



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»

вул. Митрополита Василя Липківського, 36, м. Київ, 03035, тел./факс: (044) 248-25-14

19.08.2020 № 22.1/10-1646

На № _____ від _____

Заклади післядипломної
педагогічної освіти

Методичні рекомендації щодо
розвитку STEM-освіти в
закладах загальної середньої та
позашкільної освіти у 2020/2021
навчальному році

На виконання пункту 5 Плану роботи Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» на 2020 рік (наказ ДНУ ІМЗО від 20.12.2019 № 133) відділом STEM-освіти розроблено методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році (додаток).

Просимо довести методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році до відома керівників закладів освіти, педагогічних та науково-педагогічних працівників.

Матеріали розміщено на веб-сайті Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» (режим доступу: <http://www.imzo.gov.ua>).

Т. в. о. директора

Юрій ЗАВАЛЕВСЬКИЙ

Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році

Посилення ролі STEM-освіти є одним із пріоритетів модернізації освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.

STEM-освіта спрямована на розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань і вмінь для розв'язання практичних проблем для подальшого використання їх у професійній діяльності.

Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції, дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію процесу навчання та сформулювати:

навички розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, організаційних та комунікаційних здібностей, вміння оцінювати проблеми та приймати рішення, готовності до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, фінансової грамотності, цілісного наукового світогляду, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей, математичної та природничої грамотності;

всебічний розвиток особистості шляхом виявлення її нахилів і здібностей;
навички оволодіння засобами пізнавальної, дослідної та практичної діяльності;

виховання особистості, яка прагне до здобуття освіти упродовж життя, формування умінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

Істотна роль в інтегративному підході реалізації STEM-освіти приділяється математиці: послідовному, ґрунтовному, якісному її викладанню.

Реалізуючи основні завдання, розвиток STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти забезпечується на таких рівнях:

початковий – стимулювання допитливості та підтримка інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій, науково-технічна творчість;

базовий – формування стійкого інтересу до природничо-математичних предметів, оволодіння технологічною грамотністю та навичками розв'язання проблем, залучення до дослідництва, винахідництва, проектної діяльності, що дасть змогу збільшити частку тих, хто прагне обрати науково-технічні, інженерні професії;

профільний – поглиблене оволодіння системою знань і умінь STEM-освіти методами наукових досліджень, реалізація інноваційних проєктів.

STEM-освіта запроваджується в умовах інтеграції усіх видів освіти: формальної, неформальної, інформальної – на базі онлайн-платформ, медіапродуктів, STEM-центрів/лабораторій, віртуальних STEM-центрів, через нестандартні методичні прийоми: STEM-екскурсії, інтерактивні квести, конкурси/змагання інтернет речей і робототехніки, STEM-фестивалі мейкерів та винахідників, наукові пікніки, хакатони тощо.

Для ефективного розвитку напрямів STEM-освіти першочерговим завданням є: розробка науково-методичного забезпечення та упровадження сучасних засобів навчання; підготовка та підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників; розширення мережі регіональних STEM-центрів/лабораторій; проведення науково-прикладних досліджень; аналіз процесу розбудови та динаміки розвитку STEM-освіти, виявлення проблем та прогнозування подальших тенденцій впровадження напрямів STEM-освіти.

Нормативно-правове забезпечення

Розвиток STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/21 навчальному році здійснюється відповідно до законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність», «Про культуру»; Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р; Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року № 67-р; Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 року № 960-р; Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 07 листопада 2000 року № 522, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 26 грудня 2000 року за № 946/5167 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 30 листопада 2012 року № 1352); наказів Міністерства освіти і науки: від 17 травня 2017 року № 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»; від 13 квітня 2018 року № 366 «Про реалізацію інноваційно-освітнього проєкту всеукраїнського рівня за темою «Я– дослідник» на 2018-2021 роки»; від 12 червня 2019 року № 830 «Про розширення бази реалізації інноваційного освітнього проєкту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018–2021 роки»; від 07 лютого 2020 року № 143 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів початкової школи»; від 29 квітня 2020 № 574 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій»; Плану заходів щодо проведення Року математичної освіти

в Україні у 2020/21 навчальному році, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. № 630-р та інших законодавчих актів.

Організаційна та навчально-методична робота

Педагогічні працівники закладів загальної середньої та позашкільної освіти здійснюють освітню діяльність у 2020/2021 навчальному році відповідно до чинних навчальних програм, з якими можна ознайомитися на сайті Міністерства освіти і науки України: заклади загальної середньої освіти (режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>), Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти»: навчальні програми закладів позашкільної освіти (режим доступу: <http://surl.li/eque>), навчальні програми закладів загальної середньої освіти (режим доступу: <https://imzo.gov.ua/osvita/zagalno-serednya-osvita-2/>) та на сайтах закладів позашкільної освіти: Український державний центр позашкільної освіти, Національний центр «Мала академія наук України», Національний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді, Український державний центр національно-патріотичного, краєзнавства і туризму учнівської молоді.

Також можна використовувати навчальні програми, які розроблені іншими освітніми установами: ДЗВО «Університет менеджменту освіти НАПН України», Інститут педагогіки НАПН України, Інститут спеціальної педагогіки і психології імені Миколи Ярмаченка НАПН України, заклади післядипломної педагогічної освіти тощо.

Разом з тим програми не обмежують творчу ініціативу педагогів у відборі та розподілі навчального матеріалу відповідно до потреб, психолого-педагогічного розвитку й досвідченості здобувачів освіти, а також у застосуванні нових методичних підходів.

Основні концептуальні засади Нової української школи: особистісно орієнтоване навчання, дитиноцентризм, компетентнісний та діяльнісний підходи, педагогіка партнерства ефективно реалізуються при формуванні освітнього середовища, яке складається з багаторівневої, взаємозалежної системи різнофункціональних новітніх освітніх просторів. Їх невіддільною частиною є динамічно-розвивальний простір, що забезпечує розвиток STEM-освіти.

STEM-простір – це система впливів і умов, спрямованих на розвиток системного, критичного та творчого мислення, предметну інтеграцію, проектно-дослідницьку та інженерно-технічну діяльність, розвиток навичок самоосвіти, профорієнтацію на STEM-професії. Створення STEM-простору потребує не тільки сучасного обладнання, використання ІТ-технологій, але й вимагає змін в організації освітнього процесу.

Зважаючи на непрості умови, в яких перебуває суспільство, спричинені поширенням коронавірусної хвороби (Covid-19), та необхідністю введення карантинних заходів, важливо врахувати можливість дистанційних форм STEM-навчання. Докладніше за покликанням: <http://surl.li/ckqz> та <https://cutt.ly/Md3KGrI>.

STEM-навчання може базуватися на моделі «змішаного навчання», поєднанні традиційних підходів та онлайн-навчання, спрямованого на отримання та закріплення на практиці знань в процесі самостійної роботи

учнями. Базовими принципами «змішаного навчання» є персоналізація навчання, повноцінне усвідомлення та засвоєння навчального матеріалу, цілеспрямована навчальна активність здобувачів освіти, особистісна відповідальність учнів щодо вибору способу навчання й отриманих результатів.

Враховуючи матеріально-технічне забезпечення закладу освіти та рівень сформованості освітніх компетентностей здобувачів освіти, педагоги можуть обирати різні види «змішаного навчання», з якими можна ознайомитись за покликанням: <https://osvitoria.media/experience/uroky-dogory-drygom-yak-i-navishho-vchytelyu-zastosovuvaty-zmishane-navchannya/>.

Однією з основних форм STEM-навчання є уроки/заняття, спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, які сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до поставлених питань. Такі уроки/заняття можуть проводитися шляхом об'єднання тематики кількох навчальних предметів або формування інтегрованих курсів чи окремих спецкурсів.

Основою ефективності уроків/занять є чітке визначення мети і їх планування для забезпечення різнобічного розгляду учнями певного об'єкта, поняття, явища, що вивчаються на різних предметах. З цією метою під час занять можна пропонувати:

«відкриті» завдання, що націлені на пошук рішень з різних областей знань, використовуючи усі можливі шляхи отримання необхідної інформації (інтернет, книги, власний досвід, експерименти, дослідження тощо);

постановку проблеми, що має в основі безліч «правильних» відповідей;

перехід від практичних і конкретних завдань до загальних понять, абстрактних ідей і теорій;

обговорення рішень глобальних питань економіки, екології, історії, медицини, інженерії, управління тощо;

пошук рішень, акцентуючи увагу на аргументи, факти та логіку;

постановку задачі, керування проектами самостійно;

можливість самотужки створювати досліди, конструювати доступними засобами;

роботу в команді для розвитку уміння домовлятися, шукати спільні рішення, співпрацювати.

У впровадженні STEM-навчання актуальною є проектна діяльність. Виконання STEM-проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на опанування методів наукового пізнання та їх практичній реалізації, зокрема, у повсякденній діяльності, до пошуку учнями способів вирішення проблем, критичного оцінювання одержаних результатів та формування наукового світогляду й цілісного сприйняття світу.

STEM-проект – це спосіб досягнення цілі шляхом детального розгляду проблеми, що завершується реальним практичним результатом. Педагог здійснює супровід проекту і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань проекту, орієнтовних методів/прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Учні самостійно або разом з вчителем обирають форму презентації, захисту отриманих результатів. Оцінювання проектної діяльності здійснюється індивідуально, за довільною системою.

Зазвичай, навчально-дослідницька діяльність учнів розгортається у такій послідовності: ознайомлення з літературою; вивчення проблеми; формулювання проблеми; з'ясування незрозумілих питань; формулювання гіпотез; планування навчальних дій; збирання даних (фактів, спостережень, доказів); аналіз і синтез зібраних даних; зіставлення даних та висновків; підготовка до написання повідомлень; виступи з підготовленими повідомленнями; переосмислення результатів під час відповідей на запитання; перевірка гіпотез; побудова нових повідомлень; побудова висновків і узагальнень.

Із планами, розробками навчальних STEAM-проектів можна ознайомитися на різних освітніх ресурсах, наприклад: STEM-школа, сайт Журналу «Колосок» (https://e-kolosok.org/category/subheading/stem_projects/ <https://e-kolosok.org/stem-uchytel/>), портал «Освітній архів» (Education Closet, <https://educationcloset.com/>).

Заслуговує на увагу цікавий формат освітніх квестів. STEM-квест – перспективна педагогічна технологія, що включає в себе набір проблемних завдань з елементами рольової гри, для виконання яких можуть знадобитися будь-які ресурси, зокрема, ресурси Інтернету. Це одночасно міні-проект, інтелектуальне змагання, ділова гра, групова робота. У ході проведення квесту учасники використовують та розвивають цілу низку знань та навичок. Методика проведення STEM-квесту допомагає навчити розробляти план або проєкт на основі заданих умов, знаходити, аналізувати і використовувати матеріали з різних джерел інформації, проводити наукові дослідження, робити самостійні висновки, обґрунтовувати і відстоювати свою точку зору, працювати індивідуально і в команді. З практичними порадами та методичними розробками STEM-квестів можна ознайомитись у збірнику матеріалів «STEM-тиждень – 2020» (http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/2020_ZBIRNYK-STEM-TYZHD.pdf).

Освітній хакатон (від слів: hack (зламувати) та marathon (марафон) - це форма проведення навчального заняття/заходу, під час якого команди розв'язують певну тематичну, соціальну проблему в обмежений період часу. Це конкурсна подія, у процесі якої команди працюють над створенням, проектуванням, прототипу або виробленням плану/рішення й в кінці представляють свій результат перед журі. Під час хакатону можна розробити стратегію впровадження онлайн-курсів дистанційного навчання, новітню методологію профорієнтації, будь-яку корисну ідею, яка має освітню цінність. Учасники на практиці мають можливість «прокачати» набуті знання і навички, які ґрунтуються на інтеграції, трансдисциплінарності STEM-предметів, удосконалити вміння публічних презентацій, ефективної роботи в команді. Окрім, активізації практичної діяльності та розв'язання різноаспектних проблем, хакатони також сприяють проявам творчості, креативності та реалізації здібностей учасників, що є надзвичайно вагомо, оскільки сучасний ринок праці потребує професіоналів з такими якостями.

Смартфони, планшети, ноутбуки є невіддільною частиною життя. Кожний учасник освітнього процесу користується щонайменше одним гаджетом протягом дня, тому необхідно використовувати функціональні можливості, мобільні додатки на користь навчання. Використання методу BYOD («Bring Your Own Device» - принеси свій власний пристрій) дає змогу реалізувати на більш якісному, технологічному рівні такі принципи навчання як наочність,

доступність, усвідомленість, зв'язок навчання з життям, мотивує здобувачів освіти до набуття знань, розв'язання проблем, сприяє їх пізнавальній активності.

Використання BYOD-методу під час проведення STEM-уроків/занять дає багато корисних можливостей, таких як: фіксація даних й етапів роботи за допомогою послідовних кадрів, додавання текстів й графіків, проведення досліджень за допомогою датчиків, сканування QR-коду, що надає вільний доступ до джерел інформації (відео, аудіо, веб-сайти та інше), швидка комунікація між учасниками за допомогою соціальних мереж (Facebook, Twitter та інші) тощо. Завдяки BYOD можна зробити цікавішим процес навчання, системне застосування гаджетів сприяє розвитку ІТ-компетентностей.

Використання вищезазначених та інших інноваційно-інтерактивних методів і форм роботи, що органічно поєднуються з особливостями освітньої діяльності, дозволяють ефективно реалізувати вимоги Концепції НУШ, сприяють формуванню у здобувачів освіти навичок науково-дослідницької й інженерної діяльності, винахідництва, підприємництва, ранньої професійної самовизначеності й готовності до усвідомленого вибору майбутньої професії.

Створення освітнього STEM-середовища

Створення освітнього STEM-середовища у закладі освіти будь-якого типу та форми власності є одним із основних завдань сучасного етапу розвитку STEM-освіти. Поняття освітнього STEM-середовища закладу освіти можна трактувати як сукупність інтелектуальних та матеріальних умов впровадження науково-дослідної роботи, технологій, інжинірингу, інтегрованих знань, які забезпечують саморозвиток вільної і активної особистості, реалізацію творчого потенціалу здобувачів освіти.

Невіддільною складовою STEM-середовища є мережа STEM-центрів, STEM-лабораторій (у тому числі віртуальних).

STEM-лабораторія – навчальний кабінет або приміщення закладу освіти, оснащене сучасними засобами навчання та обладнанням для залучення здобувачів освіти до навчально-дослідницької, дослідницько-експериментальної, конструкторської, винахідницької та пошукової діяльності відповідно стандартів освіти, освітніх та навчальних програм з використанням проєктних технологій в освітньому процесі.

Оснащення STEM-лабораторій здійснюється відповідно до Типового переліку комп'ютерного обладнання для закладів дошкільної, загальної середньої та професійної (професійно-технічної) освіти та Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій, затверджених МОН.

STEM-центр – структурний підрозділ закладу освіти, утворений з метою забезпечення STEM-освіти, організації та взаємодії заінтересованих осіб.

Діяльність STEM-центрів має бути спрямована на:

організацію науково-орієнтованої діяльності здобувачів освіти з використанням високотехнологічних засобів навчання, інноваційних моделей освіти, їх розроблення та апробацію;

популяризацію результатів винахідницької, науково-орієнтованої діяльності та розвиток учнівської і студентської творчості;

професійне удосконалення педагогічних працівників.

Напрямами діяльності STEM-центру можуть бути програмування, штучний інтелект, електроніка, мехатроніка, біоніка, адитивні технології, числове програмне керування, комп'ютерне моделювання, фрезерні та лазерні технології, кліматичні, астрономічні, біологічні спостереження та опрацювання їх результатів, робототехніка, інженерія, ракетомоделювання, аерокосмічні технології, радіоелектроніка, авто-, авіа-, судномоделювання, тривимірне моделювання; хіміко-біологічні та агроекологічні технології; конструювання; веб-дизайн, основи відеотехнології, цифрове мистецтво тощо.

Разом з тим, у закладах освіти бажано створювати мейкерські STEM-простори, де здобувачі освіти зможуть у вільний час займатися технічним конструюванням, інженерною справою, моделюванням, дизайном, дослідженнями тощо. Мейкер-простір можна будувати у форматі DIY («do it yourself» – зроби власноруч), DIWO («do it with others» – зроби з іншими) або DIT («do it together» – зроби разом). Такий простір — це своєрідна лабораторія, що оснащена меблями, різноманітними конструкторами, технічними приладами, зокрема сучасними: 3D-принтерами, лазерними різачками, вимірювально-цифровими комплексами тощо. Кожний заклад може мати мейкерський STEM-простір, що вибудовується навколо потреб вихованців, показує рівень інноваційного розвитку та принципи освітнього закладу.

Закладам загальної середньої та позашкільної освіти бажано брати участь у діяльності Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру, що пропонує дистанційну й очну фахову методичну і технологічну допомогу в організації STEM-навчання учнівській молоді (режим доступу: <http://stemua.science/>).

Участь здобувачів освіти у заходах

Закладам загальної середньої та позашкільної освіти доцільно включити в плани роботи на 2020/2021 навчальний рік, крім традиційних інтелектуальних заходів (конкурси, олімпіади, турніри), проведення заходів, що сприяють розвитку напрямів STEM-освіти: науково-просвітницькі акції, інженерні та STEM-тижні, наукові пікніки, фестивалі з мейкерства тощо.

У 2020/2021 навчальному році здобувачі освіти різних вікових категорій можуть взяти участь в олімпіадах з предметів природничо-математичного циклу, змаганнях технічної творчості, освітньої робототехніки, які проводитимуться за підтримки Міністерства освіти і науки України, НЦ «Мала академія наук України». З розвитком напрямів STEM-освіти за останні роки зросла кількість заходів, на яких молодь на конкурсній основі може презентувати свої роботи, проекти або позмагатись командою. Завдання педагогічного колективу та батьків допомогти долучитися до заходів, які відповідають уподобанням вихованців та сприяти участі в них. Також представити досвід, презентувати результати роботи, обмінюватися ідеями можна на тематичних заходах: фестиваль «STEM-весна – 2021», «STEM-тиждень», «Інженерний тиждень», «День науки», на фестивалі з робототехніки «Robotika – 2021», фестивалі стартапів «Class ідея» та інших, а також регіональних заходах подібного формату.

З метою підвищення мотивації школярів до вивчення математики та її застосування у житті, популяризації іміджу спеціальностей, оволодіння якими

потребує здобуття математичної освіти, учням пропонується долучитися до літніх «математичних шкіл», конкурсу командних головоломок, флешмобу «Математика в житті» тощо.

Важливим аспектом STEM-навчання є забезпечення свідомого професійного самовизначення та становлення особистості з урахуванням власних можливостей та індивідуальних особливостей і кон'юнктури ринку праці. Здобувачі освіти можуть взяти участь у профорієнтаційних заходах/популярних проєктах, менторських програмах, хакатонах, екскурсіях, що організовує відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» спільно з ВНЗ, провідними ІТ-компаніями.

З метою подолання гендерних стереотипів та підвищення можливостей побудови STEM-кар'єри пропонуємо сприяти участі дівчат в програмах/заходах «Дівчата STEM», «ІТ-дівчата», які організовують заклади вищої освіти, громадські організації, ІТ-компанії.

Більш детальну інформацію про порядок, терміни проведення заходів можна дізнатися на веб-сайтах [Міністерства освіти і науки України](#), [Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти»](#) та безпосередньо на однойменних сайтах заходів.

Професійна майстерність педагогічних працівників

З прийняттям нових нормативних актів, зокрема, Закону України «Про освіту» розширилися можливості для педагогічних і науково-педагогічних працівників щодо вдосконалення фахової майстерності та професійного зростання впродовж усього життя, змінились підходи до організації системи підвищення кваліфікації. У пункті 1 статті 59 Закону України «Про освіту» зазначено, що професійний розвиток педагогічних і науково-педагогічних працівників передбачає постійну самоосвіту, участь у програмах підвищення кваліфікації та будь-які інші види і форми професійного зростання. Вимоги Закону щодо обов'язку педагогічних і науково-педагогічних працівників постійно підвищувати свій професійний і загальнокультурний рівні та педагогічну майстерність урівноважуються правом на вільний вибір освітніх програм, форм навчання, закладів освіти, установ і організацій, інших суб'єктів освітньої діяльності, що здійснюють підвищення кваліфікації.

Якість запровадження STEM-орієнтованого навчання визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності педагогічних і науково-педагогічних працівників і тим, наскільки вони ефективно використовують новітні технології, інноваційні засоби та практики міждисциплінарного навчання з акцентом на розвиток дослідницьких компетенцій.

Дієвим, доступним, безкоштовним рішенням щодо підвищення кваліфікації для педагогічних працівників стало навчання на дистанційних сесіях «STEM-школа» у рамках освітнього соціального проєкту, який на партнерських засадах з 2017 року реалізують [ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»](#), [видавництвом «Видавничий дім «Освіта»](#), [ДВНЗ «Університет менеджменту освіти»](#). Нормативним підґрунтям проведення сесій є накази, листи ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», затверджена Вченою радою ДВНЗ «Університет менеджменту освіти» навчальна програма спецкурсу. Навчальна програма побудована з метою сприяння розвитку професійних

компетентностей: професійно-педагогічної, інформаційно-цифрової. Після опрацювання відеоматеріалів, завдань, консультування слухачі, за бажанням, проходять підсумкове тестування. Успішні результати (80% правильних відповідей) є підставою для отримання сертифікату затвердженого зразка про проходження навчального курсу: дистанційно з нарахуванням 15 академічних годин (0,5 ETSC), очно – 30 академічних годин (1 ETSC). Відповідно до Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників (постанова КМУ від 21 серпня 2019 року № 800 (зі змінами й доповненнями, внесеними постановою КМУ від 27 грудня 2019 року № 1133)) всі сертифікати можуть бути зараховані як підвищення кваліфікації.

STEM-школа працює за провідним принципом «від вчителя для вчителя». Реалізуючи принцип «доступність» з першої сесії і дотепер організаційний комітет, спікери працюють на волонтерських засадах, щиро діляться з педагогічною спільнотою своїми авторськими напрацюваннями. Моніторинг є невіддільним компонентом стратегічного планування навчальної програми роботи STEM-школи, яка розробляється відповідно до запитів STEM-спільноти, актуальних питань розвитку STEM-освіти. Завдяки залученню різнопланових ресурсів та співробітництву під час сесій педагоги мають можливість ознайомитися з новинками на освітньому ринку, пропозиціями, досвідом спікерів бізнес-структур, громадських та інших організацій. Всі навчальні матеріали, ресурси розміщено у вільному доступі на платформі [Українського проєкту «Якість освіти»](#). Після закінчення сесії педагогічні працівники можуть вивчати матеріали у розділі «Відео».

Зимова сесія (лютий 2021 року) охопить коло питань: STEM-проєкт/урок: теорія та практика від “А до Я”; складові освітнього STEM-орієнтованого середовища та шляхи його створення.

Для реалізації концептуальних підходів STEM-освіти педагогічні працівники вільно обирають освітні програми, форми навчання, установи для удосконалення професійної майстерності. Надзвичайно важливим є те, щоб обрані форми та види підвищення кваліфікації реально призводили до набуття нових або удосконалення наявних компетентностей. Прикладами дистанційних курсів підвищення кваліфікації, які відповідають усім новим правилам, можуть бути: платформи «Educational Era», «Prometheus»; ГО «ЕдКемп Україна», ГО «Смарт Освіта»; освітні портали «Освіторія», «На урок», «Всеосвіта», «Якість освіти» та інші. Курси організуються завдяки об'єднанню зусиль різних стейкхолдерів.

STEM-педагог повинен бути конкурентоспроможним у високотехнологічному світі, тому перед ним стоїть завдання побудувати вектор власного професійного зростання, враховуючи виклики сьогодення щодо переведення освітнього процесу в цифровий формат, забезпечення рівного доступу кожного учасника освітнього процесу до якісної освіти й запровадження нових підходів до освітньої діяльності: мобільне, змішане, адаптивне, STREAM-навчання, соціальне-емоційне-етичне навчання (СЕЕН), педагогіка партнерства.

Розвитку фахової майстерності буде сприяти участь протягом року в різнопланових заходах міжнародного, всеукраїнського, регіонального рівнів: науково-практичні конференції, семінари, вебінари, хакатони, конкурси,

«Інженерний тиждень» (січень, сайт <https://engineeringweek.org.ua> або фейсбук-сторінка <https://www.facebook.com/EngineeringWeekUA>), Всеукраїнський фестиваль «STEM-весна – 2021» (березень-травень), «STEM-тиждень» (квітень), «Марафон STEM-уроків» у рамках фестивалю «STEM-освіта – 2021» (травень) тощо. На таких заходах освітяни не тільки отримують нові знання, доступ до сучасних ресурсів, але й мають змогу презентувати власні напрацювання та обмінюватися новими думками, ідеями, досвідом.

У рамках реалізації інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня «Я — дослідник», проекту «Я — дослідник. 2.0» на допомогу педагогічним працівникам щодо забезпечення та створення педагогічних умов для впровадження дослідницького методу навчання розроблено навчально-методичні рекомендації, навчальні посібники з різних предметів та для різних вікових груп. Докладніше ознайомитися з матеріалами можна за покликанням: <http://yakistosviti.com.ua/uk/IA-doslidnik> та <https://ja-doslidnik.com/>

Педагогам, відповідно до вектора свого фахового зростання, бажано використовувати всі пропозиції і долучатися до проектів, які реалізують не тільки державні освітні установи, а й міжнародні, громадські організації. Відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» на офіційному сайті та на Фейсбук-сторінці «Відділ STEM-освіти ІМЗО» анонсує події та надає методичні рекомендації щодо їх організації та формату проведення (<https://www.facebook.com/groups/805895179541236/>).

З метою підвищення фахової ерудованості, суспільного визнання, підвищення професійної майстерності педагога можуть взяти участь у конкурсах/змаганнях: «Кращий STEM-урок» (сайт: <https://stem-lesson.info>), «Наука на сцені» (сайт: <http://sons-ua.com/>), інтернет-конкурс «Учитель року» за версією науково-популярного природничого журналу «Колосок» (сайт: www.kolosok.org.ua), «Геліантус – учитель» (сайт: <http://helianthus.com.ua/>), конкурс на здобуття премії «Global Teacher Prize Ukraine» (сайт: <https://globalteacherprize.org.ua/>) та інших.

Представлення результатів досліджень педагогів широкій освітянській громадськості пропонується через Всеукраїнський захід «Краща STEM-публікація – 2020». Цьогоріч захід проходить у двох форматах: наукові статті та методичні й практичні розробки. Переможці заходу нагороджуються почесними грамотами ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», кращі роботи публікуються у науково-педагогічних журналах. Матеріали (заявка учасника, текст публікації, рецензія наукового керівника надсилаються до 25 грудня 2020 року в ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» за адресою: 03035, м. Київ, вул. Митрополита Василя Липківського, 36 з обов'язковою позначкою «Публікація» та на електронну адресу: stem@imzo.gov.ua. Детальніше за покликанням: <http://surl.li/equf>).

Педагогічні працівники можуть використовувати електронну версію анотованого каталогу «STEM-освіта: проблеми та перспективи», який уміщує перелік науково-практичних публікацій, що висвітлюють результати теоретичних й експериментальних досліджень у галузі STEM-освіти (<https://imzo.gov.ua/stem-osvita/anotovanyj-kataloh/>), глосарій термінів STEM (<https://imzo.gov.ua/stem-osvita/glosariy/>), а також каталог інтернет-ресурсів зі

STEM-освіти, який можна використати для організації дистанційної роботи ([Google Docs](#)).

Інформацію з питань STEM-освіти педагогічні працівники можуть отримувати з офіційних сайтів [Міністерства освіти і науки України](#), [Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти»](#) та зі сторінок соціальних мереж, наприклад, приєднавшись до групи на сторінці Facebook – Відділ STEM-освіти ІМЗО (<https://www.facebook.com/groups/805895179541236/>).