МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

УДК 378.147.111.042

МЕТОД ПРОДУКТИВНОГО НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ДИСЦИПЛІН У СИСТЕМІ ФУНДАМЕНТАЛІЗОВАНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ

© Бардус І. О.

Українська інженерно-педагогічна академія

Інформація про авторів:

Бардус Ірина Олександрівна: ORCID: 0000-0002-8682-7791; irina.bardus@gmail.com; кандидат педагогічних наук; докторант кафедри креативної педагогіки і інтелектуальної власності; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна

Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій вимагає розроблення методів продуктивного навчання на засадах фундаменталізації освіти. В статті теоретично обґрунтовано та розроблено метод навчання майбутніх ІТ-фахівців виконувати продуктивну професійну діяльність із розробки нового або удосконалення існуючого апаратного та програмного забезпечення комп'ютерної техніки. Розроблений метод продуктивної діяльності є комбінованим, і передбачає застосування методу евристичних питань, ретроспективного аналізу ІТ-об'єктів, матриці розвитку ознак і фундаментальних основ ІТ-об'єкта. Основними етапами методу продуктивного навчання є мотиваційно-цільовий, підготовчо-змістовний, операційно-діяльнісний, контрольно-корекційний та оцінно-результативний. Розроблений метод продуктивного навчання відповідає структурі професійної діяльності ІТ-фахівця, та дозволяє удосконалювати базові або створювати нові ІТ-об'єкти на основі фундаментальних філософських, природничо-математичних законів і категорій. Отримані результати будуть нами використані для розроблення фундаменталізованої методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

Ключові слова: ІТ-фахівець, метод навчання, методична система, продуктивна діяльність, професійна підготовка, ретроспективний аналіз, фундаменталізація.

Бардус И. А. «Метод продуктивного обучения компьютерных дисциплин в системе фундаментализованои профессиональной подготовки будущих ИТ-специалистов»

Повышение качества профессиональной подготовки будущих специалистов в области информационных технологий требует разработки методов продуктивного обучения на основе фундаментализации образования. В статье теоретически обоснован и разработан метод обучения будущих ИТ-специалистов выполнять продуктивную профессиональную деятельность по разработке нового или совершенствования существующего аппаратного и программного обеспечения компьютерной техники. Разработанный метод продуктивной деятельности является комбинированным, и предусматривает применение метода эвристических вопросов, ретроспективного анализа ИТ-объектов, матрицы развития признаков и фундаментальных основ ИТ-объекта. Основными этапами метода продуктивного обучения является мотивационно-целевой, подготовительно-содержательный, операционно-деятельностный, контрольно-коррекционный и оценочно-результативный. Разработанный метод продуктивного обучения соответствует структуре профессиональной деятельности ИТ-специалиста, и позволяет совершенствовать базовые или создавать новые ИТ-объекты на основе фундаментальных философских, естественно-математических законов и категорий. Полученные результаты будут нами использованы для разработки фундаментализированной методической системы обучения компьютерным дисциплинам будущих специалистов в области информационных технологий.

©Бардус І. О., 2017

Ключевые слова: ИТ-специалист, метод обучения, методическая система, продуктивная деятельность, профессиональная подготовка, ретроспективный анализ, фундаментализация.

Bardus I.O. ″Method of Productive Teaching of Computer Disciplines in the System of Fundamental Vocational Training of Future IT Professionals″

The quality improvement of training future specialists in the field of information technology requires the development of productive teaching methods based on the fundamentalization of education. The article theoretically substantiates and outlines the devised method of training future IT specialists which was designed to help them perform productively professional functions in the realm of the development of new computer hardware and software or improvement of the existing one. The suggested method of productive activity is a combined method as it involves the use of the method of heuristics, retrospective analysis of IT objects, the matrix of the development of features and the fundamental bases of an IT object. The main stages of the method of productive training are motivation-objective, preparatory-substantial, operational-activity, control-correction and evaluative-productive. The outlined method of productive training corresponds to the structure of the professional activity of the IT specialist, and helps improve basic IT objects or create new ones on the basis of fundamental philosophical, natural and mathematical laws and categories. The obtained results will be used to develop a fundamentalized methodological system for training computer disciplines to future specialists in the field of information technology.

Keywords: IT specialist, teaching method, methodological system, productive activity, professional training, retrospective analysis, fundamentalization.

Постановка проблеми. Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій (ІТ) вимагає розробки методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін на засадах фундаменталізації освіти. Метою фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців є їх підготовка до продуктивної професійної діяльності з розробки нового або вдосконалення існуючого апаратного та програмного забезпечення комп'ютерної техніки. Тому усі компоненти методичної системи професійної підготовки, зокрема методи навчання комп'ютерних дисциплін, мають бути орієнтовані на формування у студентів здатності виконувати продуктивну діяльність ІТ-фахівця.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичні та методичні засади розроблення методичної системи професійної підготовки майбутніх фахівців різних спеціальностей на основі принципу фундаменталізації освіти є предметом дослідження таких вчених як: (І. Левченко, С. Семеріков, У. Когут, М. Шишкіна (інформатична освіта), С. Баляєва, В. Кондратьєв, Е. Лузік, Н. Рєзнік А. Субетто, А. Суханов, (технічна і технологічна освіта), В. Луговий, С. Гончаренко, М. Ковтонюк, В. Кушнір, Г. Кушнір, Л. Онищук О. Сергєєв, В. Сергієнко (педагогічна освіта), В. Башарін, О. Голубєва, А. Новіков, З. Решетова, М. Чіталін (професійна освіта). Проте, досі залишається не вирішеною проблема розроблення методів навчання продуктивної діяльності майбутніх ІТ-фахівців в умовах фундаменталізації освіти.

Підґрунтям для нашого дослідження є роботи Г. Альтшуллера, В. Андрєєва, Г. Буша, В. Зайончика, В. Моляко, Т. Лазарєвої, О. Матюшкіна, А. Хуторського, О. Фєдотової, присвячені організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та розроблення методу навчання майбутніх ІТ-фахівців виконувати продуктивну професійну діяльність із розробки нового або удосконалення існуючого апаратного та програмного забезпечення комп'ютерної техніки.

Методи дослідження: теоретичний аналіз наукової та науково-методичної літератури з організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів, фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців у ВНЗ, з питань створення та використання інформаційних технологій.

©Бардус І. О., 2017

Виклад основного матеріалу. На нашу думку, для забезпечення ефективності професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної діяльності, необхідно навчати студентів не стільки знань про ІТ-об'єкти, а методів отримання нових знань про них на основі фундаментальних законів і понять. Тому навчально-пізнавальна діяльність студентів повинна моделювати процес створення нового або вдосконалення вже існуючого апаратного і програмного забезпечення комп'ютерної техніки та мати продуктивний характер.

Продуктивна навчально-пізнавальна діяльність – це мотивоване, цілеспрямоване засвоєння студентами змісту освіти, при якому створювані ними індивідуальні навчальні продукти стають засобом їх подальшого розвитку [7].

Продуктами продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів мають бути нові знання у вигляді прогнозу про можливий стан об'єкта в конкретних умовах на основі знань об'єктивних причин, фундаментальних законів, умов, припущень, тощо (внутрішні продукти) та безпосередньо отримані нові ІТ-об'єкти (зовнішні продукти).

Для організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, яка б відповідала професійній діяльності ІТ-фахівця, нами в роботі [1] теоретично обґрунтовано та розроблено модель фундаменталізованого поняття об'єкта комп'ютерної дисципліни:

$$P = \{R(f), S(f), D(f), H(f)\}, \quad (1)$$

де R(f) – фундаментальні основи призначення об'єкта, S(f) – фундаментальні основи структури об'єкта, D(f) – фундаментальні основи принципу дії об'єкта, H(f) – фундаментальні основи характеристик об'єкта, f – філософські, природничо-математичні закони та поняття.

Подання понять комп'ютерних дисциплін на основі моделі (1) сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу через визначення причинно-наслідкових зв'язків між призначенням, структурою, принципом дії, характеристиками ІТ-об'єкту та їх фундаментальними засадами. Оскільки навчально-пізнавальна діяльність студента у ВНЗ відображає процес набуття суб'єктивно нових знань про предмети, які об'єктивно вже відомі [2], тому модель (1) може бути використана для представлення понять про базові (існуючі) ІТ-об'єкти під час продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

У дослідженнях, присвячених законам розвитку технічних систем [3; 5; 6; 8], указано, що для отримання нових технічних об'єктів (P') із покращеними характеристиками (H'(f)) на основі вже існуючих об'єктів (P) достатньо змінити структуру або принцип дії останніх. Таким чином, удосконалений об'єкт комп'ютерної дисципліни можна представити у вигляді моделі (2):

$$P' = \{R'(f), S'(f), D'(f), H'(f)\}. \quad (2)$$

Розглянуті моделі (1, 2) відображають узагальнений алгоритм професійної діяльності ІТ-фахівця з удосконалення ІТ-об'єктів.

У випадку, коли покращення характеристик базового ІТ-об'єкту за рахунок зміни його принципу дії чи структури на основі традиційних технологій стає неможливим або необхідно розширити галузь застосування цього об'єкту, відбувається впровадження абсолютно нових технологій на основі нового фундаменту.

У такому разі поняття про новий ІТ-об'єкт (продуктивне поняття) можна представити у вигляді моделі (3):

$$P' = \{R'(f + \Delta f), S'(f + \Delta f), D'(f + \Delta f), H'(f + \Delta f)\}, \quad (3)$$

де Δf – нові (перспективні) фундаментальні основи.

Отже, визначимо які методи навчання доцільно застосовувати для організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх ІТ-фахівців за умови фундаменталізації освіти.

Будь-який метод є системою усвідомленої послідовності дій людини, які сприяють

досягненню результату, що відповідає визначеній меті [4]. Тому будь-який метод передбачає усвідомлену мету без чого взагалі неможлива цілеспрямована діяльність суб'єкта. Усвідомивши свою мету, людина здійснює діяльність, тобто систему дій, обумовлену засобами, що є в її розпорядженні. Основними етапами методу продуктивного навчання повинні бути мотиваційно-цільовий, підготовчо-змістовний, операційно-діяльнісний, контрольно-корекційний та оцінно-результативний [6].

Вченими теоретично обґрунтовано та розроблено різні методи навчання, які можна класифікувати за видами навчально-пізнавальної діяльності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемно-інформаційні, частково-пошукові (евристичні), дослідницькі), за функцією навчання (методи набуття знань, формування умінь і навичок, застосування, узагальнення і систематизації знань, закріплення знань, перевірки знань та вмінь, діагностування навченості та розвитку), за логікою засвоєння знань (індуктивні, дедуктивні, традуктивні), за джерелом знань (словесні, наочні, практичні).

Для організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів із розробки та вдосконалення ІТ-об'єктів необхідне комплексне використання означених методів із перевагою проблемно-інформаційних, евристичних, дослідницьких.

Відомі евристичні та логічні методи розв'язання творчих задач (метод евристичних питань, метод евристичних прийомів, метод «мозкової атаки», метод морфологічного аналізу, метод «матриць варіантів», метод поелементного аналізу, метод функціонально-вартісного аналізу [6]) можуть бути використані при розробленні методу продуктивного навчання студентів з удосконалення або створення нових програмних і апаратних засобів комп'ютерної техніки за умови їх адаптації до предметної галузі та відповідно до поставленої мети певного етапу професійної підготовки майбутніх фахівців.

Отже, враховуючи зазначене вище, ми розробили узагальнену модель методу продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців, спрощена структура якого наведена на рис. 1.

На першому кроці методу (мотиваційно-цільовий етап) студентам необхідно визначити проблему вдосконалення базового або створення нового ІТ-об'єкту. Як правило, це покращення однієї або декількох характеристик базового ІТ-об'єкту чи розширення галузі його застосування (призначення). На цьому етапі доцільно використовувати метод евристичних питань із метою постановки задачі та мотивації студентів на подальшу діяльність із її розв'язання.

На другому кроці методу (підготовчо-змістовний етап) необхідно визначити початковий стан базового ІТ-об'єкту, визначивши його ознаки відповідно до моделі поняття комп'ютерної дисципліни (1): $P_0=\{R_0, S_0, D_0, H_0\}$. Структуру підготовчо-змістовного етапу методу продуктивного навчання представлено на рис. 2.

Методом евристичних питань студентам на кроці 2.1 необхідно визначити ознаки призначення, структури, принципу дії, та характеристик базового об'єкта, визначити параметри об'єкта, які необхідно покращити.

Рис. 1. Спрощена структура методу продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців

На кроці 2.2 за допомогою евристичних питань визначаються філософські, математичні або природничі закони, явища та поняття, які лежать в основі призначення, структури, принципу дії та характеристик базового об'єкту $P_0=\{R_0(f), S_0(f), D_0(f), H_0(f)\}$.

На кроці 2.3 шляхом ретроспективного аналізу визначаються залежності між параметрами, структурою та принципом дії базового ІТ-об'єкту на основі фундаментальних філософських, математичних та природничих законів та понять.

Ретроспективний аналіз ІТ-об'єктів має будуватися на основі причин виникнення кожного покоління (показників, які необхідно було покращити) із зазначенням оновлених структури, принципу дії або призначення.

Результати ретроспективного аналізу заносять у матрицю розвитку характеристик, структури, принципу дії, призначення об'єктів та їх фундаментальних основ (табл.1).

Таблиця 1

Матриця розвитку ознак ІТ-об'єкта та їх фундаментальних основ

Ознаки ІТ-об'єкта	**1 покоління ІТ-об'єкта**	**2 покоління ІТ-об'єкта**	**….**	**n покоління ІТ-об'єкта**
R	$R_1(f_1)$	$R_2(f_2)$		$R_n(f_n)$
S	$S_1(f_1)$	$S_2(f_2)$		$S_n(f_n)$
D	$D_1(f_1)$	$D_2(f_2)$		$D_n(f_n)$
H	$H_1(f_1)$	$H_2(f_2)$		$H_n(f_n)$

Потім отриману матрицю скорочують, залишивши тільки ті покоління ІТ-об'єкта, в яких змінювалися кількісні показники параметрів, які необхідно покращити за умовою задачі. Використання матриці розвитку ознак об'єкта дозволяє визначити залежності між фундаментальними основами принципу дії, структурою та характеристиками і призначенням ІТ-об'єкта.

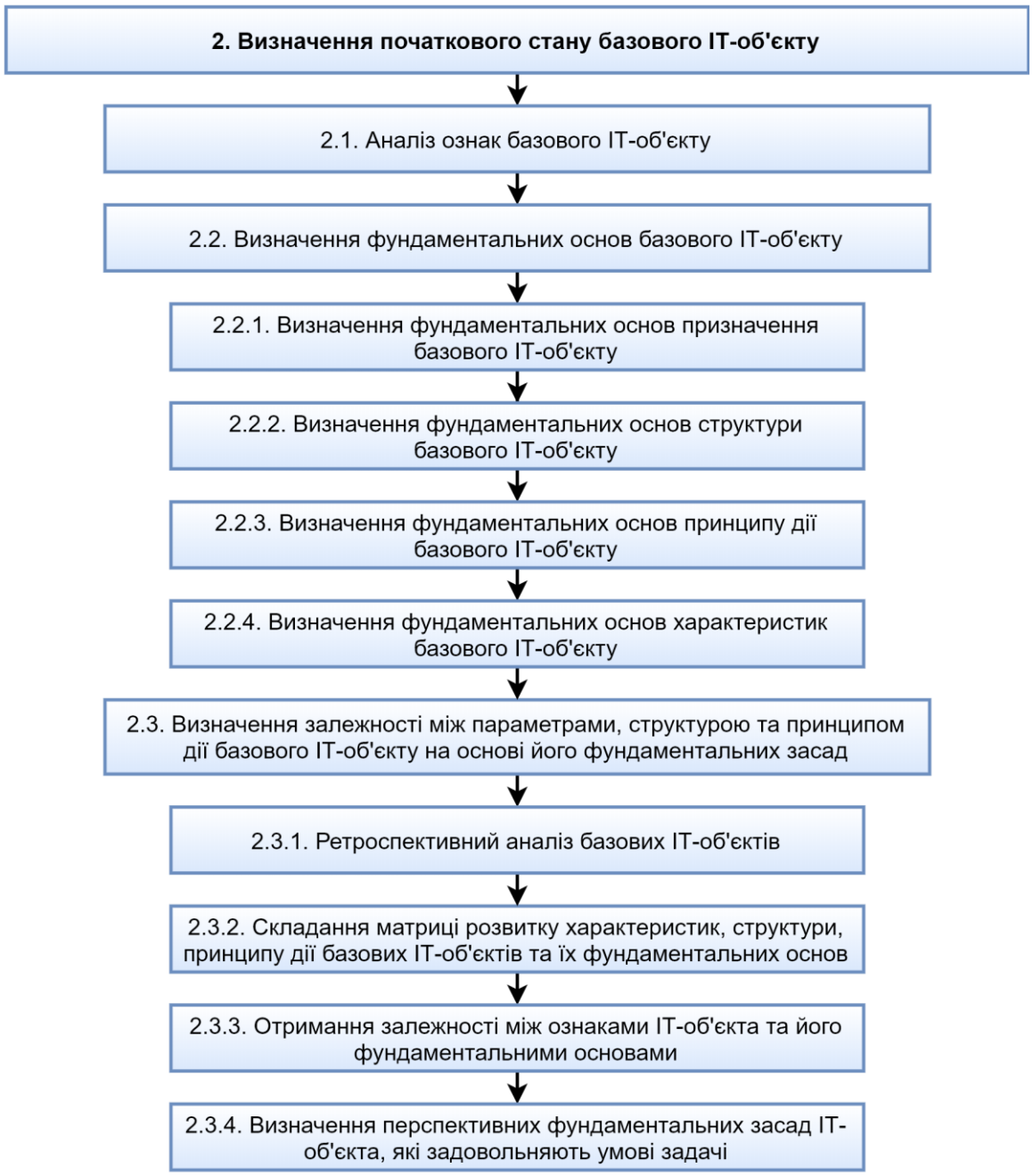

Рис. 2. Структура підготовчо-змістовного етапу методу продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців

Частиною ретроспективного аналізу є визначення закономірностей розвитку кількісних показників характеристик ІТ-об’єктів, які необхідно покращити, у часі. Порівняння отриманої кривої характеристик ІТ-об’єкта з S-подібною кривою [8] дозволить визначити стадію його розвитку і відповідні фундаментальні основи (старі, поточні або перспективні).

Метою третього кроку методу (операційно-діяльнісний етап) продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців є отримання варіантів розробки нового або вдосконалення базового ІТ-об’єкту. Структура операційно-діяльнісного етапу методу продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців наведена на рис. 3.

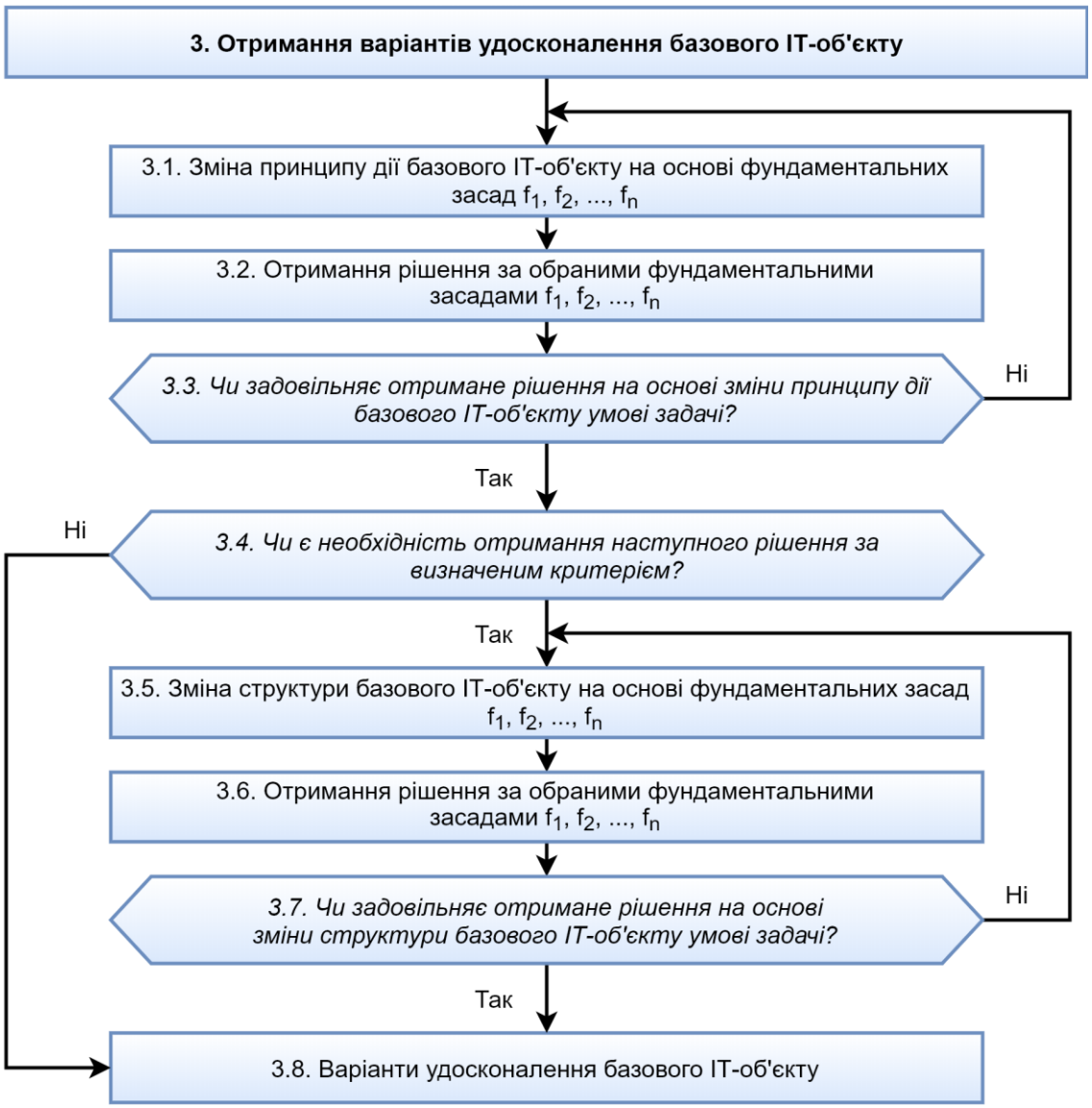

Рис. 3. Структура операційно-діяльнісного етапу методу продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців

На цьому кроці методу шляхом зміни принципу дії або структури базового ІТ-об’єкта на основі визначених на другому кроці методу фундаментальних основ (старих, поточних або перспективних) виконується розв’язання задачі до тих пір, поки отримане значення шуканих характеристик нового ІТ-об’єкта не буде задовольняти умові задачі.

На наступних кроках методу (контрольно-корекційний етап) здійснюється перевірка отриманих рішень на відповідність іншим критеріям ІТ-об’єкта. Якщо отримане рішення суперечить іншим критеріям ІТ-об’єкта та умові задачі, то треба повернутися до підготовчо-змістового кроку методу і виконати всі кроки знову.

На сьомому кроці (оцінно-результативний етап) методу продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців визначають раціональність отриманого рішення задачі, обговорюють, які способи та прийоми стали найбільш корисними для отримання нового ІТ-об’єкта, виявляють закономірності в пошуку варіантів розв’язання задачі.

Висновки. Розроблений метод продуктивного навчання відповідає структурі професійної діяльності ІТ-фахівця; є комбінованим і передбачає застосування методу евристичних питань, ретроспективного аналізу ІТ-об’єктів, матриці розвитку ознак і

фундаментальних основ ІТ-об'єкта; дозволяє вдосконалювати базові або створювати нові ІТ-об'єкти на основі фундаментальних філософських, природничо-математичних законів і категорій.

Перспективи подальших розвідок у цьому напрямку. Отримані результати будуть нами використані для розроблення фундаменталізованої методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Бардус І. О. Філософські засади фундаменталізованого змісту професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій / І. О. Бардус // Вісник Черкаського університету. Сер.: Педагогічні науки / Черкас. нац. ун-т імені Богдана Хмельницького. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2017. – № 9.– С. 52-64.

2. Венгер О. П. Пізнавальна діяльність студентів у різних моделях навчання та її психологічна характеристика [Електронний ресурс] / О. П. Венгер // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2012. – № 1. – С. 246-250. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2012_1_25.

3. Заёнчик В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности: Методы и организация : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Заёнчик, А. А. Карачёв, В. Е. Шмелёв. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.

4. Зайченко І. В. Педагогіка : підручник / І. В. Зайченко. – 3-тє вид., перероб. та доп. – Київ : Ліра-К, 2016. – 608 с.

5. Лазарєв М. І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загальноінженерних дисциплін : монографія / М. І. Лазарєв. – Харків : Вид-во НФаУ, 2003. – 356 с.

6. Лазарєва Т. А. Підготовка майбутніх інженерів-технологів харчової галузі до творчої професійної діяльності : монографія / Т. А. Лазарєва. – Харків : Право, 2014. – 528 с.

7. Федотова Е. Ю. Формирование информационно-коммуникативной компетентности учащихся в процессе продуктивной учебно-познавательной деятельности : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.01 / Федотова Елена Юрьевна. – СПб. : Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, 2009. – 25 с.

8. Шанс на приключение / сост. А. Б. Селюцкий. – Петрозаводск : Карелия, 1991. – 304 с.

References

1. Bardus, IO 2017, 'Filosofski zasady fundamentalizovanoho zmistu profesiynoyi pidhotovky maybutnikh fakhivtsiv u haluzi informatsiynykh tekhnolohiy' [Philosophical principles of fundamentalized content of training of future specialists in the field of information technologies], *Visnyk Cherkaskoho universytetu, Seriya Pedahohichni nauky*, Cherkaskyy natsionalnyy universytet imeni Bohdana Khmelnytskoho, Cherkasy, no. 9, pp. 52-64.

2. Venher, OP 2012, 'Piznavalna diyalnist' studentiv u riznykh modelyakh navchannya ta yiyi psykholohichna kharakterystyka' [Cognitive Activity of Students in Different Models of Learning and Its Psychological Characteristics], *Visnyk Natsionalnoyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny*, no. 1, pp. 246-250, <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2012_1_25.>

3. Zajonchik, VM, Karachjov, AA & Shmeljov, VE 2004, *Osnovy tvorchesko-konstruktorskoj dejatelnosti: Metody i organizacija* [Foundations of creative and design activity: Methods and organization], Izdatelskij centr Akademija, Moscow.

4. Zaychenko, IV 2016, *Pedahohika* [Pedagogics], Vydavnytstvo Lira-K, Kyyiv.

5. Lazaryev, MI 2003, *Polisystemne modelyuvannya zmistu tekhnolohiy navchannya zahalnoinzhenernykh dystsyplin* [Polysystem modeling of the content of teaching technologies for general engineering disciplines], Vydavnytstvo Natsionalnoho farmatsevtychnoho universytetu, Kharkiv.

6. Lazaryeva, TA 2014, *Pidhotovka maybutnikh inzheneriv-tekhnolohiv kharchovoyi haluzi do tvorchoyi profesiynoyi diyalnosti* [Preparation of future engineers-technologists of the food industry for creative professional activity], Pravo, Kharkiv.

7. Fedotova, EJu 2009, 'Formirovanie informacionno-kommunikativnoj kompetentnosti uchashhihsja v processe produktivnoj uchebno-poznavatelnoj dejatelnosti' [Formation of information-communicative competence of students in the process of productive educational and cognitive activity], Kand.ped.n abstract, Sankt-Peterburgskaja akademija postdiplomnogo pedagogicheskogo obrazovanija, Sankt-Peterburg.

8. Seljuckij, AB 1991, *Shans na prikljuchenie* [The chance of adventure], *Karelija*, Petrozavodsk.

Стаття надійшла до редакції 17.10.2017р.

©Бардус І. О., 2017