

Scientific journal

PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION

Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)

ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА

Видається з 2013.


<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Яловега І.Г. Витоки дизайн-мислення: евристика в перший та другий етапи розвитку філософії та науки. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 4(22). С. 150-156.

Yaloveha I. Sources of design thinking: heuristic in the first and second stages of the history of philosophy and science. Physical and Mathematical Education. 2019. Issue 4(22). P. 150-156.

DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-023

УДК 378.147

І.Г. Яловега

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

yalovegaira@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2486-1812

ВИТОКИ ДИЗАЙН-МИСЛЕННЯ: ЕВРИСТИКА В ПЕРШОМУ ТА ДРУГОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ФІЛОСОФІЇ ТА НАУКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Забезпечення формування людини, здатної до інноваційного типу діяльності, є однією з ключових проблем модернізації освітнього процесу. Професійна підготовка майбутнього вчителя в умовах глобалізації та інформатизації освіти вимагає швидких рішень щодо перебудови навчального процесу. Необхідно не тільки застосовувати інноваційні методи навчання студентів педагогічних спеціальностей, а й готувати майбутніх вчителів до самостійної інноваційної діяльності. Серед сучасних методів, які надають працюючі рекомендації до розробки нових продуктів, виділяється дизайн-мислення, застосування якого в освітній діяльності дозволяє якісно розробляти та впроваджувати інноваційні методи та технології навчання. Метою статті є аналіз витоків дизайн-мислення шляхом дослідження розвитку евристики з часів античної науки до середини XIX століття для опанування суті та можливостей його застосування.

Матеріали і методи. Стаття є оглядовою, в ній проведено теоретичне дослідження питання виникнення, формування та розвитку евристики на основі аналізу наукової та методичної літератури. Застосувавши історичний метод, проведено дослідження в хронологічній послідовності виникнення та розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки з метою виявлення зв'язків та відповідностей розроблених методів на кінець розглянутого періоду з методами, котрі використовуються в дизайн-мисленні.

Результати. На основі проведеного аналізу розвитку евристики з часів античності до середини XIX століття було виділено найважливіші прийоми та методи, запропоновані вченими протягом розглянутого періоду. Результати досліджень з евристики, яких на кінець другого етапу розвитку філософії та науки стало доволі багато, вибудовувались у логічний ланцюжок та заклали міцний фундамент для наступних досліджень та пошуків можливих методів винахідницької діяльності. Наведені приклади відповідності методів та засобів винахідництва, запропонованих в перший та другий етапи розвитку філософії та науки, з методами, які використовуються в сучасному дизайн-мисленні, показують важливість вивчення історії розвинення евристики для бачення повної картини методики винахідництва та опанування значущості та суті інноваційної діяльності.

Висновки. Зроблений аналіз розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки продемонстрував не тільки сам процес формування науки з винахідництва, а ще й надав можливості порівняти методи, що використовуються в дизайн-мисленні, з методами, які пройшли перевірку роками, віками та тисячоліттями. Велика кількість ідей та розробок, які були представлені науковцями к середині XIX століття лягли в основу сучасних методів інноваційної діяльності. Використання в навчальному процесі найкращих методик інноваційної діяльності, серед яких дизайн-мислення виділяється своєю працездатністю, має стати тим засобом, який допоможе вивести освіту на новий більш високий рівень та підготувати майбутніх педагогів до роботи в умовах швидких змін сучасного світу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: дизайн-мислення, евристика, творчість, інноваційна діяльність, освітня діяльність.

ВСТУП

Постановка проблеми. Визначення суті процесу винахідницької діяльності та бажання якимось чином пізнати витoki зародження нових ідей завжди цікавили науковців. Багато видатних учених працювали над питанням існування деякого алгоритму винахідництва, намагались визначити ті кроки, що приводять до відкриттів. Розв'язання складних творчих та раціоналізаторських задач на теперішній час стає постійною складовою будь-якої діяльності – від розробки нових продуктів до впровадження інноваційних методик в освіті. До інноваційного розв'язання проблеми майже завжди веде складний та часом непрямий шлях. Серед дієвих методів розробки нових продуктів, виділяється дизайн-мислення (design thinking), яке ставить у центр уваги людину та її потреби. Одним з перших авторів, хто використовував термін

дизайн-мислення (design thinking), був професор Стенфордського університету Джон Едвард Арнольд (1913 – 1963). Він намагався визначити та впровадити винахідництво на основі творчого мислення та уяви. Запропонована Арнольдом методологія проектування (design methodology), яка поєднує творчість та технології з орієнтацією на вимоги суспільства та людські цінності, отримала в 50-х роках XX сторіччя назву дизайн-мислення (design thinking). Вважається, що популяризатором дизайн-мислення в світі є компанія IDEO, заснована в 90-х роках минулого сторіччя. За визначенням Тіма Брауна (Tim Brown), генерального директора IDEO, «Дизайн-мислення – це орієнтований на людину підхід до інновацій, котрий базується на інструментах проектування з метою інтеграції потреб людей, можливостей технологій та вимог успішного бізнесу» («Design thinking is a human-centered approach to innovation that draws from the designer's toolkit to integrate the needs of people, the possibilities of technology, and the requirements for business success»). Девід та Том Келлей (IDEO) надають наступне визначення: «Дизайн мислення – це методологія. Використовуючи її, ми можемо вирішити широкий спектр особистих, соціальних та ділових викликів по-новому творчо» (<https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking>). Одним з фахівців дизайн-мислення є Ларрі Лейфер (Larry Leifer) – професор, керівник інженерного факультету ME130 Стенфордського університету. За його словами: «Дизайн-мислення – це образ мислення, культура та процес створення продуктів, послуг та бізнес-моделей, заснований на ітеративному проектуванні та значних дослідженнях, орієнтованих на користувача» (Кемпкенс, 2019). Шеллі Голдман (Shelley Goldman, Stanford School of Education) та Заза Кабаядондо (Zaza Kabayadondo, Design Thinking Initiative at Smith College) пропонують таке визначення: «Дизайн-мислення – це метод розв'язання задач, який спирається на комплекс навичок, процесів та мислення. Результатами дизайн-мислення можуть бути нові об'єкти, ідеї або системи» (<https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking>).

Визначення поняття дизайн-мислення не має єдиного точного формулювання, однією з причин цього є походження самого поняття. Складаючись з двох термінів «дизайн» (design) та «мислення» (thinking), термін визначає основні підходи до створення інноваційних продуктів. Слід зазначити, що переклад з англійського слова «design» – це проектування, розробка, тобто діяльність зі створення чогось, зміст поняття «дизайн» значно ширше, ніж просто візуалізація. Синонімом дизайн-мислення є проектне мислення – розумова активна діяльність для створення інноваційних продуктів. При цьому фахівці часто наголошують на тому, що мислення не потрібно розуміти лише як розмірковування в процесі дизайн-мислення; це спосіб розробки речей, англійською «way of doing things». Складність поняття дизайн-мислення призводить до деякої плутанини щодо його строгого визначення. Дизайн-мислення визначають як підхід; як процес; як метод; як образ мислення; як методологію та, рештою, як технологію, але єдиним в усіх визначеннях залишається зміст поняття, суть та призначення (Кемпкенс, 2019; Браун, 2012; [dtcenter.ru; https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking](https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking), Meinel&Leifer, 2019). Дизайн-мислення визначає нестандартний підхід до розв'язання задач, який починається з розуміння і визначення бажань людей та закінчується інноваційним продуктом, розробленим індивідуально до їхніх потреб. Він знижує ризик та невизначеність, котрі завжди супроводжують впровадження інновацій.

Починаючи з філософів античності, які намагались пізнати таємницю появи нових ідей, і до теперішнього часу, задача прояснити роботу людини при винахідницькій діяльності не втрачає своєї актуальності та важливості. Евристика – наука, що вивчає творче продуктивне мислення, стала тим фундаментом, на якому побудовано дизайн-мислення. Завдяки величезній роботі науковців з інженерних, філософських, психологічних, фізико-математичних, біологічних наук, стало можливим визначити необхідні умови успішної творчої індивідуальної та командної діяльності при розробці складних проектів та нових продуктів будь-якого призначення. Аналіз історії розвитку евристики має дати дослідникам та практикам основу знань для опанування дизайн-мислення та осмислення його суті.

Аналіз актуальних досліджень. Дизайн-мислення стрімко завойовує прихильність як серед комерційних компаній та державних установ, так і в освітньому процесі. Найбільш значні дослідження з провадження та розвинення методів дизайн-мислення проводяться в Стенфордському університеті (модель бджолиних сот), Потсдамському університеті, британській Раді Дизайну (модель подвійного алмазу) та Університеті Сіднея. Особливості використання дизайн-мислення в різних галузях приводять науковців до питань уточнення практичних рекомендацій до його застосування. Завдяки комерційним інтересам Стенфордського університету та компанії IDEO до впровадження дизайн-мислення підключились ще декілька європейських університетів, так в Санкт-Галлені та Верхній Австрії він входить до обов'язкової програми деяких напрямів навчання. Серед основних праць з методів дизайн-мислення необхідно виділити публікації К. Майнеля та Л. Лейфера, Т. Брауна, У. Бреннера та Ф. Уебернікеля, О. Кемпкенса (Meinel&Leifer, 2019; Браун, 2012; Brenner&Uebornickel, 2016; Кемпкенс, 2019). Роботи перелічених авторів представляють фундаментальні дослідження з теорії дизайн-мислення та розробки до практичного використання з рекомендаціями. Статті К. Гілберта, М. Кроу, Д. Андерсона, Р. Трен, С. Гопалакришнан, Б. Бекмана та М. Беррі присвячені більш детально застосуванню дизайн-мислення до окремих напрямів, таких як освітній процес, соціальні проекти, комерційна діяльність (Gilbert&Crow&Anderson, 2018; Tran&Gopalakrishnan, 2013; Beckman&Barry, 2007). Зазначимо, що більшість публікацій належить іноземним авторам, роботи вітчизняних науковців з дослідження дизайн-мислення займають зовсім невелику частину від загальної кількості наукових праць. Так А. Солодовник в своїй роботі розглядає можливості застосування дизайн-мислення сучасним педагогом; О. Сафронова приділяє увагу дизайну середовища; В. Бойченко виокремлює формування професійного педагогічного мислення засобами дизайн-мислення. Методика дизайн-мислення цікавить науковців своєю працездатністю, особливо в умовах сучасного світу, коли інновації стають постійною умовою успішної діяльності в будь-якій галузі. Зазвичай науковці, що займаються дизайн-мисленням, обмежуються згадкою про вчених середини XX сторіччя як перших, хто заклав його основи. Але було б великою помилкою вважати, що до XX сторіччя світове наукове товариство ніяким чином не досліджувало надзвичайно важливий для людства процес винахідництва. Серед вчених XX століття, які глибоко досліджували історичний аспект розвитку евристики, слід окремо відмітити П. Енгельмейєра, Г. Буша, Г. Альтшулера, М. Тринга, Э. Лейтутейта (Энгельмейер, 2010; Буш, 1972; Альтшуллер, 1979; Тринг&Лейтутейт, 1980). Серед сучасних науковців фундаментальністю праць з історії розвитку науки та техніки виділяються В. Горохов, В. Огородников, Л. Жмудь (Горохов, 2015; Огородников, 2011; Жмудь, 2004).

Мета статті. Метою статті є аналіз витоків дизайн-мислення шляхом дослідження розвитку евристики з часів античної науки до середини XIX століття для опанування суті та можливостей його застосування.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Стаття є оглядовою, в ній проведено теоретичне дослідження питання виникнення, формування та розвитку евристики на основі аналізу наукової та методичної літератури. Застосувавши історичний метод, проведено дослідження в хронологічній послідовності виникнення та розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки з метою виявлення зв'язків та відповідностей розроблених методів на кінець розглянутого періоду з методами, котрі використовуються в дизайн-мисленні.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Значення евристики зростає з кожним кроком розвитку науки. Основи, закладені античними науковцями, уточнювались та доповнювались протягом наступних століть. На основі проведеного аналізу розвитку евристики з часів античності до середини XIX століття, треба виділити наступні важливі наукові досягнення:

- сукупність основних методологічних правил дослідження, перший варіант якої був наданий Платоном;
- Сократом запропоновано метод, який є аналогом сучасного методу «критичного мислення»;
- у Стародавній Греції закладені основи науки про творче мислення та запропоновано назву «евристика» (Паппа);
- визначення античними науковцями одного з методів винахідництва, який оснований на комбінуванні заданих стандартних елементів з можливим додаванням нових;
- Аристотелем виокремлено наслідування, логіку, мистецтво та саму людину, що створює, як необхідні окремі частини винахідницького процесу;
- важливість прикладної спрямованості досліджень (Архімед);
- визначення семи питань, на які потрібно відповісти: «хто?, що?, де?, чим?, навіщо?, як?, коли?» (Квінтіліан), спрямованих на отримання відповідно структурованої інформації про суб'єкт, об'єкт, місце, засоби, мету, методи та час, які відносяться до досліджуваного процесу;
- метод моделювання, запропонований Леонардо да Вінчі;
- індуктивний метод, запропонований Френсісом Беконом;
- раціоналістичний метод Рене Декарта;
- методика винахідництва та методика комбінування Готфріда Вільгельма Лейбніца;
- чотирнадцять прийомів евристичної діяльності Бернарда Больцано;
- визначення чотирьох етапів процесу винахідництва: підготовка, інкубація, осяяння, перевірка і теоретичне оформлення (Жуль Анрі Пуанкаре, Жак Соломон Адамар).

Порівнюючи стан евристики, наведені методи та засоби винахідництва в перший та другий етапи розвитку філософії та науки з сучасною методикою розроблення інноваційних продуктів дизайн-мислення, неможливо не помітити відповідність основних підходів та кроків запропонованих етапів послідовних дій. Так, процес дизайн-мислення (модель бджолиних сот) представляє собою послідовність п'яти етапів: емпатія, фокусування (визначення проблеми), ідеяція (генерація ідей), прототипування та тестування. А процес винахідництва, запропонований Адамаром, включає послідовність чотирьох етапів: підготовка, інкубація, осяяння, перевірка і теоретичне оформлення. При цій явній відповідності, можна також відмітити, що багато запропонованих до середини XIX століття методів та засобів є включеними до обов'язкових дій на етапах використання дизайн-мислення. Так, на першому етапі – емпатії, пропонується при формулюванні задачі проекту відповісти на п'ять питань (метод 5 W's): кого («Who») зачіпає проблема?, чому («Why») розв'язання проблеми важливе?, який («What») буде результат, якщо проблема залишиться не вирішеною?, де («Where») – в якій області лежить проблема?, коли («When») проблема повинна бути вирішена? Запропоновані питання добре співвідносяться із запитаннями Квінтіліана, на які потрібно відповісти для того, щоб інформація про процес або задачу була повною: «хто?, що?, де?, чим?, навіщо?, як?, коли?». Наведені приклади відповідності методів показують важливість вивчення історії розвинення евристики для бачення повної картини методики винахідницької діяльності та опанування значущості та суті інноваційної діяльності.

На кінець другого етапу розвитку філософії і науки – середину XIX сторіччя – вченими було зроблено багато досліджень творчої діяльності людини. Результати цих досліджень вибудовувались у логічний ланцюжок та здавалось, ще трохи, і стануть відповіддю на загадку виникнення нових ідей та винаходів. З XIX сторіччя до аналізу винахідницької діяльності активно приєдналися психологи – досліджуючи походження, життя та працю відомих науковців, розробляючи різні види анкетування, вони намагались доповнити попередні досягнення в розвиненні евристики.

ОБГОВОРЕННЯ

Протягом тисячоліть вчені звертались до загадки появи нових ідей та винаходів – з перших знарядь праці до сучасних високотехнологічних продуктів. Сьогодні взагалі неможливо уявити життя без всього того, чим ми користуємося щодня, але шлях до цього був довгим та важким. Протягом усієї своєї історії людство крок за кроком вирішувало завдання щодо полегшення свого існування. Учені з історії науки та філософії виділяють три етапи розвитку філософії та науки:

- перший (VII ст. до н. е. – XVII ст.) – спеціальні науки входять до єдиного філософського знання, диференціація знань не визначена;
- другий (XVII ст. – середина XIX ст.) – якісне змінення у виробництві, розвинення технологій приводять до перегляду з початку прикладних, а потім фундаментальних гуманітарних наук;

– третій (середина XIX ст. – до теперішнього часу) – спочатку промислова, а потім науково-технічна революція приводить до стрімкого розвитку та відповідно диференціації наукового знання в природничих, гуманітарних та технічних науках (Огородников, 2011).

Починаючи з IV ст. до н. е. в Стародавній Греції починає формуватися наука, на початковому етапі якої існувало три рівні: елітарна, шкільна та рабська. Рабська наука (раби інтелектуальної праці) підтримувала достатньо високий рівень освіченості та технічної оснащеності античного суспільства, але частіш за все була анонімною – раби не заслуговували згадування. Більш значимим був шкільний рівень, пов'язаний зі спеціалізованими школами, тут формувалася та накопичувався емпіричний матеріал, яким користувались представники елітарної науки. Саме елітарна наука створила перші університети, саме тут формується дослідницька програма науки, тобто сукупність основних методологічних правил дослідження. Перший варіант такої програми був наданий Платоном (429 – 437 до н.е.) в діалозі «Тімей», в ній чітко прослідковується важливість поєднання чуттєвого та розумового осмислення. В античній філософії на відміну від східної науки склався ідеал обґрунтованого та доказового знання. У східних країнах знання не підлягали сумнівам, доведення знань шляхом їх виведення було зайвим. Виробництво та трансляція знань в культурі Стародавнього Єгипту та Вавилону закріплювались за кастою жерців та чиновників та мали авторитарний характер. На противагу східному суспільству, в Стародавній Греції соціально-значущі рішення приймалися на народних зборах, вислуховуючи конкурентні пропозиції. Такий ідеал обґрунтованої думки було перенесено і на наукові знання. Саме в грецькій математиці було запропоновано виклад знань у вигляді теорем: «Дано→Потрібно довести→Доведення». Важливо, що розробка методів досягнення та розгортання істини в античній філософії протікала як відображення світу крізь призму соціальної практики поліса.

Видатні філософи античного світу вже використовували методи технічної творчості та навчали їм своїх учнів. Одним з перших вчителів з творчості вважається Сократ (469 – 399 до н. е.), який змушував учасників дискусії в загальноприйнятих судженнях шукати протиріччя в термінах, синтезувати ідеї з метою досягнення добра і чесноти, він пов'язував гармонію з корисністю для людства. Давньогрецький вчений Арістотель (384 – 322 до н. е.) в праці «Метафізика» ставить питання про природу творчості: «Для науки про творчість початок руху в тому, хто створює, а не в тому, що створюється, і це або мистецтво, або будь-яка інша здатність» (Аристотель, 1976). Він виокремлював в процесі винахідницької діяльності і наслідування, і логіку, і мистецтво, і саму людину, що створює. З часів Арістотеля творчість було прийнято називати «мімезис» – наслідування, у розумінні наслідування Бога або природи. Неможливо не згадати ще одного видатного вченого античності Архімеда (287 – 212 до н. е.) – в трактаті «Стомехіон» їм описано процес створення нових технічних об'єктів з наданих стандартних елементів. Архімед відрізнявся від багатьох античних вчених прикладною спрямованістю своїх досліджень. Грецьким математиком Паппа Александрійським (приблизно III – II ст. до н. е.), автором трактату «Мистецтво розв'язувати задачі», було введено поняття «евристика» (від грецького слова «*heureka*», в перекладі на українську мову – «знаходжу»), яке визначало науку про відкриття та винаходи. І хоча Паппа в своїх трудах посилався на праці Архімеда, Евкліда, Аполлонія Пергамського, Феодосія, Аристия та інших вчених, саме йому приписують створення науки евристики. Цікавим є пояснення давньоримським поетом та філософом Титом Лукрецієм Кара (бл. 99-95 – 55 до н. е.) виникнення та розвитку речей комбінуванням існуючих та приєднанням до них нових елементів, що повторює запропонований Архімедом принцип. Філософська поема Тита Лукреція «Про природу речей» («*De rerum nature*») викладає вчення давньогрецького філософа Епікура (341 – 270 до н. е.), де основною ідеєю є фундаментальний принцип, що єдиним джерелом знання є чуттєве сприйняття. Римський ритор та педагог Марк Фабій Квінтіліан (35 – 100) визначав сім питань, на які потрібно відповісти для того, щоб інформація про процес або задачу була повною: хто?, що?, де?, чим?, навіщо?, як?, коли? (латинською «*quis*», «*quid*», «*ubi*», «*quibus auxiliis*», «*cur*», «*quomodo*», «*quando*»). Ці питання спрямовані на отримання відповідно структурованої інформації про суб'єкт, об'єкт, місце, засоби, мету, методи та час, які відносяться до досліджуваного процесу (Буш, 1972).

Антична наука заклала міцний фундамент знань, питання природи творчості займало уми багатьох вчених того часу, але, на жаль, наступний історичний період розвитку європейської науки – Середньовіччя, на довгий період залишив надбання античності без необхідного розвитку, лише засвоюючи та уточнюючи досягнення античної науки. До XV століття Європа відставала в галузі науки та техніки від решти світу. Безліч інновацій, таких як, порох, папір, навігаційні прилади, гармати, виплавка сталі, виробництво порцеляни і скла, книгодрукування прийшли в Європу з Китаю та мусульманських країн. Традиції античної науки були врятовані арабами, вони розшукували грецькі книги та перекладали їх. Були перекладені твори Птолемея, Арістотеля, Евкліда та багатьох інших. Будучи в основному прикладною, арабська наука досягла великих успіхів в медицині, астрономії та математики. Лише з X століття Європа за допомогою арабів починає знову постигати античну мудрість. Але неможливо не відмітити розвиток в європейських країнах ремісничої техніки, яка стала розглядатися як істотна складова частина людської діяльності. Першим та головним місцем практичного технічного розвитку стали західноєвропейські середньовічні монастирі, які були ще і лабораторіями технічного експериментування. До XVIII століття інновації були переважно продуктом творчості практиків, а не вчених. Наука та техніка зрідка перетинались між собою, вони розвивалися переважно паралельно. Видатною постаттю європейської науки того часу став Раймонд Луллій (1235 – 1315), праці якого сформували наукові погляди багатьох вчених наступних століть. В історії європейської філософії він був перший, хто зробив спробу звести всі наявні знання до визначеного числа первинних істин, а всі інші вивести шляхом їх комбінування. Цей підхід був подібним до принципів античної науки.

Істотне розв'язання питання винахідництва знову почалося з епохи Відродження. У містах стали виникати світські центри науки і мистецтва, діяльність яких знаходилася поза контролем церкви. Нарешті з'явилося припущення щодо людських здібностей винахідницької діяльності, а не повна підпорядкованість магічним силам. Аналізуючи творчість Леонардо да Вінчі (1452 – 1519), можна побачити, що він успішно застосовував конкретні методи винахідництва в практиці розв'язання технічних задач. Особливе значення він надавав методу моделювання.

Англійський вчений Френсіс Бекон (1561–1626) вважав, що знаряддям розуму при створенні винаходів є метод, і в якості методу вирішення творчих завдань він запропонував індукцію. Рене Декарт (1596–1650) дотримувалася свого раціоналістичного методу, серед основних прийомів якого були індукція та дедукція. Голландський філософ Бенедикт Спіноза (1632 – 1677) визначив методи як інтелектуальні інструменти, і якщо вони правильні, то забезпечать оптимальний

вибір ідеї та визначать порядок пізнання невідомого. Готфрід Вільгельм Лейбніц (1646–1716) пішов далі та ще в свої молоді роки розробив власну методику винахідництва та методику комбінування (латинською «ars inveniendi» та «ars combinatoria»). Лейбніц докладно аргументував тезу, що подібно до того, як в геометрії Евкліда діє закон початкових аксіом, так і у всіх інших науках повинні бути встановлені первинні принципи, використовуючи які шляхом комбінування за певними правилами виводилися би всі інші. Для здійснення цього завдання потрібно визначити формальні процедури – правила. Але при цьому Лейбніц вважав мистецтвом знаходження проміжних ідей – відповідаючи на питання «чому?» та «як?» можуть бути знайдені шляхи до розв'язання винахідницьких задач. Лейбніц вважав, що розум та почуття повинні працювати спільно: «Почуття нам потрібні для того, щоб мислити». Він розділяв ідею, що розум, який складає основу буття, пізнання та моралі, протиставляється чуттєвому сприйняттю, але тільки долаючи його, може досягати сутності речей. Учень Лейбніца Христіан Вольф (1679 – 1754), який вважається родоначальником філософської просвіти в Німеччині, досліджував основи методики винахідництва та вважав, що використовуючи методику науковці можуть працювати значно успішніше. Чеський математик та філософ Бернард Больцано (1781 – 1848) є автором фундаментальної роботи «Наукознавство», в якій він виклав методику мистецтва винахідництва – правила, основні підходи, прийоми мислення. Больцано запропонував чотирнадцять послідовних прийомів евристичної діяльності. Також серед відомих вчених, котрі шукали інструментарій для розв'язання винахідницьких, творчих задач та намагались розвинути теорію евристики, можна виділити Жуля Анрі Пуанкаре (1854 – 1912). Визначний науковець, аналізуючи власну винахідницьку діяльність, вказував на деяке осяння, яке супроводжувало кожен його крок, а лише після нього йшла кропітка технічна робота з вербалізації, мовного та логічного опрацювання результатів. Спираючись на дослідження власної творчої діяльності, Пуанкаре виділяв наявність деякої неусвідомленої діяльності розуму, але при цьому стверджував, що ця діяльність напряду залежить від попередньої усвідомленої довгої розумової роботи над відповідною проблемою (Пуанкаре, 1983). Схожі висновки при аналізі творчої роботи відомих науковців були пізніше зроблені французьким математиком Жаком Соломоном Адамаром (1865 – 1963). Він виокремив наступні чотири етапи процесу винахідництва: підготовка, інкубація, осяння, перевірка і теоретичне оформлення (Адамар, 1970).

Не зважаючи на збільшення досліджень про природу творчої діяльності, дієва та виважена методика винахідництва до середини XIX століття так і не була запропонована. Розвинення евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки заклало міцний фундамент для наступних досліджень та пошуків можливих методів винахідницької діяльності. Відповідність основних підходів та методів, розроблених на середину XIX століття, схожість запропонованих на той час етапів творчої діяльності з етапами дизайн-мислення (наведені в результатах дослідження) допомагають визначити витоки сучасного підходу до інноваційної діяльності та глибше опанувати суть процесу.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

На середину XIX сторіччя науковцями було запропоновано багато працюючих методів винахідницької діяльності, але, на жаль, об'єднання та компонування їх в деякий визначений алгоритм послідовних дій ще не було зроблено. Велика кількість ідей та розробок лягли в основу сучасних методик інноваційної діяльності, серед яких і дизайн-мислення. Зроблений аналіз розвитку евристики в перший та другий етапи розвитку філософії та науки показав не тільки, як йшов процес формування науки з винахідництва, а ще і надав можливості зіставити та порівняти методи, які використовуються в сучасному дизайн-мисленні, з методами, які пройшли перевірку роками, віками та тисячоліттями.

З середини XIX сторіччя почався третій етап розвитку філософії та науки, який продовжується до теперішнього часу. Найбільш важливим періодом значних відкриттів в різних галузях наук став кінець XIX – початок XX століть, котрий поклав початок створення техніки на основі наукових знань. З середини XIX століття почали з'являтися серйозні дослідження з психології про природу творчої діяльності. Серед важливих напрямків наступних досліджень слід виділити аналіз розвинення евристичних методів в третій етап розвитку філософії та науки. Доцільно дослідити окремо період третього етапу з його початку і до середини XX століття, бо саме цей період став найбільш насиченим новими підходами завдяки стрімкому розвитку інженерних та психологічних наук. Важливим є глибокий аналіз виникнення та розвинення методів винахідницької діяльності, які заклали основу дизайн-мислення. Дослідження розвинення евристики протягом третього етапу розвитку філософії та науки повинні допомогти більш глибоко зрозуміти можливості сучасних методів винахідницької діяльності, визначити найбільш працюючі та швидкі методики.

Дизайн-мислення на сьогодні виділяється серед багатьох методів інноваційної діяльності добре розробленим алгоритмом дій, який при цьому є підкріпленим гарними методиками його вивчення. Кожен етап дизайн-мислення доповнений обґрунтуванням, поясненнями та практичними розробками. Необхідність приділяти все більшу увагу інноваціям в освітньому процесі вимагає від науковців глибокого розуміння процесу винахідництва. Процес підготовки сучасного вчителя потребує постійної роботи з вдосконалення навчального процесу. Використання в навчальному процесі найкращих методів інноваційної діяльності має стати там засобом, який допоможе вивести освіту на новий більш високий рівень та підготувати майбутніх педагогів до роботи в умовах швидких змін сучасного світу.

Список використаних джерел

1. Альтшуллер Г. С. *Творчество как точная наука*. М.: Советское радио, 1979. 116 с.
2. Адамар Ж. *Исследование психологи процесса изобретения в области математики*. Пер. с франц. М.: Советское радио, 1970. 152 с.
3. Аристотель. *Метафизика*. Сочинения в 4-х томах. Т. 1. М.: «Мысль», 1976. 550 с.
4. Браун, Тим. *Дизайн-мышление в бизнесе*. М.: Манн, Иванов и Вербер, 2012. 256 с.
5. Буш Г. *Методы технического творчества*. Рига: Издательство «ЛИЕСМА», 1972. 96 с.
6. Горохов В. Г. *Эволюция инженерии: от простоты к сложности*. М.: ИФРАН, 2015. 199 с.
7. *Дизайн-мышление. Методические материалы*. Москва: Лаборатория Wonderfull, 2019. 51 с. URL: dtcenter.ru (Дата звернення 08.12.2019).
8. Жмудь Л. Я. *Зарождение истории науки в античности*. СПб.: РХГИ, 2002. 424 с.

9. Кемпкенс, Оливер. *Дизайн-мышление. Все инструменты в одной книге*. Москва: Эксмо, 2019. 224 с.
10. Огородников В. П. *История и философия науки*. СПб.: Питер, 2011. 352 с.
11. Пуанкаре А. *О науке: Пер. с франц.* М.: Наука, 1983. 560 с.
12. Тринг М., Лейтхейт Э. *Как изобретать? Пер. с англ.* М.: Мир, 1980. 272 с.
13. Энгельмейер П. К. *Теория творчества*. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. 208 с.
14. Beckman, Sara L. & Barry, Michael. (2007). Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking. *California Management Review*. Vol. 50, No. 1. P. 25–56.
15. Brenner, Walter & Uebernickel, Falk. (2016). *Design Thinking for Innovation*. Publisher: Springer. 165 p.
16. Gilbert, Clark G.; Crow, Michael M. & Anderson, Derrick. (Winter 2018). Design Thinking for Higher Education. *Stanford Social Innovation Review*. URL: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_higher_education#bio-footer (Дата звернення 08.12.2019).
17. IDEO Design Thinking. URL: <https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking> (Дата звернення 08.12.2019).
18. Meinel, Christoph & Leifer, Larry. (2019). *Design Thinking Research*. Publisher: Springer. 266 p.
19. Tran, Rosanna & Gopalakrishnan, Sri. (Sep. 6, 2013) Design Thinking for Evaluation and Learning. URL: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_evaluation_and_learning (Дата звернення 08.12.2019).

References

1. Al'tshuller, G. S. (1979) *Tvorchestvo kak tochnaja nauka [Creativity as an exact science]*. Moskva: Sovetskoe radio [In Russian].
2. Adamar, Zh. (1970) *Issledovanie psihologi processa izobretenija v oblasti matematiki [Psychological study of the invention process in mathematics]*. Moskva: Sovetskoe radio [In Russian].
3. Aristotel'. (1976) *Metafizika. Sochinenija v 4-h tomah [Metaphysics. Works in 4 volumes]*. M.: «Mysl'», Vol. 1 [In Russian].
4. Braun, Tim. (2012) *Dizajn-myshlenie v biznese [Design thinking in business]*. M.: Mann, Ivanov i Verber [In Russian].
5. Bush, G. (1972) *Metody tehničeskogo tvorčestva [Techniques for technical creativity]*. Riga: Izdatel'stvo «LIESMA» [In Russian].
6. Gorohov, V. G. (2015) *Jevoljucija inženerii: ot prostoty k složnosti [The evolution of engineering: from simplicity to complexity]*. M.: IFRAN [In Russian].
7. Dizajn-myshlenie. Metodicheskie materijaly [Design Thinking. Teaching materials]. Moskva: Laboratorija Wonderfull. Retrieved from: dtcenter.ru [In Russian].
8. Zhmud', L. Ja. (2002) *Zarozhdenie istorii nauki v antichnosti [The origin of the history of science in antiquity]*. SPb.: RHGI, 2002. 424 s. [In Russian].
9. Kempkens, Oliver. (2019) *Dizajn-myshlenie. Vse instrumenty v odnoj knige [Design thinking. All tools in one book]*. Moskva: Eksmo [In Russian].
10. Ogorodnikov, V. P. (2011) *Istorija i filosofija nauki [History and philosophy of science]*. SPb.: Piter [In Russian].
11. Puankare, A. (1983) *O nauke [About science]*. M.: Nauka [In Russian].
12. Tring, M. & Lejtujet Je. (1980) *Kak izobretat'? [How to invent?]* M.: Mir [In Russian].
13. Jengel'mejer, P. K. (2010) *Teorija tvorčestva [Theory of creativity]*. M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM» [In Russian].
14. Beckman, Sara L. & Barry, Michael. (2007). Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking. *California Management Review*. Vol. 50, No. 1. P. 25–56.
15. Brenner, Walter & Uebernickel, Falk. (2016). *Design Thinking for Innovation*. Publisher: Springer. 165 p.
16. Gilbert, Clark G.; Crow, Michael M. & Anderson, Derrick. (Winter 2018). Design Thinking for Higher Education. *Stanford Social Innovation Review*. Retrieved from: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_higher_education#bio-footer.
17. IDEO Design Thinking. Retrieved from: <https://designthinking.ideo.com/faq/how-do-people-define-design-thinking>.
18. Meinel, Christoph & Leifer, Larry. (2019). *Design Thinking Research*. Publisher: Springer. 266 p.
19. Tran, Rosanna & Gopalakrishnan, Sri. (Sep. 6, 2013) Design Thinking for Evaluation and Learning. Retrieved from: https://ssir.org/articles/entry/design_thinking_for_evaluation_and_learning.

SOURCES OF DESIGN THINKING: HEURISTIC IN THE FIRST AND SECOND STAGES OF THE HISTORY OF PHILOSOPHY AND SCIENCE

Iryna Yaloveha

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. The problem of ensuring the formation of a person capable of innovative type of activity is one of the key problems of modernization of the educational process. Teacher training in the context of globalization and informatization of education requires quick decisions regarding the restructuring of the educational process. It is necessary not only to apply innovative methods of teaching students of pedagogical specialties, but also to prepare future teachers for independent innovative activity. Among modern methods that provide working recommendations for the development of new products, stands out design thinking, the use of which in education allows you to qualitatively develop and implement innovative teaching methods and technologies. The purpose of the article is to analyze the sources of the design-thinking method by investigating the evolution of heuristics from the time of ancient science to the middle of the nineteenth century to capture the essence of the method and the possibilities of its application.

Materials and methods. The article is an overview; it provides a theoretical research of the emergence, formation and evolution of heuristics based on the analysis of scientific and methodological literature. Applying the historical method, a research was conducted in the chronological sequence of the emergence and evolution of heuristics in the first and second stages of the history of philosophy and science, with the aim of identifying the connections and the correspondence of the developed methods at the end of the period under consideration with the methods used in design thinking.

Results. Based on the analysis of the development of heuristics from antiquity to the middle of the nineteenth century, the most important techniques and methods proposed by scientists during the first and second stages of the development of philosophy and science were identified. The results of the heuristic explorations, which by the end of the period under review became quite a lot, were built into a

logical chain and laid the foundation for further research and search for possible methods of inventive activity. The examples of matching the methods and means of invention in the first and second stages of the history of philosophy and science with the modern method of developing innovative products of design thinking show the importance of studying the history of heuristics to see a complete picture of the methods of invention and mastering the importance and essence of innovation.

Conclusions. The analysis of the development of heuristics in the first and second stages of the development of philosophy and science showed not only the process of formation of science of invention, but also gave the opportunity to compare the methods used in modern design thinking with methods that have been tested over the years, ages and millennia. The large number of ideas and developments presented by scientists towards the middle of the nineteenth century formed the basis of modern methods of innovative activity, including the method of design thinking. The use of the best methods of innovation in the educational process, among which design thinking stands out for its efficiency, should become a tool that will help bring education to a new higher level and prepare future educators to work in the fast changing world of today.

Key words: design thinking, heuristics, creation, innovative activity, educational activity.