



”

Вовчок І., Штимак А. Моделі індивідуалізованого навчання на основі теорії прийняття рішень: аналіз підходів до розроблення. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2023. Том 11, № 10. С. 90-94. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i10-013>

Vovchok I., Shtymak A. Modeli indyvidualizovanoho navchannia na osnovi teorii pryiniattia rishen: analiz pidkhodiv do rozroblennia [Models of individualized learning based on decision-making theory: analysis of approaches to the development of their]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2023. Vol. 11, No 10. S. 90-94. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i10-013>

DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i10-013

Іван ВОВЧОК

Ужгородський національний університет, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-8603-7899>ivan.vovchok@uzhnu.edu.ua

Анатолій ШТИМАК

Ужгородський національний університет, Україна

<https://orcid.org/0000-0003-4602-5353>anatolii.shtymak@uzhnu.edu.ua

МОДЕЛІ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ: АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБЛЕННЯ

Анотація. Зі збільшенням доступності даних і розвитком ІТ, особливо, у галузі машинного навчання, з'являється можливість набувати персоналізованого освітнього досвіду, який буде застосовний до потреб і здібностей кожного студента. Теорія прийняття рішень забезпечує основу для прийняття оптимальних рішень щодо того, який контент, коли і як надавати кожному студенту. Розмаїття можливостей ІТ при цьому є досить широким, а тому поряд з тим, що моделі прийняття рішень можуть значно покращити ефективність індивідуалізованого навчання, забезпечуючи більш точне та адаптивне підходження до потреб кожного учня, для їх розроблення доцільний аналіз наявних рішень. Метою статті є аналіз підходів до розроблення моделей індивідуалізованого навчання на основі теорії прийняття рішень. Виділено та коротко описано кілька ключових аспектів, які стосуються моделей індивідуалізованого навчання в контексті теорії прийняття рішень: (1) теорію суб'єктивної очікуваної корисності; (2) динамічні процеси прийняття рішень; (3) оцінка та оновлення очікувань; (4) інформаційна цінність експериментів. За результатами аналізу не встановлено наявності моделей індивідуалізованого навчання на основі теорії прийняття рішень, проте встановлено, що використання таких теорій, як обмежена раціональність, теорія перспектив, багатокритеріальне прийняття рішень, інкрементальні моделі та раціональна модель, дозволяє приймати більш обґрунтовані та ефективні рішення, враховуючи різноманітні фактори та обмеження, з якими стикаються освітні установи. Зокрема, можна говорити про ефективне використання ресурсів, допомогу подолати нерівність у навчанні, зменшення витрат, пов'язані з традиційними методами викладання.

Ключові слова: моделі індивідуалізованого навчання; теорія прийняття рішень; індивідуальна траєкторія навчання; модель.

Ivan VOVCHOK

Uzhhorod National University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-8603-7899>ivan.vovchok@uzhnu.edu.ua

Anatolii SHTYMAK

Uzhhorod National University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-4602-5353>anatolii.shtymak@uzhnu.edu.ua

MODELS OF INDIVIDUALIZED LEARNING BASED ON DECISION-MAKING THEORY: ANALYSIS OF APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF THEIR

Abstract. With the increasing availability of data and the development of IT, especially machine learning, it is possible to acquire personalized educational experiences that will apply to the needs and abilities of each student. Decision theory provides a framework for making optimal decisions about what content, when, and how to deliver to each student. The variety of IT capabilities is quite broad. Therefore, along with the fact that decision-making models can significantly improve the effectiveness of individualized learning by providing a more accurate and adaptive approach to the needs of each student, it is advisable to analyze existing solutions for their development. The purpose of the article is to explore strategies for the development of individualized learning models based on decision theory. Several critical aspects related to models of individualized learning in the context of decision theory are identified and briefly described: (1) the theory of subjective expected utility; (2) dynamic decision-making processes; (3) evaluation and updating of expectations; (4) information value of experiments. The analysis did not reveal the existence of models of individualized learning based on decision theory, but we found that the use of such theories as bounded rationality, prospect theory, multi-criteria decision making, and the theory of decision making can be used to meet the needs of students. In particular, we can talk about the efficient use of resources, helping to overcome inequality in learning, and reducing the costs associated with traditional teaching methods. Individualized learning models can reduce the costs associated with traditional teaching methods, such as one-size-fits-all curricula and overcrowded classrooms, etc.

Keywords: Models of individualized learning; decision theory; individual learning trajectory; model.

Постановка проблеми. Розробка індивідуалізованих моделей навчання на основі теорії прийняття рішень є досить актуальною проблемою, вирішити яку намагаються науковці на стику кількох галузей – IT, математики (теорія прийняття рішень) та освіти. Зі збільшенням доступності даних і розвитком IT, особливо, у галузі машинного навчання, з'являється можливість набувати персоналізованого освітнього досвіду, який буде застосовний до потреб і здібностей кожного студента. Теорія прийняття рішень забезпечує основу для прийняття оптимальних рішень щодо того, який контент, коли і як надавати кожному студенту. Індивідуалізовані моделі навчання можуть адаптуватися до прогресу студентів, визначаючи прогалини в знаннях і відповідно коригуючи навчальну траєкторію, і теорія прийняття рішень допомагає визначити найбільш ефективні навчальні стратегії для усунення цих прогалин. Забезпечуючи адаптований досвід навчання, індивідуалізовані моделі можуть призвести до кращих результатів навчання, більшої залученості студентів та покращення їх академічної успішності.

Аналіз актуальних досліджень. Узагальнення наукових праць, зокрема, [7-12], можна виділити кілька ключових аспектів, які стосуються моделей індивідуалізованого навчання в контексті теорії прийняття рішень. До таких слід віднести: (1) теорію суб'єктивної очікуваної корисності (модель передбачає, що рішення приймаються на основі суб'єктивних ймовірностей та очікуваної корисності. Іншими словами, учні можуть оцінювати різні навчальні стратегії на основі своїх очікувань щодо результатів і обирати ті, які, на їхню думку, принесуть найбільшу користь); (2) динамічні процеси прийняття рішень (модель включає два етапи: вибір експерименту (навчальної стратегії) та вибір дії на основі отриманих результатів. Така модель дозволяє учням адаптувати власні стратегії навчання на основі нової інформації та результатів попередніх дій); (3) оцінка та оновлення очікувань (за такої моделі учні мають змогу переглянути власні очікування щодо ефективності різних навчальних стратегій на основі спостережень та результатів, що дозволяє їм краще розуміти, які стратегії спрацюють та є більш ефективними в їхньому конкретному випадку); (4) інформаційна цінність експериментів (у цьому випадку модель підкреслює важливість інформації, отриманої в результаті навчальних дій стосовно прийняття подальших рішень, а інформація, яка не може бути використана для покращення навчання, вважається нецінною) [9].

В контексті індивідуалізованого навчання, ці моделі можуть бути використані для розробки адаптивних навчальних систем, які враховують індивідуальні особливості учнів та їхні реакції на різні навчальні стратегії. Зокрема, це можуть бути адаптивні навчальні платформи, які можуть використовувати дані про успішність учнів для автоматичного налаштування навчальних матеріалів та завдань, що відповідають їхнім потребам та рівню знань, а також системи рекомендацій, які пропонуватимуть учням різні навчальні ресурси та стратегії на основі їхніх попередніх результатів уподобань. Розмаїття можливостей IT при цьому є досить широким, а тому поряд з тим, що моделі прийняття рішень можуть значно покращити ефективність індивідуалізованого навчання, забезпечуючи більш точне та адаптивне підходження до потреб кожного учня, для їх розроблення доцільний аналіз наявних рішень.

Мета статті: провести аналіз підходів до розроблення моделей індивідуалізованого навчання на основі теорії прийняття рішень.

Методи. Нами використано низку методів наукового пошуку: аналіз наукової літератури та результатів, отриманих науковцями щодо поставленої проблеми, та їх узагальнення.

Виклад основного матеріалу. Проаналізувавши джерела [1-4; 10; 12-15], можна зробити висновок, що вони не містять безпосередньої інформації про моделі індивідуалізованого навчання на основі теорії прийняття рішень. Натомість, ці джерела охоплюють загальні відомості про теорію прийняття рішень, її основні поняття, підходи та методи.

- Теорія прийняття рішень вивчає процеси вибору найкращої альтернативи з множини можливих варіантів для досягнення поставленої мети [15].
- Виділяють три основні моделі прийняття рішень: класичну, поведінкову та ірраціональну [18].
- Розглядаються кількісні та якісні методи прийняття рішень, зокрема методи творчого пошуку альтернатив (метод аналогії, інверсії тощо) [13].
- Наводяться вимоги до формування множини альтернатив та обмеження їх кількості для підвищення ефективності процесу прийняття рішень [10].
- Описуються нормативний та описовий підходи до прийняття рішень, а також технології прийняття рішень (інтуїтивна, методи прогнозування тощо) [12].

Однак, безпосередньо про моделі індивідуалізованого навчання на основі теорії прийняття рішень інформації в наукових розвідках нами не знайдено. Водночас на основі джерел [1-4] можна виділити кілька теорій прийняття рішень, які допомагають в управлінні освітніми програмами:

Теорія обмеженої раціональності. Ця теорія, запропонована Гербертом Саймоном, стверджує, що люди приймають рішення в умовах обмеженої інформації та обмежених когнітивних можливостей

[7]. В контексті управління освітніми програмами, вона підкреслює важливість спрощення складних рішень та врахування обмежень, з якими стикаються керівники закладів освіти.

Теорія перспектив. Розроблена Даніелем Канеманом і Амосом Тверським, ця теорія описує, як люди приймають рішення в умовах невизначеності [9]. Вона може бути корисною для розуміння, як керівники освітніх програм приймають рішення щодо впровадження нових ініціатив або змін, враховуючи потенційні ризики та вигоди.

Теорія багатокритеріального прийняття рішень. Ця теорія використовується для прийняття рішень, які враховують кілька критеріїв одночасно, таких як ефективність, задоволеність учнів, витрати тощо [12]. Вона може бути застосована для оцінки різних аспектів освітніх програм та вибору найбільш оптимальних рішень.

Описані теорії дозволяють будувати моделі прийняття рішень, серед яких відзначимо:

- Моделі інкрементального процесу прийняття рішень (вони передбачають, що рішення приймаються поступово, шляхом невеликих змін та коригувань) можуть бути корисними для керівників освітніх програм, які потребують поступового впровадження змін або адаптації програм до нових умов їх реалізації;

- Рациональна модель прийняття рішень (в них передбачається, що рішення приймаються на основі ретельного аналізу всієї доступної інформації та оцінки альтернатив) може бути застосована для прийняття стратегічних рішень щодо розвитку освітніх програм або вибору нових напрямків їх розроблення.

Використання згаданих теорій та моделей прийняття рішень може допомогти керівникам освітніх програм приймати більш обґрунтовані та ефективні рішення, враховуючи різноманітні фактори та обмеження, з якими вони стикаються. Це, в свою чергу, сприятиме підвищенню якості освітніх програм та кращому задоволенню потреб учнів. Зокрема, у джерелі [16] представлена модель індивідуального розвитку дитини з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивного дошкільного закладу. Хоча безпосередньої візуалізації моделі автори не надають, вони описують ключові компоненти-етапи цієї моделі (рис.1.). Подібна структура прослідковується у [4].



Рис. 1. Ключові компоненти-етапи моделі

На основі цієї інформації можна уявити візуальну модель у вигляді циклічного процесу, де індивідуальні потреби дитини є відправною точкою для створення персоналізованої освітньої програми та середовища з постійним моніторингом та адаптацією.

У іншому джерелі [19-20] знаходимо приклади прийомів індивідуалізації, таких як використання Smart-цілей та різних форматів подачі матеріалу (аудіо, візуальні, кінестетичні), різних форм роботи (індивідуальна, групова, проекти) та зв'язку з життєвим досвідом учнів. Ці прийоми можна візуалізувати як складові персоналізованої моделі навчання. Наявна інформація дозволяє скласти уявлення про ключові компоненти індивідуалізованих навчальних моделей та можливі способи їх візуалізації.

Висновки. Отже, теорії прийняття рішень допомагають керівникам закладів освіти більш ефективно справлятися з невизначеними ситуаціями, забезпечуючи структурований підхід до аналізу та оцінки альтернатив. Використання таких теорій, як обмежена раціональність, теорія перспектив, багатокритеріальне прийняття рішень, інкрементальні моделі та раціональна модель, дозволяє приймати більш обґрунтовані та ефективні рішення, враховуючи різноманітні фактори та обмеження, з якими стикаються освітні установи. Зокрема, можна говорити про ефективне використання ресурсів, коли теорія прийняття рішень може допомогти оптимізувати розподіл часу викладачів, розподіл навчальних матеріалів та вибір технологій, щоб максимізувати результати навчання. При цьому індивідуалізовані моделі навчання можна масштабувати, щоб охопити велику кількість студентів, що робить їх привабливим рішенням для навчальних закладів і платформ онлайн-навчання. Індивідуалізовані моделі навчання можуть допомогти подолати нерівність у навчанні, надаючи цілеспрямовану підтримку учням, які можуть відставати або мати труднощі з певними предметами чи навичками. Надаючи вчителям інформацію на основі даних та персоналізовані навчальні плани, теорія прийняття рішень може допомогти вчителям краще зрозуміти потреби своїх учнів і пристосувати їхнє навчання до цих потреб. Індивідуалізовані моделі навчання можуть зменшити витрати, пов'язані з традиційними методами викладання, такими як універсальні навчальні програми та переповнені класи тощо.

Список використаних джерел

1. Boroomand-Rashti S. Student Decision-Making In The Classroom: An Examination Of Existing Theories And A Model For Mainstream Implementation.
2. Churkina O. Three Essays on Skills and Individual Decision-Making.
3. Deadman P. J., Schlager E. Models of Individual Decision Making in Agent-Based Simulation of Common-Pool-Resource Management Institutions. В Н. R. Gimblett (Ред.), Integrating Geographic Information Systems and Agent-Based Modeling Techniques for Understanding Social and Ecological Processes. Oxford University Press, 2022. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195143362.003.0013>.
4. Drushlyak M., Semenikhina O., Kharchenko I., Mulesa P., Shamonia V. Effectiveness of Digital Technologies in Inclusive Learning for Teacher Preparation. Journal of Learning for Development, 2023. Vol. 10(2). Pp. 177–195. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v10i2.777>.
5. Helou M. A., DiazGranados D., Ryan M. S., Cyrus J. W. Uncertainty in Decision-Making in Medicine: A Scoping Review and Thematic Analysis of Conceptual Models. Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges, 2020. Vol. 95(1). Pp. 157–165. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002902>.
6. Hoy W. K., Tarter C. J. A Normative Theory of Participative Decision Making in Schools. Journal of Educational Administration, 1993. Vol. 31(3). <https://doi.org/10.1108/09578239310038804>.
7. Hughey J. Individual Personalized Learning. Educational Considerations, 2020. Vol. 46(2). <https://doi.org/10.4148/0146-9282.2237>.
8. Karni E. A theory-based decision model. Journal of Economic Theory, 2022. Vol. 201. No. 105444. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2022.105444>.
9. Li L. Classroom Teaching Decision-Making Optimization for Students' Personalized Learning Needs. International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET), 2023. Vol. 18. Pp. 101–116. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i09.40233>.
10. Lopes E. Decision-Making under Uncertainty and Complexity: A grounded theory approach.
11. Malter A. J., Dickson P. R. The effect of individual learning on competitive decision-making and firm performance. International Journal of Research in Marketing, 2021. Vol. 18(1). Pp. 99–117. [https://doi.org/10.1016/S0167-8116\(01\)00034-9](https://doi.org/10.1016/S0167-8116(01)00034-9).
12. Managing uncertainty in decision making: What can we learn from economics? Integration and Implementation Insights, 2019. <https://i2insights.org/2019/06/04/economics-lessons-for-managing-uncertainty/>
13. Plummer K. J., Swan R. H. Decision-based Learning. EdTechnica, 2023. Pp. 123–127. <https://doi.org/10.59668/371.6331>.
14. Plummer K., Swan R., Lush N. Introduction to decision-based learning. 2017. Pp. 2629–2638. <https://doi.org/10.21125/inted.2017.0729>.
15. Sharma N., Dutt V. Modeling Individual Decisions from Information Search, 2015.
16. Shemshack A., Spector J. M. A systematic literature review of personalized learning terms. Smart Learning Environments, 2020. Vol. 7(1). P. 33. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9>.
17. Söllner A., Bröder A., Glöckner A., Betsch T. Single-process versus multiple-strategy models of decision making: Evidence from an information intrusion paradigm. Acta Psychologica, 2014. Vol. 146. Pp. 84–96. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.12.007>.
18. Tawfik A. A., Gatewood J. Decision Making and Problem-Solving: Implications for Learning Design. The Journal of Applied Instructional Design, 2022. Vol. 11(2). Pp. 7–23. <https://doi.org/10.59668/377.8032>.
19. Wiratman A., Wella W. Personalized Learning Models Using Decision Tree and Random Forest Algorithms in Telecommunication Company. JOIV: International Journal on Informatics Visualization, 2024. Vol. 8. <https://doi.org/10.62527/joiv.8.1.1905>.
20. Yurchenko A., Mulesa P., Semenikhina O. Individual Educational Trajectory Building As A Successful Teacher Skill In The Digital Age. Pedagogy and Education Management Review, 2023. Vol. 2. Pp. 64–72. <https://doi.org/10.36690/2733-2039-2023-2-64-72>.

21. Юрченко А.О., Острога М.М., Козолуп О.О. Побудова індивідуального навчального плану для реалізації індивідуальної освітньої траєкторії. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 2024. Випуск 71. С. 186-193. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-71-186-193>.

References

1. Boroomand-Rashti S. Student Decision-Making In The Classroom: An Examination Of Existing Theories And A Model For Mainstream Implementation.
2. Churkina O. Three Essays on Skills and Individual Decision-Making.
3. Deadman P. J., Schlager E. Models of Individual Decision Making in Agent-Based Simulation of Common-Pool-Resource Management Institutions. V H. R. Gimblett (Red.), Integrating Geographic Information Systems and Agent-Based Modeling Techniques for Understanding Social and Ecological Processes. Oxford University Press, 2022. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195143362.003.0013>.
4. Drushlyak M., Semenikhina O., Kharchenko I., Mulesa P., Shamonina V. Effectiveness of Digital Technologies in Inclusive Learning for Teacher Preparation. Journal of Learning for Development, 2023. Vol. 10(2). Pp. 177-195. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v10i2.777>.
5. Helou M. A., DiazGranados D., Ryan M. S., Cyrus J. W. Uncertainty in Decision-Making in Medicine: A Scoping Review and Thematic Analysis of Conceptual Models. Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges, 2020. Vol. 95(1). Pp. 157-165. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002902>.
6. Hoy W. K., Tarter C. J. A Normative Theory of Participative Decision Making in Schools. Journal of Educational Administration, 1993. Vol. 31(3). <https://doi.org/10.1108/09578239310038804>.
7. Hughey J. Individual Personalized Learning. Educational Considerations, 2020. Vol. 46(2). <https://doi.org/10.4148/0146-9282.2237>.
8. Karni E. A theory-based decision model. Journal of Economic Theory, 2022. Vol. 201. No. 105444. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2022.105444>.
9. Li L. Classroom Teaching Decision-Making Optimization for Students Personalized Learning Needs. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 2023. Vol. 18. Pp. 101-116. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i09.40233>.
10. Lopes E. Decision-Making under Uncertainty and Complexity: A grounded theory approach.
11. Malter A. J., Dickson P. R. The effect of individual learning on competitive decision-making and firm performance. International Journal of Research in Marketing, 2021. Vol. 18(1). Pp. 99-117. [https://doi.org/10.1016/S0167-8116\(01\)00034-9](https://doi.org/10.1016/S0167-8116(01)00034-9).
12. Managing uncertainty in decision making: What can we learn from economics? Integration and Implementation Insights, 2019. <https://i2insights.org/2019/06/04/economics-lessons-for-managing-uncertainty/>
13. Plummer K. J., Swan R. H. Decision-based Learning. EdTechnica, 2023. Pp. 123-127. <https://doi.org/10.59668/371.6331>.
14. Plummer K., Swan R., Lush N. Introduction to decision-based learning. 2017. Pp. 2629-2638. <https://doi.org/10.21125/inted.2017.0729>.
15. Sharma N., Dutt V. Modeling Individual Decisions from Information Search, 2015.
16. Shemshack A., Spector J. M. A systematic literature review of personalized learning terms. Smart Learning Environments, 2020. Vol. 7(1). P. 33. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9>.
17. Söllner A., Bröder A., Glöckner A., Betsch T. Single-process versus multiple-strategy models of decision making: Evidence from an information intrusion paradigm. Acta Psychologica, 2014. Vol. 146. Pp. 84-96. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.12.007>.
18. Tawfik A. A., Gatewood J. Decision Making and Problem-Solving: Implications for Learning Design. The Journal of Applied Instructional Design, 2022. Vol. 11(2). Pp. 7-23. <https://doi.org/10.59668/377.8032>.
19. Wiratman A., Wella W. Personalized Learning Models Using Decision Tree and Random Forest Algorithms in Telecommunication Company. JOIV: International Journal on Informatics Visualization, 2024. Vol. 8. <https://doi.org/10.62527/joiv.8.1.1905>.
20. Yurchenko A., Mulesa P., Semenikhina O. Individual Educational Trajectory Building As A Successful Teacher Skill In The Digital Age. Pedagogy and Education Management Review, 2023. Vol. 2. Pp. 64-72. <https://doi.org/10.36690/2733-2039-2023-2-64-72>.
21. Iurchenko A.O., Ostroha M.M., Kozolup O.O. Pobudova indyvidualnoho navchalnoho planu dlia realizatsii indyvidualnoi osvitnoi traiektorii. Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy, 2024. Vypusk 71. S. 186-193. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-71-186-193>.