

ISSN (Print): 2304–5809  
ISSN (Online): 2313–2167

*Науковий журнал*  
**«МОЛОДИЙ ВЧЕНИЙ»**

№ 10 (122) жовтень 2023 р.

## Редакційна колегія журналу

### Сільськогосподарські науки

Базалій В.В. – д-р с.-г. наук  
Балашова Г.С. – д-р с.-г. наук  
Бондар О.Б. – канд. с.-г. наук  
Клименко М.О. – д-р с.-г. наук  
Коковіхін С.В. – д-р с.-г. наук  
Лавриненко Ю.О. – д-р с.-г. наук  
Писаренко П.В. – д-р с.-г. наук

### Історичні науки

Змерзлий Б.В. – д-р іст. наук

### Юридичні науки

Бернацька Н.І. – д-р. юрид. наук  
Стратонов В.М. – д-р юрид. наук

### Політичні науки

Наумкіна С.М. – д-р політ. наук  
Яковлев Д.В. – д-р політ. наук

### Педагогічні науки

Козяр М.М. – д-р пед. наук  
Рідей Н.М. – д-р пед. наук  
Федяева В.А. – д-р пед. наук  
Шерман М.І. – д-р пед. наук  
Шипота Г.Є. – канд. пед. наук

### Психологічні науки

Шаванов С.В. – канд. псих. наук

### Філологічні науки

Шепель Ю.О. – д-р філол. наук

### Філософські науки

Лебедева Н.А. – д-р філос.  
в галузі культурології

### Технічні науки

Гриценко Д.С. – канд. техн. наук  
Горобей М.С. – канд. техн. наук  
Дідур В.А. – д-р техн. наук  
Почужевський О.Д. – канд. техн. наук  
Шайко-Шайковський О.Г. – д-р техн. наук

### Економічні науки

Іртищева І.О. – д-р екон. наук  
Козловський С.В. – д-р екон. наук  
Шапошников К.С. – д-р екон. наук

### Медичні науки

Нетюхайло А.Г. – д-р мед. наук  
Пекліна Г.П. – д-р мед. наук

### Ветеринарні науки

Морозенко Д.В. – д-р вет. наук

### Мистецтвознавство

Гуральна С.С. – канд. мистецт.  
Романенкова Ю.В. – д-р мистецт.

### Соціологічні науки

Шапошнікова І.В. – д-р соц. наук

### Хімічні науки

Козьма А.А. – канд. хім. наук

### Військові науки

Можаровський В.М. – д-р військ. наук

## Міжнародна наукова рада

Adam Wrobel – Doktor, Associate Professor (Poland)  
Arkadiusz Adamczyk – Professor, Dr hab. in Humanities (Poland)  
Giorgi Kvinikadze – PhD in Geography, Associate Professor (Georgia)  
Inessa Sytnik – Professor, dr hab. in Economics (Poland)  
Janusz Wielki – Professor, dr hab. in Economics, Engineer (Poland)  
Javad Khamisabadi – Professor, PhD in Industrial management (Iran)  
Michal Sojka – Doctor in Engineer (Poland)  
Stanislaw Kunikowski – Associate Professor, Dr hab. (Poland)  
Wioletta Wojciechowska – Doctor of Medical Sciences (Poland)

Журнал включено до міжнародних каталогів наукових видань і наукометричних баз:  
НБУ ім. В.І. Вернадського, Google Scholar, CrossRef, Index Copernicus.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого ЗМІ серія КВ № 18987-7777Р,  
видане Державною реєстраційною службою України 05.06.2012 року.

Обкладинка жовтневого випуску журналу присвячена Волинському національному університету імені Лесі Українки – одному із найавторитетніших та найстаріших навчальних закладів Волині. Волинський національний університет імені Лесі Українки, що бере свій початок у 1940 році, є одним із провідних закладів вищої освіти, науковим і культурним осередком Волині, який зберігає споконвічні українські, зокрема волинські, традиції. На сьогодні університет знаний у світовій науковій спільноті, отримав широке її визнання. Він чітко зорієнтований на європейську освіту, формує нові погляди на якість освіти, пропагує важливість знань із природничих, технічних і гуманітарних наук, необхідність збереження культурних та демократичних традицій у суспільстві.

## ЗМІСТ

## ТЕХНІЧНІ НАУКИ

- Fedukhin Alexandr, Mukha Artem**  
Determination of the remaining resource of internal combustion engine cylinder-piston group.....1
- Шапошник І.А.**  
Поелементний метод розрахунку надійності з коефіцієнтами складності компонентів виробу.....4

## ФАРМАЦЕВТИЧНІ НАУКИ

- Гриновець І.С., Ложечник К.В.**  
Розробка складу, технологія і дослідження твердої лікарської форми для профілактики гіпергідрозу та грибових і мікробних уражень ступні людини.....9

## ІСТОРИЧНІ НАУКИ

- Біліченко А.С.**  
Китайсько-радянські відносини у 20–30-х рр. ХХ ст. (за матеріалами української преси).....14
- Ставицька О.О.**  
Бібліотека «Деміївська» крізь час і зміни: 115 років бібліотечної інституції.....19

## ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ

- Герасімчук О.М.**  
Глосарій ярликів російсько-української війни на основі твітів 2023 року.....23
- Герман В.В., Устименко О.Ю.**  
Методика формування риторичної компетентності учнів старшої школи.....28
- Дяк Т.П., Ткачук С.Я.**  
Відтворення комічного в англо-українському перекладі: техніки перекладу (на матеріалі американського анімаційного серіалу «Футурама»).....33
- Єрмачкова О.Є.**  
Фразеологізми з компонентами-назвами одягу у вибраних слов'янських мовах.....39
- Жуйкова М.В., Хома І.І.**  
Типи фразеологічних трансформацій в українському медійному дискурсі.....45
- Левицька О.С., Когут А.В.**  
Застосування корпусних методів для аналізу колоративів у листах Вінсента ван Гога.....49
- Мельник Я.Г., Нижник Х.В.**  
Особливості семантичної структури лексеми «kozak» у романі Генрика Сенкевича «Ogniem i mieczem».....54
- Нахлік О.С., Ільницька Ю.С.**  
Корпусно-базований підхід дослідження дієслів семантичної категорії «Мовлення/Communication» в українській та англійській мовах.....60

- Poluzhyn Mykhailo, Yurychko Iryna**  
The use of euphemisms in modern political discourse.....67

## ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

- Гришко М.О.**  
Особливості використання дидактичних ігор в початковій школі.....74
- Драч Т.А.**  
Розвиток дітей дошкільного віку засобами сучасної хореографії та акробатики.....79
- Желтова М.О., Урсуленко Ю.О.**  
Характеристика основних критеріїв діагностування та провідні методи корекції розладів аутистичного спектру.....83
- Жигунова В.О., Кравчук А.А.**  
Новий формат зустрічей з батьками як інструмент педагогіки партнерства.....89
- Кисличенко В.А., Красновська І.О.**  
Використання прийомів мнемотехніки у формуванні монологічного мовлення дітей дошкільного віку із ЗНМ III рівня.....94
- Mosyakova Iryna**  
Multiprofessional institution of extra-school education of dimensions of modern innovative development management.....99
- Покотило О.А., Волинець Ю.О.**  
Розвиток комунікативної компетентності дітей старшого дошкільного віку в процесі конструктивної діяльності.....103
- Хохлов А.С.**  
Мистецтво – дієвий агент художньо-естетичного навчання для культурного розвитку особистості учня....109
- Шинкарук В.О., Біланюк А.В.**  
Особливості фізичної підготовки в Державній прикордонній службі України....115
- Шинкарук В.О., Кравчук А.І.**  
Проблеми фізичного виховання військовослужбовців Державної прикордонної служби України під час воєнного стану.....119
- Шкуренко О.В., Лобирева Є.О.**  
Проблема впровадження засобів STEM-освіти на уроках у початковій школі.....122
- Шматко М.В., Шкуренко О.В.**  
Впровадження технології веб-квесту з інформатики в позашкільному навчанні молодших школярів.....128

## ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

- Іваненко І.В.**  
Професійна підготовка аспірантів у закладах вищої освіти: морально-психологічний аспект.....135

## СОЦІАЛЬНІ КОМУНІКАЦІЇ

- Воронова М.Ю.**  
Портретно-біографічна та автобіографічна сповідальність мистецтва.....140

## ЮРИДИЧНІ НАУКИ

<b>Бортник А.С.</b> Деякі аспекти кримінальної політики щодо злочинності неповнолітніх.....	148
<b>Голодник Ю.А.</b> Діяльність правоохоронних органів Німеччини: досвід для України.....	153
<b>Дрофич Ю.В., Набока Є.Г.</b> Обшук як інструмент кримінального процесуального доказування.....	160
<b>Колодійчук А.В.</b> Проблеми правозастосування статті 201-2 Кримінального кодексу України.....	164
<b>Фенюшин В.В.</b> Фінансово-правове регулювання діяльності офшорних компаній та особливості їх оподаткування.....	168

## ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

<b>Білявська Ю.В., Коханий М.О.</b> Діагностика організаційно-управлінської діяльності на підприємстві.....	173
<b>Блащук-Дев'яткіна Н.З., Біда М.С.</b> Оцінка впливу воєнного стану на кредитний ринок України.....	177
<b>Блащук-Дев'яткіна Н.З., Іванків В.О.</b> Вплив фінансової стійкості місцевого бюджету на соціально-економічний розвиток територіальної громади.....	183
<b>Заїка Ю.А.</b> Стратегія розвитку бізнесу в умовах кризи: цифровізація бізнес-процесів підприємства.....	189
<b>Західна О.Р., Круглякова В.В., Рахвал І.Р.</b> Бюджетна політика України: стан, оцінювання, перспективи.....	194
<b>Західна О.Р., Круглякова В.В., Стрільчук О.А.</b> Державний бюджет як ключовий механізм для реалізації соціально-економічного розвитку.....	200

<b>Зозуля Н.Ю., Кубицька О.С.</b> Оцінювання поведінки споживачів та цільового ринку ПрАТ «АК «Київводоканал».....	205
<b>Коваленко В.В., Шолом А.О., Ковальова М.А.</b> Експорт товарів з України: зміни в період воєнного стану.....	209
<b>Котік Б.С., Смолінська С.Д.</b> Функціонування банківського сектору України в період воєнного стану.....	213
<b>Pedro Nunes, Karina Sytnychenko</b> Evolving trends in digital marketing: a comprehensive review.....	218
<b>Петик Л.О., Маруніч К.В.</b> Аналіз основних показників грошово-кредитної політики в умовах воєнного стану.....	225
<b>Романів Є.М., Війтович М.В.</b> Сучасний стан та напрямки удосконалення інформаційної системи в бухгалтерському обліку.....	229
<b>Слав'юк Р.А., Русин-Гриник Р.Р., Шпак Ю.Н., Демчук О.І.</b> Компоненти системи управління агропідприємством на засадах діджиталізації бізнес-процесів.....	233
<b>Смірнова Д.М.</b> Використання інструментів стратегічного планування для оцінки інноваційного потенціалу вагонобудівних підприємств.....	237
<b>Тарасов І.Ю., Жуковський Є.Д.</b> Фактори впливу на ринок ювелірних виробів: глобальна перспектива.....	241
<b>Теребух А.А., Русин-Гриник Р.Р., Підвальний М.В.</b> Вектори оптимізації ресурсних потоків підприємств в умовах розвитку мережевої торгівлі.....	245

## CONTENTS

### ENGINEERING SCIENCES

**Fedukhin Alexandr, Mukha Artem**  
Determination of the remaining resource of internal combustion engine cylinder-piston group.....1

**Shaposhnyk Ihor**  
Element-by-element reliability calculation method with the component complexity coefficients of the product.....4

### PHARMACEUTICAL SCIENCES

**Hrynovets Ihor, Lozhechnyk Kateryna**  
Development of the composition, technology and research of a solid dosage form for the prevention of hyperhidrosis and fungal and microbial lesions of the human foot.....9

### HISTORICAL SCIENCES

**Bilichenko Lidiia**  
Sino-Soviet relations in the 20s and 30s of the 20th century (according to the materials of the Ukrainian press).....14

**Stavyska Oleksandra**  
Demiivska library through time and changes: 115 years of the library institution.....19

### PHILOLOGICAL SCIENCES

**Herasimchuk Olha**  
Glossary of labels of the Russian-Ukrainian war based on tweets in 2023.....23

**Herman Viktoriia, Ustimenko Oksana**  
Methodology of formation of rhetorical competence of high school students.....28

**Dyak Tetiana, Tkachuk Solomiia**  
Humour in translation from English to Ukrainian: translation techniques (based on the American animated series "Futurama").....33

**Iermachkova Olga**  
Phraseologisms with components-names of clothes in selected slavic languages.....39

**Zhuikova Marharyta, Khoma Iryna**  
Types of phraseological transformations in Ukrainian media discourse.....45

**Levytska Oksana, Kohut Anna**  
Application of corpus methods for the analysis of color terms in the letters of Vincent van Gogh.....49

**Melnyk Yaroslav, Nyzhnyk Khrystyna**  
Features of the semantic structure of the lexeme "kozak" in Henryk Sienkiewicz's novel "With Fire and Sword".....54

**Nakhlik Olesia, Ilnytska Yulia**  
Corpus-based approach to the study of verbs within the semantic category "Мовлення/Communication" in Ukrainian and English languages.....60

**Poluzhyn Mykhailo, Yurychko Iryna**  
The use of euphemisms in modern political discourse.....67

### PEDAGOGICAL SCIENCES

**Hryshko Maryna**  
Specifics of using didactic games in elementary school.....74

**Drach Tamara**  
Development of preschool children using modern choreography and acrobatics.....79

**Zheltova Marina, Ursulenko Yuliia**  
Characteristics of the main criteria of diagnosis and leading methods of correction of autistic disorders spectrum.....83

**Zhyhunova Victoriia, Kravchuk Alla**  
The new format of meetings with parents as a tool of the pedagogy of partnership.....89

**Kislychenko Viktoriia, Krasnovska Iryna**  
The use of mnemonic techniques in the formation of monologue speech of preschool children with III level of cognitive impairment.....94

**Mosyakova Iryna**  
Multiprofessional institution of extra-school education of dimensions of modern innovative development management.....99

**Pokotylo Oksana, Volynets Yuliya**  
Development of communicative competence of senior preschool children in the process of constructive activity.....103

**Khokhlov Artem**  
Art is an active agent of art and aesthetic education for the cultural development of the student's personality.....109

**Shynkaruk Victor, Bilaniuk Artem**  
Features of physical training in the state Border Service of Ukraine.....115

**Shynkaruk Victor, Kravchuk Andriy**  
Problems of physical education of military officers of the State Border Service of Ukraine during the state of martial.....119

**Shkurenko Oleksandra, Lobyreva Elizaveta**  
The problem of implementing STEM education tools in primary school classes.....122

**Shmatko Maryna, Shkurenko Oleksandra**  
Implementation of web quest technology in informatics extracurricular education for elementary school students.....128

### PSYCHOLOGICAL SCIENCES

**Ivanenko Iryna**  
Professional training of graduate students in institutions of higher education: moral and psychological aspect.....135

## SOCIAL COMMUNICATIONS

**Voronova Malvina**Portrait-biographical and autobiographical  
confessionalism in art.....140

## LAW SCIENCES

**Bortnyk Anna**Some aspects of criminal policy  
on juvenile delinquency.....148**Holodnyk Yurii**Activities of law enforcement bodies  
of Germany: experience for Ukraine.....153**Drofich Yulia, Naboka Egor**Search as a tool of criminal  
procedure evidence.....160**Kolomiichuk Anastasiia**Problems of law enforcement of article 201-2  
of the Criminal Code of Ukraine.....164**Feniushyn Vitalii**Financial and legal regulation of offshore  
companies and peculiarities of their taxation.....168

## ECONOMIC SCIENCES

**Biliavska Yuliia, Kohanyi Mykola**Diagnostics of organizational and management  
activities at the enterprise.....173**Blaschuk-Devyatkina Natalia, Bida Marta**Assessment of the impact of martial law  
on the credit market of Ukraine.....177**Blaschuk-Devyatkina Natalia,****Ivankiv Viktoriia**Influence of the financial sustainability  
of the local budget on the socio-economic  
development of the territorial community.....183**Zaika Yulia**Strategies for business development  
in times of crisis: digitalization  
of business processes of the enterprise.....189**Zakhidna Oksana, Kruhliakova Vira,****Rakhval Iryna**Budget policy of Ukraine:  
state, assessment, prospects.....194**Zakhidna Oksana, Kruhliakova Vira,****Strilchuk Olesia**State budget as a key mechanism  
for the implementation  
of socio-economic programmes.....200**Zozulia Nataliia, Kubytska Olha**Evaluation of consumer behavior  
and target market  
of JSC PrJSC "Kyivvodokanal".....205**Kovalenko Viktoriia, Sholom Anna,****Kovalova Maria**Export of goods from Ukraine:  
changes during wartime.....209**Kotik Bogdana, Smolinska Sofia**Functioning of the banking sector  
of Ukraine during the period  
of marital status.....213**Pedro Nunes, Karina Sytnychenko**Evolving trends in digital marketing:  
a comprehensive review.....218**Petyk Lyubov, Marunych Kvitoslava**Analysis of the main indicators of monetary  
and credit policy during the war.....225**Romaniv Yevhen, Viitovych Markiiian**Current state and directions  
for improving the information system  
in accounting.....229**Slaviuk Rostyslav, Rusyn-Hrynyk Roman,****Shpak Yurii, Demchuk Oleksii**Components of agricultural enterprise  
management system on the basis  
of digitalization of business processes.....233**Smirnova Daryna**Use of strategic planning tools  
for assessing the innovation potential  
of carriage-building enterprises.....237**Tarasov Igor, Zhukovsky Yegor**Factors influencing the jewelry market:  
a global perspective.....241**Terebukh Andrii, Rusyn-Hrynyk Roman,****Pidvalnyi Marian**Vectors of optimization of resource flows  
of enterprises in the conditions  
of the development of network trade.....245

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-10-122-25>

УДК 336.72

Шкуренко О.В., Лобирева Є.О.  
Київський університет імені Бориса Грінченка

## ПРОБЛЕМА ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

**Анотація.** Основна увага у статті присвячена дослідженню проблеми впровадження засобів STEM-освіти у навчальний процес початкової школи. Для проведення дослідження насамперед проаналізовано сучасний стан розвитку STEM-освіти як освітнього тренду. Розкрито питання STEM-освіти як інноваційної технології освітнього процесу, описані переваги, стан та перспективи її впровадження в Україні. Досліджено види та охарактеризовано засоби STEM-освіти. У статті також представлено результати проведеного експерименту серед вчителів початкової школи стосовно визначення стану використання засобів STEM-освіти на уроках у початковій школі. Сьогодні існує потреба у створенні інформаційного простору, зокрема про освітню робототехніку, щоб вчителі мали змогу більш детально ознайомитися з цією галуззю та використовувати набуті знання в освітньому процесі.

**Ключові слова:** початкова освіта, Нова українська школа, STEM-освіта, засоби STEM-навчання, освітня робототехніка.

Shkurenko Oleksandra, Lobyreva Elizaveta  
Borys Grinchenko Kyiv University

## THE PROBLEM OF IMPLEMENTING STEM EDUCATION TOOLS IN PRIMARY SCHOOL CLASSES

**Summary.** The main focus of the article is devoted to the study of the problem of introducing STEM education into the educational process of primary school, since each new generation is different from the previous one, and therefore the methods and means of education must correspond to the development of science and technology, be relevant and modern, effective and interesting. Therefore, the possibilities of the modern lesson and the education system in general are significantly expanded thanks to the use of the latest technologies. To conduct the research, first of all, the current state of development of STEM education as an educational trend was analyzed. The question of STEM education as an innovative technology of the educational process is revealed, the advantages, state and prospects of its implementation in Ukraine are described. It has been investigated that the use of "Educational robotics", "Educational robotics", "Robotics in education" in Ukraine is increasingly gaining momentum as a trend. This is evidenced both by the increase in the number of publications on this topic in scientific publications, and by the conducting of an all-Ukrainian-level experiment on the topic "Methodical system of teaching the basics of technology and robotics as a component of STEM education" with the support of the Ministry of Education and Science of Ukraine. The article also examines the types and characterizes the means of STEM education. Since the rapid development of the field of robotics causes the need for the training of relevant qualified specialists, we conducted an experiment among primary school teachers to determine their professionalism in using STEM education tools in primary school lessons. In the course of the experiment, it was established that most often teachers still choose the most widespread and long-known tools for learning, but not the means of STEM education, because they are unfamiliar to them. Therefore, it is important to provide teachers with an informational space in which they can freely familiarize themselves with the most current innovations in educational robotics and confidently use them in their lessons.

**Keywords:** primary education, New Ukrainian school, STEM education, STEM learning tools, educational robotics.

**Постановка проблеми.** У зв'язку з тим, що кожне нове покоління відрізняється від попереднього, методи та засоби навчання також повинні відповідати стану розвитку науки, техніки, бути актуальними й сучасними, ефективними та цікавими. Тому можливості сучасного уроку й системи освіти загалом значно розширюються завдяки використанню новітніх технологій. Нині дитина опановує комп'ютер раніше, ніж навчається грамотно писати або читати. Використання сучасних технологій на уроках в початковій школі є потужним мотиваційним стимулом для учнів. На сьогодні набирає обертів новітній тренд STEM-освіти «Освітня робототехніка», «Educational robotics», «Robotics in education». Про це свідчить як збільшення кількості публікацій з означеної тематики в наукових виданнях, так і проведення експерименту всеукраїнського рівня за темою «Методична система

навчання основам технології та робототехніки як складової STEM-освіти» за підтримки Міністерства освіти й науки України [6]. Стрімкий розвиток галузі робототехніки спричиняє потребу в підготовці відповідних кваліфікованих фахівців. Однак, школа залишається традиційним місцем опанування основних компетентностей, необхідних для визначення професійної орієнтації людини, а ознайомлення з робототехнікою підвищує шанси на вибір учнями цього напрямку діяльності в майбутньому. Найчастіше вчителі обирають найбільш розповсюджені інструменти для навчання, але не робототехніку, оскільки для них вона малознайома. Тому важливим є забезпечення вчителів інформаційним простором, в якому вони зможуть познайомитися з актуальними досягненнями STEM-освіти.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні українськими освітянами прово-

дяться активні дослідження в галузі освітньої робототехніки як трендового засобу STEM-освіти (Н.В. Морзе, О.В. Струтинська, М.А. Гладун, Р.С. Белзещий, І.В. Кіт, Д.В. Боровик, Т.І. Лисенко, О.М. Кривонос, А.Д. Василюк, С.С. Пахачук, М.А. Умрик, С.М. Дзюба, О.В. Задорожна, О.Г. Кіт, П.О. Клименко, Ю.Г. Ковальов та ін.). Загалом вчені виокремлюють різні засоби та наводять приклади освітніх рішень, що можна використовувати у процесі навчання дітей різного віку. Наприклад, конструктори для початкової, середньої школи та засоби для профільного навчання. Автори (Морзе Н.В., Гладун М.А., Дзюба С.М.) виокремили переваги використання різних наборів, таких як: «Робототехніка. WeDo 2.0», Cubelets, MOSS, Wonder Workshop Dash&Dot, Robotis DREAM, Littlebits STEAM – для вивчення основ робототехніки в початковій школі.

**Мета статті** – обґрунтувати актуальність проблеми впровадження засобів STEM-освіти у навчальний процес початкової школи, визначити стан використання засобів STEM-освіти вчителями у початкових класах шляхом опитування освітян та визначити можливі способи її вирішення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для обґрунтування актуальності впровадження засобів STEM-освіти у навчальний процес початкової школи та проведення дослідження насамперед проаналізуємо теоретичну основу розвитку STEM-освіти як освітнього тренду, розкриємо питання STEM-освіти як інноваційної технології освітнього процесу, опишемо переваги, стан та перспективи впровадження в Україні, дослідимо види та охарактеризуємо засоби STEM-освіти.

Абревіатуру «STEM» (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) вперше запропонував американський бактеріолог Р. Колвелл. Але активно STEM почали використовувати з 2011 року за ініціативи біолога Джудіт Рамалі. Відомо, що спочатку використовували абревіатуру SMET, а потім з'явилася STEM. Джудіт А. Рамалі зазначає, що «STEM-освіта – це викладання та навчання в галузі природничих наук, технологій, інженерії та математики» [3].

Впровадження STEM-освіти в Україні здійснюється відповідно до Законів України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність», Указів Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» (№ 344/2013 від 25.06.2013 р.), «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» (№ 926/2010 від 30.09.2010 р.), Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності (наказ МОН України № 522 від 07.11.2000 р.; зі змін. і доп., внесеними наказом МОН молоді і спорту України № 1352 від 30.11.2012 р., наказом Міністерства освіти і науки України № 380 від 31.03.2015 р.), План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016–2018 роки, затверджений Міністерством освіти і науки України 05.05.2016 року, рішення Колегії Міністерства освіти і науки України від 21.01.2016 року (протокол № 1/1-4) «Про форсайт соціо-економічного розвитку України на серед-

ньострокову (до 2020 року) і довгострокову (до 2030 року) часових горизонтів (в контексті підготовки людського капіталу), наказ Міністерства освіти і науки України від 17.05.2017 № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017–2021 роки» та інших [4; 5; 6].

Щодо перспектив впровадження STEM-освіти в Україні, можна виділити наступні напрями [4]:

1. Підготовка вчителів: важливо забезпечити професійний розвиток вчителів у галузі STEM-освіти, оновлення їх методичних знань та навичок. Це дозволить їм ефективно реалізовувати STEM-підхід у навчальному процесі.

2. Розвиток інфраструктури: необхідно створити більше STEM-центрів та лабораторій, оснащених сучасними засобами та обладнанням для проведення практичних занять та досліджень.

3. Партнерства з промисловістю: співпраця з промисловими підприємствами допоможе у забезпеченні практичної спрямованості STEM-освіти та відповідності навчальних програм потребам ринку праці.

4. Популяризація STEM-освіти: важливо проводити інформаційні кампанії та заходи, спрямовані на популяризацію STEM-напряму серед учнів, батьків та громадськості.

Засоби STEM-освіти можуть бути різноманітними та включати різні педагогічні методи, матеріали та інструменти, що сприяють розвитку науково-технічних знань та навичок учнів. Ось деякі види та характеристики засобів STEM-освіти [4]:

1. Експериментальні комплекти та набори: це набори, які містять матеріали, інструменти та інструкції для проведення практичних експериментів і досліджень. Вони дозволяють учням вчитися шляхом самостійного відкриття та дослідження.

2. Робототехніка: засоби робототехніки включають набори конструкторів, роботів, програмне забезпечення та сенсори, які дозволяють учням будувати, програмувати та керувати роботами. Це розвиває навички проектування, програмування та інженерії.

3. Віртуальна реальність та симуляції: використання віртуальної реальності та комп'ютерних симуляцій дозволяє учням експериментувати, моделювати та вирішувати різні наукові та технічні задачі у віртуальному середовищі.

4. Веб-ресурси та онлайн-платформи: це онлайн-ресурси, які надають доступ до навчальних матеріалів, інтерактивних уроків, викликів та проектів з STEM-напрямків. Вони дозволяють учням вчитися та спілкуватися з іншими учасниками STEM-спільноти.

5. Кооперативні ігри та групові проекти: засоби, які спонукають учнів до співпраці, колективної роботи та вирішення проблем в команді. Вони розвивають комунікаційні, лідерські та колаборативні навички.

6. Мейкерські технології: використання 3D-друку, лазерного різання, електроніки та інших інструментів дозволяє учням створювати фізичні об'єкти, прототипи та проекти, що сприяє розвитку творчості та інженерних навичок.



Ці засоби STEM-освіти можуть бути використані окремо або поєднані між собою для створення цікавих та практичних навчальних дослідів, які сприяють розвитку науково-технічного мислення та навичок учнів.

Для формування та розвитку STEM-навичок із раннього дитинства використовують STEM-іграшки, на розроблення яких спрямовано цілу індустрію. Це іграшки-роботи, лото, доміно, головоломки, пазли, рухомі машини тощо. Наприклад, високотехнологічний робот-куля (Sphero Mini), яким можна керувати за допомогою смартфона або планшета через мобільний застосунок. В іграшку вбудований гіроскоп і акселерометр. Ця іграшка розвиває моторику рук дитини та логічне мислення.

Використання засобів STEM-освіти в освітньому процесі закладів освіти позитивно впливає на створення творчої атмосфери в педагогічному та учнівському колективах, сприяє забезпеченню рівного доступу до освіти дітей, схильних до раціоналізаторства, інженерної справи, робототехніки, комп'ютерної справи тощо; створює умови для розвитку нових методів і технологій навчання учнів; забезпечує розвиток ІКТ-компетентності вчителів, що, в свою чергу, сприяє позитивним якісним змінам в організації діяльності учасників освітнього процесу [2].

Загалом, успішне впровадження робототехніки у початковій школі потребує ретельного планування, врахування особливостей учнів та зосередженості на практичних навичках та творчому мисленні.

Організаційними засадами для ефективного використання робототехніки в STEM-освіті початкової школи є [5]:

1. Вибір платформи і обладнання: важливо вибрати відповідну платформу робототехніки з урахуванням віку учнів, їх потреб та можливостей навчального закладу. Популярними платформами є LEGO Mindstorms, Arduino, Micro:bit тощо. Оптимальною буде платформа, яка має інтуїтивний інтерфейс програмування та можливості для розвитку різноманітних навичок.

2. Підготовка вчителя: вчителю потрібно ознайомитися з обладнанням та програмним забезпеченням, вивчити основи програмування для роботів та способи використання цих знань на уроках. Важливо також розуміти, як інтегрувати робототехніку в навчальний план і створювати завдання, які відповідають навчальним цілям.

3. Уроки диференційованого навчання: учні мають різні рівні здібностей і знань. Важливо створити завдання, які б відповідали потребам кожного учня. Деякі можуть вивчати базові принципи робототехніки, інші – глибше вивчати програмування і створювати більш складні проекти.

4. Проектне навчання: створення проектів на базі робототехніки дає учням можливість застосувати теоретичні знання на практиці. Пошук та розв'язання реальних завдань сприяють глибшому засвоєнню матеріалу.

5. Командна робота: робототехніка чудово підходить для навчання командній роботі. Учні можуть спільно працювати над проектами, об'єднуючи свої знання і навички для досягнення спільної мети.

6. Зв'язок з реальними ситуаціями: створення завдань, які моделюють реальні життєві ситуа-

ції, допоможе показати учням, як робототехніка може бути застосована в реальному світі. Наприклад, створення робота, який може робити прості дії в побуті або вирішувати проблеми в місцевій спільноті.

7. Оцінювання: має бути розроблена система оцінювання, яка враховує як результати роботи, так і процес навчання. Оцінювання може включати не лише кінцевий продукт, але й участь у груповій роботі, взаємодію з однокласниками та інші аспекти.

8. Позаурочні заходи та змагання: організовані позаурочні заняття, робототехнічні гуртки та змагання стимулюють інтерес учнів до робототехніки та сприяють їхньому більш глибокому зануренню в тему.

Для ефективної організації таких уроків також потрібно дотримуватись методичних умов [4; 5]:

1. Вікова адаптація матеріалу: матеріали та завдання повинні відповідати віковій групі учнів. Розробка завдань має бути цікавою, динамічною та сприятливою для сприйняття дітьми.

2. Вивчення базових понять: до робототехніки слід підходити з розумінням базових понять: робот, програмування, сенсори, мотори тощо. Діти повинні мати змогу зрозуміти, як працюють роботи та як їх можна контролювати.

3. Програмування на рівні розуміння: використання спеціальних середовищ програмування для дітей, де можна створювати програми за допомогою блоків або простих команд, що дозволить дітям легко ознайомитись з основами програмування.

4. Практична складова: важливо, щоб учні мали можливість не лише розуміти теоретичний матеріал, а й практично застосувати його. Для цього потрібно надавати можливість дітям працювати з реальними роботами, програмувати їх та вирішувати завдання.

5. Ступінь складності завдань: завдання мають ускладнюватися поступово, починаючи з простих, переходячи до більш складних програм та завдань. Це допоможе дітям поступово розвивати свої навички.

6. Зворотний зв'язок та аналіз: після кожного уроку важливо проводити зворотний зв'язок з учнями, обговорювати що їм сподобалося, що було складним, які нові відкриття вони зробили.

7. Розвиток творчості: освітній процес має спонукати дітей до творчого мислення: діти повинні мати можливість модифікувати роботів, придумувати власні завдання та програми.

8. Педагогічна підтримка: вчителю слід бути готовим до надання допомоги учням при виникненні труднощів: допомогти їм розуміти помилки та шукати рішення.

9. Сприяння інтересу: спрямування уваги дітей на реальні застосування робототехніки в житті, на сучасних досягненнях у цій області.

Загалом, використання робототехніки в STEM-освіті початкової школи може бути дуже плідним і цікавим досвідом як для учнів, так і для вчителів. Важливо створити затишне та сприятливе навчальне середовище, де діти можуть відчути радість від вивчення нових речей і розвитку своїх творчих здібностей.

Для визначення стану використання засобів STEM-освіти на уроках у початковій школі

та з'ясування рівня обізнаності освітян у даній галузі автором було проведено опитування протягом 2-х тижнів (з 1 вересня 2023 р. по 15 вересня 2023 р.). У дослідженні взяли участь 24 вчителі початкових класів Середньої загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів № 42 м. Києва.

Аналіз результатів опитування вчителів показав, що:

– більшість опитованих (70,8%) знайомі з засобами STEM-освіти (рис. 1);

– найбільш відомими засобами STEM-освіти серед респондентів є конструктори, моделі (54,2%) (рис. 2);

– найпоширенішими засобами STEM-освіти, які використовують педагоги на уроках є електронні пристрої: 3D принтери, комп'ютери, цифрові проектори, проекційні екрани різноманітних моделей, оверхед-проектори, копії-дошки, інтерактивні дошки, документ-камери, проекційні столики (50%), слід врахувати, що жоден із опитованих не використовує робототехнічні системи (рис. 3);

– найпоширенішою причиною, що заважає вчителям використовувати засоби STEM-освіти на уроках є недостатність знань та вмінь (62,5%) (рис. 4);

– слід звернути увагу, що аж 75% опитаних хотіли б спробувати використовувати на уроках робототехнічні системи (рис. 5);

– 66,7% вчителів погодилися з тим, що потребують спеціального інформаційного простору з систематизованою інформацією, зокрема, методичними рекомендаціями використання засобів STEM-освіти, наприклад блогу, присвяченого робототехніці та готові підвищувати свою кваліфікацію (рис. 6).

Отже, сьогодні існує необхідність у створенні інформаційного простору, зокрема з освітньої ро-

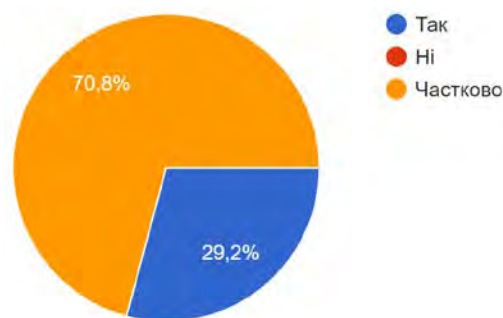


Рис. 1. Чи знайомі ви з засобами STEM-освіти?

Джерело: розроблено авторами

бототехніки, щоб вчителі мали змогу більш детально ознайомитися з цією галуззю та використовували знання під час навчального процесу.

**Висновки.** Отже, використання засобів STEM-освіти на уроках є одним із способів підвищення мотивації учнів до навчання, оскільки має ряд особливостей, завдяки яким освітній процес зацікавлює і відповідно мотивує дітей до навчання. Для ефективного використання робототехніки в STEM-освіті початкової школи важливою є підготовка вчителя: вчителю потрібно ознайомитися з обладнанням та програмним забезпеченням, вивчити основи програмування для роботів та способи використання цих знань на уроках. Важливо також розуміти, як інтегрувати робототехніку в навчальний план і створювати завдання, які відповідають навчальним цілям. Майбутнє STEM-освіти багато в чому залежить саме від наявності кваліфікованих STEM спеціалістів. Основи для їх підготовки закладаються на рівні початкової школи, а потім в базовій та профільній школі через активне впровадження STEM-

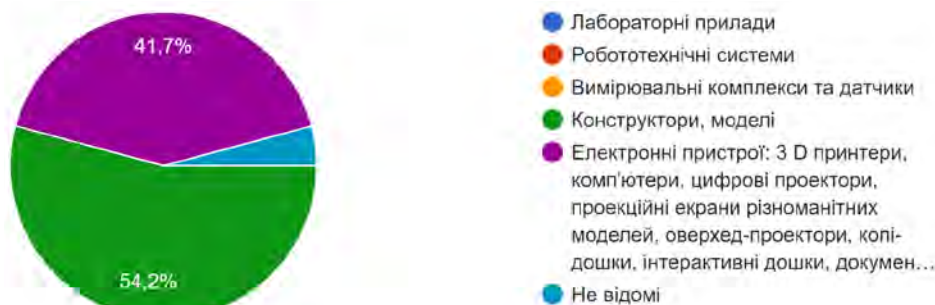


Рис. 2. Які засоби STEM-освіти вам найбільш відомі?

Джерело: розроблено авторами



Рис. 3. Які засоби STEM-освіти ви використовуєте на уроках?

Джерело: розроблено авторами

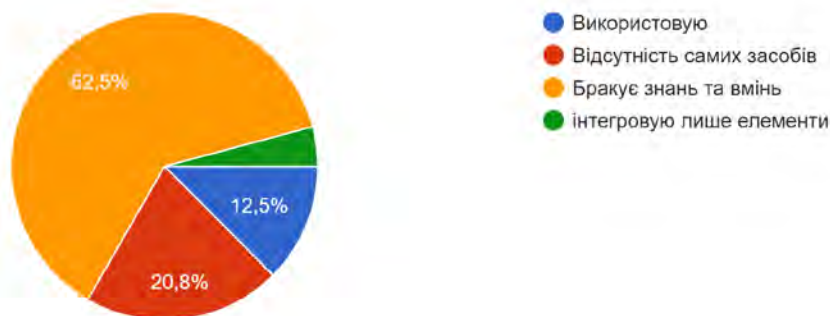


Рис. 4. Що заважає вам використовувати засоби STEM-освіти на уроках?

Джерело: розроблено авторами



Рис. 5. Який із засобів ви б хотіли використовувати на уроках?

Джерело: розроблено авторами

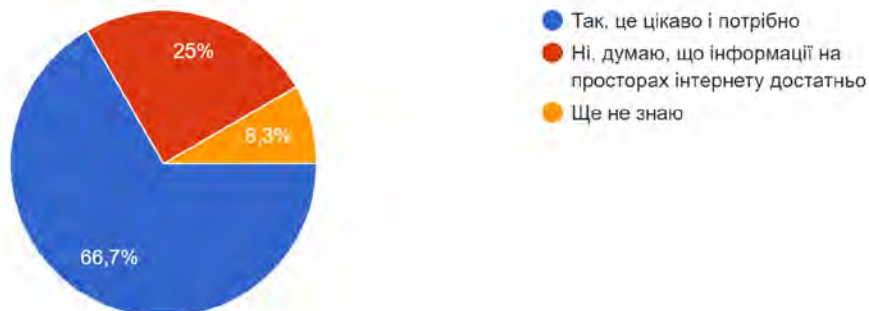


Рис. 6. Чи вважаєте ви за доцільне створення спеціального інформаційного простору з систематизованою інформацією, зокрема, методичними рекомендаціями використання засобів STEM-освіти, наприклад блогу, присвяченого робототехніці?

Джерело: розроблено авторами

освіти. Розвивати, яку необхідно через розроблення нових навчальних дисциплін, факультативів та гуртків, які ґрунтуються на активному залученні учнів до «навчання через відкриття».

Таким чином, проведене дослідження підтверджує гіпотезу про те, що на сьогоднішній день є соціальна затребуваність навчання освіт-

ньої робототехніки в українських школах як перспективного напрямку STEM-освіти.

Подальші напрями дослідження вбачаємо в аналізі інтернет-ресурсів для організації STEM-уроків та підготовки спеціального блогу з методичними рекомендаціями для вчителів, учнів та батьків.

### Список літератури:

1. Барна О.В., Балик Н.Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. Тези доповідей I регіональної науково-практичної веб-конференції «STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес» (Тернопіль, 24 травня 2017 р.). Тернопіль: ТОКІППО, 2017. С. 3–8. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/handle/123456789/4559> (дата звернення: 20.09.2023).
2. Колток Л., Іваник Н. Впровадження STEM-освіти в освітній процес нової української школи. Науковий збірник «Актуальні питання гуманітарних наук»: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. 2020. Том 3. № 27. С. 133–136.

3. Морзе Н.В., Нанаева Т., Омельченко Н.О. STEM в освіті : навч. посіб. Київ : ACCORD GROUP, 2018. 116 с.
4. Морзе Н.В., Струтинська О.В., Умрик М.А. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2018. № 5. С. 178–187. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/175/233#.XCVa1fmLTcs> (дата звернення: 20.09.2023).
5. Поліхун Н.І., Сліпучіна І.А., Чернецький І.С. Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2017. № 3. С. 5–9.
6. Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії інноваційного розвитку України на період до 2030 року». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadskeobgovorennya/2018/10/22/innovatsiyного-rozvitkuukraini.pdf> (дата звернення: 10.09.2023).

## References:

1. Barna O.V., Balik N.R. (2017) Vprovadzhennia STEM-osvity u navchalnykh zakladakh: etapy ta modeli [Implementation of STEM education in educational institutions: stages and models]. *Tezy dopovidei I rehionalnoi naukovy-praktychnoi veb-konferentsii "STEM-osvita ta shliakhy yii vprovadzhennia v navchalno-vykhovnyi protses"*. Ternopil: Vydavnytstvo "TOKIPPO", pp. 3–8. Available at: <http://elar.ippo.edu.ua:8080/handle/123456789/4559> (accessed September 20, 2023).
2. Koltok L., Ivanyk N. (2020) Vprovadzhennia STEM-osvity v osvitnii protses novoi ukrainskoi shkoly [Implementation of STEM education in the educational process of the new Ukrainian school]. *Naukovyi zbirnyk "Aktualni pytannia humanitarnykh nauk"*: mizhvuzivskyi zbirnyk naukovykh prats molodykh vchenykh Drohobyt'skoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Ivana Franka, vol. 3, no. 27, pp. 133–136.
3. Morse N. V., Nanaeva T., Omelchenko N.O. (2018) STEM v osviti: navch. posib. [STEM in Education: teaching manual]. Kyiv: Vydavnytstvo "ACCORD GROUP", p. 116.
4. Morse N.V., Strutyńska O.V., Umryk M.A. (2018) Osvitnia robototekhnika yak perspektyvnyi napriam rozvytku STEM-osvity [Educational robotics as a promising direction for the development of STEM education]. *Vidkryte osvithne e-seredovyshe suchasnoho universytetu*, no. 5, pp. 178–187. Available at: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/175/233#.XCVa1fmLTcs> (accessed September 20, 2023).
5. Polihun N.I., Slipukhina I.A., Chernetskyi I.S. (2017) Pedahohichna tekhnolohiia STEM yak zasib reformuvannia osvitnoi systemy Ukrainy [Pedagogical technology STEM as a means of reforming the educational system of Ukraine]. *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti*, no. 3, pp. 5–9.
6. Proekt rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy "Pro skhvalennia Stratehii innovatsiynoho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku" [Draft order of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On the approval of the Strategy for the innovative development of Ukraine for the period until 2030"]. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadskeobgovorennya/2018/10/22/innovatsiyного-rozvitkuukraini.pdf> (accessed September 20, 2023).