

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ТРАЄКТОРІЙ У ГАЛУЗІ ІТ

Андрій Пришляк¹, Наталія Кунанець², Володимир Пасічник³

¹ Національний університет “Львівська політехніка”

¹ andrii.pryshliak.mnsa.2018@lpnu.ua, ORCID 0000-0003-1681-5178

² nek.lviv@gmail.com, ORCID 0000-0003-3007-2462;

³ vpasichnyk@gmail.com, ORCID 0000-0001-9434-563X

© Пришляк А., Кунанець Н., Пасічник В., 2020

Проаналізовано процеси розвитку освітньої галузі на етапах середньої та вищої освіти. Запропоновано створити інтелектуальну рекомендаційну систему для формування персональних освітніх траєкторій. Вибір майбутнього фаху зазвичай залежить від великої кількості найрізноманітніших чинників, але в основі процедур ухвалення відповідних рішень покладено середній рівень успішності здобувача освіти у певних предметних областях. Такий процес супроводжується аналізом таких чинників, як особисті вподобання, майбутні перспективи та комплекс соціокомунікаційних параметрів. Запропонована система повинна враховувати ризики та здійснювати пошук оптимальних шляхів формування ефективної освітньої траєкторії. Успішне функціонування системи істотно залежить від рівня реалізації автоматизованого інформаційно-технологічного комплексу, який створюється для забезпечення потреб у формуванні освітнього менеджменту, котрий покликаний забезпечувати її повними та актуальними даними для коректного виконання нею відповідних завдань. Опрацювання великих обсягів інформації як правило передбачає обов’язкове використання “великих даних” з метою якомога повнішого та поглибленого аналізу та дослідження зазначеної проблеми.

Ключові слова: освітня траєкторія, АІКОМ, великі дані, предметна область, ІТ-галузь.

Вступ

Використання сучасних інформаційних технологій, зокрема тих, що базуються на концепті “великі дані”, суттєво розширює можливості аналізу, оцінювання, прогнозування та побудови нових стратегій, зокрема, у освітній галузі. Такого роду пропонування та опрацювання належним чином даних критично не вистачає сучасній системі освіти. З одного боку, освітня система перевантажена документами, а з іншого – відсутня якісна та достовірна інформація, яку можна аналізувати та практично використовувати у повсякденній освітній діяльності. Відсутність процедури спостереження реальної картини освітнього процесу у реальному масштабі часу пагубно впливає на всі елементи та складові освітньої системи країни, яку слід віднести до категорії гіперскладних систем.

Аналіз останніх досліджень

Однією з актуальних проблем є проблема невідповідності навчальних програм середньої та вищої шкіл. Загалом на рівні середньої освіти не закладено концепту підготовки учнів до здобуття ними вищої освіти [1–3]. Хоча, навіть при такому підході, можна прослідкувати вплив шкільної

освіти на майбутній вибір вищого навчального закладу та визначитись із потенційним ринком праці. Відповідно до різних джерел [2, 4], що подають результати соціологічних досліджень, 55–65 % студентів (рис. 1), що обрали вивчення природничих наук, мали хороші оцінки з цих дисциплін, тоді як 45–50 % студентів інженерних напрямків успішно вивчали математику (рис. 2).

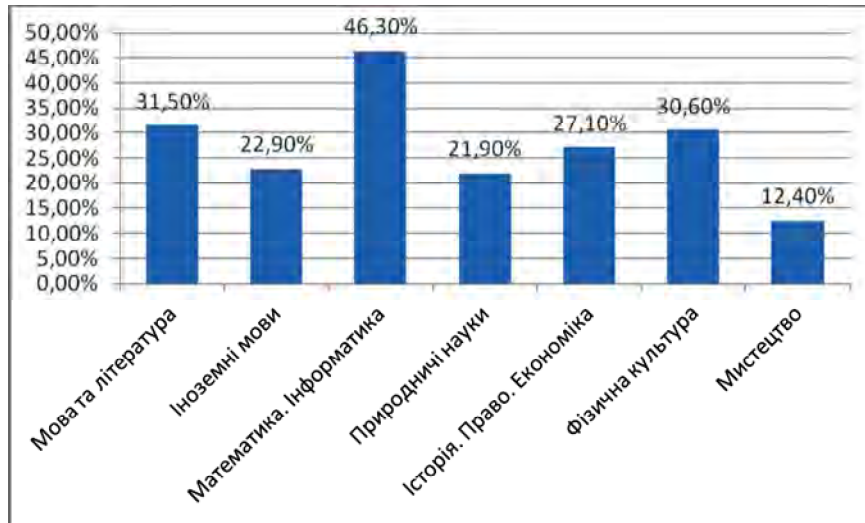


Рис. 1. Діаграма відповідності знань студентів природничих спеціальностей

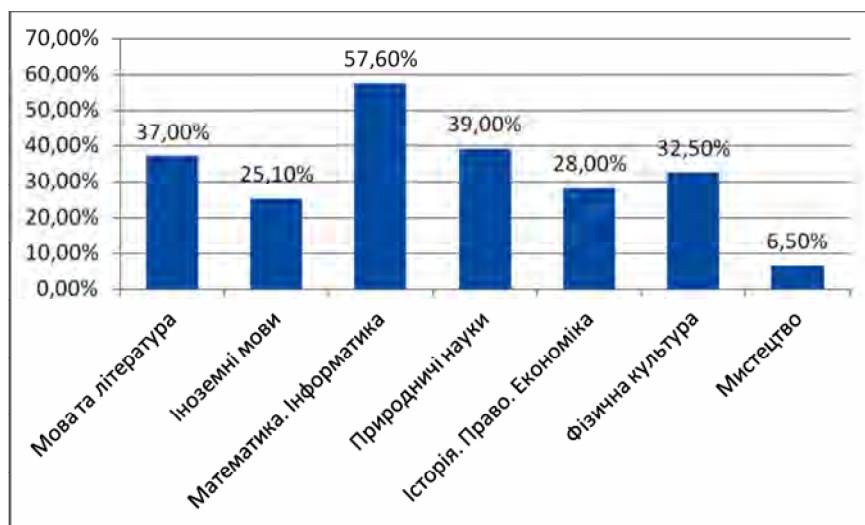


Рис. 2. Діаграма відповідності знань студентів інженерних спеціальностей

Якщо брати до уваги успішність респондентів, то серед студентів-відмінників закладів вищої освіти 70 % навчаються за кошт держави. Отже, більш здібні учні мають кращу мотивацію та намір вступити на обрану спеціальність і готові навчатися за власний кошт, навіть розглядається можливість навчатися за державний кошт в іншому місті. Це свідчить про зв'язок навчальних досягнень учнів шкіл та їхньої подальшої освітньої траєкторії, зокрема, доступу до вищої освіти, обрання для навчання певної спеціальності та вибору майбутнього місця праці.

Формулювання цілі статті

Мета статті – проаналізувати особливості інтелектуальної системи формування персональних освітніх траєкторій у середніх навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу

Формування якісного освітнього середовища є невід'ємною частиною будь-яких суспільно-культурних відносин, які впродовж століть розвивались за дії найрізноманітніших політичних та економічних чинників. Формування сучасних держав та їх економіки, науково-технічна та інформаційна революції у всіх сферах життя призвели до створення нових високооплачуваних робочих місць та виникнення ринку праці зорієнтованого на знання, який потрібно забезпечувати високоосвіченими кадрами, а це, своєю чергою, стає можливим лише із залученням новітніх освітніх методів та підходів.

Інформаційні технології відіграють щораз суттєвішу роль у повсякденному житті: від подання відомостей щодо прогнозу погоди, до можливостей віртуального переміщення. Щосекунди опрацьовуються велетенські обсяги даних у сферах науки, професійній, освітній та розважальній галузях. Відбір та опрацювання великих обсягів даних здійснюється з використанням численних рутинних процесів, які потребують нових інноваційних технологічних рішень, методів аналізу даних і прискіпливого вивчення. Для виконання такого роду завдань доцільно використовувати методи опрацювання великих даних.

У процесі відбору інформації з'являються можливості аналізу особливостей окремо взятого індивідуума, що, своєю чергою, генерує формування систем та кортежів нових параметрів, які піддаються подальшому аналізу. Йдеться зокрема про вимірювання знанневих потенціалів [3], рівня зацікавленостей у певних областях, побажань щодо вивчення у майбутньому тих чи інших дисциплін, поведінкових особливостей, аналізу вражень та емоцій, психологічного стану особи. Реалізація такого підходу дозволила б орієнтуватися в освітніх процесах не лише на рівень успішності, а й на особистісні характеристики учня як члена освітнього соціуму, що дозволяє визначати ступінь адаптованості особи до співпраці, що, своєю чергою, може відігравати істотнішу роль у формуванні ефективних суспільних відносин, а ніж виключно глибокі знання у тій чи іншій галузі. Якщо особа не знаходить порозуміння із роботодавцем, колегою по роботі, чи підлеглими, то процес інтеграції у нове соціосередовище може бути малоефективним і врешті-решт може спричинити повне фіаско.

Індивідуальна освітня траєкторія кожного учня залежить від багатьох чинників, зокрема, стану матеріально-технічної бази школи, кваліфікації вчителів, наявності факультативів, позашкільних занять та власних зацікавлень.

Не меншу роль відіграє рівень освіченості батьків: наявність у них диплому про вищу освіту спонукає майже 90 % їхніх дітей до здобуття такого самого рівня освіти. Прямий зв'язок прослідковується між користуванням послугами репетиторів та рівнем знань абітурієнтів. 45 % абітурієнтів користувалися послугами репетиторів з декількох предметів, ще 15 % – лише з одного, а решта були впевнені в своїх знаннях або взагалі не бачили сенсу у позашкільних заняттях (рис. 3).

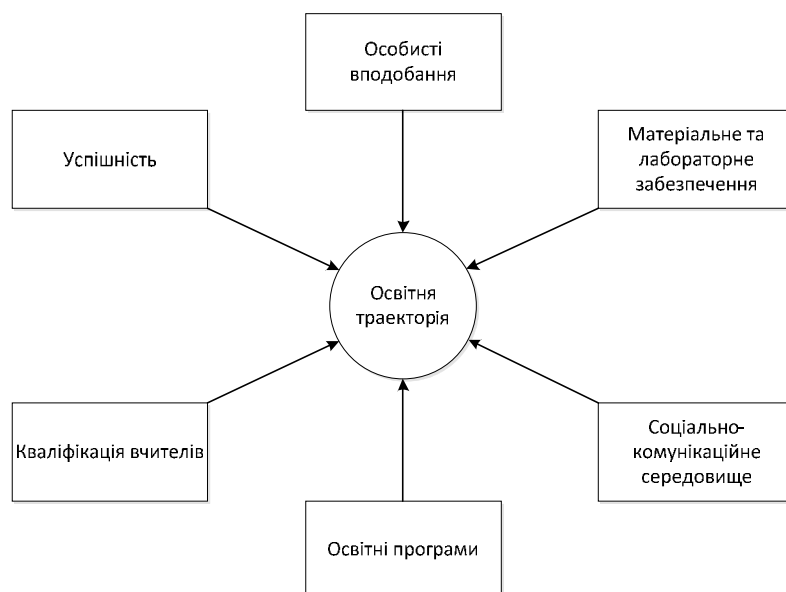


Рис. 3. Фактори впливу на індивідуальну освітню траєкторію

Серед абітурієнтів, що готувалися до складання ЗНО з репетитором, 60 % навчаються за кошт держави, проте це не означає, що саме така підготовка є серйозною причиною збільшення шансів отримати кращий результат. До послуг репетиторів найчастіше звертаються відмінники, з яких майже 70 % учнів відвідували додаткові заняття, а серед учнів із середнім рівнем знань лише 50 % учнів звертаються до послуг репетиторів [5]. У категорії відмінників, серед тих хто відвідував і не відвідував додаткові заняття, 71 % і 67 % відповідно, навчаються за кошт держави, тобто щодо них відсутній значущий зв'язок між заняттями з репетитором та формою навчання у закладах вищої освіти. Якщо ж брати до уваги питому вагу учнів із середнім рівнем знань, то ситуація кардинально змінюється, показники становлять 53 % та 40 % відповідно [4]. Також варто відзначити, що 64 % студентів бюджетної форми навчання – були відмінниками у школі. Загалом рівень знань, отриманий учнями в межах шкільної програми, збільшує шанс потрапити на навчання за держзамовленням, звернення до послуг репетиторів і середній бал атестату мають доволі слабкий, але статистично значущий позитивний зв'язок із формою плати за навчання.

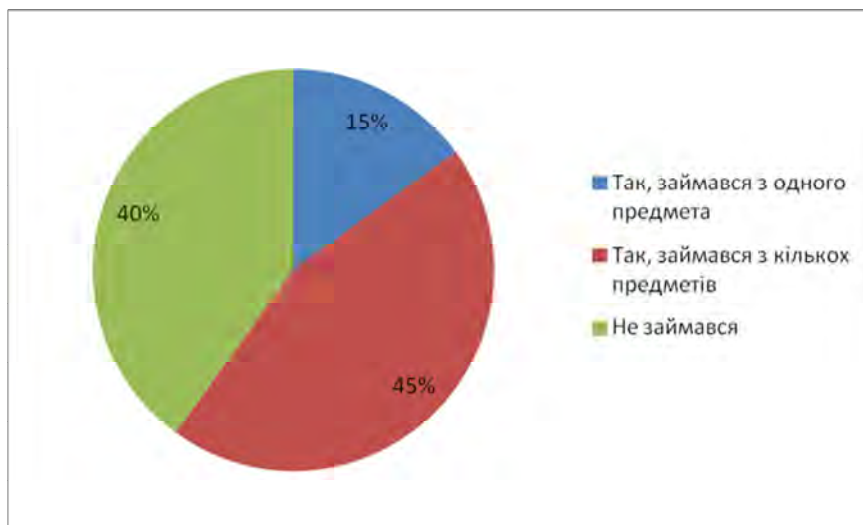


Рис. 4. Статистика занять з репетитором

Ще один цікавий аспект, що впливає на обрання майбутньої спеціальності – особисті захоплення в тій чи іншій предметній області. На зацікавлення особи впливають багато чинників, соціальне середовище, місце проживання, фінансові можливості, рівень виховання та успішність. Вони впливають як на хобі, так і на обрання майбутньої спеціальності для навчання та пошуку майбутнього потенційного місця роботи. Сьогодні приблизно 50 % абітурієнтів обирають спеціальність через власну зацікавленість у ній, ще 30 % через престижність, попит на ринку праці та високий дохід, 15 % орієнтуються на поради друзів, батьків та знайомих, останні 5 % – просто заради диплому (рис. 4) [2].

Існує проблема, що майже 40 % студентів закладів вищої освіти після першого року навчання не задоволені своїм вибором або хочуть змінити спеціальність. Значна частка студентів побоюється змінювати спеціальність, не наважуються проходити процедуру вступу знову (рис. 5).

Немає точної інформації щодо кількості студентів, які наважуються на зміну спеціальності, хоча, за різними джерелами, це 15–30 % від усіх абітурієнтів бюджетної та контрактної форми навчання, що були зараховані на навчання. Найчастіше студенти змінюють спеціальність після 1 або 2 курсу, хоча трапляються випадки коли це відбувається значно пізніше. До найпоширеніших причин належать: невідповідність назви спеціальності та її навчального плану, академічна неуспішність, розчарування у майбутній професії, можливість навчатися закордоном, а також, якщо студент уже працює за відмінним від обраної спеціальності фахом, то змінює її відповідно до нього. Можливо, при виборі спеціальності, зважаючи на різні чинники, студенти не завжди усвідомлюють практичне застосування отриманих знань і недостатньо адекватно оцінюють потенціал свого вибору. Таким студентам обрати предметну область, в якій захочеться працювати після завершення навчання, набагато важче ніж тим, хто уже має власну позицію та прагнення досягти нових висот

у своїх захопленнях. Майже 70 % студентів, які обрали спеціальність, покладаючись на власну мотивацію, прагнуть працювати за отриманим фахом (рис. 5).



Рис. 4. Причини вибору спеціальності

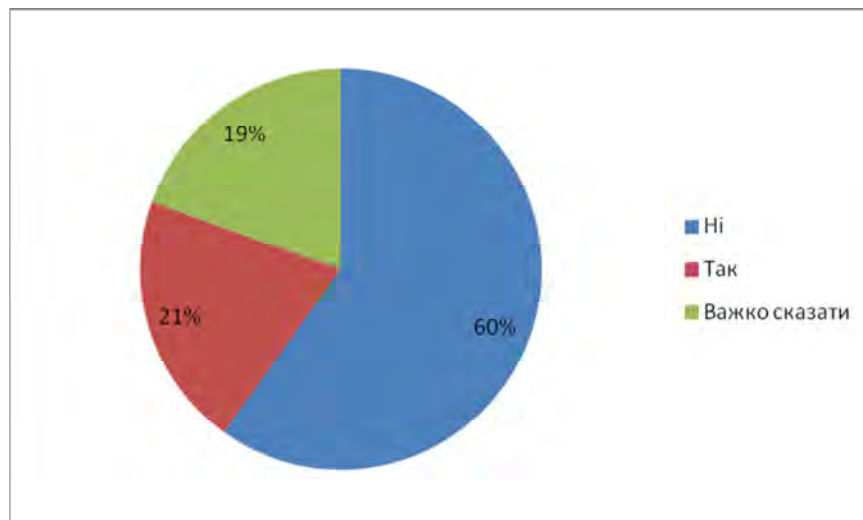


Рис. 5. Задоволеність вибором спеціальності

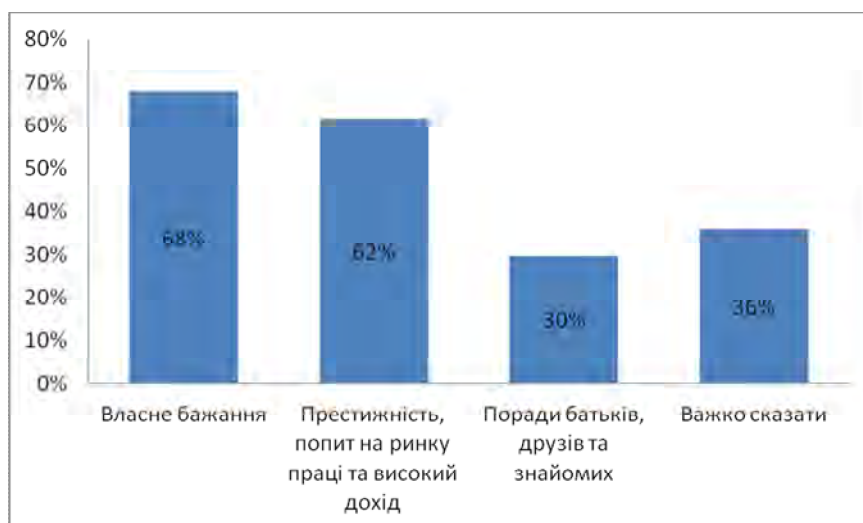


Рис. 6. Статистика студентів, вмотивованих до обраної професії

Велика кількість студентів працює під час навчання – їх частка складає майже 40 % (рис. 7). Більшість із них – 67 % – працюють не за спеціальністю, це пов'язано із тим, що працедавці не готові брати на роботу кадри без диплому та досвіду роботи. Решта 33 % працюють за спеціальністю чи принаймні в предметній області, частково пов'язаній із майбутнім фахом, і 80 % з них стверджують, що застосовують навички, набуті у закладі вищої освіти (рис. 8).

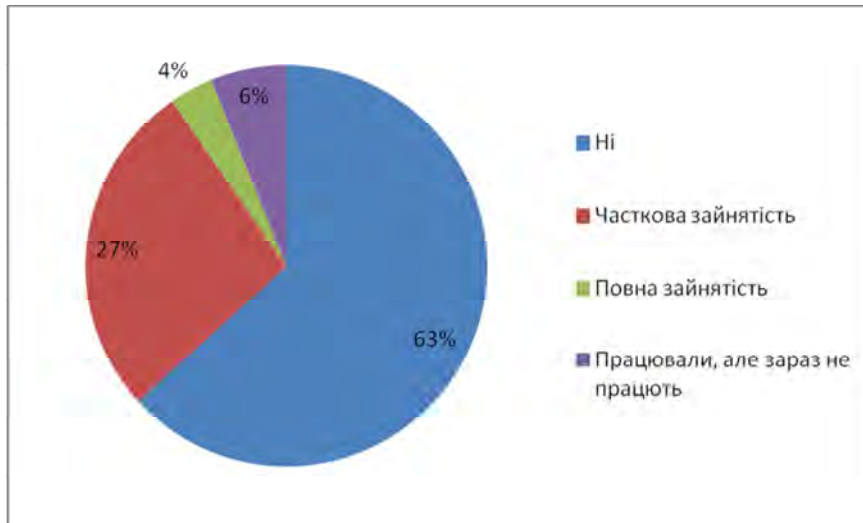


Рис. 7. Зайнятість студентів під час навчання

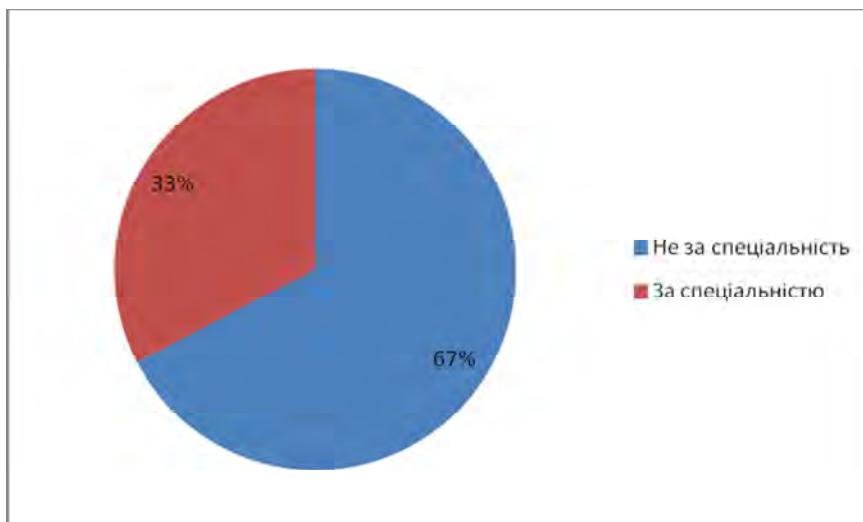


Рис. 8. Фахова зайнятість студентів під час навчання

Статистика, отримана із АІКОМ[4], ресурсу з відкритими даними, який має на меті надати доступ до інформації про освітні процеси, велика кількість абітурієнтів не можуть визначитись із майбутньою сферою діяльності.

Як наслідок, студенти розчаровуються, а згодом відраховуються чи змінюють свої навчальні спеціальності, таким чином збільшуючи наплив абітурієнтів та створюючи конкуренцію при вступі на бюджетні місця під час наступної вступної кампанії. Також, після здобуття вищої освіти, деяка частина випускників не мають наміру працювати за фахом (рис. 10).

Такої ситуації можна уникнути, якщо учень у старших класах середнього навчального закладу навчається за правильно сформованою індивідуальною освітньою траєкторією. Використання інформаційної системи, проєкт якої запропонували автори статті, сприятиме розробленню ефективних освітніх траєкторій, а отже мінімізації наслідків невизначеності майбутніх абітурієнтів. При створенні системи розглядаються всі аспекти освітнього та виховного процесів навчального закладу, академічна успішність, інтелектуальний потенціал, орієнтованість щодо майбутнього і сфера зацікавлення учнів.



Рис. 9. Сфери застосування АІКОМ

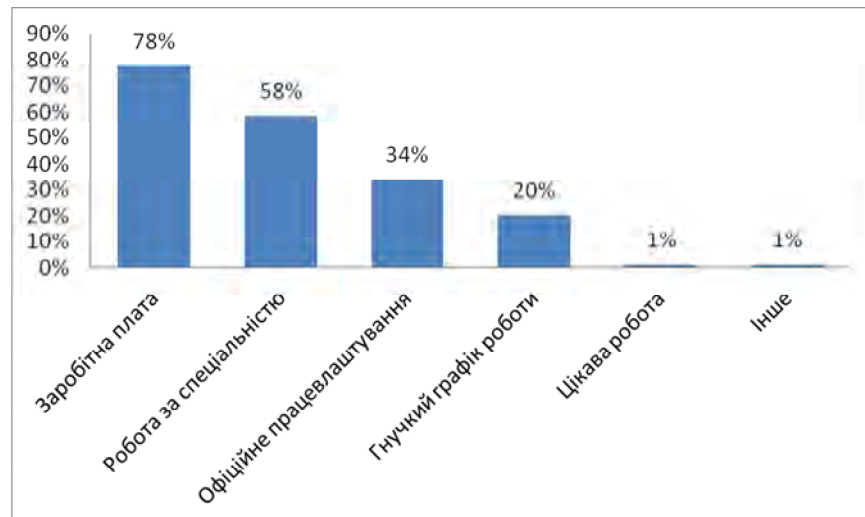


Рис. 10. Рейтинг критеріїв вибору професії випускниками

Використовуючи запропоновану О. Є. Федоровичем [6] модель формування набору компетентностей для студентів дуальної освіти, запропонуємо модель компетентностей для формування індивідуальної освітньої траєкторії учня середнього навчального закладу. Множина K_1 є набором $K_1 = \{K_{11}, K_{12}, \dots, K_{1n}\}$, де кожна K_{1i} компетентність відображає рівень знань j -го учня і важлива при формуванні індивідуальної освітньої траєкторії під час навчання у школі. Рівень отриманих школярем знань після завершення навчання подамо як множину $K_{1j} = \{K_{11j}, K_{12j}, \dots, K_{1nj}\}$. Для оцінювання важливості окремих компетентностей та їх впливу на загальну компетентність використовуватимемо факторний експеримент. За результатами експерименту, згідно з гіпотезою О. Федоровича, можна отримати таку залежність

$$Q = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_1X_1X_2 + b_{13}X_1X_3 + b_{23}X_2X_3 + b_{123}X_1X_2X_3.$$

При розробленні інформаційної системи враховуємо, що в цій залежності значення коефіцієнтів b_1 , b_2 , b_3 відповідають впливу окремих факторів (компетенцій) на загальну компетентність Q , а $b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}$ відповідають впливу комбінацій факторів (компетентностей) [6].

Для розроблення інформаційної системи для реалізації процедури формування індивідуальної освітньої траєкторії створюватиметься база даних для збереження даних про навчальні предмети та результатів підбору траєкторій. У результаті концептуального та логічного проектування бази даних було створено концептуально модель даних на основі уявлення про процес формування індивідуальної освітньої траєкторії. Визначено основні типи сутностей, які потрібні для бази даних інформаційної системи. В базі даних будуть зберігатися наступні колекції даних: відомості про учнів певного класу; відомості про вчителів; рівень доступу; результат підбору індивідуальної освітньої траєкторії. Описані сутності мають відповідні типи зв'язків між ними та пов'язані з відповідними атрибутами та доменами.

Щодо інструментів розробки, то формування масивів даних та їх структурування доречно проводити за допомогою засобів сучасної версії SQL. При створенні системи доцільним буде використання мови Python, засоби якої дозволяють підтримувати численні бібліотеки для процесів аналізу даних, статистичних методів опрацювання великих вибірок та візуалізації результатів обчислень.

Висновки

Використання концепту великих даних в освітній сфері, дозволило б ефективно реалізувати процеси вдосконалення та модифікації найрізноманітніших аспектів навчального процесу, освітнього середовища та індивідуальних освітніх траєкторій. Запропонована інформаційна система надає можливість суттєво розширити та вдосконалити звичну освітню систему засновану на парадигмі досягнення високого рівня засвоєння навчального матеріалу без обов'язковості глибокого розуміння сутності явищ, процесів, та закономірностей.

Список використаних джерел

1. Кунанець Н. Е., Пасічник В. В., Небесний Р. М., Назарук М. В., (2019). Аналіз вибору ІТ спеціальностей учнями випускних класів на прикладі Тернополя. Вісник Національного університету "Львівська політехніка", 6, 79–89.
2. Kunanets, N., Nazaruk, M., Nebesnyi, R., & Pasichnyk, V. (2018). Інформаційна технологія персоналізованого супроводу вибору професії в "розумних містах". *Інформаційні технології та засоби навчання*, 65(3), 277–290.
3. Пасічник В. В., Назарук М. В. (2017). Програмно-алгоритмічний комплекс інформаційно-технологічного супроводу підготовки фахівців в умовах "розумного" міста. *Науковий вісник НЛТУ України*, 27(9), 78–85.
4. CEDOS – аналітичний центр. Соціально-економічний портрет студентів: результати опитування. <https://cedos.org.ua/uk/articles/sotsialno-ekonomichnyi-portret-studentiv-rezultaty-opytuvannia>
5. Український центр оцінювання якості освіти. Статистичні дані основної сесії ЗНО. Отримано з: <https://zno.testportal.com.ua/opendata>.
6. Fedorovych Oleg, Kunanets Nataliia, Leshhenko Yuliia, Veretennikova Nataliia (2020) Dual Education as a Bridge Between Theoretical and Practical Knowledge. <http://ceur-ws.org/>

References

1. Kunanets, N., Nazaruk, M., Nebesnyi, R., & Pasichnyk, V. (2019). Analysis of the selection of it specialties by graduates in Ternopol. *Information systems and networks*, 6, 79–89.
2. Kunanets, N., Nazaruk, M., Nebesnyi, R., & Pasichnyk, V. (2018). Information technologies of personalized choice of professionals in smart cities. *Information Technologies and Learning Tools*, 65(3), 277–290.
3. Pasichnyk, V., & Nazaruk, M., (2017). Software-algorithmic complex of information and technological support of training specialists in the conditions of smart city. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(9), 78–85.
4. CEDOS think tank. Students' socio-economic portrait: survey results. <https://cedos.org.ua/uk/articles/sotsialno-ekonomichnyi-portret-studentiv-rezultaty-opytuvannia>
5. Ukrainian Center for Educational Quality Assessment. Statistics of the main EEO session, from <https://zno.testportal.com.ua/opendata>.
6. Fedorovych Oleg, Kunanets Nataliia, Leshhenko Yuliia, Veretennikova Nataliia. Dual Education as a Bridge Between Theoretical and Practical Knowledge. <http://ceur-ws.org/>

**INTELLECTUAL SYSTEM OF FORMATION OF PERSONAL
EDUCATIONAL TRAJECTORIES IN IT****A. A. Pryshliak¹, N. E. Kunanets¹, V. V. Pasichnyk¹**¹Lviv Polytechnic National University

Ukraine, Lviv, vul. 12, S. Bandery

¹E-mail: andrii.pryshliak.mnsa.2018@lpnu.ua, ORCID 0000-0003-1681-5178¹E-mail: nek.lviv@gmail.com, ORCID 0000-0003-3007-2462;¹E-mail: vpasichnyk@gmail.com, ORCID0000-0003-3007-2462

© Pryshliak A. A., Kunanets N. E., Pasichnyk V. V., 2020

The existing development of the educational field at the intermediate stage of secondary and higher education is analyzed. The idea of creating a kind of intellectual recommendation system for creation of personal educational trajectories is proposed. Statistically, it is fair to assume that the choice of a future profession depends on different factors, but the basis is always grounded on at least an average level of success in the relevant subject areas. This process is accompanied by thorough analysis of personal preferences, future perspectives and social and communication elements. The proposed system should consider the potential risks and search for the best ways to create an effective learning trajectory. The functioning of the system mostly depends on the Automated Educational Management Information Complex, which will be able to provide it with data for correct completion of the task. Processing such amount of information makes it imperative to include the concept of big data in order to investigate the problem as widely as possible.

Key words: educational trajectory, AEMIC, big data, subject area, IT.