

Лариса Бачієва, кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри педагогіки, методики та менеджменту освіти
Української інженерно-педагогічної академії

МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ: АНАЛІЗ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ

У статті визначено, що за нормативними документами підготовка магістрів педагогічної галузі до дослідницької діяльності має забезпечуватися традиційними й інноваційними методами. Аналіз методик навчання, що застосовуються у вітчизняній освітній практиці, уможливив сформувати їх перелік. Інтеграційні процеси у європейській освітній та дослідницькій простір передбачають впровадження актуального міжнародного досвіду. Доведено, що закордонна освітня практика передбачає активне залучення здобувачів до реалізації дослідницьких проєктів під час навчання. Сформульовані положення реалізації моделювання у навчанні методології дослідження.

Ключові слова: магістр педагогічної освіти; дослідницька діяльність; метод навчання.

Табл. 1. Літ. 12.

Larysa Bachiieva, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor of the
Pedagogy, Methodology and Management of Education Department
Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy

METHODS AND TECHNOLOGIES OF TEACHING OF RESEARCH METHODOLOGY: ANALYSIS OF THEORY AND PRACTICE

The article presents the results of a theoretical study of the application of teaching methods and technologies, the research methodology, which is defined by the standard of training for masters of pedagogical education, is used in domestic and foreign practice. It was established that according to normative documents, the training of specialists should be provided by traditional and innovative methods. Binary, integrated, individually oriented, coaching and consulting educational technologies are among the innovative ones; sociological and statistical methods, digital technologies, etc. The analysis of domestic educational practice made it possible to form a list of methods and technologies used, namely: lecture, explanation, heuristic conversation, interactive methods, simulation role-playing, discussion, solving exercises and problems, etc. It is noted that the specified methods and technologies do not take into account the peculiarities of the implementation of research activities. Integration processes in the European educational and research space involve the implementation of current international experience. It has been proven that foreign educational practice involves the active involvement of applicants in the implementation of research projects during their studies. Problem-based, cooperative, service learning is implemented (learning in the context of socially useful work, which is performed alongside traditional work in the classroom). It has been proven that modern educational practice requires methods of teaching research methodology that take into account the stages of its implementation and research subjects. Formulated provisions for the implementation of the modeling method in teaching research methodology, which is built on a system of scientifically based models of research activity in accordance with the stages of its implementation (informational-analytical, model-projective, experimental-measuring, evaluation-reflective) and the generalized structure of the subjects of research activity. The conclusions reflect scientific generalizations regarding the methods and technologies of teaching research methodology of specialists in the field of pedagogy.

Keywords: master of pedagogical education; research activity; teaching method.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство потребує фахівців педагогічної освіти, здатних до формування інноваційних освітніх теорій та розроблення рекомендацій їх впровадження, прийняття нестандартних рішень, компетентних у розв'язанні завдань дослідницького характеру. Їхня професійна діяльність передбачає опрацювання величезних обсягів інформації, вивчення й узагальнення методик і технологій навчання, що підтвердили свою ефективність. Така робота необхідна для підготовки авторських дидактичних матеріалів, зміст яких має відповідати рівню розвитку науки, представником якої є викладач. Крім того, системна робота щодо пошуку, адаптації або впровадження у професійну діяльність сучас-

них освітніх систем і розроблення власних, передбачає здійснення педагогічного дослідження. Реалізація цих завдань можлива за умови здійснення дослідницької діяльності щодо: характеристик особистості студента, дидактичних складників освітніх практик; наукового обґрунтування, розроблення і впровадження особистих інноваційних технологій тощо. Наведене вище потребує якісної підготовки формування відповідних умінь [1].

Досягнення мети професійної підготовки майбутніх магістрів педагогічної освіти передбачає, що 30 % обсягу освітньо-наукової програми їх навчання становить наукова складова [5, 5]. Метою їх навчання є формування здатності до розв'язання актуальних проблем, складних задач дослідницько-

го й інноваційного характеру у сфері освітніх, педагогічних наук, освітнього менеджменту та освітньої практики. А серед програмних результатів виокремлюється той, що передбачає сформованість здатності розробляти і реалізовувати інноваційні й дослідницькі проекти у сфері освіти та міждисциплінарного рівня [5, 6]. У такому контексті постає проблема визначення методів та технологій навчання методології дослідження з урахуванням вимог нормативних документів; вітчизняної та закордонної теорії й практики.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Класифікація методів навчання подана у роботах В. Головенкіна [2], О. Коваленко [4] та інших. Суть реалізації методів навчання методології дослідження у закордонній практиці розкривають Р. Allen, F. Vaughman [6], J. Campisi, K. Finn [7], M. Earley [8], J. LaCasse [9], M. Nind [10], A. Onwuegbuzie [11], Y. Ramdani [12] та інших. Моделювання у педагогічній діяльності розкриває Т. Гуменюк [3] та інших.

Мета статті – представити результати теоретичного дослідження методів та технологій навчання методології дослідження фахівців педагогічної галузі відповідно до нормативних документів, вітчизняної і закордонної теорії та практики.

Виклад основного матеріалу. У колі нашої уваги – методи та технології навчання методології дослідження, тож визначимося із розумінням суті цих понять. Під методом навчання будемо розуміти дидактично обґрунтовану систему прийомів та способів взаємозалежної діяльності викладача і студентів, що спрямовані на ефективне засвоєння знань, формування навичок й умінь, на виховання та розвиток здобувачів освіти у процесі навчання [2]. У вітчизняній освітній теорії використовуються різноманітні класифікації методів навчання [4]. У розумінні суті педагогічної технології ми погоджуємося із думкою В. Головенкіна, який визначає її як реалізацію системного підходу до усіх елементів педагогічної системи (постановка мети, проектування дидактичного процесу, діагностика ефективності) [2, 230].

Аналіз стандартів підготовки магістрів педагогічної освіти уможливив визначити перелік застосовуваних методів та технологій, а саме: методи організації, здійснення, стимулювання, мотивації та контролю за ефективністю освітньо-пізнавальної діяльності [5]. Крім того, вказані бінарні, інтегровані, індивідуально-орієнтовані, коучингові та консалтингові освітні технології. Зазначимо, що наведені методи відповідають класифікації Ю. Бабанського, що сформульована на засадах методології цілісного підходу до діяльності. Вони мають реалізуватися в освітньому процесі підготовки магістрів педагогічної освіти взагалі та дослідницької, зокрема.

Аналіз джерел педагогічної інформації дав нам змогу здійснити більшу конкретизацію представлених методів. Отже, методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (словесні, наочні, практичні; індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні; репродуктивні, проблемні, частково-пошукові, дослідницькі; під керівництвом педагога, за допомогою електронних навчальних програм, самостійна робота); методи стимулювання та мотивації (ігри, дискусії, створення ситуацій; переконання у значущості навчання, висування вимог, вправи з виконання вимог, заохочування успіху у навчанні, осудження недоліків у навчанні); методи контролю та самоконтролю (усний, письмовий, лабораторно-практичний) [4]. За результатами роботи зазначимо, що вказані методи можна вважати традиційними. Подальшу роботу спрямуємо на вивчення практики щодо застосування методів навчання дослідницької діяльності майбутніх фахівців педагогічної освіти.

У колі нашої уваги методичні системи підготовки магістрантів до реалізації дослідницької діяльності. Для прикладу нами проаналізовані силабуси та робочі навчальні програми дисципліни підготовки магістрів зі спеціальності 011 Освітні, педагогічні науки, які безпосередньо спрямовані на формування компетентності щодо здійснення дослідницької діяльності та визначили методи навчання. Отже, визначені такі методи, форми, технології:

– лекція, евристична бесіда, пояснення, інструктаж; інтерактивні методи, імітаційно-рольова гра, дискусія, розв’язування вправ і задач (Львівський національний університет ім. І. Франка, дисципліна “Методологія та методи наукових досліджень якості освіти”);

– вербальні (лекція, бесіда); наочні (ілюстрація); практичні (самостійна робота, кейс-метод, мозковий штурм, робота в парах, робота в групах, тестові завдання) (Харківський національний медичний університет, дисципліна “Методологія наукових досліджень”);

– евристична бесіда, розповідь, метод проблемного викладу, тренінг, виконання практичних вправ, моделювання й аналіз педагогічних ситуацій (Українська інженерно-педагогічна академія, дисципліна “Основи наукових досліджень”);

– інтерактивні методи навчання (робота в малих групах, мозковий штурм, опрацювання дискусійних питань, кейс-метод, проектний метод), проблемно-інформаційний, проектно-пошуковий, дослідницький та ін. (ЦДУ ім. В. Винниченка, дисципліна “Методологія науково-педагогічних досліджень”).

Отже, за результатами аналізу вітчизняної практики щодо навчання дослідницької діяльності визначено, що використовуються традиційні й інноваційні методи та технології (інтерактивні, проектні та ін.). Подальші дослідження спрямуємо на аналіз

МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ: АНАЛІЗ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ

закордонної теорії та практики щодо навчання методології дослідницької діяльності.

Сучасна закордонна наукова література містить значну кількість публікацій, що присвячені методам навчання методології дослідницької діяльності. Роботи науковців, які представляють узагальнені результати щодо застосування методів навчання реалізації досліджень, визначають, що переважають такі: активні, проблемні, кооперативні; сервісне навчання (навчання у контексті суспільно корисної роботи, що виконується поряд із традиційною роботою в навчальній аудиторії); деякі автори також обговорюють модулі онлайн-навчання [8, 10].

Автори, що презентують практику застосування активних методів навчання методології досліджень, підкреслюють такі їх особливості: студенти залучені до виконання сумісного дослідницького проекту, від побудови гіпотези, здійснення експерименту до презентації результатів [7]; студенти опанували діяльнісний семінар з вивчення методології статистичних досліджень [6]; студенти реалізували дослідницький онлайн-проект та відвідували традиційні лекції, дискусії, виконували завдання [9].

Особливістю застосування методу проблемного навчання є формування спрямованості студентів на самостійну освіту для розв'язання проблем із реальної практики [12]. На думку автора, застосування проблемного підходу передбачає використання теорії методів дослідження, методів збору, обробки й аналізу даних.

Застосування технології кооперативного навчання методології дослідження передбачає активну взаємодію серед студентів [11]. Нашу увагу привернули результати застосування цього методу. Отже, за результатами дослідження зроблено висновок, що "слабші" здобувачі освіти покладаються на відмінників, зменшують активність у роботі та навантаження (особливо поза навчальною аудиторією); вони погано сприймають авторитетність інших членів групи. Учні, що мають спрямованість на мобіль-

ність у навчальному середовищі, у процесі кооперативного навчання, проявляють себе активно [11]. Тобто, такий метод навчання методології дослідження потребує подальшого вивчення щодо формування освітньої мотивації та, можливо, впровадження окремих освітніх елементів задля поліпшення взаємодії та рефлексивного обговорення ролі кожного з учасників. Отже, закордонна освітня практика передбачає активне залучення здобувачів до реалізації дослідницьких проектів під час навчання.

На наступному етапі дослідження доповнимо перспективними методами та технологіями навчання методології дослідження, що визначені на основі особистих наукових пошуків. Отже, сьогодні спостерігається тенденція реалізації традиційних, інноваційних та інтерактивних методів навчання. Проте не викликає сумнівів розуміння того, що ці методи передбачають безпосередню взаємодію викладача та здобувачів освіти в навчальній аудиторії. Саме це дає викладачеві можливість оптимально реалізувати навчальну мотивацію, ООД (формування орієнтовної основи діяльності), ВД (виконавчих дій), КД (контрольних дій), однак у сучасній ситуації невизначеності така взаємодія ускладнена. Ця проблема призводить до суперечності між наявними методами організації освітнього процесу та вимогами щодо реалізації освітнього процесу, що сформовані сучасними вимогами суспільства та запитамі освітньої практики, особливо у навчанні методології дослідження.

Для розв'язання зазначеної проблеми звертаємось до методу моделювання як процесу створення ієрархії моделей, в яких система (об'єкт, процес) моделюється у різних аспектах і різними засобами. У контексті нашого дослідження, для навчання методології дослідження, нами запропоновано розробити моделі реалізації дослідницької діяльності у галузі педагогічної освіти. В основу їх побудови покладені етапи здійснення дослідницької діяльності та їх зміст (табл. 1).

Таблиця 1

Етапи дослідницької діяльності фахівців педагогічної освіти

Етап діяльності	Зміст діяльності
Інформаційно-аналітичний	– планування дослідження (визначення напрямку, проблеми, теми, об'єкта та предмета дослідження); – збирання та вивчення інформації з визначеної проблеми; – формулювання гіпотези та концепції дослідження
Моделльно-проектувальний	– формулювання мети дослідження; – формулювання задач дослідження; – здійснення педагогічного моделювання;
Експериментально-вимірювальний	– розроблення програми експерименту; – визначення методів та засобів проведення експерименту; – здійснення експериментального дослідження
Оцінювально-рефлексивний	– оцінювання теоретичного значення результатів – визначення практичного значення результатів – підготовка до оприлюднення отриманих результатів

МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ: АНАЛІЗ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ

Таким чином, застосування процесу моделювання щодо визначених етапів та їх змісту уможливить сформулювати систему моделей реалізації дослідницької діяльності фахівців педагогічної освіти. В освітньому процесі вищезгадані моделі виступають основою для розроблення інноваційних та дослідницьких проєктів. У такому контексті можливо виокремити декілька рівнів, а саме: стратегічний – дослідницький проєкт (робота) загалом, тактичний – окремий етап дослідницького проєкту (роботи), оперативний – частина окремого етапу дослідницького проєкту (роботи).

Значимо, що дослідницький процес реалізується відповідно до обраного об'єкта та предмета освітньої системи. У колі нашої уваги саме предмети педагогічного дослідження. Ними можуть бути будь-які аспекти освітньої теорії та практики. На підставі змісту педагогічної системи (освітні цілі, здобувач освіти, зміст освіти, методи, засоби та форми навчання і виховання, викладач, результат та продукт освіти) нами запропонована структура предметного поля дослідницької діяльності. Його елементами визначені: освітні цілі (соціально-професійний прогноз); здобувач освіти (індивідуальні психолого-фізіологічні якості); зміст освіти (принципи формування змісту освіти); методи навчання та виховання (принципи та законодавчі норми взаємопов'язаної діяльності викладача та здобувачів освіти); засоби навчання та виховання (принципи і законодавчі норми застосування носіїв освітньої інформації); форми навчання та виховання (принципи та законодавчі норми організації освітнього процесу); викладач (складові професійної компетентності); результат та продукт освіти (педагогічна теорія).

Важливо зазначити, що запропонований підхід дає змогу залучити здобувачів до розроблення дослідницьких проєктів. Для їх створення запропоновані структура предметного поля та моделі реалізації етапів дослідницької діяльності.

Висновки. Дослідницька діяльність фахівців педагогічної освіти є обов'язковим компонентом їх професійної діяльності. Саме тому сучасна теорія та практика спрямовані на пошук методів та технологій навчання методології дослідження. Автором запропоновані теоретичні підґрунтя для розроблення моделей реалізації дослідницької діяльності й окреслено її предметне поле. Представлене дослідження не вичерпує усіх аспектів розв'язання проблеми. Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення методики навчання методології дослідження магістрів педагогічної освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бачісва Л.О. Класифікація дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів. *Молодь і ринок*. 2011. № 3. С. 141–145.
2. Головенкін В. Педагогіка вищої школи: підручник / КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2-ге вид., переробл. і доповн.

Київ, 2019. 290 с.

3. Гуменюк Т. Моделювання в педагогічній діяльності. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, Серія 13. Проблеми трудової та професійної підготовки*. 2011. С. 66–72.

4. Коваленко О., Брюханова Н., Божко Н., Белікова В., Бакатанова В. Дидактичні основи професійної освіти: підручник для студентів вищих навчальних закладів та педагогічних працівників системи професійно-технічної освіти. Укр. Інженерно-пед. акад. Харків, 2017. 239 с.

5. Міністерство освіти і науки України. Стандарт вищої освіти України. Другий (магістерський) рівень, галузь знань – 01 Освіта / Педагогіка, спеціальність – 011 Освітні, педагогічні науки № 520. 2021.

6. Allen P.J. & Baughman F.D. Active learning in research methods classes is associated with higher knowledge and confidence, though not evaluations or satisfaction. *Frontiers in Psychology*. 2016. No. 7.

7. Campisi J. & Finn K.E. Does active learning improve students' knowledge of and attitudes toward research methods? *Journal of College Science Teaching*. 2011. No. 49 (4). pp. 38–45.

8. Earley M.A. A synthesis of the literature on research methods education. *Teaching in Higher Education*. 2014. Vol. 19 (3). pp. 242–253.

9. LaCrosse J., Ainsworth S.E., Shepherd M.A., Ent M., Klein K.M., Holland-Carter L.A., Moss J.H., Licht M. & Licht B. An active-learning approach to fostering understanding of research methods in large classes. *Teaching of Psychology*. 2017. Vol. 44 (2). pp. 117–123.

10. Nind M. & Katramadou A. Lessons for teaching social science research methods in higher education: Synthesis of the literature 2014–2020. *British Journal of Educational Studies*. pp. 1–26.

11. Onwuegbuzie A.J. Relationship between peer orientation and achievement in cooperative learning-based research methodology courses. *The Journal of Educational Research*. 2001. Vo. 94 (3). pp. 164–170.

12. Ramdani Y., Kurniati Syam N., Karyana Y. & Herawat D. Problem-based learning in research method courses: development, application and evaluation. *F1000Research*. 2022. No. 11. 378 p.

REFERENCES

1. Bachiieva, L.O. (2011). Klyasyfikatsiia doslidnytskykh umin maibutnykh inzheneriv-pedahohiv [Classification of research skills of future engineer-pedagogues]. *Youth & market*, No. 3, pp. 141–145. [in Ukrainian].
2. Holovenkin, V. (2019). Pedahohika vyshchoi shkoly [Pedagogy of high school]. Kyiv Polytechnic Institute named after Ihor Sikorskiy. Kyiv, 290 p. [in Ukrainian].
3. Humeniuk, T. (2011). Modeliuvannia v pedahohichnii diialnosti [Modeling in pedagogical activity]. *Scientific journal of the NPU named after M.P. Drahomanov, Series 13. Problems of labor and professional training*. pp. 66–72. [in Ukrainian].
4. Kovalenko, O., Briukhanova, N., Bozhko, N., Bielikova, V. & Bakatanova, V. (2017). Dydaktychni osnovy profesiinoi osvity [Didactic foundations of professional education]. *A textbook for students of higher educational institutions and pedagogical workers of the system of professional and technical education. Ukraine Engineering Ped. Acad. Kharkiv*, 239 p. [in Ukrainian].
5. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy [Ministry of Education and Science of Ukraine]. (2021). Standard of higher

ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З МАТЕМАТИКИ НА ПРИКЛАДІ ПАРАДОКСІВ РУХУ НА ДОРОГАХ

education of Ukraine. Second (master's) level, field of knowledge – 01 Education / Pedagogy, specialty – 011 Educational, pedagogical sciences. No. 520. [in Ukrainian].

6. Allen, P.J. & Baughman, F.D. (2016). Active learning in research methods classes is associated with higher knowledge and confidence, though not evaluations or satisfaction. *Frontiers in Psychology*, No. 7. [in English].

7. Campisi, J. & Finn, K.E. (2011). Does active learning improve students' knowledge of and attitudes toward research methods? *Journal of College Science Teaching*, No. 49 (4), pp. 38–45. [in English].

8. Earley, M.A. (2014). A synthesis of the literature on research methods education. *Teaching in Higher Education*, Vol. 19 (3), pp. 242–253. [in English].

9. LaCrosse, J., Ainsworth, S.E., Shepherd, M.A., Ent, M., Klein, K.M., Holland-Carter, L.A., Moss, J.H., Licht, M. &

Licht, B. (2017). An active-learning approach to fostering understanding of research methods in large classes. *Teaching of Psychology*, Vol. 44 (2), pp. 117–123. [in English].

10. Nind, M. & Katramadou, A. (2022). Lessons for teaching social science research methods in higher education: Synthesis of the literature 2014–2020. *British Journal of Educational Studies*, pp. 1–26. [in English].

11. Onwuegbuzie, A.J. (2001). Relationship between peer orientation and achievement in cooperative learning-based research methodology courses. *The Journal of Educational Research*, Vol. 94 (3), pp. 164–170. [in English].

12. Ramdani, Y., Kurniati Syam, N., Karyana, Y. & Herawati, D. (2022). Problem-based learning in research method courses: development, application and evaluation. *F1000Research*, No. 11, 378 p. [in English].

Стаття надійшла до редакції 10.04.2023

УДК 372.851.2; 519.83; 625.7

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.279648>

Оксана Одінцева, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
Антоніна Кудлай, учитель-методист Лебединського ЗЗСО І–ІІІ ступенів № 6 Лебединської міської ради Сумської області

ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПОЗАКЛАСНІЙ РОБОТІ З МАТЕМАТИКИ НА ПРИКЛАДІ ПАРАДОКСІВ РУХУ НА ДОРОГАХ

У статті розглянуто питання застосування сучасної математики в позакласній роботі з математики на прикладі парадоксів руху на дорогах. Запропоновано змістове наповнення шкільного математичного гуртка, у якому проаналізовано сучасні дослідження стосовно руху на дорогах та історичні факти їх появи, а також врахування їх впливу. Наведено методичні коментарі використання запропонованого матеріалу, альтернативні шляхи його використання, зокрема при проведенні тижнів математики, написанні учнівських дослідницьких робіт у МАН.

Ключові слова: гурткова робота з математики; пропускна здатність дороги; раціональність водіїв; парадокс Браїєса; парадокс Доунса-Томсона; парадокс Пігу-Найта-Доунса; постулат Льюїса-Могріджа.

Рис. 3. Таб. 2. Літ. 16.

Oksana Odintsova, Ph.D. (Physical and Mathematical Sciences), Associate Professor of the Mathematics, Physics and Teaching Methods Department, Sumy Anton Makarenko State Pedagogical University
Antonina Kudlay, Teacher-Methodist of Lebedynskiy GSEI grades I–III, No. 6 Lebedyn City Council of Sumy Region

ON THE QUESTION OF MODERN MATHEMATICS' APPLICATION IN MATHEMATICAL EXTRACURRICULA WORK BY USING TRAFFIC'S PARADOXES

There is considered one of the ways to modernize the mathematical extracurricular work by using network's and transport modeling's elements in this article. The reasons of this modernization are invariability the content of extracurricular work in mathematics during long time. As usually extracurricular work in mathematics has either an entertaining nature (rebuses, riddles, sophisms, crosswords, interesting historical problems, etc.) or parallel deepening of issues studied in a regular mathematics course or preparation for various mathematical competitions. Currently, school mathematics education, in accordance with legislative documents, should form the ability to mathematically describe real processes using modern mathematical theories. Of course, the ideas of modern mathematics have a difficult terminology, a difficult mathematical apparatus; therefore they should be conveyed in a simplified form, but without violating science, considering the age characteristics and the level of students' mathematical training. In accordance with this, there are offers the school mathematics club's content, which examines modern research on traffic (road capacity, parameters affecting it, in particular traffic speed; paradoxes that arise on roads in cities: the Braes paradox, the paradox Downes-Thomson, the Pigou-Knight-Dawns paradox, the Lewis-Mogridge postulate) and the historical facts of their appearance, as well as taking into account their influence. It has been proven that it is advisable to consider the proposed mathematical ideas with students, as this leads to a better understanding of speed limits on roads, the causes of traffic jams and the principles of urban planning in their adult life. The article