***DOI*: 10.5937/TID25066N**

КРИТИЧКО МИШЉЕЊЕ У НАУЦИ И ОБРАЗОВАЊУ

Драгана Наумовић-Вуковић, Институт Никола Тесла ад, Универзитет у Београду, Република Србија
ORCID: 0000-0002-8334-4452
Борис Антић, Smart Grid Solutions doo, Република Србија
ORCID: 0000-0003-2504-9479
Невена Малешевић, Институт Никола Тесла ад, Универзитет у Београду, Република Србија
ORCID: 0009-0004-9367-3884
Лука Ивановић, Институт Никола Тесла ад, Универзитет у Београду, Република Србија
ORCID: 0000-0003-4345-4523

Кратак садржај: Критичко мишљање у науци, је способност разликовања чињеница од претпоставки, анализирање података без пристрасности и постављање питања која воде дубљем разумевању света који нас окружује. Кроз критичко мишљање, научници долазе до открића која мењају наш поглед на свет. Оно представља основу на којој се изграђује научни метод. Без способности да критички размишљамо, научни напредак би био знатно ограничен, а наша способност да решавамо проблеме, доносимо иновације и изграђујемо одрживу будућност била би умањена. Пројект NANO-THINK (*Teaching critical thinking in science through nano-learning and virtual exchange principles*) бави се развојем специјализованог програма учења који активно подстиче развој критичког мишљења у различитим научним дисциплинама. Коришћењем технологије учења на даљину и концепта нано учења, овај пројект има за циљ да пружи студентима ефикасно и јединствено искуство учења. У овом раду су представљени кључни резултати *GAP* анализе спроведене на узорку од 585 студената и 218 професора и наставног особља из Србије, Хрватске, Црне Горе и Босне и Херцеговине, као и даљи кораци у овом пројекту. Пројекат се реализује у партнерству са следећим институцијама: Факултет здравствених студија из Ријеке, који је и координатор пројекта, Електротехнички институт Никола Тесла из Београда, Универзитет у Доњој Горици, Медицински факултет из Граца, Интернационални *Burč* универзитет, Институт *Verlab* из Сарајева, компанија *B-Solutions* из Тивта и Међународна академија наука и умјетности у Босни и Херцеговини.

Кључне речи: критичко мишљење, наука, образовање, нано-учење, учење на даљину, виртуелна размена.

CRITICAL THINKING IN SCIENCE AND EDUCATION

Dragana Naumović-Vuković, Nikola Tesla Institute, University of Belgrade, Belgrade, Republic of Serbia
ORCID: 0000-0002-8334-4452
Boris Antić, Smart Grid Solutions doo, Republic of Serbia
ORCID: 0000-0003-2504-9479
Nevena Malesevic, Nikola Tesla Institute, University of Belgrade, Belgrade, Republic of Serbia
ORCID: 0009-0004-9367-3884
Luka Ivanović, Nikola Tesla Institute, University of Belgrade, Belgrade, Republic of Serbia
ORCID: 0000-0003-4345-4523

Abstract: Critical thinking in science means the ability to distinguish facts from assumptions, analyzing data without bias, and asking questions that lead to deeper understanding. Through critical thinking, scientists make discoveries that change our perspective on the world. Critical thinking represents the foundation upon which the entire scientific method is built. Without the ability to think critically, scientific progress would be significantly limited, and our ability to solve problems, innovate, and build a sustainable future would be diminished. NANO-THINK project (Teaching critical thinking in science through nano-learning and virtual exchange principles) is dedicated to developing a specialized learning program that actively encourages the development of critical thinking in various scientific disciplines. By utilizing distance learning technology and concept of nano-learning, the project aims at providing an efficient and unique learning experience. This paper

presents key results of the GAP analysis conducted on a sample of 585 students and 218 teaching staff from Serbia, Croatia, Montenegro and Bosnia and Herzegovina, as well as further steps in this project. The activities are implemented in partnership involving the following institutions: Faculty of Health Studies from Rijeka, which is also the project coordinator, the Nikola Tesla Institute from Belgrade, University of Donja Gorica, Medical Faculty from Graz, International Burch University, the Verlab Institute from Sarajevo, company B-Solutions from Tivat and the International Academy of Science and Arts in Bosnia and Herzegovina.

Keywords: critical thinking, science, education, nano-learning, distance learning, virtual exchange.

Биографије | Biographies

Драгана Наумовић-Вуковић (Dragana Naumovic Vukovic)



Др Драгана Наумовић-Вуковић је дипломирала на Електротехничком факултету Универзитета у Београду 1992. Магистрирала је на истом факултету 1997. године. Звање доктора наука стекла је 2018. године на Факултету техничких наука Унивезитета у Новом Саду. У Институту за нуклеарне науке ВИНЧА била је запослена од 1992. до 1997. године. У периоду од 1997. до 2003. године радила је у Дирекцији за мере и драгоцене метале у Београду. Од 2003. године ради у Електротехничком институту Никола Тесла, Београд, као руководилац Специјализоване лабораторије за еталонирање. Активно учествује у истраживачким пројектима из области мерних техника и мерних трансформатора, а посебно у пројектима развоја мерних метода и мерних уређаја и система за испитивање тачности и еталонирање мерних трансформатора. Делегат је Српског националног комитета у Међународној електротехничкој комисији IEC, Технички комитет 38 (IEC TC 38) – Мерни трансформатори. Председник је Студијског комитета SK A3: Високонапонска опрема, Српског националног комитета CIGRE – CIGRE Србија.

Dragana Naumović Vuković, PhD received the Dipl. Ing. degree in Electrical Engineering and the M.Sc. degree from the University of Belgrade, Belgrade, Serbia, School of Electrical Engineering, in 1992 and 1997, respectively. She received the Ph.D. degree from the University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences in 2018. She was with the Institute of Nuclear Sciences, Vinča, Serbia, from 1992 to 1997. She was with the Bureau for Measures and Precious Metals, Belgrade, from 1997 to 2003. Since 2003, she joined the Nikola Tesla Institute of Electrical Engineering, University of Belgrade, Serbia where she is currently Head of Calibration Laboratory. Her current research interests include the calibration techniques for instrument transformers and electronic instrumentation, as well as the design and manufacturing of precision test equipment for instrument transformers. She is a delegate of the Serbian National Committee in the International Electrotechnical Commission IEC, Technical Committee 38 (IEC TC 38) – Instrument transformers. She is also the chair of the Study Committee SK A3: High Voltage Equipment, of the Serbian National Committee CIGRE – CIGRE Serbia.

Борис Антић (Boris Antić)

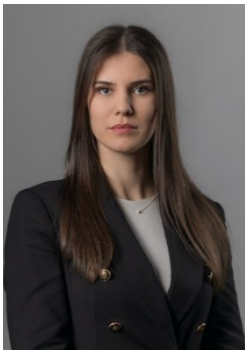


Проф. др Борис Антић ради на Факултету техничних наука у Новом Саду од 1999. године на Катерди за електрична мерења, Департмана за Енергетику, електронику и телекомуникације. Добитник је престижне стипендије Немачког друштва за академску размену (DAAD) у периоду 2001/2002 године. Аутор је више радова на домаћим и међународним конференцијама и страним часописима, а објавио је и два уџбеника. Истраживачка каријера је усмерена ка областима електричних мерења, телекомуникација и осматрања Земље. Познавалц је европских регулатива и процедура. Од 2008. године до данас активно је учествовао на више ТЕМПУС пројеката (USP-OF, TIU, KNOWTS, STREV), ERASMUS+ пројеката (NANO-THINK), FP7 пројеката (AgroSense, BalkanGeoNet, EOPower, IASON, InnoSense, Fractals) и H2020 пројеката (SMART4ALL). 2014. године радио је као спољни сарадник Заједничког истраживачког центра (JRC) Европске комисије и национална контакт особа за научну подршку имплементацији Дунавске стратегије и Дунавске референтне инфраструктуре просторних података и сервиса (DRDSI). Био је први руководилац Центра

за трансфер технологија Универзитета у Новом Саду. У компанији Smart Grid Solutions доо Нови Сад обавља функцију генералног директора.

Prof. Dr. Boris Antic works at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad since 1999 at the Department of Electrical Measurements, Department of Energy, Electronics and Telecommunications. He is the recipient of the prestigious scholarship of the German Academic Exchange Service (DAAD) in the period 2001/2002. He is the author of several papers at domestic and international conferences and foreign journals, and has published several textbooks. His research career is focused on the fields of electrical measurements, telecommunications and Earth observation. He is well versed in European regulations and policies. Since 2008 to the present, he has actively participated in numerous TEMPUS projects (USP-OF, TIU, KNOWTS, STREV), ERASMUS+ projects (NANO-THINK), FP7 projects (AgroSense, BalkanGeoNet, EOPower, IASON, InnoSense and Fractals) and H2020 projects (SMART4ALL). In 2014, he worked as an external associate of the Joint Research Centre (JRC) of the European Commission and the national contact person for scientific support for the implementation of the Danube Strategy and the Danube Reference Infrastructure for Spatial Data (DATA and services). He was the first head of the Technology Transfer Centre at the University of Novi Sad. He holds the position of General Director of Smart Grid Solutions doo Novi Sad.

Невена Малешевић (Nevena Malesević)



Невена Малешевић, мастер инжењер електротенике и рачунарства, завршила је основне и мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на смеру Енергетика. Тренутно је на докторским студијама на истом факултету. Од 2019. године запослена је у Институту Никола Тесла, где ради као стручни сарадник у Центру за електромерења.

Nevena Malešević, MSc in Electrical Engineering and Computer Science, completed her bachelor's and master's studies at the School of Electrical Engineering, University of Belgrade, specializing in Power Engineering. She is currently pursuing her PhD studies at the same faculty. Since 2019, she has been employed at the Nikola Tesla Institute, where she works as a research associate at the Electrical Measurements Department.

Лука Ивановић (Luka Ivanović)



Лука је рођен је 1997. године у Ваљеву. Основне и мастер студије завршио је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на смеру Сигнали и системи, где је стекао темељна знања из области обраде сигнала, машинског учења, система управљања и уграђених система. Тренутно је на докторским студијама из области управљања системима и обраде сигнала. Професионалну каријеру започео је праксом у компанији ЕНЕЛ д.о.о, где се бавио *PLC* програмирањем и развојем модела за обуку. Од фебруара 2021. године запослен је у Институту Никола Тесла у Београду као *embedded software* инжењер. У оквиру свог рада учествује у развоју алгоритама за системе побуда синхроних машина, програмирању микроконтролера, индустријској комуникацији и интеграцији нисконапонске електронике за процесну контролу. Поред професионалног ангажмана, активно се бави научним радом, а његови истраживачки интереси укључују примену машинског учења у електроенергетици, обраду сигнала и оптимизацију управљања електроенергетским системима. Аутор је више научних радова, укључујући области моделовања синхроних генератора и стабилности напона у микромрежама са прикљученим ветроелектранама.

Luka was born in 1997 in Valjevo. He completed his undergraduate and master's studies at the School of Electrical Engineering of the University of Belgrade, majoring in Signals and Systems, where he acquired fundamental knowledge in the field of signal processing, machine learning, control systems and embedded systems. He is currently pursuing his doctoral studies in the field of systems management and signal processing. He started his professional career with an internship at ENEL d.o.o., where he was involved in PLC programming and development of training models. Since February 2021, he has been employed at the Nikola Tesla Institute in Belgrade as an embedded software engineer. As part of his work, he participates in the development of algorithms for excitation systems of synchronous machines, programming of microcontrollers,

industrial communication and integration of low-voltage electronics for process control. In addition to his professional engagement, he is actively engaged in scientific work, and his research interests include the application of machine learning in power engineering, signal processing and optimization of power system management. He is the author of several scientific papers, including the areas of synchronous generator modeling and voltage stability in microgrids with connected wind farms.