

DOI 10.31651/2524-2660-2020-2-10-14

ORCID 0000-0001-6556-9351

БАБІЙЧУК Світлана Миколаївна,

кандидатка педагогічних наук, докторантка кафедри соціальної філософії,

філософії освіти та освітньої політики,

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

e-mail: brevus.lana@gmail.com

УДК 37.014”20”:001.8(045)

ОГЛЯД РОЛІ НАУКОВОГО МЕТОДУ В ОСВІТНІЙ СФЕРІ ЕПОХИ НОВОГО ЧАСУ

Обґрунтовано роль наукового методу пізнання в епоху Нового часу. Описано роль наукового знання в освітній сфері. Розкрито роль наукових товариств та академій як осередків розвитку наукової думки тієї епохи. Визначено, що розширення знань через удосконалення науково методу привело до потреби змін в освітній сфері. Описано демонстрації фізичних експериментів в освітніх цілях. Описано внесок Френсіса Бекона та Рене Декарта, Ісаака Ньютона в дослідженні ефективності та об'єктивності

застосування наукового методу в дослідженнях. Розглянуто головні ідеї праці «Міркування про метод», оприлюднення якої вважається переломним етапом у становленні науки Нового часу. Визначено, що в епоху Нового часу наука мала безпосередній вплив освіти, оскільки відомі представники науки популяризували та долучали до своїх досліджень студентів та молодих науковців через заклади освіти. В цей час освіта стала інструментом соціалізації людини, тому відомі педагоги цієї епохи наголо-

шували на необхідності раннього розвитку дитини (Джон Локк та Жан Жак Руссо) та універсальності і природо відповідності (Ян Амос Коменський).

Ключові слова: науковий метод; Новий час; освіта; наука; наукові знання.

Постановка проблеми. Відкриття мореплавцями нових континентів, культур, невідомих раніше науці звірів і рослин, з одного боку спричинило стрімкий розвиток наукового знання в галузі географії, історії, зоології та ботаніці, а з іншого боку теологічна основа тодішньої науки похитнулася, оскільки не всі відповіді можна було знайти в Святому Письмі. Інструментом формування нових знань є науковий метод, що формувався і розвивався у відповідності до викликів епохи Нового часу. Науковий метод – є одним з ключових засобів пізнання дійсності, його формалізація та структурування дозволило зробити метод універсальним для досліджень, що стало базою для грандіозного прогресу науки і технології у наступну епоху.

Аналіз основних досліджень і публікацій.

Питанням дослідження філософського підґрунтя становлення освітньої діяльності відображено у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема, більшість вчених звертає увагу на дослідження змісту, завдань, форм та методів освітнього процесу. Питанням філософії освіти, зокрема епохи Нового часу присвячено роботи В.П. Андрущенко [1], В.О. Огнев'юка [2], О.П. Кивлюка [3], І.А. Зязюна [4] та інших.

Формування мети дослідження. Вважаємо за доцільне провести розвідку застосування наукового методу в педагогічній практиці провідних науковців епохи Нового часу, з метою дослідження передумов формування концепту наукової освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зусиллями мислителів епохи першої промислової революції (XV – XVII ст.) були створені наукові основи природознавства, астрономії, медицини, фізики за значно меншого впливу схоластики. Визнання набув інструмент пізнання – емпіричний метод, через досліди, експерименти та спостереження можна було отримати нові знання та перевірити гіпотези. Цей період подарував світові такі уми, як: Іоган Кеплер, Джордано Бруно, Миколай Коперник, Галілео Галілей, Ісак Ньютон, Франсуа Вієт, Рене Декарт, Ян Амос Коменський та ін.

Нові наукові знання та інструменти дослідження знайшли своє місце в університетських програмах підготовки студентів,

що мало компенсувати більший попит ніж пропозицію на спеціалістів у технічній галузі. Винахідники Галілео Галілей та його учень Еванджеліста Торрічеллі викладали в італійських університетах математику Архімеда, де проводили експерименти, які підкріплювали математичними розрахунками. На думку Галілея, досліджувати природні об'єкти чи процеси можна лише опираючись на кількісні дані (те що можна виміряти), суб'єктивні відчуття мають залишатися осторонь. В цей час помітно зростала фізико-математична підготовка студентів [5, с. 107]. Пошук до розв'язання практичних завдань через науку зумовило збільшення кількості спраглих до наукової розвідки умів.

В епоху Нового часу зростала роль наукових товариств та академій, які стали осередком розвитку наукової думки тієї епохи і значною мірою замінили університети, які тоді виконували лише освітню роль. Офіційно зареєстровані наукові товариства отримували державне фінансування з метою здійснення наукових експертиз [6]. Окрім того в актину діяльність наукових товариств входило: здійснення досліджень, експериментів, відкриті лекційні курси, колаборація з іншими товариствами, публікація та видавництво наукових журналів, енциклопедій та словників. Французький вчений Бернар де Фонтенель назвав цей період – «епоха академій», так до кінця 18 століття в Європі нараховувалося більше 70 офіційних наукових товариств [7]. Із зростанням кількості академій та наукових товариств, зростав і авторитет науки у суспільстві, тому кількість молодих людей, які прагнули отримати освіту також зростала. Джон Локк та Жан Жак Руссо, підкреслювали необхідність раннього розвитку учнів.

Розширення знань, методів та предметів вивчення спричинили потребу до зміни поглядів на освіту. Пошук нових форм та підходів до освітнього процесу в той час здійснював чеський педагог Ян Амос Коменський. У своїй праці «Didactica Magna» (Велика Дидактика) вчений описав систему освіти, де: ідеї учні розуміють через органи чуття, а не через вербальний опис; в навчанні доцільно використовувати ілюстровані підручники; освіта повинна бути на рідній мові, а вже на основі неї вивчати латинь та інші мови; навчати потрібно практичних знань про життя та оточення дитини, «за зразком ідей Коменського створені сучасні американські рівні освіти від дитячого садка, початкової школи, середньої школи, коледжу до університету» [8]. Ян Амос Коменський використовував в освітніх цілях спостереження як метод пі-

знання учнями природних об'єктів та явищ. Наступники Коменського Жан-Жак Руссо, Йоганн Генріх Песталоцці, Фребель Фрідріх Фребель розвивали принцип природо відповідності освіти Яна Амоса Коменського. Після американської та французької революцій зростала потреба на універсальний підхід до освіти, щоб охопити якомога більшу кількість учнів.

До XVIII століття науковий авторитет почав витіснювати релігійний, а дисципліни алхімії та астрології втратили наукове підґрунтя. Курс з науки (що складався за змістом з фізики, хімії, анатомії, біології, геології, мінералогії та зоології) у на початку XVIII століття був доповнений демонстраціями фізичних експериментів. Одними з перших французьких науковців, які використали емпіричний метод, для пізнання через демонстрацію фізичних законів у своїх лекціях стали Жак Роу (Jacques Rohault) П'єр Поліньєр (Pierre Polinière). Щоб продемонструвати студентам, як працюють закони фізики, наприклад відцентрова сила, лектор у прив'язане мотузкою відро наливав воду, і під силою кругового руху ємності навколо себе, вода залишалася у відрі; для демонстрації сили вакуумного середовища у резервуар до якого був під'єднаний повітряний насос лектор ставив яблуко і викачував повітря аж поки яблуко не розривало на частинки. У 1709 р. П'єр Поліньєр опублікував книгу *Expériences de Physique* (фізичні експерименти) [9], де описував свої дослідження щодо магнетизму, світла та кольору, гідростатики, властивостей повітря тощо.

Такий підхід до освітнього процесу створив поживний ґрунт для вивчення науки, як окремого предмету. Дев'ятирічне реформування коледжів та університетів, що було наслідком французької революції, привело до створення у 1808 році єдиної інститутці – Імператорського університету, де вперше в Європі факультети науки та мистецтва були роз'єднані, ця ідея через 7 років була апробована і в Об'єднаному королівстві Нідерландів. В інших університетах Європи не подіяли такої сепарації факультетів, до середини XIX століття [6].

Зміст і суть наукового методу дослідження визначив один з яскравих представників тої епохи – англійський вчений Френсіс Бекон, звертаючи увагу на експеримент та індукцію як головний шлях до пошуку істинних знань про закони природи. Вчений розглядав наукові дослідження з точки зору практичної цінності для життя людини, а не як самоціль. Знання та освіта повинні формуватися на основі індуктивного методу. Френсіс Бекон зазначає, щоб за допомогою індуктивного методу провес-

ти дослідження природи та отримати результат, слід враховувати особливості дослідження складових частин природи «Після того, як ці складові будуть зібрані разом, інтерпретація Природи триває через їх сортування до формальної домовленості, щоб вони могли бути представлені для розуміння. Тільки тоді може відбуватися справжня індукція» [10, с.12]. Вольтер представив Френсіса Бекона французькій науковій спільноті як батька наукового методу. Індукція, експерименти і спостереження сприймає все більше науковців та студентів, які застосовують їх не лише для власних досліджень але й як освітній метод. Один із його біографів, історик Вільям Хепворт Діксон, писав: «Вплив Бекона в сучасному світі настільки великий, що кожна людина, яка їде в поїзді, надсилає телеграму, слідує за паровим двигуном, сидить у м'якому кріслі, перетинає канал або Атлантику, їсть смачну вечерю, насолоджується прекрасним садом або переживає безболісну хірургічну операцію, щось йому завдячує» [11, с. 483].

Також, пошуком наукового методу за допомогою якого можна було би пізнати істину природи займався французький науковець Рене Декарт, він розглядав наукове знання як дерево: «Філософія – це як дерево, де метафізика – корінь, фізика – стовбур, а всі інші науки – гілки, що виростають із цього стовбура, і зводяться до трьох основних, а саме: Медицина, Механіка та Етика... але оскільки ми збираємо плоди не з коріння чи стовбура дерева, а лише з кінців їх гілок, так само й головна корисність філософії залежить від окремих цілей використання її частин, про які ми можемо дізнатися лише недавно» [12]. Проте, на відміну від Френсіса Бекона, Декарт розвивав думку про необхідність застосування дедуктивного методу у дослідженнях, визначаючи розум як самостійне джерело знань, за допомогою якого можна вивчати все раціонально пізнаване, а експеримент в цьому процесі виконує роль допоміжного інструменту. Публікація книги Рене Декарта «Міркування про метод», вважається переломним етапом у становленні науки Нового часу [13], де описано 21 правило застосування методу в наукових дослідженнях: «Перше – ніколи не сприймати нічого як істинне, якщо нема переконливих доказів про його істинність: щоб уникнути поспішних висновків та упереджень; друге – розділити складну проблему дослідження на стільки частин на скільки це є можливим; третє – спрямовувати свої думки впорядковано, починаючи з найпростіших і найвідоміших об'єктів, щоб потроху підніматися до знання найсклад-

ніших; четверте – зробити перелік настільки повними та огляди настільки вичерпними, щоб бути впевненим, що нічого упущено ... п'яте – весь метод полягає в упорядкуванні та ранжуванні предметів, на яких ми повинні зосередити погляд свого розуму, якщо ми хочемо відкрити якусь істину. Ми точно дотримуємося цього методу, якщо спочатку зведемо складні та незрозумілі судження крок за кроком до більш простих, а потім, базуючись на інтуїції найпростіше судження, спробуємо піднятися цими ж кроками до пізнання складного» [14]. Також, Рене Декарт на практиці застосовував метод спостереження та експеримент з метою дослідження анатомічної будови та фізіологічних процесів людського тіла [15, с. 67]. Хоча вчений був відомий в академічних колах до кінця свого життя, викладання його творів освітніх інституціях було суперечливим. На Рене Декарта навіть був судовий позов за свої вчення від ректора Утрехтського університету (Нідерланди) – Джайсберта Воета, а професор медицини того ж університету – Анрі де Рой засуджений та звільнений ректором за навчання студентів фізики Декарта [16, с. 293]. Рене Декарт описав основи механіки, які потім були розвинені Ісааком Ньютоном.

Відома фраза англійського вченого – Ісаака Ньютона «Hypotheses non fingo» (я не припускаю гіпотез) [17, с. 28] відображає його думки, щодо дедуктивного методу дослідження. Він бачив необхідність досліджувати природу за допомогою індуктивного методу в основі якого лежить експеримент «щоб наведені доводи не знищувалися припущеннями». В листі до англійського астронома вчений Едмонда Галлея описує своє ставлення до створення власної гіпотези про ефір «я вважав себе змушеним написати це, бо в головах деяких великих вчених криється безліч гіпотез. Тому, я створив таку, яка здається мені найбільш прийнятною, якщо тільки доводиться прийняти думку, що я взагалі повинен прийняти яку-небудь гіпотезу ... все це здогадки, я не стверджую їх достовірність» [17, с. 58].

Як професор кафедри математики в Кембриджі, Ісаак Ньютон читав відкриті лекції на базі своїх наукових розвідок про теорію світла та кольорів [18, с. 7]. Він ввійшов в історію як вчений, який сформулював закон всесвітнього тяжіння, на основі спостережень розщеплення білого світла розвинув теорію кольору, першим вивів формулу швидкості звуку в повітрі, описав закони механіки тощо. Починаючи з часу наукових розвідок Ісаака Ньютона, природу розглядали як добре налагодже-

ний механізм, створений спільними зусиллями фізики та математики [19, с. 70]. Ця впевненість стала філософською базою для грандіозного прогресу науки і технології у XIX-XX столітті.

Висновки і перспективи подальших розвідок. Отже, застосування наукового методу в дослідницькій діяльності вчених епохи Нового часу нерозривно пов'язано з їх педагогічною практикою, що привело не лише до активного удосконалення та структуризації методів, але й до залучення більшої кількості умів до наукових розвідок. Що стало передумовою до зародження етапу Класичної філософії науки.

Список бібліографічних посилань

1. Філософія освіти: Навчальний посібник. За заг. ред. В. Андрущенка, І. Передборської. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. 329 с.
2. Огнев'юк В.О. Філософія освіти в структурі наукових досліджень феномену освіти. *Шлях освіти*, 2009. № 2. С. 2–6
3. Кивлюк О.П. Глобалізація та інформатизація освіти в предметному полі філософії освіти. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*, 2014. Вип. 57. С. 192–200.
4. Зязюн І.А. Освітні парадигми та педагогічні технології у вимірах філософії освіти. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія: Педагогічні науки*, 2011. Вип. 1.33. С. 22–27.
5. Шашкова Л.О. Діалог науки і релігії в культурно-історичному контексті: монографія. Київ: Грамота, 2008. 328 с.
6. Porter R. The Cambridge History of Science. University College London. 2003. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=KDSqLsOHc9UC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
7. Gillispie C. Science and Polity in France: The End of the Old Regime. Princeton University Press. 1980. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=EPgIpRlvaSAC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
8. Gilman D.C., Peck H.T., Colby F.M. et al. New International Encyclopedia. 5 Vol. 1926. URL: <https://archive.org/details/newinternational05gilm>.
9. Polinière P. Expériences de Physique. Pierre Polinière. 1709. URL: https://books.google.com.ua/books?id=fgQ5AAAAMAAJ&dq=poliniere+Exp%C3%A9riences+de+Physique&source=gbs_navlinks_s.
10. Turner H. Francis Bacon's Common Notion. *Journal for Early Modern Cultural Studies*, 2013. 13(3). URL: <https://muse.jhu.edu/article/508728/pdf>.
11. Dixon H. The story of Lord Bacon's Life. London, 1862. URL: <https://books.google.com.ua/books?id=VxW0uAEACAAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>.
12. Descartes R. Letter of the Author to the French Translator of the Principles of Philosophy serving for a preface. URL: <http://www.classicallibrary.org/descartes/principles/preface.htm>
13. Descartes R. Discourse on Method and Meditations. New York: The Liberal Arts Press. 1960. URL: <https://archive.org/details/discourseonmeth00desc/page/n5/mode/2up>
14. Garber D. Descartes, René; The Cogito Argument. *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. In E. Craig (Ed.). 2017. URL: <http://rep.tandf.test.semantics.net/article/DA026SECT3>
15. Robert N., Sankey H. Theories of Scientific Method: an Introduction. New York: Routledge. 2007. URL:

- <https://books.google.com.ua/books?id=aKjgBQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
16. Cottingham J., Murdoch, D., Stoothof, R. *The Philosophical Writings of Descartes: Vol. 1.* Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 434 c.
 17. Филиппов М.М. Исаак Ньютон. Его жизнь и научная деятельность. Москва: Директ-Медиа, 2016. 143 с.
 18. Ньютон И. Лекции по оптике. Москва: Изд-во АН СССР, 1946. 304 с.
 19. Клайн М. Математика. Утрата определённости. М.: Мир, 1984. 446 с.

References

1. Andrushchenko, V. (2009). *Philosophy of Education: Handbook.* Kyiv: Publishing house of M.P. Drahomanov University. 329 p. [in Ukr.].
2. Ognevyyuk, V.O. (2009). Philosophy of education in the structure of scientific research of the phenomenon of education. *The way of education*, 2: 2–6 [in Ukr.].
3. Kivlyuk, O.P. (2014). Globalization and informatization of education in the objective field of philosophy of education. *Humanitarian Bulletin of Zaporizhka State Engineering Academy*, 57: 192–200 [in Ukr.].
4. Zyazyun, I.A. (2011). Educational paradigms and pedagogical technologies in the dimensions of the philosophy of education. *Scientific Bulletin of Mykolayiv State University named after VO Sukhomlynsky. Series: Pedagogical sciences*, 1.33: 22–27 [in Ukr.].
5. Shashkova, L.O. (2008) *Dialogue of science and religion in the cultural-historical context: Monograph.* Kyiv: Hramota. 328 p. [in Ukr.].
6. Porter, R. (2003). *The Cambridge History of Science.* University College London. Retrieved from <https://books.google.com.ua/books?id=KDSqLsOHc9UC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
7. Gillispie, C. (1980). *Science and Polity in France: The End of the Old Regime.* Princeton University Press. Retrieved from <https://books.google.com.ua/books?id=EPgIpRlvaSAC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
8. Gilman, D.C., Peck, H.T., Colby, F.M. et al. (1926). *New International Encyclopedia.* 5 Vol. Retrieved from <https://archive.org/details/newinternatio05gilm>.
9. Polinière, P. (1709). *Expériences de Physique.* Pierre Polinière. Retrieved from https://books.google.com.ua/books?id=fgQ5AAAAMAAJ&dq=poliniere+Exp%C3%A9riences+de+Physique&source=gbs_navlinks_s.
10. Turner, H. (2013). Francis Bacon's Common Notion. *Journal for Early Modern Cultural Studies*, 13(3). Retrieved from <https://muse.jhu.edu/article/508728/pdf>.
11. Dixon, H. (1862). *The story of Lord Bacon's Life.* London. Retrieved from <https://books.google.com.ua/books?id=VxW0uAEACAAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>.
12. Descartes, R. Letter of the Author to the French Translator of the Principles of Philosophy serving for a preface. URL: <http://www.classicallibrary.org/descartes/principles/preface.htm>
13. Descartes, R. (1960). *Discourse on Method and Meditations.* New York: The Liberal Arts Press. Retrieved from <https://archive.org/details/discourseonmeth00desc/page/n5/mode/2up>
14. Garber, D. (2017). Descartes, René; The Cogito Argument. *Routledge Encyclopedia of Philosophy.* In E. Craig (Ed.). Retrieved from <http://rep.tandf.test.semantics.net/article/DA026SECT3>
15. Robert, N., Sankey, H. (2007). *Theories of Scientific Method: an Introduction.* New York: Routledge. Retrieved from <https://books.google.com.ua/books?id=aKjgBQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>
16. Cottingham, J., Murdoch, D., Stoothof, R. (1984). *The Philosophical Writings of Descartes: Vol. 1.* Cambridge: Cambridge University Press. 434 c.
17. Fillipov, M.M. (2016). *Isaac Newton. His life and scientific work.* Moscow: Direkt-Media. 143 p. [in Rus.].
18. Newton, I. (1946) *Lectures on Optics.* Moscow: Publishing house of the USSR Academy of Sciences. 304 p. [in Rus.].
19. Klein, M (1984). *Mathematics. Loss of certainty.* Moskva: Mir. 446 p. [in Rus.].

BABIICHUK Svitlana,

Ph.D., doctoral student of social philosophy, philosophy of education and educational policy Department, National Pedagogical Dragomanov University

OVERVIEW OF THE ROLE OF THE SCIENTIFIC METHOD IN THE EDUCATIONAL SPHERE OF THE NEW AGE

Summary. Have been described the role of the scientific method of cognition and the role of scientific knowledge in the educational sphere in the period of Modern philosophy. Have been determined the role of the empirical method and the theoretical method in experiments in order to gain new knowledge and test hypotheses.

Considered the role of scientific societies and academies as centers of development of scientific knowledge. Have been determined that the expansion of knowledge through the improvement of the scientific method has led to the need for changes in principles of education. Are described the demonstrations of physical experiments for educational purposes in universities and academies.

Have been described the physical experiments on the example of a lecture of Jacques Rohault and Pierre Polinière. The contribution of Francis Bacon and Rene Descartes, Isaac Newton in the study of the effectiveness and objectivity of the scientific method in research is described. Was considered that scientific research was made with the aim of practical efficiency for human life, and not as a self-goal. Knowledge and education should be formed based on the inductive method. The main ideas of the work "Reflections on the method" are considered as the publication of tipping point in the formation of Modern philosophy. Have been described the main ideas of 21

rules of application the scientific method in researches in this publication.

Have been determined that in the Modern philosophy period science had a direct impact on education, as well-known representatives of science popularized and involved in their research students and young scientists through educational institutions. At this time, education has become an instrument of human socialization, so well-known educators of this period emphasized to the need of early child development (John Locke and Jean-Jacques Rousseau) and the universality of education (Jan Amos Comenius). It is determined that the application of the scientific method in the research activities of period of Modern philosophy is inextricably linked with their pedagogical practice. In this way it has led to active improvement and structuring of scientific methods, and to involving more young minds in scientific research and investigations. Which was a background to the germination of the next period of Classical Philosophy of Science.

Keywords: scientific method; Modern philosophy; education; science; scientific knowledge.

Одержано редакцією 24.04.2020
Прийнято до публікації 17.05.2020