

Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка
Національна академія педагогічних наук України
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КОНЦЕДАЙЛО ВАЛЕРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

УДК [378.(4:6)+372.862]:004(0.43.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ СИМУЛЯТОРІВ У ФОРМУВАННІ
ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-
ПРОГРАМІСТІВ**

13.00.10 – Інформаційно-комунікаційні технології в освіті

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

В. В. Концедайло

Науковий керівник **Вакалюк Тетяна Анатоліївна**, кандидат педагогічних
наук, доцент

Житомир 2018

АНОТАЦІЯ

Концедайло В. В. Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті" (011 – Освітні, педагогічні науки). – Житомирський державний університет імені Івана Франка, Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України. – Київ, 2018.

Зміст анотації.

У дослідженні подано узагальнену теоретичну характеристику застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Узагальнено поняття "професійні м'які компетентності" у такому вигляді: це комплекс неспеціалізованих компетентностей, що так чи інакше стосуються розв'язання проблем, взаємодії між людьми та відповідають за успішну участь у робочому процесі, високу продуктивність і, на відміну від спеціалізованих компетентностей, не пов'язані з конкретною сферою. Визначено, що це такі компетентності, що безпосередньо не пов'язані з контролем обладнання та технічною майстерністю. Вони охоплюють такі аспекти поведінки, як: ситуаційна обізнаність, прийняття рішень, управління помилками, міжособистісне спілкування тощо.

Узагальнено, що зазначені компетентності важливі для розробників програмного забезпечення, так як проекти розробки програмного забезпечення організовуються на основі команд або груп, де інженери-програмісти становлять більшу частину від усієї команди.

Запропоновано таке визначення поняття "*ігрові симулятори*" – це інтерактивні програми, що повністю або частково моделюють певні реальні процеси або системи, які захоплюють та мотивують студентів за допомогою

веселого й цікавого ігрового досвіду, де студенти можуть виконувати різні ролі в різноманітних реалістичних обставинах та використовуються в освітньому процесі, коли реальна практика неможлива або недоступна. Уточнено, що терміном "ігрова симуляція" позначається робота відповідного ігрового симулятора, тобто повне або часткове моделювання відповідних реальних процесів або систем.

Наведено уточнену класифікацію професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, за якою професійні компетентності поділяються на тверді та м'які.

Встановлено, що на сьогодні формуванню м'яких компетентностей під час підготовки майбутніх інженерів-програмістів приділяється недостатньо уваги. Саме тому, у даному дослідженні в межах професійних компетентностей розглядаються саме професійні м'які компетентності як такі, що є вкрай важливими у професійній діяльності майбутніх інженерів-програмістів, але яким приділяється недостатньо уваги у процесі фахової підготовки.

Встановлено, що наявні підходи до формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів поділяються на три групи: підходи, що базуються на проведенні відповідних позааудиторних заходів; підходи, що базуються на проектно-орієнтованому навчанні; підходи, що базуються на використанні ігрових симуляторів, у поєднанні з лекціями і навчальними проектами.

Проаналізовано сучасні ігрові симулятори, що варто використовувати для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Виділено такі критерії та відповідні показники добору зазначених ігрових симуляторів: дидактичний (відповідність темам та компетентностям; реалістичність; взаємодія з іншими ролями; можливість аналізу результатів та помилок; адаптивність рівня складності; підтримка різних сценаріїв та методології розробки ПЗ); функціональний (зручність інтерфейсу; захоплюючий ігровий процес; безкоштовність; мультиплеер; гра зі штучним

інтелектом; багатомовність); технологічний (кросплатформність; простота налаштування; сумісність з мобільними пристроями). Встановлено, що найбільш доцільними, зручними та ефективними ігровими симуляторами за проявом усіх критеріїв є ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc.

Представлено авторську модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, яка враховує педагогічні підходи (компетентнісний, діяльнісний, особистісно-орієнтований; системний; ситуаційний) і принципи навчання (зв'язку навчання з життям, систематичності й послідовності навчання, свідомості й активності, наочності, індивідуального підходу до студентів, емоційності; доступності; актуальних знань і професійних умінь) та складається з мети, трьох структурних блоків (організаційно-змістового, діяльнісно-технологічного, оцінювально-рефлексивного) і очікуваного результату.

Поява ігрових симуляторів сприяє вдосконаленню *змісту* дисципліни "Професійна практика програмної інженерії", орієнтованої на використання ігрових симуляторів у навчальному процесі. Запропонована модель передбачає такі *форми*: практичні заняття, самостійна робота, консультації, тренінги; та *методи*: адаптивне навчання, метод проектів, моделювання ситуацій, тестування. *Результат* має показати підвищення рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Запропоновано методика застосування ігрових стимуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, яка включає в себе: мету та зміст, форми, методи та засоби. **Метою** застосування ігрових симуляторів є формування в майбутніх інженерів-програмістів відповідних професійних компетентностей.

Зміст застосування – удосконалення процесу навчання нормативних дисциплін з використанням ігрових симуляторів (на прикладі змістового наповнення навчальної дисципліни "Професійна практика програмної

інженерії"). Для вдосконалення змісту нормативної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" було: здійснено добір ігрових симуляторів, що є доцільними для застосування у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів для формування їх професійних компетентностей; удосконалено дисципліну "Професійна практика програмної інженерії" для використання ігрових симуляторів під час вивчення різноманітних тем; розроблено методичні рекомендації щодо використання ігрових симуляторів у процесі навчання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії".

Авторська методика включає методи, засоби та форми організації навчання із застосуванням ігрових симуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc, детально розглянуто використання кожного з відібраних ігрових симуляторів як засобу формування зазначених компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в освітньому процесі закладів вищої освіти. Обґрунтовано та на прикладах роз'яснено, які професійні м'які компетентності формуються при проходженні різних симуляцій у відібраних ігрових симуляторах.

Аналіз результатів формувального етапу педагогічного експерименту дає підстави підтвердити гіпотезу про те, що ефективність формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів значно підвищиться за умови впровадження методики застосування ігрових симуляторів у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів.

Наукова новизна та теоретичне значення полягає в тому, що:

вперше визначено показники та розроблено критерії добору ігрових симуляторів, що можуть використовуватись в процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів; теоретично обґрунтована та розроблена модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;

уточнено: рівні сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та критерії віднесення до певних рівнів сформованості;

поняття "ігрові симулятори"; змістове наповнення нормативної дисциплін "Професійна практика програмної інженерії";

подальшого розвитку набула теорія та методика використання комп'ютерно-орієнтованих систем і засобів навчання в частині, що стосується використання ігрових симуляторів в освітньому процесі.

Практичне значення одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає в тому, що:

- здійснено добір ігрових симуляторів, що можуть використовуватися у процесі формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
- розроблено методику (зміст, мету, форми, методи, засоби) застосування ігрових симуляторів в процесі педагогічно виваженого формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
- розроблено інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу «Професійна практика програмної інженерії»;
- розроблено методичні рекомендації для викладачів з добору та впровадження ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Матеріали дослідження можуть бути використані в закладах вищої освіти під час підготовки майбутніх інженерів-програмістів, а також керівниками та менеджерами ІТ-компаній для вдосконалення роботи колективу в команді.

Ключові слова: ігрові симулятори, професійні компетентності, професійні м'які компетентності, формування професійних компетентностей, інженери-програмісти.

ABSTRACT

Kontsedaylo V.V. The use of simulation games in the development of professional competencies of future software engineers. – Qualification academic paper, manuscript.

The thesis for a Candidate Degree in Pedagogical Sciences (Philosophy Doctor) specialty 13.00.10. “Information and communication technology in education” (011 – Educational, pedagogical science). – Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr; Institute of Information Technologies and Learning Tools NAES of Ukraine, Kyiv, 2018.

Abstract content

This research provides a general theoretical description of the use of simulation games in the development of the professional competencies of future software engineers.

The concept of "professional soft competencies" is summarized in the following: it is a set of non-specialized competencies which, in one way or another, relates to problem solving, high productivity, interactions between people and is responsible for a successful participation in the work process and, unlike specialized competencies, is not related to a specific area or domain. It has been determined that these are competencies that are not directly related to the control of equipment and technical skills. They cover such aspects of behavior as: situational awareness, decision-making, error management, interpersonal communication etc.

It was generalized that these competencies are important for software engineers, since software development projects are organized on the basis of teams or groups, where software engineers make the majority of the team.

The following definition of "simulation games" is proposed: these are interactive applications that fully or partially simulate certain real processes or systems, and that engage and motivate students through a fun and interesting game experience. Students can perform different roles in various realistic circumstances, and the simulations can be used in the educational process in cases when a real

practice is not possible or available. It is also specified that the term "game simulation" is used to describe the runtime of a specific simulation game, namely, the process of full or partial simulation of the specific real processes or systems.

The refined classification of professional competencies of future software is proposed, according to which professional competences are divided into hard and soft competences.

It is found that to date, the development of soft competencies in the education of future software engineers had received insufficient attention. That is why, in this study, professional soft competencies are considered to be extremely important in the professional activity of future software engineers, however, they have received insufficient attention within the professional education of software engineers.

It is established that existing approaches to develop professional competencies of future software engineers are divided into three groups: approaches based on conducting relevant out-of-class activities; approaches based on the project-oriented learning; approaches based on the use of simulation games in combination with lectures and training projects.

A set of modern simulation games, that should be used to develop professional competencies of future engineers-programmers, were analyzed. The following criteria and relevant indicators for a selection of simulation games were selected: didactical (relevance to topics and competencies, realism, interactions with other roles, ability to analyze outcomes and mistakes, adaptability of the complexity level, support of different scenarios and software development methodologies); functional (usability of the user interface; engagement of the gameplay; pricing; multiplayer; game with an artificial intelligence; multilingual); technological (cross-platform; easy to set up; compatibility with mobile devices). It was found that the following simulation games are the most expedient, convenient and effective simulation games when considering all the criteria: SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc.

The author's model of the use of simulation games for the development of professional competencies of future software engineers, which takes into account

pedagogical approaches (such as: competence-based, activity-based, personalized, systemic, situational) and didactical principles (such as: authentic learning, systematic and consecutive learning, conscious and active learning, visible learning, individual approach, principles of emotionality, principles of accessibility, principles of relevant knowledge and professional skills) and consists of the goal, three structural units (organizational process, activity and technology, appraisal and reflection) and the expected result.

The emergence of simulation games contributes to the improvement of the content of the discipline "Professional practice of software engineering", which is focused on the use of simulation games in the educational process.

The proposed model includes the following forms: practical classes, independent work, consulting, training, as well as the following methods: adaptive learning, project-based learning, modeling of situations, testing. The result should show an increase in the level of development of professional competencies of future software engineers.

The method of the development of professional competences of future software engineers is proposed. The method includes: purpose and content of training, learning forms, methods and tools. The purpose of the use of simulation games is the development of the relevant professional competencies of future software engineers.

The meaning of the use is in the improvements of the process of teaching of normative disciplines using simulation games (based on the example of content of the academic discipline "Professional practice of software engineering"). The following tasks were accomplished to improve the content of the normative discipline "Professional practice of software engineering": selected the simulation games, that are expedient to use in the process of the development of their professional competencies of future software engineers; improved the discipline "Professional practice of software engineering" to use the simulation games during the study of various topics; developed the methodical recommendations for the use of simulation

games in the process of teaching the discipline "Professional practice of software engineering"§.

The author's methodology includes methods, means and forms of training with use of the simulation games (such as: SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc.), detailing the use of each of the selected gaming simulators as a means of development of the professional competencies of future software engineers in the educational process of higher education institutions. It is substantiated and explained by examples, which professional soft competencies are developed when corresponded game simulations are passed in the selected simulation games.

The analysis of the results of the formation stage of the pedagogical experiment gives evidences to confirm the hypothesis that the effectiveness of the development of professional competencies of future software engineers will significantly increase, provided the implementation of the methodology of the use of simulation games in the training of future software engineers.

Scientific novelty and theoretical meaning of the research:

- *for the first time* the model of use of simulation games for development of professional competences of future software engineers has been substantiated and developed; the criteria and relevant indicators for selecting simulation games for the development of professional competencies of future software engineers have been developed;

- the concept of "simulation games" has been specified; the classification, criteria (based on professional activities, motivational-volitional and communicative) and levels of development of professional competencies of future engineers-programmers have been specified and detailed; content of the normative discipline "Professional practice of software engineering" has been specified and improved;

- *future developments* of the theory and method of the computer-oriented systems and educational tools usage have been suggested in the area of educational usage of simulation games.

Practical meaning of the received results:

- the simulation games, which are expedient to use in the process of the development of professional competencies of future software engineers, have been selected;

- the method of use of simulation games in the development of professional competencies of future engineers-programmers were developed and described;

- the instructional and methodical materials for practical lessons for the discipline "Professional practice of software engineering" have been developed;

- the methodical recommendations for teachers regarding the implementation and effective use of simulation games in the development of professional competencies of future software engineers have been developed.

The materials and results can be used at institutions of higher education and at scientific institutions for training future software engineers, as well as by managers of software development companies to improve team work of software developers in the organization.

Keywords: simulation games, professional competence, professional soft competencies, development of professional competencies, software engineers.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ
Наукові праці, в яких опубліковані наукові результати дисертації
Публікації в наукових фахових виданнях України

1. Концедайло В. В. Класифікація нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогіка. № 1 (18). Мелітополь, 2017. С.238-250.
2. Концедайло В. В. Використання серйозних ігор та симуляцій з розробки програмного забезпечення для розвитку нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Наукові записки*. Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2017. С.29-39.
3. Концедайло В. В. Наукові підходи до формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у вітчизняній та зарубіжній літературі. *Інформаційні технології в освіті*. 2017. № 3 (32) С. 112-130 (включений до міжнар. наукометрич. баз)
4. Концедайло В. В. Розробка моделі використання ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*: науковий журнал. Педагогічні науки [гол. ред. П. Ю. Саух, відп. ред. Н. А. Сейко]. Житомир: Вид-во Житомирського держ. ун-ту імені І. Франка, 2018. Вип.1 (92). С. 90-96. (включений до міжнар. наукометрич. баз)
5. Концедайло В.В. Використання ігрового симулятора simse як засобу формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб.наук. пр. / Ред.кол. : Козубовська І.В. (гол.ред.) та ін. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2018. Випуск 1 (42), Частина II. С. 105-109. (включений до міжнар. наукометрич. баз)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. Концедайло В.В. Перспективи використання мобільних технологій у формуванні інформаційно-комунікаційних компетентностей фахівців інформаційних технологій. *Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості освіти*: збірник наук. та науково-метод. праць [ред. кол.: В.Є. Берека (гол) та ін.]. Хмельницький : в-во ХОІППО, 2015. С. 107-109.
7. Концедайло В.В. Необхідність формування нетехнічних навичок у майбутніх інженерів-програмістів у процесі професійної підготовки. *Тези доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2016»* (22–23 квітня 2016 р.). Житомир : ЖДТУ, 2016. С. 238-240 с.
8. Концедайло В.В. Взаємопов'язаність понять «серйозні ігри» та симуляції з розробки програмного забезпечення. *Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Сучасні інформаційні технології в освіті та науці”* (10-11 листопада 2016 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 123-126.
9. Концедайло В.В. Наукові підходи до формування нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс] *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Матеріали наукової конференції. Київ, ІТЗН НАПН України, 2017. С. 153-158. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/707368> (дата звернення 10.03.18)
10. Концедайло В.В. Теоретичне обґрунтування моделі застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Сучасні інформаційні технології в*

- освіті та науці”, присвяченої 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (09-10 листопада 2017 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во О.О.Євенок, 2017. Вип. 5. С.263-265.
11. Концедайло В. В. Критерії, показники та рівні сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс] *Наукова молодь-2017*: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (14 грудня 2017р., м. Київ). Київ, ІТЗН НАПН України, 2017. С. 271-276. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/709994/> (дата звернення 10.03.18)

**Наукові праці, які додатково відображають наукові результати
дисертації**

12. Концедайло В.В, Вакалюк Т. А. Методичні рекомендації з добору та впровадження ігрових симуляторів у навчальний процес підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Житомир, 2018. 60 с.
13. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу "Професійна практика програмної інженерії". – Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 60 с.

Зміст

Перелік умовних скорочень	18
Вступ	19
Розділ 1. Теоретичні основи формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	30
1.1. Понятійно-термінологічний апарат дослідження.....	30
1.2. Класифікація професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та їх характеристика.....	40
1.3. Наукові підходи до формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у зарубіжних дослідженнях	65
Висновки до розділу 1.....	81
Розділ 2. Моделювання процесу застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	85
2.1. Загальна методика дослідження проблеми	85
2.2. Сучасні ігрові симулятори як засоби формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	94
2.3. Критерії добору ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	111
2.4. Розробка моделі застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	120
Висновки до розділу 2.....	138
Розділ 3. Методика застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	141
3.1. Загальна структура методики застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	141

3.2. Використання ігрових стимуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc як засобів формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в освітньому процесі ЗВО	148
3.3. Методичні рекомендації щодо налаштувань та особливостей використання ігрових симуляторів в освітньому процесі ЗВО.....	167
Висновки до розділу 3.....	185
Розділ 4. Організація, проведення та результати педагогічного експерименту	188
4.1. Організація та етапи проведення педагогічного експерименту.....	188
4.2. Статистичне опрацювання та аналіз результатів контрольного етапу педагогічного експерименту	197
Висновки до розділу 4	206
Висновки	208
Список використаних джерел.....	212
Додатки.....	232
Додаток А.....	232
Матеріали для опитування	232
Додаток Б	235
Обрахування коефіцієнта конкордації	235
Додаток В.....	236
Таблиці проміжних і допоміжних даних для аналізу результатів щодо визначення значення критеріїв та показників добору ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.....	236
Додаток Г	241
Завдання для визначення рівня сформованості професійних м'яких компетентностей студентів.....	241
Додаток Д.....	266

Результати експертного оцінювання щодо визначення найбільш значущих професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.....	266
Додаток Е.....	268
Проміжні результати статистичного опрацювання даних.....	268
Додаток Ж.....	271
Результати статистичного опрацювання даних відповідно до показників професійно-діяльнісного критерію.....	271
Додаток З.....	274
Результати статистичного опрацювання даних відповідно до показників мотиваційно-вольового критерію.....	274
Додаток И.....	276
Результати статистичного опрацювання даних відповідно до показників комунікативного критерію.....	276
Додаток К.....	278
Список публікацій здобувача за темою дисертації.....	278
Додаток Л.....	281
Відомості про апробацію результатів дисертації.....	281
Додаток М.....	284
Довідки про впровадження результатів дисертації.....	284

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
ІКТ	Інформаційно-комунікаційні технології
ПЗ	Програмне забезпечення
УПП	Управління програмними проектами
ПРПЗ	Проекти розробки програмного забезпечення
ІТ	Інформаційні технології
ПК	Персональний комп'ютер
ПОН	Проектно-орієнтоване навчання
ЗВО	Заклад вищої освіти
АОТ	Асоціація обчислювальної техніки
ЕГ	Експериментальна група
КГ	Контрольна група

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах розбудови системи педагогічної освіти та впровадження інноваційних технологій у процес навчання особливого значення набуває проблема якості та ефективності освітнього процесу. Упродовж останніх кількох років на ринку праці спостерігається зростання попиту на високомотивованих та висококваліфікованих інженерів-програмістів. Це пов'язано з неабияким поширенням новітніх технологій у всьому світі, зокрема мобільних та хмарних. На жаль, цей попит не задоволений, що призводить до різноманітних проблем при працевлаштуванні студентів та випускників цієї спеціальності.

Про важливість даної проблеми йдеться в низці законодавчих освітніх документів та концепцій, зокрема в Законі України "Про вищу освіту" та Національній доктрині розвитку освіти. Так, у Національній доктрині розвитку освіти вказано, що метою й пріоритетними напрямками розвитку освіти є постійне підвищення її якості, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу; розвиток системи безперервної освіти та навчання протягом життя; запровадження освітніх інновацій, інформаційних технологій.

Одним із важливих напрямків розвитку інформатизації освіти є новітні комп'ютерні технології. Доступність, інтенсифікація процесу навчання, зворотний зв'язок – помітні переваги цих технологій, котрі зумовили необхідність їх застосування в різних галузях людської діяльності, насамперед у тих, що пов'язані з освітою та професійною підготовкою. Нині помітно зростає кількість досліджень, предметом яких стало використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. Цій темі в Україні присвячені дослідження В. Ю. Бикова, О. М. Бондаренко, Я. В. Булахова, В. Ф. Заболотного, Г. О. Козлакової, О. А. Міщенко, О. П. Пінчук, О. М. Спіріна, О. В. Шестопаля та ін. Зокрема, комп'ютеризацію та інформатизацію системи освіти розглядали В. Ю. Биков, О. Ю. Буров,

А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, О. Г. Колгатін, Н. В. Морзе, В. В. Осадчий, Л. Ф. Панченко, О. М. Спірін, Ю. В. Триус та ін.; використанню електронних засобів навчання приділяли увагу В. Ю. Биков, Т. А. Вакалюк, А. М. Гуржій, В. В. Лапінський, Ю. Г. Носенко, О. М. Спірін та ін., використанню хмаро орієнтованих засобів у навчанні дисциплін розглядали В. Ю. Биков, Т. А. Вакалюк, С. Г. Литвинова, Ю. Г. Носенко, З. С. Сейдаметова, С. О. Семеріков, А. М. Стрюк, М. П. Шишкіна та ін.

Вагомий внесок у теорію навчальних ігор було зроблено А. А. Вербицьким, Л. С. Виготським, Д. Б. Ельконіним, Г. П. Щедровицький та інші. При цьому ігрові технології навчання та застосування інтерактивних ігор у вищій школі досліджували А. С. Алексеєнко, М. В. Артюшина, Л. О. Вегнер, О. В. Безпалько, О. В. Гречановська, Н. М. Кравець, І. М. Мельничук, О. Я. Савченко, Г. П. Щедровицький та інші сучасні вчені й педагоги-практики. Однак питання використання ігрових симуляторів у підготовці майбутніх інженерів-програмістів залишилось мало дослідженим.

Важливість і необхідність упровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема й ігрових симуляторів, у навчанні обґрунтовують закордонні експерти й вчені (М. Баррос (M. Barros), А. Бейкер (A. Baker), К. Вернер (C. Werner), А. Дантас (A. Dantas), Е. Наварро (E. Navarro), А. ван дер Хук (A. van der Hoeck)). Адже ІКТ входять у всі сфери діяльності людини, а також мають позитивний вплив на освіту, оскільки відкривають можливості для впровадження абсолютно нових методів викладання і навчання.

Як свідчать дослідження учених (В. Ю. Бикова, О. Ю. Бурова, А. М. Гуржія, М. І. Жалдака, Н. В. Морзе, О. М. Спіріна, Ю. В. Триуса та ін.), основними напрямками формування перспективної системи освіти, що мають принципово важливе значення для України, котра нині перебуває на етапі складних економічних перетворень, є такі: забезпечення орієнтації навчання на нові технології інформаційного суспільства і насамперед на ІКТ; забезпечення більшої доступності освіти для різних верств населення; підвищення творчого

потенціалу освіти.

Все більше освітніх закладів впроваджують нові методики навчання, унаслідок застосування яких студенти інженерних спеціальностей, зокрема майбутні інженери-програмісти, мають справу з реальними професійними ситуаціями ще в процесі навчання [144, с. 150; 132, с. 547].

Сучасні організації та компанії використовують ІКТ для досягнення своїх стратегічних цілей та отримання конкурентної переваги на ринку [144, с. 150]. Програмне забезпечення (ПЗ) є одним із важливих компонентів ІКТ. Зазвичай ПЗ розробляється як проект, оскільки проектний підхід має такі переваги: використання менших фінансових та людських ресурсів, економія часу, а також позитивний вплив на досягнення стратегічних цілей організації [137, с. 24]. Варто зазначити, що одним із пріоритетів при розробці ПЗ є створення високоякісного та ефективного програмного забезпечення [100].

Відповідно до дослідження Халеда Емама [121], найбільшою проблемою проектів розробки програмного забезпечення (ПРПЗ) є досить високий відсоток невдало завершених проектів, тобто закінчених невчасно, або з бюджетними перевитратами, або за браком певних необхідних можливостей та функцій.

У 2015 році звітне видання CHAOS показало, що лише 29% усіх проектів у сфері інформаційних технологій (ІТ) були завершені успішно, так як вони були закінчені вчасно, у межах бюджету та з усіма необхідними можливостями та функціями [160]. У той же час фахівці ІВМ у своєму дослідженні про причини провалу ІТ-проектів дійшли висновку, що 54% таких проектів були невдалими через неуміле управління ними [102, с. 83].

Дослідниками Гопараю Пурна Судхакаром (Goparaju Purna Sudhakar), Айешою Фаруком (Ayesha Farooq) та Сангхамітрою Патнаїк (Sanghamitra Patnaik) було встановлено, що 70% ПРПЗ закінчуються невдачею [154, с. 187]. Високий відсоток невдало завершених ПРПЗ призводить до того, що організації та компанії, що є замовниками ПРПЗ, не отримують цілковитої вигоди від проектів.

Відповідно до досліджень Кларке (Paul Clarke) та Рорі О'Коннора (Rory V. O'Connor), іншим недоліком для таких компаній та організацій є те, що вони не отримують відповідного очікуваного прибутку на інвестований капітал (англ. "Return on investment" або "ROI") [113, с. 433]. Науковці зазначають, що існує декілька чинників, що призводять до провалу ПРПЗ: недостатня участь користувачів, а також вищого керівництва в розробці проектів; невдале управління проектами; низька кваліфікація керівництва та низький рівень розуміння наявних технологій [113, с. 433]. Зокрема вчені відзначають, що основним чинником невдалого завершення ПРПЗ є відсутність професійних м'яких компетентностей в учасників проектів, зокрема в інженерів-програмістів, або низький рівень володіння ними [163, с. 66]. Останнього погляду дотримуються й Джо Ен Старквесе (Jo Ann Starkweather) та Іра Пент (Ira Pant) [163; 150].

Згідно з дослідженнями Алі Ноудусебені (Ali Noudoostbeni), 67% ПРПЗ завершувалися невдачею через недостатній рівень професійних м'яких компетентностей учасників проектів [149].

Дослідниками Емануелем Метсвені (Emmanuel Mtsweni), Тертією Хорне (Tertia Hörne) та Джон Ендрю ван дер Поллом (John Andrew van der Poll) було встановлено [144, с. 150], що професійні м'які компетентності мають важливе значення для успішного завершення ПРПЗ, тобто завершення проектів вчасно, у межах бюджету та з усіма необхідними можливостями та функціями. Дослідники виділяють три головні професійні м'які компетентності для розробників програмного забезпечення: робота в команді, професійна чесність та етика, а також співпраця [144, с. 150].

Зазначені компетентності важливі для розробників програмного забезпечення, так як ПРПЗ організовуються на основі команд або груп, де інженери-програмісти зазвичай становлять більшу частину команди.

Успішний інженер-програміст повинен володіти широким спектром навичок і талантів. Керівники проектів знають, як важко знайти, мотивувати й

утримати таких фахівців.

У свою чергу, педагоги також стикаються з подібними, а можливо, і більш складними проблемами: як підготувати високо кваліфікованих інженерів-програмістів. Виклик, пов'язаний із питанням, чого саме навчати інженерів-програмістів, яке змінюється з плином часу, тому що технології навчання, освітні програми та вимоги до навчального процесу теж постійно змінюються.

У вітчизняних наукових джерелах питанню підготовки майбутніх інженерів-програмістів приділяли увагу багато вчених. Зокрема, Т. Є. Гончаренко досліджувала роль педагогічних умов у забезпеченні якості професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у технічному університеті [21]. В. С. Круглик та В. В. Осадчий наводять структуру професійної компетентності майбутнього інженера-програміста [59], а також у своїй спільній праці науковці аналізують навчальні плани підготовки майбутніх інженерів-програмістів провідних закладів вищої освіти України та світу, де вони узагальнюють, які компетентності формуються при вивченні фахових дисциплін [60]. О. Я. Кучерук досліджує математичну підготовку майбутніх інженерів-програмістів у контексті компетентнісного підходу [63]. О. В. Наумук вивчав професійні якості майбутніх інженерів-програмістів у галузі комп'ютерних наук [73]. В. Є. Сєдов обґрунтував критерії та показники сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури [81], з'ясував особливості підготовки до педагогічної діяльності майбутніх інженерів-програмістів [82], розглядав проблему формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури [83]. Д. Є. Щедролосьєв вивчав компетентнісний підхід у підготовці інженерів-програмістів [98]. Проте поза увагою дослідників залишилось проблема використання ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Використання сучасних ІКТ, зокрема й ігрових симуляторів, у навчальному процесі дозволяє підвищити якість навчального матеріалу й

підсилити освітні ефекти від застосування інноваційних педагогічних програм і методик, оскільки дає викладачам додаткові можливості для побудови індивідуальних освітніх траєкторій студентів. Застосування ІКТ дозволяє реалізувати диференційований підхід до студентів із різним рівнем готовності до навчання.

Особливістю роботи будь-якого інженера-програміста є необхідність розуміти суміжну предметну галузь, для якої розробляється програмне забезпечення. Важливою умовою підготовки висококваліфікованого спеціаліста є самостійне виконання студентом наукових досліджень, генерація та імплементація своєї ідеї в готовий комерційний продукт. У процесі виконання науково-дослідної роботи студенти отримують знання, уміння, навички майбутнього фахівця сфери ІТ та компетенції правового захисту результатів інтелектуальної діяльності, технологічного аудиту, маркетингу, реалізації продукту на ринку інновацій. Зауважимо, що коли реальна практика для студентів неможлива, альтернативою стають ігрові симулятори, що імітують реальні процеси розробки ПЗ.

Поряд із цим варто зазначити, що науково-педагогічні дослідження з питань застосування інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема ігрових симуляторів, у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів недостатньо висвітлені, а тому досить чітко проявляються **суперечності**:

- між швидким розвитком ІКТ та інерційністю традиційних підходів до навчального процесу підготовки майбутніх інженерів-програмістів;
- між вимогами до професійних компетентностей інженерів-програмістів, які ставлять ІТ-компанії до потенційних працівників, та невідповідністю переліку професійних компетентностей, що формуються у випускників ЗВО зазначеної спеціальності;
- між потребою використання ігрових симуляторів як засобу формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та

нерозробленістю відповідних методик;

- між наявною великою кількістю ігрових симуляторів та необхідністю добору відповідних симуляторів для використання у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Отже, **проблема** науково-теоретичного обґрунтування та розробки науково-методичного супроводу процесу використання ігрових симуляторів у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів є не до кінця розв'язаною, що також негативно впливає на рівень фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

Недостатня розробленість теоретичних основ процесу формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів; нечіткість у розумінні феномена "м'яка компетентність"; нерозробленість способів формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в умовах професійної підготовки, а також виокремлені суперечності сприяли вибору теми дослідження: **"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконувалось відповідно до науково-дослідних робіт кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка "Використання сучасних інформаційних технологій в освіті та науці" (2016-2026 рр.) (ДР № 0115U006004 від 02.11.2015 р.) та "Хмарні технології у навчанні майбутніх вчителів інформатики" (2017-2019 рр.) (ДР № 0117U001063 від 24.01.2017 р.). Тема дисертації затверджена Вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 10 від 22.05.2015 р.) та узгоджена Міжвідомчою радою з координації досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології НАПН України (протокол №1 від 30.01.2018 р.).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та розробити методику застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей

майбутніх інженерів-програмістів.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких **завдань**:

1. Дослідити проблему формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у педагогічній теорії та практиці.
2. Розробити критерії та відповідні показники добору наявних ігрових симуляторів, що можуть використовуватись у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.
3. Розробити модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.
4. Розробити методикау застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та експериментально перевірити її ефективність.
5. Розробити рекомендації з добору та використання ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Об'єкт дослідження – процес формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Предмет дослідження – застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Методи дослідження:

- *теоретичні* (аналіз, порівняння, класифікація, систематизація, узагальнення, методи математичної статистики) – для вивчення наукової літератури з проблеми дослідження, встановлення сутності та структури професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, для аналізу одержаних даних, встановлення кількісних показників щодо досліджуваних явищ та процесів, перевірки гіпотези дослідження (п. 1.1–1.3, п. 2.1–2.3, п. 3.1–3.3, п. 4.3 – тут і далі – підрозділи дисертації);
- *емпіричні* (анкетування, спостереження, інтерв'ювання, метод

експертного оцінювання, педагогічний експеримент) – для визначення рівнів професійної готовності майбутніх інженерів-програмістів до зазначеного виду діяльності на різних етапах дослідження (п. 4.1-4.3), для перевірки ефективності запропонованої методики (п. 4.1–4.3).

Наукова новизна та теоретичне значення полягає в тому, що:

вперше визначено показники та розроблено критерії добору ігрових симуляторів, що можуть використовуватись в процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів; теоретично обґрунтована та розроблена модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;

уточнено: рівні сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та критерії віднесення до певних рівнів сформованості; поняття "ігрові симулятори"; змістове наповнення нормативної дисциплін "Професійна практика програмної інженерії";

подальшого розвитку набула теорія та методика використання комп'ютерно-орієнтованих систем і засобів навчання в частині, що стосується використання ігрових симуляторів в освітньому процесі.

Практичне значення одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає в тому, що:

- здійснено добір ігрових симуляторів, що можуть використовуватися у процесі формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
- розроблено методику (зміст, мету, форми, методи, засоби) застосування ігрових симуляторів в процесі педагогічно виваженого формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
- розроблено інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу «Професійна практика програмної інженерії»;
- розроблено методичні рекомендації для викладачів з добору та впровадження ігрових симуляторів для формування професійних

компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Матеріали дослідження можуть бути використані в закладах вищої освіти (ЗВО) під час підготовки майбутніх інженерів-програмістів, а також керівниками та менеджерами ІТ-компаній для вдосконалення роботи колективу в команді.

Упровадження результатів дослідження. Результати дослідження впроваджено в освітній процес підготовки майбутніх інженерів-програмістів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (№ 80-10/191 від 15.02.2018 р.); ВСП Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій у м. Кривий Ріг (№ 271 від 22.11.2017 р.); Житомирського державного технологічного університету (№ 44-45/1796 від 14.12.2017 р.); Уманської філії ПВНЗ "Європейський університет" (№ 5 від 23.02.2018 р.); Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (№ 02-10/507 від 28.03.2018 р.); Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (№ 229 від 01.03.2018 р.).

Особистий внесок здобувача. У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, автору належать: розроблені критерії та показники добору ігрових стимуляторів, запропоновано форми та методи використання ігрових симуляторів у процесі формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [43]; розроблені теоретичні відомості та завдання для практичних робіт [55].

Апробація результатів дисертації відбувалася шляхом публікацій наукових праць, доповідей, повідомлень на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях: науково-практичній Інтернет-конференції "Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості освіти" (2015 р., м. Хмельницький); VIII Міжнародній науково-технічній конференції "Інформаційно-комп'ютерні технології – 2016" (2016 р., м. Житомир); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці" (2016 р., м. Житомир);

Звітній науковій конференції Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (2017 р., м. Київ); IX Всеукраїнській науково-практичній конференції "Інформаційні технології в освіті та науці" (2017 р., м. Мелітополь); II Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці", присвяченій 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (2017 р., м. Житомир).

Матеріали і результати дослідження обговорювалися на наукових семінарах Інституту інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України (2015–2017 рр.) та на засіданнях спільної науково-дослідної лабораторії з проблем використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті Житомирського державного університету імені Івана Франка й Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (2017–2018 рр.).

Публікації. Основні результати дослідження відображено в 13 працях, серед них 5 статей у наукових фахових виданнях (3 з яких включено до наукометричних баз), 6 статей та тез доповідей у матеріалах конференцій, 1 методичні рекомендації, 1 інструктивно-методичні матеріали до практичних робіт.

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного розділу, висновків, списку використаних джерел (167 найменувань, з них 68 іноземною мовою), 12 додатків. Загальний обсяг дисертації – 291 сторінка, з них 193 сторінки основного тексту, у якому міститься 21 таблиця та 51 рисунок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ

1.1. Понятійно-термінологічний апарат дослідження

Важливим етапом дослідження проблеми застосування ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів є аналіз основних термінів та понять, зокрема: "компетентність", "професійна компетентність", "професійні тверді компетентності", "професійні м'які компетентності", "ігрові симулятори" тощо. Тому було проаналізовано понятійний апарат та розглянуто тлумачення основних понять різних авторів (М. І. Жалдак, І. А. Зязюн, М. В. Попель, Ю. С. Рамський, М. В. Рафальська, О. М. Спірін).

До поняття **компетентність** звертається багато учених (В. Ю. Биков [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12], Т. А. Вакалюк [16, 17], М. І. Жалдак [32, 33, 34], О. В. Овчарук [75], О. М. Спірін [85, 86, 87, 88, 90, 89], М. В. Попель [77], та інші), тому є різні тлумачення даного поняття. Наприклад, на думку О. М. Спіріна, "це складна інтегрована характеристика особистості, під якою розуміється сукупність знань, умінь, навичок, а також досвіду, що разом дає змогу ефективно провадити діяльність або виконувати певні функції, забезпечуючи розв'язання проблем і досягнення певних стандартів у галузі професії або виді діяльності" [86]. Компетентність розглядається як сформована якість, результат діяльності, "надбання" студента [86].

Автор А. Хуторський розмежовує поняття "компетенція" та "компетентність", і у своїх роботах дає такі їх визначення: "Компетенція – включає сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів діяльності), що задаються по відношенню до певного кола предметів і процесів, і необхідних для якісної продуктивної діяльності в цій сфері" [94]. Тоді як компетентність "характеризує оволодіння людиною відповідною компетенцією на базі досвіду, що включає її особисте ставлення до

компетенції та предмету діяльності" [94].

М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський та М. В. Рафальська під компетентністю розуміють "комплекс знань, умінь, навичок, досвіду застосування їх для здійснення діяльності, метою якої є досягнення певних цілей, ставлення до процесу та результатів виконання цієї діяльності" [34, с. 5].

У той же час, у Законі України "Про вищу освіту" міститься таке визначення компетентності: "це динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти" [35].

У Національній рамці кваліфікацій вказано, що "компетентність/компетентності – здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості" [74].

У даному дослідженні беремо за основу останнє тлумачення цього терміну.

Аналіз сутності феномена професійної компетентності фахівця в сучасній педагогічній науці розглядали О. І. Гура, О. В. Касаткіна, Н. А. Побірченко, Ю. М. Рашкевич та ін. Дослідженням формування професійної компетентності майбутніх фахівців у ЗВО займалися П. Беспалов, Н. Бібік, М. Жалдак, О. Овчарук, Дж. Равен, Ю. Рамський, М. Рафальська, С. Семеріков, Є. Смирнова-Трибульська, О. Спірін, А. Хуторської та ін.

На думку М. В. Попель, **професійні компетентності** – "це сукупність професійних здатностей особи, що дають змогу самостійно приймати рішення, виконувати професійну діяльність (в залежності від відповідної кваліфікації) та досягати певних результатів" [77].

Згідно з Законом України про державну службу, професійна компетентність – це "здатність особи в межах визначених за посадою

повноважень застосовувати спеціальні знання, уміння та навички, виявляти відповідні моральні та ділові якості для належного виконання встановлених завдань і обов'язків, навчання, професійного та особистісного розвитку" [36].

У своїх дослідженнях Д. Є. Щедролосьєв подає власне визначення поняття "професійна компетентність майбутнього інженера-програміста", під яким від розуміє інтегровану характеристику якостей особистості, яка охоплює досвід, особистісні якості і спрямованість особистості [98].

В. С. Круглик, узагальнюючи трактування відомих науковців, наводить свою дефініцію професійної компетентності майбутнього інженера-програміста: "це сукупність фахових і загальних компетентностей, що є важливим (ключовими) для професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів" [58, с. 135]. Дане визначення приймемо як базове.

За класифікацією, наведеною Р. Джейкобс (R. Jacobs) [131], професійні компетентності поділяються на **професійні м'які компетентності** (soft competencies) та **професійні тверді компетентності** (hard competencies). На думку автора, технічні та аналітичні компетентності вважаються професійними твердими компетентностями, тоді як креативність, когнітивні, міжособистісні та поведінкові навички – це професійні м'які компетентності. М'які та тверді компетентності необхідні для ефективної професійної роботи. Д. Ходжс (D. Hodges), Н. Бурчелл (N. Burchell), Е. Рейнсбурі (E. Rainsbury) вважають, що професійні м'які компетентності контролюють та визначають поведінку та продуктивність професіоналів [127; 155; 166]. Автори ототожнюють терміни м'які компетентності (soft competencies) та м'які навички (soft skills) [127; 155; 166].

У той же час, інші українські дослідники Тетяна Єжижанська та Марина Осадча, дають таке визначення soft skills (м'які навички) – це здатності, що важко відслідковуються, їх важко перевірити та наочно продемонструвати, тоді як hard skills (тверді навички) – це "професійні, технічні компетентності, які можна наочно продемонструвати" [31, с. 23].

На думку П. Саварина, soft skills (м'які навички) – це "соціологічний термін, що має відношення до освітнього коефіцієнта людини, соціальної адаптованості, комунікації, мови, особистих звичок, і оптимізму, який характеризує взаємини з іншими людьми. Soft skills для інженерів передбачає вироблення практичних вмінь і навичок ефективного спілкування, розвиток комунікативних якостей, роботи в команді, лідерству, управління часом та правильної постановки цілей, ознайомлення слухачів з психологічними особливостями процесу управління" [80].

Питання формування професійних м'яких компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів тією чи іншою мірою представлені в працях Р. Атал (R. Atal) [105], К. Бедсе (K. Bedse) [161], Л. Бендер (L. Bender) [107], Г. Валія (G. Walia) [107], Д. Віл (D. Veal) [111], М. Джазаєрі (M. Jazayeri) [138], А. Кальдерон (A. Calderón) [110], С. Карунасекера (S. Karunasekera) [161], С. Колфілд (C. Caulfield) [111], С. Мей (S. Maj) [111], Дж. Мюнх (J. Münch) [107], Е. Наварро (E. Navarro) [122], К. Нігард (K. Nygard) [107], М. Пагельс (M. Pagels) [107], М. Руїс (M. Ruiz) [110], А. Сурека (A. Sureka) [105], Дж. Ся (J. Xia) [111], Ф. Фагерхольм (F. Fagerholm) [107], А. Фахім (A. Faheem) [100] та ін.

К. Вудруффе визначає професійні м'які компетентності як такі, що відповідають особистій поведінці, особистим рисам та мотивам професіоналів [167]. Дослідник наводить наступні приклади професійних м'яких компетентностей: лідерство (уміння керувати, мотивувати та впливати на персонал для досягнення цілей організації), здатність працювати з іншими людьми, приймати обгрунтовані рішення, здатність адаптації (легко адаптуватися до нових умов, команд або завдань та охоче сприймати нові ідеї та думки) [167, с. 32].

Відповідно до досліджень українського науковця Костянтина Ковалю, професійні вимоги, тобто очікувані від потенційного працівника професійні компетентності, поділяються на дві групи: тверді та м'які. На думку автора,

професійні тверді компетентності (тверді вимоги) пов'язані зі знанням фундаментальних та спеціальних дисциплін, здобуттям практичної підготовки [38]. Що ж до професійних м'яких компетентностей (м'яких вимог), автор дає таке визначення: це "соціологічний термін, який відноситься до емоційного інтелекту людини, свого роду перелік особистих характеристик, які так або інакше пов'язані з ефективною взаємодією з іншими людьми" [38, с. 164]. До професійних м'яких компетентностей К. Коваль зараховує індивідуальні, комунікативні та управлінські компетентності. На думку дослідника, професійні м'які компетентності складно виміряти, саме тому процес їх оцінювання має досить суб'єктивний характер (чесність, ініціативність, працелюбність, здатність до навчання, творчі здібності тощо) [38, с. 164].

Юрій Яцишин [99] поділяє професійні компетентності на "жорсткі" і "м'які" та дає такі визначення:

- "Жорсткі компетентності належать до професійно-специфічних особливостей (знання та вміння) і можуть бути легко розвинуті";
- "М'які – належать до особистісних рис, цінностей і стилів, які навряд чи можуть бути легко розвинені" [99, с. 81].

При цьому Ю. Яцишин керується порадами, наданими Скоттом Паррі щодо визначення та опису компетентностей, важливих для ухвалення рішень щодо працівників певної організації [151].

Узагальнюючи трактування зазначених вище дослідників, у даному дослідженні під професійними м'якими компетентностями будемо розуміти комплекс неспеціалізованих компетентностей, що так чи інакше стосуються розв'язання проблем, взаємодії між людьми та відповідають за успішну участь у робочому процесі, високу продуктивність і, на відміну від спеціалізованих компетентностей, не пов'язані з конкретною сферою, контролем обладнання та технічною майстерністю. Вони охоплюють такі аспекти поведінки: когнітивні

компетентності (наприклад, ситуаційна обізнаність, прийняття рішень, управління помилками тощо) і компетентності міжособистісного спілкування.

Аналіз наукових джерел дозволив зробити висновок, що дослідники відносять до цієї групи такі компетентності:

- налагодження стосунків;
- робота в команді;
- слухання і розуміння співрозмовника;
- проведення переговорів;
- навички спілкування;
- ораторське мистецтво;
- проведення презентацій;
- ведення дискусій;
- вирішення проблем;
- лідерство;
- вирішення конфліктних ситуацій.

Відповідно до досліджень Швета Санкхвара (Shweta Sankhwar) та Дхірендри Пандея (Dhirendra Pandey), значний відсоток невдало завершених ПРПЗ спостерігається кожен рік вже більше десяти років поспіль [158]. Зазначимо, що відсоток невдало завершених ПРПЗ перевищує відсоток подібних проектів в інших галузях, наприклад, у галузях будівництва, телекомунікації [121].

Емануель Метсвені (Emmanuel Mtsweni), Тертіа Хорне (Tertia Hörne) та Джон Ендрю ван дер Пол (John Andrew van der Poll) виділяють три головні професійні м'які компетентності для розробників програмного забезпечення: робота в команді, професійна чесність та етика, співпраця [144, с. 150].

На думку Е. Метсвені (E. Mtsweni), Т. Хорне (T. Hörne) та Дж. Е. ван дер Пола (J. E. van der Poll), вкрай важливими для інженерів-програмістів у ПРПЗ є й такі м'які компетентності:

- планування та пріоритезація;

- комунікативність;
- вирішення проблем;
- прийняття рішень;
- міжособистісні відносини, компетентності впливу та переговорів [144, с. 150].

Результати опитування та аналізу, що проводилися дослідниками [144, с. 150], представлені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

**Вплив професійних м'яких компетентностей на успіх ПРПЗ
відповідно до досліджень, проведених Е. Метсвені,
Т. Хорне та Дж. Е. ван дер Полом**

Професійні м'які компетентності	Відсоток опитаних, що підкреслили вплив даної компетентності на успіх ПРПЗ
Здатність до роботи в команді	100%
Професійна чесність та етика	100%
Здатність до співпраці	100%
Здатність до планування та пріоритезації (своєї роботи та часу, тайм-менеджмент)	80%
Навички комунікативності	73.3%
Здатність до вирішення проблем	73.3%
Здатність до прийняття рішень	73.3%
Вміння слухати (при проведенні переговорів)	73.3%
Благонадійність	73.3%
Здатність до стійкості (робота під тиском)	71.4%

Згідно даного опитування, виділені професійні м'які компетентності є важливими для успіху ПРПЗ.

Наступним ключовим поняттям дослідження є ігрові симулятори. Відсутність чіткого визначення ігрових симуляторів може привести до того, що деякі вчені називають "термінологічна неоднозначність". Останнім часом багато керівників, педагогів та практиків звернули свою увагу на можливості використання ігрових симуляторів в освіті. Крім того, у наукових колах почали активно цікавитися цією проблемою.

Сучасні дослідження ігрових симуляторів та їх використання в навчальному процесі оперують такими визначеннями: ігрові симулятори, серйозні ігри, освітні ігри, навчання на основі електронних ігор або прикладні ігри. Незважаючи на відсутність загальноприйнятих визначень і термінології, автори зосереджують свою увагу на ігрових симуляторах не в контексті дозвілля, а в контексті здобуття серйозного досвіду, умінь і навичок. Визначення ігрових симуляторів сприяє термінологічній узгодженості та дозволяє уникнути двозначності.

Історично ігрові симулятори відносяться як до симуляторів в управлінні чи бізнесі, так і до комп'ютерних симуляторів. Загалом симулятори – це моделі, що виражають складні реальні системи. Ігрові симулятори використовуються для аналізу конкретних систем, моделей розвитку учнів та студентів, а також для дослідження штучних (віртуальних) середовищ [145].

Ігрові симулятори – це інтерактивні програми, що переносять учнів чи студентів у "фіктивні, які імітують реальні" ситуації для навчання або отримання оцінки виконаної роботи, іншими словами – це навчання дією або у дії. Ігрові симулятори використовуються для аналізу конкретних систем, моделей розвитку учнів та студентів, а також для дослідження штучних (віртуальних) середовищ [164, с. 509].

Відповідно до дослідження Емілі Наварро (Emily Navarro), симулятори являють собою надзвичайно потужний освітній інструмент, який зазвичай використовується в навчальному процесі, коли реальна практика неможлива або недоступна [146]. У роботах Е. Наварро висувається та обґрунтовується припущення про те, що симулятори можуть дати освіті інженерів-програмістів ту ж користь, яку вони дали іншим галузям (медицині, авіації та ін.) [146]. Зокрема, йдеться про те, що процес навчання та підготовки інженерів-програмістів може бути покращений за умови надання можливості студентам практикуватися за допомогою симуляторів в управлінні різними видами псевдореалістичних процесів розробки ПЗ.

Оскільки у даному дослідженні розглядаються саме ігрові симулятори, варто також з'ясувати, що таке "гра" як складова ігрового симулятора.

Згідно дослідження Луїза Саува (Louise Sauv ), гра, у її формальному визначенні, це цілеспрямована конкуруюча діяльність, що включає ту чи іншу форму конфлікту (конфлікт представляється у вигляді будь-якої перешкоди, що не дозволяє гравцю з легкістю досягти цілей гри) та проводиться в межах певних узгоджених правил [159].

У грі бере участь щонайменше одна особа (гравець) або група осіб (гравці), яким у контексті даної гри необхідно приймати певні рішення задля досягнення поставленої цілі [159].

М. П. Шишкіна у власній класифікації засобів навчання виділяє мікросвіт, у якому відбувається "моделювання та репрезентація об'єктів у предметній галузі, їх властивостей та відношень; маніпулювання об'єктами, зміни їх властивостей тощо; дослідження взаємозв'язків між властивостями" [97].

Як зазначає М. В. Артюшина, за дидактичними цілями ігри поділяються "на ті, що використовуються для вивчення нового матеріалу, активізації пізнавальної діяльності, закріплення засвоєння інформації, перевірки засвоєння" [1].

І. М. Мельничук пропонує власну класифікацію інтерактивних ігрових технологій для вищої школи (див. рис. 1.1). Відповідно до даної класифікації, дидактичні ігри поділяються на імітаційні та рольові [70]. З-поміж рольових ігор автор виділяє симулятивно-рольові ситуації, в яких "студенти можуть асоціювати себе з певною особою, роль якої вони виконують, поставити себе на місце цієї особи в певних обставинах, що збагатить їхній життєвий досвід, допоможе набути практичних навичок з фаху, які стимулювали б студентів до усвідомленого засвоєння знань та творчого застосування набутих умінь і навичок" [70]. При цьому, як наголошує науковець, "процес виконання певної ролі в симулятивних віртуально-професійних інтерактивних іграх передбачає

набуття почуття впевненості у собі, перевірки-переконаності у результатах своєї професійної підготовки, а відтак – готовності виконувати професійні функції" [70].



Рис. 1.1. Класифікація інтерактивних ігрових технологій для вищої школи
за І. М. Мельничук

Отже, у даному дослідженні під **ігровими симуляторами** будемо розуміти інтерактивні програми, що повністю або частково моделюють певні реальні процеси або системи, які захоплюють та мотивують студентів за допомогою веселого й цікавого ігрового досвіду, де студенти можуть виконувати різні ролі в різноманітних реалістичних обставинах та використовуються в освітньому процесі, коли реальна практика неможлива або недоступна.

Зауважимо, що у вітчизняній науковій літературі досить часто аналогом

поняття "симулятор" виступає термін "тренажер". Розмежуємо дані поняття. Тренажер – це симулятор, який допомагає відпрацювати до автоматизму вже набуті навички, тоді як симулятор дозволяє не лише відпрацювати до автоматизму навички, а й сформувати власне ставлення до ситуації, яка імітується, а також певні здатності, які не є характерними для загальновідомих тренажерів.

Як наслідок, у даному дослідженні терміном "*ігрова симуляція*" визначається робота відповідного ігрового симулятора, тобто повне або часткове моделювання відповідних реальних процесів або систем.

1.2. Класифікація професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та їх характеристика

Відомо, що до професії інженерів-програмістів висуваються певні посадові вимоги. Зокрема, в опублікованій версії документу "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0" [109], підготованого міжнародним комітетом Software Engineering Coordinating Committee разом із міжнародною спільнотою IEEE Computer Society для об'єднання знань з інженерії програмного забезпечення, вказано 15 галузей знань, якими повинні володіти практикуючі інженери-програмісти та за якими повинна здійснюватися професійна підготовка майбутніх інженерів-програмістів:

- вимоги до програмного забезпечення;
- проектування програмного забезпечення;
- конструювання програмного забезпечення;
- тестування програмного забезпечення;
- супровід програмного забезпечення;
- управління конфігурацією програмного забезпечення;
- управління розробкою програмного забезпечення;
- методології розробки програмного забезпечення;
- моделі та методи розробки програмного забезпечення;

- якість програмного забезпечення;
- професійна практика розробки програмного забезпечення;
- економіка програмної інженерії;
- основи комп'ютерингу;
- основи математики;
- основи інженерії [109].

Із зазначеного вище переліку можна виділити такі м'які галузі знань: вимоги до програмного забезпечення; управління розробкою програмного забезпечення; методології розробки програмного забезпечення; моделі та методи розробки програмного забезпечення.

Відповідно до них, професійні компетентності інженерів-програмістів розділяються на дві широкі категорії – "професійні тверді компетентності" та "професійні м'які компетентності".

До професійних твердих компетентностей належать технічні знання, здібності, навички та досвід, що фахівець повинен мати, щоб виконувати завдання, пов'язані із безпосередньою роботою. Тому від кандидата можуть вимагати знання парадигми об'єктно-орієнтованого програмування, навичок роботи з базами даних тощо [123].

З іншого боку, професійні м'які компетентності мають своє коріння у психології, людській поведінці, соціології, і відносяться до більш широкого діапазону характеристик, пов'язаних із типами особистості, здатністю соціальної взаємодії, спілкування, лідерства та особистих звичок. Ці компетентності є суттєвими, бо вони відповідають за те, як спеціалісти думають, сприймають і реагують у робочому середовищі відповідно до обставин, обмежень та вимог. У середовищі командної розробки програмного забезпечення володіння професійними м'якими компетентностями та їх використання підвищують шанси людини на успіх, кар'єрне зростання, а також позитивно впливають на досягнення спільної мети проекту [123].

Зазначимо, що проблема необхідності наявності професійних м'яких

компетентностей у галузі програмної-інженерії, а також у процесі підготовки майбутніх інженерів-програмістів порушуються багатьма представниками як індустрії розробки програмного забезпечення, так і викладачами та науковцями.

Дж. Беклунд (G. Backlund) та Дж. Сьюннессон (J. Sjunnesson) стверджують, що професійні тверді компетентності інженерів-програмістів є лише малою частиною компетентностей, необхідних для того, щоб бути успішним на практиці [125]. Проте виявляється, що майбутні інженери-програмісти не володіють такими компетентностями, як, наприклад, взаєморозуміння, співчуття і самокритика, що є важливими для професійного співробітництва [125].

І. Тонг (I. F. Tong) виявив, що роботодавці зазвичай наймають випускників університетів відповідних спеціальностей, які володіють як твердими, так і м'якими професійними компетентностями, такими як: міжособистісне спілкування, планування, управління людьми та командами [135].

Ч. Ворачек (C. R. Woratschek) та Т. Ленокс (T. L. Lenox) виявили, що в деяких випадках професійні м'які компетентності, зокрема: комунікація, мотивація, вирішення проблем, управління часом, професійна етика, а також схильність до навчання, вважаються більш важливими, ніж технічні компетентності [112].

П. Груба (P. Gruba) та Р. Аль-Махмуд (R. Al-Mahmood) виявили, що студенти інженерних спеціальностей, професорсько-викладацький склад, а також представники промисловості цілком погоджуються, що розвиток комунікативних компетентностей має вирішальне значення для професійного успіху [152].

На сьогодні значна кількість зарубіжних закладів вищої освіти працюють над інтеграцією професійних м'яких компетентностей у галузь програмної інженерії [108]. Зауважимо, що в Україні дана проблема лише починає досліджуватися, наприклад, Національним технічним університетом

"Київський політехнічний університет", компанією "ЕПАМ СИСТЕМЗ" й Інститутом новітніх технологій Національного авіаційного університету розроблено професійні стандарти для підготовки ІТ-фахівців: "Фахівець з розробки програмного забезпечення", "Фахівець з інформаційних систем", "Керівник проектів у галузі інформаційних технологій" тощо.

У словнику компетентностей Гарвардського університету описано універсальні професійні м'які компетентності, що необхідні інженерам-програмістам, а також спеціалістам інших галузей, для ефективного виконання їх роботи, виконання покладених на них функцій та розв'язання завдань [115, 114].

Аналіз наявних класифікацій дав змогу узагальнити їх у такому вигляді (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Узагальнені результати аналізу наявних класифікацій компетентностей

Автор	Запропонована класифікація
В. Байденко [1]	Професійні, загальні, академічні [1].
Р. Джейкобс [131]	Професійні м'які компетентності та професійні тверді компетентності [131].
К. Коваль [38]	Тверді та м'які професійні компетентності [38].
В. Лебедев [64]	Загальні метапредметні, міжпредметні та предметні [64]
МОН України [25]	Предметні, міжпредметні та ключові [25].
Рада Європи [119]	"Надпредметні", загальнопредметні, спеціально-предметні [119].
А. Хуторський [94]	Ключові, загально предметні, предметні [94].
Ю. Яцишин [99]	"Жорсткі" і "м'які" професійні компетентності [99].

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду дав змогу уточнити класифікацію професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у такому вигляді (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Класифікація професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Професійні компетентності		
Тверді	М'які	
Технічні Здатності до:	Когнітивні Здатності до:	Міжособистісного спілкування Здатності до:
<ul style="list-style-type: none"> – застосування структур даних; – системного програмування; – застосування алгоритмів; – використання систем контролю версій; – автоматизування збірки ПЗ; – автоматизування тестування; – декомпозиції систем; – декомпозиції проблем; – організації структури вихідного коду; – організації структури ПЗ; – написання вихідного коду, який легко прочитати; – використання інтегрованих середовищ розробки; – розробки та використання API; – використання фреймворків; – написання скриптів; – використання баз даних; – використання відповідних мов програмування; – орієнтації на нові технології. 	<ul style="list-style-type: none"> – адаптації; – самомотивації, безперервного навчання та саморозвитку; – використання технологій; – вирішення проблем; – збору та аналізу даних; – звітності; – використання правил та процедур; – зовнішньої та організаційної поінформованості; – ініціативності; – інноваційності; – орієнтації на кінцевий результат; – планування та пріорітезації; – політичної кмітливості; – прийняття рішень; – стійкості; – звернення уваги до дрібниць; – управління змінами; – якісного та кількісного аналізу. 	<ul style="list-style-type: none"> – комунікативності; – консультативної допомоги; – підтримки міжособистісних відносин; – впливу та ведення переговорів; – обміну досвідом; – обслуговування клієнтів; – викладання та проведення тренінгів; – прояву професійної чесності та етики; – роботи у команді – співпраці.

У процесі аналізу наукових джерел зроблено висновок, що, на жаль, сьогодні формуванню м'яких компетентностей під час підготовки майбутніх інженерів-програмістів приділяється недостатньо уваги.

За даними Асоціації Американських Коледжів і Університетів роботодавці вважають, що м'які компетентності, а саме когнітивні і міжособистісні, є більш важливими, ніж навіть конкретна спеціалізація.

Професійні організації, зокрема Professional Engineering Competence, IEEE Computer Society та інші, констатують, що професійні інженери зобов'язані володіти професійними м'якими компетентностями [107].

Опитування (див. дод. А), проведене серед директорів та менеджерів ІТ-компаній, показало, що для 83% роботодавців наявність професійних м'яких компетентностей у майбутніх працівників є визначальними для успішної професійної діяльності (див. рис. 1.1).

З огляду на це подальше формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у данному дослідженні розглянуто на основі професійних м'яких компетентностей.

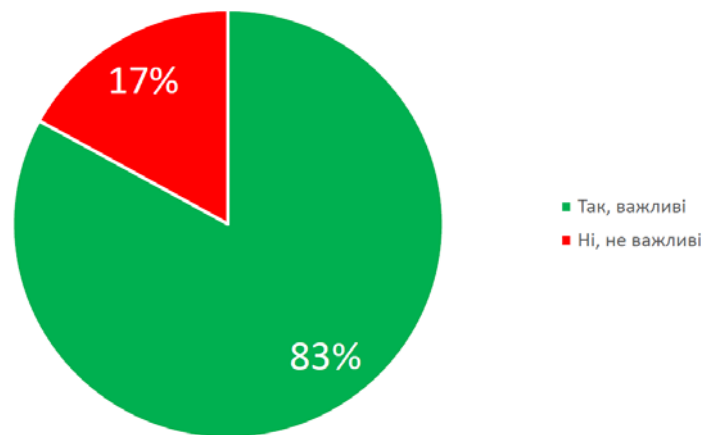


Рис. 1.2. Результати опитування щодо важливості наявності сформованих професійних м'яких компетентностей

Обґрунтуємо кожен вид професійних м'яких компетентностей.

До **когнітивних компетентностей інженерів-програмістів** віднесено:

Здатність до адаптації – фахівець швидко адаптується до змін і з легкістю розглядає нові підходи до будь-якої сфери діяльності. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- виявляє гнучкість та відкритість до нових ідей, підтримує інших у процесі змін;
- ідентифікує та розуміє зміни в робочому процесі, а також розпізнає підстави для таких змін;
- ефективно мислить та діє у стресовій ситуації;
- шукає нові способи вирішення проблем, а також нові можливості при зміні наявних обставин і / або виникненні нових;
- змінює робочі стратегії відповідно до нових даних;

- підлаштовує графік роботи та прогнозовані результати відповідно до потреб;
- долає перешкоди задля досягнення результату;
- визначає способи та можливості включення нових методів до робочого процесу [115].

Здатність до самомотивації, безперервного навчання та саморозвитку

– фахівець прагне постійно досліджувати нові перспективи, підходи й моделі поведінки, а також уживати заходи для оцінювання та підвищення своєї продуктивності. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- демонструє відкрите, зацікавлене та неупереджене ставлення до думок інших людей;
- з повагою ставиться до думки іншої людини, навіть якщо вона відрізняється від власної;
- визначає складні завдання й шукає можливості для особистісного зростання;
- шукає сфери для власного розвитку, отримуючи відповідні знання від інших людей або із різних інформаційних джерел (професійні організації, публікації тощо);
- цікавиться й бере участь у відповідних навчальних заходах, що задовольняють потреби в саморозвитку;
- ставить перед собою конкретні цілі задля досягнення бажаних результатів, що виправдовують або перевершують очікування;
- застосовує на практиці, у своєму робочому процесі нові знання у сфері технологій і бізнесу [114].

Здатність до використання технологій – фахівець прагне використовувати нові технології для оптимізації особистої та організаційної продуктивності. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- уміло використовує сучасні технології та ресурси для покращення робочого процесу;
- демонструє навички використання онлайн інструментів, бізнес-додатків та інших корисних матеріалів у відповідній сфері діяльності;
- розуміє, як застосовувати необхідні програми та пошукові системи у професійній діяльності;
- активно користується наявними технологіями та офісним устаткуванням, а також слідкує за їх оновленням;
- використовує веб-ресурси для пошуку необхідних знань та відомостей;
- вводить, поновлює та дістає необхідні дані з програм на персональному комп'ютері (ПК) (наприклад, із наявних баз даних);
- підтримує ведення електронної та паперової адміністративної документації в загальному доступі у вигляді резервних копій та для відслідковування змін у завданнях команди;
- створює звіти в межах повсякденних завдань та у відповідь на особливі запити за допомогою різних інформаційних систем [115].

Здатність до вирішення проблем – фахівець виявляє проблеми, а також використовує логіку, здоровий глузд та наявні дані для оцінювання альтернативних рішень, рекомендує відповідні рішення для досягнення поставленої мети та результату. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- визначає та оцінює проблеми, а також їх чинники, для виявлення їх потенційних наслідків;
- пропонує вирішення проблем, враховуючи політичні, організаційні та особистісні чинники;
- визначає варіанти вирішення завдань, а також оцінює сильні та слабкі сторони кожного із варіантів;

- керується логікою для організації та аналізу даних і знань;
- ретельно досліджує проблеми, не квапиться із висновками та не висловлює думок, що спираються лише на припущення та неповні дані;
- звертається до внутрішніх нормативних документів при потребі виявити проблему, а також дає рекомендації щодо її вирішення шляхом комунікації, допомоги, навчання тощо;
- співпрацює з іншими колегами, фахівцями конкретної сфери та керівниками вищих ланок у питаннях інтерпретації внутрішньої політики, надання рекомендацій та вирішення інших проблем [114].

Здатність до збору та аналізу даних – фахівець шукає, збирає та синтезує дані й знання, отримані із різних джерел, і в неупередженій манері доходить висновків, мети або суджень, що служать базою для прийняття рішень і формування стратегій. Ключові характеристики інженерів-програмістів в межах даної компетентності:

- аналізує й досліджує актуальні відомості, отримані в різних форматах та з різних джерел;
- аналізує дані для того, щоб дійти висновків і встановити причинно-наслідкові зв'язки на підтримку рішень керівництва, а також для надання рекомендацій щодо вирішення організаційних питань;
- документує джерела знань і перевіряє достовірність даних задля виявлення невідповідностей;
- проводить спеціальні й стандартні аналізи згідно з потребами клієнтів, включаючи в аналіз відповідні дані поточних проектів;
- збирає та інтерпретує необхідні дані з використанням різних методів збору даних;
- визначає питання, проблеми і можливості, а також починає діяти, коли це необхідно;

- прослідковує тренди, тенденції та взаємозалежності в отриманих даних;
- використовує зовнішні мережі для забезпечення інтеграції усіх наявних та відповідних знань в аналізі та в інтерпретації даних;
- влаштовує ділові зустрічі з клієнтами, щоб зрозуміти їх потреби та проблеми, задля належного використання даних, аналітики та звітності;
- організовує відомості в разі виникнення перевірки або при потребі передачі даних;
- проводить аналіз трендів та проєкцій відповідно до стратегічних потреб;
- шукає додаткові ресурси у випадку виявлення прогалів та розбіжностей у даних [115].

Здатність до звітності – фахівець бере на себе відповідальність за успішне виконання поставлених цілей та досягнення результатів, устанавлюючи високі стандарти роботи для себе та інших. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- бере на себе відповідальність за позитивні й негативні результати роботи;
- чітко окреслює вимоги щодо делегованих обов'язків, зокрема стосовно прийняття рішень, необхідних дій та результатів;
- демонструє розуміння зв'язків між власними обов'язками та загальним проєктом, програмою, організаційними цілями та потребами;
- зосереджується сам та фокусує інших на досягненні результатів у роботі;
- допомагає та підтримує співробітників у роботі задля досягнення успіху організації;

- оцінює ризики, що можуть стати на заваді успіху організації, та вживає заходів задля їх зменшення;
- бере особисту участь у досягненні успіху організації [114].

Здатність до використання правил та процедур – фахівець розуміє й застосовує знання про статuti, положення, правила і процедури. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- підтримує належний рівень знань відповідних законодавчих актів, положень, правил та процедур у відповідних галузях;
- гарантує виконання роботи у відповідності до законодавчих актів, положень, правил та процедур у належні терміни;
- надає рекомендації та роз'яснення зацікавленим сторонам щодо законодавчих актів, положень, правил та процедур [115].

Здатність до зовнішньої та організаційної поінформованості – фахівець визначає й розуміє, як внутрішні та зовнішні тенденції (наприклад, економічні, політичні, соціальні тощо) впливають на роботу організації. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- враховує можливості організації, її місію, бачення, цінності та стратегічні цілі у власному робочому процесі;
- демонструє розуміння взаємозв'язків між зарубіжними та внутрішніми установами й організаціями;
- демонструє розуміння функцій та обов'язків організації;
- знає, до кого звернутися у випадку виникнення питань щодо технічних аспектів робочого процесу;
- визначає можливості розвитку організації, базуючись на унікальних культурних потребах;
- перебуває в курсі формальних та неформальних звітних зв'язків та відносин;
- знає, як і коли передавати на розгляд керівництву питання, що потребують негайної уваги;

- усвідомлює можливості та обмеження у даній організації;
- цікавиться новинами та відомостями про політичні й соціальні тенденції, що можуть вплинути на роботу організації;
- обережно та розсудливо підходить до розв'язання делікатних питань [114].

Здатність до ініціативності – фахівець виявляє наявні можливості та проблеми, а також активно діє в напрямку досягнення вигоди та вирішення проблем. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- активно шукає й виявляє можливості для досягнення цілей;
- підтримує належний рівень трудової активності задля досягнення поставлених цілей;
- усвідомлює мету та цінність своєї роботи, а також відчуває відповідальність за неї;
- не втрачає можливостей, що сприяють досягненню мети;
- вміє працювати самостійно та без детальних вказівок;
- виходить за межі вимог своєї роботи, шукаючи способи покращення роботи організації загалом [115].

Здатність до інноваційності – фахівець розробляє нові ідеї, а також застосовує різноманітні, зокрема новітні, рішення для їх поліпшення. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- створює умови роботи, що стимулюють творче мислення та впровадження інноваційних ідей;
- шукає можливості для розвитку й покращення бізнесу;
- досліджує різні ідеї, методики та альтернативні підходи задля досягнення результатів;
- упроваджує нові концепції та стратегії, що значно поліпшують спосіб ведення бізнесу;

- оцінює, враховує й керує потенційними ризиками для досягнення цілей;
- пропонує альтернативні шляхи для виявлення та вирішення проблем; не обмежується загальноприйнятими підходами;
- поєднує окремі унікальні ідеї і встановлює зв'язки між різнорідними ідеями; розглядає ідеї та ситуації під різними кутами зору; заохочує колективне обговорення різних підходів та стратегій [114].

Здатність до орієнтації на кінцевий результат – фахівець фокусується на бажаному результаті, ставить складні стимулюючі цілі та досягає їх. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- визначає зацікавлені сторони та обговорює з ними загальне розуміння цілей та бажаних результатів проекту;
- розробляє й використовує метрики та індикатори досягнення поставленої мети й результатів;
- використовує відповідні засоби та методи для того, щоб проекти залишалися в межах поставлених цілей і в межах бюджету;
- демонструє гнучкий підхід у роботі для мінімізації ресурсів, що використовуються при досягненні поставлених цілей;
- ефективно залучає співробітників до процесу досягнення цілей шляхом виявлення їх сильних сторін та відповідного розподілу завдань між ними [115].

Здатність до планування та пріоритезації – фахівець планує та організовує трудову діяльність; здатний керувати декількома завданнями одночасно. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- передбачає проблеми й пом'якшує їх наслідки;
- оцінює відносну важливість діяльності та завдань; регулює пріоритети, коли це необхідно;

- контактує та узгоджує дії з клієнтами, якщо виникають проблеми або конфлікти, що можуть вплинути на своєчасне завершення робіт;
- контактує та узгоджує дії з іншими зацікавленими сторонами при наявності численних конкуруючих вимог для забезпечення вчасного завершення роботи;
- визначає необхідну послідовність дій та ефективний обсяг ресурсів, необхідних для досягнення короткострокових і довгострокових цілей;
- реалізує та використовує стратегічні плани на щоденній основі;
- підтримує високий рівень внутрішньої енергії та прихильності задля виконання декількох завдань і пріоритетів одночасно, а також використовує наявні ресурси задля досягнення "більшого" з меншими витратами; при цьому не втрачаючи фокус;
- веде переговори щодо коригування термінів і / або обсягів робіт у випадках, коли це необхідно; у разі потреби, консультується з керівником для визначення пріоритетів;
- організовує роботу, встановлює пріоритети й визначає потреби в ресурсах;
- проактивно інформує зацікавлені сторони щодо прогресу у виконанні роботи, а також коли робота буде завершена;
- визначає, бере до уваги та регулює взаємозалежності дій та ресурсів;
- встановлює, бере на себе зобов'язання та підтримує високі стандарти якості роботи й оперативності в наданні адміністративних послуг; легко перевстановлює пріоритети для реагування на невідкладні та мінливі вимоги;
- використовує переваги наявних ресурсів (співробітників, відділів, процесів та інструментів) для ефективного виконання роботи;

- ефективно використовує час, а також запобігає виникненню проблем, що відволікають або негативно впливають на успішне завершення роботи [114].

Здатність до політичної кмітливості – фахівець проявляє впевненість та професійну дипломатію і водночас налагоджує ефективні відносини із людьми на всіх рівнях, всередині та зовні організації. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- демонструє розуміння ролі, обов'язків і взаємозв'язків всередині своєї організації;
- налагоджує та підтримує професійні відносини;
- враховує корпоративну культуру при прийнятті рішень; розуміє вплив і наслідки прийнятих рішень;
- визначає ситуації, що потребують втручання вищого керівництва, і попереджає відповідних посадових осіб про такі ситуації;
- із розумінням ставиться до оточуючих і поводить відповідно до ситуації;
- враховує організаційні та політичні аспекти й діє відповідно до них;
- враховує політичне середовище, пріоритети в галузі управління, ролі та обов'язки персоналу, а також зовнішні чинники, що впливають на організацію;
- працює над досягненням цілей та забезпеченням позитивних результатів у своїй роботі;
- дотримується корпоративних пріоритетів, культурних норм та "неписаних" правил задля досягнення успіху на всіх рівнях організації;
- з повагою ставиться до позицій та думок інших людей щодо влади й політики, а також адаптує до них особистісні підходи [115].

Здатність до прийняття рішень – фахівець здобуває необхідні знання, уміння та навички, визначає ключові питання та наслідки для прийняття

обґрунтованих та об'єктивних рішень. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- підходить до розв'язання складних завдань чи проблеми шляхом аналізу їх окремих складових;
- розробляє різні альтернативні шляхи досягнення цілі, вирішення проблем і / або уникнення ризиків та обирає найліпший із них;
- активно шукає розбіжності й невідповідності в наявних даних;
- враховує витрати, вигоди, ризики та шанси на успіх при прийнятті рішень;
- робить логічні висновки з урахуванням фактів в умовах складної та неоднозначної ситуації;
- приймає обґрунтовані, своєчасні та ефективні рішення, беручи до уваги лише необхідні дані, та консультує інших у разі потреби [114].

Здатність до стійкості – фахівець зберігає високу продуктивність та самоконтроль під тиском або під час негараздів. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- контролює власні емоції й поводить себе стримано, незважаючи на робоче середовище;
- закінчує роботу у визначені терміни, незважаючи на непередбачувані обставини;
- визначає стратегії, що забезпечують належний рівень якості виконання робіт, незалежно від робочого середовища;
- змінює пріоритетність виконання робіт у разі появи додаткових вимог [115].

Здатність до звернення уваги до дрібниць – фахівець гарантує повноту та точність даних і знань; слідкує, щоб домовленості та зобов'язання були виконані. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- дотримується в робочому процесі тих кроків, що передбачені стандартними оперативними процедурами;
- ознайомлюється з робочими матеріалами й перевіряє їх точність та зрозумілість;
- забезпечує контроль над якістю виконання робіт [114].

Здатність до управління змінами – фахівець розуміє необхідність змін і допомагає планувати та пристосуватися до них настільки творчо й позитивно, наскільки це можливо. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- виявляє гнучкість та відкритість до нових ідей, підтримує інших у процесі змін;
- шукає шляхи використання наявних технологій задля досягнення цілей та покращення результатів власної роботи та роботи організації загалом;
- пропонує використовувати в роботі нові підходи, методи та технології;
- використовує найбільш сучасні ресурси та технології у власній роботі та в роботі організації;
- оцінює готовність організації та її працівників до змін перед тим, як запроваджувати інновації в робочий процес;
- визначає ймовірні труднощі, що можуть виникнути під час реформування робочих процесів та принципів керівництва;
- враховує загальну структуру, закономірності й цикли в робочому процесі організації та її систем, а також використовує методики аналізу й оцінки для визначення показників та стандартів виконання робіт;
- оцінює досягнення місії та цілей організації, оцінює результати впровадження змін у робочі процеси, а також зміни в поведінці

співробітників, результати їхнього навчання та їхні реакції / відгуки; робить відповідні висновки [115].

Здатність до якісного та кількісного аналізу – фахівець аналізує й оцінює наявні дані для керування та досягнення результатів. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- збирає й інтерпретує дані із різних джерел, а також виявляє тенденції, що доступні через звичайні і / або альтернативні джерела;
- аналізує наявні дані для того, щоб виконати необхідні порівняння та зробити висновки;
- використовує визначені моделі аналізу даних, а також відповідні інструменти для якісного та кількісного аналізу даних;
- визначає причинно-наслідкові зв'язки задля вирішення складних проблем [114].

До *компетентностей міжособистісного спілкування* інженерів-програмістів віднесено:

Здатність до комунікативності – фахівець забезпечує чітку та ефективну комунікацію, а також бере на себе відповідальність за розуміння інших. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- чітко та ясно передає знання та дані в усній формі;
- ставить доречні питання;
- чітко формулює й висловлює ідеї в усній та писемній формі;
- уважно слухає, ставить питання задля уточнення почутого, підсумовує почуте для перевірки розуміння;
- забезпечує комунікацію в разі виникнення потреб в обговоренні питань щодо роботи, керівництва або особистісних ситуацій;
- використовує аналогії, візуальні ефекти та інші методи для того, щоб адаптувати комунікацію до конкретної аудиторії;

- визначає й використовує ефективні способи та методи комунікації (презентації, електронні листи, соціальні медіа);
- використовує навички презентації даних та знань, аналізу ідей та думок у чіткій, ясній, лаконічній та переконливій формі, враховуючи при цьому особливості аудиторії [115].

Здатність до консультативної допомоги – фахівець забезпечує відповідний консультативний супровід, зворотний зв'язок та необхідні ресурси.

Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- консультиє керівників та співробітників щодо набуття відповідних знань, умінь та навичок, а також пояснює основні вимоги до документації;
- надає допомогу керівникам при підготовці відповідних обґрунтувань, а також при підготовці термінових замовлень і заяв;
- розробляє специфікації для замовлення товарів та послуг;
- оцінює якість послуг продавців та постачальників;
- роз'яснює керівництву вимоги й обмеження до документації та трудового розпорядку;
- допомагає оформляти й подавати необхідні документи;
- забезпечує точне і своєчасне керівництво;
- надає консультації керівникам щодо вимог та дій, необхідних для найму контрактних працівників;
- забезпечує консультативний супровід за допомогою перевірки, проведення переговорів та оцінки пропозицій і процесу їх внесення;
- забезпечує даними та знаннями при виявленні проблем, а також при рекомендації рішень;
- запитує дані, щоб зрозуміти проблеми, очікування та потреби клієнтів у відповідній галузі;
- є консультантом та ресурсом задля поліпшення процесу, дизайну, функціональності та керування;

- підтримує керівництво та персонал, беручи участь у плануванні, підготовці, організації та управлінні даними та матеріалами [114].

Здатність до підтримки міжособистісних відносин – фахівець розпочинає та підтримує ефективні відносини з іншими; добре ставиться до людей іншого походження і в різноманітних ситуаціях; проявляє розуміння, ввічливість, тактовність, співпереживання, турботу та люб'язність. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- ставиться до людей відкрито, по-дружньому та професійно;
- працює та співпрацює так, щоб здобути підтримку і прихильність з боку інших при виконанні поставлених завдань;
- обговорює предмет завдання у конструктивній манері, з персоналом усіх рівнів;
- виховує співробітництво, співпрацю та комунікацію для досягнення консенсусу та виконання завдань;
- демонструє навички дипломатії шляхом обережного та тактовного звернення до інших при обговоренні певних питань;
- будує середовище, що сприяє відкритим та прозорим зв'язкам між усіма рівнями;
- звертає увагу та точно інтерпретує те, що відчувають інші, спираючись на їх вибір слів, тон їхнього голосу, вираз обличчя та інші види невербальної поведінки;
- поводить професійно задля підтримки іміджу та довіри до себе [115].

Здатність до впливу та ведення переговорів – фахівець використовує відповідні техніки переконання для забезпечення підтримки та співпраці із, а також між зацікавленими сторонами, керівництвом, колегами, підлеглими та іншими сторонами задля досягнення бажаного курсу організаційних дій у відповідності до стратегічних цілей та завдань організації. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- демонструє здатність впливати на інших (у випадках, коли це необхідно);
- допомагає персоналу та зацікавленим сторонам бути обізнаними та усвідомлювати цілі та завдання, а також спрямовує рішення у напрямку досягнення бажаних цілей, водночас підтримуючи ефективні відносини та досягаючи консенсусу;
- належно використовує усі доступні дані та знання для проведення переговорів і прийняття рішень, аби досягнути поставлених цілей [114].

Здатність до обміну досвідом – фахівець використовує формальні, неформальні та систематичні методи для поширення даних та знань між зацікавленими сторонами, що веде до підвищення організаційної ефективності. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- створює стандартні процедури та інші керівні вказівки, що сприяють безперервній діяльності, а також організаційній стійкості;
- визначає нові підходи до організації процесів і процедур з метою підвищення ефективності та продуктивності зазначених процесів і процедур, а також ділиться такими знаннями та навичками з іншими співробітниками для забезпечення максимальної ефективності;
- знає та розуміє організаційні та програмні цілі, а також шукає творчі шляхи для поліпшення процесу досягнення мети, обмінюючись цими знаннями та досвідом з іншими сторонами та співробітниками [115].

Здатність до обслуговування клієнтів – фахівець демонструє прихильність до сфери надання публічних послуг; служить і задовольняє запити внутрішніх та зовнішніх клієнтів; самостійно несе відповідальність за досягнення якісних результатів. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- встановлює та підтримує довіру з боку громадськості, партнерів, клієнтів і співробітників;
- працює з клієнтами задля оцінки їх потреб і з метою задоволення / перевершення їх вимог та очікувань;
- справляє позитивне враження при спілкуванні з клієнтами та співробітниками;
- визначає можливості для поліпшення обслуговування клієнтів та більшої їх задоволеності;
- розуміє клієнтів і обирає проактивний підхід задля ефективного та своєчасного задоволення їхніх потреб;
- заохочує та заручається підтримкою клієнтів як партнерів у наданні послуг;
- використовує спеціальні знання задля допомоги клієнтам у вирішенні їхніх проблем;
- уміло використовує "нетехнічну" мову для забезпечення ефективної взаємодії з клієнтами;
- визнає, що зворотний зв'язок із клієнтами дає змогу підвищити ефективність надання послуг, а також ідентифікує необхідність упровадження відповідних змін у наданні послуг;
- будує та підтримує ефективні робочі взаємини з партнерами та клієнтами;
- збалансовує інтереси різних типів клієнтів;
- встановлює, бере на себе зобов'язання та підтримує високі стандарти якості роботи і оперативності надання послуг [114].

Здатність до викладання та проведення тренінгів – фахівець визначає функціональні потреби; планує, розробляє, поставляє навчальні програми та тренінги і керує ними. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- шукає, розробляє і проводить корисні та доречні тренінги для підвищення продуктивності співробітників та партнерів;
- збирає зворотний зв'язок (рівень задоволеності) як результат проведених тренінгів та робить відповідні висновки [115].

Здатність до прояву професійної чесності та етики – фахівець проявляє вихованість і сприяє підтриманню бажаної поведінки відповідно до існуючих норм організації та суспільства. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- ознайомлюється з необхідними нормами та правилами, що діють у відповідній галузі і / або організації;
- застосовує норми та правила в послідовній та неупередженій манері;
- утримується від поведінки, що може викликати конфлікт інтересів;
- зберігає та не розголошує конфіденційні дані;
- забезпечує необхідний захист та делікатне поводження з конфіденційними даними;
- із розумінням ставиться до оточуючих і поводить відповідно до ситуації;
- у поведінці керується професійними та етичними нормами;
- інформує менеджера про виявлені випадки неетичної поведінки;
- зберігає холоднокровність у будь-якій ситуації [114].

Здатність до роботи у команді – фахівець працює разом з іншими працівниками та сприяє досягненню спільних поставлених цілей. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- активно бере участь у командних завданнях і проектах;
- визначає сильні сторони свого професійного досвіду та охоче надає консультації робочим групам задля досягнення максимальних результатів;
- залучає до спільної роботи інших членів команди;

- прикладає зусилля для створення атмосфери, що сприяє розвитку ефективної співпраці між членами команди;
- враховує відгуки колег та бере до уваги їхні пропозиції задля досягнення колективних цілей [115].

Здатність до співпраці – фахівець працює спільно з іншими, всередині та за межами організації, для досягнення цілей, що ведуть до створення і підтримки взаємовигідних партнерських взаємин, максимально ефективного використання знань та досягнення відповідних результатів. Ключові характеристики інженерів-програмістів у межах даної компетентності:

- визначає, організовує та підтримує взаємовигідні партнерські взаємини із зацікавленими сторонами, як всередині організації, так і поза її межами;
- підтримує позитивні та продуктивні відносини;
- співпрацює з іншими для обміну знаннями та досягнення цілей;
- працює над досягненням цілей, що можуть принести користь команді, шляхом поширення ідей та активної участі в командних заходах;
- сприяє створенню середовища, що стимулює обмін знаннями та активну участь у командних заходах;
- сприяє досягненню консенсусу шляхом вирішення розбіжностей у думках;
- позитивно та конструктивно вирішує конфлікти та непорозуміння;
- визначає ситуації, що потребують сторонньої юридичної консультації;
- співпрацює із зацікавленими сторонами для аналізу та покращення адміністративних процесів;
- координує зусилля із зацікавленими сторонами задля забезпечення обміну знаннями і даними [114].

Так, когнітивні і міжособистісні компетентності, що лежать в основі досвідченості та професіоналізму розробників програмного забезпечення, визначаються як вимоги до висококваліфікованого інженера-програміста. Одним із головних чинників, що стимулює попит на професійні м'які компетентності, є вимога використовувати та підтримувати гнучкі методології розробки програмного забезпечення. Наприклад, методологія розробки програмного забезпечення Agile заснована на інкрементальному та прозорому розвитку проектів. Цей розвиток здійснюється на основі співпраці між самоорганізованими, крос-функціональними командами розробки програмного забезпечення. Agile команди багато в чому залежать від ефективної комунікації, умінні брати на себе відповідальність, бути ініціативним, умінні управляти часом, наявності навичок дипломатії та керівництва [107].

Варто зауважити, що процес розробки програмного забезпечення є командною діяльністю, і успіх проекту програмного забезпечення залежить від ефективної роботи команди проекту загалом. Мішель Вест зазначає, що робота в команді не означає автоматичного успіху. Звичайне об'єднання людей не гарантує їх функціонування як ефективної команди [142].

Важливість навчання управлінню проектами програмного забезпечення для майбутніх інженерів-програмістів завжди підтримується такими організаціями, як Асоціація обчислювальної техніки (АОТ) і IEEE-Computer Society в їх спільній навчальній програмі. Названі організації не тільки підкреслили важливість цього питання, але також наголосили на необхідності саме практичного навчання управлінню проектами програмного забезпечення, коли студенти зможуть перевірити свої знання та навички в реальних сценаріях, здобувати професійну практику під час навчання, а не після його закінчення [110].

Отже, беручи до уваги важливість навчання в галузі управління проектами програмного забезпечення, науковці (Д. Б. Гейст (D. B. Geist), М. Е. Майерс (M. E. Myers) та І. Ібрагім (I. Ibrahim)) дійшли висновку, що

дисципліни, пов'язані з управлінням проектами програмного забезпечення, як і раніше, викладаються переважно в теоретичному форматі і, як наслідок, студенти не виявляють особливого інтересу до них [130].

У порівнянні з іншими галузями, такими як медицина або авіація, майбутні інженери-програмісти починають своє професійне життя із серйозною нестачею реальних практичних навичок. А тому фахівці повинні розвивати свої навички та досвід, працюючи в реальних проектах, де наслідки неадекватного планування або неправильні рішення можуть призвести до провалу усього проекту або втрати значної частини прибутку [110].

Типовій освіті інженерів-програмістів бракує практичного опанування процесів розробки програмного забезпечення. Зазвичай студентам представлені лише відповідні теорії процесів розробки програмного забезпечення на лекціях, а можливості втілити в життя ці концепції на практиці під час вивчення відповідних дисциплін доволі обмежені [122].

1.3. Наукові підходи до формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у зарубіжних дослідженнях

Питання формування професійних компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів тією чи іншою мірою розглядають Меліх Арат (Melih Arat) [139], Рітіка Атал (Ritika Atal) [105], Фахім Ахмед [100], Салах Буктіф (Salah Bouktif) [100], Девід Віл (David Veal) [111], Пірс О'Горман (Pearse O'Gorman) [143], Енріке Еспіноза (Enrique Espinosa) [148], Луїз Фернандо Капрец (Luiz Fernando Capretz) [100], Пієр Кемпбел (Piers Campbell) [100], Крейг Колфілд (Craig Caulfield) [111], Станіслав Пол Мей (Stanislaw Paul Maj) [111], Емануель Метсвені (Emmanuel Mtsweni) [144], Маргарет Морган (Margaret Morgan) [143], Джульєта Ногuez (Julieta Noguez) [148], Джон Ендрю ван дер Пол (John Andrew van der Poll) [144], Артур Феррейра де Сілва (Artur Ferreira da Silva) [104], Ашиш Сурека (Ashish Sureka) [105], Цзяньхун Ся

(Jianhong Xia) [111], Хосе Триболет (José Tribolet) [104], Тертіа Хорне (Tertia Hörne) [144] та ін.

На думку Мікаеля Поланьї (Michael Polanyi) [141], професійні м'які компетентності розуміються та використовуються інтуїтивно, мимоволі, тому їх нелегко сформуванати за допомогою лекцій та занять у аудиторіях. Автор підкреслює, що дані компетентності засвоюються за допомогою соціалізації у соціально-професійному контексті. З іншого боку, професійні м'які компетентності дуже різноманітні, і вони не можуть бути повністю освоєні за допомогою занять або протягом навчального семестру. Для того, щоб студенти могли розвивати і сформуванати професійні м'які компетентності, необхідно створити контекст практики, що її Дональд Шон (Donald Schön) [120] називає "рефлексивним практикумом" (англ. reflective practicum). Рефлексивний практикум імітує певні умови, з якими стикаються професіонали у своїй реальній професійній діяльності, працюючи на компанії, що надають або, навпаки, обмежують змогу навчатися на практиці.

Щоб зрозуміти, як найкраще розвивати комунікаційні, когнітивні та аналітичні компетентності, Роберт Левассур (Robert E. Levasseur) пропонує проаналізувати, як саме розвиваються люди. На думку автора, розглянувши даний процес, можна вирішити, які методи сприятимуть максимальному розвитку кожного з типів комунікаційних, когнітивних та аналітичних компетентностей. На думку Р. Левассура, такою є природа людського розвитку [157, с. 569].

Інший дослідник – Курт Левін (Kurt Lewin) – вважає [133], що поведінка є результатом взаємодії індивідуальності (I) та її середовища (C):

$$\text{Поведінка} = f(I,C) \quad (1)$$

Оскільки компетентності – це, за К. Левінім [133], переважно розвинені моделі поведінки, то можна припустити, що:

$$\text{Розвиток компетентностей} = f(I,C) \quad (2)$$

Ґрунтуючись на цій моделі, наявність великого бажання (I) сформувати компетентність є важливою умовою, проте не є достатньою для її формування. Так звані "сприятливі екологічні чинники" (C) також важливі та необхідні. Наведемо приклад: якщо людина має бажання навчитися гри на скрипці, але не має необхідної суми грошей, необхідної для оплати уроків гри, ця людина не зможе розвинути та сформувати відповідну компетентність. Так само, але навпаки: людина може не хотіти вивчати математику, але якщо формування цієї компетентності необхідно для отримання освітнього ступеня в коледжі або закладі вищої освіти (ЗВО), людині доведеться розвивати дану компетентність.

Пізніше Урі Бронфенбреннер (Urie Bronfenbrenner) [165] взяв просту та елегантну модель К. Левіна та розвинув її. Він також розглядає середовище, у якому людина проживає, як критичний елемент розвитку людини. Однак він розглядає навколишнє середовище з точки зору його надбудов, які в сукупності він називає екологічним середовищем. Згідно з У. Бронфенбреннером, "Екологічне середовище – це набір вкладених одна в одну структур, кожна з яких знаходиться всередині наступної, як у наборі мотрійок" [165].

Як стверджує У. Бронфенбреннер, внутрішній рівень (тобто мікросистема) містить саму людину, а також її близьких (наприклад, дім та батьки). Наступний рівень (тобто мезосистема) складається з тих систем (і людей всередині них), з якими людина має важливі та часті контакти (наприклад, школа та вчителі; робота та колеги). Третій рівень (тобто екзосистема) включає людей та події, що впливають на індивіда, проте індивід не має зворотного впливу на відповідну систему (наприклад, робоче місце батьків у випадку з дитиною). Останній рівень (тобто макросистема) являє собою культуру або суспільство (у його широкому розумінні), яке оточує людину, але не має на неї безпосереднього впливу на регулярній основі (наприклад, освітня система). Основоположним для теорії У. Бронфенбреннера є поняття екологічного переходу: "Екологічний перехід відбувається кожен раз,

коли позиція людини в екологічному середовищі змінюється внаслідок зміни її ролі, оточення чи обох чинників" [165].

Ці переходи відбуваються доволі часто та визначають відповідні етапи або віхи розвитку людини. Наприклад, відвідування або закінчення школи, прийом або звільнення з роботи, укладання шлюбу або розлучення – це екологічні переходи, що надають значні можливості для подальшого розвитку людини та формування необхідних компетентностей, зокрема професійних. У. Бронфенбреннер інкапсулює ці концепції в єдине визначення людського розвитку, яке включає в себе його рушійні сили, безперервний процес та бажаний результат. Людський розвиток – це процес, за допомогою якого людина пізнає більш розширену, диференційовану та обґрунтовану концепцію довкілля, стає вмотивованою та здатною брати участь у різних видах діяльності, що схожі або більш складні за формою та змістом [165].

Загалом, за словами У. Бронфенбреннера, якщо є потреба прискорити розвиток людини та сформувати певні компетентності, тоді необхідно поліпшити відповідні системи в даної людини. Таким чином, відповідна взаємодія між навколишнім середовищем та людиною матиме форму зміни її ролі або її оточення та призведе до екологічного переходу у середовище з більш високим рівнем. При цьому, якщо є персональна мотивація особистості до змін, тоді їх результатом буде індивідуальне зростання і розвиток. Наприклад, якщо є бажання, щоб дитина навчилася краще і швидше читати, тоді варто зробити процес читання цікавим та читати разом із нею. Ця сприятлива зміна в мезосистемі дитини демонструє перехід ролі дитини від самостійного учня до активного учасника спільного та цікавого навчального процесу й сприятиме екологічному переходу. Як наслідок, цілком імовірно, що дитина стане достатньо вмотивованою, щоб навчатися читати самостійно [165]. У такий спосіб відбувається розвиток людини.

Розглянемо інший приклад, що стосується впливу змін у державних законах та політиці, що покликані покращити економічне становище

суспільства. У разі ефективної реалізації дані зміни (тобто зміни в макросистемі) призведуть до змін на робочих місцях (тобто в екзосистемі), що поліпшить обставини існування батьків. Це зі свого боку може позитивно вплинути на мікросистему дитини. Наприклад, якщо завдяки прийняттю нових законів та веденню державою відповідної ефективної економічної політики батьки отримають більш високу заробітну платню, це дозволить їм проводити більше часу вдома з дитиною, що сприятиме більш швидкому розвитку дитини. Зауважимо, що даний результат безпосередньо пов'язаний зі сприятливою зміною відповідного екологічного середовища людини [165].

Отже, відповідно до теорій К. Левіна й У. Бронфенбреннера, освіта та навчання є базовими механізмами для розвитку професійних твердих компетентностей. Але формування таких компетентностей вимагає наявності особистої мотивації до навчання та навчального середовища, що підтримує індивідуальне навчання, але не вимагає міжособистісної взаємодії. Водночас для розвитку професійних м'яких компетентностей необхідна особиста мотивація й набагато складніше екологічне середовище для підтримки особистої взаємодії з іншими людьми. Саме тому формування професійних м'яких компетентностей набагато складніше, ніж формування професійних твердих компетентностей, адже формування перших вимагає активної взаємодії з іншими людьми на постійній основі, готовності сприймати критику та робити висновки на основі зворотного зв'язку [133; 165].

Отже, людина не може сформувати професійні м'які компетентності лише читаючи книгу. Необхідна допомога інших людей. Тому не дивно, що студенти ЗВО, які не потребують високого рівня міжособистісної взаємодії (які навчаються за напрямками інженерія, фінанси, бухгалтерський облік або математика), не потрапляють на ринок праці з добре сформованими професійними м'якими компетентностями, на відміну від студентів інших спеціальностей, наприклад, менеджмент. І цьому є пояснення: по-перше, такі студенти переважно менш умотивовані на формування м'яких компетентностей

за характером їх індивідуальності (І); по-друге, академічне середовище (С) не підтримує формування цих важливих компетентностей. Тому, завданням формування професійних м'яких компетентностей переймаються роботодавці, які можуть досягти цієї мети за допомогою створення студентам та працівникам відповідних умов, зокрема можливості постійної практики. На думку Левассура [157, с. 569], постійна практика застосування професійних м'яких компетентностей, а також зворотний зв'язок, що базується на самоаналізі та конструктивній критиці, отриманій від інших, сприяє формуванню цих професійних компетентностей.

Наразі існує низка досліджень і наукових підходів серед вітчизняних та зарубіжних учених щодо формування м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, що можна умовно поділити на три групи:

- 1) підходи, що базуються на проведенні відповідних позааудиторних заходів;
- 2) підходи, що базуються на проектно-орієнтованому навчанні (ПОН);
- 3) підходи, що базуються на використанні ігрових симуляторів, у поєднанні з лекціями й навчальними проектами.

Розглянемо їх більш детально.

Підходи, що базуються на проведенні відповідних позааудиторних заходів.

1. Підхід де Сілва та Тріболета.

Дослідники Артур Феррейра де Сілва (Artur Ferreira da Silva) та Хосе Тріболет (José Tribolet) [104] пропонують допомогти студентам спеціальностей розробки ПЗ та програмної інженерії (майбутнім інженерам-програмістам) у формуванні професійних м'яких компетентностей за допомогою участі у відповідних позааудиторних заходах. Цей вид діяльності перевіряється та оцінюється навчальним закладом протягом шести семестрів. Важливим чинником є й інтеграція до навчальної програми так званого "особистого портфоліо". Мета останнього полягає у формуванні професійних м'яких

компетентностей студентів через практику позааудиторної діяльності та рефлексію їх участі.

Професійні м'які компетентності, що студенти можуть сформувати упродовж шести семестрів включають у себе: ініціативність, спільне навчання, безперервний саморозвиток, політичну кмітливість, соціальні компетентності (співпрацю, роботу в команді, обмін досвідом), міжособистісні відносини, творчість, підприємництво, інноваційність, тайм-менеджмент (планування та пріоритезація), стійкість, зовнішню та організаційну поінформованість, лідерство, професійну чесність та етику, орієнтацію на кінцевий результат, компетентність рефлексії та звітності [104].

Для того, щоб сформувати зазначені компетентності, студенти можуть долучатись до багатьох видів позааудиторної діяльності. Освітні заклади пропонують майбутнім інженерам-програмістам участь у близько 50 видах заходів, проте студенти також можуть запропонувати й інші види діяльності, що сприятимуть формуванню необхідних професійних м'яких компетентностей. Найбільш поширеними видами позааудиторної діяльності є: організація заходів, стажування на підприємствах, розробка програмного забезпечення та веб-сайтів для "клієнтів", спортивні заходи, культурні заходи, відвідування професійних та "м'яких" курсів, моніторинг освітніх і навчальних заходів [104].

Важливо зазначити, що студенти зобов'язані сформувати широке "особисте портфоліо" протягом шести семестрів, тобто брати участь у багатьох різноманітних видах позааудиторної діяльності. Це необхідно для того, щоб сформувати достатній перелік професійних м'яких компетентностей, важливих для успішної роботи інженерів-програмістів. На початку кожного семестру студенти повинні:

- запропонувати один вид позааудиторної діяльності, у якому вони планують брати участь;
- сформулювати цілі цієї діяльності;

– сформулювати, що саме вони очікують від отриманого досвіду (які професійні компетентності, зокрема м'які, вони очікують сформувати) [104].

На початку кожного семестру викладачі кафедри, а також компанії та організації, що співпрацюють із навчальним закладом, і навіть студенти, можуть робити пропозиції щодо поза аудиторних заходів на поточний семестр.

2. Підхід Арата.

Дослідник Меліх Арат (Melih Arat) [139] зазначає, що професійні м'які компетентності можна здобути лише у соціальному середовищі. На його думку, під час навчання в університеті студент може сформувати професійні м'які компетентності, беручи участь у таких видах діяльності:

- тривала виробнича практика;
- спорт;
- волонтерські заходи та проекти;
- проекти у сфері мистецтва та дизайну;
- постійні майстер-класи та заняття; внутрішні та міжнародні подорожі; навчання гри на музичному інструменті.

Науковець докладно характеризує вплив зазначених вище видів діяльності на розвиток майбутніх інженерів-програмістів [139].

Тривала виробнича практика. Протягом тривалої виробничої практики студент дотримується правил комунікації, проведення бізнес-зустрічей, а також дрес-коду компанії. У той же час, він навчається розрізняти ситуації, коли варто висловитися, а коли краще промовчати. У даному випадку ціна помилки не є високою ані для роботодавця, ані для самого студента. Студент не несе суттєвої відповідальності, тому невиконання певного обов'язку не буде мати негативного впливу на компанію, однак для самого студента це чудова можливість навчатися на власних помилках. Більше того, під час проходження виробничої практики студент навчається водночас пристосовуватися до робочого розпорядку компанії [139].

Спорт. Більшість видів спорту сприяють формуванню професійних м'яких компетентностей. Наприклад, перед студентом, який грає за університетську команду з баскетболу, стоїть ціла низка завдань. Він повинен відвідувати тренування кожного дня, адже це його командний обов'язок. Розподіляючи час між тренуваннями та навчанням, він покращує компетентності управління своїм часом. Уміння домовлятися та переконувати стане в нагоді, якщо, наприклад, час важливого матчу збігається з випускним іспитом. Поява нового гравця в команді сприятиме формуванню компетентності адаптивності. Студентові доведеться бути скромним і стриманим аби прийняти іншого гравця команди в ролі капітана. Граючи в баскетбол, студент навчиться слідувати певній стратегії гри, яку команда обрала перед матчем. Інші види спорту, такі як футбол, альпінізм, гребля, атлетика тощо, також будуть ефективними у формуванні професійних м'яких компетентностей [139].

Волонтерська робота та проекти. Участь у волонтерських проектах – ефективний інструмент навчання. Це також підтверджує дослідник Даяна Лаур у своїй роботі "Authentic learning experiences: A real-world approach to project-based learning" [118]. Спроби зібрати пожертви або організувати з'їзд чи ярмарок для благодійної організації сприяють розвитку навичок комунікації та вирішення проблем. Для успішного збору пожертв студенти також повинні володіти компетентностями впливу та переговорів. До того ж, благодійні організації співпрацюють із великою кількістю волонтерів, і кожен волонтер так само мусить гармонійно співпрацювати з іншими. Варто зазначити, що функціонування благодійних організацій в якомусь сенсі навіть складніше, ніж функціонування корпорацій, адже люди виконують свою роботу не за гроші. Саме тому, щоб переконати волонтерів виконати певне завдання, потрібні розвинуті лідерські якості [139].

Проекти у сфері дизайну та мистецтва. В основі кожного мистецького проекту лежить певна ідея та фантазія. Людська фантазія не має меж, а це

створює певний дисбаланс між доступними ресурсами та тими, що необхідні для реалізації фантазії, а отже, для втілення своєї ідеї в життя студенти мусять вирішити проблему обмежених ресурсів. Для більшості таких проектів установлюється певний термін на їх створення, що сприяє розвитку компетентності управління своїм часом. Проекти, до яких залучено декілька осіб, формують компетентності злагодженої співпраці та командної роботи [139].

Постійні майстер-класи та заняття. Кожне заняття та майстер-клас зазвичай проводить викладач або керівник. Так студенти вчаться працювати під чийось керівництвом. Заняття відбуваються у групах, що допомагає розвинути компетентності взаємодії з іншими людьми. Для засвоєння певних знань або умінь заняття мають бути постійними. Так студент навчається управляти своїм часом та зосереджуватися на предметі вивчення. У кожного заняття є початок і кінець, що нагадують робочий день, а це допомагає розвинути почуття відповідальності.

Внутрішні та міжнародні подорожі. Подорож протягом місяця до Європи, Південної Америки або Далекого Сходу неодмінно поліпшить компетентності поводження в незнайомих умовах, адже турист мусить знайти, де саме мешкати, де харчуватися, а також коли і як відвідувати нові місця. Для того, щоб зробити правильний вибір, до подорожі потрібно підготуватися заздалегідь, отже, це формує компетентності планування. Упродовж подорожі студент має змогу спілкуватися з різними людьми, розвиваючи компетентності комунікації. Окрім того, щоб мандрівка була комфортною, студенту необхідно розрахувати бюджет, а це формує компетентності управління коштами [139].

Навчання гри на музичному інструменті. Такий вид діяльності досить довготривалий процес. Ключем до успіху в ньому є дисципліна, яку можна опанувати в процесі освоєння інструмента. Крім того, навчання гри на музичному інструменті вимагає живого зацікавлення музикою, іншими виконавцями та композиціями. Процес освоєння інструмента відбувається під

прямим або непрямим керівництвом, тому учні навчаються працювати під різними видами керівництва [139].

Також М. Арат звертає увагу на те, що вищеперераховані види діяльності сприяють формуванню професійних м'яких компетентностей лише за наявності таких умов:

- цілеспрямованість та наявність у студентів бажання сформувати відповідні професійні м'які компетентності;
- підтримка взаємин з іншими людьми;
- відповідальність студента;
- слідування правилам та професійним вказівкам;
- встановлення часових рамок;
- тривалий термін (мінімум три з половиною місяці);
- контекстуальне навчання [139].

Підходи, що базуються на проектно-орієнтованому навчанні.

1. Підхід Ногует та Еспінози.

Науковці Джульєта Ногует (Julieta Noguez) та Енріке Еспіноза (Enrique Espinosa) з Монтерейського технологічного інституту проводили дослідження [148], у якому розглядалася поведінка студентів, формування їх професійних м'яких компетентностей і вдосконалення навчального процесу за допомогою проектно-орієнтованого курсу програмної інженерії. ПОН базується на тому, що студенти працюють над одним справжнім проектом протягом усього курсу навчання.

Проектно-орієнтований підхід забезпечує такі переваги:

- дозволяє студентам навчитися вирішувати проблеми, використовуючи відповідні знання незалежно від дисципліни;
- навчальна діяльність зосереджена на вивченні та вирішенні практичних проблем в умовах, коли рішення не може бути відоме заздалегідь;
- навчальний проект побудований так, що вирішення практичних проблем може потребувати використання взаємодії професійних компетентностей,

сформованих у процесі вивчення різних дисциплін;

- використання міждисциплінарних зв'язків допомагає студентам усвідомити й оцінити взаємозв'язок між дисциплінами в умовах розробки конкретного проекту;
- дозволяє студентам вільно шукати та створювати рішення відповідних проблем, що виникають під час виконання проекту, тож студенти можуть створювати нові розв'язки та практики [153].

Дидактична стратегія проектно-орієнтованого підходу зображує активне навчання як освітню парадигму, що перетворює безпосередній досвід на інструмент для підтримки й стимулювання навчання [148].

Автори даного підходу визначили такі основні завдання курсу розробки програмного забезпечення:

1. Знати, розуміти та застосовувати методи аналізу та проектування ПЗ під час розробки інформаційних систем.
2. Уміти визначати проблеми у застосуванні інформаційних технологій для планування, аналізу та розробки інформаційних систем із використанням творчого підходу [148].

Для досягнення даних цілей необхідно керувати процесом і координувати ним. Так студенти зможуть створювати надійні та прості в обслуговуванні інформаційні системи. Водночас студенти зможуть отримати компетентність у підготовці технічної документації та довідників, що є необхідними для підтримки функціонування інформаційних систем. Процес обговорення усіх етапів побудови інформаційних систем також є вкрай важливим інструментом у навчанні студентів. Використовуючи здобуті на практиці знання, майбутні інженери-програмісти мають змогу створити своєрідне портфоліо, що міститиме дані про результати "навчання у процесі діяльності", випадки розв'язання конфліктів та повний перелік продуктів, розроблених у складі відповідної команди. Завдяки такому портфоліо можна прослідкувати недоліки курсу, а отже, допоможе покращити його в майбутньому.

Окрім цього, у межах курсу студенти мають змогу сформувати та розвинути професійні компетентності, представлені у табл. 1.4 [148]:

Таблиця 1.4

Професійні компетентності, що формуються в межах даного підходу

М'які професійні компетентності	Інші професійні компетентності
<ul style="list-style-type: none"> – здатність до командної роботи; – здатність до лідерства; – навички відповідальності; – здатність до самостійного вивчення матеріалу; – здатність до чесності; – здатність до управління; – здатність до планування; – здатність до ведення переговорів. 	<ul style="list-style-type: none"> – здатність виявляти та вирішувати проблеми менеджменту в ІТ-компаніях; – здатність до застосування різних інструментів для моделювання інформаційних систем; – здатність до розробки інформаційних систем (планування, аналіз, проектування, розробка, тестування тощо); – здатність до підготовки технічної документації та довідників.

Як зазначають дослідники, під час консультативного та навчального семестру студенти повинні побудувати інформаційну систему середньої складності, а також портфолію заданого проекту. Це портфолію повинно містити записи та нотатки таких етапів проекту [147]: наймові та контрактні угоди, системний аналіз та дизайн компонентів проекту, документацію можливостей інтеграції та відновлення системи, конспект проекту, а також план розгортання та впровадження проекту. Груповий процес розробки проекту складається з таких кроків [148]:

1. На початку курсу майбутні інженери-програмісти повинні обміркувати та описати свої очікування від проекту, свій фактичний рівень знань у межах курсу та своє бажання зробити внесок в успіх проекту.
2. Протягом наступних двох тижнів від початку курсу студенти отримують знання про процес побудови команди проекту, обов'язки лідера, стратегії вирішення конфліктів та інструменти управління проектами.

3. Далі команди повинні визначити сильні та слабкі сторони кожного з учасників.
4. Зафіксувати контракт; з третього тижня, коли команди вже сформовані, починається проект; на даному етапі учасники вже повинні розробити та підписати офіційний контракт із зазначенням ролі кожного учасника команди; кожна команда складається з п'яти членів, і на кожному етапі семестру роль лідера повинна бути змінена.
5. Від команд вимагається проводити щотижневий аналіз та рефлексію своєї роботи; необхідний як індивідуальний аналіз та рефлексія, так і групові (ключові теми: групові конфлікти; очікування; короткострокові цілі; прогрес; що працює правильно? які є проблеми? що можна поліпшити?) [148].

У межах проектів проводяться презентації по закінченню кожного з трьох етапів проекту, а також фінальна презентація, де демонструються досягнення проекту й аналізується робота команди. Розглядаючи групові рефлексії команд, оцінюючи формування професійних м'яких компетентностей учасників та досягнення поставлених навчальних цілей, викладачі контролюють та корегують прогрес кожної з команд [148].

2. Підхід Морган та О'Гормана.

У 2011 році дослідники Маргарет Морган (Margaret Morgan) та Пірс О'Горман (Pearse O'Gorman) з Ольстерського університету (Ірландія) запропонували інноваційний підхід [143, с. 239] при розробці навчальних програм інженерних спеціальностей, метою якого є формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів на досить високому рівні задля забезпечення подальшого успішного працевлаштування.

Підхід Морган та О'Гормана [143, с. 239] полягає у забезпеченні формування професійних м'яких компетентностей спочатку протягом тривалого ознайомчого періоду, а далі – безпосередньо під час роботи над справжніми завданнями у галузі програмної інженерії. Під час ознайомчого

періоду майбутні інженери-програмісти відвідують місцеву компанію, де знайомляться з інженерами-програмістами, що вже випустилися з університету, поринути у бізнес-середовище та дізнатися про комерційні виклики, з якими компанії стикаються на ринку. Понад 80% завдань (так звані модулі) першого року навчання передбачають роботу в команді, під час якої студенти, які навчаються за однаковими спеціальностями, вчаться взаємодіяти один з одним. 20% завдань містять елементи усної презентації.

Навчальні модулі другого року містять командні завдання для студентів, що навчаються за різними спеціальностями. Третина модулів другого року навчання пов'язана з усними презентаціями та доповідями.

Обов'язкове працевлаштування на третій рік навчання забезпечує прекрасні умови для подальшого розвитку професійних м'яких компетентностей, зокрема навичок командної роботи. 25% модулів останнього (четвертого) року навчання також пов'язані з усними презентаціями, тоді як 75% модулів відводиться на командну роботу. Для оцінки внеску кожного члена команди студенти останнього року навчання використовують метод взаємного оцінювання. Цей підхід виявляється особливо ефективним, оскільки студенти працюють над пошуком рішень справжніх проблем у мультидисциплінарних групах. Завдяки цьому підходу у студентів формуються здатність до ведення переговорів, вирішення конфліктів, самоорганізації та організації свого робочого часу.

Студентам, які закінчили останній рік навчання, пропонують оцінити рівень сформованості їх професійних м'яких компетентностей, з-поміж яких здатність до командної роботи, а також усного та писемного мовлення. Дослідники зазначають, що при впровадженні даного підходу рівень задоволеності був дуже високий, оскільки вищезазначені компетентності студентів досягли значного рівня розвитку [143, с. 239]. Національне опитування студентів 2009 року показало, що 95% випускників, які навчалися за інженерними спеціальностями Ольстерського університету, у тому числі

спеціальності програмна інженерія та інженерний менеджмент, влаштувалися працювати за фахом [143, с. 239].

Підходи, що базуються на використанні ігрових симуляторів у поєднанні з лекціями й навчальними проектами.

Тоді як більшість підходів до навчання майбутніх інженерів-програмістів спрямовані на додавання реалізму у практичні заняття в аудиторії, деякі автори (М. Баррос (M. Barros), А. Бейкер (A. Baker), К. Вернер (C. Werner), А. Дантас (A. Dantas), Е. Наварро (E. Navarro), А. ван дер Хук (A. van der Hoek)) стверджують [117], що єдиним можливим способом набуття досвіду участі в реальних процесах розробки ПЗ в академічному середовищі є використання ігрових симуляторів у поєднанні з лекціями і навчальними проектами. І хоча згадані вище підходи розрізняються з погляду процесів, що вони імітують, і їх конкретних цілей, усі вони розроблені, щоб дозволити студентам краще практикуватись і брати участь у процесах розробки ПЗ у більшому масштабі і більш швидким способом, ніж це може бути досягнуто на основі фактичних проектів.

У 2011 році дослідники Крейг Колфілд (Craig Caulfield), Девід Віл (David Veal), Станіслав Пол Мей (Stanislaw Paul Maj), Цзяньхун Ся (Jianhong Xia) [111], а також у 2015 році Рітіка Атал (Ritika Atal) і Ашиш Сурека (Ashish Sureka) [105] здійснили огляд робіт із 2000 року до 2013 року, опублікованих за темою навчання розробки ПЗ із використанням концепції моделювання гри. Разом перераховані автори виділили такий перелік ігрових симуляторів:

- "ANUKARNA" – гра-симулятор для підготовки студентів за передовою практикою експертної оцінки коду;
- "Ameise" – управління проектом розробки програмного забезпечення (з акцентом на якості ПЗ);
- "PRODEC" – управління програмними проектами;
- "DELIVER" – управління отримання прибутком;

- "Simsoft" – програмне забезпечення для управління проектами в навчальній програмі;
- "ProMaSi", "SESAM" – управління проектами;
- "SimVBSE" – розробка ПЗ на основі цінності;
- "Problems and Programmers", "SimjavaSP", "SimSE" – процеси розробки ПЗ;
- "Incredible Manager" – емпіричне управління проектами.

Дані симулятори більш детально будуть розглянуті в наступному розділі.

Оскільки існує невідповідність між тим, що роботодавці очікують від випускників і тим, якими компетентностями володіють випускники спеціальностей програмної інженерії (майбутні інженери-програмісти), зростає потреба дослідження й аналізу систем оцінювання професійних м'яких компетентностей та затвердження критеріїв порівняльного аналізу.

Висновки до розділу 1.

У першому розділі "Теоретичні основи формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів" розкрито понятійний апарат дослідження, запропоновано класифікацію професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, подано їх характеристику, проаналізовано наукові підходи до формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у зарубіжних публікаціях.

Аналіз наукових джерел дав змогу узагальнити поняття "професійні м'які компетентності" у такому вигляді: це комплекс неспеціалізованих компетентностей, що так чи інакше стосуються розв'язання проблем, взаємодії між людьми та відповідають за успішну участь у робочому процесі, високу продуктивність і, на відміну від спеціалізованих компетентностей, не пов'язані з конкретною сферою, контролем обладнання та технічною майстерністю. Вони охоплюють такі аспекти поведінки: ситуаційна обізнаність, прийняття рішень,

управління помилками, міжособистісне спілкування тощо.

Узагальнено, що зазначені компетентності важливі для розробників програмного забезпечення, оскільки проекти розробки програмного забезпечення організовуються на основі команд або груп, де інженери-програмісти становлять більшу частину команди.

Запропоновано таке визначення поняття "*ігрові симулятори*" – це інтерактивні програми, що повністю або частково моделюють певні реальні процеси або системи, які захоплюють та мотивують студентів за допомогою веселого й цікавого ігрового досвіду, де студенти можуть виконувати різні ролі в різноманітних реалістичних обставинах та використовуються в освітньому процесі, коли реальна практика неможлива або недоступна.

Уточнено, що терміном "*ігрова симуляція*" позначається робота відповідного ігрового симулятора, тобто повне або часткове моделювання відповідних реальних процесів або систем.

Аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду дав змогу уточнити класифікацію професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів (з адаптуванням відповідних твердих та м'яких компетентностей згідно з даною класифікацією), за якою професійні компетентності поділяються на тверді та м'які.

До твердих належать такі здатності: застосування структур даних, застосування системного програмування, застосування алгоритмів, використання систем контролю версій, автоматизування збірки ПЗ, автоматизування тестування, декомпозиції систем, декомпозиції проблем, організації структури вихідного коду, організації структури ПЗ, написання вихідного коду, який легко прочитати, використання інтегрованих середовищ розробки, розробки та використання АРІ, використання фреймворків, написання скриптів, використання баз даних, використання відповідних мов програмування, орієнтації на нові технології.

До м'яких віднесено такі компетентності: когнітивні та міжособистісного

спілкування. При цьому до когнітивних належать такі здатності до: адаптації, самомотивації, безперервного навчання та саморозвитку, використання технології, вирішення проблем, звітності, зовнішньої та організаційної поінформованості, ініціативності, інноваційності, прийняття рішень, стійкості, звернення уваги до дрібниць, управління змінами, збору та аналізу даних, якісного та кількісного аналізу, орієнтації на кінцевий результат, планування та пріоритезації, політичної кмітливості, використання правил та процедур. До компетентностей міжособистісного спілкування віднесено такі здатності до: консультативної допомоги, обміну досвідом, викладання та проведення тренінгів, прояву професійної чесності та етики, роботи у команді, співпраці, комунікативності, підтримки міжособистісних відносин, впливу та ведення переговорів, обслуговування клієнтів. Охарактеризовано кожен із видів професійних м'яких компетентностей.

Узагальнено, що когнітивні і міжособистісні компетентності визначаються як вимоги до висококваліфікованого інженера-програміста. Це пояснюється тим, що освіті інженерів-програмістів зазвичай бракує практичного опанування процесів розробки ПЗ, адже на лекціях студентам представляють лише теоретичний матеріал щодо процесів розробки ПЗ, а можливості втілити ці концепції на практиці під час вивчення відповідних дисциплін обмежені.

Встановлено, що на сьогодні формуванню м'яких компетентностей під час підготовки майбутніх інженерів-програмістів приділяється недостатньо уваги. Опитування, проведене серед директорів та менеджерів ІТ-компаній, показало, що для 83 % роботодавців наявність професійних м'яких компетентностей у майбутніх працівників є визначальними для успішної професійної діяльності. З огляду на це подальше формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у даному дослідженні розглянуто на основі професійних м'яких компетентностей.

Наявні підходи до формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів поділено на три групи:

1) підходи, що базуються на проведенні відповідних позааудиторних заходів (підхід де Сілва та Тріболета, який ґрунтується на участі студентів у позааудиторних заходах протягом шести семестрів та створенні "особистого портфоліо", та підхід Арата, який бере за основу участь у таких видах діяльності: тривала виробнича практика; спорт; волонтерські заходи та проекти; проекти у сфері мистецтва та дизайну; постійні майстер-класи та заняття; внутрішні та міжнародні подорожі; навчання грі на музичному інструменті);

2) підходи, що базуються на проектно-орієнтованому навчанні (підхід Ногуез та Еспінози, який забезпечує такі переваги: дозволяє студентам навчитися вирішувати проблеми, використовуючи відповідні знання незалежно від дисципліни; та підхід Морган та О'Гормана, який полягає в тому, що під час ознайомчого періоду майбутні інженери-програмісти відвідують місцеву компанію, де вони мають змогу познайомитися з інженерами-програмістами, що вже випустилися з університету, поринути в бізнес-середовище та дізнатися про комерційні виклики, з якими компанії стикаються на ринку);

3) підходи, що базуються на використанні ігрових симуляторів у поєднанні з лекціями й навчальними проектами.

Основні результати дослідження першого розділу опубліковані в таких роботах автора [44; 47; 49; 50; 51; 52].

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ СИМУЛЯТОРІВ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ

2.1. Загальна методика дослідження проблеми

Усунення суперечностей, виявлених у процесі підготовки майбутніх інженерів-програмістів, потребує переосмислення наявних теоретико-методологічних засад та підходів до формування професійних м'яких компетентностей студентів.

Провідною ідеєю дослідження є застосування ігрових симуляторів, інтегрованих у навчальний план підготовки майбутніх інженерів-програмістів, як передумова формування професійних компетентностей в умовах, коли реальна практика неможлива або недоступна. Професійні м'які компетентності охоплюють здатності осіб застосовувати спеціальні знання, уміння та навички, виявляти відповідні моральні та ділові якості для належного виконання встановлених завдань і обов'язків, навчання, професійного та особистісного розвитку в межах, визначених за їх посадою та повноваженнями.

Провідна ідея концепції дослідження відображена в *гіпотезі*, що ґрунтується на припущенні, що ефективність формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів значно покращиться за умови використання спеціально розробленої методики застосування ігрових симуляторів у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів.

Методологічну основу дослідження становлять такі методи дослідження:

- *теоретичні* (аналіз, порівняння, класифікація, систематизація, узагальнення, методи математичної статистики) – для вивчення наукової літератури з проблеми дослідження, встановлення сутності та структури професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, для аналізу одержаних даних, встановлення кількісних показників щодо досліджуваних явищ та процесів, перевірки гіпотези дослідження;

– *емпіричні* (анкетування, спостереження, інтерв'ювання, метод експертного оцінювання, педагогічний експеримент) – для визначення рівнів професійної готовності майбутніх інженерів-програмістів до зазначеного виду діяльності на різних етапах дослідження, для перевірки ефективності запропонованої методики.

Дослідження здійснювалося протягом 4-х років та охоплювало такі етапи науково-педагогічного пошуку (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Програма дослідно-експериментальної роботи

№ з/п	Назва етапу	Терміни реалізації	№ з/п	Зміст	Пункти дисертації
1	Констатувальний	2014–2015 рр.	1.1	Вивчення стану проблеми дослідження, аналіз зарубіжного досвіду підготовки майбутніх інженерів-програмістів.	1.3
			1.2	Вивчення закордонного досвіду застосування ігрових симуляторів у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів.	1.3
			1.3	Опитування та визначення рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за допомогою моніторингових інструментів.	4.1

продовж. табл. 2.1

2	Пошуковий	2015– 2016 рр.	2.1	Формулювання гіпотези, мети та завдання дослідження.	3.1
			2.2	Визначення дослідно-експериментальної методики та програми дослідження.	2.1
			2.3	Встановлення кількісного і якісного складу учасників експерименту.	4.1
			2.4.	Опитування та визначення критеріїв добору ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.	
			2.5	Розробка моделі використання ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, обґрунтування критеріїв, показників та рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.	2.4
			2.6	Дослідження основних компонентів та опис методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.	3.1–3.5

продовж. табл. 2.1

3	Формувальний	2016– 2018 рр.	3.1	Здійснення дослідно-експериментальної перевірки гіпотези, концептуальних положень, упровадження авторської методики в освітній процес ЗВО.	4.1
			3.2	Перевірка ефективності запропонованої методики, систематизація та узагальнення результатів дослідження.	4.2

Уся експериментальна робота здійснювалася у відповідності до мети, що ставилася на кожному з етапів дослідження. Зміст основних етапів і методів, які використовувалися на кожному з них, наведено в технологічній карті дослідження (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Технологічна карта дослідно-експериментального дослідження
«Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних
компетентностей майбутніх інженерів-програмістів»**

№ з/п	Назва етапу	Основний зміст	Методи
1	Констатувальний	Вибір теми дослідження, вивчення стану проблеми дослідження, аналіз зарубіжного досвіду підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Вивчення закордонного досвіду застосування ігрових симуляторів у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів. Опитування та визначення рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за допомогою моніторингових інструментів.	Теоретичний аналіз літературних джерел; вивчення вітчизняних та закордонних досліджень та документації щодо застосування ігрових симуляторів, анкетування та тестування.

2	Пошуковий	<p>Формулювання гіпотези, мети та завдання дослідження. Визначення дослідно-експериментальної методики та програми дослідження. Встановлення кількісного і якісного складу учасників експерименту. Розробка моделі використання ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Обґрунтування критеріїв, показників та рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Дослідження основних компонентів та опис методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.</p>	<p>Понятійно-термінологічний метод, порівняльний аналіз, метод експертного оцінювання.</p>
3	Формувальний	<p>Здійснення дослідно-експериментальної перевірки гіпотези, концептуальних положень, впровадження авторської методики в освітній процес ЗВО. Перевірка ефективності запропонованої методики експериментальним шляхом.</p>	<p>Педагогічний експеримент, діагностичні (спостереження, анкетування та ін.) методи та методи математичної обробки експериментальних даних.</p>

Основні завдання дослідно-експериментальної роботи:

- проаналізувати проблему формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, узагальнити досвід організації навчальної діяльності студентів у процесі вивчення дисципліни "Професійна практика програмної інженерії";
- розробити педагогічно виважену та доцільну методику застосування ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей

- майбутніх інженерів-програмістів;
- перевірити ефективність запропонованої методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
 - виявити динаміку рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за встановленими критеріями на практиці;
 - на основі аналізу та узагальнення результатів формувального експерименту підтвердження гіпотези або її спростування.

На *констатувальному етапі* вивчався теоретичний стан досліджуваної проблеми, проводився аналіз зарубіжного досвіду підготовки майбутніх інженерів-програмістів, а також аналіз зарубіжного досвіду застосування ігрових симуляторів у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів.

Аналіз отриманих у ході констатувального етапу дослідження даних надав змогу визначити основні завдання, конкретизувати об'єкт і предмет дослідження. Було спроектовано підходи до розв'язання поставленої проблеми: досліджено проблему формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, теоретично обґрунтовано механізми формування таких компетентностей.

На цьому етапі також вивчався зміст, засоби, форми і методи навчання майбутніх інженерів-програмістів, проводилися бесіди та обговорення запропонованої методики з методистами та викладачами. Це стало підґрунтям визначення основних аспектів проблеми дослідження, а також можливостей та напрямків використання ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

На підставі зібраних відомостей було зроблено висновок: в умовах традиційної організації освітнього процесу, коли реальна практика неможлива або недоступна, з'являється необхідність пошуку педагогічно виважених та доцільних підходів і методів організації процесу навчально-виховної

підготовки майбутніх інженерів-програмістів, спрямованих на формування професійних м'яких компетентностей.

На основі результатів констатувального етапу дослідно-експериментальної роботи можна зробити висновки про доцільність роботи в напрямку вдосконалення методики навчання майбутніх інженерів-програмістів та про недостатню ефективність традиційної методики формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

На *пошуковому етапі* передбачалося уточнення змісту навчання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії". На даному етапі сформульовано гіпотезу, мету та завдання дослідження; визначено дослідно-експериментальні методики, програму дослідження; встановлено кількісний і якісний склад учасників експерименту. У межах досліджуваної проблеми розроблялися модель та основні компоненти методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, проводився пошук та методичний аналіз ігрових симуляторів, що відповідають поставленим завданням дослідження. Пропоновані окремі компоненти методики ґрунтуються на тому, що формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів є більш ефективним за умови практики ведення професійної діяльності в реальних умовах або в умовах, наближених до реальних, коли реальна практика неможлива або недоступна (це стосується формування в студентів професійних м'яких компетентностей, що пов'язані з ефективною побудовою групової роботи та комунікацією в професійному контексті в галузі програмної інженерії; оволодіння основами ефективної роботи зі співробітниками; концепціями роботи в команді; стратегіями управління проектами та командами; вирішення конфліктів тощо).

На цьому етапі розв'язувалися такі проблеми: виявлення методологічних особливостей специфічної діяльності, що полягає у розробці програмного забезпечення; проведення дидактичного аналізу різних ігрових симуляторів;

добір змісту та методів навчання, використання яких має сприяти формуванню професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та дасть змогу студентам практикуватися в умовах, наближених до реальних.

У процесі пошукового етапу виконувались такі завдання:

- здійснювався добір ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
- розроблялися модель та методика застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
- розроблялися рекомендації щодо налаштувань та особливостей використання ігрових симуляторів;
- добирався матеріал для практичних робіт та самостійної роботи студентів;
- відстежувалася відповідність змісту навчального матеріалу основним дидактичним принципам;
- удосконалювались організаційні форми й методи навчання.

Аналіз результатів пошукового етапу дослідження дозволив зробити такі висновки: запропоновані компоненти методики застосування ігрових симуляторів для формування м'яких професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів є науково обґрунтованими та орієнтовані на формування м'яких професійних компетентностей; провідну роль у створенні сприятливих умов навчання та формування м'яких професійних компетентностей відіграють:

- 1) можливість набуття студентами досвіду в реальних професійних ситуаціях у середовищі без ризиків;
- 2) захоплення та мотивація студентів за допомогою веселого та цікавого ігрового досвіду (підтримка пізнавального інтересу) з урахуванням привабливого характеру ігрових симуляторів.

Максимальній ефективності навчання сприяє посилення практичної складової змісту навчання, урізноманітнення організаційних форм навчання, зокрема проведення тренінгів, практичних робіт, самостійних робіт, а також консультацій. Методика містить усі необхідні для роботи викладача та студентів навчальні матеріали, рекомендації щодо вибору форм та методів організації навчальної діяльності та залишається відкритою для подальшого поліпшення.

На пошуковому етапі були розроблені експериментальні матеріали та дібрані засоби для проведення формувального етапу дослідження.

На *третьому етапі – формувальному* – здійснювалася апробація та уточнення запропонованої методики використання ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Експериментальна база дослідження.

Дослідно-експериментальна робота виконувалася в Кременчуцькому національному університеті імені Михайла Остроградського, ВСП Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій у м. Кривий Ріг, Житомирському державному технологічному університеті, Уманській філії ПВНЗ "Європейський університет", Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка.

Обґрунтованість і вірогідність отриманих результатів дослідження забезпечується теоретичним обґрунтуванням вихідних положень; застосуванням методів, що відповідають меті та завданням дослідження; аналізом значного обсягу теоретичного матеріалу; застосуванням сучасного апарату математичної статистики; упровадженням результатів дослідження в педагогічну практику; результатами педагогічного експерименту.

2.2. Сучасні ігрові симулятори як засоби формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Десятки років тому відомий американський інженер-програміст та вчений-інформатик Фредерік Брукс (Frederick Brooks) у своєму класичному творі "Легендарний людино-місяць" (The Mythical Man-Month) написав: "Найважчою складовою процесу побудови програмної системи є прийняття однозначного рішення про те, що саме необхідно побудувати. Жодна з інших складових роботи над концепцією не є настільки складною, як визначення детальних технічних вимог, включаючи всі аспекти зіткнення продукту з людьми, машинами та іншими програмними системами. Жодна інша складова цієї роботи не може завдати такої значної шкоди отриманій у результаті системі, якщо дана складова виконана неправильно. Саме цю складову процесу розробки найважче виправити на більш пізніх етапах" [124].

Розробку програмного забезпечення, а особливо великих систем програмного забезпечення, вважають суто технічним завданням. На практиці виявляється інакше: розробка великих (і не тільки) систем є завданням здебільшого "нетехнічного" характеру. Тобто визначальними є аналіз і формулювання вимог до програмного забезпечення, управління розробкою програмного забезпечення, методології, а також моделі та методи розробки ПЗ. Це пов'язано з тим, що планування й аналіз мають надзвичайно важливе значення при розробці ПЗ. Ті, хто брав участь у реальних проектах погоджуються, що погане планування є головною причиною провалів проектів [140]. Другим критичним чинником, що призводить до невдачі, є недостатнє розуміння потреб користувачів ПЗ [140]. Комунікація та управління є важливими в проектах будь-яких сфер, та особливого значення вони набувають саме в проектах із розробки ПЗ. Управління проектами програмного забезпечення означає: насамперед збір усіх необхідних даних, належну поінформованість персоналу, а також координацію індивідуальних потреб і завдань із загальними цілями.

Тоді як більшість підходів до навчання майбутніх інженерів-програмістів спрямовані на додавання реалізму в практичні заняття в аудиторії, деякі автори (М. Баррос (M. Barros), А. Бейкер (A. Baker), К. Вернер (C. Werner), А. Дантас (A. Dantas), Е. Наварро (E. Navarro), А. ван дер Хук (A. van der Hoek)) стверджують, що для студентів єдиним можливим способом набуття досвіду участі в реальних процесах розробки ПЗ в академічному середовищі є використання ігрових симуляторів у поєднанні з лекціями й навчальними проектами (див. п. 1.3).

Розглянемо детальніше ідею надання студентам досвіду участі в реальних процесах розробки ПЗ в академічному середовищі за допомогою використання ігрових симуляторів.

Відповідно до праць декількох авторів (С. Колфілд (C. Caulfield), С. Мей (S. Maj), Дж. Ся (J. Xia) та Д. Віл (D. Veal)), існує також декілька ігрових стимуляторів у галузі навчання та підготовки майбутніх інженерів-програмістів, що представлені в їх систематизованому огляді літератури [111, с. 32].

Ігрові симулятори можуть стати і засобом набуття досвіду, а також, враховуючи їх привабливий характер, і засобом мотивації студентів. Крім того, ігрові симулятори дозволяють у процесі навчання брати участь у реальних сценаріях без ризиків.

У 2015 році Р. Атал (R. Atal) і А. Сурека (A. Sureka) проаналізували роботи дослідників із 2000 року до 2013 року, опубліковані за темою навчання розробки ПЗ із використанням концепції моделювання гри [105, с. 65-67].

Розглянемо більш детально виділені у п. 1.3. ігрові симулятори та їх роль у формуванні професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

SESAM (Software Engineering Simulation by Animated Models), створений А. Драппа (A. Drappa) та Дж. Людвіг (J. Ludewig), є одним із перших симуляторів, розроблених для освітніх цілей у 2000 році. Являє собою

середовище моделювання процесу розробки програмного забезпечення (див. рис. 2.1), у якому студенти керують командою віртуальних співробітників для виконання віртуального проекту за графіком, у межах бюджету, а також на рівні або вище необхідного рівня якості. Даний симулятор використовує дуже гнучку й виразну мову, але процес побудови моделі є трудомістким, вимагає певного навчання та написання коду в текстовому редакторі. SESAM – це перший приклад мови моделювання процесу програмного забезпечення, який є розпорядчим, прогнозованим та інтерактивним (але не графічним).

```

Aug 10> ask Patrick about his experience
Patrick Murphy ponders over the question, before he answers:
"Well, I think my experience is average."
Aug 10> let specify
Who shall specify? Patrick
Patrick Murphy starts working on the specification.
Aug 10> proceed 14 days
Aug 24>ask Patrick about his work
Patrick Murphy reports: The specs are now 30 pages long, I think it
will soon be finished
Aug 24> proceed 21 days
The customer has called, he has received a 63-pages specs on
Sep 7. He will check it.
Sep 14>

```

Рис. 2.1. Симулятор SESAM

У 2004 році Е. Наварро (E. Navarro) розробляє **SimSE** – інтерактивний, графічний та гнучкий у налаштуванні ігровий симулятор процесу розробки програмного забезпечення для освітніх цілей. У SimSE є можливість вирішення проблеми відсутності вивчення процесу розробки програмного забезпечення в типовому курсі програмної інженерії, надаючи студентам практичний досвід реалістичного процесу розробки програмного забезпечення в привабливому вигляді. Це дозволяє студентам практикувати "віртуальний" процес розробки програмного забезпечення в повністю графічному, інтерактивному середовищі, де прямий і зворотній зв'язок у графічному вигляді дозволяє їм вивчити складні причинно-наслідкові зв'язки, що лежать в основі процесів програмної інженерії (див. рис. 2.2).

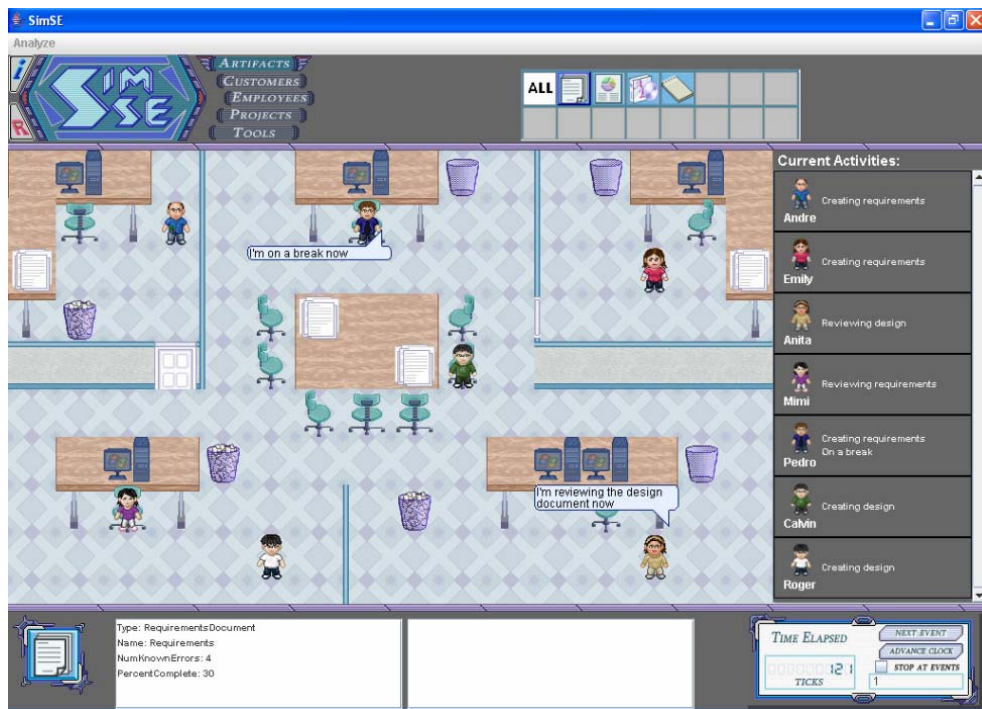


Рис. 2.2. Симулятор SimSE

У цьому ж році інший симулятор **The Incredible Manager** був уведений Марсіо Барросом (Marcio Barros), Александре Дантасом (Alexandre Dantas) та Клаудією Вернер (Claudia Werner). Це ігровий симулятор, розроблений спеціально для підготовки менеджерів проектів програмного забезпечення. Він більшою мірою зосереджений на управлінні проектами, ніж на процесі розробки програмного забезпечення. По суті, це промисловий симулятор із додатковим графічним користувацьким інтерфейсом, подібним до ігрового. **The Incredible Manager** (див. рис. 2.3) дозволяє налаштовувати й імітаційні моделі через свій текстовий інтерфейс.

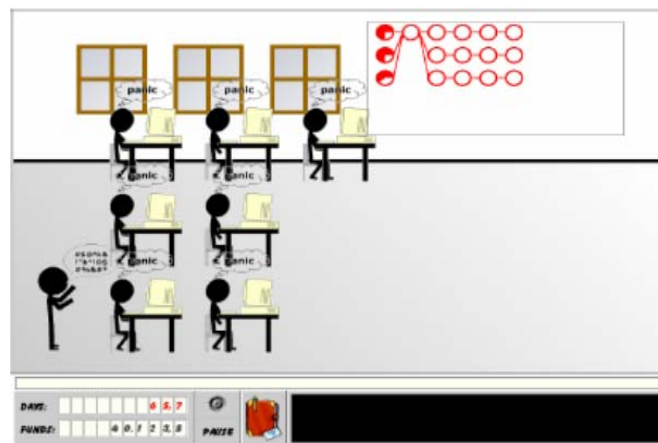


Рис. 2.3. Симулятор The Incredible Manager

SimjavaSP – це інтерактивний, веб-інтерфейсний, графічний симулятор процесу розробки програмного забезпечення, який з’явився в кінці 2005 року. Мета студента, який діє в SimjavaSP як менеджер проекту – розробити заданий проект програмного забезпечення протягом заданого часу та, використовуючи заданий бюджет, досягти при цьому відповідної запланованої якості. Користувацький інтерфейс (див. рис. 2.4) для SimjavaSP являє собою поєднання графічного та текстового зворотного зв’язку.

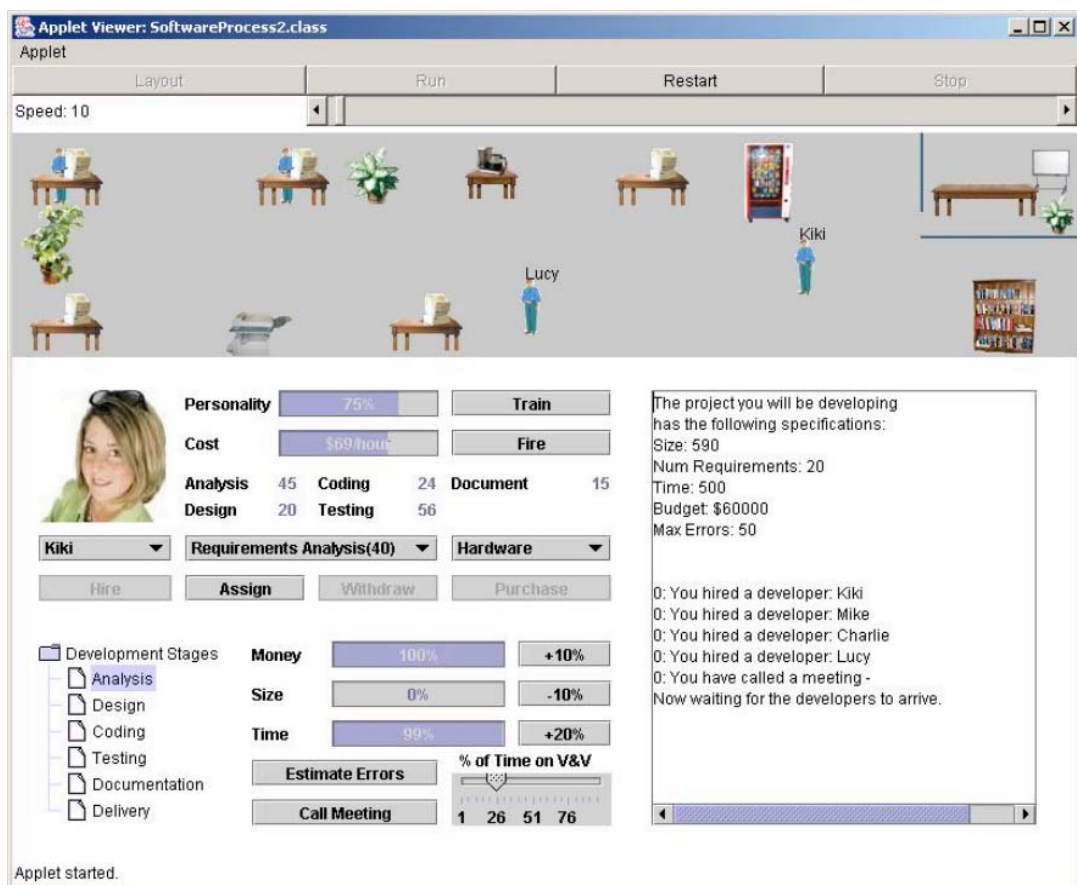


Рис. 2.4. Симулятор SimjavaSP

ProMaSi (Project Management Simulator), розроблений Н. Петалідісом (N. Petalidis), дозволяє студентам активно перевіряти свої навички в управлінні розробкою програмного забезпечення за допомогою виконання відповідних керуючих дій у симуляторі (див. рис. 2.5). Варто зазначити, що одним із нових підходів, запропонованих у даному симуляторі, є поділ складових частин симулятора на архітектурні модулі, що дозволяє третім сторонам створювати та додавати свої власні доробки.

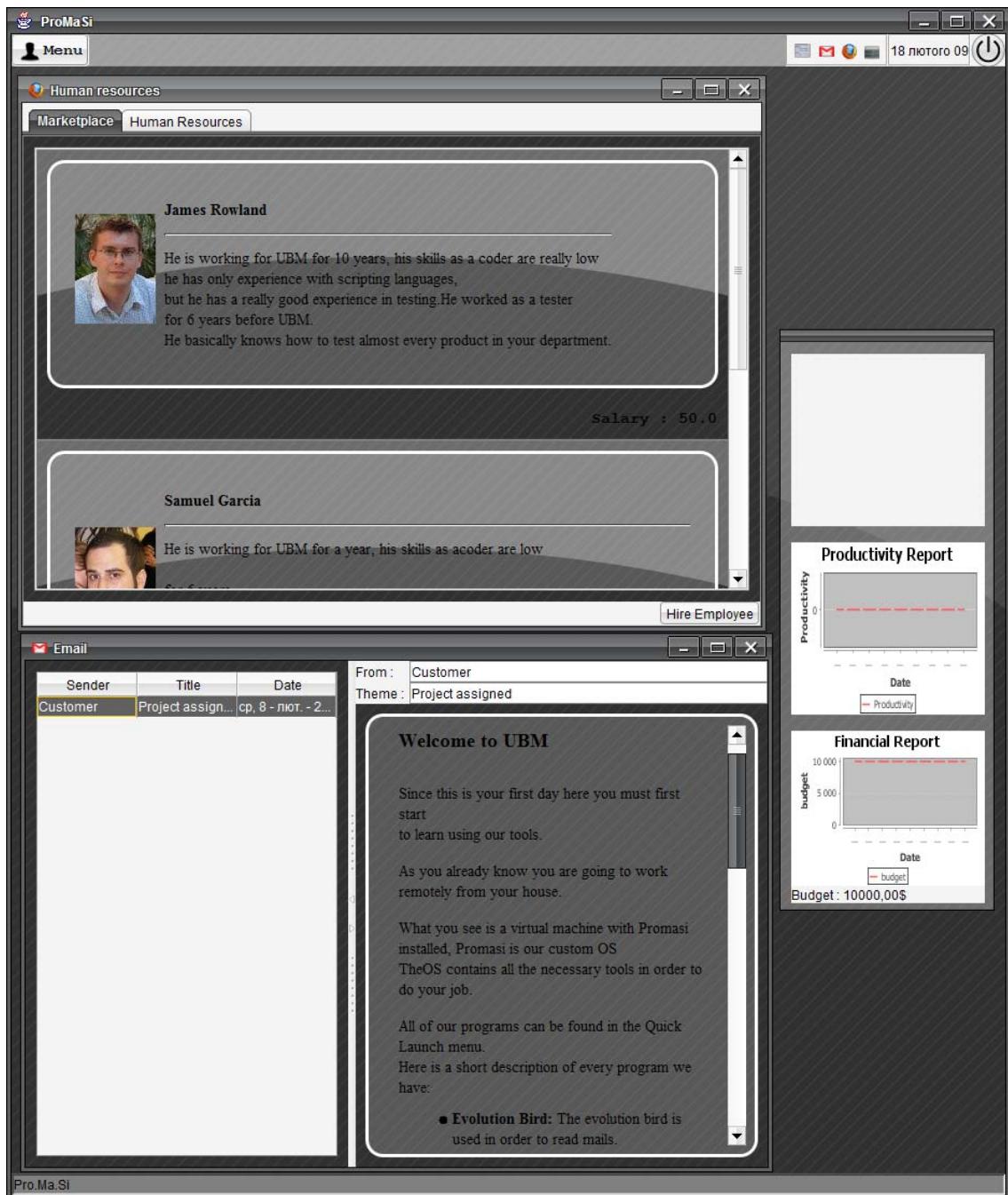


Рис. 2.5. Симулятор ProMaSi

У 2013 році А. Боллін (A. Bollin) розробив **AMEISE** (A Media Education Initiative for Software Engineering) – ігровий симулятор, де студенти беруть на себе роль технічного керівника проекту. Під час ігрової симуляції вони стикаються з труднощами, що виникають у процесі керування проектом відповідно до конкретної моделі завдання, обраної викладачем. Інструктор або викладач має змогу вибрати кількість випробувань (запусків моделювання) для вирішення поставлених завдань у межах заданих обмежень. Студенти можуть

вчитися на основі власних попередніх запусків ігрового симулятора, змінювати стратегії та вимірювати свій власний успіх за допомогою функції самооцінки (див. рис. 2.6).

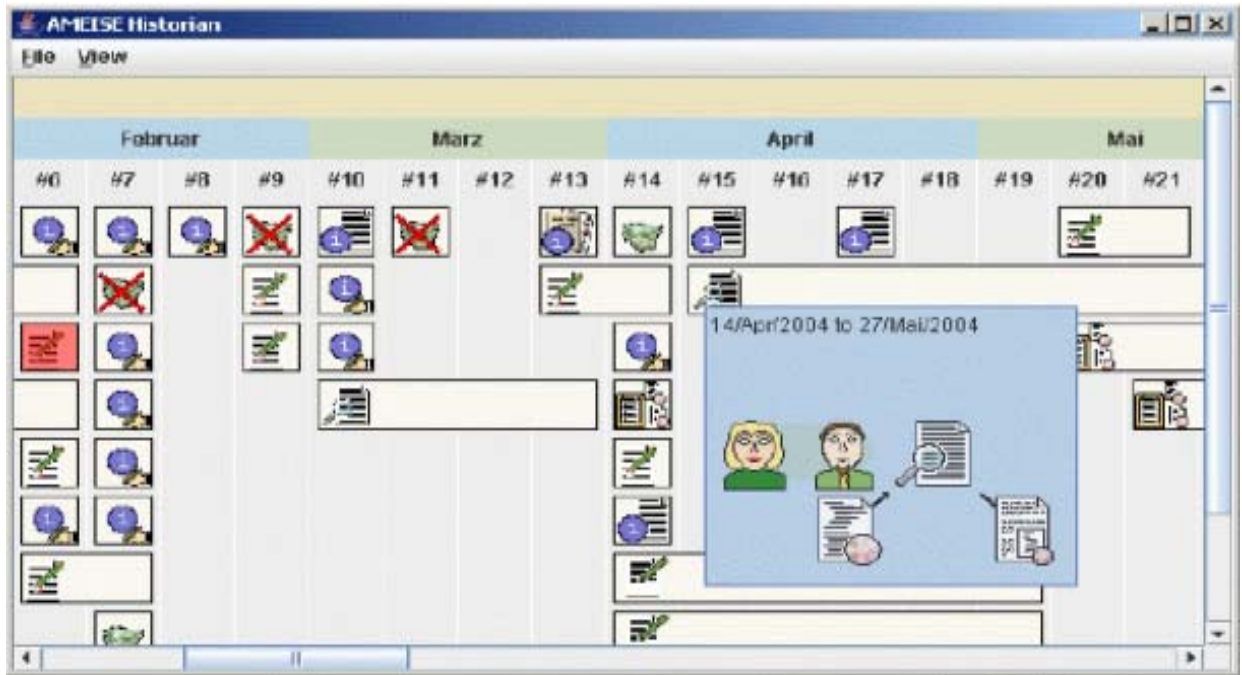


Рис. 2.6. Гра-симулятор AMEISE

PRODEC: ігровий симулятор для підготовки менеджерів розробки програмного забезпечення, розроблений Алехандро Кальдероном, Мерседес Руїсом. Автори зазначають, що хоча є деякі роботи, пов'язані із застосуванням ігрових симуляторів для навчання управління програмними проектами, на сьогодні не вистачає інструментів, що поєднують у собі навчання й оцінювання в одному інструменті, а також які забезпечують для студентів можливість експериментувати в прийнятті рішень в умовах, близьких до реальних. Project Decision (PRODEC) – це ігровий симулятор (див. рис. 2.7), створений з метою підготовки й оцінювання студентів у галузі розробки та управління програмними проектами.

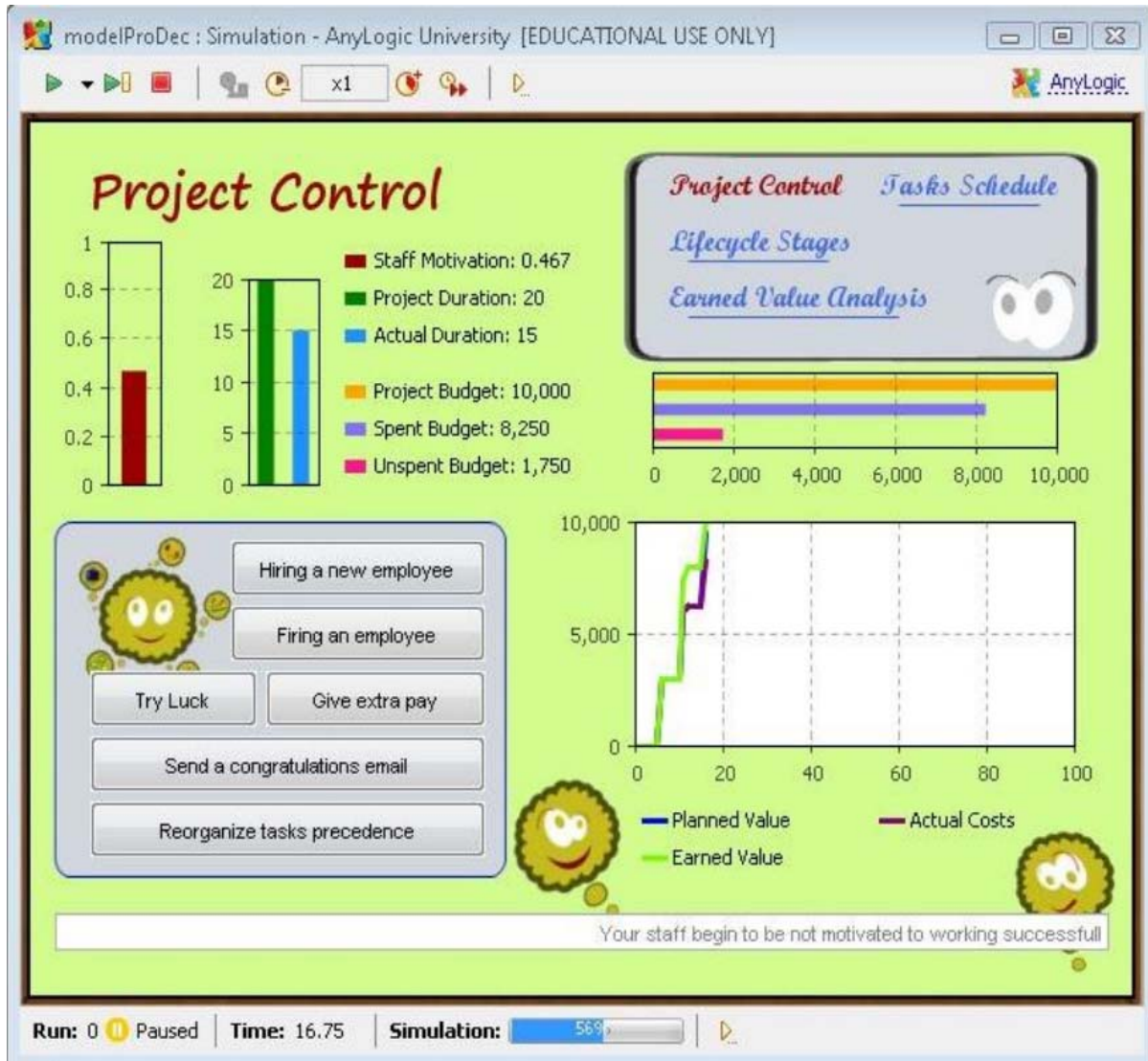


Рис. 2.7. Гра-симулятор PRODEC:

Основне завдання цього стимулятора полягає в тому, щоб, використовуючи привабливий характер гри, розмістити учнів у віртуальній організації, де вони можуть управляти програмними проектами й вирішувати реальні проблеми у середовищі без ризиків. Для викладачів PRODEC – це інструмент, що допомагає розглядати такі питання, як керівництво, менеджмент завдання та команди, моніторинг проектів, контроль і управління ризиками. Також даний симулятор допомагає викладачам оцінити знання та навички, які студенти розвивають та здобувають у даному ігровому симуляторі. Після будь-якої спроби PRODEC пропонує повний звіт, що представляє кожне рішення, яке зробили гравці, а також результат відповідно до застосованих критеріїв оцінки, заданих викладачем на початку гри.

Simsoft (Caulfield, Veal, & Maj, 2011b) – ігровий симулятор, розроблений, щоб з'ясувати, як такі симулятори можуть вплинути на якість підготовки майбутніх інженерів-програмістів і менеджерів проектів. Simsoft поставляється у двох частинах. По-перше, це роздруковане ігрове поле розміру A0, навколо якого гравці збираються разом, щоб обговорити поточний стан свого проекту й розглянути питання про свій наступний крок. Поле показує хід гри, тоді як пластикові лічильники використовуються для індикації кількості співробітників проекту. Покерні фішки являють собою бюджет команди, за допомогою якого вона може придбати більше співробітників, а також звідки кошти можуть забиратися в залежності від рішень, прийнятих під час гри. Існує також простий Java додаток (рис. 2.8), за допомогою якого гравці можуть побачити поточний та історичний стан проекту в серії звітів і повідомлень, а також де гравці можуть налаштувати параметри проекту. Програмною основою Simsoft є модель динаміки системи, яка втілює в собі невеликий набір фундаментальних причинно-наслідкових зв'язків доволі простих проектів розробки програмного забезпечення. У процесі проходження симуляції Simsoft команди студентів, практикуючих менеджерів проектів та інженери-програмісти керують гіпотетичним проектом розробки програмного забезпечення з метою завершення проекту в зазначений термін і в межах бюджету. На основі вхідного сценарію ігрового симулятора, відомостей, що надаються під час ігрової симуляції, та власного досвіду, гравці приймають рішення про те, як варто діяти: наймати більше співробітників або зменшити їхню кількість, скільки часу витратити на розробку тощо.

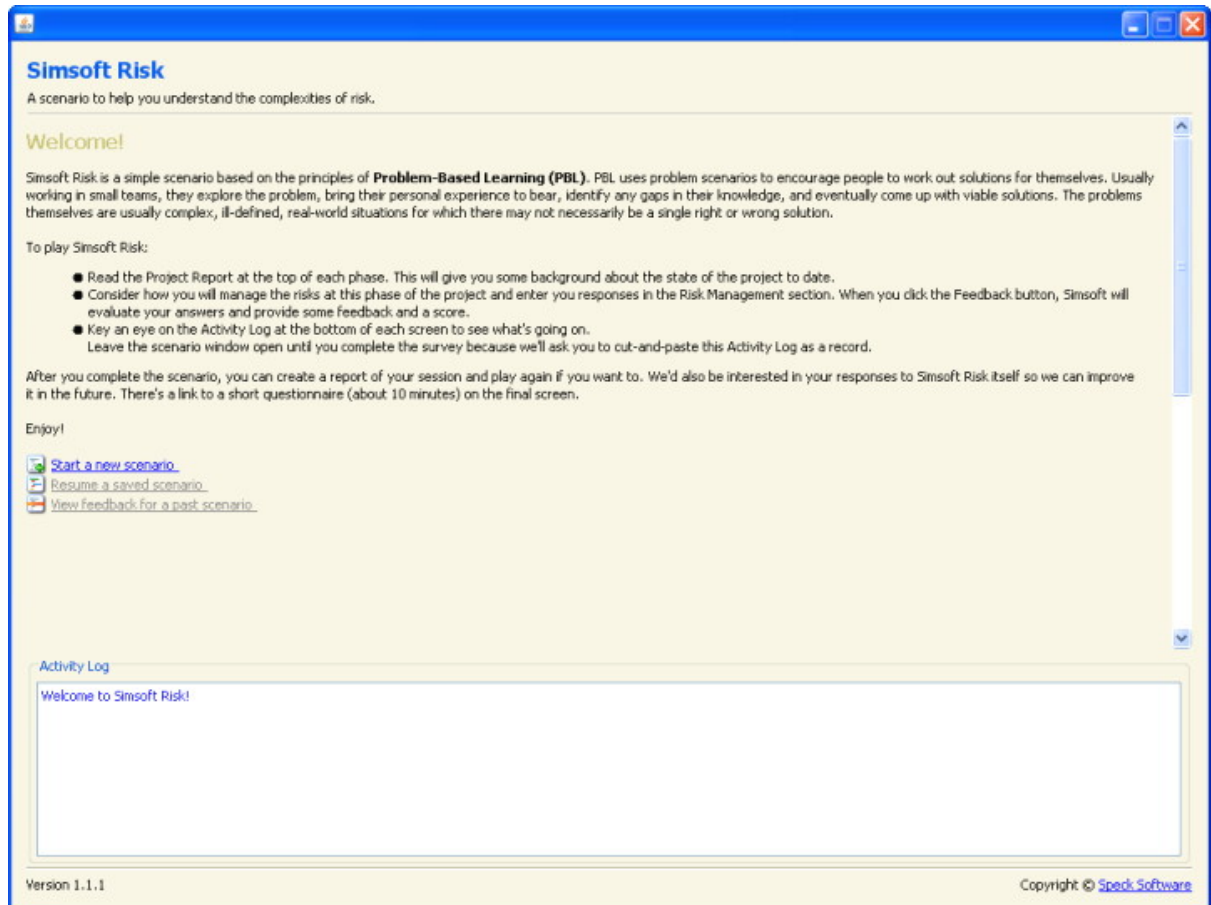


Рис. 2.8. Симулятор Simsoft

Під час використання розглянутих вище ігрових симуляторів у навчальному процесі формуються такі професійні м'які компетентності:

- 1) **Здатність до адаптації** – у процесі ігрової симуляції гравець повинен швидко адаптуватися до змін і розглядати нові підходи.
- 2) **Здатність до вирішення проблем** – гравцю необхідно виявляти проблеми, а також використовувати логіку, здоровий глузд і наявні дані для оцінки альтернативних рішень досягнення поставленої мети та бажаного результату.
- 3) **Здатність до збирання й аналізу даних** – під час ігрової симуляції гравцю необхідно шукати, збирати та синтезувати дані й знання і неупереджено доходити висновків, мети або суджень, що є базою для прийняття рішень і формування стратегії.
- 4) **Здатність до звітності** – гравець бере на себе відповідальність за успішне виконання поставлених цілей та досягнення результатів,

установлюючи високі стандарти роботи для себе й віртуальних співробітників.

- 5) **Здатність до орієнтації на кінцевий результат** – гравцю необхідно фокусуватись на бажаному результаті, ставити складні стимулюючі цілі та досягати їх.
- 6) **Здатність до використання правил та процедур** – гравець повинен розуміти та застосовувати знання про положення, правила і процедури гри та процес розробки програмного забезпечення.
- 7) **Здатність до зовнішньої та організаційної поінформованості** – для успішного проходження ігрової симуляції гравець повинен визначати і розуміти, як внутрішні та зовнішні тенденції (наприклад, економічні, політичні, соціальні тощо) впливають на роботу організації.
- 8) **Здатність до планування та пріоритезації** – під час проходження ігрової симуляції гравець планує й організовує трудову діяльність, а також повинен бути здатним керувати декількома завданнями одночасно.
- 9) **Здатність до політичної кмітливості** – гравець повинен проявляти впевненість та професійну дипломатію і водночас налагоджувати ефективні взаємини з людьми на всіх рівнях, всередині та зовні організації.
- 10) **Здатність до прийняття рішень** – для успішного проходження ігрової симуляції гравцеві потрібно здобувати необхідні знання, уміння та навички, визначати ключові питання й наслідки для прийняття обґрунтованих та об'єктивних рішень.
- 11) **Здатність до роботи в команді** – гравцю необхідно працювати разом з іншими віртуальними співробітниками й сприяти досягненню спільних поставлених цілей.
- 12) **Здатність до співпраці** – у процесі ігрової симуляції гравець працює спільно з іншими, всередині та за межами організації, для

досягнення цілей, що ведуть до створення й підтримки взаємовигідних партнерських взаємин, максимально ефективного використання знань та досягнення відповідних результатів.

- 13) **Здатність до стійкості** – для успішного проходження ігрової симуляції гравцеві необхідно зберігати високу продуктивність та самоконтроль під тиском або під час негараздів.
- 14) **Здатність до звернення уваги до дрібниць** – у процесі ігрової симуляції гравець повинен гарантувати повноту й точність даних і знань, а також слідкувати, щоб домовленості та зобов'язання були виконані.
- 15) **Здатність до управління змінами** – гравцю необхідно розуміти необхідність змін, планувати та пристосуватися до них настільки творчо й позитивно, наскільки це можливо.
- 16) **Здатність до якісного та кількісного аналізу** – для успішного проходження ігрової симуляції гравцю необхідно аналізувати й оцінювати наявні дані для керування та досягнення необхідних результатів.

У 2006 році А. Джейн (A. Jain) спеціально розробив симулятор **SimVBSE**, щоб навчити студентів теорії вартості в основах програмної інженерії. SimVBSE має повністю графічний користувацький інтерфейс, що включає також анімацію та аудіо (див. рис. 2.9). Ігровий симулятор відтворює один конкретний приклад із реального світу та не включає в себе опцій налаштування.

При використанні в навчальному процесі даного ігрового симулятора, формуються аналогічно такі здатності до: адаптації, вирішення проблем, збору та аналізу даних, звітності, орієнтації на кінцевий результат, планування та пріоритезації; політичної кмітливості, прийняття рішень, стійкості, звернення уваги до дрібниць, якісного та кількісного аналізу.

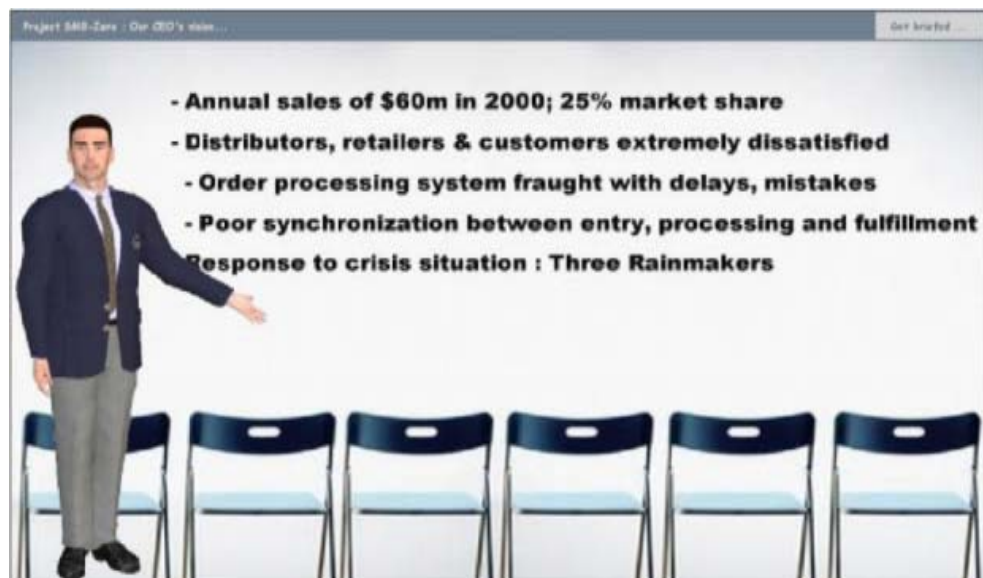


Рис. 2.9. Симулятор SimVBSE

ANUKARNA – ігровий симулятор процесу розробки програмного забезпечення для практичного навчання основ прийняття рішень у процесі виконання експертної оцінки коду (Peer Code Review), розроблений Рітіка Аталом (Ritika Atal). Автор створив веб-інтерактивну освітню гру-симулятор процесу розробки програмного забезпечення (рис. 2.10) для пояснення та викладання переваг і передових практик процесу експертної оцінки коду (Peer Code Review). Р. Атал описує основи та модель навчання, що засновані на "навчанні у процесі відкриття", навчанні на помилках, аргументах та міркуваннях щодо викладання основних концепцій практики експертної оцінки коду. Також він оцінює запропоновані основи, модель і симулятор шляхом проведення експериментів та збору зворотного зв'язку від користувачів і представляє отримані результати.

При використанні в навчальному процесі даного симулятора формуються аналогічно такі компетентності: здатність до вирішення проблем, здатність до збору та аналізу даних, здатність до орієнтації на кінцевий результат, здатність до прийняття рішень, здатність до роботи в команді, здатність до співпраці, здатність до стійкості, здатність до звернення уваги до дрібниць, здатність до управління змінами, здатність до якісного та кількісного аналізу, здатність до використання правил та процедур.

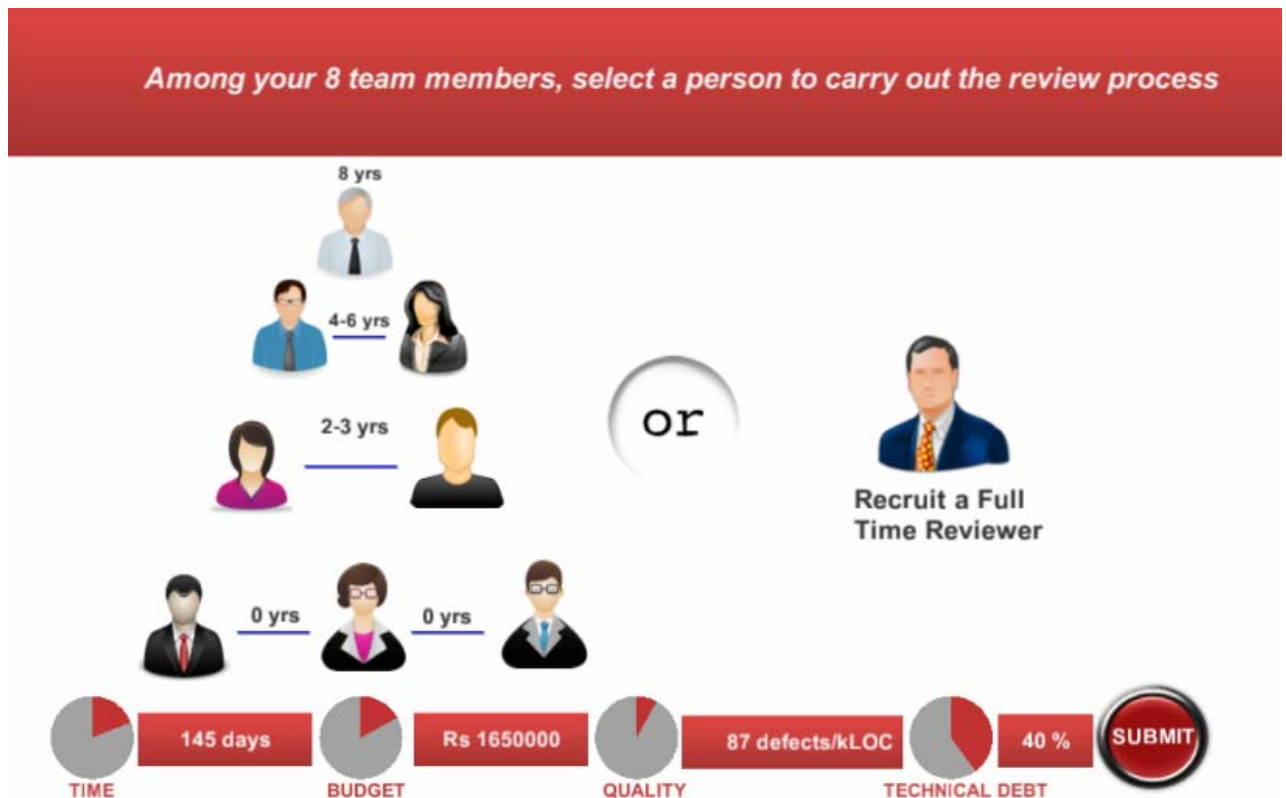


Рис. 2.10. Симулятор ANUKARNA

Game Dev Tycoon – ігровий бізнес-симулятор, що симулює діяльність та процес управління компанією із розробки ігор. Даний ігровий симулятор пропонує привабливий користувацький інтерфейс, а також інтерактивний і привабливий ігровий процес. У Game Dev Tycoon (рис. 2.11) студенти беруть на себе роль власника та менеджера власної компанії з розробки ігрового програмного забезпечення. На початку ігрової симуляції студенти є незалежними розробниками програмного забезпечення, що працюють самі на себе. У міру того як власна студія розробки програмного забезпечення стає успішнішою, з'являється все більше можливостей для розширення бізнесу вже разом із декількома співробітниками та на більш великій робочій площі.

При використанні в навчальному процесі даного ігрового симулятора, формуються аналогічно такі компетентності: здатність до роботи в команді, здатність до співпраці, здатність до прояву професійної чесності та етики, здатність до планування та пріоритезації, здатність до вирішення проблем, здатність до комунікативності, здатність до прийняття рішень, здатність до

орієнтації на кінцевий результат, здатність до підтримки міжособистісних відносин, здатність до звітності, здатність до адаптації, здатність до звернення уваги до дрібниць, здатність до обслуговування клієнтів, здатність до ініціативності, здатність до стійкості, здатність до інноваційності, здатність до зовнішньої та організаційної поінформованості, здатність до використання здатність до правил та процедур.



Рис. 2.11. Графічний користувацький інтерфейс ігрового симулятора Game Dev Tycoon

Software Inc – це ігровий симулятор (див. рис. 2.12) на тему управління компанією, що займається розробкою програмного забезпечення, від її заснування до перетворення на велику корпорацію в цифровому світі. Ігрова симуляція починається зі створення невеликого офісу з декількома інженерами-програмістами (або лише із засновником компанії) та з розробкою програмного забезпечення на замовлення. Коли компанія досягне певного успіху, наступним рівнем стане розробка власних програмних продуктів.

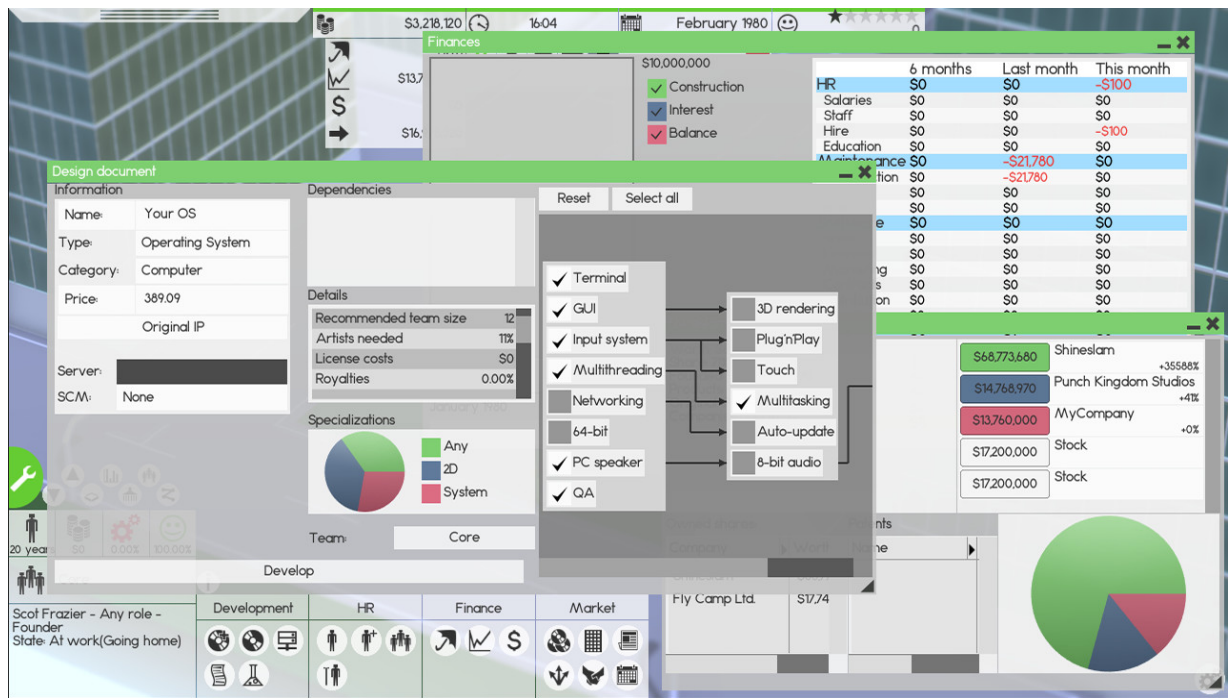


Рис. 2.12. Графічний користувацький інтерфейс ігрового симулятора *Software Inc*

При використанні в навчальному процесі даного ігрового симулятора, формуються аналогічно такі компетентності: здатність до роботи у команді, здатність до співпраці, здатність до планування та пріоритетизації, здатність до вирішення проблем, здатність до прийняття рішень, здатність до орієнтації на кінцевий результат, здатність до звітності, здатність до адаптації, здатність до звернення уваги до дрібниць, здатність до обслуговування клієнтів, здатність до ініціативності, здатність до стійкості, здатність до інноваційності, а також здатність до використання правил та процедур.

Узагальнимо, які саме професійні компетентності формуються за допомогою яких ігрових симуляторів у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

**Відповідність формування професійних м'яких компетентностей у
відповідних ігрових симуляторах**

Ігровий симулятор													
Професійні м'які компетентності	SESAM	SimSE	The Incredible Manager	SimjavaSP	ProMaSi	AMEISE	PRODEC	Simsoft	SimVBSE	ANUKARNA	Game Dev Tycoon	Software Inc	
Здатності до:													
адаптації	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
звітності	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
зовн. та орган. поінформованості	+	+	+	+	+	+	+	+			+		
прийняття рішень	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
роботи у команді	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
співпраці	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
стійкості	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
звернення уваги до дрібниць	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
управл. змінами	+	+	+	+	+	+	+	+		+			
виріш. проблем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
прояву проф. чесності та етики											+		
ініціативності											+	+	
інноваційності											+	+	
збору та аналізу даних	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
орієнтації на кінцевий результат	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
планування та пріоритезації	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
політ. кмітливості	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
якісного та кількісного аналізу	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
комунікативності,											+		
підтримки міжособ. відносин											+		
обслуг. клієнтів											+	+	
використання правил та процедур	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	

Огляд ігрових симуляторів, що використовуються в процесі підготовки майбутніх інженерів-програмістів для формування м'яких професійних компетентностей, показує, що ігрові симулятори як педагогічні засоби та ІКТ стають все більш поширеними, особливо в Європі та Америці. Студентам загалом подобається грати й навчатися в такий спосіб, адже вони отримують цінний досвід, дуже близький до реального. Однак деякі з ігрових симуляторів були розроблені поза межами їх початкових реалізацій, що свідчить про те, що їх педагогічна цінність не була продемонстрована достатньою мірою. Тому дослідникам, викладачам та розробникам ігрових симуляторів необхідно більш детально зосередитися на вивченні ефективності ігрових симуляторів у формуванні м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

2.3. Критерії добору ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Існує значна кількість досліджень щодо проблеми застосування ігрових симуляторів у процесі вивчення різних дисциплін. Оскільки дане дослідження сконцентроване саме на застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, важливим є визначення за певними критеріями найбільш доцільних, зручних та ефективних ігрових симуляторів для використання в освітньому процесі ЗВО.

Насамперед, необхідно дати визначити поняття "критерії", адже різні науковці трактують його по-різному.

Наприклад, професор Н. Кузьміна вважає, що критерії – це основна ознака, за якою одне рішення обирається із більшості можливих [61, с. 38]; водночас відповідно до термінологічного словника І. Дичківської, "критерій – показник, що характеризує властивість (якість) об'єкта, оцінювання якого можливе за одним із способів вимірювання або за експертним методом" [26, с. 139]; на сторінках "Філософського словника" поняття "критерій" розглядається як "ознака, знак, на основі яких здійснюється оцінка, засіб

перевірки, мірило оцінки" [92]; у "Великому тлумачному словнику сучасної української мови" міститься таке пояснення терміну "критерії": "ознаки, підстави для оцінювання взяті за основу класифікації" [14, с. 625]; у "Великій психологічній енциклопедії" "критерій" визначається як "стандарт, завдяки якому можуть прийматися рішення, здійснюватися оцінка чи класифікація" [30, с. 235].

Під критеріями добору ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів будемо розуміти такі ознаки, якості та властивості ігрових симуляторів, що необхідні для їх якісного використання в навчальному процесі для формування та успішного функціонування професійних м'яких компетентностей.

З метою визначення найбільш вдалих ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та ефективності їх використання в процесі формування відповідних компетентностей був застосований метод експертного оцінювання. Згідно з цим методом, відповідні ігрові симулятори нумеруються за зростанням або спаданням на основі певної ознаки, за якою відбувається й подальше ранжування. Зауважимо, що опитування експертів проводилось у два етапи.

На першому етапі фахівцям було запропоновано оцінити 14 різних ігрових симуляторів (див. додаток А), що можуть використовуватися в процесі формування професійних м'яких компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів. Зазначимо, що для експертного оцінювання було залучено 20 фахівців різного профілю, а саме: викладачі, завідувачі кафедр та декани факультетів закладів вищої освіти України, які мають досвід та безпосередньо пов'язані з професійною підготовкою майбутніх інженерів-програмістів.

У межах дослідження була використана бальна система оцінювання [87]. Відповідно до даної системи оцінювання, для кількості N ігрових симуляторів максимальна оцінка N надається найбільш значущому у використанні ігровому симулятору, а 1 – найменш значущому. Результати оцінювання

представляються у вигляді таблиці, де в колонках зазначено номер ігрового симулятора, а в полях – номер експерта. У картці назви ігрових симуляторів вказуються за алфавітом (від А до Z) для запобігання можливості психологічної підказки, яка могла би вплинути на результати оцінювання.

Для визначення того, чи існує між експертами об'єктивне погодження, визначається коефіцієнт конкордації W , що обчислюється за формулами представленими в додатку Б.

Результати експертного оцінювання подані в табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Ранжування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Ігровий симулятор	№ експерта	Ameise	ANUKARNA	DELIVER	Game Dev Tycoon	Incredible Manager	Problems and Programmers	PRODEC	ProMaSi	SESAM	SimjavaSP	SimSE	Simsoft	SimVBSE	Software Inc
1	10	12	1	13	7	2	6	11	4	9	14	5	3	8	
2	9	8	2	13	6	1	7	11	4	12	14	3	5	10	
3	9	11	1	14	7	2	3	8	5	10	13	6	4	12	
4	11	6	2	13	5	1	8	10	4	9	14	7	3	12	
5	9	10	7	13	3	2	4	11	6	8	14	5	1	12	
6	10	9	1	13	5	3	4	8	6	12	14	7	2	11	
7	12	8	2	14	7	5	6	11	3	10	13	4	1	9	
8	12	7	4	14	6	1	9	10	5	8	13	2	3	11	
9	7	12	5	9	10	6	3	8	1	13	11	2	4	14	
10	11	8	2	13	5	1	6	9	4	10	14	7	3	12	
11	9	11	3	14	10	4	6	7	2	8	12	5	1	13	
12	11	8	2	13	5	1	6	10	4	9	14	7	3	12	
13	10	8	3	14	7	5	4	11	6	12	13	2	1	9	
14	9	7	1	13	11	5	3	8	2	10	14	6	4	12	

продовж. табл. 2.4.

15	12	8	2	7	5	6	4	10	1	9	14	11	3	13
16	8	10	5	14	2	1	6	12	4	11	13	3	7	9
17	9	10	1	14	7	2	4	12	6	11	13	5	3	8
18	9	5	3	13	4	2	6	11	7	8	14	10	1	12
19	8	10	1	13	6	2	7	11	4	9	14	5	3	12
20	12	9	1	11	6	2	7	10	5	8	14	4	3	13
<i>S</i>	197	177	49	255	124	54	109	199	83	196	269	106	58	224
<i>d</i>	67	47	-81	125	-6	-76	-21	69	-47	66	139	-24	-72	94

У результаті було обрано 5 ігрових симуляторів: SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc, ProMaSi, Ameise.

Виконавши обчислення (за формулами Б.1–Б.4 додатку Б) на основі наведених експериментальних даних (див. табл. 2.2), отримали $W=0,82$. Одержане значення відрізняється від нуля, тому між експертами існує об'єктивне погодження.

На другому етапі дослідження інша група фахівців була залучена для оцінювання найбільш значущих ігрових симуляторів відповідно до певних критеріїв (див. додаток А). Зазначимо, що для експертного оцінювання на другому етапі було залучено 15 фахівців різного профілю, а саме: викладачі, завідувачі кафедр та декани факультетів закладів вищої освіти України, які мають досвід та безпосередньо пов'язані з професійною підготовкою майбутніх інженерів-програмістів, а також роботодавці (директори та менеджери ІТ-компаній). Було обрано лише тих фахівців, які безпосередньо працювали з обраними ігровими стимуляторами й могли об'єктивно оцінити їх за ступенем прояву кожного критерію. Прояв кожного із представлених критеріїв оцінювався для кожного з зазначених ігрових симуляторів. Для цього фахівцям було запропоновано оцінити його показники за допомогою такої бальної шкали:

- 0 балів – показник відсутній;
- 1 бал – показник частково наявний (більше неаявний, ніж наявний);
- 2 бали – показник більше наявний, ніж неаявний;

- 3 бали – показник повністю наявний.

Показник розглядається як позитивний тільки в тому разі, якщо значення середнього арифметичного значень вказаних балів не менше 1,5. Далі, якщо більше половини (50%) показників критерію є негативними, тоді критерій характеризується як недостатньо проявлений. Якщо ж 50–55% показників критерію є позитивними, тоді критерій характеризується як критично проявлений; якщо 56–75% показників критерію є позитивними, тоді критерій характеризується як достатньо проявлений; якщо 76–100% показників критерію є позитивними, тоді критерій характеризується як високо проявлений [16].

Аналіз наявних ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів (див. п. 2.2) дозволив виділити такі критерії та відповідні показники зазначених ігрових симуляторів:

- **дидактичний**: відповідність темам та компетентностям; реалістичність; взаємодія з іншими ролями; можливість аналізу результатів та помилок; адаптивність рівня складності; підтримка різних сценаріїв та методологій розробки ПЗ;
- **функціональний**: зручність інтерфейсу; захоплюючий ігровий процес; безкоштовність; мультиплеер; гра зі штучним інтелектом; багатомовність;
- **технологічний**: кросплатформність; простота налаштування; сумісність з мобільними пристроями.

Результати експертного оцінювання за кожним із обраних критеріїв та відповідних показників розглянемо більш детально.

Дидактичний критерій характеризує дидактичну складову ігрових симуляторів та базується на закономірностях засвоєння знань, умінь і навичок, формування компетентностей, зокрема:

- показник "*відповідність темам та компетентностям*" характеризує відповідність ігрових симуляторів темам навчальної програми з дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" та професійним м'яким компетентностям, що необхідно сформувати в майбутніх інженерів-

- програмістів (компетентності роботи в команді, професійної чесності та етики, співпраці, вирішення конфліктних ситуацій та ін.);
- показник *"реалістичність"* характеризує відповідність ігрових симуляторів реальним процесам (процесам розробки програмного забезпечення), що симулюються;
 - показник *"взаємодія з іншими ролями"* характеризує наявність в ігрових симуляторів взаємодії з іншими ролями (симуляція роботи інженерів-програмістів з менеджерами, тестувальниками, бізнес-аналітиками тощо);
 - показник *"аналіз результатів та помилок"* характеризує наявність в ігрових симуляторів можливості аналізу власних результатів та помилок;
 - показник *"адаптивність рівня складності"* характеризує наявність можливості адаптації рівня складності ігрового симулятора до рівня сформованості відповідних професійних м'яких компетентностей у майбутнього інженера-програміста;
 - показник *"підтримка різних сценаріїв та методологій розробки ПЗ"* характеризує підтримку або можливість створення різних сценаріїв проходження ігрового симулятора та можливість використання різноманітних, зокрема "гнучких", методологій розробки ПЗ.

Проміжні дані опитування (опитувальник, представлений експертам, див. у додатку А), результати їх опрацювання наведено в табл. В.1–В.5 додатка В. Основні дані про показники дидактичного критерію по кожному з обраних ігрових симуляторів містить таблиця 2.5.

Таблиця 2.5.

Дидактичний критерій добору ігрових симуляторів та значення його показників

Показники	Відповідність темам та компетентностям	Реалістичність	Взаємодія з іншими ролями	Аналіз результатів та помилок	Адаптивність рівня складності	Підтримка різних сценаріїв та методології	Прояв критерію	Рівень прояву
Ігровий симулятор								
Ameise	1.13	1.20	1.60	3.00	0.00	0.60	33%	Недостатній
Game Dev Tycoon	2.47	2.47	2.40	1.67	0.00	1.27	67%	Достатній
ProMaSi	2.60	2.80	3.00	2.80	0.00	0.47	67%	Достатній
SimSE	2.67	2.87	2.87	2.80	0.00	2.93	83%	Високий
Software Inc	2.60	2.47	2.53	1.53	0.00	1.27	67%	Достатній

Функціональний критерій характеризує функціональну складову ігрових симуляторів і передбачає наявність таких показників:

- показник *"зручність інтерфейсу"* характеризує зручність та зрозумілість інтерфейсу й ігрового процесу симуляторів;
- показник *"захоплюючий ігровий процес"* характеризує рівень внутрішнього піднесення, почуття радісного задоволення, стан зачарованості, позитивне емоційне збудження користувача від ігрового процесу симулятора та представлення проблематики;
- показник *"безкоштовність"* характеризує можливість безкоштовного використання ігрових симуляторів у повному обсязі або частково;
- показник *"мультиплеєр"* характеризує можливість одночасного знаходження та взаємодії більше ніж одного користувача в середовищі ігрового симулятора;
- показник *"багатомовність"* характеризує підтримку декількох мов (локалізації) інтерфейсу.

Проміжні дані опитування, результати їх опрацювання наведено в табл. В.1–В.5 додатка В. Основні дані про показники функціонального критерію по кожному з обраних ігрових симуляторів містить таблиця 2.6.

Таблиця 2.6.

Функціональний критерій добору ігрових симуляторів та значення його показників

Показники	Зручність інтерфейсу	Захоплюючий ігровий процес	Безкоштовність	Мультиплеер	Багатомовність	Прояв критерію	Рівень прояву
Ігровий симулятор							
Ameise	1.13	1.27	3.00	0.00	0.00	20%	Недостатній
Game Dev Tycoon	3.00	3.00	1.53	0.00	0.00	60%	Достатній
ProMaSi	1.47	1.47	3.00	3.00	0.67	40%	Недостатній
SimSE	2.00	2.67	3.00	0.00	0.80	60%	Достатній
Software Inc	3.00	3.00	1.60	0.00	0.00	60%	Достатній

Технологічний критерій характеризується так:

- показник *"кросплатформність"* характеризує можливість використання симулятора в різних операційних системах;
- показник *"простота налаштування"* характеризує зручність та простоту запуску, адміністрування й налагодження ігрових симуляторів персоналом навчального закладу (викладачі, лаборанти тощо);
- показник *"сумісність з мобільними пристроями"* характеризує можливість повноцінного використання ігрового симулятора на мобільних пристроях (наприклад, за допомогою мобільної версії чи мобільного додатку).

Проміжні дані опитування, результати їх опрацювання наведено в табл. В.1–В.5 додатка В. Основні дані про показники технологічного критерію по кожному з обраних ігрових симуляторів містить таблиця 2.7.

Таблиця 2.7.

Технологічний критерій добору ігрових симуляторів та значення його показників

Показники					
Ігровий симулятор	Кросплатформність	Простота налаштування	Сумісність з мобільними пристроями	Прояв критерію	Рівень прояву
Ameise	2.87	1.07	0.00	33%	Недостатній
Game Dev Tycoon	3.00	3.00	3.00	100%	Високий
ProMaSi	2.73	1.67	0.00	67%	Достатній
SimSE	2.87	3.00	0.00	67%	Достатній
Software Inc	2.87	3.00	0.00	67%	Достатній

Узагальнимо результати дослідження в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8.

Узагальнені результати добору ігрових симуляторів за проявом усіх критеріїв

Критерій Ігровий симулятор	Дидактичний	Функціональний	Технологічний
Ameise	33%	20%	33%
Game Dev Tycoon	67%	60%	100%
ProMaSi	67%	40%	67%
SimSE	83%	60%	67%
Software Inc	67%	60%	67%

Отже, відповідно до проведеного дослідження найбільш доцільними, зручними та ефективними ігровими симуляторами для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за проявом усіх критеріїв є ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc.

2.4. Розробка моделі застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Узагальнення та систематизація наукової літератури дали змогу запропонувати авторську модель застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів (див. рис. 2.13).

Запропонована модель враховує педагогічні підходи й принципи навчання та складається з мети, трьох структурних блоків і очікуваного результату. Метою застосування ігрових симуляторів є формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

У даній моделі пропонуються такі педагогічні підходи:

- *компетентнісний* – спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових і предметних компетентностей особистості; передбачає орієнтацію всіх компонентів навчального процесу на здобуття майбутніми фахівцями компетентностей, необхідних для професійної діяльності. Основна ідея компетентнісного підходу полягає в тому, що головний результат освіти – це не окремі знання, вміння та навички, а комплексне засвоєння знань і способів практичної діяльності, що забезпечать людині можливість успішно реалізувати себе в різних галузях своєї життєдіяльності. Даний підхід дозволяє визначити сутність та структуру професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів і визначити цілі, задачі та суть процесу формування професійних компетентностей, а також запропонувати нові методи, засоби та технології організації навчального процесу, що враховуватимуть структуру професійних компетентностей та їх функцій [65, с. 11];

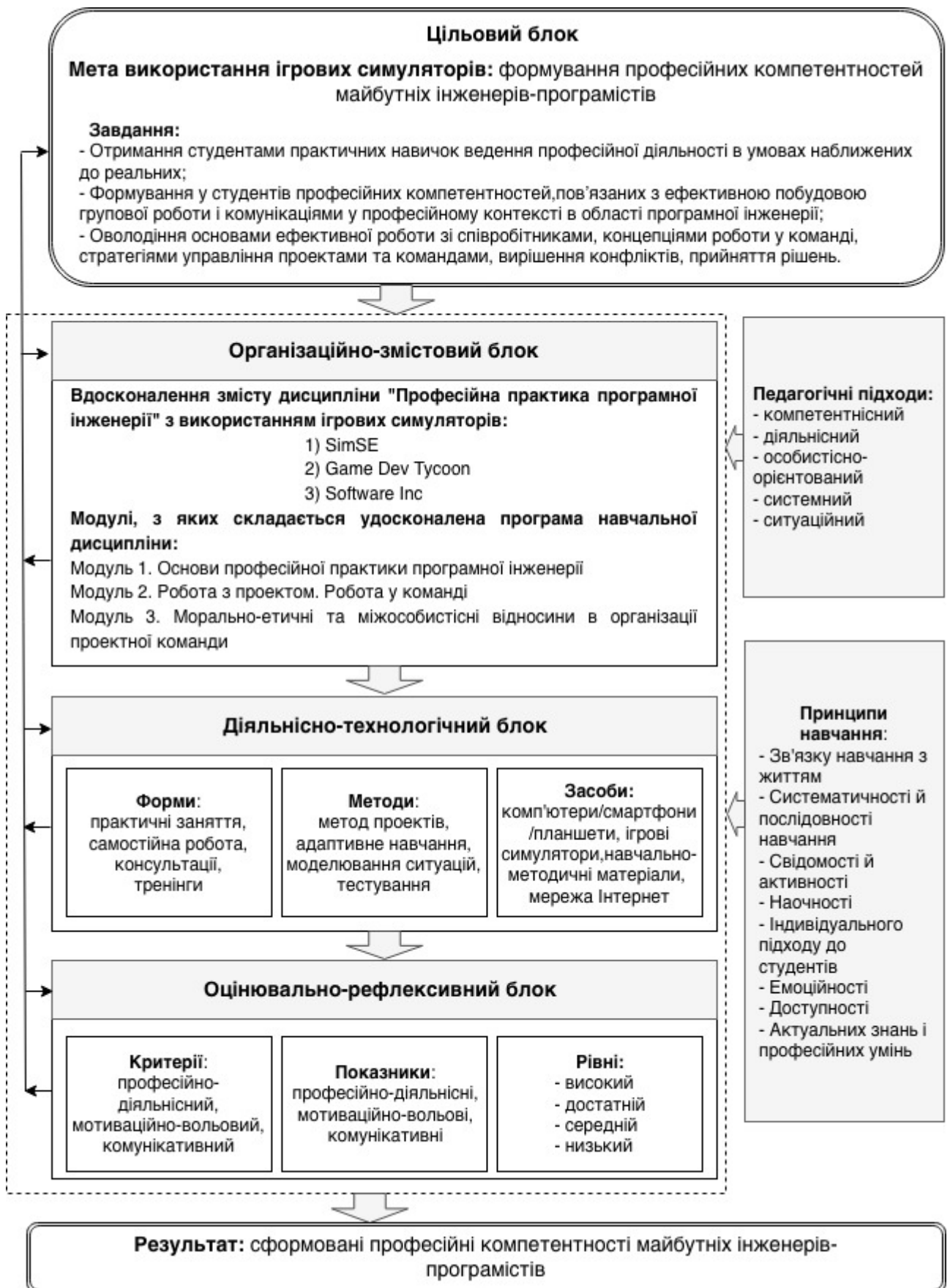


Рис. 2.13. Модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

- *діяльнісний* – процес навчання, який відтворює структуру діяльності. Відповідно до цього підходу діяльність визначають як основу, засіб і вирішальну умову розвитку особистості, як форму активної цілеспрямованої взаємодії людини з навколишнім світом. Основною ідеєю теорії діяльності є нерозривність розвитку особистості та різноманітних видів діяльності, тобто розвиток усіх якостей особистості, формування її психіки можливе лише в процесі діяльності та на підставі різних її видів. Тобто діяльнісний підхід спрямований на розвиток особистісних якостей студента, здатного до активної професійної, творчої діяльності в нових соціально-економічних, інформаційних та соціокультурних умовах [62, с. 123];
- *особистісно-орієнтований* – всебічний розвиток особистості студента, а саме – забезпечення умов розвитку особистості, реалізація її природного потенціалу. В процесі формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів особистісно-орієнтований підхід дозволяє вирішувати такі завдання: 1) забезпечити кожному студенту можливість навчання з урахуванням його здібностей, інтересів та мотивів вивчення професійних дисциплін; 2) змінити погляди викладачів та студентів на їхню роль та позиції в процесі формування професійних м'яких компетентностей; визначити необхідний характер міжособистісних взаємодій студента і викладача для підвищення ефективності даного процесу; 3) сприяти формуванню потреби в постійному самовдосконаленні в питаннях застосування професійних знань у майбутній професійній діяльності [62, с. 123];
- *системний* – розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язків і зведення їх в єдину теоретичну картину; відображає світоглядний рівень дослідження, є універсальним методом пізнання, технологією, що протистоїть стихійності, суб'єктивізму, створює умови для послідовності та стабільності

наукових пошуків. Це важливий методологічний засіб наукового пізнання, який дає змогу здійснити поділ складних явищ дійсності на частини або елементи, визначити способи організації окремих елементів системи в єдине ціле, взаємопідпорядковувати елементи системи і їх взаємодію [62, с. 124];

- *ситуаційний підхід* – спрямованість навчання на вироблення в студентів певного ставлення до діяльності та на формування адекватної поведінки в реальних ситуаціях [96, с. 203].

Використання даної моделі можливе за дотримання таких принципів навчання:

- *зв'язку навчання з життям* – в основі цього принципу лежать об'єктивні зв'язки між теорією та практикою, а також між наукою та конкретним застосуванням знань. Теоретичні знання лежать в основі ефективної праці, що зі свого боку сприяє вдосконаленню вже наявних знань та навичок. Цей принцип реалізовується на заняттях завдяки практичному застосуванню теоретичних знань, використанню життєвого досвіду студентів та активній участі студентів у громадському житті [95, с. 66];
- *систематичності й послідовності навчання* – цей принцип визначається логікою науки та особливостями пізнавальної діяльності учнів, що залежить від вікових та індивідуальних особливостей розвитку. Системності необхідно дотримуватися як викладачеві, так і студентам. Основою системності в роботі викладача є постійна робота над собою, опора на вже вивчений матеріал при поясненні нового, звернення уваги студентів на основні аспекти при поясненні нового матеріалу, продумування системи занять, пояснення внутрішньопредметних, а також міжпредметних зв'язків. Основою системності в роботі студентів є систематичне відвідування ЗВО, виконання домашніх завдань та дотримання відповідного порядку в їх

виконанні, уважність на заняттях та постійне повторення вивченого матеріалу [15, с.19];

- *свідомості й активності* – цей принцип передбачає усвідомлений та творчий підхід до засвоєння знань. Варто зазначити, що усвідомлене засвоєння знань забезпечується роз'ясненням мети та завдань навчального предмета, його практичного значення в житті та перспектив; залученням у процес навчання мислительних операцій (аналізу, синтезу, узагальнення, індукції, дедукції), позитивних емоцій та критичного підходу як у викладанні, так і у вивченні матеріалу; належним контролем та самоконтролем [95, с. 67];
- *наочності* – залежно від характеру відображення дійсності наочність поділяють на такі види: 1) натуральна – рослини, тварини, знаряддя і продукти праці та ін., 2) зображувальна – макети, муляжі, навчальні картини та ін., 3) схематична – схеми, діаграми, графіки, історичні та географічні карти та ін. Використання принципу наочності допомагає виявити зв'язок між життям і науковими знаннями, теорією і практикою, сприяє засвоєнню навчального матеріалу, допомагає сприймати об'єкти і речі з урахуванням їхніх різноманітних сторін та зв'язків. Використовуючи наочність у навчальному процесі, необхідно дотримуватися таких вимог: не перевантажувати заняття наочністю, адже це знижує активність і самостійність студентів в осмисленні матеріалу; дотримуватися мети представлення наочних засобів. Також потрібно пам'ятати, що представлення усіх наочних засобів одночасно розсіює увагу і шкодить зосередженості студентів. Окрім того, засоби наочності не мають містити нічого зайвого, щоб не викликати непотрібних асоціацій [41, с. 150];
- *індивідуального підходу до студентів* – цей принцип передбачає врахування викладачем особливостей студентів, рівня їхнього розумового розвитку, знань та умінь, а також інтересів і

працездатності, що дає змогу студентам в умовах колективного навчання по-своєму засвоювати навчальний матеріал. Викладач має уважно вивчати своїх студентів, їхні інтереси та здібності, домашні умови та рівень розвитку; виявляти причини можливих відхилень у поведінці й навчально-пізнавальній діяльності деяких студентів та допомагати студентам, які відстають у навчанні [23, с. 54];

- *емоційності* – у процесі навчання в студентів виникає певне ставлення до предмета та емоційний стан, який покращує або погіршує засвоєння матеріалу, тому головна мета викладача – сформувати емоції й почуття, що сприятимуть навчально-пізнавальній діяльності, та усунути ті чинники, які можуть негативно впливати на засвоєння матеріалу. Ефективній пізнавальній діяльності сприяє бадьорий, логічний, образний виклад матеріалу, використання наочних засобів, наведення яскравих прикладів тощо. Викладач повинен також навчити студентів контролювати свої емоції, переживання та настрої [40];
- *доступності* – необхідною умовою продуктивного навчання є відповідність його змісту, способів та методів віковим та індивідуальним особливостям студентів. Принцип доступності полягає в тому, що студенти повинні повною мірою розуміти пояснюваний матеріал. Для цього викладачеві потрібно дотримуватися таких правил: організувати навчальний процес від простого – до складного, від відомого – до невідомого. Задля розвитку можливостей студентів та їхніх знань викладач мусить постійно звертатися до найвищої межі можливостей студентів, однак не переступати її, інакше чимало аспектів у поясненні матеріалу може стати незрозумілим [93, с. 124];
- *актуальних знань і професійних умінь* – пов'язаний із визначенням у ЗВО тих дисциплін з актуальних знань та вмінь, що повинні вивчати студенти, щоб набуті знання та вміння були вже сьогодні й завтра потрібні роботодавцям. Це дає змогу самореалізуватися майбутньому

фахівцю в органічному поєднанні із самореалізацією роботодавця в інтересах суспільства (якщо останній орієнтований на забезпечення суспільних потреб через якісний продукт). Даний метод пов'язаний із якістю проведення занять завдяки пошуку у ЗВО засобів рефлексивного засвоєння студентами теоретично-фундаментальних та актуальних знань і вмінь (тобто з поступовою заміною репродуктивних методів навчання на активні, наприклад, ігрові) [28, с. 13].

В організаційно-змістовому блоці передбачається вдосконалення змісту дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" за допомогою впровадження та використання ігрових симуляторів.

Метою використання ігрових симуляторів у процесі викладання навчальної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" є формування в майбутніх інженерів-програмістів професійних м'яких компетентностей, пов'язаних із ефективною побудовою роботи в команді й комунікаціями в професійному контексті в межах проектів розробки програмного забезпечення, оволодіння основами ефективної роботи з колегами та іншими зацікавленими сторонами (клієнтами, представники замовника, консультантами), концепціями співробітництва, стратегіями вислуховування, вирішення конфліктів, переконання та ведення переговорів, принципами ефективної усної комунікації, концепціями планування та пріоритизації свого часу та роботи, а також роботи під тиском.

Діяльнісно-технологічний блок передбачає систематичне вдосконалення форм організації, методів та засобів навчання майбутніх інженерів-програмістів через упровадження симуляційного навчання на основі ігрових симуляторів у поєднанні з практичними заняттями, тренінгами.

Запропонована модель включає традиційні та нетрадиційні форми організації навчання:

- практичні заняття;
- самостійна робота;

- консультації;
- тренінги;
- тести;
- залік.

У межах діяльнісно-технологічного блоку виокремлено такі методи навчання:

- *метод проектів* – метод, в основі якого лежить розвиток пізнавальних, творчих навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критично мислити;
- *адаптивне навчання* – технологічна педагогічна система, що сприяє ефективному індивідуальному навчанню. За даною системою має оцінюватися початкова підготовка суб'єкта навчання та відстежуватися результати проходження навчання, характеристики сприймання нових знань, для викладача повинна забезпечуватися можливість варіювати способи подачі матеріалу, а для тих, кого навчають – способи його засвоєння, а також коригувати параметри, структуру й алгоритм навчання. Отже, ефективна технологія адаптивного та інтелектуального навчання повинна базуватися на позиції діяльного, активного, гнучкого підходу до побудови педагогічного процесу;
- *моделювання ситуацій* – передбачає використання завдань, в основі яких лежить моделювання професійних ситуацій, а також пошук оптимального вирішення проблеми. У цьому випадку у студентів зростає професійний інтерес, актуалізуються отримані знання, формуються професійні навички аналізу й узагальнення. Даний метод передбачає створення ситуацій-ілюстрацій, ситуацій-вправ, ситуацій-оцінок, ситуацій-проблем. Ознайомлення студентів із ситуаціями-ілюстраціями сприяє формуванню в майбутніх фахівців професійного мислення, бачити й виявляти в ситуації закономірності, зв'язки й встановлювати відповідні залежності. Мета ситуацій-вправ – вироблення й закріплення професійних навичок, а також

методів впливу на студентів. Ситуації-вправи дозволяють студентам ознайомитися з різними способами набуття нових знань, необхідними для вирішення навчального завдання, закріпити отримані раніше професійні вміння й оцінити ступінь оволодіння методами професійної роботи. Оцінки дозволяють майбутнім інженерам-програмістам оцінити вже ухвалені рішення або вибрати один із запропонованих варіантів, із подальшим мотивуванням висновку. Ситуації-проблеми, що передбачають проведення аналізу стану справ у запропонованій професійній ситуації й вибір оптимальних шляхів і рішень, потребують від студентів комплексних знань, системи методів професійної роботи, розвиненості професійного мислення. Моделювання є основним методом дослідження виробничо-економічних систем. Його розглядають як такий спосіб відображення об'єктивної реальності, за якого для вивчення оригіналу застосовується спеціально побудована модель, що відтворює певні (зазвичай лише суттєві) властивості досліджуваного реального явища (процесу);

- *тестування* – науково обґрунтована форма процесу вимірювання знань студентів, котра базується на застосуванні педагогічних тестів; допомагає визначити рівень знань та вмінь студентів, їх інтелектуальний розвиток за допомогою відповідно сформульованих запитань, складених завдань, тестів тощо.

Також у діяльнісно-технологічному блоці враховані такі засоби навчання:

- комп'ютери /смартфони /планшети з доступом до мережі Інтернет та зі стандартним ПЗ;
- ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc (прикладне ПЗ);
- навчально-методичні матеріали.

Оцінювально-рефлексивний блок містить критерії, їх показники та рівні сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів: високий, достатній, середній, низький. Рівні визначаються як

інтегральний показник відповідно до критеріїв та показників сформованості професійних м'яких компетентностей.

Виділимо такі критерії сформованості професійних м'яких компетентностей:

- **професійно-діяльнісний критерій** – відображає здатність майбутніх інженерів-програмістів до ведення успішної професійної діяльності; характеризується здатністю швидко й ефективно виконувати розпорядження та завдання; здатністю спрогнозувати власні дії та дії інших людей; здатністю планувати та організовувати трудову діяльність [29, с. 180]; здатністю визначати й оцінювати проблеми, їх чинники, для виявлення їх потенційних наслідків, а також здатністю вирішувати проблеми під час трудової діяльності; здатністю гарантувати виконання роботи у відповідності до встановлених процесів, правил, процедур та професійних і етичних норм у належні терміни; здатністю орієнтуватися на кінцевий результат, розробляти нові ідеї, а також застосовує різноманітні, зокрема новітні, рішення для їх поліпшення [29, с. 180].
- **мотиваційно-вольовий** – відображає прагнення майбутніх інженерів-програмістів до розвитку професійно-технічної культури та оновлення професійних знань; характеризує усвідомлене прагнення майбутніх інженерів-програмістів здобувати професійні знання та уміння застосовувати набуті теоретичні знання на практиці; відображає професійну спрямованість, мотивацію та наявність у майбутніх інженерів-програмістів особистісних якостей, що характеризують здатність до прийняття рішень, здатність адаптуватися до нових умов та обставин, а також ініціативність у виявленні можливостей для досягнення цілей. Виокремлення мотиваційно-вольового критерію в структурі моделі формування професійних м'яких компетентностей пов'язане з тим, що саме мотивація сприяє формуванню інших компетентностей [27];

- **комунікативний критерій** – полягає в здатності майбутніх інженерів-програмістів до міжособистісного й професійного спілкування; умінні вільно оперувати знаннями та відомостями; навичках співвідносити власні потреби з потребами організації й колективу; здатності подавати необхідні відомості, враховуючи потреби та особливості аудиторії; здатності вирішувати конфліктні ситуації в професійному середовищі; здатності чітко і ясно повідомляти про рішення та завдання підлеглих і керівництво; умінні демонструвати повагу в спілкуванні з кожним; спроможності встановлювати ділові контакти; умінні етично поводити себе в професійному середовищі з урахуванням культурних особливостей [68, с. 97].

Професійно-діяльнісний критерій сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів представлений такими ключовими показниками:

- демонструє здатність до планування та пріоритезації;
- демонструє здатність до вирішення проблем;
- демонструє здатність до орієнтації на кінцевий результат;
- демонструє здатність до звітності;
- демонструє здатність до професійної чесності та етики;
- демонструє здатність до інноваційності;
- демонструє здатність до вирішення проблем, а також організації та планування робочого процесу.

Мотиваційно-вольовий критерій сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів представлений такими ключовими показниками:

- демонструє здатність до мотивації, безперервного навчання та саморозвитку, ставить цілі та завдання в межах процесу самовдосконалення й розробляє відповідні кроки для їх реалізації;
- демонструє здатність до прийняття рішень та здатний нести за них відповідальність;

- демонструє здатність до ініціативності;
- демонструє здатність адаптуватися до нових умов та обставин.

Комунікативний критерій сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів представлений такими ключовими показниками:

- демонструє навички комунікативності, забезпечує чітку та ефективну комунікацію, а також бере на себе відповідальність за розуміння інших;
- демонструє навички міжособистісних взаємин, розпочинає та підтримує ефективні відносини з іншими; добре ставиться до людей іншого походження та в різноманітних ситуаціях; проявляє розуміння, ввічливість, тактовність, співпереживання, турботу та люб'язність; здатний до вирішення конфліктних ситуацій;
- демонструє здатність до роботи в команді, працює разом з іншими людьми та сприяє досягненню спільних поставлених цілей;
- демонструє здатність до співпраці, працює спільно з іншими, всередині та за межами організації, для досягнення цілей, що ведуть до створення і підтримки взаємовигідних партнерських взаємин, максимально ефективного використання знань та досягнення відповідних результатів.

Аналіз Національної рамки кваліфікацій [74] та обґрунтовані критерії й відповідні показники дали змогу визначити рівні сформованості професійної компетентності в майбутніх інженерів-програмістів:

- високий;
- достатній;
- середній;
- низький.

Розглянемо більш детально рівні сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів відповідно до кожного з зазначених критеріїв та їх показників.

Відповідно до зазначених показників, **професійно-діяльнісний критерій** визначається такими **рівнями сформованості**:

- *високий* – характеризується здатністю майбутніх інженерів-програмістів дуже швидко й ефективно виконувати розпорядження та завдання; здатністю точно спрогнозувати власні дії та дії інших людей; відзначається високорозвинутою здатністю майбутніх інженерів-програмістів планувати й організувати трудову діяльність; здатністю ефективно визначати й оцінювати проблеми, а також їх чинники, для виявлення їх потенційних наслідків, а також майстерно вирішувати проблеми під час професійної діяльності; здатністю відповідально та точно гарантувати виконання роботи у відповідності до встановлених процесів, правил, процедур та професійних і етичних норм у належні терміни; високорозвиненою здатністю орієнтуватися на кінцевий результат, розробляти нові інноваційні ідеї, а також застосовувати різноманітні, зокрема новітні, рішення для їх поліпшення;
- *достатній* – характеризується здатністю майбутніх інженерів-програмістів досить швидко та ефективно виконувати розпорядження й завдання; здатністю спрогнозувати власні дії та дії інших людей; відзначається досить розвинутою здатністю планувати й організувати трудову діяльність; здатністю визначати та оцінювати проблеми, а також їх чинники, для виявлення їх потенційних наслідків, а також вирішувати проблеми під час професійної діяльності; здатністю гарантувати виконання роботи у відповідності до встановлених процесів, правил, процедур та професійних і етичних норм у належні терміни; здатністю орієнтуватися на кінцевий результат, розробляти нові ідеї, а також застосовувати різноманітні, зокрема новітні, рішення для їх поліпшення;
- *середній* – характеризується слабкорозвинутою здатністю майбутніх інженерів-програмістів виконувати розпорядження та завдання; певною здатністю спрогнозувати власні дії; слабо розвинутою здатністю

планувати та організовувати трудову діяльність; здатністю не у всіх випадках визначати та оцінювати проблеми, а також їх чинники, для виявлення їх потенційних наслідків і, як наслідок, вирішувати лише типові проблеми під час трудової діяльності; здатністю виконання лише типової роботи у відповідності до встановлених процесів, правил, процедур та професійних і етичних норм у належні терміни або із затримкою; слабкорозвинутою здатністю орієнтуватися на кінцевий результат, іноді розробляти нові ідеї, а також застосовувати певні новітні рішення для їх поліпшення;

- *низький* – характеризується майже або повністю нерозвинутою здатністю майбутніх інженерів-програмістів виконувати розпорядження та завдання; неможливістю спрогнозувати власні дії або дії інших людей; майже або повністю нерозвинутою здатністю планувати й організовувати трудову діяльність; нездатністю визначити та оцінити проблеми, а також їх чинники, для виявлення їх потенційних наслідків і, як наслідок, нездатністю вирішити навіть типові проблеми під час професійної діяльності; відсутністю здатності виконання навіть типової роботи у відповідності до встановлених процесів, правил, процедур та професійних і етичних норм у належні терміни; майже або повністю нерозвинутою здатністю орієнтуватися на кінцевий результат, а також невмінням розробляти інноваційні ідеї.

Відповідно до зазначених показників, **мотиваційно-вольовий критерій** визначається такими **рівнями сформованості**:

- *високий* – характеризується високим рівнем прагнення майбутніх-інженерів-програмістів до навчання та розвитку відповідних умінь і навичок для досягнення успіху; наявністю великого бажання досягти професійного успіху; належно сформованою мотивацією вибору професії інженера-програміста; усвідомленою постановкою амбіційних цілей та завдань у межах процесу самовдосконалення й розробкою відповідних чітких кроків

- для їх реалізації; здатністю ефективно застосовувати різні методи, способи та техніки самовдосконалення, методи пошуку та засвоєння необхідних професійно-орієнтованих знань; розвинутою здатністю до самоконтролю та самоаналізу, а також до критичного оцінювання результатів процесу самовдосконалення; свідомим та послідовним розвитком практичних знань, умінь та навичок, що є обов'язковими для успішної професійної діяльності на основі здобутої професійно-орієнтованої підготовки; здатністю до прийняття ефективних рішень та здатністю цілком нести за них відповідальність; високою ініціативністю та майстерним творчим застосуванням набутих знань, умінь та навичок у процесі професійної діяльності; здатністю легко адаптуватися до нових умов та обставин;
- *достатній* – характеризується належним рівнем розвитку умінь та навичок для досягнення успіху, а також прагненням майбутніх інженерів-програмістів до навчання; відзначається позитивне ставлення до кар'єрного зростання; достатній рівень сформованості мотивів вибору професії інженера-програміста; усвідомленою постановкою цілей та завдань у межах процесу самовдосконалення та розробкою відповідних кроків для їх реалізації; умінням застосовувати різні методи, способи та техніки самовдосконалення, використовувати методи пошуку та засвоєння необхідних професійно-орієнтованих знань; здатністю до самоконтролю та самоаналізу, а також до оцінювання результатів процесу самовдосконалення; здатністю розвивати практичні знання, уміння та навички, що є обов'язковими для успішної професійної діяльності на основі здобутої професійно-орієнтованої підготовки; здатністю до прийняття рішень та здатність нести за них відповідальність; достатньою ініціативністю та творчим застосуванням отриманих знань, умінь та навичок у процесі професійної діяльності; здатністю адаптуватися до нових умов та обставин;

- *середній* – характеризується певним рівнем розвитком компетентностей для досягнення успіху, проте нижче достатнього рівня; присутнє певне прагнення до навчання; невисокий рівень зацікавленості у кар’єрному рості; недостатній рівень сформованості мотивів професії інженера-програміста; недостатньо усвідомленою постановкою цілей та завдань у межах процесу самовдосконалення та наявністю труднощів із розробкою відповідних кроків для їх реалізації; застосуванням лише певних методів, способів та техніки самовдосконалення, використання деяких методів пошуку та засвоєння необхідних професійно-орієнтованих знань; слабкорозвинутою здатністю до самоконтролю та самоаналізу, а також до оцінювання результатів процесу самовдосконалення; майбутні інженери-програмісти з важкістю розвивають практичні знання, уміння та навички, що є обов’язковими для успішної професійної діяльності, на основі здобутої професійно-орієнтованої підготовки; характерною є слабкорозвинута здатність до прийняття рішень, проте такі майбутні інженери-програмісти не завжди можуть нести за них відповідальність; відзначається низький рівень ініціативності та лише інколи творче застосування отриманих знань, умінь та навичок у процесі професійної діяльності; такі інженери-програмісти важко адаптуються до нових умов та обставин;
- *низький* – характеризується відсутністю належних компетентностей для виконання професійних завдань; байдужість до прагнень досягти успіху; відсутність мотивації до навчання; відсутність зацікавленості в кар’єрному зростанні та лідерстві; не сформовані мотиви вибору професії інженера-програміста; відсутність цілей та завдань у межах процесу самовдосконалення та не розробляють відповідних кроків для їх реалізації; майбутні інженери-програмісти не застосовують методи, способи та техніки самовдосконалення, не використовують методи пошуку й засвоєння необхідних професійно-орієнтованих знань; майже або повністю відсутня здатність до самоконтролю та самоаналізу, а також до оцінювання

результатів процесу самовдосконалення; майбутні інженери-програмісти не розвивають практичні знання, уміння та навички, що є обов'язковими для успішної професійної діяльності на основі здобутої професійно-орієнтованої підготовки; характерними є відсутність здатності до прийняття рішень та відповідно здатності нести за них відповідальність; відсутність ініціативності та творчого застосування набутих знань, умінь і навичок у процесі професійної діяльності; такі інженери-програмісти не можуть адаптуватися до нових умов та обставин.

Відповідно до зазначених показників, **комунікативний критерій** визначається наступними **рівнями сформованості**:

- *високий* – характеризується вільним володінням різними методами, прийомами й технологіями передачі знань та даних, а також цілком усвідомленим використанням необхідних ІКТ; такі майбутні інженери-програмісти можуть з легкістю подавати необхідні знання та дані, цілком враховуючи потреби та особливості аудиторії; відзначаються глибоке розуміння та вільне відтворення й продукування професійно необхідних знань та даних, що містять термінологічну лексику; майбутні інженери-програмісти постійно демонструють високу повагу в спілкуванні з кожним та етично поведуться в професійному середовищі, цілком враховуючи його культурну специфіку; мають цілком сформовану здатність до вирішення конфліктних ситуацій у професійному середовищі; є високорозвинуті здатності до роботи в команді та до співпраці всередині й за межами організації;
- *достатній* – характеризується володінням різними методами, прийомами й технологіями передачі знань та даних, а також належним використанням необхідних ІКТ; такі майбутні інженери-програмісти можуть подавати необхідні знання та дані, враховуючи потреби й особливості аудиторії; відзначаються достатнє розуміння та належне відтворення й продукування професійно необхідних знань та даних, що містять термінологічну лексику;

майбутні інженери-програмісти демонструють повагу в спілкуванні з кожним та етично поведуться в професійному середовищі, враховуючи його культурну специфіку; мають належно сформовану здатність до вирішення конфліктних ситуацій у професійному середовищі; здатності до роботи в команді та до співпраці всередині та за межами організації;

- *середній* – характеризується володінням деякими методами, прийомами й технологіями передачі знань та даних, а також використанням деяких ІКТ; такі майбутні інженери-програмісти можуть подавати знання та дані, враховуючи потреби й особливості аудиторії, проте не на достатньому рівні; відзначається певне розуміння та відповідне відтворення й продукування професійно необхідних знань та даних, що містять деяку термінологічну лексику; наявні спроби демонструвати повагу в спілкуванні та етично поводитися в професійному середовищі, проте враховуються не всі його культурні особливості; недостатньо сформована здатність до вирішення конфліктних ситуацій у професійному середовищі; слабкорозвинуті здатності до роботи в команді та до співпраці всередині та за межами організації.
- *низький* – характеризується недостатнім рівнем володіння методами, прийомами й технологіями передачі знань та даних, а також вкрай обмеженим використанням ІКТ; такі майбутні інженери-програмісти подають знання та дані, не враховуючи потреби й особливості аудиторії; відзначаються байдужість до розуміння та неможливість відтворення й продукування професійно необхідних знань та даних, що містять термінологічну лексику; майбутні інженери-програмісти не проявляють повагу в спілкуванні та можуть поводитися неетично в професійному середовищі; несформована здатність вирішення конфліктних ситуацій у професійному середовищі; майже або повністю відсутні здатності до роботи в команді та здатність до співпраці всередині та за межами організації.

Результатом є сформовані професійні м'які компетентності майбутніх інженерів-програмістів. Перевагами запропонованої авторської моделі є орієнтація навчально-виховного процесу на надання студентам досвіду участі в реальних процесах розробки програмного забезпечення в академічному середовищі та відповідність сформованих професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів потребам ринку праці.

Висновки до розділу 2.

У другому розділі "Моделювання процесу застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів" визначено загальну методику дослідження, проведено аналіз сучасних ігрових симуляторів як засобів формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, виокремлено критерії та відповідні показники добору ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, розроблено модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Основні ідеї дослідження відображає гіпотеза: ефективність формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів значно покращиться за умови використання спеціально розробленої методики застосування ігрових симуляторів у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів.

Дослідно-експериментальна робота щодо створення та впровадження науково обґрунтованої методики використання ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів була запланована як педагогічний експеримент, що проводився в три етапи: констатувальний (2014–2015 рр.), пошуковий (2015–2016 рр.) та формувальний (2016–2018 р.).

Проаналізовано сучасні ігрові симулятори, що варто використовувати для

формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів: ANUKARNA (гра-симулятор для підготовки студентів з передової практики експертної оцінки коду), Ameise (управління проектом розробки програмного забезпечення з акцентом на якість), PRODEC (управління програмними проектами), DELIVER (управління отриманою вартістю), Simsoft (програмне забезпечення для управління проектами в навчальній програмі), ProMaSi та SESAM (управління проектами), SimVBSE (розробка ПЗ на основі цінності), Problems and Programmers та SimjavaSP, SimSE (процеси розробки ПЗ), Incredible Manager (емпіричне управління проектами), Game Dev Tycoon та Software Inc (управління проектами та компанією).

Узагальнено, що критерії добору ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів – це такі ознаки, якості та властивості ігрових симуляторів, що необхідні для їх якісного використання в навчальному процесі для формування та успішного функціонування професійних м'яких компетентностей.

З метою визначення найбільш вдалих ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та їх ефективності в процесі формування відповідних компетентностей, був застосований метод експертного оцінювання. На першому етапі фахівцям було запропоновано оцінити 14 різних ігрових симуляторів, що можуть використовуватися у процесі формування професійних компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів. У результаті було обрано 5 ігрових симуляторів: SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc, ProMaSi, Ameise. На другому етапі дослідження інша група фахівців була залучена для оцінювання найбільш значущих ігрових симуляторів згідно з певними критеріями.

Виділено такі критерії та відповідні показники зазначених ігрових симуляторів: **дидактичний** (відповідність темам та компетентностям; реалістичність; взаємодія з іншими ролями; можливість аналізу результатів та помилок; адаптивність рівня складності; підтримка різних сценаріїв та

методології розробки ПЗ); **функціональний** (зручність інтерфейсу; захоплюючий ігровий процес; безкоштовність; мультиплеер; гра зі штучним інтелектом; багатомовність); **технологічний** (кросплатформність; простота налаштування; сумісність із мобільними пристроями).

Відповідно до проведеного дослідження встановлено, що найбільш доцільними, зручними та ефективними ігровими симуляторами за проявом усіх критеріїв є ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc.

Узагальнення й систематизація наукової літератури дали змогу запропонувати авторську модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Запропонована модель враховує педагогічні підходи (компетентнісний, діяльнісний, особистісно-орієнтований; системний; ситуаційний) і принципи навчання (зв'язку навчання з життям, систематичності й послідовності навчання, свідомості й активності, наочності, індивідуального підходу до студентів, емоційності; доступності; актуальних знань і професійних умінь) та складається з мети, трьох структурних блоків (організаційно-змістового, діяльнісно-технологічного, оцінювально-рефлексивного) і очікуваного результату.

Мета застосування ігрових симуляторів полягає у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Поява ігрових симуляторів сприяє вдосконаленню *змісту* дисципліни "Професійна практика програмної інженерії", орієнтованого на використання ігрових симуляторів у навчальному процесі. Запропонована модель передбачає такі *форми*: практичні заняття, самостійна робота, консультації, тренінги; та *методи*: адаптивне навчання, метод проектів, моделювання ситуацій, тестування. *Результат* має показати підвищення рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Основні результати дослідження другого розділу опубліковані в таких роботах автора [43; 46; 48; 53; 54].

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ СИМУЛЯТОРІВ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ

3.1. Загальна структура методики застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів- програмістів

Методика застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, як і будь-яка інша методика, включає в себе: мету та зміст застосування, форми, методи та засоби [71; 78].

Вона орієнтована на очікуваний результат – сформовані професійні м'які компетентності внаслідок використання ігрових симуляторів у навчанні майбутніх інженерів-програмістів.

Метою застосування ігрових симуляторів є формування в майбутніх інженерів-програмістів відповідних професійних м'яких компетентностей.

Зміст застосування – удосконалення процесу навчання нормативних дисциплін із використанням ігрових симуляторів (на прикладі змістового наповнення навчальної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії").

Варто обґрунтувати особливості викладання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" для навчання майбутніх інженерів-програмістів із використанням ігрових симуляторів.

У навчальному плані для студентів напряму підготовки 050103 "Програмна інженерія" дана дисципліна є вибірковою, вона вивчається у 8 семестрі в обсязі 4-х кредитів.

Для вдосконалення змісту нормативної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" було:

1) підібрано ігрові симулятори, доцільні для застосування в процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів, щоб формувати їхні професійні м'які компетентності;

2) удосконалено зміст дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" для використання ігрових симуляторів під час вивчення різноманітних тем;

3) розроблено методичні рекомендації щодо використання ігрових симуляторів у процесі навчання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії".

Мета дисципліни: набути практичних навичок ведення професійної діяльності в умовах, наближених до реальних; сформувати в студентів професійні м'які компетентності, пов'язані з ефективною побудовою групової роботи й комунікаціями в професійному контексті в галузі програмної інженерії, оволодіти основами ефективної роботи зі співробітниками, концепціями роботи в команді, стратегіями управління проектами й командами, вирішення конфліктів, переконання та ведення переговорів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- етапи планування програмного проекту;
- методи визначення вимог до програмного забезпечення;
- структуру та зміст договору в професійній сфері інженерії програмного забезпечення;
- основні розділи та принципи складання технічного завдання;
- проблеми, що виникають при роботі із замовником програмного забезпечення;
- порядок реєстрації авторського права на комп'ютерну програму;
- ліцензії відкритого програмного забезпечення;

вміти:

- визначати вимоги до програмного забезпечення;

- планувати процес розроблення програмних систем;
- працювати із замовником програмного забезпечення, скласти професійний договір, розробляти технічне завдання на створення програмного продукту;
- застосовувати сучасні практики програмної інженерії в процесі розроблення програмного забезпечення;
- приймати етичні рішення при зіткненні з етичними дилемами;
- підготовувати документи для реєстрації авторського права на комп'ютерну програму.

Наведемо змістові модулі, з яких складається удосконалена програма навчальної дисципліни:

Модуль 1. Основи професійної практики програмної інженерії

Змістовий модуль 1. Вступ до професійної практики програмної інженерії. Стандарти розробки ПЗ. Супровід ПЗ.

Змістовий модуль 2. Проект та проектна діяльність. Проект. Проектна діяльність. Процеси та фази розробки проекту.

Модуль 2. Робота з проектом. Робота в команді

Змістовий модуль 3. Проектна команда. Організація проектної команди. Ролі в команді при розробці ПЗ. Важливість командної роботи та співпраці.

Змістовий модуль 4. Планування та реалізація проекту. Планування проекту розробки програмного забезпечення. Реалізація проекту розробки програмного забезпечення. Процес забезпечення якості.

Модуль 3. Морально-етичні та міжособистісні взаємини в організації проектної команди

Змістовий модуль 5. Міжособистісні взаємини та професійна етика. Навички комунікативності та компетентності міжособистісного спілкування. Професійна чесність та етика.

Змістовий модуль 6. Вирішення конфліктів. Конфлікти: поняття, причини виникнення та стратегії їх вирішення в професійних комунікаціях.

Запропонована методика включає такі *методи* використання відібраних ігрових симуляторів (SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc, див. п. 2.3):

1) *Метод проектів*. Відібрані ігрові симулятори базуються на симуляції проектів розробки програмного забезпечення, де майбутні інженери-програмісти безпосередньо можуть відчувати себе учасником реалістичного проекту розробки програмного забезпечення та безпосередньо впливати на його хід, а також на успішність його виконання та завершення [56].

Оскільки гравець керує процесом завершення проекту розробки програмного забезпечення, він може також наймати і звільняти співробітників, давати їм завдання, стежити за їх прогресом і купувати інструменти та інше [56].

Великою перевагою проектної діяльності є вміння, що набувають студенти, а саме:

- планувати свою роботу, попередньо прораховуючи можливі результати;
- використовувати багато джерел знань та даних;
- самостійно збирати й накопичувати матеріал;
- аналізувати, зіставляти факти, аргументувати свою думку;
- приймати рішення;
- установлювати соціальні контакти (розподіляти обов'язки, взаємодіяти один з одним);
- створювати "кінцевий продукт" – матеріальний носій проектної діяльності (доповідь, реферат, фільм, календар, журнал, проспект, сценарій) [69].

2) *Адаптивне навчання*. За допомогою ігрових симуляторів створюється так званий "цикл експертизи", тобто ігрові симуляції будуть представляти студентам аналогічні типи проблем доти, доки необхідні професійні м'які компетентності не будуть сформовані. Далі ігрові симуляції створюють студентам нові проблеми, що вже неможливо вирішити лише за допомогою сформованої раніше компетентності. Це змушує студентів переосмислити сформовані професійні м'які компетентності та здобутий досвід, знання, вміння

та навички і сформувати нові компетентності та інтегрувати їх зі сформованими раніше. Ігрові симуляції представляють студентам відповідні нові проблеми доти, доки не буде сформована конкретна компетентність або доки не буде досягнуто відповідного рівня сформованості компетентності [56]. Таким чином в ігрових симуляторах автоматизується процес початкової оцінки сформованості професійних м'яких компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів, пропонуючи студентам вирішити проблеми з початковим рівнем складності, та надалі коригують параметри, структуру й алгоритм процесу навчання відповідно до поточного рівня сформованості професійних м'яких компетентностей студентів [116].

3) *Моделювання ситуацій*. В ігрових симуляторах моделюються різноманітні професійні ситуації: розробка проекту із встановленими обмеженнями у часі, бюджеті та якості кінцевого продукту; необхідність наймання, навчання та управління командою розробки програмного забезпечення; ситуації, де необхідна вчасна комунікація з іншими членами команди або клієнтами; професійно-етичні дилеми; ситуації необхідності налагодження та підтримки належних процесів маркетингу, продажів та інноваційних досліджень. Важливим також є захоплюючий ігровий процес, що забезпечується ігровими техніками й динамікою ігрових симуляцій. Це захоплює та загострює інтерес студентів, робить процес навчання більш запам'ятовуваним і, отже, більш ефективним [56].

В ігрових симуляторах імітуються процеси розробки програмного забезпечення в межах певних ігрових проектів, де студенти можуть отримувати реалістичні завдання, приймати відповідальні проектні рішення та взаємодіяти з колегами, для того щоб успішно завершити відповідні проекти і сформувати професійні м'які компетентності, необхідні для успішної професійної діяльності [56].

Дані ігрові симулятори мають детальні цікаві графічні інтерфейси, що відображають процес розробки ПЗ, поведінку імітованих колег, а також

змодельоване фізичне оточення (наприклад, офіс чи гараж), створюючи реалістичну та заохочуючу ігрову атмосферу.

4) *Тестування*. Зазначимо, що кожний із ігрових симуляторів використовує спеціальні запитання під час ігрової симуляції та завдання для вимірювання рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей студентів.

Наведемо основні **форми проведення навчальних занять** із застосуванням ігрових симуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc у межах даної методики:

- *тренінги*: на початку семестру викладачі проводять серію тренінгів щодо особливостей використання кожного з ігрових симуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc;
- *практичні заняття*: на практичних заняттях студентам необхідно проходити ігрові симуляції на основі різних моделей розробки програмного забезпечення в ігровому симуляторі SimSE. Різні моделі ігрового симулятора забезпечують покриття різних тем навчальної програми. На початку нової теми викладач проводить міні-лекцію-дискусію або проблемну міні-лекцію (у межах практичного заняття, оскільки навчальною програмою не передбачені лекції як окремі форми роботи), щоб студенти могли опанувати ключові поняття. Зазначимо, що початок симуляції для всіх студентів є однаковим, але в процесі її проходження, вона змінюється в залежності від певних дій. Тобто завершення тієї самої симуляції у кожного студента буде різним. На практичних заняттях студенти мають змогу спілкуватися із викладачем стосовно проходження ігрових симуляцій і задавати питання. У кінці кожної симуляції студентам пропонується переглянути аналіз пройденної ігрової симуляції, який потрібно обговорити з викладачем для мінімалізації помилок у майбутньому. Відповідно до сформованого звіту та його обговорення зі студентом (тобто результатом

того, наскільки студент усвідомив свої помилки) викладач виставляє підсумкову оцінку за заняття.

- *самостійна робота*: на самостійне опрацювання студентам відводиться проходження симуляцій у ігрових симуляторах Game Dev Tycoon, Software Inc. Зауважимо, що в даних ігрових симуляторах наявна лише одна модель, але вона покриває більшість тем програми.
- *консультації*: викладачі зустрічаються зі студентами для обговорення прогресу самостійного проходження ігрових симуляцій у Game Dev Tycoon, Software Inc та для отримання відповідей на запитання, що виникають у студентів під час самостійної роботи.

Форми організації навчання, де безпосередньо не застосовуються ігрові симулятори:

- *тести*: в середині та наприкінці семестру проводиться тестування студентів для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу;
- *залік*: наприкінці семестру проводиться залік. Студент може отримати залік автоматично, якщо протягом семестру набрано необхідну кількість балів (мінімум 60).

До засобів формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, передбачених у пропонованій методиці із використанням відібраних ігрових симуляторів, віднесено: комп'ютери, смартфони, планшети з доступом до мережі Інтернет, ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc; навчально-методичні матеріали.

Результат запропонованої методики: сформовані на високому рівні професійні м'які компетентності майбутніх інженерів-програмістів; набуті уміння успішно застосовувати ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc для виконання практичних робіт.

Розглянемо більш детально використання кожного ігрового симулятора як засобу формування зазначених компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в освітньому процесі ЗВО.

3.2. Використання ігрових стимуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc як засобів формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в освітньому процесі ЗВО

Використання ігрового симулятора SimSE в освітньому процесі ЗВО

SimSE – це ігровий симулятор процесу розробки програмного забезпечення, метою якого є подолання невідповідності між великою кількістю концептуальних знань із галузі розробки програмного забезпечення, що надаються студентам на лекціях, та порівняно невеликою кількістю можливостей фактично реалізувати набуті знання на практиці. SimSE дозволяє студентам практикуватися у "віртуальному" процесі розробки програмного забезпечення в цілком графічному, інтерактивному й веселому середовищі (рис. 3.1), де зворотний зв'язок дозволяє їм вивчати складні причинно-наслідкові зв'язки у процесах розробки програмного забезпечення.

Ігровий симулятор SimSE розрахований на одного користувача, якому необхідно взаємодіяти із командою розробників для успішного виконання завдань у сфері розробки програмного забезпечення. Ці завдання можуть включати в себе увесь життєвий цикл програмного продукту: від створення проекту до випуску продукту, а також деякі специфічні для сфери розробки програмного забезпечення аспекти (наприклад, перевірка коду), а також інші особливості даного процесу.

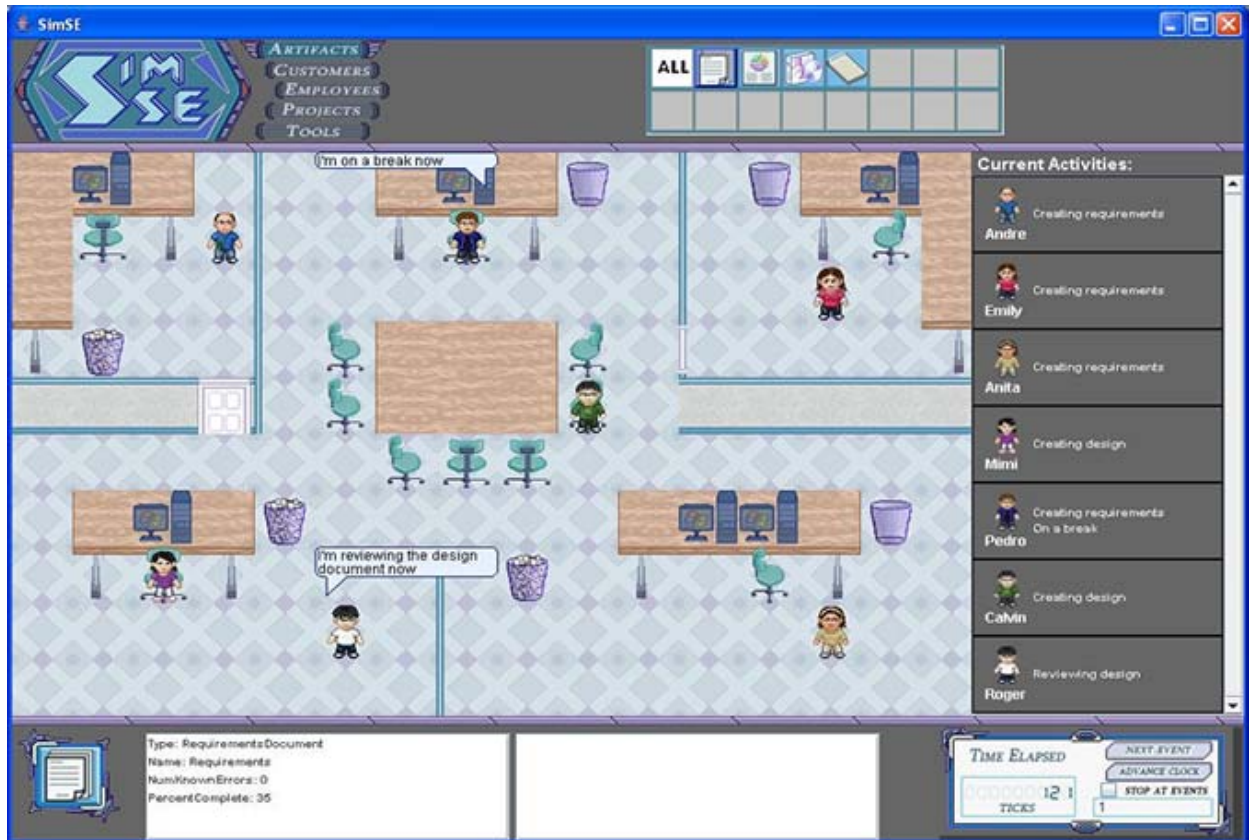


Рис. 3.1. Графічний користувацький інтерфейс ігрового симулятора SimSE

На початку ігрової симуляції студентам дається опис завдання з розробки програмного забезпечення, яке вони мають виконати. В описі зазначається мета гри, час та кількість грошей, яку студенти мають у розпорядженні, критерії оцінки успішності виконаного завдання, а також деякі корисні поради та підказки (рис. 3.2).

Далі студенти керують процесом розробки програмного забезпечення, наймають та звільняють працівників, доручають завдання, слідкують за процесом їх виконання та здійснюють придбання необхідних програмних інструментів. У кінці ігрової симуляції студенти отримують оцінку (рис. 3.3), що вказує, наскільки добре було виконане завдання, а також надаються певні додаткові відомості, що обґрунтовують отриману оцінку. Наприкінці ігрової симуляції студенти також можуть отримати різноманітні пояснення та більш детальні відомості щодо їх спроби проходження ігрової симуляції.

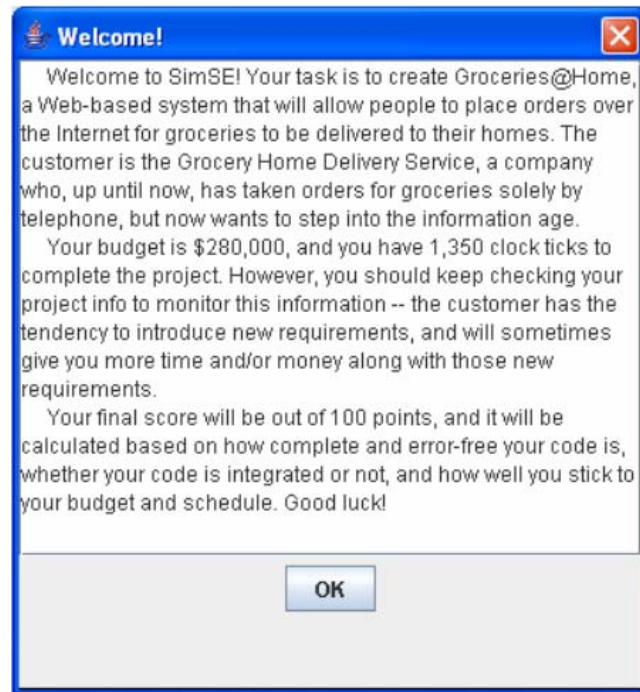


Рис. 3.2. Початковий інформаційний екран в ігровому симуляторі SimSE

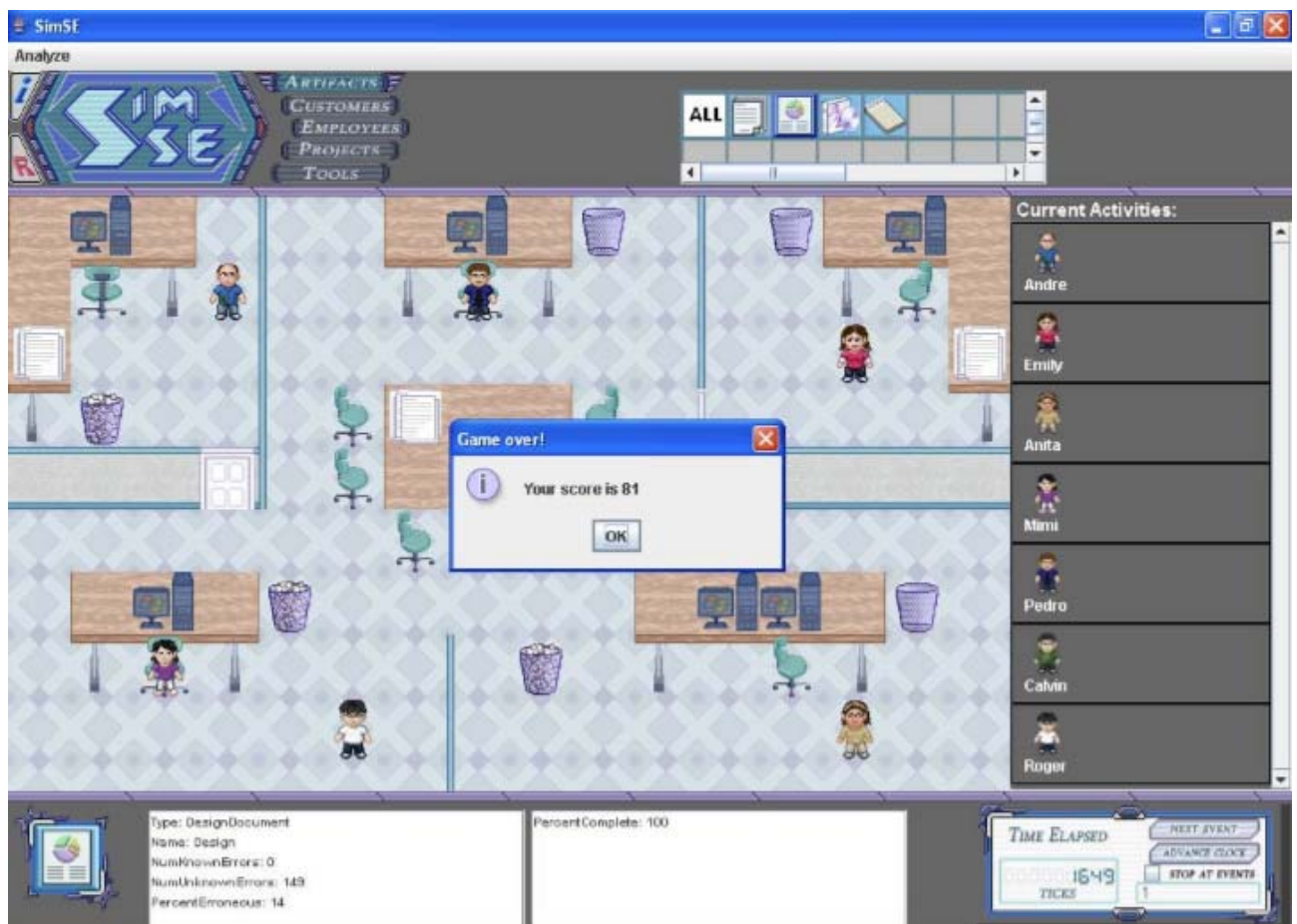


Рис. 3.3. Отримання фінальної оцінки проходження симуляції в ігровому симуляторі SimSE

Процес ігрової симуляції, зокрема процес розробки програмного забезпечення, відбувається у віртуальному офісі з типовим офісним оточенням та співробітниками. Співробітники "спілкуються" з менеджером (студентом) за допомогою реплік над їхніми головами. Так працівники передають студентам важливі відомості, наприклад, інформують їх про початок чи завершення виконання певного завдання, про різні важливі події, а також висловлюють свою реакцію на ті чи інші дії студентів в ігровій симуляції. Крім того, у залежності від конкретного типу моделі ігрової симуляції, що використовується, текст у репліках-бульбашках може містити підказки й служити певним механізмом зворотного зв'язку для студентів. Наприклад, співробітники можуть дати рекомендацію щодо наступної дії студентів після виконання певного завдання (наприклад, "Ми щойно закінчили роботу над документом із технічними вимогами. Тепер ми повинні перейти до етапу дизайну"). Водночас, співробітники можуть повідомити студентів про помилку, якої вони припустилися в процесі їх роботи, та запропонувати шляхи її виправлення (наприклад, "У дизайні нашого продукту є деякі помилки, тому що люди, яких ви призначили для його створення, не мали достатнього досвіду. Вам варто призначити більш досвідчених дизайнерів для перегляду та виправлення дизайну"). Такі коментарі співробітників мають високу навчальну цінність, яку студенти можуть використовувати для прийняття певних рішень та щоб ужити відповідних заходів у процесі розробки програмного забезпечення.

Зупинимось більш детально на моделях ігрових симуляцій SimSE, які охоплюють цілу низку різноманітних процесів розробки програмного забезпечення, що широко використовуються в реальних ПРПЗ. Усі моделі SimSE можна розділити на три категорії:

- 1) **Класичні моделі** – дана категорія включає в себе загальновідомі процеси, що охоплюють увесь життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Серед них:

- каскадна модель розробки;
- інкрементальна модель;
- модель швидкого прототипування.

2. Сучасні моделі – це такі моделі повного життєвого циклу розробки програмного забезпечення, що були розроблені в останні роки і є менш традиційними, з-поміж них:

- екстремальне програмування;
- раціональний уніфікований процес (РУП).

3. Конкретні моделі – на відміну від моделей, що охоплюють увесь життєвий цикл розробки програмного забезпечення, моделі даної категорії охоплюють лише певну частину процесу життєвого циклу програмного забезпечення. У SimSE представлена лише одна модель цієї категорії – модель перевірки коду (рис. 3.4).

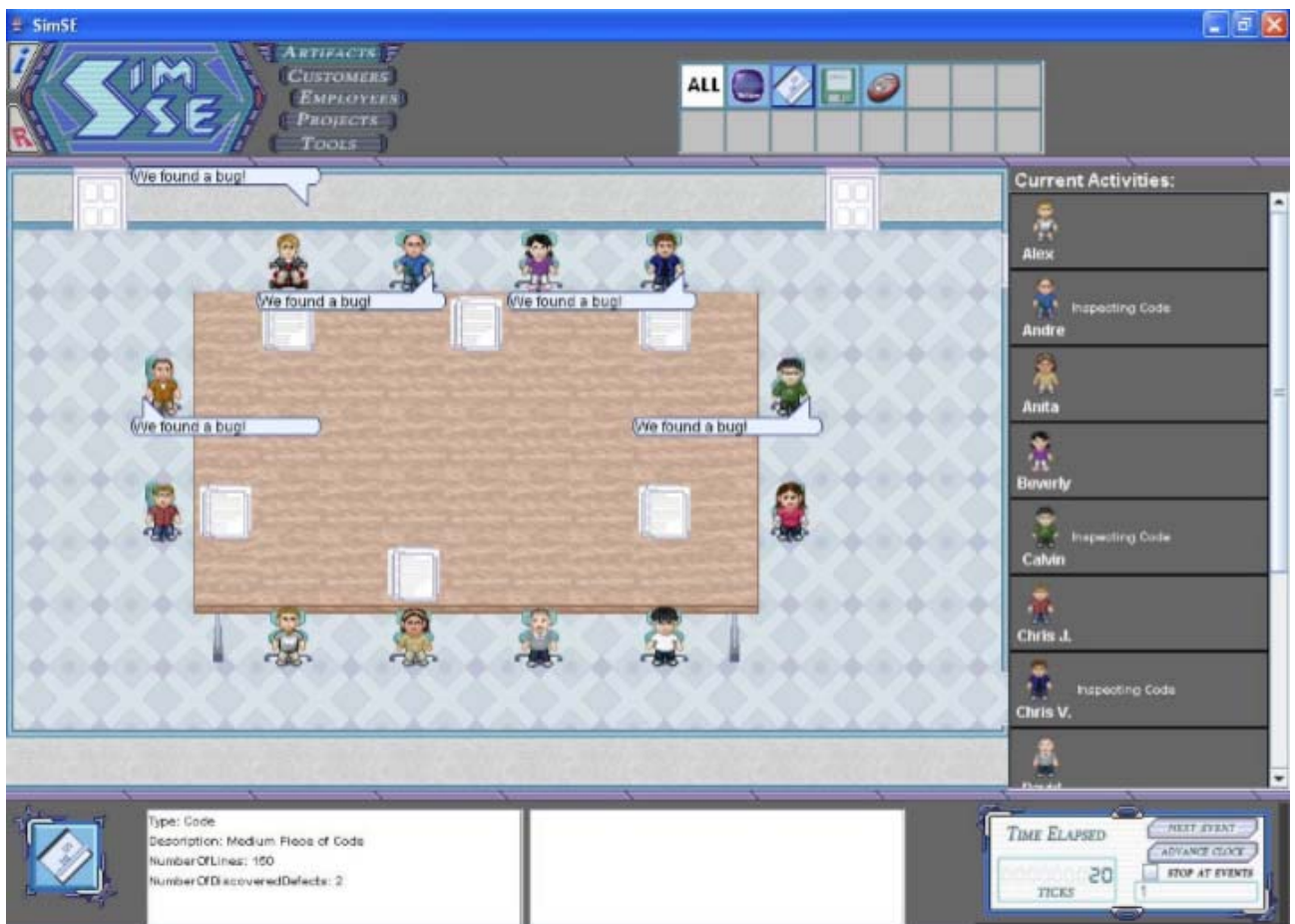


Рис. 3.4. Модель перевірки коду в ігровому симуляторі SimSE

Кожна з моделей у SimSE може бути використана окремо в різних темах практичних занять. Також можливо створити власну модель для ігрового симулятора. Базовий набір моделей, запропонований розробниками SimSE, полегшує модифікування ігрового симулятора, оскільки викладачі можуть взяти за основу вже наявну модель для доповнення чи зміни моделі або навіть для побудови своєї власної моделі (в залежності від навчальної мети).

У перші тижні семестру викладачу варто провести короткий (від 5 до 10 хвилин) тренінг у вигляді презентації-консультації про те, як саме проходити ігрові симуляції SimSE, а також дати студентам завдання: до кінця семестру успішно пройти ігрові симуляції трьох моделей розробки проектів у SimSE та відповісти на низку питань, що стосуються концепцій відповідних моделей. Студентам варто відвести деякий час для того, щоб підготуватися до відповідей на зазначені вище питання, саме тому потрібно дати завдання якомога раніше, тобто на початку семестру.

SimSE призначений для використання в якості додаткового компонента для курсу, а не як окремий навчальний інструмент. Моделі процесів розробки програмного забезпечення, охоплені імітаційними моделями SimSE, повинні бути представлені студентам або до, або паралельно з проходженням відповідних ігрових симуляцій (за допомогою теоретичних відомостей, самостійного вивчення або іншим способом). Перевага ігрового симулятора SimSE полягає в тому, що він дозволяє студентам втілювати в життя концепції, які за інших обставин вони не мали б можливості випробувати за допомогою інших методів навчання.

Рекомендується ставити запитання студентам після проходження кожної з ігрових симуляцій. Відповіді на питання допомагають більш глибоко розкрити деталі та ідеї, на яких базуються відповідні моделі процесів розробки програмного забезпечення, а також це дає змогу викладачам оцінити, як студенти виконали завдання.

Зауважимо, що попереднє навчання та інструкції щодо проходження

ігрових симуляцій SimSE мають вирішальне значення для навчального процесу й успішного проходження ігрових симуляцій. Студентам варто наполегливо рекомендувати завантажити й прочитати керівництво користувача SimSE з веб-сайту SimSE (<http://www.ics.uci.edu/~emilyo/SimSE/>), а також переглянути навчальні відеоролики на офіційному веб-сайті.

Зауважимо, що присутність викладача-спостерігача при проходженні студентами ігрових симуляцій справляє позитивний вплив на навчальний процес.

При проходженні різних симуляцій в ігровому симуляторі SimSE формуються такі професійні м'які компетентності:

- *здатність до роботи в команді* – у процесі ігрової симуляції студентам необхідно працювати разом зі своїми співробітниками для досягнення спільних поставлених цілей. Студентам необхідно брати активну участь у командних завданнях та залучати до роботи інших членів команди. Під час ігрової симуляції студентам необхідно враховувати відгуки колег, що з'являються в репліках-бульбашках та брати до уваги їх пропозиції задля досягнення спільних цілей;
- *здатність до співпраці* – для успішного проходження ігрових симуляцій SimSE студентам необхідно визначати, організувати й підтримувати взаємовигідні взаємини не лише в межах команди, але й поза її межами, наприклад, із віртуальними клієнтами при обговоренні вимог до програмного забезпечення;
- *здатність до планування та пріоритезації* – при проходженні ігрових симуляцій студенти стикаються з необхідністю планувати й організувати трудову діяльність команди розробників програмного забезпечення, а також оцінювати відносну важливість завдань і регулювати пріоритети, наприклад, при розробці модулів програмного забезпечення;

- *здатність до вирішення проблем* – у процесі ігрових симуляцій студентам досить часто доводиться стикатися із проблемами, що виникають під час розробки програмного забезпечення, визначати варіанти їх вирішення, оцінювати сильні й слабкі сторони кожного з варіантів та приймати рішення на основі власних знань, умінь, навичок та досвіду. Також студентам необхідно аналізувати та враховувати різні чинники й відомості, отримані від співробітників, замовників та інших джерел;
- *здатність до комунікативності* – у ході ігрових симуляцій студенти відповідають за чітку й ефективну комунікацію, а також беруть на себе відповідальність за розуміння інших;
- *здатність до прийняття рішень* – для успішного проходження завдань в ігровому симуляторі студентам необхідно враховувати витрати, вигоди, ризики та шанси на успіх у процесі прийняття рішень, робити логічні висновки з урахуванням фактів в умовах складних та неоднозначних ситуацій, а також приймати обґрунтовані, своєчасні й ефективні рішення, беручи до уваги лише необхідні дані;
- *здатність до орієнтації на кінцевий результат* – ігрові симуляції SimSE побудовані так, що студентам необхідно використовувати метрики й індикатори досягнення поставленої мети та результатів, приймати рішення й ефективно залучати співробітників у процес досягнення цілей (шляхом виявлення їх сильних сторін та розподіляючи завдання між ними), щоб проекти залишалися в межах поставлених цілей та в межах бюджету.
- *здатність до підтримки міжособистісних відносин* – у процесі проходження ігрових симуляцій студенти постійно стикаються з необхідністю підтримувати позитивні взаємини з іншими людьми. Також важливим аспектом є те, що студентам постійно демонструються приклади конструктивного обговорення проблем, варіанти професійного реагування на певні ситуації, приклади професійної комунікації зі

- співробітниками та замовниками, що базуються на розумінні, ввічливості, тактовності, співпереживанні, турботі та люб'язності;
- *здатність до використання правил та процедур* – для успішного виконання завдань, що ставляться під час ігрових симуляцій, студентам необхідно брати до уваги та дотримуватися правил і процедур відповідної моделі розробки програмного забезпечення, а також правил проходження ігрових симуляцій у SimSE.
 - *здатність до звітності* – у процесі проходження ігрових симуляцій у SimSE студентам необхідно брати на себе відповідальність за позитивні й негативні результати роботи віртуальної команди та звітувати викладачам під час навчального процесу про свої досягнення та невдачі;
 - *здатність до звернення уваги до дрібниць* – у процесі ігрових симуляцій студентам необхідно бути уважним до деталей та слідкувати, щоб домовленості й зобов'язання були виконані, оскільки це безпосередньо впливає на успішність виконання отриманих завдань;
 - *здатність до обслуговування клієнтів* – для успішного виконання поставлених студентам завдань необхідно працювати із віртуальними клієнтами задля оцінки їх потреб та з метою задоволення їх вимог та очікувань.
 - *здатність до стійкості* – в ігрових симуляціях студентам необхідно зберігати високу продуктивність і самоконтроль під тиском та під час негараздів для успішного виконання поставлених завдань.

Використання ігрового симулятора Game Dev Tycoon як засобу формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

У Game Dev Tycoon (рис. 3.5) на початку ігрової симуляції студенти є незалежними розробниками ігор, які працюють самі на себе. Вони починають із процесу розробки простих ігор для різних платформ у віртуальному гаражі, як

показано на рис. 3.6. У міру того як ігри стають прибутковими, гравці переходять у новий офіс та можуть наймати й навчати співробітників, а також зосереджуватися на дослідженнях, обирати проекти та укладати контракти.



Рис. 3.5. Графічний інтерфейс ігрового симулятора *Game Dev Tycoon*



Рис. 3.6. Віртуальний гараж в ігровому симуляторі *Game Dev Tycoon*

Використання ігрового симулятора Game Dev Tusoon варто викладачу включати до навчальної програми в обсязі 10% від підсумкової оцінки за предмет. Мета залучення даного ігрового симулятора полягає в тому, щоб доповнити досвід групової роботи, який студенти вже здобули у процесі навчання та розробки свого групового проекту, і в такий спосіб дати кожному майбутньому інженеру-програмісту можливість очолити команду розробки та керувати ПРПЗ. Студентам варто проходити ігрову симуляцію в Game Dev Tusoon протягом чотирьох тижнів і кожен тиждень обмірковувати набутий досвід й обговорювати його з викладачем та іншими студентами.

Ігровий симулятор Game Dev Tusoon пропонує багато базових елементів управління проектами. Під час ігрової симуляції студенти можуть пройти три основні етапи розвитку компанії, а саме:

1. Етап гаража.
2. Етап управління командою.
3. Етап світового панування.

На цих трьох етапах студенти мають справу з трьома відповідними галузями управління проектами та командами, а саме:

- 1) процес розробки якісних інноваційних ігрових додатків;
- 2) процес наймання, навчання та управління всередині команди розробників, яка зростає;
- 3) налагодження й підтримка належних процесів маркетингу, продажів та інноваційних досліджень.

Ігровий процес у Game Dev Tusoon має багато деталей та варіацій, що робить його привабливим, реалістичним та цікавим для студентів.

Наприклад, етап у гаражі вимагає від студентів зосередження на створенні високоякісних ігор для популярних ігрових платформ. На цьому етапі акцент роблять на постійному випуску високоякісних інноваційних ігор, а це вимагає від студентів постійного вирішення проблем розробки й тестування

ігрових проєктів, а також зосередження уваги на останніх новинах галузі для виявлення тенденції індустрії та ринку.

На етапі управління командою проєкту, що зростає, студентам доведеться пройти цикли наймання / звільнення персоналу, навчання й управління командою розробки програмного забезпечення. Висока обізнаність щодо компетентностей найманих працівників буде необхідна студентам для оптимізації часу розробки ігрових проєктів належної якості.

Нарешті, етап світового панування вимагає своєчасного й продуманого управління усіма аспектами проєкту, такими як розробка, налагодження, тестування програмного забезпечення, наймання працівників, присутність на галузевих конференціях, відношення з користувачами та фанатами, а також маркетинг. Головні завдання студентів на даному етапі варіюються від управління великою командою розробки програмного забезпечення до оптимізації її собівартості та вибору правильного напрямку просування створюваних ігрових проєктів, як показано на рис. 3.7.



Рис. 3.7. Еволюція робочого простору в ігровому симуляторі *Game Dev Tycoon*

Важливою є також наявність етичної складової процесу ведення бізнесу: до гравців можуть звертатися сумнівні суб'єкти, які пропонують свої послуги для розпалювання саботажу в компаніях-конкурентах; або пропонується промислове шпигунство для отримання додаткової вигоди. Так студентам спеціально пропонують подумати про аспекти етичного вибору та практично розглянути етику утилітаризму, етику Іммануїла Канта та перспективи вибору. Наприклад, на рис. 3.8 показано пропозицію саботажу.



Рис. 3.8. Пропозиція саботажу в ігровому симуляторі Game Dev Tycoon

Також цікавою особливістю ігрової симуляції Game Dev Tycoon є те, що компанія може отримати кредити від банків, якщо розроблені ігрові проекти не виявились успішними. Якщо ж компанія не може повернути отриману суму протягом певного періоду часу, тоді вона оголошується банкрутом і ігрова симуляція закінчується. Game Dev Tycoon охоплює значну кількість аспектів управління ПРПЗ та лідерства. У той же час інтуїтивно зрозумілий реалістичний користувацький інтерфейс даного ігрового симулятора роблять його привабливим та цікавим для студентів.

При проходженні ігрових симуляцій в ігровому симуляторі Game Dev Tusoon аналогічно до попереднього випадку формуються *професійні м'які компетентності*, описані у п. 2.2 та п. 3.2.1.

Також, окрім зазначених, ще формуються такі *професійні м'які компетентності*:

- *здатність до прояву професійної чесності та етики* – у процесі ігрової симуляції до студентів можуть звертатися сумнівні суб'єкти галузі, Так студентам спеціально пропонується подумати про аспекти етичного вибору. Також під час ігрової симуляції студентам необхідно займатися вирішенням питань піратства. Для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно проявляти вихованість і сприяти підтриманню бажаної поведінки відповідно до існуючих норм організації та суспільства;
- *здатність до планування та пріоритезації* – студентам необхідно встановлювати певні пріоритети для розробки гри, виділяючи відповідний відсоток робочого часу та розподіливши наявні ресурси між розробкою ігрового процесу, ігрового ядра, а також ігрового сюжету;
- *здатність до адаптації* – для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно постійно звертати увагу на останні новини галузі, виявляти тенденції індустрії та ринку, швидко адаптуватися до змін та з легкістю розглядати нові підходи до розробки програмного забезпечення та ведення бізнесу.
- *здатність до ініціативності* – ігровий симулятор Game Dev Tusoon вимагає від студентів активного виявлення наявних можливостей та проблем, пошуків у напрямку досягнення максимальної вигоди й вирішення відповідних проблем. Для успішного проходження симуляції студентам необхідно не втрачати можливостей, що сприяють досягненню заданої мети;

- *здатність до інноваційності* – успішне проходження ігрової симуляції вимагає від студентів багато експериментувати для того, щоб дізнатися й зрозуміти, які саме комбінації більш вигідні та призведуть до максимального успіху проекту. Також для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно відкривати інноваційні дослідницькі лабораторії й обирати проекти, що змінюють індустрію;
- *здатність до зовнішньої та організаційної поінформованості* – для успішного проходження ігрової симуляції студентам необхідно визначати й розуміти, як внутрішні та зовнішні тенденції (економічні, політичні, соціальні) впливають на роботу команди та організації. Студентам необхідно виявляти тенденції індустрії на ринку, швидко адаптуватися до змін і з легкістю розглядати нові підходи до розробки програмного забезпечення та ведення бізнесу.

Використання ігрового симулятора Software Inc у навчанні майбутніх інженерів-програмістів

Software Inc – це ігровий симулятор, що дозволяє студентам спробувати себе в управлінні компанією, що займається розробкою ПЗ (рис. 3.9).

Існує багато шляхів, якими компанія може досягти домінуючої позиції в галузі. Наприклад, персонал віртуальної компанії може працювати над розробкою програм-редакторів для дизайнерів, бізнес-інструментів для офісів, відеоігор для консолі та навіть, якщо дозволяє час та рівень кваліфікації, вони можуть розробляти власну операційну систему.



Рис. 3.9. Користувацький інтерфейс ігрового симулятора Software Inc

Продаж цих продуктів та ускладнення інструментів, що використовуються в процесі розробки (наприклад, перехід від командного рядка до графічного інтерфейсу, від 2D-графіки до 3D-графіки), сприятиме зростанню та розвитку компанії, однак задля того, щоб не відставати від конкурентів, користувачу необхідно постійно оновлювати технічне забезпечення всередині компанії.

Так в ігровому симуляторі Software Inc студентам пропонується побудувати й спроектувати офісні будівлі для оптимальних умов праці своєї власної компанії з розробки ПЗ. Ігровий симулятор дозволяє будувати, забезпечувати та підтримувати віртуальні офісні будівлі до десяти поверхів заввишки й розширювати робочі площі на великій віртуальній території ігрового симулятора.

У процесі ігрової симуляції майбутнім інженерам-програмістам необхідно наймати у свою команду співробітників для досліджень, розробки,

випуску та підтримки якісного ПЗ, оскільки це необхідно для успішного ведення конкурентної діяльності своєї віртуальної компанії (рис. 3.10). Також студенти стикаються з необхідністю керування та навчання своїх співробітників для того, щоб вони були досвідченими та задоволеними своєю роботою. Увага майбутніх інженерів-програмістів до потреб, вимог, компетентностей і спеціалізацій співробітників, а також їх сумісності всередині команд є дуже важливими для успішного проходження ігрової симуляції. Під час ігрової симуляції студенти також можуть делегувати певні важливі завдання (наприклад, управління процесом розробки програмного забезпечення або керування людськими ресурсами) лідерам команд всередині своєї компанії.



Рис. 3.10. Діалог вибору найманих співробітників у ігровому симуляторі *Software Inc*

Головним завданням, яке ставить перед студентами ігровий симулятор *Software Inc*, є налагодження процесу створення власних програмних продуктів і франшиз у віртуальній компанії, налагодження процесу продажів програмного забезпечення, укладання угод та виконання роботи за контрактами, а також отримання патентів на розроблені програмні продукти.

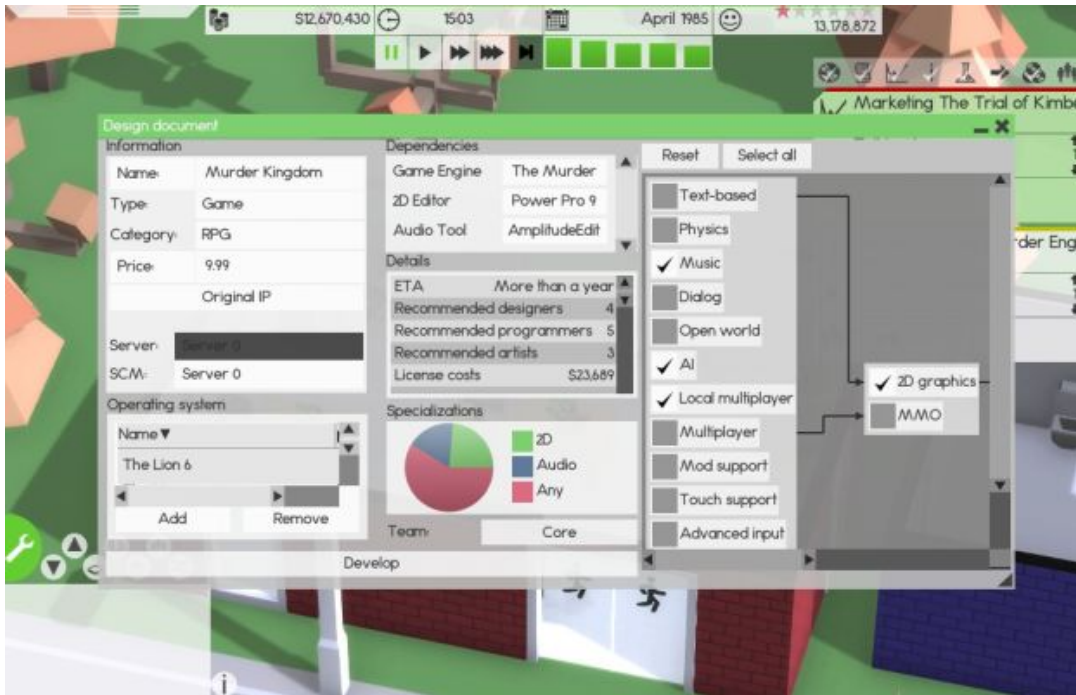


Рис. 3.11. Визначення вимог до ПЗ в ігровому симуляторі Software Inc

У процесі ігрової симуляції студентам необхідно приймати рішення, наприклад, яке ПЗ розробити (рис. 3.11), як налаштувати власні сервери для програмного забезпечення, як керувати системами контролю версій програмного забезпечення та навіть чи запускати власний інтернет-магазин.

Грацям необхідно слідкувати за фінансовим станом компанії (рис. 3.12), адже компанія буде вважатися успішною, коли її прибуток досягне \$50,000 або ж зросте вдвічі порівняно із сумою, з якої починалася ігрова симуляція.

При проходженні ігрових симуляцій в ігровому симуляторі Software Inc аналогічно до попередніх формуються професійні м'які компетентності, описані вище та в п. 2.2.

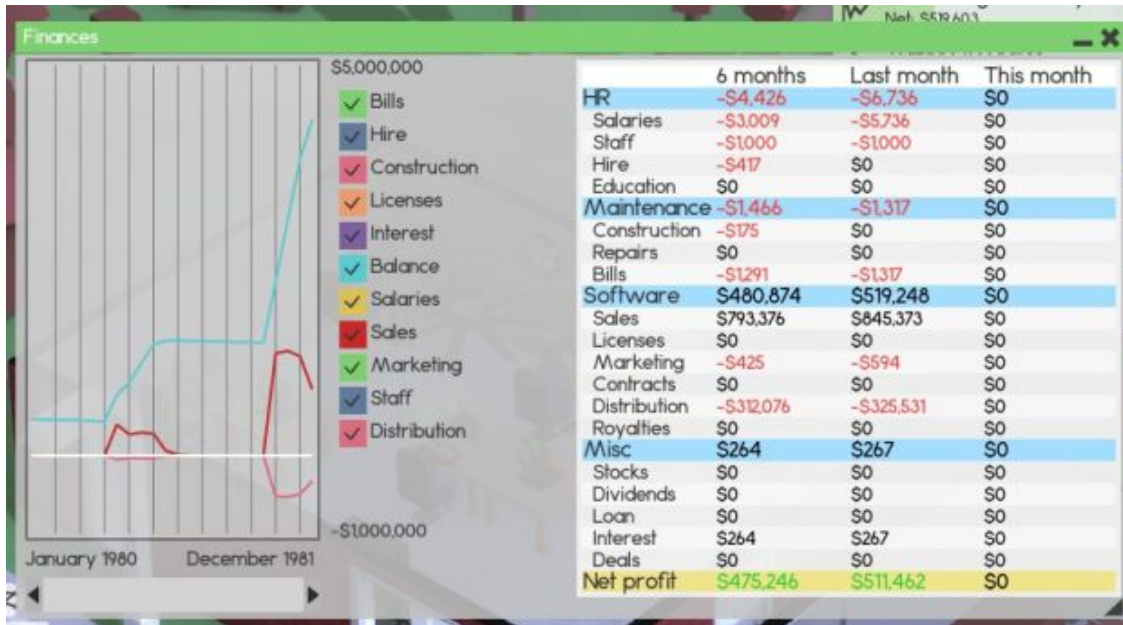


Рис. 3.12. Показники фінансового стану віртуальної компанії в ігровому симуляторі Software Inc

3.3. Методичні рекомендації щодо налаштувань та особливостей використання ігрових симуляторів в освітньому процесі ЗВО

Ігровий симулятор SimSE

Початок ігрової симуляції

Варто розглянути основні дії студента, можливі в даному ігровому симуляторі.

Коли починається нова гра, гравець може побачити спливаюче вікно, в якому міститься коротка довідка про ігрову симуляцію. Дуже важливо, щоб студенти уважно прочитали ці відомості, тому що в них розповідається про: мету відповідної ігрової симуляції; процедуру оцінювання; те, що необхідно для досягнення мети; а також дуже важливі підказки про те, як саме домогтися успіху в процесі ігрової симуляції. До цих відомостей будь-коли можна повернутися, натиснувши кнопку "i" у верхньому лівому кутку користувацького інтерфейсу SimSE.

Перегляд наявних ресурсів

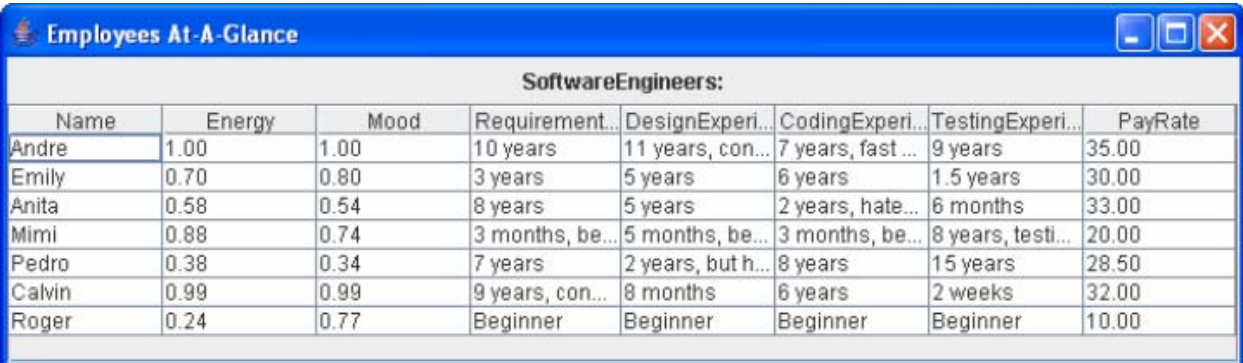
Студенти можуть побачити статус усіх основних об'єктів у грі (артефакти, клієнти, співробітники, проекти та інструменти) декількома способами:

1. Щоб переглянути відомості про об'єкт, гравці можуть спочатку натиснути на назву відповідної категорії об'єктів (наприклад, для перегляду артефактів можна натиснути "artifacts", а для перегляду переліку співробітників – натиснути "співробітники") у верхньому лівому кутку користувацького інтерфейсу, поруч із логотипом SimSE, – і перелік об'єктів даної категорії з'явиться в сітці праворуч. При натисканні на один із об'єктів усі дані про нього та його атрибути будуть відображені в нижній частині користувацького інтерфейсу.

2. Для перегляду переліку співробітників студенти також можуть клікнути лівою кнопкою миші по аватару конкретного співробітника в офісі або в частині "Поточні дії", що знаходиться праворуч в інтерфейсі. Це призведе до

того, що відомості про даного співробітника та всі його атрибути будуть відображатися в нижній частині користувацького інтерфейсу.

3. Після виконання кроку №1 студенти також можуть користуватися опцією прискореного перегляду всіх об'єктів певної категорії, натиснувши кнопку "ALL" у сітці, що знаходиться праворуч в інтерфейсі. Завдяки цьому в таблиці з'явиться відображення усіх наявних об'єктів та їх атрибутів. Наприклад, якщо вибрати вкладку "Employees" ("Працівники") і натиснути кнопку "ALL", на екрані з'явиться список усіх працівників та характеристики кожного з них у відповідних колонках, як показано на рис. 3.13. Щоб приховати ту чи іншу колонку й лишити тільки ті колонки, що містять дані, які можуть бути корисними для виконання певного завдання, потрібно викликати контекстне меню певної колонки. Такі таблиці можуть стати в нагоді, коли необхідно швидко порівняти два різні об'єкти, наприклад, у ситуаціях, якщо студенти мають обрати декількох працівників для виконання певного завдання. Гравці також можуть скористатися цією таблицею для того, щоб дізнатися, які сильні сторони має кожен працівник, і призначити фахівців у відповідності до специфіки завдань.



SoftwareEngineers:							
Name	Energy	Mood	Requirement...	DesignExperi...	CodingExperi...	TestingExperi...	PayRate
Andre	1.00	1.00	10 years	11 years, con...	7 years, fast ...	9 years	35.00
Emily	0.70	0.80	3 years	5 years	6 years	1.5 years	30.00
Anita	0.58	0.54	8 years	5 years	2 years, hate...	6 months	33.00
Mimi	0.88	0.74	3 months, be...	5 months, be...	3 months, be...	8 years, testi...	20.00
Pedro	0.38	0.34	7 years	2 years, but h...	8 years	15 years	28.50
Calvin	0.99	0.99	9 years, con...	8 months	6 years	2 weeks	32.00
Roger	0.24	0.77	Beginner	Beginner	Beginner	Beginner	10.00

Рис. 3.13. Таблиця "Працівники" в ігровому симуляторі SimSE

Також у спеціальному вікні студенти можуть дізнатися про те, що наразі робить кожен із працівників. Тобто у вільному доступі завжди є дані, що допомагають приймати рішення щодо наступних кроків.

Взаємодія зі співробітниками

Студенти можуть взаємодіяти зі своїми співробітниками за допомогою

контекстного меню (рис. 3.14). Наприклад, викликавши контекстне меню на одному із аватарів співробітників в офісі (або на їх аватарі в меню "Поточні дії", або на аватарі співробітника в сітці, що розташована у правій верхній частині користувацького інтерфейсу), студентам буде запропоновано меню опцій (важливо пам'ятати, що це єдиний спосіб виконувати дії в ігровому симуляторі SimSE). Студенти можуть використовувати це меню для того, щоб призначити певне технічне завдання працівнику (наприклад, написати код або переглянути дизайн-документ) або здійснювати інші дії щодо нього (звільнити, нарахувати бонуси або змінити суму заробітної платні). За допомогою меню можна реалізувати більш значні управлінські дії, наприклад, купувати нове програмне забезпечення для всієї компанії або передавати готовий продукт замовнику.

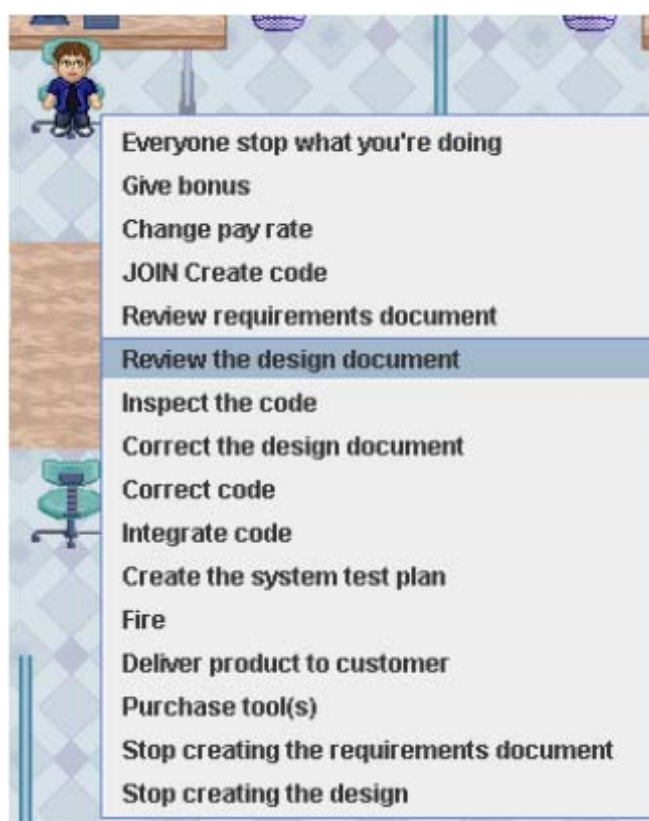


Рис. 3.14. Контекстне меню, актуальне для працівника в ігровому симуляторі SimSE

Коли студенти використовують контекстне меню співробітника для виконання певної дії, відповідний співробітник автоматично позначається як

учасник обраної дії. Наприклад, якщо використовується контекстне меню співробітника "Андрія" для запуску дії "Створити вимоги", тоді "Андрій" автоматично додається до виконання дії "Створити вимоги". Тобто, коли буде запропоновано обрати інших учасників для даної дії, "Андрія" вже не буде в переліку потенційних співробітників для її виконання, оскільки він уже автоматично доданий як учасник.

Керування часом ігрової симуляції

Варто зазначити, що годинник ігрової симуляції розташований у нижньому правому кутку користувацького інтерфейсу. У процесі ігрової симуляції студенти можуть проходити вперед у часі двома різними способами.

Увести кількість тактів, на які необхідно просунути вперед у часі, у текстовому полі годинника, а потім натиснути кнопку "Advance Clock". Якщо встановити прапорець "Stop at Events", тоді годинник автоматично зупиниться, коли:

- 1) в одного зі співробітників є що сказати;
- 2) годинник вже пройшов вказану кількість тактів (залежно від того, яка з цих подій настане раніше).

Натиснути кнопку "Next Event", що змусить ігрову симуляцію рухатися вперед до тих пір, поки один зі співробітників щось не скаже (даний спосіб є найпоширенішим для проходження вперед у часі у SimSE).

Варто зауважити, що, коли студенти планують рухатися вперед у часі, важливо спочатку переконатися, чи об'єкт, який представляє інтерес, знаходиться у фокусі. Наприклад, якщо студенти планують сказати своїм співробітникам працювати над документом вимог, тоді, перш ніж починати рух у часі вперед (або відразу після початку такту вперед), варто поставити відповідний документ із вимогами в режим фокусу (зробити його видимим у нижній частині користувацького інтерфейсу, натиснувши "Artifacts", а потім натиснути на відповідний документ із вимогами). Так студенти можуть

відстежувати прогрес виконання дії, спостерігаючи за змінами розміру відповідного документа з вимогами, а також за кількістю помилок у документі.

Завершення ігрової симуляції

Як тільки симуляція закінчується, гравцям варто переглянути свої артефакти, інструменти та інші об'єкти, щоб побачити атрибути, які були приховані при проходженні ігрової симуляції (наприклад, кількість невідомих помилок). Це дасть студентам більш повне уявлення про те, як вони пройшли дану ігрову симуляцію.

Насамкінець наведемо декілька порад, що допоможуть учасникам досягти успіху в ігрових симуляціях SimSE:

1. Якщо в певний момент проходження ігрової симуляції студенти відчувають, що не розуміють, як успішно пройти далі, тоді варто повернутися назад та перечитати початкову розповідь (натиснувши "i" у верхньому лівому кутку користувацького інтерфейсу). У цій початковій розповіді містяться важливі відомості, які стають більш значущими, коли студенти вже ознайомилися з ходом ігрової симуляції та вже трохи просунулися вперед.
2. Дуже важливо уважно читати коментарі та репліки співробітників. Ці відомості можуть дати цінні підказки стосовно того, якими повинні бути наступні крок(и), або дати інші важливі відомості, що можуть допомогти в процесі проходження ігрової симуляції.
3. У процесі використання пояснювального інструменту варто стежити за "секретними" діями – це такі дії, котрі не можна побачити під час гри, проте їх видно на графіках пояснювального інструмента, а також в описі правил. Наприклад, в одній із моделей, є дія "DoubleProductivity", що призводить до подвоєння продуктивності усієї команди розробки, коли справи йдуть ідеально (зрозуміти, коли саме справи "йдуть ідеально" можна, подивившись на так звані "тригери" відповідної дії).

4. Слід обов'язково ознайомитися з правилами в пояснювальному інструменті. Ці правила, ймовірно, є найбільш корисним джерелом необхідних даних, хоча студенти ними доволі часто нехтують.
5. Варто завжди переглядати правила, прикріплені до дії, що завершує ігрову симуляцію (наприклад, "DeliverProduct"). Це підкаже, як саме був розрахований відповідний фінальний результат.

Ігровий симулятор Game Dev Tycoon

Кожний проект у даному ігровому симуляторі починається з того, що студенти планують розробку нової гри. Вони задають тему, жанр та платформу гри, а далі додають низку технологій, що будуть використовуватися при розробці відповідної гри (наприклад, "2D-інтерфейс" та "Підтримка миші").

У ході ігрової симуляції гравці можуть керувати рівнями трьох основних ігрових якостей у кожному зі своїх проектів, а саме: якістю ігрового процесу, якістю ігрового ядра та якістю ігрового сюжету, що розробляється.

Коли починається розробка проекту, учасникам необхідно встановити певні пріоритети для розробки гри, виділяючи відповідний відсоток робочого часу та розподіливши наявні ресурси між розробкою ігрового процесу, ігрового ядра, а також ігрового сюжету (рис. 3.15). На даному етапі вибір, що здійснюють студенти, та його успішність залежать від поєднання жанру та теми гри, вже обраних раніше. Наприклад, акцент на ядрі вважається більш ефективним для таких ігор, як Sim City, тоді як ігровий сюжет та сценарій більш важливі для рольових ігор. Важливо, щоб гравці експериментували, для того, щоб дізнатися та зрозуміти, які саме комбінації більш вигідні та призведуть до успіху проекту.

Якщо в компанії вже є декілька співробітників, тоді в процесі розробки гри вони можуть бути закріплені за створенням різних її частин, і, що важливо, їх особливості та компетентності визначатимуть, наскільки ефективно вони виконують поставлені завдання.

Процес розробки проекту ілюструється графічно невеликими сферами, що з'являються поряд зі співробітниками та вказують рівні двох основних складових гри: її дизайн та технології. У міру прогресування розробки проекту ці два індикатори вказують студентам, наскільки добре відбувається процес розробки гри. Дані індикатори не мають чітко заданої шкали, проте варто розуміти, що чим більше число – тим краще для проекту. Використовуючи ці індикатори, гравці знають, наскільки добре вони проходять ігрову симуляцію, і, як наслідок, можуть кинути собі виклик працювати ще краще та приймати ефективніші рішення при розробці наступних проектів.

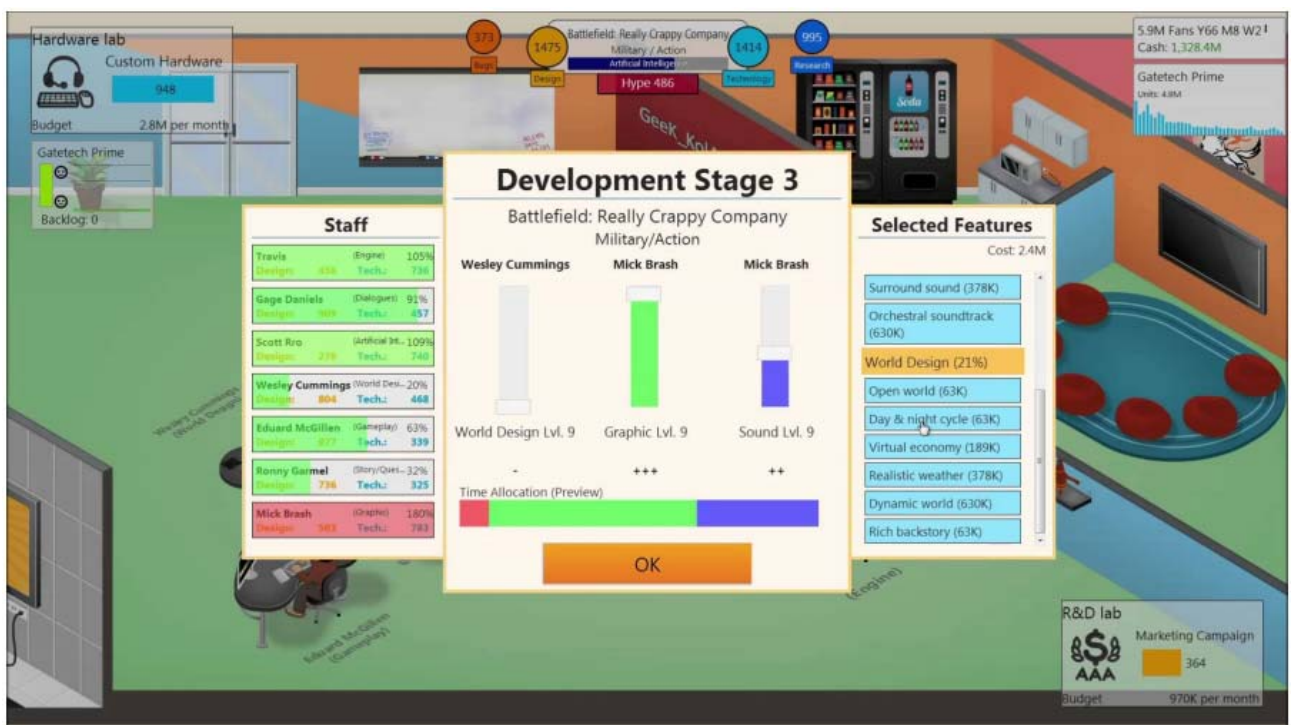


Рис. 3.15. Діалог встановлення пріоритетів в ігровому симуляторі
Game Dev Tycoon

Студенти можуть обирати, ігрові проекти будуть випущені з помилками чи варто перенести дату випуску гри та інвестувати більше часу в їх виправлення. Згадані вище три основні ігрові якості, а також платформа, для якої розробляється гра, впливають на рейтинги гри, та на те, наскільки добре вона продається. Протягом усієї ігрової симуляції в новинах з'являються повідомлення про випуски нових ігрових платформ, а також повідомлення про

найважливіші галузеві події, що можуть вплинути на хід ігрової симуляції, наприклад, вихід нової ігрової платформи Ninvento, як показано на рис. 3.16.



Рис. 3.16. Вихід нової ігрової платформи Ninvento в ігровому симуляторі Game Dev Tycoon

Коли проект готовий до випуску, на нього генерується низка рецензій, а також загальні зауваження про гру, наприклад: "Ця гра весела" або "Потребує покращень". Попередні експерименти гравця навколо жанру й теми гри можуть бути відзначені такими зауваженнями або відгуками, як наприклад: "Ця комбінація жанру й теми працює дуже добре", а також студентам може бути наданий зворотний зв'язок, якщо обрані пріоритети були правильними (чи навпаки – невдалими), за допомогою таких коментарів: "Орієнтація гри на дизайні навколишнього світу була не досить вдалою". Такий зворотний зв'язок, а також лічильник, що вказує, як випущена гра продається з плином часу, дозволяють гравцеві проаналізувати свої досягнення та допомагають кількісно оцінити, наскільки ефективні були рішення, прийняті студентами у процесі розробки даного проекту. Це спонукає студентів повторити спробу, якщо обрані комбінації та прийняті рішення були неоптимальні, або досягти ще кращих результатів, якщо проект все ж був успішним.

Під час ігрової симуляції студенти можуть створювати й підтримувати активну базу фанатів, а також вирішувати питання піратства. Маючи досвід та гарну команду, вони можуть випускати більш масштабні та більш складні ігрові проекти. Варто зазначити, що великі проекти приносять також і нові виклики, тобто гравцям необхідно керувати численнішою командою та вирішувати нові складніші проблеми для випуску ігрових хітів.

Успішне прогресування в ігровій симуляції дозволить студентам обрати не лише типові проекти, але й розблокувати нові об'єкти в ігровому симуляторі, як наприклад, маркетинговий відділ, відкривати інноваційні дослідницькі лабораторії й обрати проекти, що змінюють індустрію. Це додає учасникам почуття задоволення, певного досягнення, а також дозволяє поступово розблокувати нові тактичні підходи, що дозволяють експериментувати з новими інструментами та функціями. Усе це робить процес ігрової симуляції не одноманітним, а навпаки – більш захопливим. Також гравцям може бути представлено декілька секретних проектів, які можна обрати за певних обставин.

При відкритті маркетингового відділу студентам варто розуміти, що в Game Dev Tycoon під маркетингом розуміється будь-яка діяльність, що має на меті або просування розробленого ігрового проекту, або аналіз ринку перед початком розробки проекту (рис. 3.17).



Рис. 3.17. Маркетингова діяльність в ігровому симуляторі Game Dev Tycoon

Ігровий симулятор *Software Inc*

Для початку гри необхідно натиснути кнопку "New Game", після цього відкриється відповідний екран, що зображений на рис. 3.18.

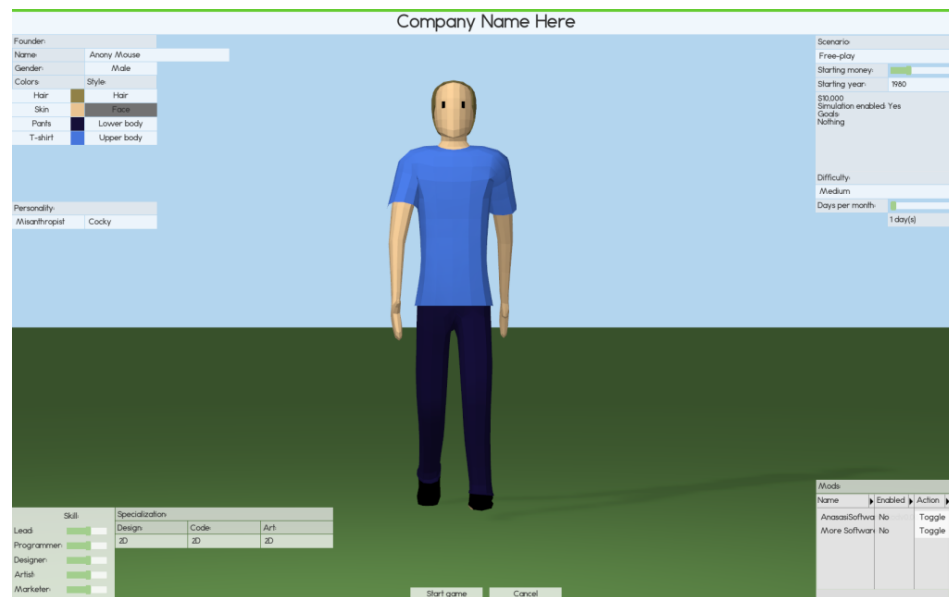


Рис. 3.18. Початок ігрової симуляції в ігровому симуляторі *Software Inc*

На перших етапах студентам бажано скористатися інструкцією, за допомогою якої можна отримати детальні відомості про ігровий процес та про різні окремі етапи гри. Початківцям для того, щоб якнайшвидше влитися в гру, рекомендують обрати "Оптимізм" та "Щедрість" у якості основних рис при створенні особи-засновника компанії, при цьому не обов'язково змінювати налаштування слайдерів, розміщених зліва в користувацькому інтерфейсі.

На панелі справа потрібно збільшити стартовий капітал компанії до \$20,000 або ж посунути слайдер на одну позначку, якщо гра відбувається за іншою валютою (валюту можна змінювати в меню параметрів). Встановлений за замовчуванням 1980 рік як рік заснування компанії немає необхідності змінювати, однак на етапі знайомства з грою рівень складності потрібно встановити на "Easy" ("Легкий").

Параметр "Days per month" встановлює кількість днів у місяці. За замовчуванням його встановлено на 1 день, тобто один день гри буде рахуватися як місяць. За допомогою цього параметра можна змінювати

швидкість часу в грі (більшість ставить 4 дні, однак для початку необхідно встановити значення 1 або 2 дні).

Після цього студенту потрібно змінити налаштування особи-засновника й обрати назву для своєї компанії, наприклад, "SpaceTech" або "ApretureCakeProduction", після чого студенти побачать наступне вікно (див. рис. 3.19).

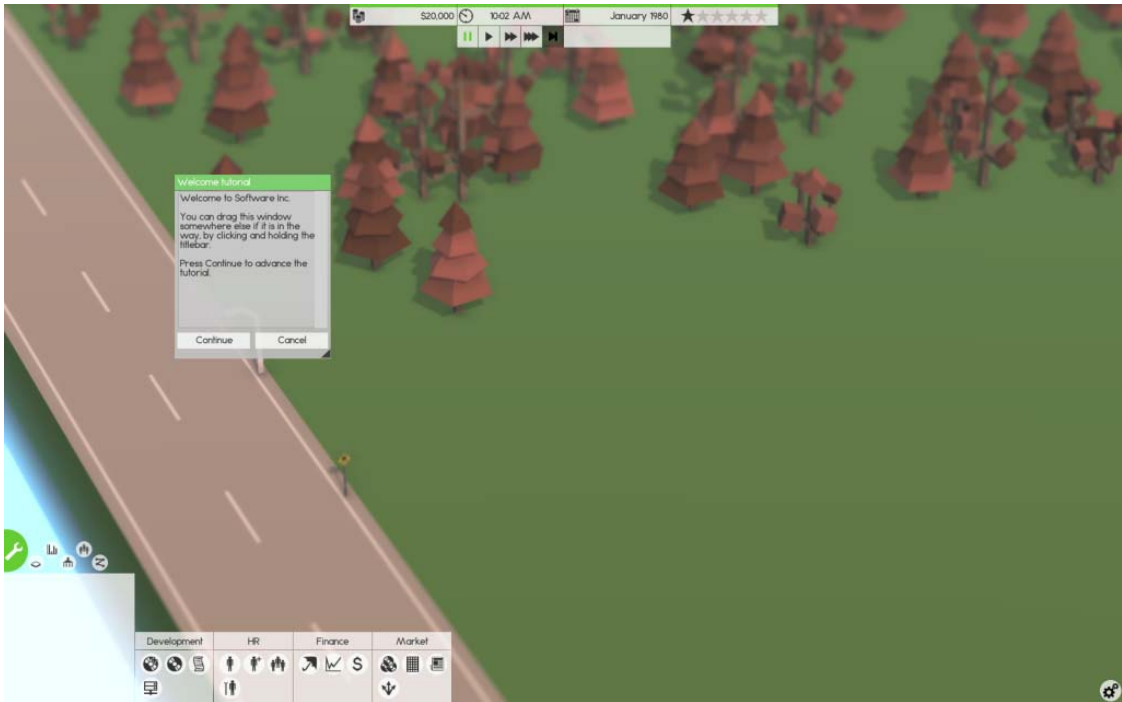


Рис. 3.19. Діалог привітання в ігровому симуляторі Software Inc

Вікно з інструкціями можна пересувати по екрану та змінювати його розмір. Для того щоб гортати інструкцію, потрібно натискати кнопку "Continue". Для початку створення приміщення майбутньої віртуальної компанії студенту, необхідно перейти в режим будування, натиснувши на зелену кнопку із зображенням гайкового ключа на користувацькому інтерфейсі (рис. 3.20).

Ігровий симулятор Software Inc пропонує три режими будування:

- "Construct" – будування кімнат, встановлення вікон та дверей;
- "Furnish" – меблювання кімнат, вибір столів, стільців, кавового апарату;

- "Roads" – будівництва доріг, паркінгу, проте на початковому етапі цей режим не використовується.

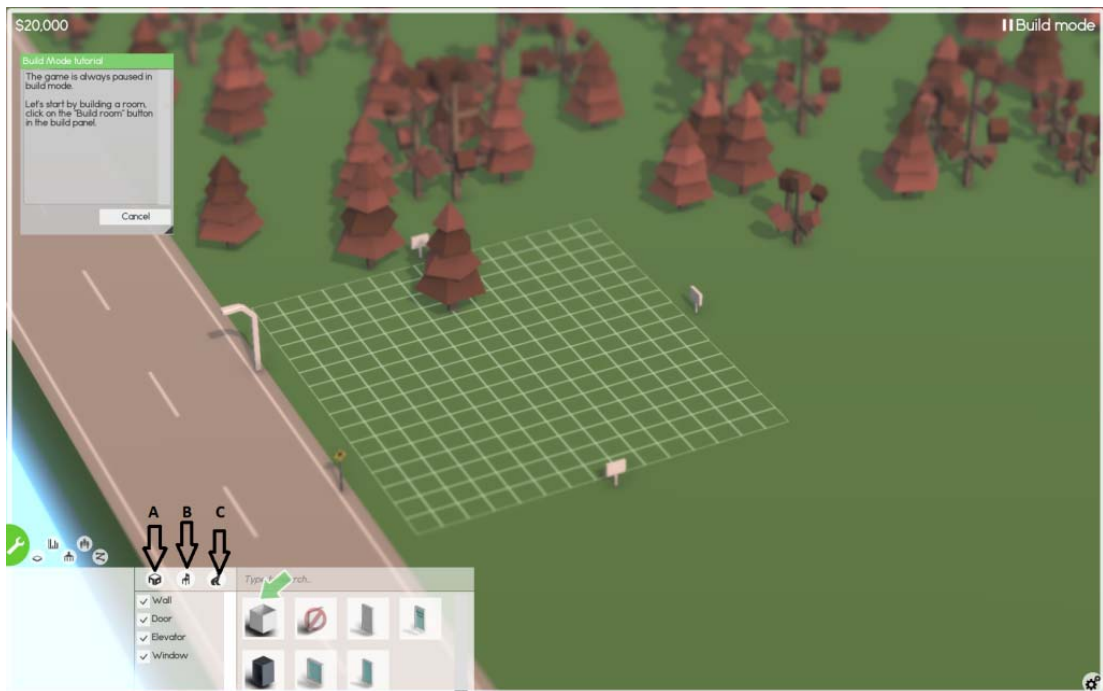


Рис. 3.20. Початок процесу побудови кімнати в ігровому симуляторі Software Inc

Увімкнувши режим будівництва, насамперед студент має збудувати невелику кімнату для віртуальної компанії. Для цього потрібно використовувати інструмент для побудови кімнат у меню режиму "Construct". Початковий розмір першої кімнати мусить бути приблизно 5x5, для того щоб розмістити стіл та стілець для засновника компанії (рис. 3.21).

Щоб у кімнаті було достатньо світла, необхідно вибрати вікна та двері в меню режиму "Construct" та встановити їх у кімнаті.

Потім студенти мають перейти в режим "Furnish" та встановити в кімнаті стіл, стілець і комп'ютер. Для встановлення одразу декількох однакових предметів потрібно використовувати комбінацію клавіш SHIFT + ліва кнопка миші. Стільці автоматично встановляться біля столів, до яких вони найближче стоять, однак, можливо, доведеться повертати комп'ютер.

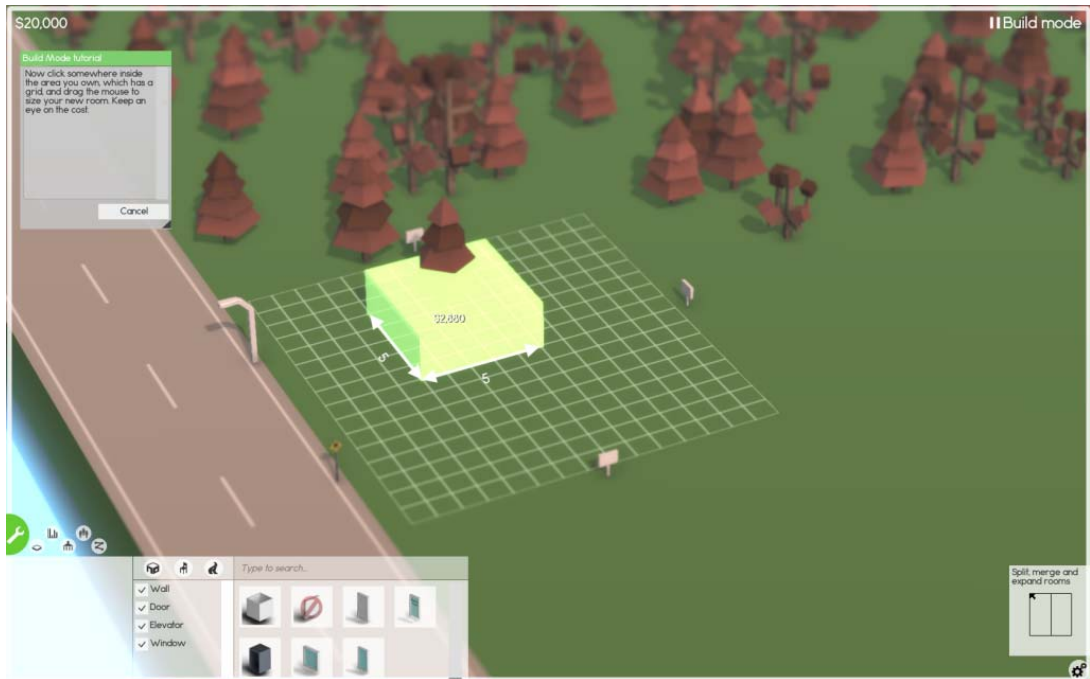


Рис. 3.21. Процес побудови кімнати в ігровому симуляторі Software Inc

Студентам необхідно натиснути на комп'ютер та утримувати його, повертаючи в необхідному напрямку. Після цього кімната буде виглядати приблизно наступним чином (див. рис. 3.22).



Рис. 3.22. Кімната, побудована в ігровому симуляторі Software Inc

Після того, як кімната була створена, у ній може починати працювати засновник компанії.

Після ознайомлення з інструкцією потрібно натиснути клавішу Tab, щоб вийти із режиму будування.

Процес заробітку грошей та робота за контрактами

Перший спосіб, який дозволяє компаніям заробляти гроші, полягає в роботі за контрактами. Контракти – це проекти, що пропонуються компаніям до виконання, і кожен із них має власні вимоги.

Для того, щоб знайти контракт, учасник необхідно перейти в меню "Development", натиснувши кнопку із зображенням аркуша паперу (A). Після цього на екрані з'явиться таке спливаюче вікно (див. рис. 3.23).

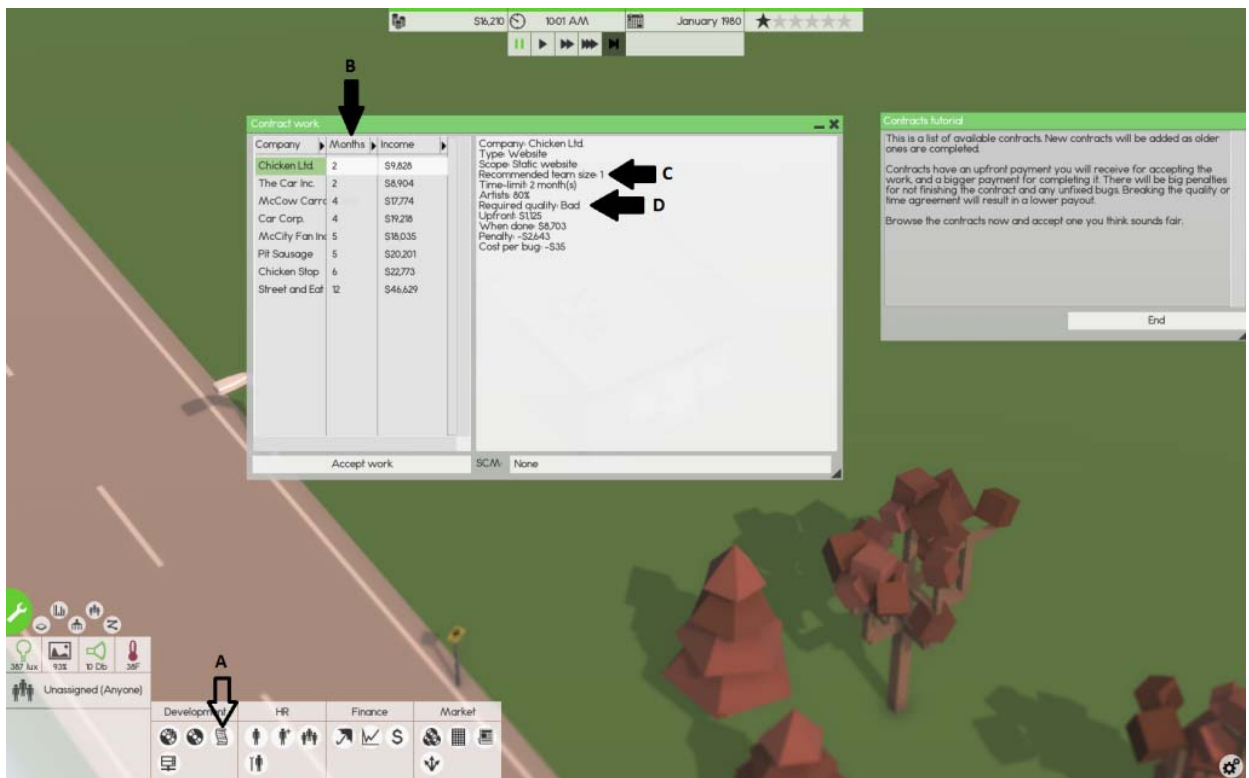


Рис. 3.23. Спливаюче вікно пошуку контрактів у ігровому симуляторі *Software Inc*

Гравцям необхідно відсортувати список за параметром "**Months**" (B) для того, щоб контракти, виконання яких вимагає найменшу кількість місяців, опинилися зверху в списку. Зазвичай термін виконання для контрактів, за якими працює 1 або 2 особи (C), становить 1 або 2 місяці. За роботу над такими контрактами компанія не отримує великих прибутків, проте на початку це – чудове джерело фінансових надходжень.

Щодо параметру якості виконаних робіт за контрактами, студенти мають встановити значення **"Bad"** або **"Horrible"** (D), що дозволяє на початкових етапах брати не якістю, а кількістю.

Студентам необхідно знайти контракт для своєї віртуальної компанії з мінімальними вимогами щодо виконання робіт для команди, що складається з 1 або 2 осіб на термін не більше двох місяців, та натиснути кнопку **"Accept Work"**.

Виконання робіт за контрактами

Після того, як учасники обрали контракт для своєї компанії, праворуч у користувацькому інтерфейсі (див. рис. 3.24) з'явиться спливаюче вікно управління проектом (A). Існує 4 етапи виконання проекту. Першим етапом є розробка дизайну. Дизайн продукту, вказаного в контракті, розробляє дизайнер(и) віртуальної компанії.



Рис. 3.24. Спливаюче вікно управління проектом в ігровому симуляторі

Software Inc

Під час наведення вказівника миші на вікно управління проектом студенти можуть побачити шкалу прогресу виконання певного завдання працівником компанії (B). Завдання вважається виконаним, коли шкала досягне максимального значення. Проте студентам необхідно бути уважними й не

затримувати процес виконання робіт за контрактом на стадії розробки дизайну для того, щоб не втрачати час, відведений на виконання контракту.

Далі гравці мають натиснути кнопку "**Develop**" (C) у вікні управління проектом, щоб перейти до наступного етапу – "**Alpha**". На цьому етапі інженери-програмісти створюють продукт відповідно до дизайну, розробленого дизайнером на першому етапі. Студенти можуть спостерігати за виконанням завдання за допомогою шкали прогресу. Коли завдання буде виконано, необхідно натиснути кнопку "**Promote**", для того, щоб перейти до наступного етапу.

Наступний етап має назву "**Delay**", і є лише проміжним етапом, що триває певну кількість часу залежно від рівня кваліфікації працівників компанії. Чим вищий рівень кваліфікації працівників, тим менше часу займає етап "**Delay**".

Далі проект автоматично переходить до етапу "**Beta**", який полягає в проведенні тестування та підготовці до випуску продукту. Компанія може випустити продукт, готовий не до кінця, проте важливо пам'ятати, що наявність помилок та дефектів у продукті негативно вплине на його продажі та виплати за контрактом.

Будівля для співробітників та перший співробітник

У процесі будівництва приміщень студентам важливо пам'ятати, що співробітники – це насамперед люди, які мають базові потреби (хочуть їсти, ходять до вбиральні, п'ють каву, віддають перевагу тихим комфортним кімнатам із достатнім освітленням, комфортною температурою повітря та приємним навколишнім середовищем). Тож слід будувати приміщення з урахуванням усіх цих потреб та не забувати будувати невеликі приміщення для вбиралень та зон відпочинку.

Також варто переконатися, що в кімнаті відпочинку є холодильник та стіл із кавоваркою. Вікна, елементи освітлення, а також двері між кімнатами є обов'язковими. Важливо пам'ятати, що рослини в кімнатах будуть позитивно впливати на продуктивність та настрій співробітників. Такі елементи, як

теплові радіатори та вентиляція в головній кімнаті, також дуже важливі, оскільки вони забезпечують комфортну температуру повітря.

Як наймати працівників?

Після того, як компанія досягла певного рівня розвитку, студентам необхідно найняти нових працівників у команду (див. рис. 3.25).



Рис. 3.25. Діалог відкриття нової вакансії в ігровому симуляторі *Software Inc*

Шукаючи нового працівника, насамперед потрібно відповісти на два питання:

1) На яку посаду відкрити вакансію (див. рис. 3.26)?

- тім-лід;
- програміст;
- дизайнер;
- креативний менеджер;
- маркетолог.



Рис. 3.26. Діалог вибору посади при відкритті нової вакансії в ігровому симуляторі *Software Inc*

2) Скільки часу та ресурсів можна витратити на пошук нового працівника (див. рис. 3.27)?



Рис. 3.27. Діалог пошуку нового працівника в ігровому симуляторі Software Inc

Чим більше часу буде відведено на пошук, тим більшу кількість заявок від кандидатів буде розглянуто. Водночас необхідно враховувати страхову політику компанії. Наявність надійного фонду страхування стане привабливим чинником для кваліфікованих працівників. Тому щоразу по завершенню робіт над контрактом та випуску продуктів студентам необхідно вкладати кошти в покращення страхового фонду для залучення висококваліфікованих працівників у компанію.

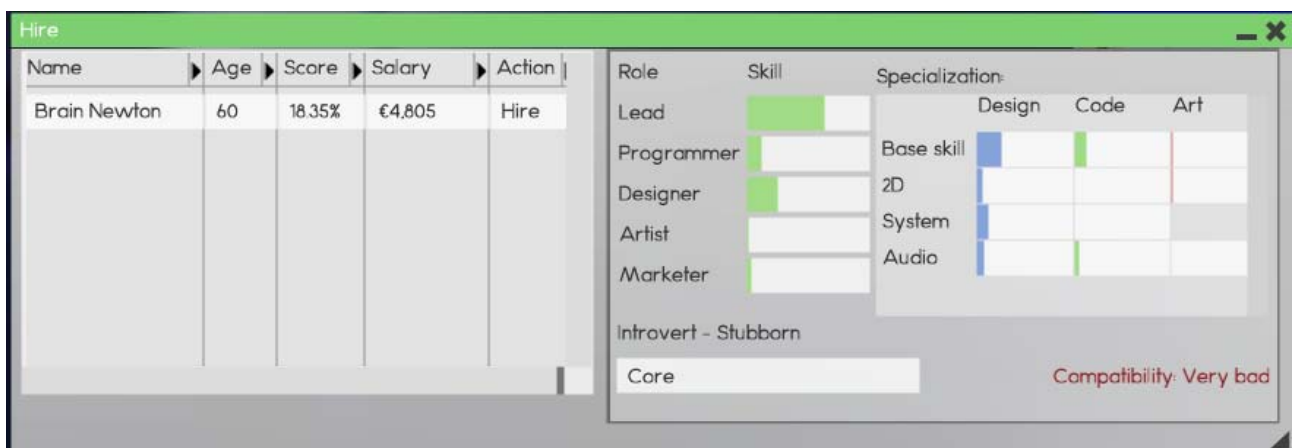


Рис. 3.28. Приклад індикації поганої сумісності кандидата з наявною командою в ігровому симуляторі Software Inc

Після створення списку кандидатів можна переходити до етапу проведення співбесід, під час яких потрібно визначити, кого варто взяти на роботу, а кому краще відмовити. Варто пам'ятати, що треба наймати тих, хто зможе стати частиною команди, адже це позитивно вплине на ефективність діяльності компанії й допоможе виконувати роботу набагато швидше.

Нижче наведений приклад кандидата, чия сумісність із наявною командою є низькою (див. рис. 3.28).

Водночас є кандидат, чия сумісність із командою є достатньою (див. рис. 3.29).

Name	Age	Score	Salary	Action
Vince Koch	47	10.39%	€4,279	Hire
Davis Reynolds	60	9.67%	€4,391	Hire
Merrill Powell	60	9.30%	€4,282	Hire
Norma Evans	41	7.74%	€4,081	Hire
Tracy Knight	30	5.13%	€3,467	Hire
Dorothy Patterson	60	5.11%	€4,128	Hire
Carmen Freeman	45	4.90%	€3,973	Hire
Dora Maldonado	37	4.46%	€3,784	Hire

Role	Skill	Specialization
Lead	<div style="width: 20%;"></div>	Design Code Art
Programmer	<div style="width: 10%;"></div>	Base skill
Designer	<div style="width: 10%;"></div>	2D
Artist	<div style="width: 10%;"></div>	System
Marketer	<div style="width: 10%;"></div>	Audio

Flirt - Short-tempered
Core Compatibility: Normal

Рис. 3.29. Приклад індикації гарної сумісності кандидата з наявною командою в ігровому симуляторі Software Inc

Знайшовши кандидата з достатньою сумісністю з командою розробки, а також достатніми професійними показниками, гравці можуть найняти відповідного кандидата у свою команду розробки. Далі вони можуть сфокусуватися на управлінні розробкою програмних продуктів або, якщо вважають за потрібне, продовжити наймати співробітників.

Висновки до розділу 3.

У третьому розділі "Методика застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів" наведено загальну структуру методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів; наведено форми використання ігрових симуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc як засобів формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в освітньому процесі ЗВО; запропоновано методичні рекомендації щодо налаштувань та особливостей використання ігрових симуляторів в освітньому процесі ЗВО.

Запропонована методика включає в себе: мету та зміст навчання, форми, методи та засоби. **Метою** використання ігрових симуляторів є формування в майбутніх інженерів-програмістів відповідних професійних м'яких компетентностей.

Зміст застосування – удосконалення процесу навчання нормативних дисциплін із використанням ігрових симуляторів (на прикладі змістового наповнення навчальної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії"). Для вдосконалення змісту нормативної дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" було: підібрано ігрові симулятори, що є доцільні для застосування в процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів для формування їх професійних м'яких компетентностей; удосконалено дисципліну "Професійна практика програмної інженерії" для використання ігрових симуляторів під час вивчення різноманітних тем; розроблено методичні рекомендації щодо використання ігрових симуляторів у процесі навчання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії".

Авторська методика включає такі **методи** використання відібраних ігрових симуляторів (SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc): *метод проектів, адаптивне навчання, моделювання ситуацій, тестування*. Кожен метод охарактеризовано саме в поєднанні з використанням ігрових симуляторів.

Наведено та описано основні **форми проведення навчальних занять** із застосуванням ігрових симуляторів SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc у межах даної методики: *тренінги, практичні заняття, самостійна робота, консультації*; а також форми організації навчання, де безпосередньо не застосовуються ігрові симулятори: *тести та залік*.

До засобів формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів віднесено комп'ютери, смартфони, планшети з доступом до мережі Інтернет, ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc; навчально-методичні матеріали.

Результат запропонованої методики: сформовані на високому рівні професійні м'які компетентності майбутніх інженерів-програмістів; набуті вміння успішно застосовувати ігрові симулятори SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc для виконання практичних робіт; набутий віртуальний досвід роботи в колективі та у співпраці з усіма членами колективу.

Детально розглянуто використання кожного з відібраних ігрових симуляторів як засобу формування зазначених компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в освітньому процесі закладів вищої освіти.

Обґрунтовано та показано на прикладах, які професійні м'які компетентності формуються при проходженні різних симуляцій у відібраних ігрових симуляторах: здатність до роботи в команді; здатність до співпраці; здатність до планування та пріоритезації; здатність до вирішення проблем; здатність до комунікативності; здатність до прийняття рішень; здатність до орієнтації на кінцевий результат, здатність до підтримки міжособистісних відносин; здатність до використання правил та процедур, здатність до звітності; здатність до звернення уваги до дрібниць; здатність до обслуговування клієнтів, здатність до стійкості.

Основні результати дослідження третього розділу опубліковані в роботах [43; 45; 46; 55].

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРОВЕДЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

4.1. Організація та етапи проведення педагогічного експерименту

Задля перевірки ефективності запропонованої методики використання ігрових симуляторів як засобів формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів й сформульованої гіпотези було проведено педагогічний експеримент, який проводився в три етапи: констатувальний, формувальний, контрольний.

На *констатувальному етапі* для з'ясування рівня сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, на початку дослідження методом експертного оцінювання були визначені найбільш значущі професійні м'які компетентності (визначені у п. 1.2 та представлені у опитувальнику додатка А). Згідно з цим методом, відповідні професійні м'які компетентності нумеруються за зростанням або спаданням на основі певної ознаки, за якою потім і відбувається подальше ранжування.

У процесі експертного оцінювання фахівцям було запропоновано оцінити 28 різних професійних м'яких компетентностей, що необхідно сформувати у майбутніх інженерів-програмістів. Зазначимо, що для експертного оцінювання було залучено 33 фахівці різного профілю, а саме: практикуючі менеджери проектів розробки програмного забезпечення, лідери команд розробки програмного забезпечення, директори ІТ-компаній та підприємств, що займаються розробкою програмного забезпечення, мають досвід наймання та безпосередньої взаємодії з інженерами-програмістами у проектах розробки програмного забезпечення.

У межах даного дослідження була використана бальна система оцінювання (див. п. 2.3). При цьому для визначення того, чи існує між експертами об'єктивне погодження, визначається коефіцієнт конкордації (див. додаток Б).

Результати експертного оцінювання представлені в табл. Д.1. додатка Д.

Виконавши обчислення за формулами (Б.1) – (Б.4) додатка Б на основі наведених експериментальних даних (табл. Д.1. додатка Д), у результаті отримали $W=0,65$. Одержане значення відрізняється від нуля, тому між експертами існує об'єктивне погодження.

Таким чином було обрано 14 найбільш значущих (відповідно до отриманих рангів) професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів (критеріальних показників):

- здатність до адаптації;
- здатність до вирішення проблем;
- здатність до звітності;
- здатність до ініціативності;
- здатність до інноваційності;
- здатність до комунікативності;
- здатність до підтримки міжособистісних відносин;
- здатність до самомотивації, безперервного навчання та саморозвитку;
- здатність до орієнтації на кінцевий результат;
- здатність до планування та пріоритезації;
- здатність до прийняття рішень;
- здатність до прояву професійної чесності та етики;
- здатність до роботи у команді;
- здатність до співпраці.

Після цього було визначено заклади вищої освіти та групи студентів, із яких було сформовано контрольну та експериментальну групи (КГ та ЕГ відповідно).

Для перевірки ефективності запропонованої методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів до експерименту було включено 6 контрольних і 6 експериментальних груп, які нараховували відповідно 95 і 88 студентів таких закладів: Житомирського державного технологічного

університету; Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова; Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського; ВСП Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій у м. Кривий Ріг; Уманської філії ПВНЗ "Європейський університет", Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

В експериментальних групах навчання студентів відбувалося за розробленою методичною системою навчання, у контрольних групах – із дотриманням типових умов традиційного навчання.

Формування КГ та ЕГ здійснювалося на підставі результатів попереднього тестування, щоб забезпечити статистичну відповідність рівня знань студентів цих груп.

Експеримент проводився з урахуванням того, що навчання в експериментальних і контрольних групах проводилося в той самий час, студенти всіх груп мали однаковий доступ до всього навчального матеріалу, кваліфікація викладачів була приблизно однаковою.

При проведенні експерименту було забезпечено дотримання практично всіх вимог щодо застосування статистичних методів опрацювання результатів педагогічних досліджень, тобто вибірки були однорідні й незалежні, заняття, тренінги і консультації в контрольних та експериментальних групах кожного ЗВО проводили ті самі викладачі.

На цьому етапі з метою встановлення початкового рівня сформованості професійних м'яких компетентностей (згідно з розробленими критеріями) студентам пропонувалися діагностичні завдання (констатувальний зріз).

Виявлення рівня сформованості професійних м'яких компетентностей студентів відбувалося за допомогою методів анкетування та тестування (анкета представлена у додатку Г).

Діагностичні завдання добиралися так, щоб:

- 1) для їх виконання не знадобилося великих витрат часу;

- 2) було важко вгадати найкращу відповідь;
- 3) завдання були максимально наближеними до реальних ситуацій, тобто перевірялися не лише теоретичні знання, а саме сформований рівень компетентностей, що базується на знаннях, навичках, уміннях та досвіді студентів.

Під час констатувального етапу дослідження кожен студент отримував картку із завданнями. Послідовність виконання завдань учасники експерименту обирали самостійно.

Результати опрацювання опитування свідчать, що лише 16% студентів від загальної кількості респондентів мають достатній або високий рівень сформованості професійних м'яких компетентностей. У більшості студентів (47%) рівень сформованості професійних м'яких компетентностей є середній, а 37% мають низький рівень сформованості даних компетентностей (див. рис. 4.1).

Результати свідчать про те, що навчальні програми та методичні рекомендації щодо підготовки майбутніх інженерів-програмістів у цих навчальних закладах недостатньо зорієнтовані на формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Отже, наявний у ЗВО підготовки майбутніх інженерів-програмістів потребує практичних рекомендацій щодо формування професійних м'яких компетентностей.

У процесі проведення педагогічного експерименту рівні сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів оцінювався за відповідною шкалою (див. табл. 4.1).



Рис. 4.1. Графічне відображення результатів сформованості в студентів професійних м'яких компетентностей на констатувальному етапі дослідження

Таблиця 4.1

Визначення рівня сформованості професійних м'яких компетентностей у майбутніх інженерів-програмістів

Рівень сформованості професійних м'яких компетентностей	Оцінка за шкалою від 1 до 5
Низький	[1 ; 2)
Середній	[2 ; 3)
Достатній	[3 ; 4)
Високий	[4 ; 5]

Результати порівняльного розподілу студентів за рівнем сформованості професійних м'яких компетентностей відповідно до зазначених критеріїв у контрольній та експериментальній групах представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Порівняльний розподіл студентів за рівнем сформованості професійних м'яких компетентностей відповідно до зазначених критеріїв у контрольній та експериментальній групах на констатувальному етапі експерименту

	Професійно-діяльнісний критерій		Мотиваційно-вольовий критерій		Комунікативний критерій	
	КГ до	ЕГ до	КГ до	ЕГ до	КГ до	ЕГ до
Низький	34%	28%	28%	24%	64%	53%
Середній	47%	39%	47%	53%	21%	27%
Достатній	14%	26%	19%	17%	10%	12%
Високий	5%	7%	6%	6%	5%	8%

Для обґрунтування висновків щодо рівнозначності ЕГ та КГ здійснимо статистичне опрацювання отриманих даних.

Нульова гіпотеза H_0 : рівень сформованості професійних м'яких компетентностей в ЕГ та КГ статистично однакові.

Альтернативна гіпотеза H_a : рівень сформованості професійних м'яких компетентностей в ЕГ більш високий, що є результатом використання запропонованої методики навчання.

Вибірки незалежні, вимірювана властивість (сформованості професійних м'яких компетентностей відповідно до кожного з критеріїв) вимірює за шкалою порядку, що має чотири категорії: "низький", "середній", "достатній", "високий".

Для перевірки статистичних відмінностей студентів у контрольній та експериментальній групах було обрано критерій Пірсона. В отриманій внаслідок педагогічного експерименту вибірці дотримано вимоги щодо застосування критерію для опрацювання результатів педагогічного експерименту [84].

Скориставшись критерієм χ^2 (критерій Пірсона) і враховуючи, що експериментальні дані подані у вигляді таблиці $2 \times C$, де $C=4$ – кількість категорій, для перевірки гіпотези знаходимо значення $\chi^2_{експ}$ досліджуваної випадкової величини:

$$\chi^2_{\text{експ}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^n \frac{(n_1 \cdot Q_{2i} - n_2 \cdot Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}, \quad (4.1)$$

де n_1 – кількість студентів у контрольній групі;

n_2 – кількість студентів у експериментальній групі;

Q_{1i} ($i=1, 2, 3, 4$) – кількість студентів у контрольній групі, які отримали оцінки відповідно до рівнів "низький", "середній", "достатній", "високий".;

Q_{2i} ($i=1, 2, 3, 4$) – кількість студентів у експериментальній групі, які отримали оцінки відповідно до рівнів "низький", "середній", "достатній", "високий"..

Використовуючи дані з табл. 4.3–4.5, за формулою (4.1) обчислюємо значення статистики критерію $\chi^2_{\text{експ}}$ на початку педагогічного експерименту для кожного із зазначених критеріїв.

Таблиця 4.3

Результати сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за професійно-діяльним критерієм у КГ та ЕГ на початку педагогічного експерименту

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ	$Q_{11} = 32$	$Q_{12} = 45$	$Q_{13} = 13$	$Q_{14} = 5$
$n_1 = 95$				
ЕГ	$Q_{21} = 25$	$Q_{22} = 34$	$Q_{23} = 23$	$Q_{24} = 6$
$n_1 = 88$				

У результаті обчислень для професійно-діяльним критерію $\chi^2_{\text{експ}} = 5,00$.

Таблиця 4.4

Результати сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за мотиваційно-вольовим критерієм у КГ та ЕГ на початку педагогічного експерименту

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ	Q ₁₁ = 27	Q ₁₂ = 45	Q ₁₃ = 17	Q ₁₄ = 6
n ₁ = 95				
ЕГ	Q ₂₁ = 21	Q ₂₂ = 47	Q ₂₃ = 15	Q ₂₄ = 5
n ₁ = 88				

У результаті обчислень для мотиваційно-діяльнісного критерію $\chi^2_{\text{експ}}=0,74$;

Таблиця 4.5

Результати сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за комунікативним критерієм у КГ та ЕГ на початку педагогічного експерименту

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ	Q ₁₁ = 61	Q ₁₂ = 20	Q ₁₃ = 9	Q ₁₄ = 5
n ₁ = 95				
ЕГ	Q ₂₁ = 47	Q ₂₂ = 24	Q ₂₃ = 10	Q ₂₄ = 7
n ₁ = 88				

У результаті обчислень для комунікативного критерію $\chi^2_{\text{експ}}=2,30$;

У даному випадку й надалі рівень значущості було прийнято $\alpha=0,05$.

За таблицею для числа ступенів вільності $\nu = C - 1 = 3$ знаходимо критичне значення величини χ^2 : $\chi^2_{\text{кр}}=7,82$.

Оскільки $\chi^2_{\text{експ}} < \chi^2_{\text{кр}}$ для кожного із критеріїв, то у відповідності до критерію Пірсона отримані результати дають підставу констатувати, що на початку педагогічного експерименту вибірки не мають статистично значущих

відмінностей на рівні 95 % відсотків. Отже, можна стверджувати про рівні умови в ЕГ і КГ, а також про приблизно однаковий кількісний і якісний склад їх учасників.

На *формуальному* етапі відбувалося впровадження авторської методики застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, де взяли участь студенти усіх перерахованих вище ЗВО.

Крім автора, працювали ще шість викладачів закладів вищої освіти. Експеримент здійснювався в умовах реального процесу навчання в академічних групах.

Метою апробації було:

- перевірити ефективність запропонованої методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів;
- порівняти рівні сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за встановленими критеріями у експериментальних і контрольних групах.

Навчання відбувалося за удосконаленою навчальною програмою, його результати під час формуального етапу експерименту щомісяця обговорювали педагоги-учасники.

Перевірка ефективності авторської методики й статистичне опрацювання результатів проводилось на контрольному етапі.

4.2. Статистичне опрацювання та аналіз результатів контрольного етапу педагогічного експерименту

На даному етапі педагогічного експерименту порівнювалися результати професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів, які навчалися за традиційною методикою та за методикою, що передбачає застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей.

Упродовж періоду впровадження авторської методики був застосований метод спостереження, суть якого полягає в тому, що під час практичних занять викладач спостерігає за діяльністю студентів у конкретній моделі ігрового симулятора і за підсумками сформованого звіту обговорює результат зі студентом. Підсумкова оцінка за практичну роботу виставлялася з урахуванням особистої точки зору викладача, яка сформувалась у нього за час спостереження за студентом.

Рівні сформованості професійних м'яких компетентностей визначались на підставі підсумкового тестування в межах дисципліни "Професійна практика програмної інженерії".

Дане тестування (див. додаток Г) представлено у вигляді завдань різної форми:

1. Коротке твердження (19 тверджень) з однією правильною відповіддю (ніколи, рідко, іноді, часто, дуже часто).
2. Серії тверджень (12 тверджень), із яких необхідно обрати одне, яке найбільше відповідає поведінці студента.
3. Перелік ситуацій (36 ситуацій), що супроводжуються варіантами реакцій на кожну ситуації, з-поміж яких необхідно обрати ту (реакцію), що найбільше підходить для студента.

Кожне із завдань пов'язане із конкретною компетентністю та перевіряє рівень її сформованості, а також має свою шкалу оцінювання від 1 до 5 (тут немає правильної чи неправильної відповіді). Далі всі відповіді сумуються й розподіляються за відповідними компетентностями.

Представимо статистичне опрацювання результатів, яке здійснювалося з урахуванням порівняльної стратегії дослідження. Порівняльний метод реалізувався шляхом зіставлення результатів діяльності експериментальних і контрольних груп у процесі педагогічного експерименту.

До критеріїв, за якими діагностувалася ефективність розробленої методики, віднесені: професійно-діяльнісний, мотиваційно-вольовий та комунікативний. Для їх аналізу використовувалися такі методи дослідження: спостереження, бесіда, анкетування, ранжування, рейтинг, методи математичної статистики.

Професійно-діяльнісний критерій характеризується такими показниками (див. п. 2.4):

- здатність до планування та пріоритезація;
- здатність до вирішення проблем;
- здатність до орієнтації на кінцевий результат;
- здатність до звітності;
- здатність до прояву професійної чесності та етики;
- здатність до інноваційності.

Результати статистичного опрацювання отриманих даних відповідно до кожного показника професійно-діялісного критерію представлені у вигляді таблиць у додатку Е та діаграм у додатку Ж (див. рис. Ж.1–Ж.6). Узагальнені результати представлені на рис. 4.2.

Статистичні дані засвідчують позитивну динаміку достатнього та професійного рівня сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за професійно-діялісним критерієм в експериментальній групі.

Мотиваційно-вольовий критерій характеризується такими показниками (див. п. 2.4):

- здатність до мотивації, безперервного навчання та саморозвитку;
- здатність до прийняття рішень;

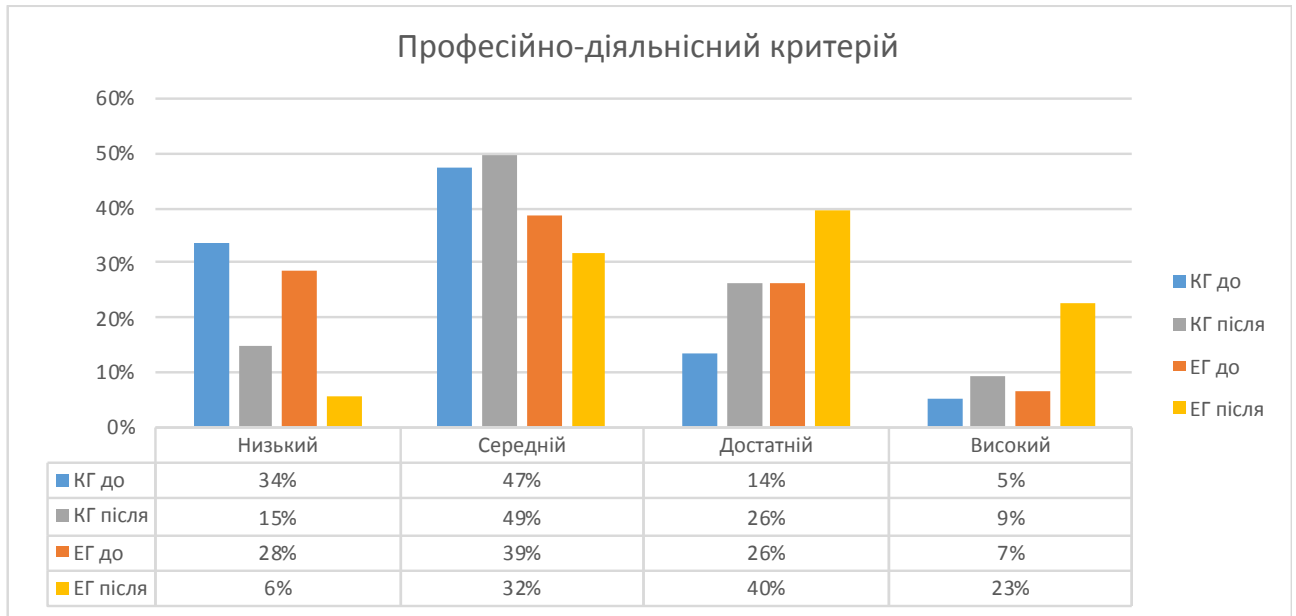


Рис. 4.2. Рівні сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за професійно-діяльнісним критерієм у КГ та ЕГ на початку та наприкінці педагогічного експерименту

- здатність до ініціативності;
- здатність до адаптації.

Результати статистичного опрацювання отриманих даних відповідно до кожного показника мотиваційно-вольового критерію представлені у вигляді таблиць у додатку Е та діаграм у додатку З (див. рис. 3.1–3.4). Узагальнені результати представлені на рис. 4.3.

Статистичні дані засвідчують позитивну динаміку достатнього та професійного рівня сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за мотиваційно-вольовим критерієм у експериментальній групі.

Комунікативний критерій характеризується такими показниками (див. п. 2.4):

- здатність до комунікативності;
- здатність до підтримки міжособистісних відносин;
- здатність до роботи у команді;
- здатність до співпраці.

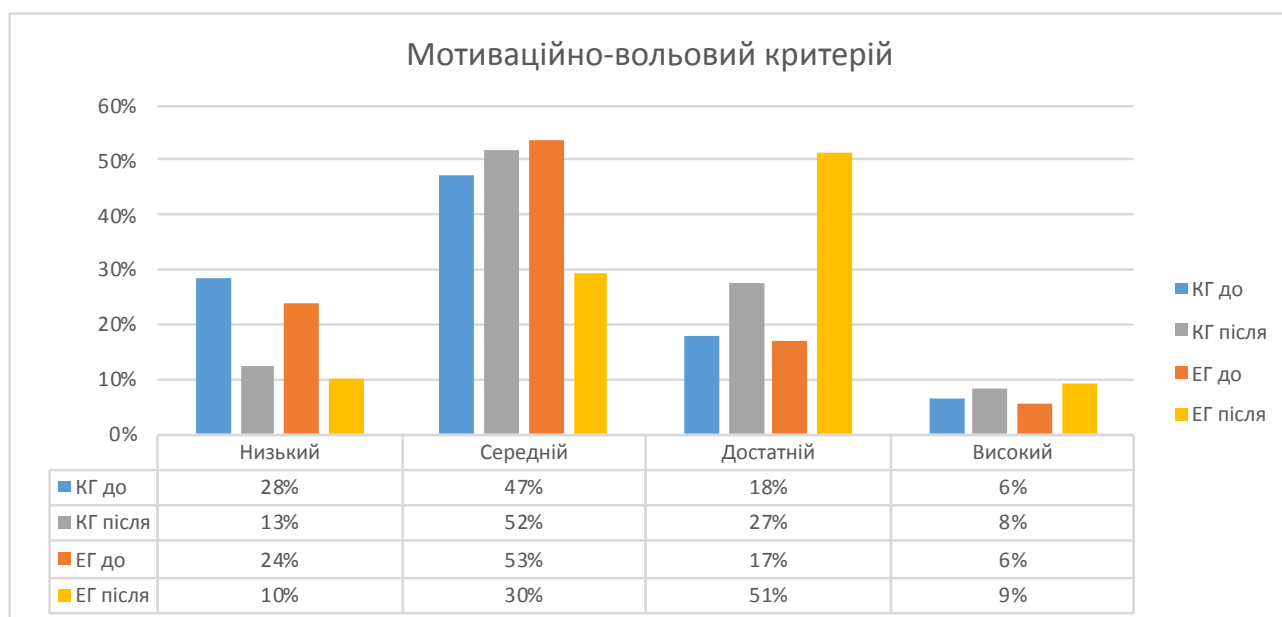


Рис. 4.3. Рівні сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за мотиваційно-вольовим критерієм у КГ та ЕГ на початку та наприкінці педагогічного експерименту

Результати статистичного опрацювання отриманих даних відповідно до кожного показника комунікативного критерію подані у вигляді таблиць у додатку Е та діаграм у додатку І (див. рис. І.1–І.4). Узагальнені результати представлені на рис. 4.4.

Статистичні дані засвідчують позитивну динаміку достатнього та професійного рівня сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за комунікативним критерієм у експериментальній групі.

Порівняльний розподіл студентів за оцінкою сформованості професійних м'яких компетентностей у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту за кожним із показників кожного з критеріїв представлений на рис. 4.5.

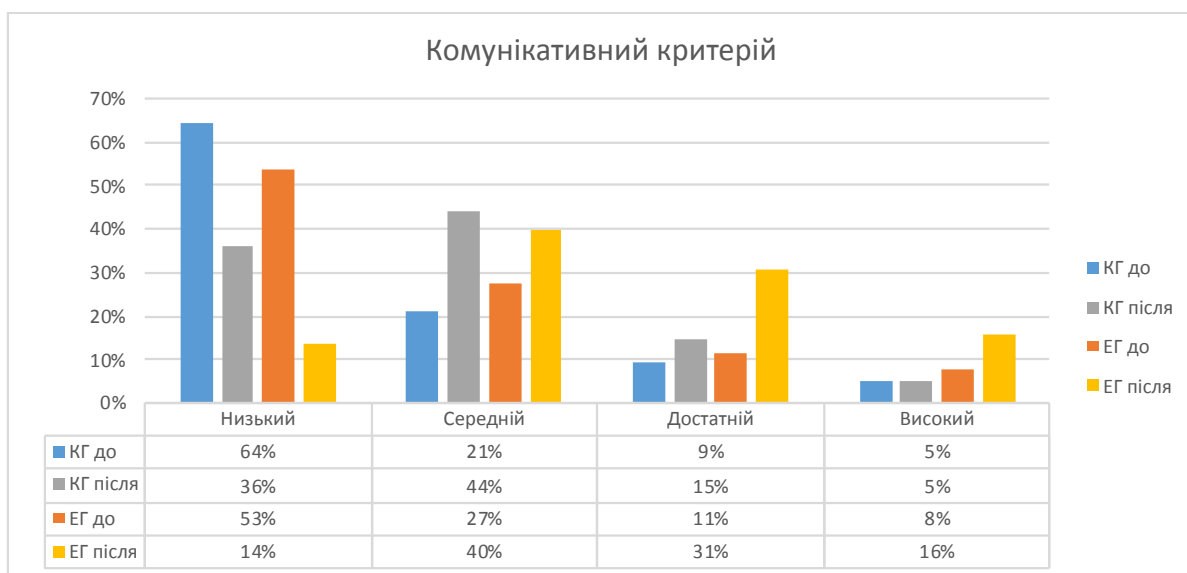


Рис. 4.4. Рівні сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за комунікативним критерієм у КГ та ЕГ на початку та наприкінці педагогічного експерименту

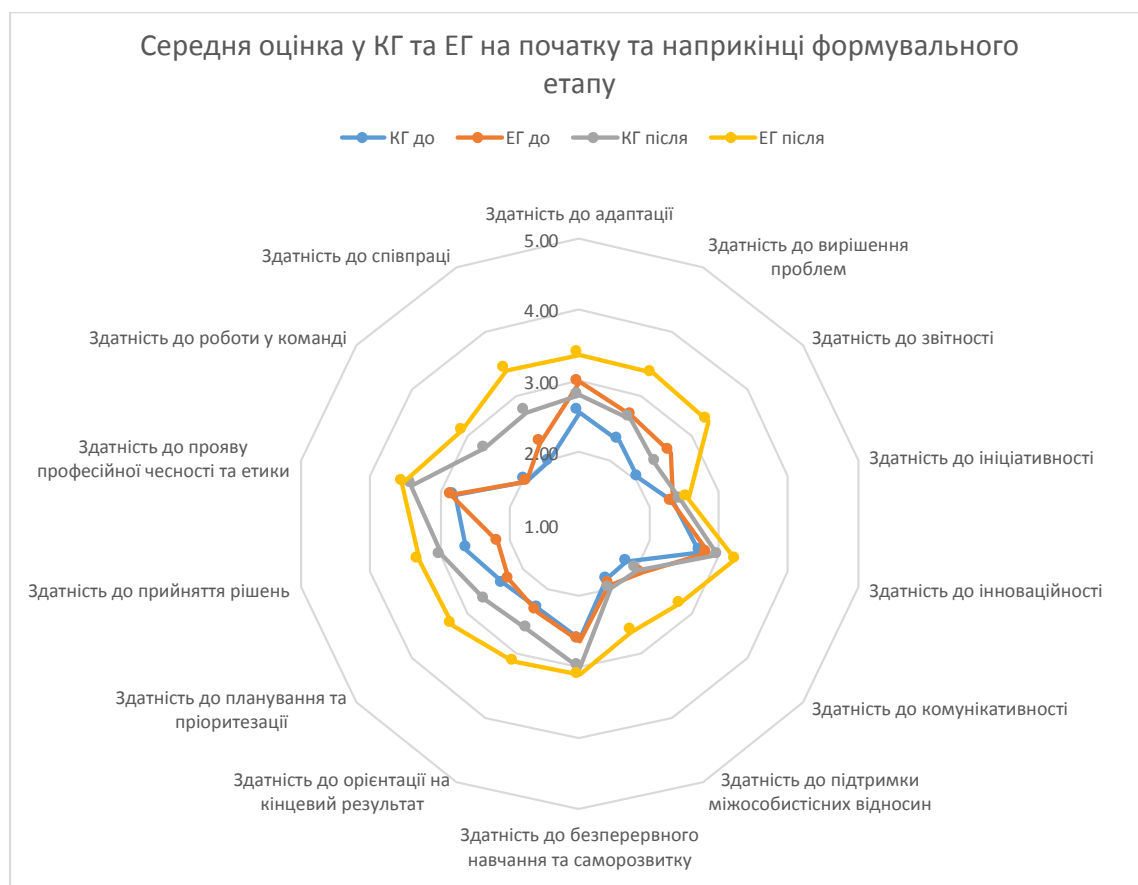


Рис. 4.5. Середня оцінка рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей студентів у КГ та ЕГ на початку та наприкінці експерименту

Порівняльний розподіл студентів за рівнем сформованості професійних м'яких компетентностей у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту за кожним із критеріїв представлений у вигляді таблиці (див. табл. 4.6) та діаграм (див. рис. 4.6–4.7).

Таблиця 4.6.

Порівняльний розподіл студентів за рівнем сформованості професійних м'яких компетентностей відповідно до зазначених критеріїв у контрольній та експериментальній групах

	Професійно-діяльнісний критерій	Мотиваційно-вольовий критерій	Комунікативний критерій
КГ до			
Низький	34%	28%	64%
Середній	47%	47%	21%
Достатній	14%	19%	10%
Високий	5%	6%	5%
ЕГ до			
Низький	28%	24%	53%
Середній	39%	53%	27%
Достатній	26%	17%	12%
Високий	7%	6%	8%
КГ після			
Низький	15%	13%	36%
Середній	49%	52%	44%
Достатній	26%	27%	15%
Високий	9%	8%	5%
ЕГ після			
Низький	5%	10%	14%
Середній	32%	30%	40%
Достатній	40%	51%	31%
Високий	23%	9%	15%

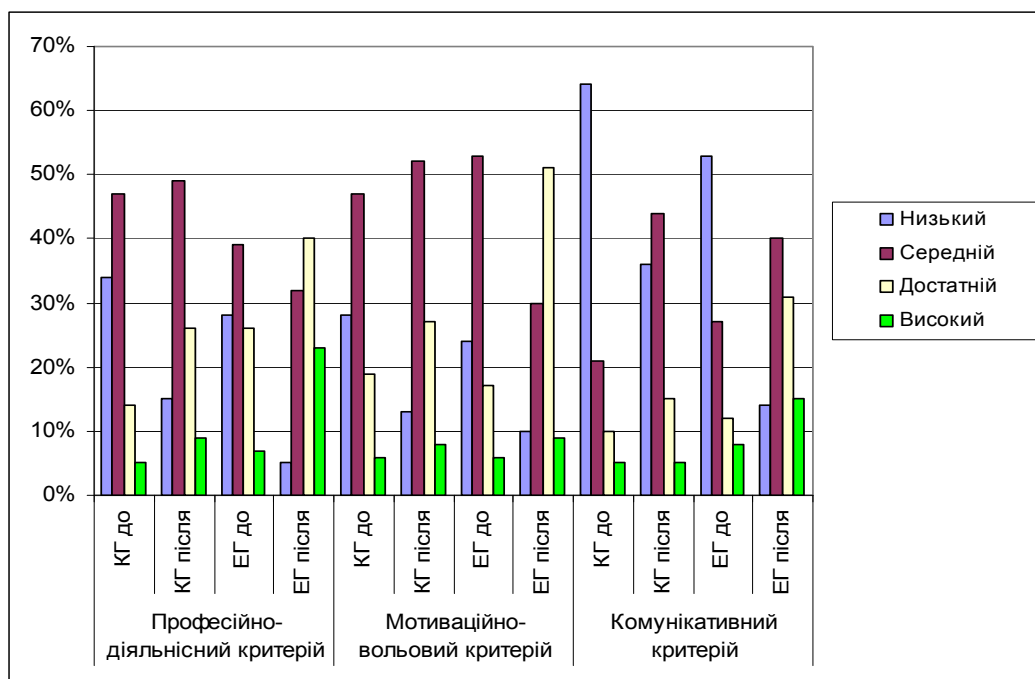


Рис. 4.6. Рівні сформованості професійних м'яких компетентностей студентів відповідно до зазначених критеріїв у КГ та ЕГ на початку та наприкінці педагогічного експерименту

Порівняльний метод дослідження дозволив простежити позитивну динаміку формування професійних м'яких компетентностей у процесі застосування експериментальної методики навчання.

Середня оцінка у КГ та ЕГ на початку та наприкінці формувального етапу

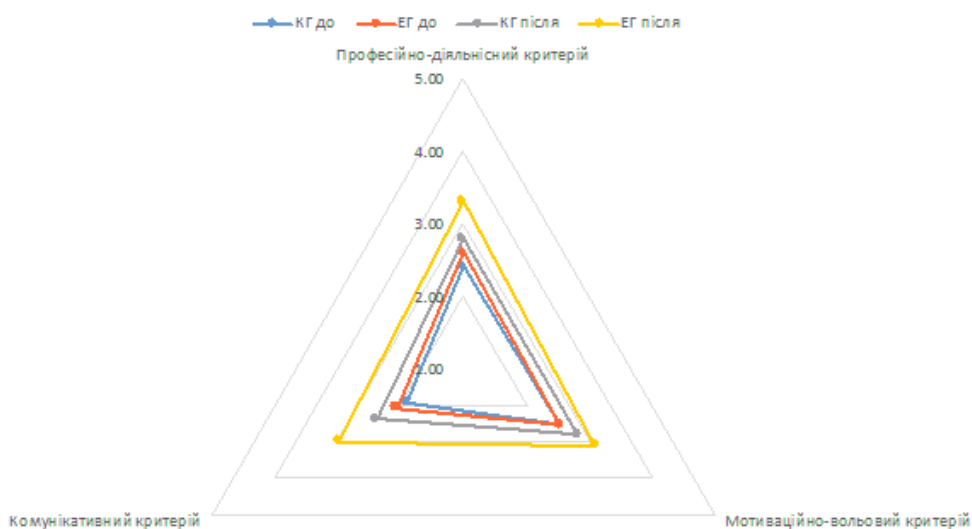


Рис. 4.7. Рівні сформованості професійних м'яких компетентностей студентів відповідно до зазначених критеріїв у КГ та ЕГ на початку та наприкінці педагогічного експерименту

Використовуючи дані з табл. 4.7–4.9, за формулою (4.1) обчислюємо значення статистики критерію $\chi^2_{експ}$ наприкінці контрольного етапу педагогічного експерименту для кожного із зазначених критеріїв.

Таблиця 4.7

Результати сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за професійно-діяльнісним критерієм у КГ та ЕГ на контрольному етапі педагогічного експерименту

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ	Q ₁₁ = 14	Q ₁₂ = 47	Q ₁₃ = 25	Q ₁₄ = 9
n ₁ = 95				
ЕГ	Q ₂₁ = 5	Q ₂₂ = 28	Q ₂₃ = 35	Q ₂₄ = 20
n ₁ = 88				

У результаті обчислень для професійно-діяльнісного критерію $\chi^2_{експ}=14.67$.

Таблиця 4.8

Результати сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за мотиваційно-вольовим критерієм у КГ та ЕГ на контрольному етапі педагогічного експерименту

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ	Q ₁₁ = 12	Q ₁₂ = 49	Q ₁₃ = 26	Q ₁₄ = 8
n ₁ = 95				
ЕГ	Q ₂₁ = 9	Q ₂₂ = 26	Q ₂₃ = 45	Q ₂₄ = 8
n ₁ = 88				

У результаті обчислень для мотиваційно-діяльнісного критерію $\chi^2_{експ}=12.32$.

Таблиця 4.9

Результати сформованості професійних м'яких компетентностей студентів за комунікативним критерієм у КГ та ЕГ на контрольному етапі педагогічного експерименту

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ	Q ₁₁ = 34	Q ₁₂ = 42	Q ₁₃ = 14	Q ₁₄ = 5
n ₁ = 95				
ЕГ	Q ₂₁ = 12	Q ₂₂ = 35	Q ₂₃ = 27	Q ₂₄ = 14
n ₁ = 88				

У результаті обчислень для комунікативного критерію $\chi^2_{\text{експ}}=19,30$.

У даному випадку і надалі рівень значущості було прийнято $\alpha=0,05$.

За таблицею для числа ступенів вільності $\nu = C - 1 = 3$ знаходимо критичне значення величини χ^2 : $\chi^2_{\text{кр}}=7,82$.

Оскільки $\chi^2_{\text{експ}} > \chi^2_{\text{кр}}$ для кожного із критеріїв, то у відповідності до критерію Пірсона отримані результати дають підставу для відхилення нульової гіпотези та прийняття альтернативної, тобто вищий рівень сформованості професійних м'яких компетентностей студентів є результатом впровадження запропонованої методики.

Аналіз результатів контрольного етапу педагогічного експерименту дає підстави підтвердити гіпотезу про те, що ефективність формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів значно підвищиться за умови впровадження методики застосування ігрових симуляторів у професійну підготовку майбутніх інженерів-програмістів.

Висновки до розділу 4

У четвертому розділі "Організація, проведення та результати педагогічного експерименту" описано основні етапи педагогічного експерименту, представлено статистичне опрацювання та аналіз результатів констатувального та контрольного етапів педагогічного експерименту.

Для з'ясування рівня сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів на початку дослідження методом експертного оцінювання були визначені найбільш значущі професійні м'які компетентності: *здатності до:* адаптації; вирішення проблем; звітності; ініціативності; інноваційності; самомотивації, безперервного навчання та саморозвитку; орієнтації на кінцевий результат; прийняття рішень; прояву професійної чесності та етики; роботи у команді; співпраці; комунікативності; планування та пріоритезації; підтримки міжособистісних відносин.

Аналіз результатів анкетування на констатувальному етапі свідчать про те, що лише 16 % студентів від загальної кількості опитаних мають достатній або високий рівень сформованості професійних м'яких компетентностей. Це свідчить про те, що навчальні програми та методичні рекомендації щодо підготовки майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти недостатньо зорієнтовані на формування їхніх професійних м'яких компетентностей, а тому цей аспект освітнього процесу потребує корекції та практичних рекомендацій щодо формування професійних м'яких компетентностей.

Педагогічний експеримент із упровадження розробленої методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів передбачав, що в експериментальних групах навчання студентів відбувалося за розробленою методичною системою, а в контрольних групах навчання проводилося з дотриманням типових умов традиційного навчання. Загалом до експерименту

було включено 6 контрольних груп (КГ) і 6 експериментальних груп (ЕГ), які нараховували відповідно 95 і 88 студентів.

За авторською методикою проводилася інтеграція ігрових симуляторів в освітній процес, а також вимірювання стану сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, здійснювалось узагальнення та оформлення статистичних результатів.

Після завершення експерименту було виявлено, що рівні сформованості професійних м'яких компетентностей зросли:

на достатньому рівні: з 26% до 40 % – професійно-діяльнісний критерій, з 17% до 51% – мотиваційний критерій, з 12% до 31% – комунікативний критерій;

на високому рівні: з 7% до 23% – професійно-діяльнісний критерій, з 6% до 9% – мотиваційний критерій, з 8% до 15% – комунікативний критерій.

Отже, було зафіксовано позитивну динаміку формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Порівняльний метод дослідження дозволив простежити позитивну динаміку достатнього та професійного рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей під час застосування експериментальної методики навчання.

Опрацювання результатів аналізу експерименту та оцінка ефективності розробленої методики було здійснено з використанням χ^2 -критерія Пірсона.

Аналіз результатів контрольного етапу педагогічного експерименту дає підстави підтвердити гіпотезу про те, що ефективність формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів значно підвищиться за умови впровадження методики застосування ігрових симуляторів у їхню фахову підготовку.

Основні результати дослідження четвертого розділу опубліковані в таких роботах автора [43; 46; 48; 55].

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети та поставлених завдань у ході проведеного дисертаційного дослідження одержані такі основні **результати**: вивчено стан розробленості проблеми в науково-методичній, психолого-педагогічній, навчальній літературі та в практиці підготовки майбутніх інженерів-програмістів; розроблено критерії та відповідні показники добору наявних ігрових симуляторів, що можна використовувати у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів; розроблено модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів; розроблено методичні рекомендації з добору та використання ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів; розроблено методику застосування ігрових симуляторів для педагогічно виваженого формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів та експериментально перевірено її ефективність.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити такі **висновки**:

1. У результаті аналізу зарубіжної та вітчизняної наукової літератури охарактеризовано основні терміни та поняття дослідження, зокрема такі поняття, як "професійні м'які компетентності", "ігрові симулятори" та "ігрові симуляції". Уточнено класифікацію професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Визначено, що основним чинником невдалого завершення проектів розробки програмного забезпечення є відсутність в учасників проектів, зокрема в інженерів-програмістів, професійних м'яких компетентностей або низький рівень володіння ними. Досліджено наукові підходи до формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у зарубіжних наукових працях. З-поміж них виокремлено підхід, який передбачає використання ігрових симуляторів.

2. Недостатня вивченість проблеми використання ігрових симуляторів в

освітньому процесі сприяла всебічному дослідженню їх ролі у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Внаслідок чого, було проаналізовано наявні ігрові симулятори та їх можливості для використання в освітньому процесі з метою формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Встановлено, що для добору ігрових симуляторів, які доцільно використовувати для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів варто враховувати такі критерії: дидактичний (відповідність темам та компетентностям; реалістичність; взаємодія з іншими ролями; можливість аналізу результатів та помилок; адаптивність рівня складності; підтримка різних сценаріїв та методології розробки ПЗ); функціональний (зручність інтерфейсу; захоплюючий ігровий процес; безкоштовність; мультиплеєр; гра зі штучним інтелектом; багатомовність); технологічний (кросплатформність; простота налаштування; сумісність із мобільними пристроями).

3. Формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів доцільно здійснювати на основі спеціально розробленої моделі з урахуванням визначених критеріїв та рівнів сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Модель застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів* включає такі взаємопов'язані блоки: організаційно-змістовий, діяльнісно-технологічний, оцінювально-рефлексивний. Авторська модель передбачає вдосконалення змісту курсу "Професійна практика програмної інженерії", спрямованого на використання ігрових симуляторів у навчальному процесі, містить форми, методи та засоби навчання, що варто використовувати для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, передбачає оцінювання рівнів сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів за встановленими критеріями. Запропонована модель

використання ігрових симуляторів може бути впроваджена у заклади вищої освіти для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

4. При розробці методики застосування ігрових симуляторів у процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів було: здійснено добір ігрових симуляторів, що доцільно застосовувати у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів для формування їх професійних м'яких компетентностей; удосконалено зміст дисципліни "Професійна практика програмної інженерії" для використання ігрових симуляторів під час вивчення різноманітних тем; розроблено методичні рекомендації щодо використання ігрових симуляторів у процесі навчання дисципліни "Професійна практика програмної інженерії". Доцільним виявився добір ігрових симуляторів за визначеними критеріями та показниками. Використання ігрових симуляторів є доречним і сприяє формуванню професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Упровадження основних компонентів розробленої методики варто здійснювати на базі курсу "Професійна практика програмної інженерії". Авторська методика включає такі *методи* використання відібраних ігрових симуляторів (SimSE, Game Dev Tycoon, Software Inc): *метод проектів, адаптивне навчання, моделювання ситуацій, тестування* та основні *форми проведення навчальних занять із застосуванням дібраних ігрових симуляторів: тренінги, практичні заняття, самостійна робота, консультації*.

Результати впровадження розробленої методики підтверджують її ефективність та гіпотезу дослідження, що дає підстави рекомендувати авторську методику до широкого впровадження у процес формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у закладах вищої освіти України.

5. Для підвищення результативності процесу формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів доцільно застосовувати

розроблені методичні рекомендації з добору та впровадження ігрових симуляторів у освітній процес закладів вищої освіти.

Під час дослідження автором дисертації було поставлено низку проблемних питань, що потребують спеціального вивчення, тому напрямками подальших досліджень можуть бути:

- методичні основи використання спеціалізованих ігрових стимуляторів, спрямованих на формування компетентностей міжособистісних відносин;
- дослідження та аналіз ІКТ оцінювання професійних м'яких компетентностей;
- дослідження та аналіз ігрових симуляторів, що передбачають групову участь майбутніх інженерів-програмістів і які зорієнтовані на формування компетентностей співпраці та роботи в команді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артюшина М. В. Використання ігрових технологій навчання на лекціях у ВНЗ. *Гуманітарний вісник ДВНЗ "Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди"*. № 27 (41). С. 172-179.
2. Байденко В. Компетенции в профессиональном образовании (К освоению компетентностного подхода). *Высшее образование в России*. 2005. №11. С. 3-13.
3. Басараб В. Я. Критерії сформованості ключових компетентностей майбутніх обліковців з реєстрації бухгалтерських даних у процесі професійної підготовки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*: Серія: Педагогіка. Соціальна робота / гол. ред. І.В. Козубовська. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2014. Вип. 34. С. 25–28.
4. Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Статистика, 1980. 263 с.
5. Биков В. Ю., Спірін О. М., Лупаренко Л. А. Відкриті web-орієнтовані системи моніторингу впровадження результатів науково-педагогічних досліджень. *Теорія і практика управління соціальними системами*, 2014. № 1. С. 3-25.
6. Биков В. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища педагогічних систем відкритої освіти. *Наукові записки*. Випуск 77. Серія: Педагогічні науки. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. 2008. Частина 1. С.3-12.
7. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2010. №. 9. С. 9-15.
8. Биков В. Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем відкритої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. праць.

- Випуск 29. / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ТОВ фірма "Планер", 2012. С. 32-40.
9. Биков В. Ю. Інформатизація освіти. *Енциклопедія освіти України* / Акад. пед. наук України; Головний ред. В.Г.Кремень. К. : Юрінком Інтер, 2008. С. 360–362.
 10. Биков В. Ю. Комп'ютеризація освіти. *Енциклопедія освіти України* / Акад. пед. наук України; Головний ред. В.Г.Кремень. К. : Юрінком Інтер, 2008. С. 410 – 412.
 11. Биков В. Ю. Методичні системи сучасних інформаційно-освітніх технологій. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти* : зб. наук. праць / за ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО та О. Г. РОМАНОВСЬКОГО. Вип. 3. X. : НТУ "ХПІ", 2002. С. 73–83.
 12. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. К. : Атіка, 2008. 684 с.
 13. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
 14. Бусел В. Т. Великий тлумачний словник сучасної української мови. Київ, Ірпінь, ВТФ "Перун", 2005. 1728 с.
 15. Бушак Г. А. Розроблення тестових завдань та їх застосування для підсумкового контролю знань студентів з гуманітарних дисциплін: аналіз досвіду. *Вісник національного університету "Львівська політехніка"*: Серія: Інформатизація вищого навчального закладу. 2012. №1(731). С. 18-22.
 16. Вакалюк Т. А. Критерії добору хмаро орієнтованої системи підтримки навчання як складової хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, № 4 (90). 2017. С. 27-32.
 17. Вакалюк Т. А. Підготовка майбутніх учителів інформатики до розвитку логічного мислення старшокласників : теоретико-методологічний аспект : Монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2013. 236 с.

18. Гальчевська О. А. Критерії та показники добору наукометричних систем у науково-педагогічних дослідженнях. [Електронний ресурс]. URL: http://lib.iitta.gov.ua/9202/1/galchevska_.pdf. (дата звернення 10.03.18)
19. Гладун О. В. Створення в освітньому процесі професійно-орієнтованих ситуацій, що відображають особливості взаємодії з низькостатусними членами учнівського колективу як педагогічна умова підготовки майбутнього вчителя до виховання підлітків з низьким статусом та аутсайдерів в учнівському колективі. *International scientific and practical conference world science*. Vol. 3, no. 10, 2017. Pp. 36-41.
20. Глазунова О. Г. Теоретико-методичні засади проектування та застосування системи електронного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій в університетах аграрного профілю : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10. Київ, 2015. 40 с.
21. Гончаренко Т.Є. Ноль педагогічних умов у забезпеченні якості професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у технічному університеті. [Електронний ресурс]. *Теорія і практика управління соціальними системами*. Серія: Професійна підготовка майбутніх фахівців: механізми забезпечення якості та розвитку змісту. Вип. 1. 2015. С. 105-113. URL: <http://tipus.khpi.edu.ua/article/view/40036/36166> (дата звернення 10.01.16)
22. Гуржій А. М., Лапінський В. В. Електронні освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів *Інформаційні технології в освіті* : зб. наук. праць. Вип. 15. Херсон : ХДУ, 2013. С. 3–5.
23. Давидюк М. О. Теорія і практика вищої професійної освіти: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ "Нілан ЛТД", 2015. 94 с.
24. Дем'яненко В. М., Лаврентьєва Г. П., Шишкіна М. П. Методичні рекомендації щодо добору і застосування електронних засобів та ресурсів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. № 1, 2013. С. 44-48,
25. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти

- [Електронний ресурс]. URL: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/>. (дата звернення 10.01.18)
26. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посібник. Київ, Академвидав, 2004. 218 с.
27. Дімітрова О. Теоретичні підходи до визначення структури готовності майбутнього вчителя початкової школи до навчання інтелектуально обдарованих учнів [Електронний ресурс]. URL: <http://conference.pu.if.ua/forum/files/22032017/9/Dimitrova.pdf>. (дата звернення 10.03.17)
28. Дмитренко Г. А., Мудра С. В., Спіцина А. Є. Дворівнева модель підвищення якості вищої освіти в Україні. *Актуальні проблеми педагогіки, психології та професійної освіти*. 2016. №1. С. 10-16.
29. Доцевич Т. І. Метакогнітивна компетентність суб'єкта педагогічної діяльності у вищій школі. Дис. ... доктора психологічних наук 19.00.07 / Харківський національний педагогічний університет імені ГС Сковороди, МОН України, 2016. 380 с.
30. Дубенюк Н. Большая психологическая энциклопедия. Москва, Эксмо, 2007. 544 с.
31. Єжижанська Т. С., Осадча М. П. Проблеми формування комунікативної компетентності майбутніх фахівців. *Наукові записки Національного університету Острозька академія*. Серія: Культура і соціальні комунікації. № 3, 2012. С. 23-31
32. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (информатика)". М., 1989. 48 с.
33. Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і в вузі. *Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі*: зб. наук. праць / [Редкол.: Шкіль М.І. (відп. ред) та ін.]. К.: КДПІ, 1991. С. 3–16.

34. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / Редрада. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. № 14. С. 5-12.
35. Закон України "Про вищу освіту" [Електронний ресурс]. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення 02.12.16).
36. Закон України про державну службу 2016 [Електронний ресурс]. URL : http://zib.com.ua/ua/print/120374-zakon_ukraini_pro_derzhavnu_sluzhbu_2016_tekst.html (дата звернення 19.12.17).
37. Ісаєва Г. Метод проектів - ефективна технологія навчання [Електронний ресурс] URL: <http://osvita.ua/school/method/technol/1415/>. (дата звернення 02.05.16)
38. Коваль К. О. Розвиток "soft skills" у студентів-один з важливих чинників працевлаштування. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2015. № 2. С. 162-167.
39. Колос К. Р. Модель процесу та критерії добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти. *Інформаційні технології в освіті*, №17, 2013. С. 109-117.
40. Кольбух Р., Пріма Р. Суть принципу емоційності навчання та умови його реалізації [Електронний ресурс] URL: http://library.udpu.org.ua/library_files/psuh_pedagog_prob1_silsk_shkolu/13/visnuk_13.pdf. (дата звернення 12.07.17)
41. Комар О. А., Грітченко Т. Я., Торчинська Т. А., Шевчук І. В. Комплексний екзамен з окремих методик початкової освіти : навчально-методичний комплекс до державної атестації. Умань: ФОП Жовтий, 2016. 183 с.
42. Коневщинська О. Е. Організація процесу електронного навчання з використанням технології вебінару. [Електронний ресурс]. *Інформаційні*

- технології і засоби навчання.* 2011. № 5 (25). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/574>. (дата звернення 14.04.15)
43. Концедайло В. В., Вакалюк Т. А. Методичні рекомендації з добору та впровадження ігрових симуляторів у навчальний процес підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Житомир, 2018. 60 с.
44. Концедайло В. В. Взаємопов'язаність понять "серйозні ігри" та симуляції з розробки програмного забезпечення *Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці"* (10-11 листопада 2016 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 123-126.
45. Концедайло В. В. Використання ігрового симулятора SimSe як засобу формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб. наук. пр. / Ред. кол. : Козубовська І. В. (гол. ред.) та ін. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2018. Випуск 1 (42), Частина II. С. 105-109. (включений до міжнар. наукометрич. баз)*
46. Концедайло В. В. Використання серйозних ігор та симуляцій з розробки програмного забезпечення для розвитку нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Наукові записки. Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1.* – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 29-39
47. Концедайло В. В. Класифікація нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. № 1 (18). Мелітополь, 2017. С. 238-250*
48. Концедайло В. В. Критерії, показники та рівні сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [Електронний

- ресурс] *Наукова молодь-2017*: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (14 грудня 2017р., м. Київ). Київ, ІТЗН НАПН України, 2017. С. 271-276. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/709994/> (дата звернення 10.03.18)
49. Концедайло В. В. Наукові підходи до формування нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс] *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Матеріали наукової конференції. Київ, ІТЗН НАПН України, 2017. С. 153-158. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/707368/1> (дата звернення 10.03.18)
50. Концедайло В. В. Наукові підходи до формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у вітчизняній та зарубіжній літературі. *Інформаційні технології в освіті*. 2017. № 3 (32) С. 112-130 (включений до міжнар. наукометрич. баз)
51. Концедайло В. В. Необхідність формування нетехнічних навичок у майбутніх інженерів-програмістів у процесі професійної підготовки. *Тези доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2016»* (22–23 квітня 2016 р.). Житомир : ЖДТУ, 2016. С. 238-240 с.
52. Концедайло В. В. Перспективи використання мобільних технологій у формуванні інформаційно-комунікаційних компетентностей фахівців інформаційних технологій. *Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості освіти*: збірник наук. та науково-метод. праць [ред. кол.: В.Є. Берека (гол) та ін.]. Хмельницький : в-во ХОІППО, 2015. С. 107-109.
53. Концедайло В. В. Розробка моделі використання ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка* : науковий журнал. Педагогічні науки [гол. ред. П. Ю. Саух, відп. ред. Н. А. Сейко]. Житомир : Вид-во Житомирського держ. ун-ту імені

- I. Франка, 2018. Вип.1 (92). С. 90-96. (вкл. до міжнар. наукометрич. баз)
54. Концедайло В. В. Теоретичне обґрунтування моделі застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці"*, присвяченої 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (09-10 листопада 2017 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во О.О.Євенок, 2017. Вип. 5. С.263-265.
55. Концедайло В. В., Вакалюк Т. А. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу "Професійна практика програмної інженерії". – Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 60 с.
56. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Загальна структура методики застосування ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс] // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Збірник матеріалів наукової конференції. – Київ : ІТЗН НАПН України, 2018. С. – 141-145. URL: http://lib.iitta.gov.ua/711730/?fbclid=IwAR05Qe92MUbK2mRcETIFeOzB_qKqVPVv4rgH0APWqq5dp1NK1YyM772GmDQ
57. Кравець О. Є. Теоретичні засади адаптивного підходу у використанні технології проектування навчальної інформації викладачем вищого навчального закладу. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, 2013. №6. С. 126-130.
58. Круглик В. С. Система підготовки майбутніх інженерів-програмістів до професійної діяльності у вищих навчальних закладах: дис. ... докт. пед. наук. Запоріжжя, 2018. 682 с.
59. Круглик В., Осадчий В. Структура професійної компетентності майбутнього інженера-програміста. [Електронний ресурс]. *Педагогічний дискурс*. Вип. 21.

2016. С. 69-74. URL: <http://peddyskurs.kgpa.km.ua/Files/21/14.pdf> (дата звернення 10.01.18)
- 60.Круглик В. С., Осадчий В. В. Аналіз змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2016. № 52-53. С. 101-110.
- 61.Кузьмина Н. В., Реан А. А. Профессионализм педагогической деятельности. Научно-исследовательский центр развития творчества молодежи. Рыбинск, 1993. 54 с.
- 62.Кучерук О. Методологічні підходи формування математичної компетентності майбутніх інженерів-програмістів. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2016. № 2, С. 122-125.
- 63.Кучерук О. Я. Математична підготовка майбутніх інженерів-програмістів в контексті компетентнісного підходу. *Матеріали The European Scientific and Practical Congress "Global scientific unity 2014"*, 26-27 September. Prague (Czech Republic), 2014. Vol. 3. С. 194–199.
- 64.Лебедев В. В. Структурирование компетенций – перспективное направление в решении проблем образования. *Школьные технологии*. 2007. № 2. С. 97-103.
- 65.Литвин Т. Компетентнісний підхід у системі вищої освіти України: аналіз базових понять. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2012. №2. С. 9–14.
- 66.Литвинова С. Г. Компонентна модель хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*: Серія "Педагогіка. Соціальна робота". № 35. Ужгород, 2015. С. 99-106.
- 67.Лупаренко Л. А. Використання електронних журнальних систем відкритого доступу для випуску науково-освітніх видань: порівняльний аналіз програмного забезпечення. [Електронний ресурс]. *Інформаційні технології і*

- засоби навчання. №5 (25), 2011. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/573/449>. (дата звернення 10.03.18)
68. Масленнікова К. С. Критерії та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх економістів. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*. Серія: Педагогічні науки. № 2. 2009. С.94-100.
69. Метод проектів - ефективна технологія навчання [Електронний ресурс]. URL: <http://osvita.ua/school/method/technol/1415/> (дата звернення 10.03.18)
70. Мельничук І. М. Особливості застосування інтерактивних ігор у вищому навчальному закладі. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*. Серія: Педагогічні науки. 2010. №4.
71. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: [у 3 т.] К. : Навчальна книга, 2004. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики. Навч. посіб. 256 с.
72. Муковіз О. Дистанційне навчання у системі неперервної освіти вчителя початкової школи: сутність та особливості. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. 2012. №1 (43). С. 259-266.
73. Наумук О. Професійні якості майбутніх інженерів-програмістів у галузі комп'ютерних наук. *Науковий Вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогіка. Вип. 1 (14), 2015. С. 353 – 358.
74. Національна рамка кваліфікацій [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12> (дата звернення 07.06.18)
75. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. *Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики*. К.: К.І.С., 2003. 296 с.
76. Помазун О. В., Овчиннікова О. С. Симуляційне навчання як один із методів якісної підготовки медичних фахівців. *Симуляційне навчання в системі*

- підготовки медичних кадрів*: матеріали I навчально-методичної конференції, присвяченої 212-й річниці від дня заснування ХНМУ, Харків, 30 листопада 2016 р. / Харківський національний медичний університет. Харків, 2016. С. 132–134.
77. Попель М.В. Хмарний сервіс Sagemathcloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики : дис... канд. пед. наук : 13.00.10. К., 2017. 311 с.
78. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: автор. доклад по монографии «Методика обучения геометрии в начальных классах», представ. на соиск. уч. степени д-ра пед. наук / А. М. Пышкало. – М., 1975. – 39 с.
79. Ростока М. Л. Критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх обліковців з реєстрації бухгалтерських даних. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2015. Вип. 37. С. 155-158.
80. Саварин П. Soft skills для інженерів [Електронний ресурс]. URL: http://lutsk-ntu.com.ua/sites/default/files/3_savarin_soft_skills.compressed.pdf. (дата звернення 10.01.16)
81. Седов В. Є. Обґрунтування критеріїв та показників сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури. [Електронний ресурс]. *Sciencerise: Pedagogical Education*. №8 (4). 2016. С. 38-43. URL: http://journals.uran.ua/sr_edu/article/view/76234/72260 (дата звернення 10.01.18)
82. Седов В. Є. Особливості підготовки до педагогічної діяльності майбутніх інженерів-програмістів. [Електронний ресурс]. *Інформаційні технології в освіті*. 2015. № 23. С. 127-135. URL: http://ite.kspu.edu/webfm_send/838/ (дата звернення 10.07.16)

- 83.Седов В. Є. Формування фахової компетентності майбутніх інженерів - програмістів в умовах магістратури. Дис. ... канд. пед. наук зі спец. 13.00.04 "Теорія та методика професійної освіти". Херсон, 2016. 238 с.
- 84.Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. СПб. : Речь, 2002. 350 с.
- 85.Спірін О. М. Оцінювання якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання. *Педагогічна і психологічна науки в Україні: зб. наук. праць : в 5 т. – Т. 3: загальна середня освіта.* К. : Педагогічна думка, 2012. С. 323–334.
- 86.Спірін О. М. Теоретичні та методичні основи кредитно-модульної системи навчання майбутніх учителів інформатики : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 – "Теорія і методика професійної освіти" /Ін-т педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України. К., 2009. 495 с.
- 87.Спірін О. М., Вакалюк Т. А. Критерії добору відкритих web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. [Електронний ресурс]. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2017, № 4 (60), С. 275-287. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229> (дата звернення 10.03.18)
- 88.Спірін О., Яцишин А., Іванова С., Кільченко А., Лупаренко Л. Використання електронних систем відкритого доступу для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень. [Електронний ресурс]. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. № 5 (55). С. 136-174. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1501> (дата звернення 02.01.17)
- 89.Спірін О. М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією : монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 182 с.
- 90.Спірін О., Яцишин А., Іванова С., Кільченко А., Лупаренко Л. Модель інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень на основі

- електронних систем відкритого доступу. [Електронний ресурс]. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 3 (59). С. 134-154. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1694> (дата звернення 13.12.17)
91. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (математика)". К., 2005. 48 с.
92. Философский энциклопедический словарь. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.insai.ru/slovar/kriterii-0>. (дата звернення 21.03.16)
93. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. К.: Академвидав, 2006. 352 с.
94. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. [Електронний ресурс]. *Интернет-журнал "Эйдос"*. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm> (дата звернення 05.01.16)
95. Шевченко А. І. Методика навчання художнього проектування майбутніх фахівців з дизайну : дис. канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2017. 351 с.
96. Шевчук О. Основні підходи до підготовки майбутніх фахівців фінансово-економічного напрямку в Україні. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогіка*, 2013. № 2(11). С. 200-207.
97. Шишкіна М. П. Класифікація програмних засобів навчального призначення. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2011. № 2 (82). С. 286-292.
98. Щедролосьєв Д. Є. Компетентнісний підхід до підготовки інженерів-програмістів. [Електронний ресурс]. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. №4 (24). URL: <http://www.journal.iitta.gov.ua> (дата звернення 29.03.16)
99. Яцишин Ю. В. Концептуальна модель інтеграції м'яких компонент компетенцій в управлінні проектами. *Управління розвитком складних*

- систем*, 2011. № 7. С. 76-88.
100. Ahmed F., Capretz L. F., Bouktif S., Campbell P. Soft skills and software development: A reflection from the software industry. *arXiv preprint arXiv:1507.06873* (2015).
 101. Alain Abran. Guide to the software engineering body of knowledge. *IEEE Computer Society* 8.9. Los Alamitos, CA. 2004.
 102. Albrecht A. J. Measuring application development productivity. *In Proc. of IBM Applic. Dev. Joint SHARE/GUIDE Symposium*, Monterey, CA, 1979. Pp. 83-92.
 103. Apperley T. H. Genre and Game Studies: Toward a Critical Approach to Video Game Genres. *Simulation & Gaming*, 2009. Vol. 37:1. С. 6 – 23.
 104. Artur da Silva, Tribonet J. Developing Soft Skills in Engineering Studies - The Experience of Students' Personal Portfolio. *Proc. International Conference on Engineering Education*, Coimbra, Portugal. 2007.
 105. Atal R., Sureka A. Anukarna: A Software Engineering Simulation Game for Teaching Practical Decision Making in Peer Code Review. *1st International Workshop on Case Method for Computing Education (CMCE)*, 2015. P. 63-70.
 106. Baker A., Navarro E. O., A. van der Hoek. Problems and Programmers: an educational software engineering card game. *Proceedings of the 25th international Conference on Software Engineering, IEEE Computer Society*. 2003. С. 614-619.
 107. Bender L., Walia G. S., Fagerholm F., Pagels M., Nygard K. E., Münch J. Measurement of the Non-Technical Skills of Software Professionals: An Empirical Investigation. *SEKE*. 2014.
 108. Berglund Aseel, Heintz Fredrik. Integrating Soft Skills into Engineering Education for Increased Student Throughput and more Professional Engineers. *LTHs 8: e Pedagogiska Inspirationskonferens*, Lund, Sweden, 17 december 2014. Lunds university. 2014.

109. Bourque P., Fairley R. E. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0. 2014. IEEE Computer Society.
110. Calderón Alejandro, Ruiz Mercedes. Bringing Real-life Practice in Software Project Management Training Through a Simulation-based Serious Game. *CSEdu*. №2. 2014.
111. Caulfield C., Xia J. C., Veal D., Maj S. P. A Systematic Survey of Games Used for Software Engineering Education. *Modern Applied Science*, 2011. № 5 (6). Pp. 28-43.
112. Charles R. Woratschek, Terri L. Lenox. Information systems entry-level job skills: a survey of employers. *Proceedings of the Information Systems Educators Conference*, San Antonio TX. 2002. Vol. 19.
113. Clarke, P., O'Connor, R.V. The situational factors that affect the software development process: Towards a comprehensive reference framework. *Information and Software Technology*. Vol. 54(5). 2012. Pp. 433-447.
114. Competencies Dictionary. Office of Human Resources at the Global Institute of Health [Electronic Resource]. URL : <https://hr.od.nih.gov/workingatnih/competencies/core/#non>. (in English) (last access: 19.11.2016).
115. Competency dictionary. Harvard University. [Electronic Resource]. URL : http://campusservices.harvard.edu/system/files/documents/1865/harvard_competency_dictionary_complete.pdf (last access: 17.11.2016).
116. Daniel Sollie Hansen, David Storjord. Learning through a Game Retrieved: [Electronic Resource]. URL : <http://daim.idi.ntnu.no/masteroppgaver/012/12508/masteroppgave.pdf> (last access: 12.03.2018).
117. Dantas A. R., Barros M. O., Werner C. M. L. A Simulation-Based Game for Project Management Experiential Learning. *Proceedings of the 2004 International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering*, Banff, Alberta, Canada, 2004.

118. Dayna Laur. Authentic learning experiences: A real-world approach to project-based learning. Routledge, 2013.
119. Definition and Selection of Competencies. Theoretical and Conceptual Foundations (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft). [Electronic Resource]. URL : <http://www.ameu.co.za> (last access: 12.02.16).
120. Donald A. Schön. Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions. Jossey-Bass, 1987.
121. El Emam K., Koru A. G. A replicated survey of IT software project failures. *IEEE software*. № 25 (5). 2008.
122. Emily Navarro. SimSE: A Software Engineering Simulation Environment for Software Process Education. Dissertation. University Of California, Irvine. 2006.
123. Faheem Ahmed. Software Requirements Engineer: An Empirical Study about Non-Technical Skills. *Journal of Software*. №7 (2). 2012.
124. Frederick P. Brooks. The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering, Anniversary Edition (2nd Edition) by Frederick P. Brooks
125. Göran Backlund, Jan Sjunnesson. Training young engineers to see. *AI & society*. №27 (4). 2012.
126. Hansen Daniel Sollie, David Storjord. Learning through a Game-Exploring Fun and Learning in a Project Management Game. *MS thesis. NTNU*, 2016.
127. Hodges D., Burchell N. Business Graduate Competencies: Employers' Views on Importance and Performance. *Asia Pacific Journal of Cooperative Education*, 2003. №4(2), P. 16-22
128. Ikujiro Nonaka. The knowledge-creating company. *Harvard Business Review Press*, 2008.
129. Information systems project manager soft competencies [Electronic Resource]. URL : <https://www.pmi.org/learning/library/information-systems-project-manager-soft-competencies-2431> (last access: 12.04.16).
130. Inurina Ibrahim. Teaching project management for it students: methods and

- approach. *2nd International Conference on Education and Management Technology*. 2011.
131. Jacobs R. Getting the Measure of Managerial Competence. *Personnel Management*, №21 (6), P. 32-37, 1989.
132. Julie Yu-Chih Liu. Relationships among interpersonal conflict, requirements uncertainty and software project performance. *International Journal of Project Management*. № 29.5. 2011. P. 547-556.
133. Kurt Lewin. Field theory in social science. 1951.
134. Lean J., Moizer J., Towler M., Abbey C. Simulations and Games. Use and Barriers in Higher Education. *Active Learning in Higher Education*. Vol. 7: 3, 2006. Pp. 227 – 242.
135. Lee Fui Tong. Identifying essential learning skills in students' engineering education. *Proceedings of HERDSA*, 2003.
136. Lorin J. May. Major causes of software project failures. *CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering*. 1998. Vol. 11. №. 6. Pp. 9-12.
137. McLeod L., MacDonell S. G. Factors that affect software systems development project outcomes: A survey of research. *ACM Computing Surveys (CSUR)*. №43.4. 2011. 24 p.
138. Mehdi Jazayeri. The education of a software engineer. *Proceedings of the 19th IEEE international conference on Automated software engineering*. IEEE Computer Society. 2004.
139. Melih Arat. Acquiring Soft Skills at University. *Journal of Education and Industrial Studies in the World*, August 2014, Volume: 4, Issue: 3. 2014.
140. Metzger, P.W., Boddie, J. *Managing a Programming Project* (3rd Ed.). Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1996.
141. Michael Polanyi. The tacit dimension. *University of Chicago press*, 2009.
142. Michel West. Effective teamwork: practical lessons from organisational research. *EPS Blackwell*, Oxford. 2004.

143. Morgan M., O’Gorman P. Enhancing the employability skills of undergraduate engineering students. *Innovations 2011: World Innovations in Engineering Education and Research*, USA. 2011. Pp. 239-248.
144. Mtsweni E. S. Hörne T., van der Poll J. A. Soft Skills for Software Project Team Members. *International Journal of Computer Theory and Engineering*. №8 (2). 2016. 150 p.
145. Narayanasamy W., Wong K. K., Fung C. C., Rai S. Distinguishing Games and Simulation Games from Simulators. *Comput. Entertain.*, Vol. 4:2, 2006.
146. Navarro E. SimSE: A Software Engineering Simulation Environment for Software Process Education. Doctoral dissertation, University of California, Irvine. 2006.
147. Noguez J., Espinosa E. Assisting Students with POL using XML-Aglet Federation. *World Assembly, Teacher Education and the Achievement Agenda*. 2002.
148. Noguez J., Espinosa E. Improving learning and soft skills using Project Oriented Learning in software engineering courses. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Designing Computational Models of Collaborative Learning Interaction*. 2004.
149. Noudoostbeni A., Yasin N. M., Jenatabadi H. S. To investigate the success and failure factors of ERP implementation within Malaysian small and medium enterprises. *Information Management and Engineering, ICIME’09, International Conference on IEEE*. 2009.
150. Pant I., Baroudi B. Project management education: The human skills imperative. *Journal of project management*. №26.2. 2008. P. 124-128.
151. Parry S.B. The quest for competencies: competency studies can help you make HR decision, but the result are only as good as the study. *Traininig*, 1996. 33. P.48-56.
152. Paul Gruba, Reem Al-Mahmood. Strategies for communication skills development. *Proceedings of the Sixth Australasian Conference on Computing Education*. Volume 30, Australian Computer Society, Inc. 2004.

153. Powell P., Weenk W. Characteristics of project work. Dinkel Institute, University of Twente, Netherland. 2000.
154. Purna Sudhakar G., Farooq A., Patnaik S. Soft factors affecting the performance of software development teams. *Team Performance Management: An International Journal*. 17(3/4). 2011. 187-205.
155. Rainsbury E., Hodges D., Burchell N., Lay M. Ranking Workplace Competencies: Student and Graduate Perceptions. *Asia Pacific Journal of Cooperative Education*, 2002. Vol. 3(2), P. 8-18.
156. Raybourn E. M., Bos N. Design and evaluation challenges of serious games. *CHI '05 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. Portland, OR, USA. April 02-07, 2005.
157. Robert E. Levasseur. People skills: Developing soft skills. *A change management perspective / Interfaces*. 2013. T. 43. №. 6. P. 566-571.
158. Sankhwar S., Pandey D. Software project risk analysis and assessment: A survey. *Global Journal of Multidisciplinary Studies*. Vol. 3(5). 2014.
159. Sauve L., Renaud L., Kaufman D. Games and simulations - Theoretical underpinnings. *Proceedings of the Digital Games Research Association Conference*, Vancouver, B.C. 2005.
160. Shane Hastie, Wojewoda Stéphane. Standish Group 2015 Chaos Report-Q&A with Jennifer Lynch. 2016.
161. Shanika Karunasekera, Kunal Bedse. Preparing software engineering graduates for an industry career. *20th Conference on Software Engineering Education & Training (CSEET'07) IEEE*. 2007.
162. Soft skills для інженерів [Електронний ресурс]. URL.: http://lutsk-ntu.com.ua/sites/default/files/3_savarin_soft_skills.compressed.pdf (дата звернення 10.03.18).
163. Starkweather J. A., Stevenson D. H. IT hiring criteria vs. valued IT competencies. *Managing IT Human Resources: Considerations for Organizations and Personnel*. IGI Global. 2011. P. 66-81.

164. Stephanie de Smale, Tom Overmans, Johan Jeuring, Liesbeth van de Grint. The Effect of Simulations and Games on Learning Objectives in Tertiary Education: A Systematic Review. *GALA*. 2015. P. 506-516.
165. Urie Bronfenbrenner. The ecology of human development. *Harvard university press*, 2009.
166. Woodruffe C. What Is Meant By Competency? *Leadership and Organizational Development Journal*, 1993. Volo. 14(1). P. 29-36.
167. Woodruffe Charles. Competent by any other name. *Personnel Management* Vol. 23.9, 1991. P. 30-33.

ДОДАТКИ

Додаток А

*Матеріали для опитування***Картка опитування експерта щодо визначення найбільш значущих професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів**

1. Оцініть, чи є для Вас важливим наявність у майбутніх працівників сформованих професійних м'яких компетенцій.

Так – важливо

Ні – не важливо

Таблиця А.1.

Картка опитування експерта щодо визначення найбільш ефективних ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Оцініть запропоновані ігрові симулятори: значення 12 надається найвагомішому у використанні, 1 – найменш вагомому.

№	Ігрові симулятори для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів	Ваша оцінка
1.	Ameise	
2.	ANUKARNA	
3.	DELIVER	
4.	Game Dev Tycoon	
5.	Incredible Manager	
6.	Problems and Programmers	
7.	PRODEC	
8.	ProMaSi	
9.	SESAM	
10.	SimjavaSP	
11.	SimSE	
12.	Simsoft	
13.	SimVBSE	
14.	Software Inc	

Джерело: опрацьовано автором.

Таблиця А.2.

Анкета для опитування щодо визначення значень показників добору ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Оцініть за 4-бальною шкалою рівень наявності показників ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів: 0 балів – показник не наявний, 1 бал – показник частково наявний (більше не наявний, ніж наявний), 2 бали – показник більше наявний, ніж не наявний, 3 бали – показник повністю наявний.

Критерії	Дидактичний						Функціональний					Технологічний		
Показники	показник №1	показник №2	показник №3	показник №4	показник №5	показник №6	показник №7	показник №8	показник №9	показник №10	показник №11	показник №12	показник №13	показник №14
	Відповідність темам та компетентностям	Реалістичність	Взаємодія з іншими ролями	Аналіз результатів та помилок	Адаптивність рівня складності	Підтримка різних сценаріїв та методології	Зручність інтерфейсу	Захоплюючий ігровий процес	Безкоштовність	Мультиплеер	Багатомовність	Кросплатформність	Простота налаштування	Сумісність з мобільними пристроями
Ameise														
Game Dev Tycoon														
ProMaSi														
SimSE														
Software Inc														

Джерело: опрацьовано автором.

Таблиця А.3.

Картка опитування експерта щодо визначення найбільш значимих професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів
Оцініть запропоновані професійні м'які компетентності майбутніх інженерів-програмістів: значення 28 надається найвагомішому, 1 – найменш вагомому.

№	Професійні м'які компетентності майбутніх інженерів-програмістів	Ваша оцінка
1.	Здатність до роботи у команді	
2.	Здатність до співпраці	
3.	Здатність до орієнтації на кінцевий результат	
4.	Здатність до планування та пріоритезації	
5.	Здатність до вирішення проблем	
6.	Здатність до комунікативності	
7.	Здатність до прийняття рішень	
8.	Здатність до прояву проф. чесності та етики	
9.	Здатність до підтримки міжособистісних відносин	
10.	Здатність до звітності	
11.	Здатність до самомотивації, безперервного навчання та саморозвитку	
12.	Здатність до ініціативності	
13.	Здатність до адаптації	
14.	Здатність до інноваційності	
15.	Здатність до викор. правил та процедур	
16.	Здатність до обміну досвідом	
17.	Здатність до консультативної допомоги	
18.	Здатність до використання технології	
19.	Здатність до обслуговування клієнтів	
20.	Здатність до впливу та ведення переговорів	
21.	Здатність до стійкості	
22.	Здатність до викладання та проведення тренінгів	
23.	Здатність до звернення уваги до дрібниць	
24.	Здатність до якісного та кількісного аналізу	
25.	Здатність до зовнішньої та організаційної поінформованості	
26.	Здатність до управління змінами	
27.	Здатність до збору та аналізу даних	
28.	Здатність до політичної кмітливості	

Джерело: opracовано автором.

Обрахування коефіцієнта конкордації

Для визначення того, чи існує між експертами об'єктивне погодження, визначається коефіцієнт конкордації W [4], що обчислюється за формулами:

$$W = \frac{S(d^2)}{S_{\max}(d^2)} = \frac{12 \cdot S(d^2)}{m^2(n^3 - n)}, \quad (\text{Б.1})$$

де:

$$S(d^2) = \sum_{j=1}^n d_j^2; \quad (\text{Б.2})$$

$$d_j = S_j - 0,5 \cdot m \cdot (n+1); \quad (\text{Б.3})$$

$$S_j = \sum_{i=1}^m R_{i,j}; \quad (\text{Б.4})$$

S_j – сумарний ранг j -го показника (варто зауважити, що це головний параметр оцінювання значущості показника);

$j=1, 2, 3 \dots n$; n – кількість показників;

m – кількість експертів;

$R_{i,j}$ – ранг j -го показника, визначений i -тим експертом.

Застосувавши формули (Б.1)-(Б.4) задля обчислень, ми отримаємо певне значення W на основі експериментальних даних. Якщо результати обчислень суттєво відрізняються від нуля, це означає, що між експертами існує об'єктивне погодження (якщо $W = 0$, вважається, що зв'язок між ранжуванням експертів відсутній, при $W = 1$, ранжування повністю співпадають) і сумарні ранги є досить об'єктивними.

Таблиці проміжних і допоміжних даних для аналізу результатів щодо визначення значення критеріїв та показників добору ігрових симуляторів для формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

Таблиця В.1.

Результати експертного оцінювання ігрового симулятора SimSE за кожним із критеріїв

Номер респондента	Критерії													
	Дидактичний					Функціональний					Технологічний			
	Кількість балів по показнику №													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	3	3	0	3	2	3	3	0	1	3	3	0
2	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	1	3	3	0
3	3	3	2	2	0	3	2	3	3	0	0	3	3	0
4	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	1	2	3	0
5	2	2	3	3	0	3	1	2	3	0	1	3	3	0
6	3	3	3	2	0	2	2	2	3	0	0	3	3	0
7	2	3	2	3	0	3	2	3	3	0	1	3	3	0
8	2	2	3	3	0	3	2	3	3	0	1	3	3	0
9	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	1	2	3	0
10	3	3	3	3	0	3	3	3	3	0	1	3	3	0
11	3	3	3	3	0	3	2	2	3	0	1	3	3	0
12	3	3	3	2	0	3	2	3	3	0	0	3	3	0
13	3	3	3	3	0	3	2	3	3	0	1	3	3	0
14	3	3	3	3	0	3	2	2	3	0	1	3	3	0
15	2	3	3	3	0	3	2	2	3	0	1	3	3	0
Середнє арифметичне	2.67	2.87	2.87	2.80	0.00	2.93	2.00	2.67	3.00	0.00	0.80	2.87	3.00	0.00

Джерело: опрацьовано автором.

**Результати експертного оцінювання ігрового симулятора Software
Inc за дидактичним критерієм**

Номер респон- дента	Критерії													
	Дидактичний					Функціональний					Технологічний			
	Кількість балів по показнику №													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	3	3	2	1	0	1	3	3	1	0	0	3	3	0
2	3	2	3	2	0	1	3	3	2	0	0	3	3	0
3	3	2	3	1	0	1	3	3	2	0	0	3	3	0
4	2	2	2	2	0	2	3	3	1	0	0	2	3	0
5	3	3	3	1	0	1	3	3	2	0	0	3	3	0
6	2	2	3	1	0	1	3	3	1	0	0	3	3	0
7	3	3	2	3	0	1	3	3	1	0	0	3	3	0
8	2	3	2	2	0	1	3	3	2	0	0	3	3	0
9	2	3	2	1	0	1	3	3	1	0	0	2	3	0
10	3	3	2	0	0	1	3	3	2	0	0	3	3	0
11	2	2	3	2	0	1	3	3	2	0	0	3	3	0
12	2	2	2	1	0	2	3	3	1	0	0	3	3	0
13	3	2	3	3	0	1	3	3	2	0	0	3	3	0
14	3	2	3	1	0	2	3	3	2	0	0	3	3	0
15	3	3	3	2	0	2	3	3	2	0	0	3	3	0
Середнє арифме- тичне	2.60	2.47	2.53	1.53	0.00	1.27	3.00	3.00	1.60	0.00	0.00	2.87	3.00	0.00

Джерело: опрацьовано автором.

**Результати експертного оцінювання ігрового симулятора Game Dev
Тусооп за дидактичним критерієм**

Номер респон- дента	Критерії													
	Дидактичний					Функціональний					Технологічний			
	Кількість балів по показнику №													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	3	3	2	2	0	1	3	3	1	0	0	3	3	3
2	3	2	3	2	0	1	3	3	2	0	0	3	3	3
3	2	2	3	1	0	1	3	3	1	0	0	3	3	3
4	2	2	2	2	0	2	3	3	1	0	0	3	3	3
5	3	3	2	1	0	1	3	3	1	0	0	3	3	3
6	2	2	3	1	0	1	3	3	1	0	0	3	3	3
7	3	3	2	3	0	1	3	3	2	0	0	3	3	3
8	3	3	2	3	0	1	3	3	2	0	0	3	3	3
9	2	3	2	1	0	1	3	3	2	0	0	3	3	3
10	2	3	1	0	0	1	3	3	2	0	0	3	3	3
11	2	2	3	2	0	1	3	3	2	0	0	3	3	3
12	2	2	2	1	0	2	3	3	1	0	0	3	3	3
13	3	2	3	3	0	1	3	3	1	0	0	3	3	3
14	2	2	3	1	0	2	3	3	2	0	0	3	3	3
15	3	3	3	2	0	2	3	3	2	0	0	3	3	3
Середнє арифме- тичне	2.47	2.47	2.40	1.67	0.00	1.27	3.00	3.00	1.53	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00

Джерело: опрацьовано автором.

**Результати експертного оцінювання ігрового симулятора ProMaSi за
дидактичним критерієм**

Номер респон- дента	Критерії													
	Дидактичний					Функціональний					Технологічний			
	Кількість балів по показнику №													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	3	3	0	1	1	2	3	3	1	3	2	0
2	3	3	3	3	0	0	2	2	3	3	1	3	2	0
3	3	3	3	2	0	0	2	2	3	3	0	3	3	0
4	3	3	3	3	0	1	1	2	3	3	0	2	1	0
5	2	2	3	3	0	0	1	1	3	3	0	3	1	0
6	3	3	3	2	0	0	2	2	3	3	0	3	2	0
7	2	3	3	3	0	1	2	1	3	3	1	3	2	0
8	2	2	3	3	0	1	1	1	3	3	1	3	1	0
9	2	3	3	3	0	1	2	2	3	3	1	2	2	0
10	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3	1	3	1	0
11	3	3	3	3	0	1	1	1	3	3	1	3	1	0
12	3	2	3	2	0	0	1	1	3	3	0	2	2	0
13	3	3	3	3	0	0	2	1	3	3	1	2	2	0
14	3	3	3	3	0	0	2	2	3	3	1	3	2	0
15	2	3	3	3	0	1	1	1	3	3	1	3	1	0
Середнє арифме- тичне	2.60	2.80	3.00	2.80	0.00	0.47	1.47	1.47	3.00	3.00	0.67	2.73	1.67	0.00

Джерело: опрацьовано автором.

Таблиця В.5.

**Результати експертного оцінювання ігрового симулятора Ameise за
дидактичним критерієм**

Номер респон- дента	Критерії													
	Дидактичний					Функціональний					Технологічний			
	Кількість балів по показнику №													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	1	2	3	0	1	1	2	3	0	0	3	1	0
2	1	2	2	3	0	0	2	1	3	0	0	3	1	0
3	1	1	1	3	0	1	1	1	3	0	0	3	1	0
4	1	1	1	3	0	1	1	2	3	0	0	2	1	0
5	2	1	1	3	0	0	1	1	3	0	0	3	1	0
6	1	1	1	3	0	0	1	1	3	0	0	3	1	0
7	1	1	1	3	0	1	1	1	3	0	0	3	2	0
8	2	1	2	3	0	1	1	2	3	0	0	3	1	0
9	1	2	2	3	0	1	1	1	3	0	0	2	1	0
10	1	1	2	3	0	0	1	2	3	0	0	3	1	0
11	1	1	2	3	0	1	2	1	3	0	0	3	1	0
12	1	1	1	3	0	0	1	1	3	0	0	3	1	0
13	1	1	2	3	0	0	1	1	3	0	0	3	1	0
14	1	1	2	3	0	1	1	1	3	0	0	3	1	0
15	1	2	2	3	0	1	1	1	3	0	0	3	1	0
Середнє арифме- тичне	1.13	1.20	1.60	3.00	0.00	0.60	1.13	1.27	3.00	0.00	0.00	2.87	1.07	0.00

Джерело: опрацьовано автором.

**Завдання для визначення рівня сформованості професійних м'яких
компетентностей студентів**

1. Для кожного твердження оберіть відповідь, яка найкраще описує вас.
Відповідайте на питання чесно відповідно до того, ким ви є насправді, а не ким ви би хотіли бути.

1.1. Я регулярно ставлю перед собою реалістичні цілі і стежу за прогресом, поки не досягну їх.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.2. Коли я маю прийняти рішення, я обираю перше найліпше, яке спадає на думку.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.3. Я підходжу до життя упевнено і маю високу самооцінку.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.4. Я можу розставити пріоритети у своїй роботі.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.5. Розвиток команди – це аспект, на якому я готовий зекономити в умовах обмеженого часу та бюджету.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.6. Я втрачаю час протягом дня, тому що я не впевнений, що потрібно зробити.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.7. Для мотивації людей я використовую один і той самий підхід до кожного.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.8. Робота, яку я виконую щоденно, відображає мої основні цінності та співпадає із цілями, які я собі ставлю.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

1.9. Я вмію повідомляти інших про свої потреби, а також упевнений, що мене чують і розуміють.

a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

- 1.10. Коли я стикаюся із проблемою, я негайно починаю шукати потенційні рішення.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.11. У разі виникнення конфлікту я використовую свої комунікативні навички для пошуку рішень для його розв'язання.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.12. Я можу відрізнити лідерство та управління.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.13. Обговорюючи з кимось проблему, я завжди намагаюся бути на один крок попереду та обдумую свою наступну фразу.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.14. Коли я стикаюся із невдачею, мені важко сконцентруватися на ситуації та мислити об'єктивно та позитивно.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.15. Я завжди намагаюся закінчувати свою роботу вчасно.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.16. Я беру активну участь у реалізації вдосконалюючих дій та ініціатив.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.17. Я беру на себе ініціативу щодо роз'яснення власних обов'язків та зобов'язань перед іншими людьми.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.18. Я поважаю культурно-особистісне різноманіття у колективах, де я перебуваю.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто
- 1.19. Я відмовляюся від виконання недоречних та неетичних запитів.
- a. Ніколи b. Рідко c. Іноді d. Часто e. Дуже часто

2. Нижче ви знайдете серію тверджень. У кожній секції оберіть лише одне твердження, яке найбільше вам підходить.

Питання 2.1

1. Я завжди зустрічаю зміни з деяким занепокоєнням і маю труднощі у адаптації до них на роботі, до того ж мені важко просити про перерозподіл завдань і зміну термінів їх виконання
2. Я адаптуюся до змін на роботі, якщо мене до цього підштовхують та заохочують, а також можу попросити про перерозподіл завдань і зміну термінів

на їх виконання,

3. Я розумію, чому потрібно адаптуватися до змін і можу перерозподіляти завдання та час на їх виконання у звичайних ситуаціях без сторонньої допомоги. У складних ситуаціях, що потребують адаптації до змін, мені важливо почути сторонні думки та отримати рекомендації від інших.

4. Я можу легко змінювати власний підхід до роботи в залежності від ситуації. Я без проблем адаптуюся до змін і можу змінювати без сторонньої допомоги, якщо цього потребує ситуація, пріоритетність завдань та цілей, зосереджуючись на їх вчасному виконанні.

5. Я можу виступати у якості ініціатора змін та пояснювати іншим необхідність змін у тій чи іншій ситуації.

Питання 2.2

1. Якщо мені не подобається поставлене завдання, мені важко знайти мотивацію (внутрішню та зовнішню) для його виконання. У такому разі я не буду отримувати задоволення від роботи.

2. Зворотній зв'язок та заохочення мотивують мене вчитися новому та пропонувати власні ідеї. Взагалі на роботі я чекаю мотивації від свого начальника.

3. Я аналізую свою професійну діяльність з ціллю персонального та професійного росту. Я завжди можу знайти власну мотивацію, однак все-таки надаю перевагу заохоченню зі сторони.

4. Я маю активну життєву позицію і цікавлюся думкою інших людей про мої слабкі та сильні сторони з метою самовдосконалення. Я аналізую власну трудову діяльність і досвід роботи з ціллю покращити себе і виявити нові можливості навчання. Я здатний до самомотивації.

5. Я знаходжуся у процесі постійного самовдосконалення та здатний мотивувати до цього інших людей, які працюють зі мною.

Питання 2.3

1. Я чекаю від інших роз'яснення моїх обов'язків у рамках поставленого мені завдання.

2. Я беру на себе відповідальність за свої дії у повсякденних ситуаціях. У більш складних ситуаціях мені потрібно керівництво та підтримка для того, щоб визначити завдання, ризики та обов'язки.

3. Як правило, я розумію завдання, цілі, ризики та зобов'язання, які передбачає певна професійна роль. Я розумію, яким чином завдання, які я виконую пов'язані з роботою інших, і вважаю, що лише я відповідальний за наслідки своїх дій. За складних обставин я готовий взяти на себе відповідальність лише під наглядом керівництва.

4. Я здатен аналізувати ситуації і брати на себе ризик. Я беру на себе відповідальність незалежно від того, чи працюю сам, чи у команді. Я завжди почуваюся відповідальним за власні плани, цілі, рішення та наслідки цих рішень і враховую можливі помилки. В нестандартних ситуаціях я беру на себе відповідальність за власні дії і виявляю моменти для подальшого

вдосконалення діяльності групи.

5. Я завжди розглядаю власні завдання та професійну роль як внесок у досягнення більш значних цілей всередині організації. Якщо ситуація вимагає швидкого втручання, я аналізую ситуацію і беру на себе ризики та приймаю рішення навіть в умовах недостатніх знань. Я не боюся пристосовуватися і переглядати обов'язки в залежності від обставин. Я можу легко пояснити або нагадати іншим про їхні обов'язки.

Питання 2.4

1. Здається, мені ніколи не вистачає часу, мені важко виконувати завдання вчасно

2. У звичайних обставинах я завжди виконую роботу вчасно, однак все одно мені потрібна допомога для того, щоб розставити пріоритетність завдань та цілей. Неочікувані обставини та зміни у планах можуть негативно вплинути на своєчасне виконання завдань.

3. Я здатний працювати над декількома завданнями та проектами одночасно, раціонально розподіляючи час та ресурси у будь-якій ситуації. У команді я можу здійснювати контроль над використанням часу.

4. У команді я чудово здійснюю контроль над раціональним використанням часу. Я здатний оцінити пріоритетність кожного завдання і працювати у будь-якій ситуації. Я маю автономність та високий рівень самодисципліни у процесі управління часом та здійснення контролю над перервами і внесенням змін у робочий процес, забезпечуючи якісне виконання роботи своєчасно.

5. Я можу здійснювати контроль над власним часом та часом інших працівників. Я можу гарантувати своєчасне та якісне виконання завдань, що змушує інших вчасно та якісно виконувати свою роботу.

Питання 2.5

1. Я знаю, що і кому говорити у повсякденних і знайомих мені ситуаціях. Я погано обізнаний у різних типах спілкування і про те, як комунікація може варіюватися в залежності від обставин.

2. Я обізнаний у різних типах спілкування (письмовий, усний, невербальний) і у рисах основних стилів мовлення (офіційно-діловий, розмовний, науковий, публіцистичний), а також розумію їхню важливість для соціальної взаємодії. Також я знаю про важливість невербального типу спілкування, однак невпевнений, що правильно користуюся ним у різних ситуаціях. Я можу пристосовуватися до стандартів ділового спілкування.

3. Я зрозумію різноманіття мови та комунікаційних форм в залежності від контексту. Я правильно використовую невербальні сигнали у різних ситуаціях. Я розумію, що, як і кому говорити як у повсякденних ситуаціях, так і у незнайомих ситуаціях. Я можу перефразовувати речення та ставити додаткові питання, щоб пересвідчитися, що я правильно розумію співрозмовника. Я намагаюся підлаштовуватися до умов комунікації.

4. Я завжди можу досить переконливо висловити свою думку (якщо я за чи

проти чогось) у письмовій чи усній формі. Я оцінюю плюси і мінуси. Я активно слухаю і систематизую отриману відомість. Я завжди приймаю до уваги точки зору і думки інших людей у процесі комунікації. Я шукаю нові стратегії поведінки у нових ситуаціях і вибираю правильні методи спілкування у багатьох ситуаціях, усвідомлюючи наслідки мого вибору. Я почуваюся впевнено у процесі міжкультурної комунікації.

5. Я неупереджено ставлюся до точок зору інших людей і завжди готовий до конструктивного діалогу при будь-яких обставинах. Я можу сперечатися і не погоджуватися з думкою іншої людини без агресії та образ, оскільки усвідомлюю можливі негативні наслідки. Я почуваюся впевнено виступаючи перед аудиторією. Я позитивно ставлюся до міжкультурної комунікації.

Питання 2.6

1. Я звик працювати самостійно, тому що мені важко знайти своє місце у команді і ділитися знаннями.

2. Я можу зрозуміти важливість командної роботи, однак мені потрібно заохочення, щоб працювати на користь команди. Я намагаюся співпрацювати з іншими лише на короткий термін.

3. Співпраця з іншими – це частина моєї щоденної трудової діяльності. Я приймаю активну участь в обговореннях команди, враховуючи думку кожного. Я самостійно інформую інших про свою роботу, ділюся знаннями, обговорюю проблеми і прошу про/надаю допомогу у разі необхідності. Я розумію наслідки певних ситуацій, що можуть підірвати згуртованість команди (наприклад, зловмисні плітки). Я намагаюся будувати і розвивати неформальні зв'язки з людьми, які можуть сприяти високим результатам роботи.

4. Я завжди співпрацюю з іншими заради досягнення спільної мети. Я можу підлаштовуватися під команду, з якою працюю, і активно сприяти командній взаємодії. Я знаю, що можу впливати на команду і іноді брати на себе роль лідера. Я шукаю сильні сторони в інших і знаходжу способи працювати з колегами, вільно обмінюючись знаннями, досвідом та ідеями. Я намагаюся уникати поведінки, яка може підірвати згуртованість групи (наприклад, особистих критичних зауважень, упереджень, втручання в особисте життя колег). Я намагаюся бути хорошим прикладом для інших у команді. Я будую формальні і неформальні зв'язки всередині і поза контекстом роботи.

5. Я інвестую час і енергію в побудову і підтримку ефективних робочих відносин. Мені подобається заохочувати створення колективної культури у рамках власної сфери впливу і сприяти згуртованості команди. Я граю провідну роль у всіх ситуаціях, які вимагають ефективної співпраці, здатності впливати, залучати і мотивувати інших. Мої поради та відгуки про інших людей є зрозумілими та чіткими. Я будую та підтримую формальні і неформальні зв'язки всередині і поза контекстом роботи, у тому числі і з ключовими людьми компанії (наприклад, з головними спеціалістами, експертами та керівниками компанії).

Питання 2.7

1. Коли я твердо в щось вірю, мені може бути важко зрозуміти точку зору іншого, і я взагалі твердо дотримуюся власної позиції. Мені досить складно змінити думку або ставлення, навіть якщо це може призвести до конфлікту.

2. Мені досить складно виявити конфлікт і визначити, хто є його учасниками. Зі сторонньою допомогою я можу зрозуміти, яким чином емоції та певні моделі поведінки ведуть до конфліктної ситуації. Взагалі я уникаю конфліктів, і чекаю дій та рішень інших людей у конфліктних ситуаціях.

3. Я розумію різницю між розв'язанням і управлінням конфліктом, і я розумію, коли конфлікт неможливо взагалі вирішити. Я взагалі намагаюся знайти рішення, визначити і використовувати невеликий набір стратегій, щоб стримати конфлікт, уникаючи його подальшого загострення. Якщо я не можу безпосередньо сам вирішити основний конфлікт, я звертаюся до порад інших людей та шукаю допомоги відповідно до ситуації, що склалася.

4. Мені подобається слухати і задавати питання для виявлення проблем і потреб з метою знайти основну проблему. Я можу використовувати широкий набір стратегій для стримування і управління конфліктом, уникаючи його подальшого загострення. Якщо я сам є учасником конфлікту, я можу контролювати власну поведінку, коли інші пояснюють свої почуття і висловлюють різні погляди, утримуюся від звинувачень, захисних або агресивних дій.

5. Люди вважають, що я можу заздалегідь визначити (також інтуїтивно) потенційні конфліктні ситуації і створити умови для уникнення таких ситуацій. Зазвичай я дію далекоглядно з метою зменшення вірогідності конфліктів, враховуючи потреби кожного. Мені подобається робити все можливе для досягнення згоди щодо застосування взаємовигідного підходу вирішення ситуації. Я можу бути посередником у переговорах як всередині організації, так і поза її межами, а також порозумітися з представниками інших культур.

Питання 2.8

1. Я надаю перевагу виконанню офісних завдань, тому що мені важко налагодити спілкування з клієнтами.

2. Я розумію, що кожна людина має власні потреби, які мають бути задоволені. Я можу уважно слухати про потреби інших і ввічливо спілкуватися. Я готовий допомогти, якщо мене попросять. Я покладаюся на минулий успішний досвід під час визначення потреб клієнтів / інших людей і намагаюся їх задовольнити відповідним чином. У складних і нових ситуаціях я звертаюся за порадою для кращого розуміння потреб клієнтів та інших людей, вважаю за краще орієнтуватися в задоволенні потреб клієнтів / інших.

3. Я розумію різні точки зору інших людей. Я не боюся і готовий піклуватися про потреби інших і ввічливо ними управляти, залучаючи за необхідності керівника. Я добровільно пропоную допомогу.

4. Я можу адаптуватися до потреб інших людей. Я здатний до аналізу інтересів клієнтів та інших людей, та обмежень, що диктує ситуація. Я дуже

переймаюся якістю обслуговування та рівнем задоволення клієнтів у своїй компанії.

5. Я пропоную нові рішення для поліпшення обслуговування клієнтів. Я заохочую орієнтацію на клієнта в моїй організації (як на зовнішніх, так і внутрішніх клієнтів).

Питання 2.9

1. Я не люблю приймати рішення самостійно і покладаюся на рішення керівництва або інших колег.

2. Я приймаю незначні рішення, які переважно стосується моєї професійної функції, покроково виконуючи надані мені інструкції (письмові чи усні). У разі необхідності вирішувати ситуації, з якими я стикаюся вперше і які виходять за рамки інструкцій, я звертаюся по допомогу.

3. Я приймаю рішення на основі інструкцій і протоколів моєї організації, але можу інтерпретувати і адаптувати їх до незнайомих робочих ситуацій. Якщо ситуація незрозуміла, я звертаюся за допомогою до більш компетентних колег або до керівників.

4. Я приймаю рішення швидко і інтуїтивно як в звичайних, так і в нестандартних ситуаціях, які вимагають негайної уваги, покладаючись на свій минулий досвід та аналіз різних аспектів ситуації. Якщо відсутні певні правила або протоколи, я визначаю і оцінюю різні варіанти. Я беру на себе відповідальність за результати будь-яких рішень, пов'язаних з моєю професійною роллю.

5. Оскільки я впевнений, що немає визначеної формули і що "все залежить від контексту ситуації", мій підхід до прийняття рішень залежить від конкретної ситуації. Отже, коли певна ситуація вимагає прийняття швидких рішень, я проводжу багатофакторний аналіз, оцінку ризику і діагностику контексту ситуації. Я не боюся брати на себе відповідальність за прийняття значних рішень у складних ситуаціях. Я можу приймати важкі рішення і переконати інших підтримати такі рішення, навіть при можливості негативних наслідків для деяких учасників ситуації.

Питання 2.10

1. Проблеми, що виникають на роботі, зазвичай викликають у мене роздратування (навіть повсякденні).

2. На роботі я можу легко розпізнавати та управляти звичайними проблемами, які тісно пов'язані з моєю професійною роллю, особливо якщо у мене є можливість покроково слідувати наданим інструкціям. У незнайомих робочих ситуаціях я покладаюся на методи, які спрацювали раніше у схожих ситуаціях і звертаюся за допомогою. При відсутності інструкцій та порад, я використовую метод "проб і помилок", але у такому разі мені досить складно передбачити можливі наслідки своїх рішень.

3. При вирішенні звичайних і досить передбачуваних проблем на роботі я швидко реагую, і розумію, коли взяти на себе відповідальність за вирішення

проблеми, а коли ліпше повідомити іншим про неї і попросити про допомогу. При вирішенні незвичайних і складних проблем я використовую метод "проб і помилок", усвідомлюючи майбутні можливі наслідки своїх рішень. Приймаючи рішення у таких ситуаціях, я спершу пораджуся з іншими.

4. Кажуть, що я можу виявити і передбачити певний комплекс проблем, визначити перші ознаки їхньої появи і впровадити план їхнього попередження. Я аналізую загальну проблему, розбиваючи її на більш дрібні завдання відповідно до їхніх причинно-наслідкові зв'язків. Я можу переосмислити проблему і проаналізувати її основні причини, навіть найбільш приховані. При вирішенні незвичайних і складних проблем я можу об'єднати аналіз і інтуїцію для створення нових можливих рішень.

5. Я можу розпізнавати і передбачити появу складних проблем, що зачіпають декілька різних аспектів. Я усвідомлюю, що проблема може бути пов'язана з іншими проблемами через причинно-наслідкові зв'язки, і використовую методи, які допомагають мені ідентифікувати першопричину проблемної ситуації. Я роздумую над результатами вирішення певних проблем. У раз необхідності я можу попросити про допомогу у відповідних спеціалістів.

Питання 2.11

1. Мені важко підтримувати нову ідею, яка може спричинити зміни у моєму робочому середовищі, особливо, якщо вона є досить нестандартною.

2. Я визнаю можливості впровадження нових ідей, запропонованих іншими, коли вони несуть очевидні вигоди для моєї роботи. Я зазвичай використовую логічний спосіб мислення і мені важко мислити нестандартно.

3. Я визнаю цінність творчого підходу для моєї організації та роботи. Я підтримую впровадження нових ідей, запропонованих іншими, коли вони несуть очевидні вигоди для моєї роботи. Мені подобається робити свій внесок в розробку і впровадження нових підходів і методів. Коли рішення проблеми не є очевидним, я визнаю необхідність пошуку різних варіантів її вирішення. Нестандартне мислення мені непритаманне, але я прагну його розвивати.

4. Я визнаю, що нинішній спосіб ведення трудової діяльності – це не єдиний можливий спосіб роботи і потрібно іноді влаштовувати мозковий штурм для пошуку нових можливостей. Я вкладаю свій час та енергію у вивчення нових ідей, можливостей та змін звичних робочих процесів. Я інтегрую і синтезую найкращі ідеї та погляди інших людей для створення нестандартного рішення. Я використовую поєднання логіки і інтуїції, щоб адаптувати ідеї відповідно до потреб. Я готовий поділитися своїми ідеями і сприяти створенню комфортного клімату, в якому інші можуть вільно пропонувати, досліджувати, адаптувати і приймати нові ідеї.

5. Я шукаю нові ідеї, сумніваючись і ставлячи собі запитання: "чи це єдиний спосіб вирішення питання?", "чи існують кращі способи?", "чи буде краще, якщо ми зробимо інакше?". Я завжди дивлюся на проблему з різних сторін, щоб отримати нові точки зору і створити нові ідеї. Я звик нестандартно думати і переосмислювати існуючі підходи або ідеї. Я можу досліджувати і розвивати

нові ідеї, які можуть привести до радикальних змін в наявній ситуації. Я виступаю в ролі посередника у творчості і впровадженні інновацій.

Питання 2.12

1. Мені важко розглядати ситуацію з різних сторін. Критика від інших людей засмучує мене, і я не бачу в ній конструктивних елементів.

2. Мені взагалі не подобається критика, вона змушує мене почуватися неповноцінним/неповноцінною, хоча я і розумію, що критика може бути конструктивною. У такому випадку мені потрібен час і підтримка інших, щоб прийняти критичні зауваження як можливість для власного розвитку.

3. Я розумію, що критика, якщо вона є конструктивною, може бути можливістю для мого власного розвитку. Я намагаюся критично мислити, оцінюючи ситуацію з нетрадиційних точок зору. Я розумію, які знання я отримав і як їх можна використати в роботі. Вибір даних та їх використання я можу здійснювати на основі власних пріоритетів та критеріїв.

4. Я аналізую, оцінюю або вибираю відомості та дані у відповідності до потреб і обмежень, які диктує ситуація, розглядаючи її з різних точок зору. Мені легко мислити нестандартно. Я можу передбачити майбутні наслідки використання отриманих даних.

5. Я можу зрозуміти, чи відомості або ідея є нестандартними і вартими уваги, поєднуючи аналіз і інтуїцію. Я можу переосмислити ідею та відомості. Я допомагаю іншим виходити за рамки отриманої відомостей і передбачати наслідки їхнього використання.

3. Уважно вивчіть кожну ситуацію і супроводжуючі їй реакції та оберіть у кожній ситуації тільки одну реакцію – ту, що найбільш підходить для вас. Обирайте чесно та швидко – інтуїтивно обрані відповіді, як правило, найнадійніші. Вам дозволено переглянути свій вибір і змінити відповідь, якщо дозволяє час.

Ситуація 3.1. Ви працюєте у ІТ відділі у бізнес-центрі. У ваші обов'язки, у тому числі, входить поширювати електронні листи та регулярну кореспонденцію між різними відділами компанії. При сортуванні листів ви випадково помічаєте, що один з відділів відправляє листи, використовуючи фірмові бланки та штампи, які відрізняються від тих, що були офіційно схвалені керівництвом компанії. Що ви будете робити у такій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Ви лише поширюєте кореспонденцію у такому вигляді, якої вона приходить до вас. В кожному відділі є офіс-менеджери, чиїм обов'язком є моніторинг кореспонденції, тому ви не вправі щось коментувати.

б) Ви запитаєте своїх колег на рецепції, чи використання нефірмових бланків вважається помилкою. При отриманні ствердної відповіді ви звертаєтесь до відповідного відділу.

в) Ви телефонуєте до адміністративного помічника відповідного відділу з проханням підтвердити, що вони навмисно використовують інші бланки та штампи у листуванні.

г) Ви повідомляєте про цей випадок своєму менеджеру.

д) Ви не вважаєте це проблемою – фірмові бланки – це незначні деталі у кореспонденції.

Ситуація 3.2. Вам призначили завдання, яке потрібно виконати за декілька днів. Ви не знаходите його цікавим і вважаєте, що його може виконати хтось менш кваліфікований, ніж ви. Однак через часові рамки вам потрібно зосередитися тільки на ньому і приділити йому п'ять наступних днів. Менеджер запевнив вас, що ця задача є частиною важливого проекту компанії, і якщо вам вдасться завершити її протягом відведеного терміну, ви отримаєте фінансовий бонус. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Будете працювати стільки годин, скільки потрібно, щоб виконати завдання вчасно.

б) Попросите призначити це завдання колезі з більш низьким рівнем кваліфікації, обіцяючи допомагати йому з найбільш важкими моментами, і тактично запропонуєте виконати інше завдання, яке відповідає вашим навичкам.

в) Спробуєте домовитися з вашим менеджером про зміну термінів виконання завдання для того, щоб вам не довелося працювати додатково.

г) Вивчите різні способи своєчасного виконання цього завдань і запропонуєте їх на розгляд вашому менеджеру.

д) Відмовитеся працювати над завданням, адже воно нижче рівня вашої кваліфікації.

Ситуація 3.3. Вас щойно призначили на посаду лідера команди. Команда складається з трьох людей: фахівця, якому ледь за тридцять, молодого стажиста та досвідченого фахівця, який через рік йде на пенсію. Команда була створена для завершення спільного проекту. Незважаючи на те, що ви розподілили завдання, пояснили структуру та з'ясували пріоритетність завдань, робота стоїть на місці і члени вашої команди не можуть розібратися зі своїми завданнями. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Наполегливо просити свого менеджера надати членам вашої команди бонус у разі успішного завершення проекту. Негайно повідомляєте про це своїй команді.

б) Збираєте свою команду і ще раз пояснюєте цілі компанії і важливість проекту.

в) Збираєте неофіційну зустріч, щоб визнати досягнення кожного учасника вашої команди, і запитуєте їх, яким чином можна поліпшити робочий процес.

г) Проводите бесіду з кожним членом вашої команди, щоб визначити їх очікування щодо роботи; потім працюєте з кожним окремо, щоб поліпшити продуктивність кожного.

д) Не втручаєтесь в ситуацію – з часом члени команди зможуть навчитися працювати один з одним.

Ситуація 3.4. Сьогодні понеділок. Ваш менеджер попросив вас допомогти новій колезі заповнити внутрішній звіт, який необхідно подати завтра. Також ви очолюєте команду, що розробляє дуже важливий проект, який необхідно представити у п'ятницю. Сьогодні вранці один із співробітників не вийшов на роботу через грип, тому сьогодні ви маєте працювати замість нього. Однак вам потрібно як мінімум п'ять днів, щоб повністю завершити проект. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію.

а) Попросите нового колегу узагальнити та підсумувати усі складні моменти у звіті, щоб ви могли оперативно допомогти йому. Тим часом ви зосередитесь на розробці необхідної частини проекту.

б) Попросите іншого співробітника у вашій команді допомогти новому колезі. Ви зосередитесь тільки на проекті, тому що це насправді важливо.

в) Поясніте новому колезі, що ви не зможете допомогти йому через поважну причину і непередбачувані обставини.

г) негайно звернетесь до свого менеджера і попросите його про перерозподіл завдань по проекту і організацію допомоги новому колезі від імені колег, яким необхідно виконати завдання своєчасно протягом тижня.

д) Почнете працювати над усіма завданнями одночасно.

Ситуація 3.5. Ваш менеджер повідомив, що вам буде доручено розробити важливий звіт протягом двох тижнів і що відомості про наступні кроки ви отримаєте по електронній пошті. Однак ви не отримувате ніяких додаткових даних та інструкцій про початок завдання протягом п'яти днів. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Будете чекати на отримання відомостей, про які говорив ваш менеджер, а також змін у термінах виконання завдання.

б) Запитаєте у колег, чи знають вони щось стосовно звіту, і відкладете свої інші обов'язки для того, щоб зосередитися на складанні звіту наступні 5 днів.

в) Запитаєте свого менеджера про додаткові відомості.

г) Звернетесь до свого менеджера неофіційно та попросите його призначити іншого члена команди, який допоміг би вам завершити підготовку звіту у термін.

д) Оскільки нових відомостей немає вже п'ять днів, ви вважаєте, що завдання скасовано.

Ситуація 3.6. У вашої колеги є маленькі діти, і вона часто запізнюється вранці. Вам часто доводиться прикривати її перед клієнтами на початку дня. Зазвичай це не проблема, але тепер ви перевантажені обслуговуванням клієнтів,

за яких ви безпосередньо відповідаєте, і не можете одночасно вести як своїх, так і її клієнтів. Водночас ваша колега є стараним працівником і швидко надолужує час протягом дня. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Попросите іншого колегу допомогти вам вранці з обслуговуванням клієнтів, щоб тримати ситуацію під контролем.

б) Поговорите зі своєю колегою особисто і попросите її приходити вчасно, запропонуєте допомогу у складанні тайм-менеджмент плану на ранок, щоб ви удвох могли обслуговувати ранкових клієнтів.

в) Поговорите зі своєю колегою і попросите її звернутися до керівництва з проханням про перехід до іншого відділу, де не буде проблем з ранковими клієнтами.

г) Будете надавати пріоритет в обслуговуванні вашим клієнтам і запропонуєте вашому менеджеру реорганізувати роботу таким чином, щоб ваша колега починала прийом клієнтів після 11.00.

д) Будете обслуговувати клієнтів у тому порядку, в якому вони приходитимуть – клієнтам доведеться деякий час почекати в черзі.

Ситуація 3.7. Робочий день майже закінчився, коли ви дізнаєтеся про раптову сімейну проблему, і що на наступний день вам потрібно взяти вихідний. Однак, згідно з правилами компанії, ваша заява повинна бути підтверджена в письмовій формі вашим безпосереднім менеджером перед подачею до відділу кадрів. Проте на цьому тижні ваш менеджер знаходиться у відпустці. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Зателефонуєте своєму менеджеру і поясните ситуацію; відправите електронною поштою свою заяву на відпустку, попросивши його роздрукувати її, підписати і відправити у відділ кадрів.

б) Підійдете до начальника відділу, поясните ситуацію і отримаєте підтвердження заяви від нього.

в) Повідомите своїм колегам, що у вас склалася непередбачувана ситуація, і що ви будете відсутні на роботі наступного дня. Принесете заяву на відпустку до відділу кадрів відразу після повернення.

г) Зателефонуєте своєму менеджеру, поясните ситуацію і попросите його повідомити у відділ кадрів, що він дозволяє вам взяти вихідний, принесете підтверджену заяву до відділу кадрів після повернення.

д) Відправите електронного листа всім колегам у відділі, включаючи менеджерів і працівників відділу кадрів, з поясненням ситуації, прикріпивши до листа свою заяву з доданим до нього дозволом на відпустку.

Ситуація 3.8. Вам доручили розробити звіт про стан культурної та творчої індустрії у країні вашого походження, опираючись головним чином на ваші знання мови. Однак це завдання є складним для вас, оскільки ви нічого не знаєте про культурну і творчу індустрію. Ваш лідер команди детально пояснив

вимоги до звіту, поділився загальними відомостями і попросив вас зробити замітки. Тим не менш, є деякі моменти, які ви не розумієте. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Оскільки ви отримали докладні інструкції, ви проконсультуєтеся з більш досвідченим колегою, щоб уточнити моменти, яких ви не знаєте.

б) Попросите лідера команди про коротку зустріч, щоб з'ясувати неясні моменти і переконатися, що ви правильно зрозуміли вимоги.

в) Зателефонуєте другу, який є експертом у цій сфері, і попросите його пояснити вам незрозумілі моменти і переглянути ваші матеріали перед подачею.

г) Почнете уважно читати матеріали по темі і робити припущення щодо незрозумілих моментів після повного ознайомлення з темою.

д) Напишете те, що ви вважаєте за потрібне, – лідер вашої команди знає, що це не ваша сфера знань.

Ситуація 3.9. Ви працюєте над спільним проектом з іншими двома колегами. Однак з різних причин ви не змогли завершити проект своєчасно, ваш лідер команди організовує спільне засідання для з'ясування причин затримки. В принципі вам не слід турбуватися, оскільки ви справилися зі своєю частиною вчасно, але той факт, що проект не був закінчений у визначений термін, спричинив істотні втрати для компанії. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Організуєте зустріч зі своїми колегами, щоб проаналізувати причини затримки і запропонувати стратегію по врегулюванню ситуації своєму лідеру команди.

б) Підійдете до лідера команди до зустрічі і поясните йому, що ви виконали свою частину роботи вчасно, також поділитесь думками щодо можливих причин несвоєчасного виконання проекту і заходами по врегулюванню ситуації.

в) Йдете на зустріч та готуєтеся пояснювати свою позицію по-дружньому, не звинувачуючи своїх колег – в будь-якому випадку ви виконали свою частину проекту вчасно.

г) У неформальній обстановці спробуєте тактично пояснити колегам, що оскільки затримка проекту сталася не через вас, вони мусять визнати це перед лідером команди та запропонувати стратегію по врегулюванню ситуації.

д) Під час зустрічі поясните, що ви не можете нести відповідальність за затримку проекту і вкажете на помилки ваших колег.

Ситуація 3.10. У зв'язку з професійним підвищенням, вас нещодавно перевели з одного відділу в інший, де потрібно працювати з деякими найбільш досвідченими колегами у компанії. Через два місяці ви помічаєте, що робочі процедури в новому відділі вимагають частого обміну внутрішніми документами. Це відволікає людей від їхньої основної роботи. Опираючись на досвід вашого попереднього відділу, ви відчуваєте, що ця проблема може бути

вирішена, якщо частина документообороту буде відбуватися через електронну пошту і хмарні сервіси. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Створите спільно використовуваний простір в режимі онлайн (google, dropbox і т. д.), де ваша команда зможе ділитися документами, і запропонуєте користуватися ним протягом одного тижня, щоб мати можливість оцінити, наскільки вдалося зекономити час.

б) Поділіться своєю пропозицією з лідером команди і спробуйте переконати його дозволити своїм колегам користуватися онлайн-сховищем у тестовому режимі протягом тижня.

в) Піднімете питання на наступних зборах команди і запропонуєте продемонструвати, як працює онлайн-сховище вашого попереднього відділу.

г) Незважаючи на те, що це складно для вас, ви приймаєте порядок, заведений у новому відділі, покладаючись на те, що ваші більш досвідчені колеги повинні мати вагомі підстави для збереження такого інтенсивного документообороту у відділі.

д) Відверто заявляєте, що система документообороту у новому відділі неефективна, тому ви відмовляєтесь її використовувати.

Ситуація 3.11. Ви працюєте в навчальному центрі, який пропонує курси, що проводяться безпосередньо у самому центрі, а також онлайн-курси для підвищення кваліфікації або ж зміни кваліфікації для працівників у сфері послуг. До недавнього часу онлайн-курси були галуззю, яка розвивалася найбільш інтенсивно, і ваша команда доклала чимало зусиль для розробки та модернізації ефективної навчальної онлайн-платформи. Однак на початку цього навчального року з'ясувалося, що більшість слухачів – це люди середнього віку, які наполягають на проведенні занять у класі. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Незважаючи на те, що ви переконані в перевагах онлайн-навчання, ви вирішуєте підлаштувати курси під слухачів, при цьому поетапно демонструючи їм переваги онлайн-навчання.

б) Ви розробляєте початковий курс для дорослих і пропонуєте його безкоштовно, щоб залучити слухачів до онлайн-навчання.

в) Ви організуєте дні відкритих дверей, щоб провести презентацію інструментів онлайн-навчання новим слухачам, і пропонуєте їм технічну допомогу у використанні платформи.

г) Ви пояснюєте новим слухачам, що онлайн-курси – це майбутнє, вони допоможуть заощадити їм багато часу і ресурсів (у тому числі час на добирання до навчального центру) в порівнянні з традиційними.

д) Онлайн-курси залишаться у пріоритеті – електронне навчання – це майбутнє, і кожен повинен адаптуватися до нього.

Ситуація 3.12. Ви працюєте у якості системного адміністратора у компанії, що займається комерцією на регіональному рівні. За останні два роки

спостерігається помітне зниження прибутку компанії в основному через економічні проблеми регіону (були закриті дві великі фабрики). Щоб лишитися на плаву, керівництво компанії вирішує закрити департаменти (на щастя, ваш не закривають) та замінити їх онлайн-платформою для продажу товарів. Співробітникам, які залишилися, пропонують позиції в офісі, який підтримує онлайн-магазини, у 100 км від столиці регіону, проте багато із співробітників відмовляються їздити на таку відстань кожен день. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Ви подаєте заяву на посаду у команді, яка підтримує онлайн-магазин, і тим часом присвячуєте весь свій вільний час вивченню особливостей і тенденцій онлайн-торгівлі.

б) Ви реєструєтеся на курс з онлайн-торгівлі та починаєте розробляти стратегії для онлайн-презентації магазину, в якому ви працюєте.

в) Ви починаєте думати про нові стратегії і підходи до обслуговування клієнтів, щоб підвищити дохід магазину, залучаючи більше клієнтів (наприклад, використання онлайн-реклами, ведення бізнес-сторінок у соціальних мережах, нарахування бонусів за замовлення по електронній пошті, використання веб-маркетингу, організація презентацій книг та інших заходів).

г) Ви уважно стежите за ситуацією та повідомляєте свого менеджера, що ви добровільно готові відправитися працювати в офіс, що знаходиться досить далеко, якщо скорочення робочих місць у вашому магазині є необхідним.

д) Ви чекаєте, поки ситуація покращиться, і зосереджуєтеся на своїх повсякденних обов'язках.

Ситуація 3.13. Вам доручають виконання спільного завдання разом з колегою, який зайнятий поточними проектами та волонтерською роботою в своїй спільноті поза офісом. У результаті він затримує завдання і негативно впливає на виконання вашої спільної задачі. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Поговорите зі своїм колегою наодинці і запитайте його, як ви можете йому допомогти, щоб завершити завдання у визначений термін.

б) Поясніть своєму колезі, що ці затримки засмучують багатьох колег в команді.

в) Звернетесь до свого менеджера з проханням про підтримку та допомогу інших членів команди для завершення роботи.

г) Звернетесь до свого менеджера неформально та попросите його перенести деякі із завдань з вашого колеги, щоб він/вона могли працювати більш ефективно.

д) Запропонуєте своєму колезі допомогти йому у роботі, і тим самим переконаєте його визначити ваше спільне завдання в пріоритеті.

Ситуація 3.14. Ви нещодавно отримали підвищення, і тепер керуєте невеликою командою працівників, кожен з яких має більший досвід роботи і довше працює у компанії, ніж ви. Незважаючи на те, що ви отримали багато

привітань і добрих слів від топ-менеджменту, ваша команда відмовляється виконувати свої повсякденні завдання, поки їх прямо про це не попросиш. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Проведете неофіційну бесіду з кожним із команди, щоб з'ясувати, у чому проблема.

б) Повідомите про проблему своєму безпосередньому менеджеру і запропонуєте деякі зміни у складі команди та заходи по реорганізації, щоб негайно поліпшити ситуацію.

в) Кожен день будете починати з офіційного засідання, де кожен член команди буде отримувати офіційні інструкції щодо своїх повсякденних завдань.

г) Організуєте зустріч з усією командою, щоб обговорити причини відсутності мотивації.

д) Поясніте команді, що відмова виконувати повсякденні обов'язки призведе до впровадження штрафів.

Ситуація 3.15. Ви отримали завдання разом із колегою з іншого відділу перекласти з англійської мови фінансовий звіт на 150 сторінок. Звіт складний, і вам потрібно як мінімум два тижні, щоб завершити свою частину перекладу, проте колега телефонує вам в кінці першого тижня з проханням надати вашу частину перекладу і вимагає прискорення вашої роботи. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Поясніте колезі, що ви слідуєте стандартній процедурі та часовим рамкам, що встановлені для перекладу матеріалів такого типу з метою забезпечення високої якості виконаної роботи.

б) Попросите колегу обговорити проблему з вашим менеджером з метою перерозподілу завдань та залучення інших співробітників, якщо це необхідно.

в) Попросите вибачення у колеги і будете працювати якомога швидше, щоб закінчити свою частину.

г) Обговорите з колегою причини, через які він / вона поспішає, припускаючи, що ви не були проінформовані про зміни у термінах виконання перекладу.

д) У вас є певний термін на виконання завдання і відмовитися обговорювати з вашим колегою поточний стан вашої роботи.

Ситуація 3.16. Ви очолюєте невелику групу ІТ службовців у регіональному клієнтському центрі у великій комунальній компанії. Робота досить напружена, оскільки команда обробляє скарги з території, де проживає близько 200 000 жителів. Ненавмисно ви є свідком бесіди, в якій співробітник вашої команди відмовляється прийняти скаргу та дорікає клієнта у надмірній емоційності. Ви не знаєте подробиць обговорення, але все ж несете відповідальність за вирішення цієї справи. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Вступаєте у дискусію і просите обидві сторони представити свої аргументи, щоб прийняти рішення щодо правомірності скарги.

б) Ігноруєте поведінку співробітника, опираючись на його судження і знання ситуації.

в) Після закінчення дискусії аналізуєте ситуацію зі співробітником і пропонуєте стратегії щодо поліпшення його роботи в обслуговуванні складних клієнтів.

г) Запропонуєте своєму менеджеру тимчасово перевести працівника в інший відділ.

д) Після закінчення дискусії аналізуєте ситуацію зі співробітником і розроблюєте план прийому клієнта.

Ситуація 3.17. Ви працюєте в якості помічника по роздрібній торгівлі у магазині товарів для дому, у якого також є онлайн-магазин. Клієнт приходить у магазин, щоб купити певний продукт, який пропонується на сайті, проте виявляється, що товар закінчився. Клієнт здається дуже засмученим, тому що йому негайно потрібний цей продукт. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Вибачитесь перед клієнтом і зателефонуєте до складу, щоб дізнатися, коли продукт буде доступний; тим часом ви запропонуєте інші продукти з аналогічними функціями, які клієнт міг би купити замість відсутньої позиції.

б) Вибачитесь перед клієнтом і пообіцяєте повідомити йому, коли продукт поступить у продаж; ви даєте йому свою візитну картку і записуєте його номер телефону.

в) Порадьте клієнту піти в інший магазин по тій же вулиці, де, наскільки ви пам'ятаєте, також продавався такий самий продукт.

г) Порадьте клієнту передзвонити через два тижні, коли ви очікуєте доставку нового товару; тим часом ви зв'язуєтесь з адміністратором інтернет-магазину з проханням видалити позицію зі списку наявних товарів.

д) Поясніть клієнту, що ви нічого не можете зробити, і це не ваша вина.

Ситуація 3.18. Ви працюєте в якості інженера-програміста у популярній ІТ компанії у вашому місті. У доволі напружений та зайнятий вечір один з клієнтів надсилає вам листа та стверджує, що частина розробленого проекту не відповідає специфікації, яку він надсилав. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Ви запропонуєте клієнтові переробити проект за ваш рахунок і вибачитесь перед клієнтом, якщо він виявиться правим.

б) Ви пропонуєте клієнтові безкоштовні години технічної підтримки та звинувачуєте аналітиків у проблемі.

в) Ви не знаєте клієнта, оскільки не спілкувались із ним раніше, тому ви спитаєте його, коли він надсилав вимоги до проекту. Потім ви повідомите йому, що лідер команди змінив ряд технологій, що використовуються у проекті, і це, можливо, вплинуло на проект.

г) Ви не приймете скаргу, тому що переконані, що така помилка неможлива, і у вас ніколи не було подібних скарг. Делікатно поясните клієнту, що він,

мабуть, припустився помилки.

д) Звинуватите клієнта в тому, що він хоче скористатися метушливою ситуацією у компанії з великою кількістю проектів.

Ситуація 3.19. Вам було доручено відправити офіційного електронного листа кільком субпідрядникам з проханням відправити до кінця тижня повний список рахунків-фактур за попередні 2 місяці. Половина субпідрядників не відповіла. Бухгалтерський відділ попередив, що припинить всі виплати субпідрядникам, якщо вони не нададуть необхідних документів. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Відправляєте лист-нагадування, вказуючи крайній термін подачі документів у бухгалтерію.

б) Дзвоните кожній компанії, від якої ви не отримали відповіді, з проханням терміново надати необхідні документи.

в) Відправляєте електронного листа усім компаніям, дякуючи тим, які відповіли на запит вчасно, а решту компаній запитуєте про наявність незрозумілих моментів у проханні.

г) Передаєте питання в бухгалтерію, і вони відправляють загального листа, в якому повідомляють про припинення платежів за відсутності рахунків-фактур.

д) Погрожуєте компаніям, що припините платежі у разі відсутності рахунків-фактур.

Ситуація 3.20. Ви працюєте системним адміністратором у місцевій компанії. У дуже напружену годину з'являється співробітник, який просить допомогти йому поза чергою, тому що він квапиться. Співробітник виглядає дійсно стурбованим, в той же час черга є насправді довгою, і більшість співробітників вже у черзі доволі довго, тобто швидко обслужити кожного ніяк не вийде. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію.

а) Тактично відмовите співробітнику – правила для всіх одні, і згідно з ними ви маєте обслуговувати співробітників лише у порядку черги.

б) Вибачитесь перед людьми у черзі та обслужите співробітника, який квапиться. Оскільки більшість людей у черзі вже досить довго, вони, очевидно, мають час почекати, тому, ймовірно, що вони не поспішають.

в) Запитаєте у людей у черзі, чи вони не проти, якщо ви обслужите співробітника, який квапиться, без черги.

г) Зателефонуєте своєму начальнику та запитаєте його, як вирішити ситуацію.

д) Попросите співробітника почекати у черзі – це не ваша провина, що він квапиться.

Ситуація 3.21. Ви працюєте в міжнародній компанії в якості інженера-програміста. Ви отримуєте повідомлення про те, що наступна зустріч відділу ІТ буде перенесена на два дні вперед та буде проводитися онлайн. Ви відповідальні за попередження співробітників вашого відділу про зміну

розкладу. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Надсилаєте загальне повідомлення усім працівникам відділу ІТ про те, що зустріч переноситься на два дні вперед і це буде проводитися в режимі онлайн.

б) Зателефонуєте кожному із працівників відділу ІТ, щоб переконатися, що вони знають про зміну розкладу.

в) Надсилаєте повідомлення секретарю відділу ІТ з проханням підтвердити, що працівники в курсі змін у розкладі.

г) Зателефонуєте до головного відділу управління компанії, щоб підтвердити точну дату проведення зустрічі, а потім відправляєте листа з повідомленням про зміни у розкладі працівникам відділу ІТ.

д) Підтверджуєте нову дату зустрічі у головному відділі управління компанії та телефонуєте кожному працівнику відділу ІТ.

Ситуація 3.22. Ви є керівником невеликої команди інженерів-програмістів у ІТ відділі виробничої компанії. Нещодавно ви підвищили колегу з вашої команди на посаду керівника нового важливого проекту на підставі її високої кваліфікації та хороших результатів роботи. Однак ваш інший підлеглий, який очікував підвищення, відверто ставить під сумнів ваше рішення, звинувачуючи вас у фаворитизмі і у тому, що призначення колеги-жінки на високу посаду має політичне підґрунтя. Він піднімає справу на обговорення колег в команді і погрожує повідомити про ситуацію начальнику вашого відділу. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Звертаєтесь до начальника відділу з проханням перевести члена вашої команди до іншого підрозділу, оскільки він створює негативний клімат в команді і піддає сумніву вашу професійну етику.

б) Проведете індивідуальну бесіду з незадоволеним колегою, на якій поясните, що він не вправі піддавати сумніву етичну сторону вашого вибору і запропонуєте план його професійного розвитку.

в) Звертаєтесь до начальника відділу за порадою щодо правильного рішення у такій ситуації, намагаючись водночас підтримувати дружню атмосферу у команді.

г) Організуєте зустріч з вашою командою, щоб пояснити причини свого вибору і припинити подальші роздуми на цю тему.

д) Ігноруєте проблему – незадоволений колега з часом заспокоїться сам.

Ситуація 3.23. Ви проводите презентацію щодо результатів роботи вашої команди протягом трьох місяців перед керівниками інших відділів компанії. Один з членів вашої команди, який супроводжує вас під час презентації, відкрито ставить під сумнів показники вашої роботи та висновки перед аудиторією. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Не звертаєте уваги на поведінку свого колеги і рішуче виступаєте проти спільної роботи з ним в майбутньому.

б) Не звертаєте уваги на поведінку колеги, але інформуєте керівника дослідницької групи про поведінку вашого колеги відразу після презентації.

в) Під час перерви просите свого колегу поділитися своїми поглядами для їх можливого включення у презентацію, і водночас пояснюєте, що піддаючи сумніву показники роботи перед аудиторією, він підриває зусилля всієї команди.

г) Подякуєте своєму колезі за коментарі та представлення іншої точки зору на результати досліджень.

д) Почнете сперечатися зі своїм колегою перед аудиторією, щоб довести його неправоту.

Ситуація 3.24. Ваша компанія вирішує впровадити нову систему управління та збереження даних (СУЗД), яка повністю оцифрує документооборот. Оскільки СУЗД розробляється стороннім консультантом, це призведе до істотних змін в процедурах зберігання документів і файлів. Багато з ваших співробітників відкрито критикують структуру нової СУЗД та вважають за краще дотримуватися встановлених процедур. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Проінформуєте своїх колег щодо дат запуску СУЗД і порадите їм навчитися користуватися неї до того часу.

б) Відправите електронного листа на усіх членів команди з інструкціями та деталями доступу до нової системи і запропонуєте свою допомогу колегам, яким важко наважитися завантажувати свої файли до системи.

в) Проведете індивідуальні бесіди з членами команди, які виступають проти системи, для того, щоб почути їхні аргументи і розробите план дій для боротьби з опором.

г) Організуєте зустріч, на якій кожен зможе виступити з коментарями щодо проблеми. Крім того, ви використаєте зустріч, щоб переконати своїх колег у тому, що система СУЗД може значно зменшити документооборот та інше робоче навантаження, що пов'язане з документацією.

д) Проінформуєте топ-менеджмент про опір щодо нової СУЗД збоку колег.

Ситуація 3.25. Ви працюєте торговим представником у великій міжнародній компанії протягом трьох місяців. Спочатку ви працювали бездоганно. Однак останнім часом через проблеми з житлом, які нещодавно виникли у членів вашої родини і які потрібно терміново вирішити, ви втрачаєте концентрацію і погано себе почуваєте на роботі. Ситуація ускладнюється тимчасовим економічним спадом на ринках, з якими ви працюєте. Негативні результати роботи одразу помічають ваші менеджери, і оскільки ваш випробувальний термін складає 6 місяців, вам загрожує втрата роботи. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Лишаєте все, як є, сподіваючись, що складна ситуація зникне сама по собі з часом, і ситуація на ринках скоро поліпшиться.

б) Вам відомо, що ваш менеджер звернеться до вас з цього питання, тому готуетесь до бесіди, щоб пояснити йому причини таких результатів роботи і попросити про можливість отримати другий шанс.

в) Поговорите з вашими менеджерами, демонструючи, що ви в курсі наявних проблем. Поділившись своїми проблемами у сім'ї, попросити взяти декілька вихідних днів для вирішення проблем, щоб повернутися до своїх завдань з «ясним» розумом.

г) Зосереджуєтесь на своїх завданнях негайно, звертаючись до менеджерів та інших колег за порадою та рекомендаціями щодо зменшення негативних наслідків невиконання обов'язків. Ви зізнаєтесь що маєте зараз особисті труднощі, але будете намагатися, щоб вони більше не впливали на вашу поведінку на роботі.

д) Починаєте працювати над альтернативними підходами для максимізації прибутків на ринках, за які ви відповідальні. Тим часом залучаєте своїх родичів до вирішення сімейної проблеми, делегуєте обов'язки та обіцяєте втручатися у справи лише у разі гострої необхідності

Ситуація 3.26. Вам доручено працювати над проектом разом з колегою, який користується великою повагою в компанії. Тема проекту близька вашому професійному досвіду і інтересу, і ви з великим ентузіазмом маєте намір завершити проект з найкращим можливим результатом. У той же час вашому колезі не подобається ідея проекту, і він не докладає належних зусиль та навмисно затримує завдання. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Приймаєте ситуацію і ставлення свого колеги до завдання. Тим часом працюєте над своєю частиною роботи і чекаєте, поки колега не змінить свого ставлення.

б) Оскільки проект дуже важливий для компанії, і ви також так вважаєте, ви працюєте не лише над своєю частиною роботи, але і над частиною роботи колеги, щоб компенсувати його бездіяльність.

в) Не можете прийняти такого ставлення і звертаєтесь до свого менеджера з проханням змінити напарника.

г) Обговорюєте ситуацію зі своїм колегою, щоб з'ясувати причину такого ставлення і знайти взаємоприйнятне рішення.

д) Повідомляєте про цю ситуацію своєму менеджеру.

Ситуація 3.27. Ви подали заявку на проходження навчального курсу з обмеженою кількістю місць, що проводиться у вашій компанії. Ви подавали заявку на участь вже два рази, але менеджер відділу навчання зараховує лише осіб з інших відділів. Цей курс дуже важливий для поліпшення ваших професійних навичок, і ви подаєте заявку у третій раз. Однак менеджер з навчання знову залишає вас у списку очікування. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію.

а) Організуєте зустріч з менеджером з навчання і вимагаєте пояснень, вказуючи, що ви подали заявку на курс вже втретє.

б) Відправляєте електронного листа виконавчому директору з копіями заяв, своєму безпосередньому менеджеру, а також менеджеру з навчання і вимагаєте пояснень.

в) Домовляєтеся з колегою ходити на курс по змінам і повідомляєте своєму менеджеру, що ви будете ходити на курси.

г) Звертаєтесь до менеджера з навчання, щоб дізнатися його політику організації цього навчального курсу для того, щоб вашу заявку точно прийняли у наступний раз.

д) Обговорюєте ситуацію з вашим менеджером і наполягаєте на тому, щоб вас включили до курсу, аргументуючи своє прохання.

Ситуація 3.28. Разом зі своїми колегами ви організуєте невеликий захід у дворі компанії, де ви працюєте: облаштовуєте місце проведення заходу, організуєте музичні послуги та кейтеринг за власний кошт, сподіваючись покрити витрати, продаючи їжу та напої. Однак ви продали менше, ніж очікувалося, і тепер у вас залишилися величезні запаси продуктів. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію.

а) Вирішуєте позбавитися від запасів продуктів, пропонуючи знижку на продукти і оголошуючи про знижки прямо на вулиці.

б) Вирішуєте зберігати продукти до наступного заходу, який відбудеться на наступному тижні, однак рекламуєте його більш активно, щоб забезпечити більшу кількість відвідувачів.

в) Запропонуєте друзям колег забрати продукти, що лишилися, оскільки вони також організують подібний захід у своїй компанії на наступному тижні.

г) Розробите спеціальне тематичне меню із продуктів, що лишилися, та будете пропонувати страви перехожим, запрошуючи їх на наступний захід у вашій компанії.

д) Запитаєте своїх колег з інших відділів, чи вони організовували подібні заходи та яким чином.

Ситуація 3.29. Ви вирушаєте у відрядження, щоб представити нову лінійку продуктів для клієнтів, з якими ваша компанія працює роками. Однак вам телефонують з адміністративного відділу компанії і повідомляють, що їм вдалося організувати зустріч з менеджером великої компанії, якій може бути цікава нова лінійка продуктів, однак вони нічого не знають про вашу компанію. У вас є менше години, щоб підготувати вражаючу презентацію вашої компанії. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію.

а) Телефонуйте в офіс з проханням відправити по електронній пошті останню версію презентації вашої компанії, потім ви уважно її читаєте і запам'ятовуєте деталі, які вам були незнайомі, щоб якомога краще представити вашу компанію.

б) Оскільки ви багато знаєте про вашу компанію, ви робите деякі замітки і пригадуєте факти про головні здобутки вашої компанії, щоб представити вашу компанію перед новим клієнтом.

в) Знаходите в електронній пошті стару презентацію і витрачаєте деякий час на оновлення даних, додаючи нові фотографії, діаграми, відгуки клієнтів та ін.

г) Відкриваєте сайт компанії, а також деякі промо-відео, що представляють основні продукти вашої компанії і список клієнтів; занотуєте найсильніші сторони компанії в якості основи вашої презентації.

д) Просите перенести зустріч для того, щоб ви мали змогу підготувати презентацію належним чином.

Ситуація 3.30. Ви організовуєте неофіційну офісну вечірку для колег у вашому відділі. Кейтеринг-сервіс доставив бутерброди та напої, однак вони забули про столові прибори. Колеги повинні з'явитися на вечірці з хвилину на хвилину. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію.

а) Зателефонуєте до кейтеринг-сервісу з проханням доставити столові прибори негайно.

б) Попросите колегу про допомогу - він / вона може запропонувати яесь рішення або відправитися у найближчий магазин та купити столові прилади.

в) Побіжете у магазин поблизу, щоб купити столові прилади.

г) Зробите швидкий пошук в Інтернеті та замовите їх в іншій компанії.

д) Використовуєте те, що у вас є в офісі і в кімнаті для персоналу, наприклад, вино можна відкрити за допомогою дверного ключа.

Ситуація 3.31. Ви розробили звіт по темі, яку ви вивчали протягом багатьох років. Після перегляду звіту керівник вашої групи пропонує вам переписати його, заявивши, що він містить неправильні дані. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте найбільш ймовірну реакцію.

а) Приведете докази та аргументи того, що ви ретельно проводили дослідження та перевірили усі дані, які були включені у звіт

б) Попросите вказати, які саме частини керівник групи вважає неправильними і чому, а потім перевірите вказані дані ще раз.

в) Оскільки ви впевнені в якості зробленого звіту, ви будете вимагати повторної перевірки спеціалістом поза відділом.

г) Обговорите звіт із керівником вашої групи та зробите певні виправлення, опираючись на його поради.

д) Залишите звіт без змін – мало ймовірно, що хтось знає тему краще за вас.

Ситуація 3.32. Вам було доручено скласти звіт про цільову аудиторію вашої компанії. Звіт повинен ґрунтуватися на трьох окремих звітах, розроблених колегами, які працюють у трьох найбільших регіональних відділах. Складений звіт буде використовуватися експертами в області маркетингу та PR-

менеджерами у повсякденній роботі. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Складете окремі звіти до купи та перечитаєте їх ще раз, щоб впевнитися у правильності даних у кожному з них.

б) Об'єднаєте дані з окремих звітів в єдину структуру, яка, на ваш погляд, більш чітко відображає необхідні дані.

в) Знайдете спільні частини у кожному зі звітів та створите нову версію на основі цих спільних частин.

г) Вивчите три звіти та зв'язки між ними, щоб мати можливість представити комплексний аналіз на вказану тему, а також пропозиції щодо поліпшення результатів роботи компанії.

д) Упорядкуєте три звіти один за одним в одному файлі.

Ситуація 3.33. На зборах спільноти району, де ви живете, ви пропонуєте на вихідних днях організувати змагання з програмування серед школярів. Мета заходу – показати молоді, яким цікавим може бути програмування та як можна його використати для втілення своїх ідей у життя. На зборах невідома вам пані раптово перебиває вас, стверджуючи, що це несерйозна ідея і всі попередні подібні ідеї закінчилися невдачею: на захід приходило дуже мало школярів, але й вони були незадоволені, так як не зрозуміли завдань. Однак ви вірите в ідею та закриваєте очі на негативні коментарі. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Попросите пані з натовпу дозволити вам закінчити презентацію, а потім висловити свою думку.

б) Приведете докладні аргументи на користь життєздатності вашої ідеї та заглибитесь у деталі.

в) Попросите пані бути більш конкретною і детально пояснити, у чому полягали проблеми; винесете це питання на обговорення аудиторії.

г) Запитаєте аудиторію, чи подобається їм ця ідея.

д) Будете сперечатися з пані, відстоюючи думку та вказуючи, що вона неправа.

Ситуація 3.34. Ви розробляєте проектну презентацію для вашого нового проекту, що спрямований на поліпшення академічної успішності підлітків у природничих науках. Ваш колега, який має досвід в організації тренінгів для молоді, пропонує внести деякі корективи до вашої початкової ідеї – якщо ви послідуєте його пораді, вам потрібно буде переробити усю презентацію напередодні крайнього терміну її подачі. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію.

а) Ви довіряєте досвіду свого колеги і переробляєте презентацію згідно з його зауваженнями, не піддаючи сумніву їхню доцільність та ефективність, працюючи всю ніч для того, щоб подати презентацію своєчасно.

б) Роздумуєте над зауваженнями свого колеги, але дотримуєтесь оригінальної ідеї – у вас немає часу для перероблення усієї презентації, тим

більше якщо ви почнете вносити виправлення в останній момент, ви, напевно, не встигнете підготувати презентацію до встановленого терміну.

в) Уважно вислухаєте кожну ідею та будете вимагати роз'яснень. Оцініть, які пропозиції можна включити до наявної презентації, а які слід залишити для іншого проекту.

г) Звернетесь до свого менеджера за порадою щодо цієї ситуації.

д) Обдумаєте зауваження свого колеги та переконуете його допомогти вам внести зміни у презентації.

Ситуація 3.35. Ви є лідером невеликої команди, відповідальної за відбір зразків нової продукції, яку потрібно представити через декілька днів. Однак ваша команда не виконує свої завдання належним чином, і якість зразків продукції знаходиться під питанням. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Звернетесь до кожного члена команди окремо, щоб визначити проблему та вжити заходів щодо її вирішення.

б) Збережете команду, і ще раз уточните основні аспекти виробничого процесу, розподіл завдань та стандарти продукції.

в) Залучите до процесу співробітників з інших команд, щоб збільшити число осіб, які займаються виробництвом продукції.

г) Організуєте «мозковий штурм» для того, щоб команда змогла знайти спільне рішення проблеми, з якою вони стикнулися.

д) Повідомити про ситуацію свого менеджера.

Ситуація 3.36. Ви є власником невеликої ІТ компанії та маєте намір провести деякі ремонтні роботи – змінити інтер'єр та купити нові меблі для того, щоб покращити умови праці вашого колективу. Для ремонту вам потрібні гроші. Що ви будете робити у цій ситуації? Визначте свою найбільш ймовірну реакцію:

а) Подумаєте про те, щоб взяти кредит у банку, хоча він і буде вимагати виплати певних відсотків.

б) Перш ніж брати банківський кредит, ви подумаєте про інші способи отримання готівки (використання підтримки сім'ї).

в) Позичите у своїх друзів, обіцяючи частку прибутку після шестимісячного періоду.

г) Порахуете бюджет майбутнього ремонту та, враховуючи рентабельність змін та поліпшень, схилитесь до більш ефективних, проте менш дорогих змін. Далі ви будете намагатись вкластися у бюджет та власні заощадження.

д) Обговорите справу із сім'єю та попросите їх про допомогу.

продовж. табл. Д.1

15	26	17	19	27	16	28	23	20	18	22	25	21	24	15	2	13	10	6	1	9	5	3	8	4	14	11	7	12
16	28	27	17	21	20	19	18	24	22	23	26	16	25	12	4	13	7	10	3	11	15	8	1	2	6	9	5	14
17	19	26	24	25	16	18	22	20	21	27	23	28	17	8	13	4	12	2	3	1	10	15	7	11	6	5	14	9
18	28	23	26	19	22	27	17	20	24	21	18	16	6	25	15	7	5	1	4	8	2	12	9	10	11	3	14	13
19	21	26	28	17	24	20	18	19	22	23	27	25	16	13	3	10	15	2	9	14	11	8	6	7	1	12	4	5
20	27	25	18	20	28	24	26	17	22	16	21	19	23	7	4	13	11	9	14	2	1	12	3	8	6	5	15	10
21	22	25	18	28	21	27	24	23	19	26	17	16	8	20	12	11	14	1	6	4	2	3	10	13	15	7	5	9
22	24	19	28	26	17	25	23	20	16	27	21	22	18	15	1	2	4	14	7	5	13	10	11	8	3	9	12	6
23	27	16	28	17	18	23	24	25	20	19	21	22	26	14	6	2	8	13	10	1	3	11	15	9	5	7	4	12
24	23	17	28	21	26	16	18	24	19	20	27	25	22	14	8	13	5	10	12	11	4	15	9	7	3	2	6	1
25	20	24	22	26	28	25	17	18	16	23	21	27	19	4	12	6	2	15	7	14	13	5	10	11	3	1	8	9
26	18	24	20	26	23	28	19	21	27	22	16	17	25	15	6	5	11	3	14	13	8	1	12	2	10	9	4	7
27	19	26	22	18	17	16	21	27	28	23	20	25	24	14	9	3	15	8	10	2	13	1	4	11	7	12	5	6
28	26	25	22	16	24	19	21	20	17	18	27	28	23	12	11	5	14	2	10	1	3	15	7	6	13	4	8	9
29	15	24	26	16	19	11	10	8	23	22	17	28	13	20	21	25	27	14	18	12	9	7	4	2	3	6	1	5
30	16	27	28	23	26	19	22	17	21	14	20	18	8	9	24	10	12	25	13	11	15	3	6	5	4	7	1	2
31	10	21	13	18	15	27	14	24	19	22	28	26	9	20	25	11	8	16	12	17	23	5	4	3	2	7	6	1
32	23	27	22	14	21	25	28	8	16	12	10	15	26	19	13	18	20	9	17	24	11	2	7	3	4	6	5	1
33	11	8	18	21	14	16	15	10	24	27	22	26	28	20	19	13	17	25	23	12	9	7	3	2	5	6	4	1
S	766	755	743	698	713	711	698	652	695	694	690	686	586	510	334	325	324	315	314	308	259	245	243	239	228	226	224	217
d	287.5	276.5	264.5	219.5	234.5	232.5	219.5	173.5	216.5	215.5	211.5	207.5	107.5	31.5	-145	-154	-155	-164	-165	-171	-220	-234	-236	-240	-251	-253	-255	-262
d²	82656.3	76452.3	69960.3	48180.3	54990.3	54056.3	48180.3	30102.3	46872.3	46440.3	44732.3	43056.3	11556.3	992.25	20880.3	23562.3	23870.3	26732.3	27060.3	29070.3	48180.3	54522.3	55460.3	57360.3	62750.3	63756.3	64770.3	68382.3

Джерело: опрацьовано автором.

Проміжні результати статистичного опрацювання даних

Таблиця Е.1

Розподіл рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів

КГ до	Здатність до адаптації	Здатність до вирішення проблем	Здатність до звітності	Здатність до ініціативності	Здатність до інноваційності	Здатність до комунікативності	Здатність до підтримки міжособистісних відносин	Здатність до безперервного навчання та саморозвитку	Здатність до орієнтації на кінцевий результат	Здатність до планування та пріоритезації	Здатність до прийняття рішень	Здатність до прояву професійної чесності та етики	Здатність до роботи у команді	Здатність до співпраці	Професійно-діяльнісний критерій	Мотиваційно-вольовий критерій	Комунікативний критерій
Низький	31	40	55	32	23	62	62	26	40	42	23	20	55	52	32	27	61
Середній	28	31	23	32	31	20	19	32	29	22	37	22	26	26	45	45	20
Достатній	22	16	13	17	25	11	9	22	19	19	26	34	9	15	13	17	9
Високий	14	8	4	14	16	2	5	15	7	12	9	19	5	2	5	6	5
ЕГ до																	
Низький	22	22	24	32	21	51	48	22	35	38	39	18	52	41	25	21	47
Середній	18	30	31	26	24	14	27	31	24	28	35	29	23	17	34	47	24
Достатній	24	21	20	17	26	18	10	19	21	17	12	16	10	26	23	15	10
Високий	24	15	13	13	17	5	3	16	8	5	2	25	3	4	6	5	7
КГ після																	
Низький	24	25	38	30	18	53	49	11	27	33	17	8	26	22	14	12	34
Середній	25	34	28	31	31	26	30	35	32	22	29	18	33	32	47	49	42
Достатній	30	26	20	18	25	11	12	26	20	22	29	29	20	27	25	26	14
Високий	16	10	9	16	21	5	4	23	16	18	20	40	16	14	9	8	5
ЕГ після																	
Низький	13	10	7	24	12	25	24	11	11	11	9	4	13	12	5	9	12
Середній	19	19	25	21	24	29	24	27	28	21	23	16	26	16	28	26	35
Достатній	25	30	29	28	21	13	29	23	23	28	29	28	31	25	35	45	27
Високий	31	29	27	15	31	21	11	27	26	28	27	40	18	35	20	8	14

Джерело: опрацьовано автором

Таблиця Е.2

**Середня оцінка рівня сформованості професійних м'яких
компетентностей майбутніх інженерів-програмістів**

	Адаптивність	Вирішення проблем	Звітність	Ініціативність	Інноваційність	Комунікативність	Міжособистісні відносини	Мотивація, безперервне навчання та саморозвиток	Орієнтація на кінцевий результат	Планування та пріоритезація	Прийняття рішень	Професійна чесність та етика	Робота в команді	Співпраця	Професійно-діяльнісний	Мотиваційно-вольовий	Комунікативний
КГ до	2.57	2.29	2.04	2.36	2.73	1.85	1.87	2.62	2.32	2.36	2.61	2.79	1.96	1.96	2.42	2.54	1.91
ЕГ до	2.98	2.69	2.63	2.34	2.84	2.11	1.95	2.63	2.37	2.26	2.16	2.84	1.94	2.25	2.60	2.53	2.06
КГ після	2.80	2.63	2.37	2.46	2.99	2.04	2.00	3.01	2.65	2.70	2.99	3.41	2.70	2.74	2.79	2.81	2.37
ЕГ після	3.38	3.35	3.30	2.56	3.24	2.81	2.68	3.12	3.14	3.26	3.31	3.55	3.09	3.39	3.31	3.09	2.99
КР різниця	0.23	0.35	0.33	0.11	0.27	0.19	0.13	0.39	0.33	0.34	0.38	0.62	0.74	0.78	0.37	0.28	0.46
ЕГ різниця	0.40	0.65	0.68	0.22	0.40	0.70	0.73	0.48	0.77	1.00	1.14	0.71	1.15	1.14	0.70	0.56	0.93

Джерело: опрацьовано автором

Таблиця Е.3

Відносний розподіл оцінок рівнів сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів (у відсотках)

КГ до	Здатність до адаптації	Здатність до вирішення проблем	Здатність до звітності	Здатність до ініціативності	Здатність до інноваційності	Здатність до комунікативності	Здатність до підтримки міжособистісних відносин	Здатність до безперервного навчання та саморозвитку	Здатність до орієнтації на кінцевий результат	Здатність до планування та пріоритизації	Здатність до прийняття рішень	Здатність до прояву професійної чесності та етики	Здатність до роботи у команді	Здатність до співпраці	Професійно-діяльнісний критерій	Мотиваційно-вольовий критерій	Комунікативний критерій
Низький	33	42	58	34	24	65	65	27	42	44	24	21	58	55	34	28	64
Середній	29	33	24	34	33	21	20	34	31	23	39	23	27	27	47	47	21
Достатній	23	17	14	18	26	12	9	23	20	20	27	36	9	16	14	18	9
Високий	15	8	4	15	17	2	5	16	7	13	9	20	5	2	5	6	5
ЕГ до																	
Низький	25	25	27	36	24	58	55	25	40	43	44	20	59	47	28	24	53
Середній	20	34	35	30	27	16	31	35	27	32	40	33	26	19	39	53	27
Достатній	27	24	23	19	30	20	11	22	24	19	14	18	11	30	26	17	11
Високий	27	17	15	15	19	6	3	18	9	6	2	28	3	5	7	6	8
КГ після																	
Низький	25	26	40	32	19	56	52	12	28	35	18	8	27	23	15	13	36
Середній	26	36	29	33	33	27	32	37	34	23	31	19	35	34	49	52	44
Достатній	32	27	21	19	26	12	13	27	21	23	31	31	21	28	26	27	15
Високий	17	11	9	17	22	5	4	24	17	19	21	42	17	15	9	8	5
ЕГ після																	
Низький	15	11	8	27	14	28	27	13	13	13	10	5	15	14	6	10	14
Середній	22	22	28	24	27	33	27	31	32	24	26	18	30	18	32	30	40
Достатній	28	34	33	32	24	15	33	26	26	32	33	32	35	28	40	51	31
Високий	35	33	31	17	35	24	13	31	30	32	31	45	20	40	23	9	16

Джерело: опрацьовано автором

Результати статистичного опрацювання даних відповідно до показників професійно-діяльнісного критерію

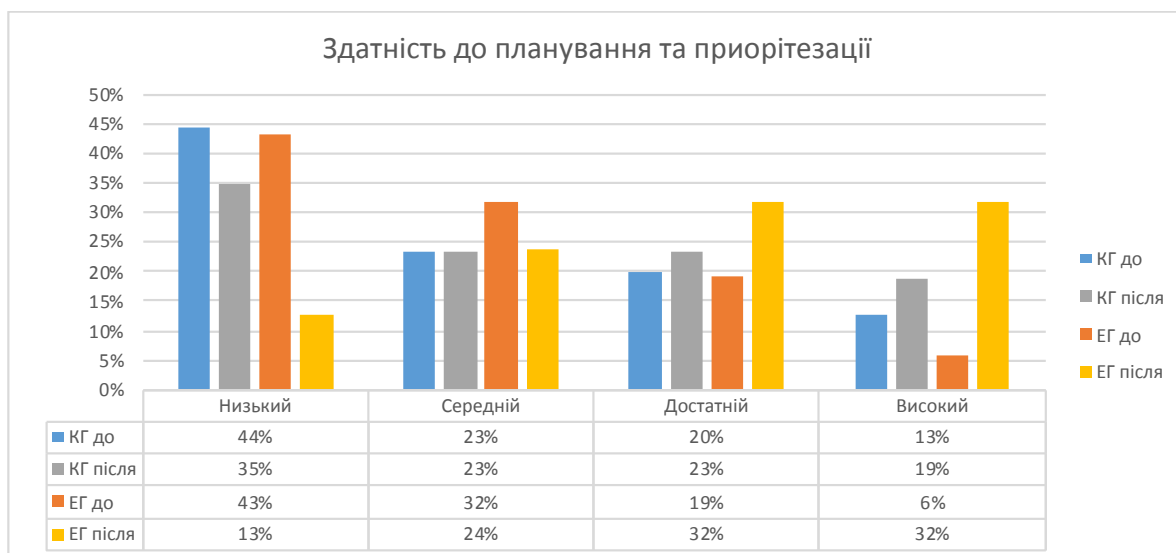


Рис. Ж.1. Рівні сформованості навичок планування та пріорітезації у студентів у КГ та ЕГ на початку та наприкінці експерименту

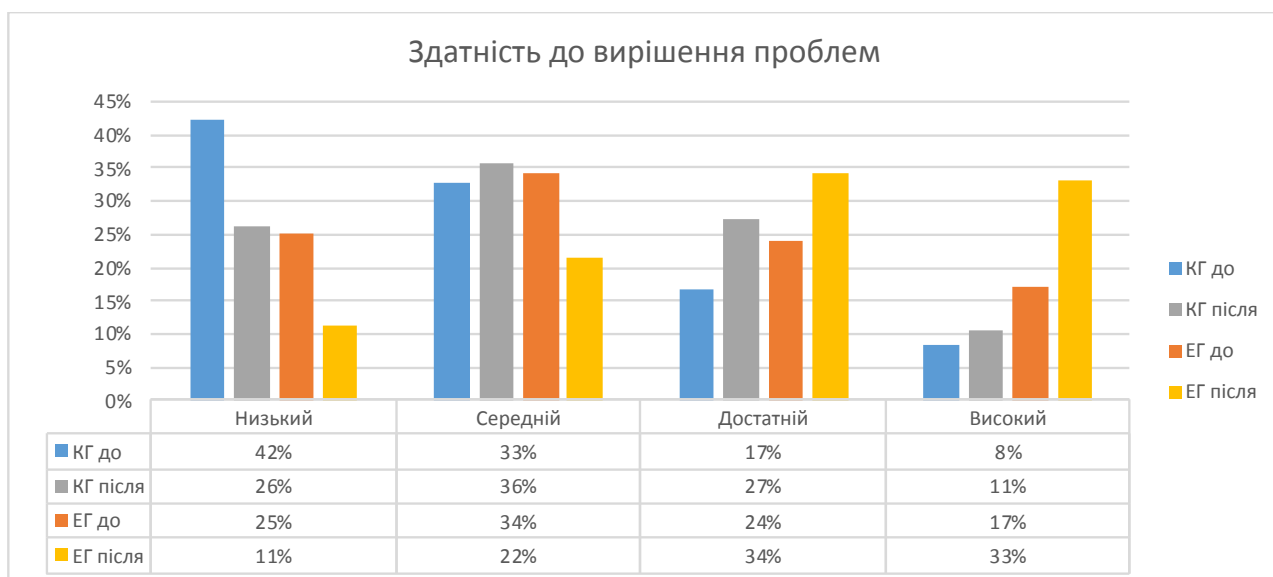


Рис. Ж.2. Рівні сформованості здатності студентів до вирішення проблем у КГ та ЕГ на початку та наприкінці експерименту

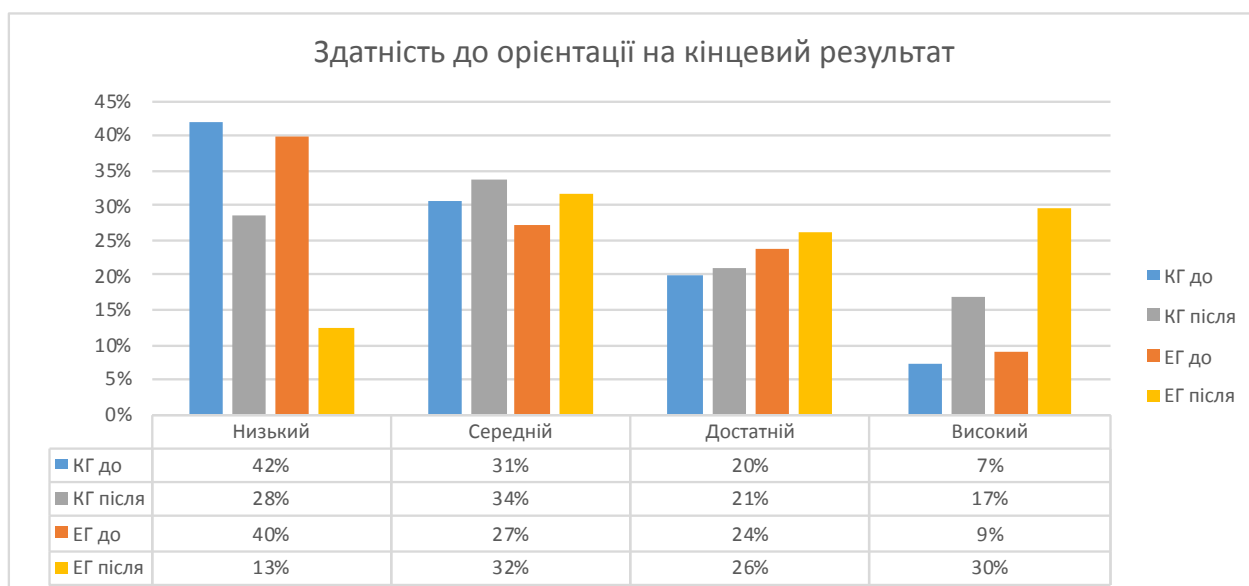


Рис. Ж.3. Рівні сформованості здатності студентів до орієнтації на кінцевий результат у КГ та ЕГ на початку та наприкінці експерименту

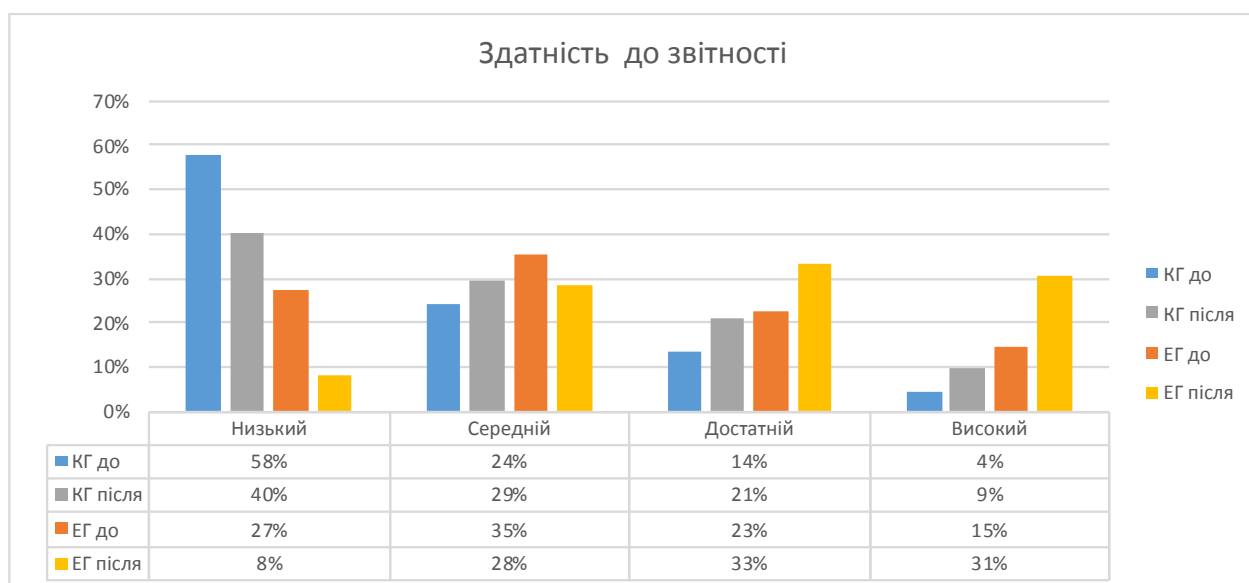


Рис. Ж.4. Рівні сформованості здатності студентів до звітності у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

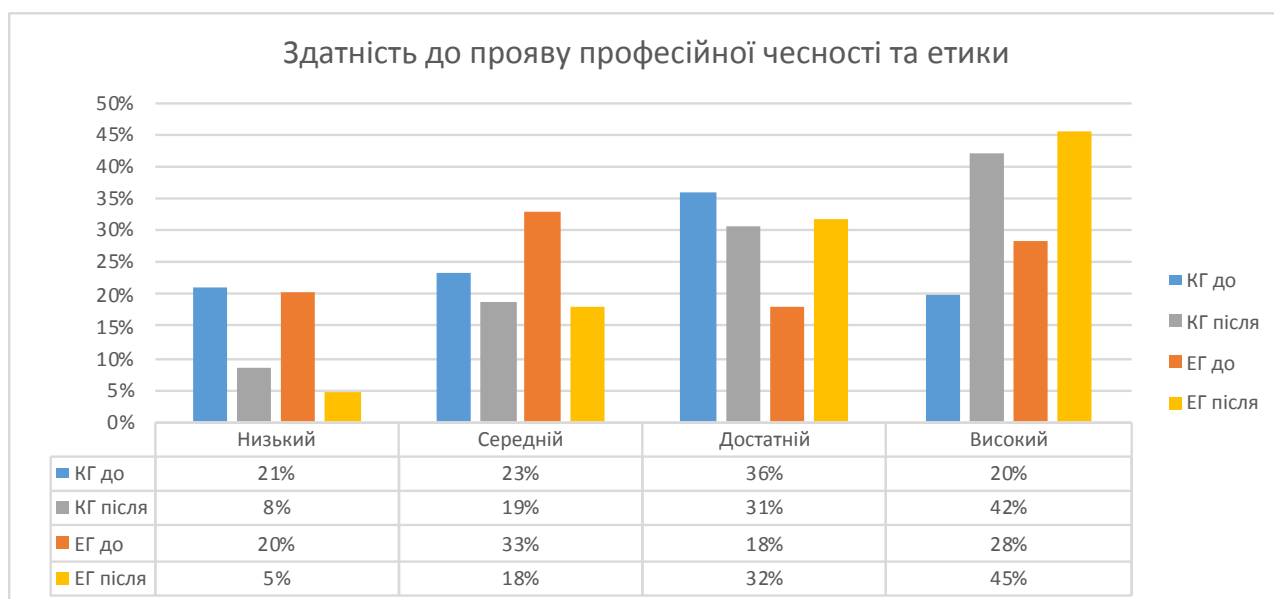


Рис. Ж.5. Рівні сформованості здатності студентів до професійної чесності та етики у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

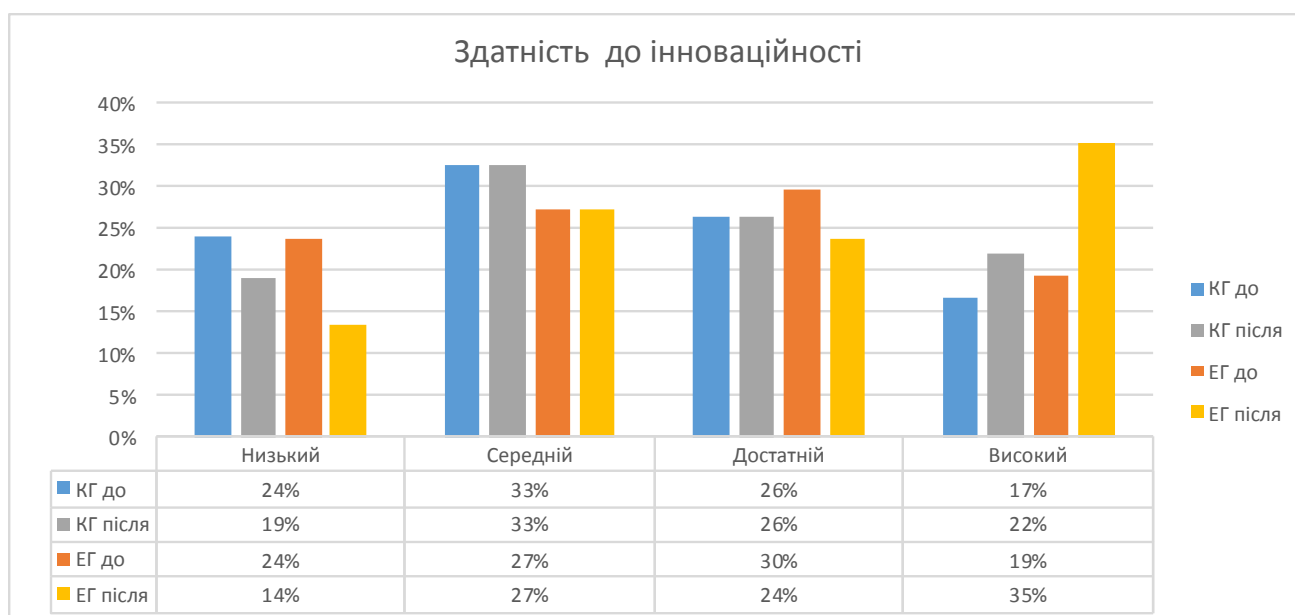


Рис. Ж.6. Рівні сформованості здатності студентів до інноваційності у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

**Результати статистичного опрацювання даних відповідно до показників
мотиваційно-вольового критерію**

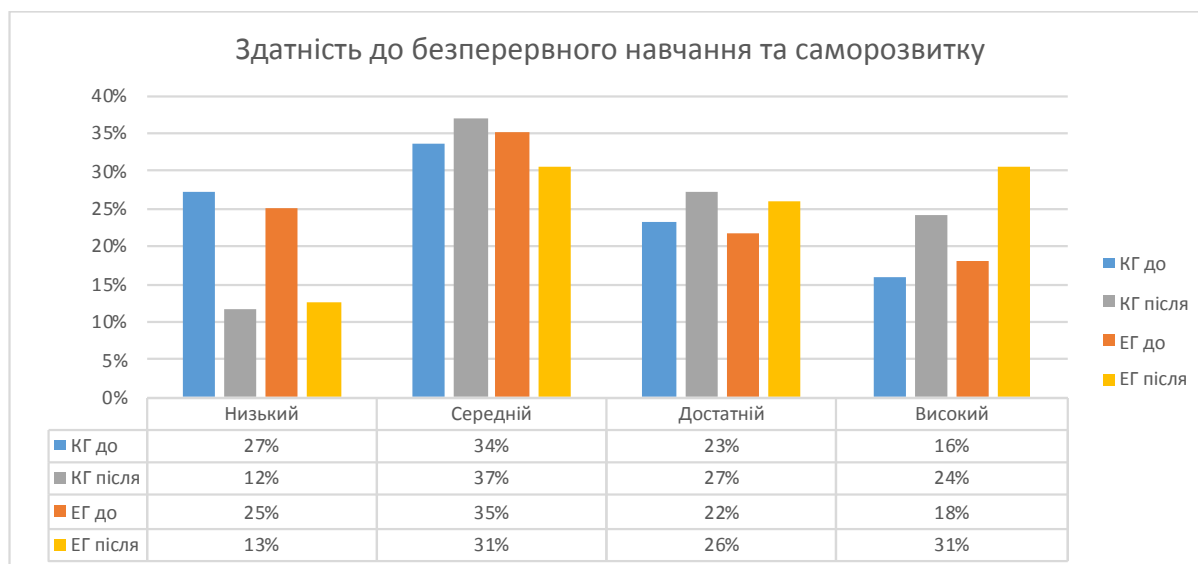


Рис. 3.1. Рівні сформованості здатності студентів до самомотивації, безперервного навчання та саморозвитку у КГ та ЕГ на початку та наприкінці експерименту

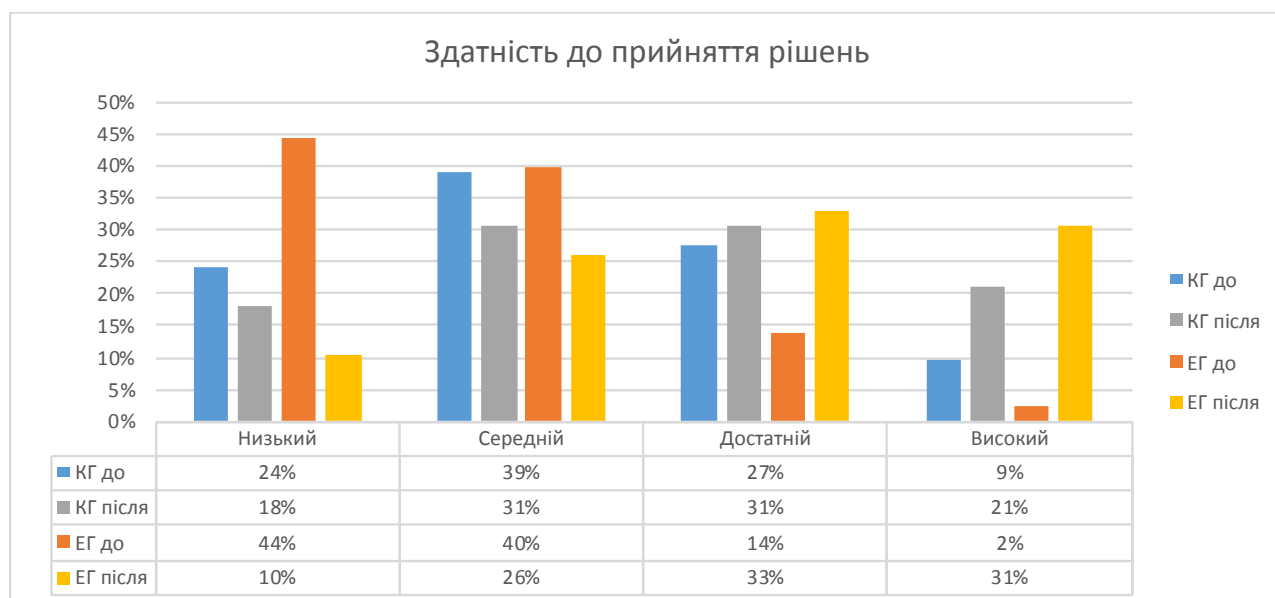


Рис. 3.2. Рівні сформованості здатності студентів до прийняття рішень у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

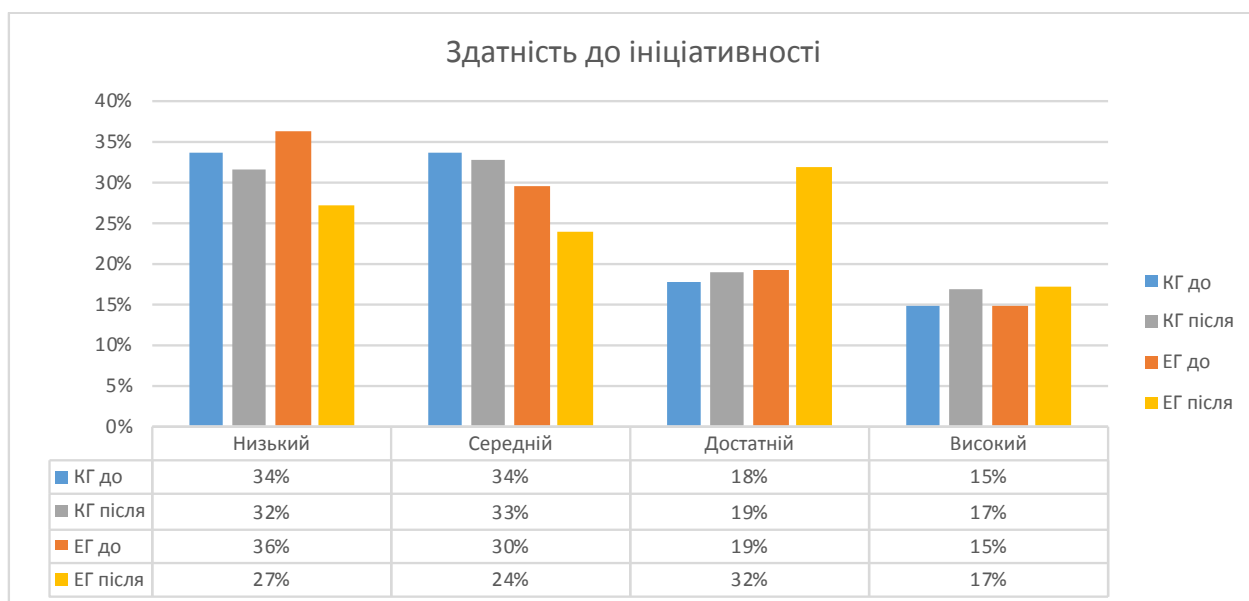


Рис. 3.3. Рівні сформованості здатності студентів до ініціативності у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

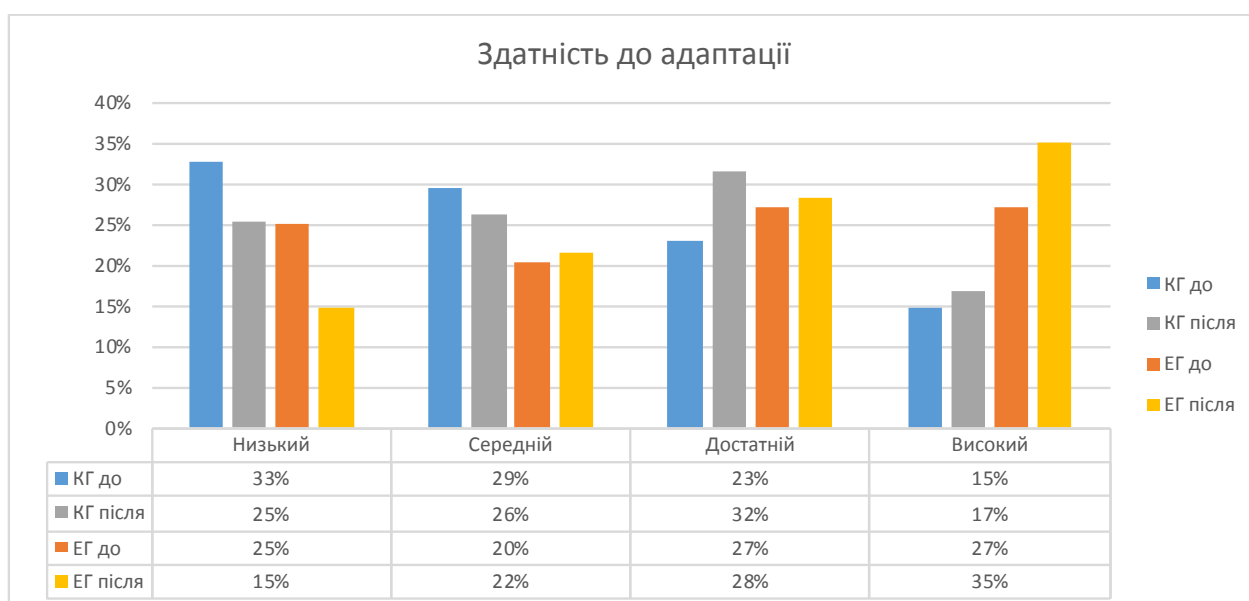


Рис. 3.4. Рівень сформованості здатності студентів до адаптації у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

Результати статистичного опрацювання даних відповідно до показників комунікативного критерію

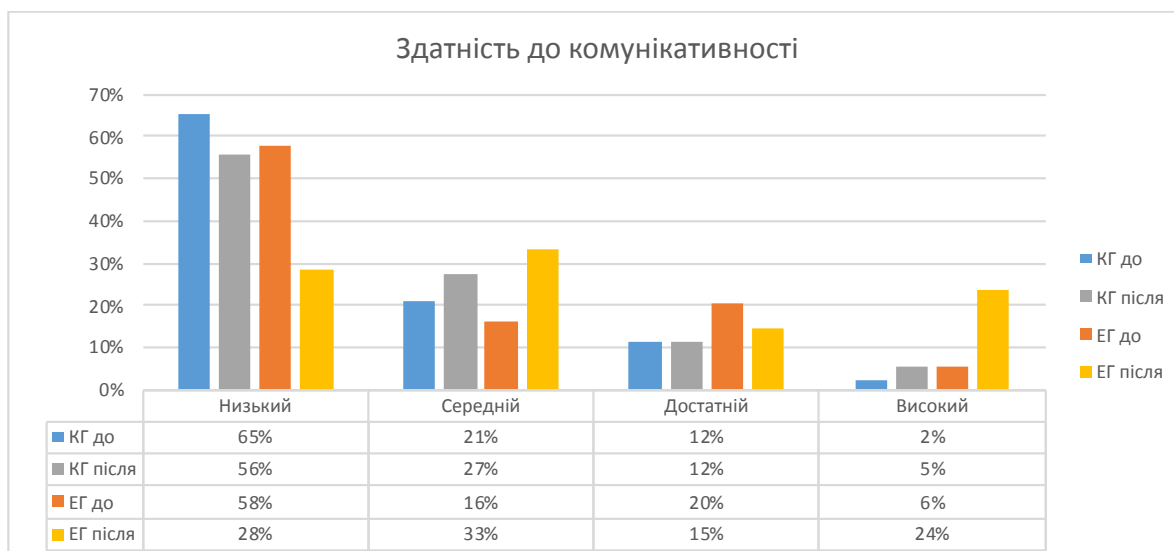


Рис. И.1. Рівні сформованості навичок комунікативності студентів у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

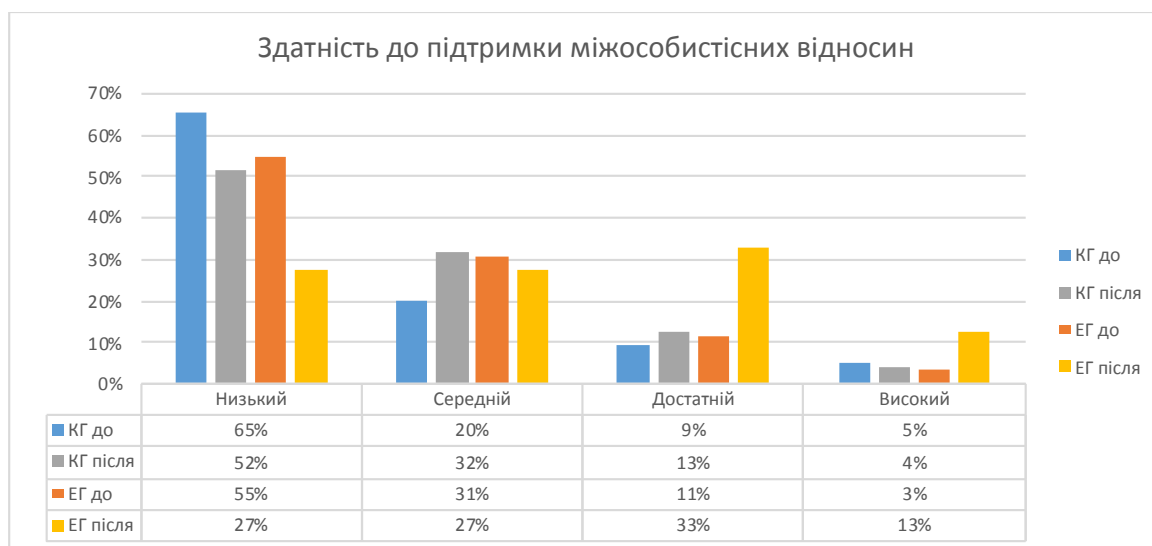


Рис. И.2. Рівні сформованості компетентності міжособистісних відносин у студентів у КГ та EG на початку та наприкінці експерименту

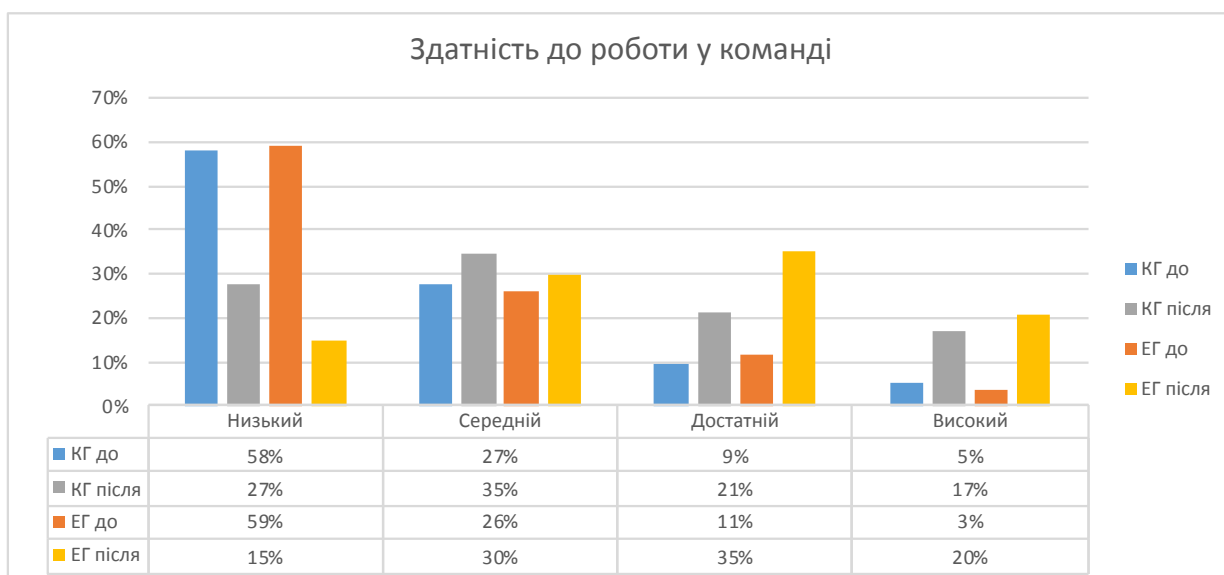


Рис. И.3. Рівні сформованості здатності студентів до роботи у команді у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

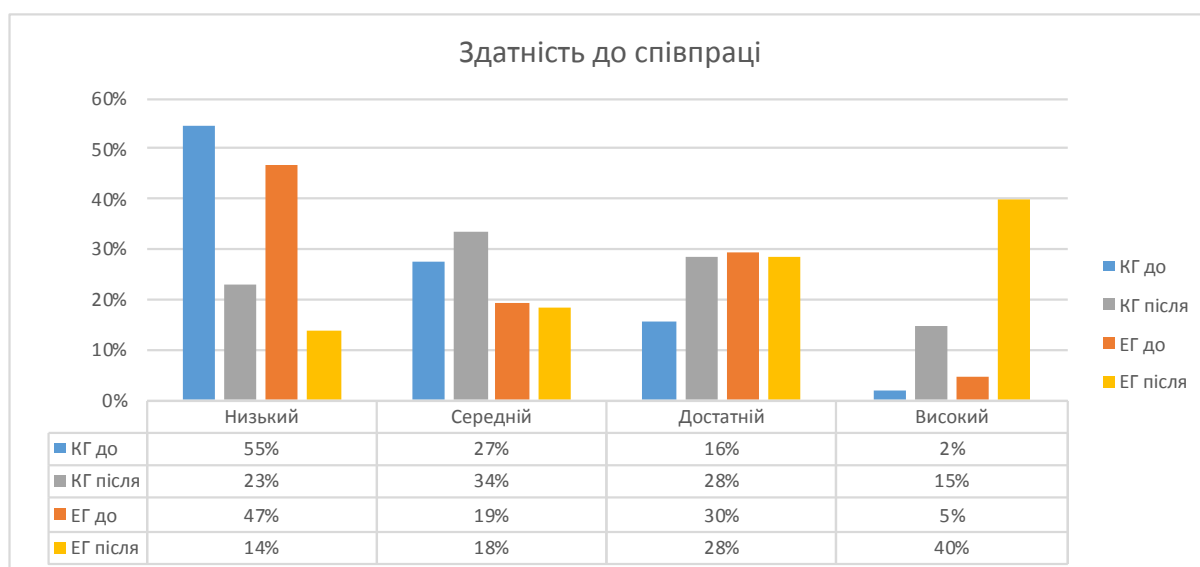


Рис. И.4. Рівень сформованості здатності студентів до співпраці у контрольній та експериментальній групах на початку та наприкінці експерименту

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Концедайла Валерія Валерійовича

"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"

зі спеціальності 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті"

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Концедайло В. В. Класифікація нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогіка. № 1 (18). Мелітополь, 2017. С.238-250
2. Концедайло В. В. Використання серйозних ігор та симуляцій з розробки програмного забезпечення для розвитку нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Наукові записки*. Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 1. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2017. С.29-39
3. Концедайло В. В. Наукові підходи до формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів у вітчизняній та зарубіжній літературі. *Інформаційні технології в освіті*. 2017. № 3 (32) С. 112-130 (включений до міжнар. наукометрич. баз)
4. Концедайло В. В. Розробка моделі використання ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка* : науковий журнал. Педагогічні науки [гол. ред. П. Ю. Саух, відп. ред. Н. А. Сейко]. Житомир : Вид-во Житомирського держ. ун-ту імені І. Франка, 2018. Вип.1 (92). С. 90-96. (включений до міжнар. наукометрич. баз)

5. Концедайло В.В. Використання ігрового симулятора simse як засобу формування професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб.наук. пр. / Ред.кол. : Козубовська І.В. (гол.ред.) та ін. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2018. Випуск 1 (42), Частина II. С. 105-109. (включений до міжнар. наукометрич. баз)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. Концедайло В.В. Перспективи використання мобільних технологій у формуванні інформаційно-комунікаційних компетентностей фахівців інформаційних технологій. *Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості освіти*: збірник наук. та науково-метод. праць [ред. кол.: В.Є. Берека (гол) та ін.]. Хмельницький : в-во ХОІППО, 2015. С. 107-109.
7. Концедайло В.В. Необхідність формування нетехнічних навичок у майбутніх інженерів-програмістів у процесі професійної підготовки. *Тези доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2016»* (22–23 квітня 2016 р.). Житомир : ЖДТУ, 2016. С. 238-240 с.
8. Концедайло В.В. Взаємопов'язаність понять «серйозні ігри» та симуляції з розробки програмного забезпечення. *Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю “Сучасні інформаційні технології в освіті та науці”* (10-11 листопада 2016 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. Вип. 3. С. 123-126.
9. Концедайло В.В. Наукові підходи до формування нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс] *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України*: Матеріали наукової

- конференції. Київ, ІТЗН НАПН України, 2017. С. 153-158. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/707368> (дата звернення 10.03.18)
10. Концедайло В.В. Теоретичне обґрунтування моделі застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Актуальні питання сучасної інформатики: Тези доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці"*, присвяченої 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (09-10 листопада 2017 р.) / за ред. Т. А. Вакалюк. Житомир: Вид-во О.О.Євенок, 2017. Вип. 5. С.263-265.
11. Концедайло В. В. Критерії, показники та рівні сформованості професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс] *Наукова молодь-2017: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (14 грудня 2017р., м. Київ)*. Київ, ІТЗН НАПН України, 2017. С. 271-276. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/709994> (дата звернення 10.03.18)

**Наукові праці, які додатково відображають наукові результати
дисертації**

12. Концедайло В.В, Вакалюк Т. А. Методичні рекомендації з добору та впровадження ігрових симуляторів у навчальний процес підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Житомир, 2018. 80 с.
13. Концедайло В.В., Вакалюк Т.А. Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять з курсу "Професійна практика програмної інженерії". – Житомир: вид-во ФОП "О.О.Євенок", 2018. 60 с.

Відомості про апробацію результатів дисертації

Концедайла Валерія Валерійовича

"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"

зі спеціальності 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті"

Масові науково-практичні заходи міжнародного рівня:

1. VIII Міжнародна науково-технічна конференція "Інформаційно-комп'ютерні технології 2016" (Україна, м. Житомир, Житомирський державний технологічний університет, 22-23 квітня 2016 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *"Необхідність формування нетехнічних навичок у майбутніх інженерів-програмістів у процесі професійної підготовки"* у збірнику матеріалів конференції.

Масові науково-практичні заходи всеукраїнського рівня:

1. Наукова Інтернет-конференція "Інформаційно-комунікаційні технології як засіб підвищення якості освіти" (Україна, м. Хмельницький, Хмельницький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, 9 жовтня 2015 р.), Форма участі – публікація тез на тему: *"Перспективи використання мобільних технологій у формуванні інформаційно-комунікаційних компетентностей фахівців інформаційних технологій"* у збірнику матеріалів конференції.
2. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці" (Україна, м. Житомир, Житомирський державний університет імені Івана Франка, 10-11 листопада 2016 р.). Форма участі – публікація тез на тему *"Взаємопов'язаність понять "серйозні ігри" та симуляції з розробки програмного забезпечення"* у збірнику матеріалів конференції.
3. Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій

- і засобів навчання НАПН України (Україна, м. Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 28 березня 2017 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *"Наукові підходи до формування нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"* у збірнику матеріалів конференції.
4. Всеукраїнський методологічний семінар для молодих учених Інституту інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України (Україна, м. Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, 18 травня 2017 р.). Форма участі – виступ з презентацією за результатами дисертаційного дослідження на тему: *"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"*.
 5. ІХ Всеукраїнська науково-практична конференція "Інформаційні технології в освіті та науці" (Україна, м. Мелітополь, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, 18–19 травня 2017 р.). Форма участі – публікація тез на тему: *"Класифікація нетехнічних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"* у збірнику матеріалів конференції.
 6. ІІ Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю "Сучасні інформаційні технології в освіті та науці", присвяченій 10-ій річниці функціонування Інтернет-порталу E-OLYMP (Україна, м. Житомир, Житомирський державний університет імені Івана Франка, 09-10 листопада 2017 р.). Форма участі – публікація тез на тему *"Теоретичне обґрунтування моделі застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних м'яких компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"* у збірнику матеріалів конференції.
 7. Всеукраїнський науково-методичний семінар "Системи навчання і освіти в комп'ютерно орієнтованому середовищі" (Україна, м. Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, 04 червня 2018 р.). Форма

участі – виступ з презентацією за результатами дисертаційного дослідження на тему: *"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"*.

Масові науково-практичні заходи регіонального рівня:

1. Засідання Спільної науково-дослідної лабораторії з проблем використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті Житомирського державного університету імені Івана Франка та Інституту інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України (Україна, м. Житомир, Житомирський державний університет імені Івана Франка, 15 травня 2017 р.). Форма участі – виступ з презентацією за результатами дисертаційного дослідження на тему: *"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"*.
2. Засідання Спільної науково-дослідної лабораторії з проблем використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті Житомирського державного університету імені Івана Франка та Інституту інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України (Україна, м. Житомир, Житомирський державний університет імені Івана Франка, 20 березня 2018 р.). Форма участі – виступ з презентацією за результатами дисертаційного дослідження на тему: *"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів"*.

Довідки про впровадження результатів дисертації

Концедайла Валерія Валерійовича

"Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей
майбутніх інженерів-програмістів"

зі спеціальності 13.00.10 "Інформаційно-комунікаційні технології в освіті"

(СКАНОВАНИ КОПІЇ)



ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ЄВРОПЕЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УМАНСЬКА ФІЛІЯ

Україна, 20300, м. Умань, вул. Шевченка, 15-а. E-mail: postmaster@uman.e-u.in.ua.
Тел.: (04744) 5-90-18, факс: (04744) 5-30-24. Р/р 26005101340525 в ОТПбанку. МФО 300528, код 24417265

№ 5 від 23 Од 20 18 р.

на № _____ від _____ 20 ____ р.

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
аспіранта кафедри прикладної математики та інформатики
Житомирського державного університету імені Івана Франка
Концедайла Валерія Валерійовича
за темою “**ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ СИМУЛЯТОРІВ
У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ
ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ**”
в освітній процес Уманської філії ПВНЗ «Європейський університет»

Упродовж 2016-2018 р.р. в Уманській філії ПВНЗ «Європейський університет» впроваджувалися у процес теоретичної та практичної підготовки майбутніх інженерів-програмістів результати дисертаційного дослідження аспіранта кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка Концедайла Валерія Валерійовича.

Основні положення дослідження були використані при викладанні курсів „Професійна практика програмної інженерії”, „Проектний практикум”, „Програмування комп'ютерних ігор та мобільних додатків” на кафедрі фінансів, інформаційних технологій та математичних дисциплін Уманської філії ПВНЗ «Європейський університет».

Упровадження розробленої методики застосування інформаційно-комунікаційних технологій для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів сприяло вдосконаленню процесу професійної підготовки студентів, формуванню професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів, здатності моделювати навчально-виховний процес, самостійно генерувати і втілювати нові ідеї та інноваційні технології навчання.

Апробація авторської методики свідчить про доцільність та результативність її використання в освітньому процесі вищого навчального закладу.

Результати науково-дослідної роботи Концедайла В.В. були представлені та обговорені на засіданні науково-методичної ради Уманської філії Європейського університету та отримали позитивну оцінку професорсько-викладацького складу (протокол № 7 від 22 лютого 2018 р.).

Директор
к.ф.-м.н., доцент



(Handwritten signature)

В.М. Дякон

Завідувач кафедри фінансів, інформаційних
технологій та математичних дисциплін
к.е.н., доцент

(Handwritten signature)

Н.О. Лисенко



Національний університет
прикладних наук



Державна медаль
“Відвага і героїзм”
України



Національна премія
імені Григорія Сковороди



УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**

вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, Полтавська обл., 39600, т./ф. (05366) 3-60-00, т.3-62-19
e-mail office@kdu.edu.ua, www.kdu.edu.ua, ЄДРПОУ 05385631

15.02.18 № 80-10/191

на № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
аспіранта кафедри прикладної математики та інформатики
Житомирського державного університету імені Івана Франка
Концедайла Валерій Валерійовича
за темою **“Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних
компетентностей майбутніх інженерів-програмістів”**
в навчально-виховний процес Кременчуцького національного університету імені
Михайла Остроградського

Упродовж 2016-2017 років аспірант кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка Концедайло Валерій Валерійович впроваджував у навчально-виховний процес Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського основні положення дисертаційного дослідження на тему: «Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх програмістів».

До експерименту, що проводився протягом 2016-2017 р.р., та який полягав у апробації та впровадженні методики застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів під час викладання курсу «Операційні системи та системне програмування», були залучені студенти факультету електроніки та комп'ютерної інженерії.

Результати експериментального дослідження засвідчили, що модифікована програма курсу «Операційні системи та системне програмування» забезпечила статистично значущі кількісні та якісні зміни основних показників критеріїв сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів.

Результати експериментальної роботи показали позитивну динаміку рівнів готовності майбутніх програмістів, що свідчить про ефективність і доцільність впровадження авторської методики у навчально-виховному процесі вищої школи.

Проректор з науково-педагогічної та методичної роботи



В.В. Костін



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Ministry of Education and Science of Ukraine, Zhytomyr State Technological University

вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005
 Chudnivska str., 103, Zhytomyr, 10005, Ukraine
 tel./fax (0412) 24-14-22, 24-14-23, e-mail: rector@ztu.edu.ua, код ЄДРПОУ 05407870

Від 14 грудня 2017 № 44-45/1796
 На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи
Концедайла Валерія Валерійовича
за темою «ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ СИМУЛЯТОРІВ У ФОРМУВАННІ
ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-
ПРОГРАМІСТІВ»
(спеціальність 13.00.10 — інформаційно-комунікаційні технології в освіті)
у навчальний процес Житомирського державного технологічного університету

Протягом 2016-2017 рр. аспірант кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка Концедайло Валерій Валерійович здійснював впровадження результатів наукового дослідження «Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів» у навчальний процес Житомирського державного технологічного університету. Впровадження було здійснено експериментальним шляхом.

Мета дослідно-експериментальної роботи полягала у перевірці ефективності розробленої В.В.Концедайлом методики застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Вказана методика була застосована у процесі проведення занять з дисципліни «Основи програмування», «Проектний практикум» та «Професійна практика програмної інженерії».

У процесі педагогічного експерименту були отримані якісні та кількісні показники, які засвідчили суттєве зростання рівня розвитку професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, що підтвердило доцільність реалізації запропонованої авторської методики.

Викладене вище дає підстави стверджувати, що дослідження В.В.Концедайла «Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів» має важливе практичне значення, а його результати можна рекомендувати для подальшого використання у навчальному процесі.

Результати науково-дослідної роботи В.В.Концедайла були заслухані та обговорені на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення і отримали позитивну оцінку професорсько-викладацького складу (протокол №2 від 11.10.2017 р.).

Ректор ЖДТУ



д.е.н., проф. Свдокимов В.В.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ЗАПОРІЗЬКИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
 відокремлений структурний підрозділ у м. Кривий Ріг

вул. Гетьманська буд. 108 м. Кривий Ріг 50000
 Тел./факс (0564) 92-27-81

від "22" 11 2017 р. № 271

ДОВІДКА
 про впровадження дисертаційного дослідження
Концедайла Валерія Валерійовича
 у ВСП Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій у
 м. Кривий Ріг

Упродовж 2016-2017 років у навчально-виховний процес ВСП Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій у м. Кривий Ріг впроваджувались основні положення дисертаційного дослідження Концедайла В. В.

До експерименту, який полягав у апробації та впровадженні методики застосування інформаційно-комунікаційних технологій для формування професійних компетентностей під час викладання курсу «Проектний практикум та професійна практика програмної інженерії», були залучені студенти спеціальностей «Комп'ютерна інженерія», «Прикладна математика».

Результати експериментального дослідження засвідчили, що використання розробленої методики забезпечило статистично значущі кількісні та якісні зміни основних показників критеріїв сформованості професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, що свідчить про ефективність і доцільність впровадження авторської методики у навчально-виховному процесі вищої школи.

Розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії ВСП ЗІЕІТ у м. Кривий Ріг (протокол від 03.09.2017 р. № 1).

Директор ВСП ЗІЕІТ у м. Кривий Ріг
 к.т.н.





Міністерство освіти і науки України
ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ФРАНКА
 82100, м. Дрогобич, вул. Івана Франка, 24; тел. (03244) 1-04-74, факс: (03244) 1-04-74
 р/р 35224001000379 у ВДК м. Дрогобича, МФО-825014, код ЄДРПОУ 02125438
 e-mail: administrator@drohobych.net

№ 229
 від 04 березня 2018 р.

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 аспіранта кафедри прикладної математики та інформатики
 Житомирського державного університету імені Івана Франка
 Концедайла Валерія Валерійовича
 за темою "ЗАСТОСУВАННЯ ІГРОВИХ СИМУЛЯТОРІВ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ
 КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ"
 в навчально-виховний процес підготовки фахівців
 Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

Упродовж 2016-2017 навчальних років на базі навчально-наукового інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка Концедайло Валерій Валерійович здійснював дослідно-експериментальну роботу, в основу якої покладено методичну систему застосування ігрових симуляторів для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Експериментальна апробація дисертаційного дослідження здійснювалася під час викладання курсів „Програмування”, „Проектування програмних систем”, а також в ході педагогічної практики і дала можливість визначити ефективність запропонованої розробленої авторської методичної системи.

За результатами експериментальної роботи зафіксовано зростання високого та середнього рівня сформованості професійних компетентностей, що свідчить про ефективність запропонованої методичної системи.

Отримані результати свідчать про актуальність наукового дослідження В.В.Концедайла, доцільність упровадження його результатів у практику навчально-виховного процесу ВНЗ із проблем професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

Результати науково-дослідної роботи Концедайла В.В. були представлені та обговорені на засіданні кафедри інформатики та інформаційних систем та отримали позитивну оцінку професорсько-викладацького складу (протокол №3 від 22 лютого 2018 р.).

Завідувач кафедри інформатики
 та інформаційних систем
 кандидат технічних наук, доцент

О.В. Сікора

Проректор з наукової роботи
 Дрогобицького державного педагогічного
 університету імені Івана Франка
 доктор педагогічних наук, професор



М.П. Пантюк



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 імені М.П.ДРАГОМАНОВА
 01601, м.Київ-30, вул. Пирогова, 9
 Телефон 234-11-08 факс 234-22-51

28.03.2018 № 06-19/507

На № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 аспіранта кафедри прикладної математики та інформатики
 Житомирського державного університету імені Івана Франка
 Концедайла Валерія Валерійовича
 за темою **“Застосування ігрових симуляторів у формуванні професійних
 компетентностей майбутніх інженерів-програмістів”**
 в навчально-виховний процес
 Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Упродовж 2015-2017 навчальних років на базі факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова Концедайло Валерій Валерійович здійснював дослідно-експериментальну роботу, в основу якої покладено методичну систему застосування інформаційно-комунікаційних технологій для формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. Експериментальна апробація дисертаційного дослідження здійснювалася у процесі навчання програмування та курсу "Проектний практикум", а також в ході педагогічної практики і дала можливість визначити ефективність запропонованої розробленої авторської методичної системи.

За результатами експериментальної роботи зафіксовано зростання високого та середнього рівнів сформованості професійних компетентностей, що свідчить про ефективність запропонованої методичної системи.

Отримані результати зазначають актуальність наукового дослідження В.В. Концедайла, доцільність упровадження його результатів у практику навчально-виховного процесу ВНЗ із проблем професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

Результати науково-дослідної роботи В.В. Концедайла були подані та обговорені на спільному засіданні кафедри теоретичних основ інформатики та кафедри інформаційних технологій і програмування, отримали позитивну оцінку професорсько-викладацького складу й рекомендовані до використання у навчально-виховному процесі підготовки майбутніх інженерів-програмістів (протокол № 12 від 21.02. 2018 р.).

Проректор з наукової роботи
НПУ імені М.П. Драгоманова,
доктор фізико-математичних наук,
професор



Г.М. Горбін