

ФРАНЦУЗЬКА ТЕХНОЛОГІЯ «LAMAP» У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Грицай Н. Б.

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри природничих наук з методиками навчання
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-6800-1160
Scopus Author ID: 57203817184
ResearcherID: AAC-1067-2019

Рабович В. В.

здобувач вищої освіти
спеціальності 014.05 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0009-0008-8207-5212

Природнича освіта в Україні потребує перегляду та оновлення форм, методів і технологій навчання, ознайомлення з досвідом викладання природничих предметів та впровадження в освітній процес кращих практик (методів, технологій). У статті акцентовано, що важливе значення у навчанні природничих наук мають дослідницько орієнтовані технології навчання, зокрема французька інноваційна технологія «La main à la pâte» (LAMAP). Мета статті: проаналізувати історію виникнення технології LAMAP та з'ясувати її можливості у навчанні природничих наук.

Встановлено, що «La main à la pâte» дослівно перекладається як «рука в тісті» (англійський відповідник – Hands-on) і її сутність полягає в тому, що учні засвоюють навчальний матеріал лише під час самостійного виконання роботи (своїми руками). LAMAP запровадили в 1996 році троє членів Академії наук Франції – лауреат Нобелівської премії з фізики Жорж Шарпак (Georges Charpak), П'єр Лена (Pierre Léna) та Yves Quéré (Ів Кері).

У статті виокремлено основні етапи розвитку технології «LAMAP» у Франції, починаючи з 1990-х років: запуск програми «La main à la pâte», створення мережі пілотних центрів, впровадження в закладах загальної середньої освіти (від початкової школи до коледжів), створення фонду «La main à la pâte», функціонування Будинків науки, поява мережі коледжів «La main à la pâte», створення Офісу кліматичної освіти, розроблення сайту для реалізації дистанційного навчання та ін.

З'ясовано, що навчання природничих наук за технологією «LAMAP» має дослідницький характер, спрямоване на розв'язання певної проблеми (проблемної ситуації), формулювання учнями гіпотез, їх перевірку та доведення, проведення дослідів та формулювання висновків. Особливістю LAMAP є тісна співпраця науковців і вчителів-практиків під час навчання учнів природничих наук. Ідеї LAMAP використовують у роботі Малої академії наук України.

Ключові слова: природнича освіта, методика навчання природничих наук, природничі предмети, дослідницьке навчання, LAMAP, «La main à la pâte» («Рука в тісті»), французька освіта, французький коледж.

Hrytsai N. B., Rabovych V. V. French technology LAMAP in teaching natural sciences

Science education in Ukraine needs to review and update the forms, methods and technologies of education, get acquainted with the experience of teaching science subjects and introduce the best practices (methods, technologies) into the educational process. The article emphasized the importance of research-oriented learning technologies, in particular, the innovative French technology «La main à la pâte» (LAMAP) in the teaching of natural sciences. The purpose of the article: to analyze the history of LAMAP technology and find out its possibilities in teaching natural sciences.

The authors established that «La main à la pâte» is literally translated as «hand in the dough» («hands-on») and its essence is that students learn the educational material only during independent work (with their own hands). Three members of the French Academy of Sciences – Nobel laureate in physics Georges Charpak, Pierre Léna and Yves Quéré – introduced LAMAP in 1996.

In the article, the authors singled out the main stages of the development of «LAMAP» technologies in France, starting from the 1990s: the launch of the «La main à la pâte» program, the creation of a network

of pilot centers, implementation in general secondary education institutions (from primary school to colleges), creation of the «La main à la pâte» fund, functioning of the Houses of Science, emergence of the network of «La main à la pâte» colleges, creation of the Climate Education Office, development of a website for the implementation of distance learning, etc.

The authors found out that the teaching of natural sciences using the "LAMAP" technology has a research character, aimed at solving a certain problem (problem situation), formulation of hypotheses by students, their verification and proof, conducting experiments and formulating conclusions. A special feature of LAMAP is the close cooperation of scientists and practicing teachers during the education of science students. LAMAP ideas are used in the work of the Small Academy of Sciences of Ukraine.

Keywords: science education, method of teaching natural sciences, natural subjects, research-oriented learning, LAMAP, "La main à la pâte" ("Hand in the dough"), French education, French college.

Природнича освіта в Новій українській школі потребує пошуку нових підходів, форм і методів навчання, які б стимулювали школярів до вивчення біології – науки про життя. З цією метою вважаємо за доцільне проаналізувати перспективні методики та технології навчання природничих наук і біології зокрема, які застосовують у вітчизняній та зарубіжній освіті.

Особливо актуальним в навчанні природничих предметів є використання технологій дослідницького навчання, які дають можливість ознайомлювати учнів зі специфікою проведення різноманітних досліджень і їх використання для ознайомлення з новим навчальним матеріалом та кращим його засвоєнням.

Французьку освіту в Україні досліджували А. Дурдас [2], В. Жорник [11], Л. Зязюн [3], Л. Козак [4], А. Максименко [7], О. Романенко [10], М. Смірнов [11], Т. Харченко [13], проте більшість із цих наукових праць стосувалися вищої освіти Франції.

У попередніх наших працях було детально проаналізовано технологію «майстерня», досить поширену у франкомовних країнах [1].

Реформуванню змісту загальної середньої освіти у Франції присвячена дисертація В. Папіжук [9].

Різні аспекти французької загальної середньої освіти розкрито в наукових розвідках І. Лаухіної (релігієзнавчий компонент) [6], Б. Тарасенко (математична освіта) [12], Б. Чернов, І. Шоробура (географічна освіта) [14; 15], О. Максименко (вивчення іноземних мов) [8] та ін.

У природничій освіті Франції особливо актуальною є така інновація, як «La main à la pâte» (LAMAP), яка до сьогодні ще мало

відома в Україні. Варто відзначити тільки праці Д. Свириденко [23] та Н. Лавриченко [5], які стосуються дослідженню LAMAP.

Мета статті: проаналізувати історію виникнення французької технології «LAMAP» та з'ясувати її можливості у навчанні природничих наук.

Практичне навчання, яке часто називають навчанням на досвіді або навчанням на практиці, є педагогічною технологією, яка занурює учнів у практичний досвід, сприяючи глибшому зв'язку з предметом. Така технологія відрізняється від традиційного навчання, що полягає у пасивному слуханні та запам'ятовуванні, оскільки заохочує школярів брати активну роль у навчанні, здобувати знання за допомогою практичних дій.

Технологія «LAMAP» надає учням можливість взаємодіяти з матеріалами реального світу, вирішувати проблеми, проводити експерименти та брати участь у спільних навчальних проєктах. Така активна участь дає їм змогу розвивати навички критичного мислення, уміння розв'язувати проблеми та глибше розуміти предмет [19].

«La main à la pâte» дослівно перекладається як «рука в тісті» (англійський відповідник – Hands-on). Сутність її полягає в тому, що досягти чогось можна лише виконуючи роботу самостійно, своїми руками.

LAMAP запровадили в 1996 році троє членів Академії наук Інституту Франції – лауреат Нобелівської премії з фізики Жорж Шарпак (Georges Charpak), П'єр Лена (Pierre Léna) та Yves Quéré (Ів Кері) [16; 20; 21; 22]. Спільнота вчених була мобілізована, щоб допомогти вчителям-практикам проводити учням наукові заняття. Було розроблено кілька способів співпраці вчителів та вчених.

Ініціатором LAMAP був Георгій Шарпак (Жорж Шарпак) французькою – Georges Charpak (1924 – 2010) – член Академії наук Франції, почесний доктор чотирьох університетів, Лауреат Нобелівської премії в галузі фізики (1992) [18]. Варто акцентувати на тому, що вчений народився в м. Дубровиця Волинського воєводства Польщі (зараз – територія Рівненської області України).

Основні віхи історії розвитку LAMAP представлено в таблиці 1.

Таблиця 1
Етапи впровадження технології LAMAP у Франції

Роки	Назва етапу
1995	Імпульс Жоржа Шарпака та Академії наук Франції
1996	Запуск програми La main à la pête
1997–2000	Від експерименту до інституціоналізації
2000	Створення мережі пілотних центрів
Початок 2000-х	La main à la pête набуває міжнародного значення
2006	Впровадження La main à la pête від початкової до середньої школи
2011	Створення фонду La main à la pête
2012	Запуск Будинків науки
2016	Поява мережі колегів La main à la pête
2018	Створення Офісу кліматичної освіти – ОКО (l'Office for Climate Education – OCE)
2020	Поворотний момент у використанні цифрових технологій для задоволення нових потреб учителів

Джерело: за [17]

На початку 90-х років ХХ століття природнича освіта Франції мала численні недоліки, особливо в початковій школі. Для виправлення цієї ситуації вивчався досвід інших країн щодо навчання природничих наук. Тому за підтримки Академії наук Франції з ініціативи її членів Жоржа Шарпака, П'єра Лена та Іва Кері організовано навчальну поїздку до м. Чикаго (США).

Після повернення зі США у Франції 1996 року запускається програма «La main à la pête». У співпраці з Міністерством національної освіти сформовано команду, яка відповідала за підготовку вчителів закладів загальної середньої освіти, забезпечення їх науковими та освітніми ресурсами і мобілізацію наукової спільноти на підтримку вчителів в межах оновлення навчання природничих наук [17].

У 1997 році програма розширилася. З 350 класів на початку, система La main à la pête залучила підтримку понад тисячі класів. У листопаді того ж року вперше в партнерстві з Академією наук Франції було вручено премію «La main à la pête», яка визначає найкращу наукову роботу, виконану в класі.

У червні 2000 року Міністерство національної освіти Франції вирішило дозволити всім школярам поступово залучатися до навчання природничих наук за сприяння «La main à la pête», і затвердило План оновлення викладання природничих наук і технологій у школі. Через два роки цей освітній підхід був інтегрований у нові програми початкової школи.

Навіть сьогодні Міністерство національної освіти, а також Міністерство вищої освіти та досліджень надають підтримку Фонду для розвитку інновацій у сфері наукової освіти [17].

У 2008 році було створено мережу пілотних центрів «La main à la pête». Ці центри, призначені для надання конкретної місцевої підтримки вчителям початкової школи (надання обладнання, навчання, консультації тощо), з часом стануть територіальними лабораторіями «La main à la pête».

«La main à la pête» постійно впроваджують інновації та збагачують практичний досвід природничої освіти, зокрема для забезпечення спільної діяльності вчителів та науковців. Пілотні центри, яких зараз нараховується 26, залишаються основою діяльності «La main à la pête» і надають підтримку понад 10 000 класів щороку [17].

Багато країн стикаються з тими ж труднощами в природничій освіті, тому міжнародна співпраця «La main à la pête» є актуальною та необхідною. «La main à la pête» бере активну участь разом з Академією наук Франції у роботі кількох міжнародних організацій (ОЕСР, ЮНЕСКО та ін.). Лідерство в кількох європейських проєктах, які сприяли переміщенню цих питань у центр пріоритетів Європейської Комісії та країн-членів Європейського Союзу, були одними з основних напрямів її міжнародної діяльності.

За понад 20 років «La main à la pête» співпрацює з більш ніж 50 країнами, зокрема через щорічний міжнародний семінар і численні

навчальні проекти. Сьогодні Фонд продовжує свої зобов'язання та зосереджує свою діяльність у країнах, що розвиваються, зокрема через цільові програми співпраці в країнах Африки на південь від Сахари, а також шляхом створення Офісу кліматичної освіти, який займається глобальною проблемою природничої освіти – зміною клімату [17].

На початку 2000-х років почали виникати ідеї посилення наступності початкової і базової середньої освіти на рівні навчання природничих наук. Після публікації звітів Академії наук і Академії технологій Міністерство національної освіти Франції зайнялося цією темою, започаткувавши підтримку природничої освіти через реалізацію дослідницького підходу, який довів свою ефективність у початковій школі. Саме в цьому контексті з'являється інтегроване навчання природничих наук і технологій (*l'enseignement intégré de science et technologie* – EIST).

Після проведення експерименту приблизно в п'ятдесяти колежах (у Франції *coléj* – заклад загальної середньої освіти, який забезпечує базову середню освіту) інтегроване навчання природничих наук і технологій упродовж 2006–2010 років поширюється у пріоритетних сферах освіти. Його координує та підтримує команда «*La main à la pâte*». Це вплинуло на реформу колежів 2016 року [17].

Сьогодні Фонд все ще дотримується наскрізної природничої освіти, яку він впроваджує, зокрема, у колежах «*La main à la pâte*», залучаючи вчителів предметів «Технології», «Фізика–хімія» та «Наук про життя та Землю» до навчальних проектів. Така концепція ґрунтується на досвіді кожної людини, одночасно сприяючи універсальному підходу до учнів.

До Академії наук Франції приєдналися *École Normale Supérieure* з Парижа та *École Normale Supérieure* з Ліона, які вже давно підтримували «*La main à la pâte*», і створили однойменний фонд. Цей фонд охоплює всю діяльність з природничої освіти на національному та міжнародному рівнях. Маючи хорошу команду і підтримку численних партнерів, фонд «*La main à la pâte*» поступово зміцнювався та набував досвіду і ноу-хау в різних сферах діяльності [17].

У 2012 році Фонд запускає проєкт для вчителів – Будинки науки (*Maisons pour la*

science). Ці Будинки науки розташовані в центрі французьких університетів і пропонують навчання, щоб допомогти вчителям колежів розвивати їхню практику в класі та наблизити їх до наукової спільноти.

2016 рік відзначається появою мережі колежів «*La main à la pâte*». Пілотні колежі були створені як прототипи, де освітні експерименти спираються на внесок наукового та технічного світу для проєктування коледжу майбутнього. Розташовані в пріоритетних освітніх зонах або в сільській місцевості, ці заклади спрямовані на впровадження творчої практики навчання природничих наук і технологій, сприяючи синергії між дослідниками, інженерами та техніками, які працюють у лабораторіях і компаніях, і вчителів – з іншого. Мета такої співпраці – працювати в команді для створення міждисциплінарних наукових проєктів.

Сьогодні, після випробування пілотної системи в більш ніж 120 колежах, мережа колежів «*La main à la pâte*» відкрита для будь-якого закладу освіти, який бажає втілити науку в життя під час освітнього процесу [17].

Після Паризької угоди та акценту на підвищенні обізнаності про зміну клімату серед молодих поколінь, Фонд і кліматологи вирішили створити Офіс кліматичної освіти з метою організації наукової, освітньої та оперативної співпраці з питань міжнародної освіти щодо зміни клімату.

Офіс кліматичної освіти був офіційно запущений у 2018 році у формі фонду, який підтримує фонд «*La main à la pâte*», членами-засновниками якого є Науково-дослідний інститут розвитку, *MétéoFrance* та Асоціація метеорології та клімату. У 2020 році Офіс кліматичної освіти став центром ЮНЕСКО 2 категорії. Його діяльність набуває широкомасштабного розвитку, особливо в країнах, що розвиваються [17].

Ізоляція, спричинена пандемією Covid-19, назавжди порушила звички вчителів та учнів. Обладнання, а також навички та ресурси, пов'язані з цифровими технологіями, стали важливими умовами для продовження дистанційного навчання. У цьому контексті Фонд мобілізувався, щоб залишатися поруч із учителями, а також сім'ями, надаючи їм систему спеціальних ресурсів, адаптованих до дистанційного навчання.

2020 року фонд «La main à la pâte» запустив платформу електронного навчання L@map, яка пропонує рихноманітні навчальні посібники та матеріали, щоб полегшити вчителям використання ресурсів класу. Крім цих інновацій у навчанні, фонд також вивчає потенціал цифрових інструментів, які можна використовувати в класі, таких як датчики в смартфонах і планшетах, або таких видів діяльності, як проєктування та виробництво 3D [17].

Навчання природничих наук за технологією «LAMAP» («La main à la pâte») має дослідницький характер, спрямоване на розв'язання певної проблеми (проблемної ситуації). Учні заохочують формулювати гіпотези і перевіряти їх, проводити досліди та формулювати висновки. Таким чином вони навчаються міркувати про навколишній світ, проводити експерименти, описувати їх і розуміти отримані результати.

Звичайно, за такого підходу час, присвячений вивченню теми, довший, ніж за традиційного, але розуміння і запам'ятовування природничих понять набагато краще, оскільки їх сформулювали самі учні під час практичної

діяльності. Крім того, учні вчаться логічному способу міркування, який може стати інструментом для аналізу явищ природи [19].

Висновки. У кінці 90-х років ХХ століття у Франції за ініціативи трьох членів Французької академії наук (Жорж Шарпак, Ів Кері та П'єр Лена) започатковано інновацію у навчанні природничих наук – La Main à la Pâte (LAMAP). Вказана технологія полягала в реалізації дослідницького підходу у природничій освіті, активному практичному навчанні учнів за допомогою проведення дослідів, спостережень, виконання проєктів та ін. Особливістю LAMAP є тісна співпраця науковців і вчителів-практиків під час навчання учнів природничих наук. Упродовж майже 30-ти років ця дослідницька технологія стала поширеною у Франції, її впроваджено в багатьох колежах країни.

Варто зазначити, що ідеї LAMAP використовують у роботі Малої академії наук України.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у визначенні особливостей впровадження технології LAMAP у закладах загальної середньої освіти в Україні під час вивчення природничих предметів.

Список використаних джерел

1. Грицай Н., Дяченко-Богун М. «Французькі майстерні» у природничій освіті України. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук.* 2023. № 5. С. 7-13.
2. Дурдас А. П. Середня освіта в Україні та Франції: сучасні тенденції. *Науково-педагогічні студії.* 2020. № 4. С. 25-32.
3. Зязюн Л. І. Роль освітньо-виховних інформаційних технологій та їх вплив на розвиток особистості в освітній системі Франції. *Мовні і концептуальні картини світу.* 2014. № 50 (1). С. 282-289.
4. Козак Л. В. Особливості університетської освіти у Франції. *Освітологічний дискурс.* 2017. № 1-2 (16-17). С. 96-105.
5. Лавриченко Н. Руки в тісті – інноваційний освітній проєкт у Франції. *Порівняльно-педагогічні студії.* 2015. № 3. С. 59-67.
6. Лаухіна І. С. Релігійнознавчий компонент змісту загальної середньої освіти Франції: монографія. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2013. 247 с.
7. Максименко А. П. Становлення і розвиток системи університетської освіти Франції (XIX - ХХ ст.): автореф. ... д-ра пед наук: 13.00.01. Київ, 2008. 35 с.
8. Максименко О. О. Сучасна практика організації навчання іноземних мов у ланці повної середньої освіти Франції. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки.* 2015. № 124. С. 276-279.
9. Папіжук В. Реформування змісту загальної середньої освіти у Франції: автореф. канд. пед наук: 13.00.01. Житомир, 2021. 20 с.
10. Романенко О. В. Реформування професійної підготовки майбутніх учителів середніх навчальних закладів Франції: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Луганськ, 2007. 20 с.
11. Смірнов М. М., Жорник В. В. Сучасна система освіти у Франції. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука».* 2018. № 19 (59). Т. 1. С. 7-10.

12. Тарасенко Б. М. Зміст математичної освіти в колежах Франції та сучасна динаміка його розвитку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2011. № 1 (11). С. 47–56.
13. Харченко Т. Г. Гуманізація сучасної педагогічної освіти у Франції: теорія і практика: монографія. Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2013. 560 с.
14. Чернов Б. Еволюція шкільної географічної освіти і методів навчання у Франції. *Наукові записки з української історії*. 2012. № 32. С. 370-377.
15. Шоробура І. М. Особливості розвитку шкільної географічної освіти у Франції. *Педагогічний дискурс*. 2009. № 5. С. 234-237.
16. Charpak G., Léna P., Quéré Y. La main à la pâte. *Bulletin de l'Union des physiciens*. № 806. Vol. 92. Juillet / Août / Septembre 1998. P. 1149-1150.
17. Historique de la Fondation La main à la pâte. URL: <https://fondation-lamap.org/qui-sommes-nous/historique-de-la-fondation-la-main-a-la-pate#slide2> (дата звернення: 30.05.2024)
18. La Fondation La main à la pâte. URL: <https://fondation-lamap.org/> (дата звернення: 30.05.2024)
19. Lefevre B. La main à la pâte. *Après-demain*. 2011. № 3. P. 56-57.
20. Léna P. Avec La main à la pâte, rénover l'enseignement des sciences. *Réalités Industrielles*. 2007. P. 72-77.
21. Léna P. J. Science Education in France: La Main à la Pâte. *The challenges for science: education for the twenty-first century*. Vatican city, 2011, 9-21 November. P. 104–117.
22. Léna P. L'aventure de La main à la pâte. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*. 2009. № 51. С. 115-123.
23. Svyrydenko D. UNESCO chair on science education at the National Pedagogical Dragomanov University: mission, aims and perspectives. *Вулиця освіти України*. 2020. № 1. С. 55-60.
24. Tessier S., Chauliac M., Descamps Latscha B., Pol D. Éducation nutritionnelle à l'école: Évaluation d'une méthode pédagogique «La main à la pâte». *Santé publique*, 2010. № 2. Vol. 22. P. 229-238.

References

1. Hrytsai, N., Diachenko-Bohun, M. (2023). «Frantsuzki maisterni» u pryrodnychii osviti Ukrainy [«French workshops» in the science education of Ukraine]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teoriia ta metodyka navchannia pryrodnychkh nauk*, 5, 7-13. [in Ukrainian]
2. Durdas, A. P. (2020). Serednia osvita v Ukraini ta Frantsii: suchasni tendentsii [Secondary education in Ukraine and France: modern trends]. *Naukovo-pedahohichni studii*, 4, 25-32. [in Ukrainian]
3. Ziaziun, L. I. (2014). Rol osvitno-vykhovnykh informatsiinykh tekhnolohii ta yikh vplyv na rozvytok osobystosti v osvitnii systemi Frantsii [The role of educational information technologies and their impact on personality development in the French educational system]. *Movni i kontseptualni karty ny svitu*, 50 (1), 282-289. [in Ukrainian]
4. Kozak, L. V. (2017). Osoblyvosti universytetskoï osvity u Frantsii [Peculiarities of university education in France]. *Osvitolohichni dyskurs*, 1-2 (16-17), 96-105. [in Ukrainian]
5. Lavrychenko, N. (2015). Ruky v tisti-innovatsiinyi osvitini proekt u Frantsii [Hands in the dough is an innovative educational project in France]. *Porivnialno-pedahohichni studii*, (3), 59-67. [in Ukrainian]
6. Laukhina, I. S. (2013). Relihiieznavchyi komponent zmistu zahalnoi serednoi osvity Frantsii [The religious component of the content of general secondary education in France]: monohrafiia. Uman: FOP Zhovtyi O.O. [in Ukrainian]
7. Maksymenko, A. P. (2008). Stanovlennia i rozvytok systemy universytetskoï osvity Frantsii (XIX - XX st.) [Formation and development of the system of university education in France (XIX - XX centuries)]: avtoref. ... d-ra ped nauk: 13.00.01. Kyiv. [in Ukrainian]
8. Maksymenko, O. O. (2015). Suchasna praktyka orhanizatsii navchannia inozemnykh mov u lantsi povnoi serednoi osvity Frantsii [Modern practice of organization of teaching foreign languages in the chain of comprehensive secondary education in France]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky*, 124, 276-279. [in Ukrainian]
9. Papizhuk, V. (2021). Reformuvannia zmistu zahalnoi serednoi osvity u Frantsii [Reforming the content of general secondary education in France]: avtoref. kand. ped nauk: 13.00.01. Zhytomyr. [in Ukrainian]
10. Romanenko, O. V. (2007). Reformuvannia profesiinoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv serednikh navchalnykh zakladiv Frantsii [Reforming the professional training of future teachers of secondary schools in France]: avtoref. dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04. Luhansk. [in Ukrainian]

11. Smirnov, M. M., Zhornyk, V. V. (2018). Suchasna systema osvity u Frantsii [Modern education system in France]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Internauka»*, 19 (59), 1, 7-10. [in Ukrainian]
12. Tarasenko, B. M. (2011). Zmist matematychnoi osvity v kolezhakh Frantsii ta suchasna dynamika yoho rozvytku [The content of mathematics education in French colleges and the modern dynamics of its development]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*. Sumy: Vyd-vo SumDPU imeni A. S. Makarenka, 1 (11), 47–56. [in Ukrainian]
13. Kharchenko, T. H. (2013). Humanizatsiia suchasnoi pedahohichnoi osvity u Frantsii: teoriia i praktyka [Humanization of modern pedagogical education in France: theory and practice]: monohrafiia. Luhansk: Vyd-vo DZ «LNU imeni Tarasa Shevchenka». [in Ukrainian]
14. Chernov, B. (2012). Evoliutsiia shkilnoi heohrafichnoi osvity i metodiv navchannia u Frantsii [Evolution of school geographical education and teaching methods in France]. *Naukovi zapysky z ukrainskoi istorii*, 32, 370-377. [in Ukrainian]
15. Shorobura, I. M. (2009). Osoblyvosti rozvytku shkilnoi heohrafichnoi osvity u Frantsii [Peculiarities of the development of school geographical education in France]. *Pedahohichni dyskurs*, 5, 234-237.
16. Charpak, G., Léna, P., Quéré, Y. (1998). La main à la pâte. *Bulletin de l'Union des physiciens*, 806, 92. Juillet / Août / Septembre, 1149-1150.
17. Historique de la Fondation La main à la pâte. URL: <https://fondation-lamap.org/qui-sommes-nous/historique-de-la-fondation-la-main-a-la-pate#slide2>
18. La Fondation La main à la pâte. URL: <https://fondation-lamap.org/>
19. Lefevre, B. (2011). La main à la pâte. *Après-demain*, 3, 56-57.
20. Léna, P. (2007). Avec La main à la pâte, rénover l'enseignement des sciences. *Réalités Industrielles*, 72-77.
21. Léna, P. J. (2011). Science Education in France: La Main à la Pâte. *The challenges for science: education for the twenty-first century*. Vatican city, 9-21 November, 104–117.
22. Léna, P. (2009). L'aventure de La main à la pâte. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 51, 115-123.
23. Svyrydenko, D. (2020). UNESCO chair on science education at the National Pedagogical Dragomanov University: mission, aims and perspectives. *Vyscha osvita Ukrainy*, 1, 55-60.
24. Tessier, S., Chauliac, M., Descamps Latscha, B., Pol, D. (2010). Éducation nutritionnelle à l'école: Évaluation d'une méthode pédagogique «La main à la pâte». *Santé publique*, 2, 22, 229-238.