

Blended learning for teacher training: benefits, challenges, and recommendations

Iryna S. Mintii^{1,2,3,4,5}[0000–0003–3586–4311]

¹ Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine,

9 M. Berlynskoho Str., Kyiv, 04060, Ukraine

² Kryvyi Rih State Pedagogical University,

54 Gagarin Ave., Kryvyi Rih, 50086, Ukraine

³ Lviv Polytechnic National University,

12 Stepana Bandery Str., Lviv, 79000, Ukraine

⁴ Zhytomyr Polytechnic State University,

103 Chudnivsyka Str., Zhytomyr, 10005, Ukraine

⁵ Academy of Cognitive and Natural Sciences,

54 Gagarin Ave., Kryvyi Rih, 50086, Ukraine

mintii@acnsci.org

<https://acnsci.org/mintii>

Abstract. This study examines how blended learning (BL) was used for teacher training and retraining during and after the COVID-19 pandemic, based on a systematic analysis of 27 scientific sources from the Scopus database. BL is a flexible and personalized mode of learning that combines face-to-face, synchronous, and asynchronous distance learning methods, as well as various ICT tools and pedagogical technologies. The study identifies the main approaches, benefits, and challenges of BL implementation in teacher education. It reveals that BL can enhance teachers' access to resources, communication, interaction, collaboration, reflection, and creativity. However, it also requires reliable technology, technical support, and adequate training for both teachers and students.

Keywords: blended learning · blended learning organization · teacher education · teacher training · teacher retraining

1 Вступ

Перші дослідження, присвячені впровадженню комбінованого навчання (англійською “blended learning” – BL) в освіту, датовано початком ХХІ століття, а повномасштабне запровадження BL в освіті організовано у 2020 році у зв'язку з необхідністю соціального дистанціювання, обумовленого пандемією COVID-19. Ще до пандемії дослідники наводили численні аргументи на користь використання BL, серед яких, наприклад, “задоволення потреб у навчанні у невеликих віддалених та ізольованих районах, де немає достатньої кількості слухачів (однієї спеціальності) для формування групи або

відсутній викладач чи навчальний центр, . . . немає можливості реалізовувати традиційні – очні програми навчання, . . . для охоплення важкодоступних територій (наприклад, малі острови, гірські райони), а також у разі нестачі навчальних приміщень” [38, р. 12947]. Суголосно зазначено і у [4, р. 1], що “підходи BL розглядаються як найбільш життєздатні для проведення навчання у віддалених районах та доступу до учнів на масовому рівні”, також отримують значні переваги від BL “здобувачі освіти, які не мають можливості відвідувати традиційні заклади освіти, . . . студенти з серйозними проблемами зі здоров’ям або ті, які перебувають у довгостроковому ув’язненні” [4, р. 2]. Важливим доповненням до переліченого є також те, що організація BL сприяє “безперервності освіти у воєнних ситуаціях, таких як в Україні, Ємені” [15, р. 26].

Науковці послідовно наголошують на актуальності досліджень, присвячених практичній реалізації BL, адже “огляд емпіричних досліджень BL може допомогти стимулювати роздуми про ефективні стратегії для розробки та впровадження програм підготовки вчителів у рамках BL” [20, р. 480], проте, не зважаючи на численні дослідження, “кількість досліджень, що стосуються імплементації [BL], досить обмежена” [38, р. 12943]. Одним із важливих чинників, що впливають на ефективну реалізацію підходів BL, є компетентність вчителів, тож в першу чергу потребує дослідження питання їх BL та готовності до його імплементації.

Метою дослідження є систематичний аналіз наукових джерел з проблеми застосування BL у підготовці та перепідготовці вчителів у період на початку та у процесі розгортання пандемії COVID-19.

2 Методологія дослідження

Для отримання вибірки публікацій використано наукометричну базу даних Scopus. Оскільки метою є аналіз наукових джерел з використанням BL для підготовки вчителів, попередній відбір виконано 11.01.2023 за пошуковим запитом: (TITLE-ABS-KEY (“blended learning”) AND TITLE-ABS-KEY (“teacher education” OR “teacher training”)). У результаті виконання запиту отримано 397 джерел. Хронологічні межі дослідження, визначені згідно мети як 01.01.2020 – 11.01.2023, дозволили зменшити кількість відібраних джерел до 130. Необхідність ознайомлення зі змістом джерел призвела до зменшення вибірки шляхом вилучення з неї джерел, відсутніх у відкритому доступі. Остаточну вибірку склали 27 джерел: [1–5, 7, 9, 10, 12, 13, 16–19, 21, 23–26, 28, 30, 31, 33–35, 37, 38].

Аналіз вибірки надав змогу виокремити основні напрями досліджень (рис. 1): рефлексивний огляд власного досвіду впровадження BL [1, 19, 28], кількісний та якісний аналізи щодо певних аспектів упровадження BL [2–4, 7, 9, 10, 12, 13, 16–18, 21, 23–26, 30, 33–35, 38], систематичні огляди з даної тематики [5, 31, 37].

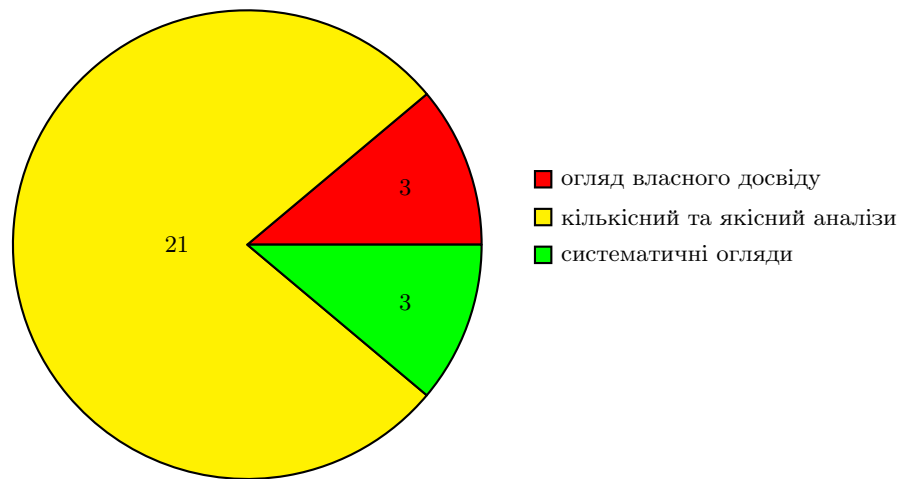


Рис. 1. Розподіл джерел за напрямами досліджень.

З іншого боку, можна визначити дослідження, що проводились як з майбутніми вчителями [2, 3, 9, 12, 13, 17–19, 21, 23–26, 28, 30, 33–36], так і вже з педагогами-практиками [1, 4, 6, 7, 10, 16, 29, 38].

Географія досліджень охоплює Європу (Грецію [38], Румунію [12], Нідерланди [25, 35], Хорватію, Мальту, Німеччину, Португалію та Норвегію [2, 16], Францію [22], Іспанію, Великобританію [1, 3], Бельгію [6], Фінляндію [29], Туреччину [21, 30]), Азію (Гонконг [16], Пакистан [4], Китай [18], Індонезію [13, 28, 33, 34], В'єтнам [23]), Австралію [17, 19, 24], Південну Америку (Еквадор [36], Мексику [9]), Африку (Ефіопію [26], Південно-Африканську Республіку [10]) (рис. 2).

Тематика досліджень включає (рис. 3):

- *ВЛ у підготовці вчителів*:
 - організація ВЛ майбутніх учителів [6, 23, 36], зокрема під час пандемії COVID-19 [13, 19, 34];
 - вплив ВЛ на навчальні досягнення майбутніх вчителів, зокрема аспекти саморегуляції навчальної діяльності [18], онлайн активності [29], формування навичок XXI століття [30];
 - академічна мобільність майбутніх учителів в умовах ВЛ [3, 35];
 - ВЛ у формуванні професійних компетентностей майбутніх вчителів, зокрема загальних [2] та методичних [12, 31, 33];
 - ВЛ у підготовці вчителів-предметників: фізичного виховання та початкових класів [7], англійської мови [9, 21, 28], фізики [26], музики [17];
- *ВЛ у перепідготовці вчителів*: до навчання обдарованих дітей [16] та використання цифрових технологій в умовах формальної [38] та неформальної освіти [1];

- *BL у підготовці та перепідготовці вчителів*: визначення співвідношення частин BL [4], аналіз організації екстреного BL в умовах COVID-19 [10, 24, 25].

3 Результати

Якщо у дослідженнях попередніх років більше уваги приділялось саме концептуально-теоретичним засадам BL, зокрема, визначенню BL, обговоренню його складових, визначенню моделей організації BL [32] та ін., то для періоду початку та процесу розгортання пандемії COVID-19, характерними є роботи, в яких розглядається практичний досвід упровадження BL.

Аналіз ключових робіт [1, 3, 4, 9, 10, 16, 17, 19, 21–23, 25, 26, 28–30, 33, 36, 38] надав можливість виокремити такі *провідні підходи до організації BL*:

- за способом комбінування:
 - заздалегідь заплановане комбінування очного, синхронного та асинхронного дистанційного навчання [4, 7, 16, 26, 28, 38] через проектування BL [1, 22, 28];
 - комбінування очної та заочної форм організації навчання [38];
 - комбінування навчання у робочий день і вихідні дні [38];
 - комбінування навчання на кампусі та віддалено [16, 26, 30, 38];
 - комбінування навчання в різних фізичних місцях, які пов'язані з навчальною та професійною діяльністю студента [1];
 - екстрений перехід від очного до дистанційного навчання [1, 10, 25, 34];
 - комбінування методів навчання у навчальні стратегії [28];

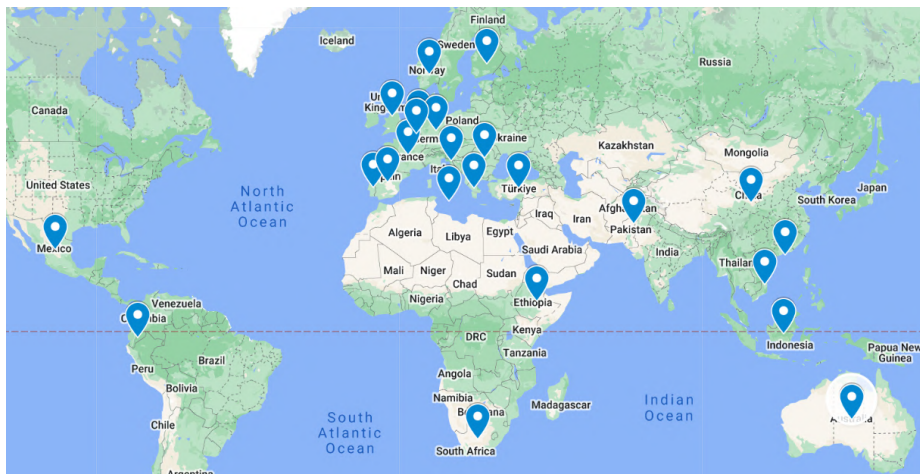


Рис. 2. Географія досліджень.

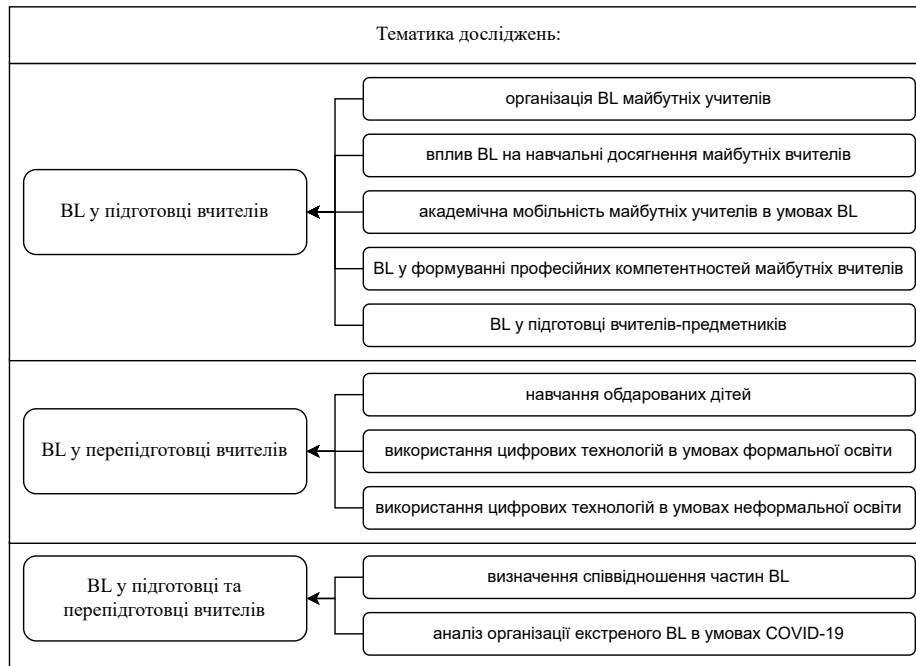


Рис. 3. Тематика досліджень.

– за засобами ІКТ комбінованого навчання:

- застосування систем підтримки навчання: LMS (Blackboard [10, 38], Moodle [17, 29, 38], Elena [33], Google Classroom [34]) та CMS [28];
- інституційне навчання на відкритих курсах, розміщених на MOOC платформах (edX [36]);
- застосування програмних засобів:
 - * для оцінювання навчальних досягнень [25, 30, 38];
 - * проведення вебінарів [1, 16, 38] та відеоконференцій [1, 25, 34];
 - * мультимедійних засобів [4] (зокрема, інформаційні ролики, записи лекторів [22, 23, 29, 36], відеоблоги [16], анімації [30], презентації [23, 28] та інші інтерактивні матеріали [36]);
 - * віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR) для створення іммерсивного навчального середовища [8];
 - * симуляторів [26];
 - * віртуальних маніпулятивів [26];
 - * штучного інтелекту для підвищення ефективності навчання та персоналізації процесу навчання [27, 29];
 - * інтернет-платформ для підтримки співпраці та взаємодії між студентами та викладачами:
 - соціальних мереж [19];
 - месенджерів (WhatsApp [4, 21, 29]);

- електронної пошти [4, 29];
- онлайн-голосування та опитування [25, 36];
- онлайн-чатів [1, 7, 25, 30];
- онлайн-форумів [17, 21, 25, 28, 30];
- віртуальних дошок [36];
- застосування апаратних засобів для реалізації ВЛ: стаціонарних (комп'ютери [4]) та мобільних (ноутбуки [4, 17], мобільні телефони [4, 17, 21], планшети [17]), зовнішніх носіїв із навчальними посібниками та електронною бібліотекою [4];
- за педагогічними технологіями комбінованого навчання:
 - ефективна комунікація, взаємодія та співпраця у середовищі ВЛ [3, 17, 19, 30, 38];
 - керована викладачем групова та індивідуальна рефлексія досвіду студентів із використання засобів ВЛ на їх власних уроках [3, 9, 16, 17, 38];
 - робота студентів у малих групах [19, 25];
 - проєктний підхід [9, 19, 33];
 - мобільне навчання, зокрема, навчання на вимогу (on-demand learning) [10, 17];
 - гейміфікація у навчанні [11, 14].

Узагальнену схему подано на рис. 4.

4 Висновки

Визначені підходи до організації ВЛ надають ряд переваг, серед яких:

- *персоналізація*: ВЛ забезпечує більш індивідуалізований та адаптований підхід до навчання, студенти можуть працювати у власному темпі та зосереджуватися на своїх конкретних потребах та інтересах;
- *підвищена зацікавленість*: впровадження технологій та онлайн ресурсів у навчальний процес може підвищити зацікавленість та мотивацію студентів;
- *гнучкість*: ВЛ надає студентам більшу гнучкість у виборі часу і місця навчання, а також може пристосовуватися до різних стилів навчання;
- *покращений доступ до ресурсів*: ВЛ надає студентам доступ до ширшого спектру навчальних матеріалів, таких як онлайн-відео та симуляції, які можуть бути недоступні в традиційному класі;
- *підвищення ефективності*: ВЛ може підвищити ефективність навчального процесу, дозволяючи викладачам ефективніше використовувати навчальний час і охоплювати більше матеріалу;
- *інтелектуалізація навчання*: використовувати дані для відстеження прогресу здобувачів освіти та вносити зміни до викладання.

У той же час ВЛ не позбавлене недоліків, серед яких:

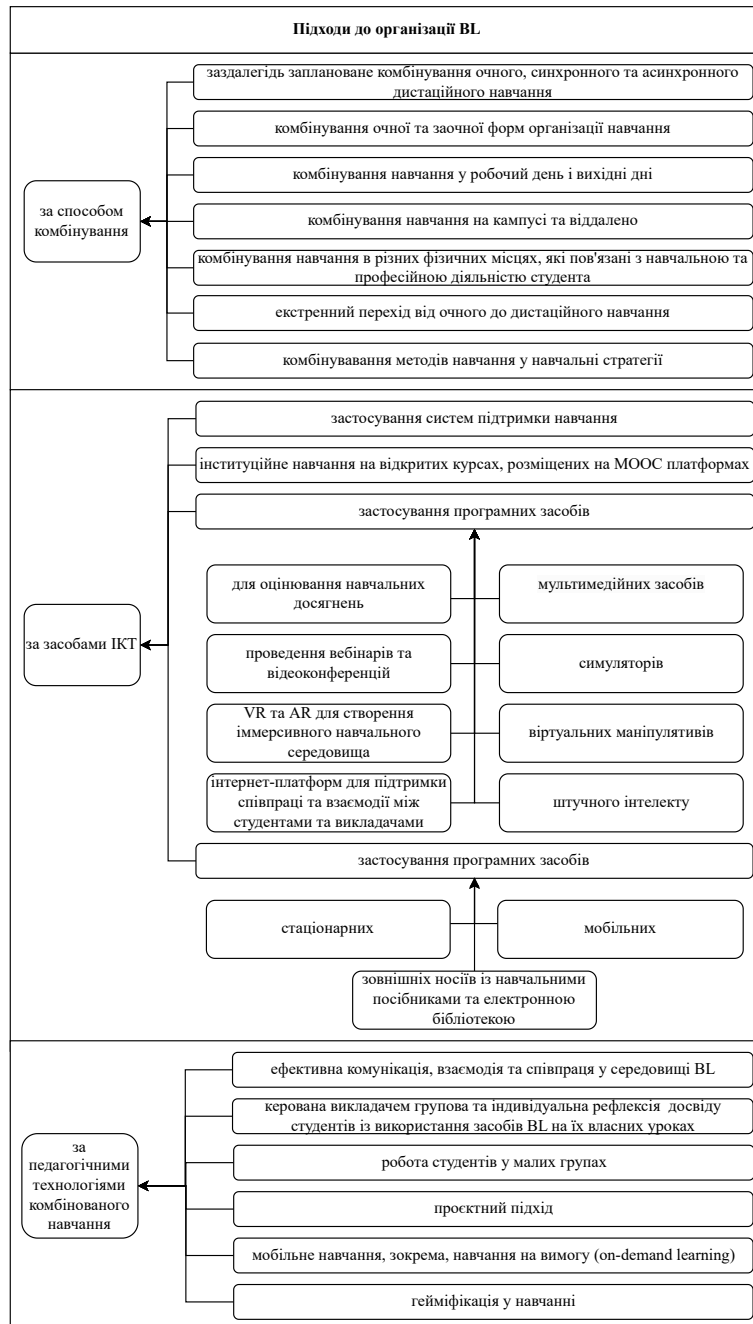


Рис. 4. Узагальнення підходів.

- *доступ до технологій*: для того, щоб ВЛ було успішним, викладачі та студенти повинні мати доступ до відповідного апаратного/програмного забезпечення й інтернету. Для деяких студентів, особливо з малозабезпечених сімей, це може бути бар'єром;
- *технічні труднощі*: під час використання технологій можуть виникати технічні труднощі та збої, що можуть порушити навчальний процес і викликати розчарування як в учнів, так і в учителів;
- *підготовка вчителів/студентів*: як викладачі, так і студенти потребують підготовки щодо того як ефективно інтегрувати/використовувати технології, а також підтримки в навігації по різних інструментах і платформах, що використовуються в ВЛ. Як бачимо, багато закладів створювали спеціальні комісії/центри для підготовки викладачів, або ж технічної підтримки під час провадження ВЛ чи індивідуальних консультацій, проте не поодинокими є випадки відсутності такої централізованої політики закладів освіти.
- *відсутність особистої взаємодії*: хоча ВЛ надає переваги онлайн навчання, воно також зменшує частку очної особистої взаємодії між викладачами та студентами
- *нерівність*: ВЛ посилює існуючу нерівність, оскільки студенти, які мають доступ до технологій та інтернету вдома, можуть мати значну перевагу над тими, хто не має такого доступу.
- *складність оцінювання*: оцінювання здобутків студентів у ВЛ може бути більш складним, оскільки викладачі повинні визначити найкращі способи для цього як в онлайн, так і в очному форматі. Нині ж це дуже часто є випадки, коли оцінювання залишається ідентичним оцінюванню за очного навчання. Хоча під час екстреного ВЛ це могло бути пояснене намаганням мінімізувати емоційні потрясіння студентів;
- *складність організації практичної підготовки*: зокрема і за спеціальностями, що потребують специфічного забезпечення.

References

- [1] Abaci, S., Robertson, J., Linklater, H., McNeill, F.: Supporting school teachers' rapid engagement with online education. *Educational Technology Research and Development* **69**(1), 29–34 (2021), ISSN 1556-6501, <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09839-5>
- [2] Almendingen, K., Sparboe-Nilsen, B., Kvarme, L., Benth, J.: Core Competencies for Interprofessional Collaborative Practice Among Teacher Education, Health and Social Care Students in a Large Scaled Blended Learning Course. *Journal of Multidisciplinary Healthcare* **14**, 2249–2260 (2021), <https://doi.org/10.2147/JMDH.S325086>
- [3] Alsina Tarrés, M., Masardo, A., Mallol Macau, C., Farrés Cullerell, I.: Knowledge sharing among teacher trainees in a transnational blended learning exchange. *Revista Complutense de Educación* **33**(4), 529–540 (2022), <https://doi.org/10.5209/rced.76329>

- [4] Asghar, M.Z., Afzaal, M.N., Iqbal, J., Sadia, H.A.: Analyzing an Appropriate Blend of Face-to-Face, Offline and Online Learning Approaches for the In-Service Vocational Teacher's Training Program. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **19**(17) (2022), ISSN 1660-4601, <https://doi.org/10.3390/ijerph191710668>
- [5] Bozkurt, A.: A Retro Perspective on Blended/Hybrid Learning: Systematic Review, Mapping and Visualization of the Scholarly Landscape. *Journal of Interactive Media in Education* **2022**(1) (2022), <https://doi.org/10.5334/jime.751>
- [6] Bruggeman, B., Hidding, K., Struyven, K., Pynoo, B., Garone, A., Tondeur, J.: Negotiating teacher educators' beliefs about blended learning: Using stimulated recall to explore design choices. *Australasian Journal of Educational Technology* **38**(2), 98–112 (2022), <https://doi.org/10.14742/ajet.7175>
- [7] Calderón, A., Scanlon, D., MacPhail, A., Moody, B.: An integrated blended learning approach for physical education teacher education programmes: teacher educators' and pre-service teachers' experiences. *Physical Education and Sport Pedagogy* **26**(6), 562–577 (2021), <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1823961>
- [8] Fragkaki, M., Mystakidis, S., Filippousis, G.: Work-in-Progress-Design and Evaluation of an Augmented and Virtual Reality Flipped-Learning Course for K-12 Educators. In: *Proceedings of 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network, iLRN 2020*, pp. 275–278 (2020), <https://doi.org/10.23919/iLRN47897.2020.9155200>
- [9] Garcia-Ponce, E., Mora-Pablo, I.: Challenges of using a blended learning approach: A flipped classroom in an English teacher education program in Mexico. *Higher Learning Research Communications* **10**(2), 116–133 (2020), <https://doi.org/10.18870/HLRC.V10I2.1209>
- [10] Glietenberg, S., Petersen, N., Carolin, A.: Teacher educators' experiences of the shift to remote teaching and learning due to COVID-19. *South African Journal of Childhood Education* **12**(1) (2022), <https://doi.org/10.4102/sajce.v12i1.1189>
- [11] Handle-Pfeiffer, D., Winter, C.: Playing and Reflecting Games: The Production of Gamified Learning Artefacts in Teacher Education. *Journal of Higher Education Theory and Practice* **21**(16), 164–176 (2021), <https://doi.org/10.33423/jhetp.v21i16.4923>
- [12] Harangus, K., Horváth, Z.I., Kovács, G.: Changes and perspectives in teacher training methodology. *Acta Universitatis Sapientiae, Philologica* **13**(2), 55–70 (2021), <https://doi.org/10.2478/ausp-2021-0013>
- [13] Herliana, F., Farhan, A., Elisa, Syukri, M., Mahzum, E.: Perception of Novice Learners Using Blended Learning Approach During the Covid-19 Pandemic. *Journal of Physics: Conference Series* **2019**(1), 012032 (2021), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012032>
- [14] Hooda, A., Nousiainen, T., Vesisenaho, M., Ahlstrom, E., Fort, S., Subirats, L., Sacha, G.M.: School of Digital Wizards: Exploring the Gamification User Types in a Blended IT Course. In: *2022 IEEE Frontiers in Education*

- Conference (FIE), pp. 1–5, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA (2022), <https://doi.org/10.1109/FIE56618.2022.9962592>
- [15] Iyer, S.S., Gernal, L., Subramanian, R., Mehrotra, A.: Impact of digital disruption influencing business continuity in UAE higher education. *Educational Technology Quarterly* (2023), <https://doi.org/10.55056/etq.29>
- [16] Jen, E., Hoogeveen, L.: Design an international blended professional development model for gifted education: An evaluation study. *Evaluation and Program Planning* **91**, 102034 (2022), ISSN 0149-7189, <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2021.102034>
- [17] Jenkins, L., Crawford, R.: Pre-service Music Teachers’ Understanding of Blended Learning: Implications for Teaching Post COVID-19. *Australian Journal of Teacher Education* **46**(7), 86–92 (2021), <https://doi.org/10.14221/ajte.2021v46n7.5>
- [18] Jiang, Y., Wang, P., Li, Q., Li, Y.: Students’ Intention toward Self-Regulated Learning under Blended Learning Setting: PLS-SEM Approach. *Sustainability* **14**(16) (2022), ISSN 2071-1050, <https://doi.org/10.3390/su141610140>
- [19] Joseph, D., Trinick, R.: ‘Staying Apart Yet Keeping Together’: Challenges and Opportunities of Teaching During COVID-19 Across the Tasman. *New Zealand Journal of Educational Studies* **56**(2), 209–226 (2021), ISSN 2199-4714, <https://doi.org/10.1007/s40841-021-00211-6>
- [20] Keengwe, J., Kang, J.J.: A review of empirical research on blended learning in teacher education programs. *Education and Information Technologies* **18**(3), 479–493 (2013), ISSN 1573-7608, <https://doi.org/10.1007/s10639-011-9182-8>
- [21] Kemaloglu Er, E., Bayyurt, Y.: Implementation of Blended Learning in English as a Lingua Franca (Elf)-Aware Pre-Service Teacher Education. *Turkish Online Journal of Distance Education* **23**(1), 60–73 (2022), ISSN 1302-6488, <https://doi.org/10.17718/tojde.1050353>
- [22] Lami, R., Gastineau, S., Flom, H., Desdevises, Y.: Big Steps, Little Change: A Case Study in French University Teachers’ Cognitions in the Context of Pedagogical Innovation. *Frontiers in Education* **6** (2021), ISSN 2504-284X, <https://doi.org/10.3389/educ.2021.765771>
- [23] Le, P.T., Pham, H.T.T.: Using Blended Learning in Teacher Training Programs: Perspectives of Pre-service Teachers. *Journal of Educational and Social Research* **11**(2), 115 (2021), <https://doi.org/10.36941/jesr-2021-0035>
- [24] Lorenza, L., Carter, D.: Emergency online teaching during COVID-19: A case study of Australian tertiary students in teacher education and creative arts. *International Journal of Educational Research Open* **2**, 100057 (2021), ISSN 2666-3740, <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2021.100057>, URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666374021000273>
- [25] Meulenbroeks, R.: Suddenly fully online: A case study of a blended university course moving online during the COVID-19 pandemic. *Heliyon* **6**(12), e05728 (2020), ISSN 2405-8440, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05728>

- [26] Mihret, Z., Alemu, M., Assefa, S.: Effects of Blending Virtual and Real Laboratory Experimentation on Pre-Service Physics Teachers' Attitudes Toward Physics Electricity and Magnetism Laboratories. *Science Education International* **33**(3), 313–322 (2022), URL <https://www.icasonline.net/journal/index.php/sei/article/view/434>
- [27] Pospíšilová, L., Rohlíková, L.: Reforming higher education with eportfolio implementation, enhanced by learning analytics. *Computers in Human Behavior* **138**, 107449 (2023), ISSN 0747-5632, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107449>
- [28] Ridwan, R., Hamid, H., Aras, I.: Blended Learning in Research Statistics Course at The English Education Department of Borneo Tarakan University. *International Journal of Emerging Technologies in Learning* **15**(07), 61–73 (2020), <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i07.13231>
- [29] Salonen, A.O., Tapani, A., Suhonen, S.: Student Online Activity in Blended Learning: A Learning Analytics Perspective of Professional Teacher Education Studies in Finland. *SAGE Open* **11**(4), 21582440211056612 (2021), <https://doi.org/10.1177/21582440211056612>
- [30] Şentürk, C.: Effects of the blended learning model on preservice teachers' academic achievements and twenty-first century skills. *Education and Information Technologies* **26**(1), 35–48 (2021), ISSN 1573-7608, <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10340-y>
- [31] Short, C.R., Graham, C.R., Holmes, T., Oviatt, L., Bateman, H.: Preparing Teachers to Teach in K-12 Blended Environments: A Systematic Mapping Review of Research Trends, Impact, and Themes. *TechTrends* **65**(6), 993–1009 (2021), ISSN 1559-7075, <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00626-4>
- [32] Staker, H., Horn, M.B.: *Classifying K-12 blended learning*. Boston, MA: Innosight Institute (2012)
- [33] Sumarni, W., Sudarmin, S., Kadarwati, S.: Creative skill improvement of the teacher candidates in designing learning programs through a project-based blended learning. *Journal of Physics: Conference Series* **1918**(3), 032026 (2021), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/3/032026>
- [34] Sutiah, S., Slamet, S., Shafqat, A., Supriyono, S.: Implementation of distance learning during the COVID-19 pandemic in faculty of education and teacher training. *Cypriot Journal of Educational Sciences* **15**(5), 1204–1214 (2020), <https://doi.org/10.18844/CJES.V15I5.5151>
- [35] Theelen, H., Willems, M.C., van den Beemt, A., Conijn, R., den Brok, P.: Virtual internships in blended environments to prepare preservice teachers for the professional teaching context. *British Journal of Educational Technology* **51**(1), 194–210 (2020), <https://doi.org/10.1111/bjet.12760>
- [36] Vielma Puente, J.E., Ruano, M.A.: Analysis of the usefulness of the basic program of teacher training in a blended learning modality. *Estudios pedagógicos (Valdivia)* **47**, 289–298 (2021), ISSN 0718-0705, <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000200289>
- [37] Yan, Y., Chen, H.: Developments and Emerging Trends of Blended Learning: A Document Co-citation Analysis (2003–2020). *International Journal*

- of Emerging Technologies in Learning **16**(24), 149–164 (2021), <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i24.25971>
- [38] Zagouras, C., Egarchou, D., Skiniotis, P., Fountana, M.: Face to face or blended learning? A case study: Teacher training in the pedagogical use of ICT. *Education and Information Technologies* **27**(9), 12939–12967 (2022), ISSN 1573–7608, <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11144-y>