Дигитална трансформация на традиционното обучение в областта на инженерния дизайн

Вярка Ронкова, Антоанета Добрева

Digital transformation of traditional education in the area of engineering design

Vyarka Ronkova, Antoaneta Dobreva

Abstract:

The following objective is especially relevant: engineering students to acquire specific competencies in order to be able to deal with the challenges of Industry 4.0.

The research implemented describes the integration and the application of strategies created by the Managements of the University of Ruse and the team for the development of ICT-based innovative pedagogical technologies for adapting the education system to the digital generation, in the specific area of engineering design.

The objective of the experimental educational study is to accelerate the development of professional and communication competencies for creative problem-solving and successful facing of challenges. The results of a multidisciplinary project focused on teamwork in the field of engineering design, composed of elements of Education 4.0 and the development of leadership competencies and teamwork skills, have been presented and analyzed. The results obtained confirmed the success of the students in acquiring the necessary competencies and skills.

Keywords: Digital transformation**,** Engineering Design, Education 4.0.

For contacts: Prof. Antoaneta Dobreva, University of Ruse, adobreva@uni-ruse.bg

ВЪВЕДЕНИЕ

В съответствие със изследванията, описани подробно в [1], учебният процес в университета на бъдещето трябва да следва модела на смесеното обучение, който позволява да се използват в максимална степен предимствата на традиционното и дистанционното обучение. Ректорското ръководство на Русенския университет отчита значимия потенциал на дигиталната трансформация за модернизиране на висшето образование и създава условия за интегриране на информационните и комуникационните технологии, [2].

През 2011 г. Русенският университет първи създава концепцията за интегриране на информационните и комуникационните технологии в системата на училищното образование, [3].

През 2021 г. екип от Русенския университета участва в Националната програма „Дигитална квалификация“ и разработва учебен план за обучение на педагози по иновативни образователни технологии във висшите училища, [4].

Няколко поредни години се провеждат курсове за повишаване на дигиталните компетенции на преподаватели от висшето образование, [5], което допълнително подпомага работата на творческите екипи в стремежа им да съчетаят дигиталната трансформация на традиционното обучение с ежедневната им учебна и изследователска дейност.

Правилното и подходящо прилагане на образователни технологии има потенциала да подобри ученето чрез придобиване на академичен опит от студентите, [6], [7].

ПРЕДПОСТАВКИ ЗА РЕШАВАНЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИЯ ПРОБЛЕМ

Подходящата образователна технология позволява преподаването лице в лице и/или дистанционно обучение, подобряване на резултатите от обучението чрез адаптиране на оценката към стила на учене, улесняване на достъпа до актуални учебни материали и комуникация с известни специалисти в определена научна област, [8].

Значителен брой проучвания изследват влиянието на управлението на процеса на обучение по отношение на резултатите и иновациите в инженерното висше образование [9], [10]. Авторите на [11] подчертават изключително важната роля на създаването на устойчив функционален и теоретичен подход към преподаването и ученето чрез прилагане на теоретична рамка, свързана със знанието.

Според авторите на [12] правилното вземане на решения при управление на потока и обема на знанията във фундаменталните инженерни дисциплини включва критична оценка на резултатите от обучението, което изисква необходимост от време и допълнителни усилия.

В [13] се подчертава значението на управлението на знанието, осигуряващо връзката между университетите и инженерната практика. В допълнение, се дискутират методите за управление на времето за самостоятелна учебна работа на студентите, което е в пряка зависимост от възможностите за дигитална трансформация на традиционното обучение в областта на инженерния дизайн.

Освен това, интерактивната работа с 3D-модели е важна за изясняване на пространствените представяния и връзки, особено ако се положат достатъчно усилия за комбиниране на графични чертежи, модели и текстови описания, [14].

Въз основа на анализ на особеностите на образованието и обучението по фундаментални инженерни предмети, беше изведена следната цел на изследване: да се подобрят възможностите студентите от инженерните специалности да придобиват специфични компетенции, за да бъдат в състояние да се справят с предизвикателствата с Индустрия 4.0.

МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

За постигане на целта на изследването и на базата на професионалния опит на авторския екип [15, 16, 17, 18, 19] беше разработена усъвършенствана методика, която включва следните етапи:

1) Определяне на екип от преподаватели, докторанти и студенти, ангажирани със създаването и приложението на нов дигитален продукт, включващ подробно описание на отделните етапи на изчертаване на сборен чертеж с AutoCAD и/или SolidWorks;

2) Избор на целева група на изследването с цел установяване на предизвикателствата в обучението на студенти от различни специалности;

3) Поетапно провеждане на извънаудиторно обучение с целевата група, което включва интегрирането и прилагането на стратегии, имащи за цел адаптирането на образователната система към дигиталното поколение в областта на инженерния дизайн;

4) Провеждане на пилотно изследване, обсъждане на предимствата и особености на новите образователни дигитални продукти със студенти от целевата група;

5) Анализ и обсъждане на резултатите от изследването;

6) Определяне на система от методи на преподаване, обучение и допълнителни дейности, насочени към подобряване на качеството на обучението в системата на висшето образование въз основа на резултатите от проучването.

АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПИЛОТНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Творческият екип, ангажиран със създаването и приложението на нов дигитален продукт в областта на инженерния дизайн, се състои от трима хабилитирани преподаватели в тази научна област, от двама докторанти и един студент от магистърския курс „Автоматизирано проектиране на транспортна и машиностроителна техника“.

Целевата група беше избрана от студенти (ОКС бакалавър, трети курс) от различни специалности в три инженерни факултета на РУ. Предварителното условие за участие в тази група, поставено от творческия екип, беше студентите да са подготвили самостоятелно почти изцяло изчислителната и графична част на курсовия проект по „Машинни елементи 2“.

Извърши се поетапно провеждане на извънаудиторно обучение с целевата група, което включваше консултации и проверка на сборните чертежи, разработени с AutoCAD и/или SolidWorks и подпомогнати от представения нов образователен дигитален продукт.

Проведе се пилотно изследване, бяха обсъдени предимствата и особености на новите образователни дигитални продукти със студенти от целевата група.

Фиг. 1. Пилотно провеждане на изследването,
включващо извънаудиторно дигитално обучение

Един от основните резултати от изследването беше препоръката от студенти от целевата група: дигиталният продукт да бъде още по-подробен, да се състои от отделни модули, да следва отделните етапи на изработване на сборен чертеж с автоматизирани системи на проектиране.

Въз основа на резултатите от проведеното до този момент изследване са определени допълнителни методи, модели и средства за подобряване на качеството на обучението в областта на инженерния дизайн.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да се обобщи, че е постигната частична дигитална трансформация на на инженерното образование чрез прилагане на иновативни практики и подобрения в два основни компонента на концепцията за Образование 4.0: усъвършенствани образователни модели на преподаване и обучение и подобрени инструменти за повишаване на компетенциите на бъдещите инженери.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Beloev, H., A. Smrikarov, V. Voinohovska, G. Ivanova. (2023). Determining the Degree of Digitalization of a Higher education institution Strategies for Policy in Science and Education. Education in the Information Society., Vol. 31, N.4s, pp 9-21, doi: 10.53656/str2023-4s-1-det

[2] Белоев, Хр., В. Войноховска, А. Смрикаров. (2024). Концептуална рамка за използване на изкуствения интелект във висшето образование Стратегии на образователната и научната политика, Vol.32, N 5s, pp 10-22, doi: 10.53656/str2024-5s-1-con

[3] Beloev, H.; Smrikarov, A.; Ivanova, A.; VassileV, C.; Georgiev,C.; Smrikarova, S.; Ivanova, G.; Stoykova, V.; Ibryamova, E.; Aliev, Y. & ZlataroV, P. (2020). A Vision of the University of the Future. Proceedings of the 21st International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech '20). Association for Computing Machinery, pp 307–312, New York, NY, USA.

[4] Ivanova, G., A. Ivanov, L. Zdravkov. (2023). Virtual and Augmented Reality in Mechanical Engineering Education, 46th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO), pp 1612-1617, doi: 10.23919/MIPRO57284.2023.10159965

[5] Ivanova, G., Velikova, M. (2024). Application and assessment of digital resources in the education of future pedagogues Strategies for Policy in Science & Education, 5s, 197 – 206, doi: 10.53656/str2024-5s-20-app

[6] Ronkova, V., A. Dobreva. (2024). Improving design parameters of Driving systems. Annals of DAAAM and Proceedings of the International DAAAM Symposium, Vol 35 (1), 1, pp 91-95, doi: 10.2507/35th.daaam.proceedings.012

[7] Ronkova, V., A. Dobreva. (2023). Smart design of core components in Engineering education. Proceedings of the 34th DAAAM International Symposium, 0121-0127, doi: 10.2507/34th.daaam.proceedings.017

[8] Mogos, R.I., Bodea, C.N., Dascalu, M.I., Safonkina, O., Lazarou, E., Trifan, E.L., et al. (2018). Technology enhanced learning for Industry 4.0 engineering education. Rev. Roum. Des. Sci. Tech. Ser. Electrotech. Energy 63, pp. 429–435.

[9] Abubakar, A. M., Elrehail, H., Alatailat, M. A., & Elci, A. (2019). Knowledge management, decision-making style and organizational performance. Journal of Innovation & Knowledge, 4(2), pp.104-114.

[10] Brix, J. (2017). Exploring knowledge creation processes as a source of organizational learning: A longitudinal case study of a public innovation project. Scandinavian Journal of Management, 33(2), pp. 113–127.

[11] Stoyanov S., Dobreva. A. (2021). Systems Analysis and Design of Gear Drives through Innovative Software Approach IEEE Xplore: 2021 5th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT), pp 366-371, doi: 10.1109/ISMSIT52890.2021.9604575

[12] Fitzgerald, D. R., Mohammed, S., & Kremer, G. O. (2017). Differences in the way we decide: The effect of decision style diversity on process conflict in design teams. Personality and Individual Differences, 104, pp. 339–344.

[13] Katalinic, B. (2010). Engineers for Knowledge Based Society, Proceedings of the 21st DAAAM International Symposium, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-901509-73-5, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria

[14] Simion, I., Dobre, D., Pascu, N., Adir, V. & Adir, G. (2009). Learning System for Engineering Graphics and Design. Annals of DAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th International DAAAM Symposium, Vol 20 (1), ISSN 1726-9679, ISBN 978-3-901509-70-4, Editor B. Katalinic, Published by DAAAM International, Vienna, Austria.

[15] Dobrev, V., Dobreva, A. (2023). Approaches to training and support for doctoral students, Proceedings of the University of Ruse, Vol. 62, (4.1.), pp 30-33

[16] Ronkova, V., Dobreva, A. (2022). Personal effectiveness and scientific productivity of doctoral students, Proceedings of the University of Ruse, Vol 61 (4.1), pp 12-17

[17] Dobreva, A., Dobrev, V. (2022). Inclusive Design in Engineering education, 33rd International DAAAM Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation, pp 193-197, doi: 10.2507/33rd.daaam.proceedings.027

[18] Dobreva, A., Dobrev, V. (2020). Digital Transformation Dynamics in Higher Education PROCEEDINGS OF UNIVERSITY OF RUSE - 2020, volume 59, book 4.1, 4, 12-16, doi:

[19] Kamenov, K., A. Dobreva, Ronkova, V. (2017). Advanced Engineering Methods in Design and Education Material Science and Engineeering, IOP Publishing, 252, 012033 - 37, doi: 10.1088/1757-899X/252/1/012033