



ГРИНЧУК НАТАЛІЯ МИХАЙЛІВНА

Науковий ступінь та звання: кандидат економічних наук, доцент, Заслужений працівник освіти України

Посада: доцент кафедри регіональної політики Навчально-наукового інституту публічного управління та державної служби Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Електронна пошта: nataliia.grynchuk@knu.ua

Google Академія

<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=N9xqCIEAAAAJ>

ResearchGate

<https://www.researchgate.net/profile/Nataliia-Grynchuk>

Scopus Author ID:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57223369493>

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8516-2417>

Web of Science

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAR-8556-2021>

Навчання:

- Закінчила Київський технологічний інститут харчової промисловості (1983 р.), диплом з відзнакою, спеціальність - економіка і організація промисловості продовольчих товарів. 1983-1986 рр. навчалася в аспірантурі Ради по вивченню продуктивних сил УРСР АН України.
- У 1987 році захистила кандидатську дисертацію.
- Атестат доцента кафедри економіки отримала у 2002 році.
- Пройшла науково-педагогічне стажування та цільове навчання:
 1. Professional qualification improvement through an international intership by the course «Global challenges of modernity» (1.09.2021-30.11.2021, 6 ECTS, certificate № 075.11/2021-PL).
 2. Школа педагогічної майстерності, сертифікат про підвищення кваліфікації № 75-03-202, м.Київ, НАДУ, 2021, обсяг 12 акад. годин (0,4 кредиту ЄКТС).
 3. Дистанційні експрес-курси «Основи тестології та розробки тестових завдань» МОН України, НМЦ вищої та фахової передвищої освіти, сертифікат від 15.09.2021, 14 год. (22.06-06.09.2021); листопад 2024, 1 кредит ЄКТС/30 годин, сертифікат ПКТ 38282994/7058-24.
 4. Тренінг «Важливість експортного контролю та РХБЯ (радіологічні, хімічні, біологічні, ядерні) виклики», Київ, Український науково-технологічний центр (Міжнародна організація), ННІ публічного управління та державної служби КНУ імені Тараса Шевченка, 10 та 17 листопада 2021 року, 1 кредит (30 годин, сертифікат).
 5. Програма професійного навчання для

держслужбовців та для викладачів державних ЗВО «Управління публічними фінансами» (вересень 2021 - червень 2022, Київська школа економіки, сертифікат № 2022-MPF-000011, Українська школа урядування, 4,4 кредити, сертифікат № ЗП 31115684/000025-22). 5. Школа гарантів освітніх навчальних програм (КНУ імені Тараса Шевченка, 11-27 травня 2022, 3 кредити, сертифікат №535-22). 6. Інтенсив "Державно-приватне партнерство для громад", 27-29 квітня 2023, Мінекономіки, Мінвідновлення, СЕР KSE (сертифікат від 29.04.2023). 7. Програма підвищення кваліфікації «Етико-психологічне забезпечення реалізації куратором ЗВО завдань освітньо-професійної соціалізації та патріотичного виховання студентів», МОН, КНУ ім.Т.Шевченка 10-22 січня 2023 р. (1 кредит, 30 год, сертифікат № KU 02070944/000029-24). 8. Інтенсив "Управління проектами відновлення", 8-10 лютого 2024, UK International Development, Abt Associates, СЕР KSE (сертифікат 2024 – СЕР-WS – 0047 від 10.02.2024). 9.Короткострокові онлайн-програми Української і Французької шкіл архетипіки (0,8 кредита, сертифікати 024/22.12.2023, 022/23.02.2024, 064/30.01.2024, 016/13.03.2024, 015/12.04.2024, 051/01.11.2024)

- Проїшла цільове навчання в Великобританії, Канаді, Німеччині, Словаччині, Польщі, Південній Кореї.

Трудова діяльність:

- У 1977 -1978 рр. працювала робітницею кондитерського цеху.
- Починаючи з 1983 р., присвятила науковій діяльності з проблем регіонального розвитку в РВПС УРСР АН України, пройшла шлях від аспіранта до кандидата економічних наук, молодшого наукового співробітника.
- 1987-1991 - старший науковий співробітник НВПО «Міськсистемотехніка», 1991-1999, 2000-2023 (за сумісництвом) - старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник, завідувач відділом, вчений секретар Науково-дослідного інституту соціально- економічного розвитку міста, 1999-2002, 1995-1999 (за сумісництвом) - доцент кафедри економіки Академії муніципального управління, заступник завідувача кафедри.
- З 2002 р. - докторант, доцент кафедри управління містом (перейменовано на кафедру регіонального управління, місцевого самоврядування та управління містом у 2005 р.) Національної академії державного управління при Президентіві України. 2008-2012 рр. заступник декана факультету територіального управління і соціально-економічного розвитку НАДУ при Президентіві України.
- З 2021 р. - доцент кафедри регіональної політики Навчально- наукового інституту публічного управління та державної служби Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Викладає курси:

«Публічні фінанси», «Ресурсне забезпечення місцевого розвитку», «Державне та місцеве бюджетування», «Форми місцевої демократії», «Брендинг територій»,

«Соціальна відповідальність і конфлікт-менеджмент», «Ресурси розвитку територій і місцева економіка: управління реінтеграційними процесами», «Державно-приватне партнерство» та ін.

Наукові інтереси:

- Проблеми децентралізації державного управління, місцевого самоврядування, регіонального управління, публічних фінансів, партисипативного бюджетування, місцевий економічний розвиток, публічно-приватне партнерство, маркетинг і брендінг територій, розвиток соціальної сфери, конфлікт-менеджмент.
- Доцент Гринчук Н.М. є автором понад 150 наукових праць, в т.ч. 7 монографій і 33 підручників, навчальних посібників, у т.ч. з грифом МОН України, понад 55 статей у наукових журналах, 35 навчально-методичних праць та ін. Має свідоцтва про реєстрацію авторських прав на твори.
- Підготувала 3 кандидатів наук та близько 100 магістрів державного управління. Здійснює наукове керівництво магістрантами і докторантами PhD в КНУ імені Тараса Шевченка.
- Підвищувала фаховий і професійний рівень у зарубіжних вищих навчальних закладах, науково-дослідних установах.
- Як експерт і тренер залучалась до співпраці у низці міжнародних проєктів, зокрема: Програмі ООН із відновлення та розбудови миру. Компонент II: Місцеве самоврядування та реформа з децентралізації влади в Україні, “Партнерство для розвитку міст” (Проєкт ПРОМІС), та “Місцевий економічний розвиток міст”, що впроваджувалися Федерацією канадських муніципалітетів за участі Уряду Канади, “Розбудова спроможності до економічно обґрунтованого планування розвитку областей та міст України”, Conference Board of Canada (Канада), “Підтримка ролі громад в управлінні місцевим розвитком в Україні” Фонда Чарльза Мотта та Асоціації малих міст України, “Публічні фінанси від А до Я: інформування, активізація та залучення громадянського суспільства” Фонду Східна Європа, проєкту “Розбудова спроможності Національної академії державного управління при Президентові України для відкритого місцевого самоврядування” SlovakAid за участі експертів Мережі інститутів та шкіл державного управління Центральної та Східної Європи (NISPAcee); “Партиципаторний бюджет - можливості для підвищення громадської активності і встановлення належного партнерства з органами влади” (ПАУСІ), проєкту Європейського Союзу “Підтримка політики регіонального розвитку в Україні”, Tacis “Реформа та розвиток державного управління в Україні” та ін.
- Гринчук Н.М. веде активну громадську роботу. Є заступником завідувача кафедри.
- Має значний досвід роботи із міністерствами та відомствами, неодноразово запрошувалась як експерт-консультант до участі в роботі комітетів Верховної Ради України, робочих груп, створених при

Міністерстві економіки України, Міністерстві розвитку громад та територій України, експерт конкурсу “Кращі практики місцевого самоврядування”. Була членом Комітету реформ при Київській міській державній адміністрації, членом експертної групи з розробки Стратегії м.Києва на період до 2025 року.

Нагороджена: Почесною грамотою Верховної Ради України, Подякою Прем'єр-міністра України, Почесною грамотою Міністерства освіти і науки України, Почесною грамотою Київського міського голови, Грамотою Солом'янської у місті Києві державної адміністрації, Почесною грамотою Академії муніципального управління, Почесними грамотами Національної академії державного управління при Президентові України. Указом Президента України присвоєно почесне звання «Заслужений працівник освіти України».

Основні наукові праці: Опублікувала понад 130 наукових праць, у тому числі:

монографії, навчальні посібники:

1. Управління розвитком міста. Навч. посіб. / За ред.. В.М. Вакуленка, М.К. Орлатого. К.: Вид-во НАДУ, 2006. 389 с.
2. Управління сучасним містом: підручник / за ред. В.М.Вакуленка, М.К.Орлатого. К.: НАДУ, 2008. 632 с.
3. Вакуленко В.М., Гринчук Н.М. Управління місцевими фінансами: Навч. посіб. К.:Вид-во НАДУ, 2008. 107 с.
4. Основи регіонального управління в Україні : підручник // за заг. ред.. В.М.Вакуленка, М.К. Орлатого. К. : НАДУ, 2012. 576 с.
5. Інструменти регіонального розвитку в Україні: навч. посіб. / О. В. Берданова та ін. ; за ред. О.В.Берданової, В. М. Вакуленка. К.: НАДУ, 2013. 286 с.
6. Державна політика : підручник / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; ред. кол. : Ю.В.Ковбасюк (голова), К.О.Ващенко (заст. голови), Ю.П.Сурмін (заст. голови) [та ін.] К. : НАДУ, 2014. 448 с. (авт. стор. 322-328)
7. Регіональне управління: підручник / за заг. ред. Ю.В.Ковбасюка, В.М.Вакуленка, М.К.Орлатого. К. : НАДУ, 2014. 516 с. (авт. стор. 165-198, 403-427)
8. Прогнозування розвитку територій. Демографічне прогнозування : навч. посіб. з компакт-диском / Н. І. Балдич, О. В. Берданова, Н. М. Гринчук [та ін.] ; за заг. наук. ред. М. М. Білинської. К. : НАДУ, 2013. 120 с. (авт. стор. 26-33, 84-90)
9. Прогнозування розвитку територій. Економічне прогнозування : навч. посіб. з компакт-диском / Ю. П. Шаров, О. Ю. Бобровська, М. А. Латинін [та ін.] ; за заг. наук. ред. М. М. Білинської. К. : К.І.С., 2014. 128 с. (авт. стор. 56-71)
10. Прогнозування розвитку територій. Бюджетне прогнозування : навч. посіб. з компакт-диском / В. В. Мамонова, С. Ю. Лукін, Ю. Б. Молодожен [та ін.] ; за заг. наук. ред. М. М. Білинської. К. : К.І.С., 2014. 200 с. (авт. стор. 75-98)
11. Прогнозування розвитку територій. Бенчмаркінг : навч. посіб. з компакт-диском / К. М. Бліщук, А. С. Крупник, Є. Г. Матвіїшин та ін. ; за заг. наук. ред. М. М. Білинської. К. : К.І.С., 2014. 120 с. (авт. стор. 51-57)
12. Ресурсний потенціал регіону: навч. посіб. / авт.-упоряд. : М. К. Орлатий, С.

- А. Романюк, І. О. Дегтярьова [та ін.] ; за заг. ред. М. К. Орлатого. К. : НАДУ, 2014. 724 с. (авт. стор. 395-436)
13. Місцевий бюджет і фінансове забезпечення об'єднаної територіальної громади. Практичний посібник / [Н. В. Васильєва, Н. М. Гринчук, Т. М. Дерун, В. С. Куйбіда, А. Ф. Ткачук] К. 2017. 108 с.
 14. Ресурсне забезпечення об'єднаної територіальної громади та її маркетинг: навч. посіб. / [Г. А. Борщ, В. М. Вакуленко, Н. М. Гринчук, Ю. Ф. Дехтяренко, О. С. Ігнатенко, В. С. Куйбіда, А. Ф. Ткачук, В. В. Юзефович] К. 2017. 107 с. (авторські С. 24-44).
 15. Управління розвитком об'єднаних територіальних громад на засадах громадської участі: навч. посіб. / [О. В. Берданова, В. М. Вакуленко, Н. М. Гринчук, В. С. Колтун, В. С. Куйбіда, А. Ф. Ткачук]. К. 2017. 129 с.
 16. Школа бюджетної грамотності для громадських організацій. Посібник для тренерів / авт. кол. : А. М. Бойко, Г. А. Борщ, Н. М. Гринчук та ін. ; за заг. ред. Г. А. Борща. Київ : Фонд Східна Європа, 2017. 298 с.
 17. Місцевий економічний розвиток: Посібник для викладача / Вакуленко В., Гринчук Н., Борщ Г., Васильєва Н., Рудницька Р., Проскурнін В., Оленківська Л. Київ, 2018. URL.: http://pleddg.org.ua/wp-content/uploads/2018/06/LED-Manual-for-trainers_June_2018.pdf
 18. Performance-Based Budgeting in the Public Sector. Monograf. / Editors: de Vries, Michiel S., Nemes, Juraj, Spacek, David (Eds.) Palgrave Macmillan, 2019. 274 p. ISBN 978-3-030-02076-7 ISBN 978-3-030-02077-4 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-3-030-02077-4> (Grynchuk Nataliia. Performance-Based Program Budgeting in Ukraine (with a Focus on the Local Budget Level), 177-193 p.)
 19. Місцеве самоврядування : підручник / за ред. В. М. Вакуленка, Ю. Ф. Дехтяренка, В. С. Куйбіди. К. : НАДУ, 2019. 723 с. (авторські стор. 248306, 339-356, 399-426).
 20. Місцевий економічний розвиток: моделі, ресурси та інструменти фінансування : Практичний посібник / Балдич Н., Гринчук Н., Ходько Н., Чорній Л., Глібіщук Я. / Центр громадської експертизи на замовлення проекту міжнародної технічної допомоги «Партнерство для розвитку міст» (Проект ПРОМІС). Частина І. МЕР: сучасні концепції, моделі та ресурси. К. : 2020. 104 с. URL.: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/601/PLEDDG_LED_Finance_Guide_Part_1.pdf
 21. Місцевий економічний розвиток: моделі, ресурси та інструменти фінансування : Практичний посібник / Балдич Н., Гринчук Н., Ходько Н., Чорній Л., Глібіщук Я. / Центр громадської експертизи на замовлення проекту міжнародної технічної допомоги «Партнерство для розвитку міст» (Проект ПРОМІС). Частина 2. Бюджетні інструменти фінансування МЕР. К. : 2020. 100 с. URL.: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/602/PLEDDG_LED_Finance_Guide_Part_2.pdf
 22. Місцевий економічний розвиток: моделі, ресурси та інструменти фінансування : Практичний посібник / Балдич Н., Гринчук Н., Ходько Н., Чорній Л., Глібіщук Я. / Центр громадської експертизи на замовлення проекту міжнародної технічної допомоги «Партнерство для розвитку міст» (Проект ПРОМІС). Частина 3. Інвестиційні інструменти фінансування МЕР К. : 2020. 72 с. URL.: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/603/PLEDDG_LED_Finance_Guide_Part_3.pdf
 23. Місцевий економічний розвиток: моделі, ресурси та інструменти

фінансування : Практичний посібник / Балдич Н., Гринчук Н., Ходько Н., Чорній Л., Глібіщук Я. /Центр громадської експертизи на замовлення проекту міжнародної технічної допомоги «Партнерство для розвитку міст» (Проект ПРОМІС). Частина 4. Фінансово-кредитні інструменти фінансування МЕР. К. : 2020. 96 с. URL.: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/604/PLEDDG_LED_Finance_Guide_Part_4.pdf

24. Місцевий економічний розвиток: моделі, ресурси та інструменти фінансування : Практичний посібник / Балдич Н., Гринчук Н., Ходько Н., Чорній Л., Глібіщук Я. /Центр громадської експертизи на замовлення проекту міжнародної технічної допомоги «Партнерство для розвитку міст» (Проект ПРОМІС). Частина 5. Грантові інструменти фінансування МЕР. К. : 2020. 64 с. URL.: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/605/PLEDDG_LED_Finance_Guide_Part_5.pdf
25. Гринчук Н.М. Ресурсне забезпечення територіального розвитку Глобалізаційні виклики: урядування майбутнього : монографія. /авт.кол. Л.Г. Комаха, І.В.Алексєєнко, В.А.Гошовська та ін.; за заг.ред. Л.Г. Комахи., І.В.Алексєєнко К.: ВПЦ «Київський університет». 2022. 976 с. (авт. 305352)
26. Nataliia Grynchuk, Mykhaylo Baginsky. Culture as a factor of sustainable development// Science and education for sustainable development: monograf. Publishing House of University of Technology, Katowice, 2022. p.804-811. URL: <http://www.wydawnictwo.wst.pl/uploads/files/6ea021fc2983baf60afd42fd5d707a2.pdf> DOI:10.54264/M005
27. Управління містом. Підручник. / Л. Г. Комаха, В. С. Колтун, Ю. Ф. Дехтяренко та ін. ; за ред. Ю. Ф. Дехтяренка. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2023 (авт. 164-178, 189-208, 415-445).

Наукові статті:

1. Лебединська О., Гринчук Н., Сівков С. Здійснення самоврядування у містах з особливим статусом: правові засади та механізми. *Демократичне врядування*: електронне наукове фахове видання. - Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2010. Вип.5. URL.: http://vivacademy.com/vidavnitstvo_1/visnik5/fail/+Lebedynska.pdf
2. Гринчук Н. Вакуленко В. Диспропорійність у розвитку регіонів і великих міст: сутність, причини та підходи до вирішення. *Управління сучасним містом*. №1-4/1-12 (45-48). 2012. С. 43-52.
3. Гринчук Н. Участь громадськості у бюджетному процесі: світовий досвід формування партисипативних бюджетів. *Управління сучасним містом*. 2014. №1-2/1-6 (53-54). С.16-22.
4. Grynchuk Nataliia. Cities and local economic development. // Ukraine-EU. Innovations in Education, Technology, Business and Law : collection of international scientific papers. - Chernihiv : CNUT, 2018. 226-229 p. (382 p.) URL.: <https://www.stu.cn.ua/media/files/pdf/UkraineEU.pdf>
5. Natalya Metelenko, liudmyla Pashko, Nataliia Grynchuk, Volodymyr Vakulenko, Oksana Babenko, Kateryna Protsak. Transformation of the System of Public Administration in a Network Economy. *Studies of Applied Economics Journal*, Vol 39, No 3 (2021) Sustainable Economics, 10 P. DOI: <http://dx.doi.org/10.25115/eea.v39i3.4721> (Scopus. Web of Science). URL.: <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/eea/article/view/4721>

6. Olena Ivanenko, Vita Bugaychuk, Svitlana Belei, Nataliia Grynchuk, Tetiana Kulinich Financial equalization of territorial development east european countries and its impact on quality of life. *International Journal for Quality Research* (2021) v15, n4, Doi 10.24874/IJQR15.04-18 URL.: <http://www.ijqr.net/paper.php?id=963> (**Scopus**).
7. Syvak T., Rachynska O., Popova V., Koltun V., Grynchuk N. Scientific and practical approaches to institutional support of strategic communications in public administration of Ukraine. *Amazonia Investiga*. 2021. Том 12 № 42. URL: <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/issue/view/42>.
8. Syvak, T., Rachynska, O., Popova, V., Koltun, V., & Grynchuk, N. (2022). Narratives vs Ideology: new Dimensions of the Formation of National Unity in Ukraine: Narrativas versus ideologia: nuevas dimensiones de la formation de la unidad nacional en Ucrania. *Cuestiones Políticas*, 40(74), 363-382. <https://doi.org/10.46398/cuestpol.4074.19>
<https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/cuestiones/article/view/38906> Web of Science.
9. Maslivets, H., & Grynchuk, N. (2022). Interregional competition as a way to increase the competitiveness of the region. *Baltic Journal of Legal and Social Sciences*, (2), 133-138. <https://doi.org/10.30525/2592-8813-2022-2-22>
<http://baltijapublishing.lv/index.php/bjlss/article/view/1853>
10. Онешко С.В., Кучінік Н.І., Гринчук Н.М. Податкове стимулювання бізнесу в умовах воєнного стану. *Наукові перспективи*. 2022. № 5(23) 2022. С.259-272. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/np/article/view/1650> DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2022-5\(23\)-259-272](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2022-5(23)-259-272)
11. Maslivets, H., Grynchuk, N. (2022). Creating a competitive advantage by agricultural producers by using the peculiarities of the region's reproduction conditions. *Baltic Journal of Legal and Social Sciences*, (3), 53-58. <https://doi.org/10.30525/2592-8813-2022-3-7>. URL : <http://baltijapublishing.lv/index.php/bjlss/article/view/1901>
12. Natalna Grynchuk, Volodymyr Vakulenko. Participatory budget : reviewing areas of model changes. *SOCIOWORLD. Journal social research & behavioral sciences*, volume 06, issue 04 (02) 2021. 13-21 p. DOI 10.5281/zenodo.5810442 URL.: <https://zenodo.org/record/5810442#.Y0Q6WXZBxPZ>
13. Iryna Aliexsieienko, Viktoriia Koltun, Nataliia Grynchuk, Volodymyr Vakulenko, Oksana Kohut. Sustainable Development of Territories during the Period of Post-War Environmental Restoration. *WSEAS TRANSACTIONS on ENVIRONMENT and DEVELOPMENT*. DOI: 10.37394/232015.2023.19.31. Volume 19, 2023. С.350-360. E-ISSN: 2224-3496. **Scopus**. <https://wseas.com/journals/ead/2023.php>
14. Гринчук Н.М. Підходи до управління конфліктами у територіальних громадах. *Інвестиції: досвід і практика*. 2023. № 4. С.143-148. DOI: 10.32702/2306-6814.2023.4.143
<https://www.nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/1103/1112>
15. Гринчук Н.М., Даниленко Л.І. Конфлікти у публічному управлінні, їх публічність та розвиток у контексті глобалізації. *Наукові перспективи*. 2023. №9 (39). С.687-698. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-9\(39\)-687-698](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-9(39)-687-698).
16. Гринчук Н.М. Багінський М.С. Урбанізація та державна політика розвитку територій. *Державне управління: удосконалення та розвиток*.

- Електронний журнал. 2023. № 12. <http://doi.org/10.32702/2307-2156.2023.12.13>.
17. Гринчук Н.М. Розвиток територій та роль самоврядних організацій у вирішенні актуальних проблем громад в умовах децентралізації. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2023. №12 (18). С.1272-1282. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-12\(18\)-1272-1282](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-12(18)-1272-1282)
 18. Гринчук Н.М. Конфлікти в державному управлінні в умовах розвитку мережевої економіки. *Актуальні питання у сучасній науці*. №1 (7) .2023. С.485-499. <http://perspectives.pp.ua/index.php/sn/article/view/9746>. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-1\(7\)-485-499](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-1(7)-485-499)
 19. Гринчук Н.М. Нові підходи і технології в публічному управлінні у контексті урбанізаційних впливів. *Наукові перспективи*. 2024. № 2. С.224-234. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-2\(44\)-224-234](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-2(44)-224-234).
 20. Nataliia Grynchuk; Viktoriia Zalizniuk; Dmytro Tyshko; Oleksii Noskov; Roman Maksymovych. The organizational and legal mechanisms of interaction between public administration bodies and businesses under martial law conditions. *Edelweiss Applied Science and Technology*. Vol. 8, No. 5, 2427-2435. 2024. DOI: 10.55214/25768484.v8i5.2013 Scopus. <https://learning-gate.com/index.php/2576-8484/article/view/2013/764>