

Давид Ар'є <sup>1</sup>  
Роман Кветний <sup>2</sup>  
Олег Бісікало <sup>2</sup>  
Ольга Софіна <sup>2</sup>  
Юрій Буняк <sup>3</sup>

## АНАЛІЗ КОМАНДНОЇ РОБОТИ УЧНІВСЬКИХ ГРУП ІГРОВОГО НАВЧАННЯ НА ПЛАТФОРМІ UNISPHER™

<sup>1</sup> Unispher Ltd, Рамат-Ган, Ізраїль

<sup>2</sup> Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

<sup>3</sup> Компанія "Спільна справа", Вінниця, Україна

### *Анотація*

Розглянуто аналіз успішності навчання груп студентів, які беруть участь в ігровій формі навчання. Мета аналізу – оцінити командну роботу групи студентів за допомогою динаміки оцінок. Оцінки моделюються як самооцінки студентів, оцінки всередині групи та оцінки, отримані завдяки зусиллям викладачів і наставників. Оцінювання здійснюється на основі середніх значень оцінок у ковзному вікні, тренду оцінок та кореляції вибірок оцінок. Динаміка тренду відстежує зміни середніх оцінок групи та оцінок її студентів. Кореляція відображає зв'язок між середніми оцінками групи та оцінками кожного студента в групі.

**Ключові слова:** ігрове навчання, командна робота, тенденція оцінок, кореляція оцінок.

### *Abstract*

An analysis of the educational performance of groups of students engaging in playful learning is considered. The goal of the analysis is to assess the teamwork of a group of students using grade dynamics. The grades are simulated as students' self-grades, grades within the group, and grades obtained under the efforts of teachers and mentors. The assessment is made based on the mean values of grades, the trend of grades, and the correlation of grade samples in a sliding window. The trend dynamics tracks changes in the mean grades of the group and the grades of its students. The correlation reflects the relationship between the mean grades of the group and the grades of each student in the group.

**Keywords:** playful learning, teamwork, grade trend, grade correlation.

### **Вступ**

Методологія створення групи людей для роботи в команді має важливе значення при підборі персоналу в різних сферах виробництва та освіти [1-3]. Використання ігор як інструменту навчання, коли учасники створюють або реалізують ігри з певною метою та беруть на себе різні ролі в групі, ефективно моделює командну роботу. Платформа Unispher™ [4] створює ігрову інформаційно-комунікаційну основу для роботи викладачів зі студентськими групами. Платформа дозволяє впроваджувати інноваційні методи навчання через кооперативну мережу. Вона сприяє тісній взаємодії між викладачами, студентами та наставниками, заохочуючи використання нетрадиційних підходів до вирішення проблем. Цей процес сприяє розвитку командної роботи, креативності та винахідливості студентів. Платформа має на меті оптимізувати формування студентських груп для досягнення відмінних результатів навчання через командну роботу. Платформа потребує методів об'єктивного оцінювання командної роботи груп шляхом оцінки ролі кожного студента в навчальному процесі.

Огляд низки робіт, присвячених оцінюванню командної роботи, показав, що аналіз командної роботи групи учасників навчального або виробничого процесу здійснюється переважно на основі звітів викладачів і керівників, з використанням само- і взаємо оцінок членів групи. Це можуть бути як підсумкові оцінки за результатами навчання або роботи, так і різноманітні оцінки, отримані під час роботи групи. Статистичний аналіз таблиць звітів оцінок групової роботи показує, що існує залежність між рівнем оцінок та ефективністю групової роботи. Це закономірно, оскільки ефективна робота

зближує учасників, створює безконфліктну, комфортну обстановку, що сприяє розвитку взаємних зв'язків між членами групи. І навпаки, проблеми в роботі роз'єднують членів групи, розривають групу на протилежні сторони, що призводить до розпаду групи і негативних результатів роботи. Платформа Unispher™ [4] надає викладачам інтерактивний та ігровий спосіб роботи зі студентськими групами. Для досягнення оптимальних результатів навчання платформа потребує об'єктивного оцінювання командної роботи студентських груп. Оскільки для ігрової форми навчання більш важливим є успіх команди, це є запорукою успішного вирішення поставлених завдань. Успіх команди відображається в успіху кожного члена групи, навіть найслабшого та найпроблемнішого.

### Результати дослідження

Методологія аналізу студентських оцінок розроблена та апробована за допомогою моделювання рядів оцінок, що враховує здатність студентів до навчання та їхні поведінкові характеристики, а також вплив членів групи студента та вплив викладачів і наставників [5,6]. Розбивка оцінок на самооцінки студентів, групові оцінки та оцінки під впливом викладачів дозволяє порівняти кожну з цих складових з реальними даними, щоб оцінити командну роботу в групі та роботу викладачів.

Якість групової командної роботи відображається в оцінках, отриманих під час навчального процесу. Динаміка оцінок кожного студента в групі, а також середні оцінки по групі надають інформацію про командну роботу в групі. Співвідношення між оцінками кожного члена групи та середніми оцінками по групі показує, хто бере активну участь у командній роботі, а хто ні. Важливо зазначити, що не лише студенти з низькими оцінками можуть відсторонитися від командної роботи, але й студенти з високими оцінками. Хоча їхні індивідуальні успіхи заслуговують на похвалу, відсутність співпраці з групою перешкоджає досягненню мети ігрового навчання, яка полягає у вирішенні проблем через командну роботу і забезпеченні того, щоб усі учні набули предметних знань і навичок роботи в команді.

Динаміку оцінок можна оцінити за допомогою тренду – коефіцієнта полінома першого порядку, що апроксимує ряд оцінок. Позитивний знак коефіцієнта вказує на покращення оцінок, негативний - на погіршення оцінок. Кореляція оцінок студентів з середніми оцінками вказує на роль кожного з них у командній роботі. На рис. 1а показано різними кольорами середні оцінки з восьми предметів – перше внутрішнє коло, для 153 студентів, що розділені на 17 груп, їх ідентифікатори показано на зовнішньому колі. Наступні 8 кіл демонструють тренди оцінок і наступні вісім – кореляцію з середніми оцінками.

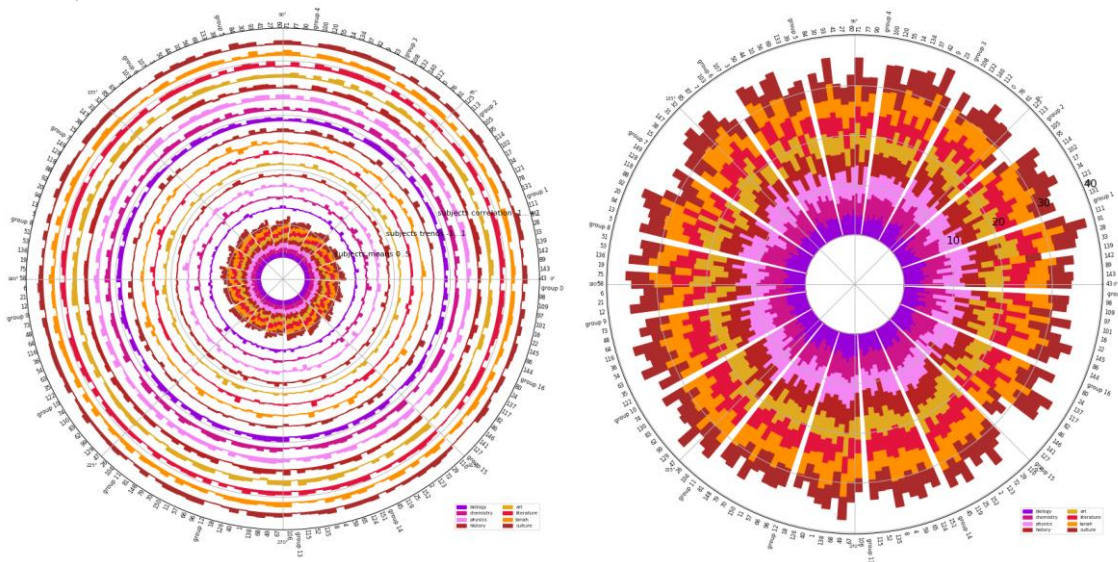


Рис. 1. а) Кольорова карта середніх оцінок, тренду і кореляції; б) Розподіл рейтингу середніх оцінок з врахуванням командної роботи.

Запропоновано рейтингову оцінку, що об'єднує вказані три. Рейтинги студентів наведено на рис. 1б. Як видно з рисунків, фактори тренду та кореляції помітно змінили розподіл рівнів середніх оцінок порівняно з їх розподілом на рис. 1а. Більшість оцінок студентів піднялися вище середнього рівня

завдяки командній роботі, але деякі студенти знизили свої рейтинги через те, що вони вибули з командної роботи.

### Висновки

Розроблена модель показала, що рівень групових оцінок нижчий, ніж самооцінок, кореляції групових оцінок вищі та ближчі за значеннями, ніж самооцінки студентів. Це свідчить про наявність командної роботи. Зусилля вчителів і наставників підвищують рівень оцінок і кореляцій, роблять їх ближчими за значеннями. Динаміка середніх оцінок, їх трендів і кореляцій вказує на те, які студенти працюють як члени команди, а які випадають з неї.

Представлено підхід до оцінювання командної роботи учнів в ігрових навчальних групах на платформі Unispher™. Оцінювання базується на визначенні середніх оцінок, трендів оцінок та кореляцій оцінок із середніми значеннями в динаміці навчального процесу та у вигляді сумарних оцінок за період навчання. На основі цих оцінок пропонується рейтингове оцінювання студентів, яке враховує успішність студентів та їхню участь у груповій командній роботі.

Моделювання навчального процесу шляхом генерування власних оцінок студентів, оцінок в результаті впливу членів групи, а також оцінок в результаті впливу викладачів і наставників показало, що командна робота вирівнює рейтинги більшості студентів і лише деякі з них випадають з командної роботи, що призводить до помітного зниження їхніх рейтингів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. World Health Organization. Team Building. URL: <https://publichealth.berkeley.edu/wp-content/uploads/2020/01/Team-building.pdf> (2020).
2. De Prada E., Mareque M., Pino-Juste M. Teamwork skills in higher education: is university training contributing to their mastery. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 35:5, 13 p. (2022). <https://doi.org/10.1186/s41155-022-00207-1>
3. Plass, J. L., Homer, B. D., Kinzer, C. K. Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist* 50(4), 258-283, (2015).
4. Arie, D., Kvyetnyy, R., Bisikalo, O., Bunyak, Y. Information model of the Unispher™ platform for creation and using the smart content for education. Proceedings of the 4rd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security (IntellTISIS'2023), CEUR Workshop Proceedings, Volume 3373, 185–194 (2023).
5. Arie, D., Kvyetnyy, R., Bisikalo, O., Bunyak, Y. Students Classification Basing the Numerical Model to Compile Playful Teams on the Unispher™ Platform. Mathematical Modeling and Simulation of Systems. MODS'2023" Chernihiv, Ukraine (2023).
6. Arie, D., Bunyak, Y., Sofina, O., Kvyetnyy, R., Bisikalo, O. The Model to Simulate Grades of Team-Play Learning on the Unispher™ platform. The International Conference on Information and Digital Technologies, Zilina, Slovakia 65-72 (2023).

*Давид Ар'є* – Почесний професор ВНТУ, CEO Unispher Ltd, Рамат-Ган, Ізраїль

*Роман Наумович Квстний* – д.т.н., професор кафедри АІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

*Олег Володимирович Бісікало* – д.т.н., професор, завідувач кафедри АІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

*Ольга Юрїївна Софіна* – к.т.н., доцент кафедри АІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

*Юрїй Анатолійович Буняк* – к.т.н., розробник, компанія "Спільна справа", Вінниця, Україна

*David Arie* – CEO and founder of Unispher Ltd, Ramat Gan, Israel

*Roman Kvyetnyy* – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

*Oleh Bisikalo* – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

*Olga Sofina* – PhD, Associate Professor of the Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

*Yuriy Bunyak* – PhD, developer, Spilna Sprava Company, Vinnytsia, Ukraine