

Список використаних джерел

1. STEM-освіта в Україні. - <https://www.ilovkids.net.ua/stem-ukraine/>
2. Навіщо українській школі інтегрований курс з природничих наук. <http://nus.org.ua/articles/navishho-ukrayinskij-shkoli-integrovanuj-kurs-z-prirodnychyh-nauk/>
3. Балик Н., Шмигер Г. Аспекти впровадження моделі навчання протягом життя у smartуніверситеті. Молодий вчений. – 2017. – 4, с. 347–350.
4. Гусь І.М., Калмикова І.В. Метод проектів// Управління школою. – 2005
5. Закон України «Про освіту»

Чижевський Б. Г.,

*кандидат педагогічних наук,
провідний науковий співробітник
відділу економіки та управління
загальною середньою освітою
Інституту педагогіки НАПН України;
Заслужений працівник освіти України.
Київ, Україна.
chyzhevskyi.bg@gmail.com*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ СТОСОВНО РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

***Анотація:** Окреслено концептуальні основи прийняття управлінських рішень стосовно розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої освіти.*

***Ключові слова:** STEM-освіта, науково-природничі науки, технології, інженерія та математика.*

***Summary:** The conceptual basis for making managerial decisions of the STEM education development in institutions of general secondary education has been outlined.*

***Keywords:** STEM-education, science, technology, engineering and mathematics.*

Забезпечення реалізації основних положень Конституції України, вимог законів України “Про освіту”, “Про повну загальну середню освіту”, “Про позашкільну освіту”, “Про професійну (професійно-технічну) освіту”, “Про фахову передвищу освіту”, “Про вищу освіту” можливе шляхом якісного виконання державної комплексної Програми “Освіта 4.0: український світанок”, що є основою для подальшого розвитку та реалізації програми “Освіта 5.0” в найближчому майбутньому. Сучасний світ стрімко та діалектично змінюється, значно глибше, ніж здається. 3D-принтери, AR/VR-технології, біогенетика забезпечують злиття технологій, що розмиває межі між фізичною, цифровою та біологічною сферами. Освіта за часів Промисловості 4.0 реалізується впродовж всього життя та забезпечує підтримку освітніх технологій, що забезпечують єдність та співпрацю розвитку творчої обдарованої особистості учня, учителя, наставника, промисловця і підприємця.

Заклади загальної середньої освіти розвиваються всупереч реаліям жорстокої війни, воєнного стану, пандемії, епідеміям, економічним негараздам та завдяки професіоналізму, стійкості, стабільності та мудрості переважної більшості директорського корпусу, педагогічних працівників та прийнятими ними зваженими, системними, комплексними рішеннями на науково-практичній та законодавчій основах. Нові реалії, завдання, пріоритети спонукають керівників закладів загальної середньої освіти приймати нестандартні рішення на основі усієї повноти даних та на підставі визначення пріоритетних напрямів розвитку науково-природничих, математичних, інженерних, технологічних наук.

Визначаючи освітню програму, зміст і стандарт освіти керівникам закладів загальної середньої освіти необхідно враховувати, що сьогодення економіка потребує фахівців, які повинні глибоко усвідомлювати своє місце в перебудованих динамічних процесах, ґрунтовно володіти теоретичними знаннями, професійними практичними вміннями, навичками та бути компетентними, готовими до діяльності в складних умовах конкуренції, здатними вирішувати складні, нестандартні завдання та бути вмотивованими до самонавчання, самовдосконалення впродовж всього життя. Означені завдання щодо підготовки таких фахівців повинна реалізувати насамперед вища освіта на базі якісної повної загальної середньої освіти. У сучасному динамічному суспільстві освіта може ефективно та якісно виконувати свої функції, але за умови постійного розвитку, інтеграції науки і освіти, єдності загальної середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої, вищої та післядипломної освіти, а також законів, традицій, досвіду та інновацій.

Керівниками закладів освіти приймаються стратегічні управлінські рішення стосовно визначення змісту і стандартів освіти, забезпечення кваліфікованими науковими, науково-педагогічними, педагогічними кадрами, матеріально-технічним оснащенням, інформаційним супроводом та окреслення основних завдань закладу загальної середньої освіти на підставі того, що STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) об'єднує в собі науково-природничі науки, технології, інженерію та математику. Як правило, акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює науково-природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics).

Важливим є те, що не ведеться мова про відміну чи підміну вивчення науково-природничих (фізика, астрономія, хімія, біологія), математичних наук в закладах загальної середньої освіти. Мова йде про виявлення, дослідження та забезпечення міжнаукових та міжпредметних зв'язків у тому числі предметів гуманітарного циклу, особливо класичної художньої літератури та осмислення наукових знань на якісно новому рівні з метою їх повсюдного практичного та професійного застосування.

У даному випадку береться до уваги те, що завдання цілісно охопити розвиток науково-природничих, математичних, технічних та технологічних наук одним закладом освіти чи науковою установою є стратегічно важливим, інноваційним та надскладним. Інноваційні методи, копітка праця усіх учасників освітнього процесу, різноманітна, нерідко заплутана мова символів, понять та термінів, невпинно

зростаюче поле фактів, різноманітна, системна, поетапна і важка попередня підготовка, нарешті, кмітливість, гнучкість і науково-практичний погляд досягаються тривалим системним навчанням, самоосвітою, саморозвитком які переростають у багаторічну звичку та необхідність до самовдосконалення.

Приймаючи рішення щодо стратегії подальшого розвитку школи, керівники закладів загальної середньої освіти мають також врахувати, що STEM-освіта як один із напрямів сучасної освіти має формувати у дітей та учнів наукові знання, наукове мислення, науковий світогляд [5], практичні уміння і навички та ключові компетентності [9]. Її зміст має будуватися на філософських, дидактичних, психолого-педагогічних наукових засадах за умови системної, послідовної підготовки наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників до реалізації теоретичних і практичних завдань щодо подальшого розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої, вищої та післядипломної освіти.

Враховується те, що науково-природничі, математичні, інженерні та технологічні науки у наш час розвиваються прискореними темпами як у сфері теорії, так і у сфері практики. Розвиток науково-природничих, математичних, інженерних, технологічних наук призвело до появи багатьох нових понять і теорій, до вивчення фізико-технічних, фізико-хімічних, біо-хімічних, біосферно-екологічних та інших напрямів, біотехнологій, створення штучного інтелекту, робототехніки, генетично-модифікованих організмів, розробки стовбурових клітин, до нових пристроїв та сучасних технологій, а також методів дослідження та засобів отримання наукових знань. Колосально виріс об'єм наукової, науково-практичної, науково-популярної літератури. Все це викликає потребу в удосконаленні змісту освіти, організації освітнього процесу, підготовці педагогічних, науково-педагогічних, наукових кадрів та керівників закладів освіти, оновлення роботи методичної служби та прийнятті вивірених управлінських рішень як на рівні держави, так і на рівні закладу освіти зокрема.

Посилення ролі STEM-освіти є одним із пріоритетів модернізації освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної інноваційної економіки знань, розвитку людського капіталу, захисту інтелектуальної власності, а також одним з основних факторів практичної діяльності у сфері освіти, що відповідає потребам інноваційних екологічно-чистих технологій, запитам та захищеності творчої обдарованої особистості та українського народу, інтересам соціального суспільства, вимогам демократичної держави Україна.

STEM-освіта має бути спрямованою на всебічний розвиток творчої обдарованої духовно-моральної особистості через формування ціннісних орієнтирів, набуття наукових знань, опанування науковим мисленням та вершинами наукового світогляду шляхом пізнання науково-природничої картини світу, наукових світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні науково-природничих, математичних, технічних, технологічних та інженерних знань для подальшого використання їх як у власному житті, так і у професійній діяльності, а

також практичних умінь, навичок та компетентностей для розв'язання життєвоважливих завдань та проблем.

STEM-освіта є однією із спроб формування цілісної картини найпростіших і в той же час найскладніших закономірностей явищ неживої і живої природи, властивостей будівництва матерії та закономірностей її руху, а також кількісних відношень і просторових форм дійсного світу. Вона є універсальним об'єднанням наукових знань із природознавства, математики, інженерії, конструювання, моделювання, прогнозування та інноваційних технологій. Фізична хімія, біохімія, біофізика, астрофізика та математика є своєрідними містками у забезпеченні інтеграції та осмислення наукових знань.

Необхідно враховувати також і те, що ніяка певна наукова ідея, схема не вичерпує усієї конкретності та багатогранності дійсності явищ і процесів, тому процес наукового пізнання конкретного протікає завжди в суперечності двох тенденцій: з однієї сторони виділення форми явищ та процесів, що вивчаються і логічного аналізу цієї форми, з іншої сторони, відкриття моментів, які не вкладаються в установлені форми, і перехід до розгляду, вивчення та осмислення нових форм, більш гнучких, стійких і в той же час динамічних, які повніше охоплюють та розкривають зміст і суть явищ і процесів. Порівняно прості і стійкі основні гнучкі та мобільні методи і форми пізнання явищ і процесів, що вивчаються мають охопити ці явища і процеси з великою точністю і повнотою. Кожний новий крок вивчення та опанування нових наукових знань пов'язаний із залученням до розгляду якісно нових сторін явищ і процесів, що викликає необхідність використання діалектичних методів аналізу, систематизації, порівняння з метою виходу на новий рівень наукових знань, опанування науковим мисленням та оволодіння науковим світоглядом.

Одним із головних завдань STEM-освіти є формуванням цілісного наукового світогляду дітей та учнів як представників духовного, культурного, соціального, екологічного, природнього середовища, їхнього наукового мислення, розуміння ними законів та закономірностей, визначення причини та першопричини, причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей та спрямування пошуку правди, досягання Істини, життєствердного національного образу світу в процесі оволодіння ними загальними закономірностями природи під час дослідження свого середовища життя та пізнання свого Я, - своєї сім'ї, - родини, -свого народу.

Реалізуючи основні завдання, розвиток STEM-освіти у закладах освіти доцільно забезпечувати на таких рівнях: початковий; базовий; основний/елементарний; профільний; вищий/професійний. Важливо, щоб активними учасниками освітнього процесу у даному випадку стали батьки та оволоділи специфікою отримання дитиною, учнем, студентом наукових знань, опанування науковим мисленням від свого народження до свідомого професійного становлення на основі багатой та красивої духовної, науково-літературної, культурної, мелодійної, солов'їної української мови.

Під час практичного втілення STEM-освіти необхідно враховувати також те, що науково-природничі, математичні, інженерні та технологічні науки виростили із практичних потреб людства, і в першу чергу із потреб людини, економіки, суспільства, техніки та технологій. Розвиток науково-природничих та математичних

дисциплін призвів не тільки до пізнання цілісної картини розвитку людини, нашого світу, Всесвіту, Космосу, Ноосфери, але і багатьох технічних знахідок, винаходів та інноваційних технологічних розробок. У розвитку науково-природничих та математичних наук останніх років важливе місце займає вивчення трансформацій енергії і сили, нелінійних, нестабільних, хаотичних явищ і процесів, неупорядкованих і неоднорідних систем, розробляються відповідні теоретичні підходи та практичні вирішення.

Центральне місце у даному випадку належить духовній, моральній, освіченій, професійній, поміркованій, стійкій творчій обдарованій особистості, адже недругорядною є проблема, що представляє собою людина, які цінності вона сповідує, володіючи фундаментальними науковими знаннями та сучасними інноваційними розробками і технологіями. Історія людства свідчить, що унікальність людини як біологічно-соціального, інтелектуального виду полягає не тільки в її свідомій і творчій діяльності, а і в тому, що, перебуваючи на найвищому щаблі еволюції біосфери, людина увійшла в корінне протиріччя з природою, є єдиною істотою, яка не пристосувалася та руйнує середовище свого існування (К. Лоренц, Н. Тінберген, Е. Фромм та ін.)[7]. Дослідження трагічних наслідків першої та другої світових війн, локальних військових конфліктів, несанкціонованого вторгнення на територію інших країн, широкомасштабного воєнного вторгнення російської федерації на територію України, проявів людської агресії і пов'язаного з нею насилля – один із головних напрямів з'ясування розуміння людської природи, її мислення та спрямування і трансформації сили енергії у нас час є особливо актуальним. Науково-технічний прогрес, інноваційні технології забезпечили людство засобами ведення сучасних війн, руйнівний потенціал яких перевищує найфантастичніші уявлення. Але найстрашніше ховається в глибинах людської природи, людського мислення. За умов війни, воєнного стану та надзвичайного стану, нестабільного соціально-економічного становища українського суспільства синдром соціальної деструктивності, нестабільності, появи нових неочікуваних загроз виникає і набирає сили гострота необхідність поширення та засвоєння наукового знання, оволодіння науковим мисленням та осягання наукового світогляду. Комплексне вивчення усіх проявів життя: будова і функції живих організмів, і їхніх природних спільнот, поширення, походження і розвиток, зв'язок одного з одним і з неживою природою є вкрай необхідним та важливим. Важливим є той факт, що під час прийняття важливих рішень людина, як правило не завжди враховує духовно-моральні (натуральні), природні, юридичні закони, наукову базу даних, наукові прогнози, передбачення, застереження, не користується одним тільки інстинктом самозахисту, самовпевненості, самозадоволення, диктату, але не завжди в її діях та рішеннях панують духовність, наукові знання, наукове мислення, науковий аналіз, наукова свідомість, професіоналізм, розум та відповідальність перед собою, - своєю сім'єю, - своєю родиною, - українським народом, світом. Тобто, доля людства як єдиного цілого залежить від духовної свідомості кожної конкретної людини. І тому потрібно керуватися принципами нової етики. Екосвідомість – це виховання відповідальності за відкриття та поширення нових відкриттів, видів техніки та зброї, доброчесності, ненасилля і толерантності, що реалізується у вигляді рухів, організацій, педагогічних ідей, духовної комунікації (Ю. Хабермас, М. Бахтін, А.

Адлер та інші)[7]. Знищити або вилучити агресію із суспільства неможливо, її можна лише звести до мінімуму або сублімувати, тримати її під духовно-соціальним контролем.

Формування змісту STEM-освіти та організація навчання дітей та учнів доцільно здійснювати на основі єдності принципів соціальної ефективності та прикладної реалізованості, пріоритету розвивальної функції навчання, диференціальної реалізованості, відповідності, наступності змісту і вимог щодо його засвоєння, фузіонізму, концентризму [8], об'єктивності, пізнання, детермінізму, розвитку, історизму, єдності теорії і практики, цілісності, системності та інтеграції [10], складності та доступності, а також інтеграції.

Одним із найважливіших завдань освоєння основ наук, що стають перед школою, є необхідність навчити учнів логічно мислити, правильно і чітко висловлювати думки, вміло користуватися словом, термінами, поняттями, пізнавати наукові теорії, самостійно оволодівати науковим словником, енциклопедичним запасом, вміти із цього запасу вибирати найпотрібніше, сприяти постійному підвищенню наукової, професійної культури, практично застосовувати набуті наукові знання. Слушною є думка провідних науковців України про те, що не можна механічно зводити проблему наукової мови лише до проблеми термінології. “Посідаючи чільне місце в науковій мові, термінологія не може охопити всіх знань, що стоять перед науковцями. Той чи інший термін окрім точності найменування має викликати певні асоціації з позначуванним предметом/явищем; бути варіативним – легко утворювати похідні граматичні форми; бути милозвучним – не порушувати фонетичного складу мови тощо”. [12., с.3]

На жаль, сьогодні українська наукова мова ще не стала вповні національною, попри плідне подвижництво лексикографів-попередників 20-30 років ХХ сторіччя та копітку натхненну працю науковців 30-річного періоду становлення та розвитку демократичної держави Україна.

Завдання науковців і освітян розвивати українську наукову мову народу, котрий дав людству таких геніїв, світочів – державних діячів Володимира Великого, Ярослава Мудрого, Володимира Мономаха, письменників Шевченка, Франка, Гоголя, Лесю Українку, вчених і винахідників Сковороду, Грушевського, Сікорського, Богомольця, Вернадського, Смотрицького, Сухомлинського, Заболотного, Є. Патона, Б. Патона, Стражеска, Остроградського, митців Березовського, Бортнянського, Лисенка, Лифаря, Архипенка, Куїнджі, Заньковецьку, Крушельницьку, Паторжинського, Гмирю... Усі вони сприяли розвитку науки і освіти України та пошуку, навчанню, вихованню, утвердженню і зростанню творчої обдарованої особистості.

Отже, наукові знання із науково-природничих, математичних, технічних та технологічних дисциплін мають бути доступними та зрозумілими дітям та учням відповідного віку. Вони є корисними для майбутніх наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників, конструкторів, інженерів, технологів, майстрів, винахідників, раціоналізаторів, робітників високої кваліфікації та служать об'єднуючим інтелектуально-професійним майданчиком для фізиків, астрономів, біологів, хіміків, математиків, інженерів, технологів, гуманітаріїв, а також працівників усіх галузей виробництва малого, середнього і промислового бізнесу.

Зважаючи на вищевикреслене запровадження та розвиток STEM-освіти у закладах загальної середньої освіти доцільно здійснювати на основі ґрунтовної, якісної, глибокої фундаментальної підготовки учнів з основ наук на базі профільних, спеціалізованих шкіл та класів відповідного спрямування, наукових, науково-природничих, фізико-математичних ліцеїв науковими, науково-педагогічними та педагогічними працівниками які володіють інноваційними технологіями навчання, системно практикують проведення інтегральних, диференціальних, комбінованих уроків та навчальних занять. Адже STEM-освіта – це також низка та послідовність курсів, спецкурсів, факультативів або програм навчання, занять не тільки у закладах загальної середньої освіти, а й у закладах позашкільної освіти, навчання в системі Малої академії наук України, які на єдиній науковій основі готують учнівську молодь до життя і в той же час забезпечують розв’язання триєдиної проблеми стосовно забезпечення та реалізації права творчої обдарованої особистості на успішне працевлаштування, освіту після школи, освіту впродовж всього життя та вимагає від особистості різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням наукових теорій, математичних знань і наукових термінів та понять. Ці величезні інноваційні рухи науково-освітнього розвитку якісно та позитивно відображаються у майбутньому на духовно-моральній, соціально-економічній та технологічній структурах українського соціального суспільства та інститутах демократичної, захищеної держави Україна.

Список використаних джерел

1. Конституція України (прийнята Верховною Радою України 28 червня 1996 року).
2. Закон України “Про освіту” (від 5 вересня 2017 року № 2145 – VIII).
3. Закон України “Про повну загальну середню освіту” (від 16 січня 2020 року № 463 – IX).
4. Розпорядження Кабінету Міністрів України “Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року від 14 грудня 2016 року № 988-р”
5. В.І. Вернадський Вибрані праці / Національна академія наук України, Переклад М.І. Кратка. - Київ, Видавництво “Наукова думка”, 2005 – 300 с.
6. Концепція базової фізичної освіти [Електронне видання] / автори: В. В. Сіпій, М. В. Головка, Д. О. Засєкін, І. П. Крячко, О. І. Ляшенко, В. М. Мацюк, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня. - Київ : Педагогічна думка, 2022. - 43 с.
7. Концепція інтегрованого природознавчого курсу «Довкілля» для 5-6 класів. [Електронне видання] / автори: Ільченко В. Р., Гуз К. Ж., Засєкіна Т. М., Ільченко О. Г., Голота О. В. Київ, 2022. 39 с.
8. Концепція математичної освіти 12-річної школи (проект) / Автори Бурда М.І., Тарасенкова Н.А., Васильєва Д.В., Вашуленко О.П. – Ж-л “Математика у рідній школі”, № 9
9. Компетентнісно орієнтоване навчання: сутність, форми і методи : практичний посібник. [Електронне видання] / Доротюк В. І., Піддячий М. І., Горошкіна О. М., Левченко Ф. Г., Харченко О. В., Рогоза В. В., Чудакова В. П., Тишковець М. Д. Київ : Педагогічна думка, 2022. 235 с.

10. Концепція прогнозування розвитку загальної середньої освіти / Л.А. Онищук. – К.: Інститут педагогіки НАПН України, Педагогічна думка, 2016. – 46 с.
11. Українсько-Англійсько-Німецько-Російський словник фізичної лексики. / Укладачі Володимир Козирський, Василь Шендеровський. – К.: Видавництво “Рада” 1996. – 933 с.

II. ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ STEAM-ОСВІТИ

2.1. Роль STEAM-освіти в умовах війни та повоєнного відновлення України.

Кислюк О. О.,

*учитель математики та інформатики,
спеціаліст першої категорії*

*Шепетівського навчально-виховного комплексу № 3 у складі «Загальноосвітня
школа I-III ступенів ім. Н. Рибача
та ліцей з посиленою військово-фізичною
підготовкою» Хмельницької області
kysljuk@gmail.com*

Кислюк П. В.,

*учитель інформатики, спеціаліст першої категорії
Шепетівського навчально-виховного комплексу № 3 у складі «Загальноосвітня
школа I-III ступенів ім. Н. Рибача
та ліцей з посиленою військово-фізичною
підготовкою» Хмельницької області
djdagger88@gmail.com*

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ РОБОТИ З ДІТЬМИ

Анотація. У статті здійснено аналіз поняття STEM-освіта, її видів та засобів. Охарактеризовано етапи розвитку STEM-освіти.

Ключові слова: STEM-освіта, математика, ігрові технології, інноваційний шлях, дослідницька діяльність.

Annotation. The article analyzes the concept of STEM education, its types and means. The stages of STEM education.

Keywords: STEM-education, mathematics, game technologies, innovative way, research activity.

О.О. Кислюк, П.В. Кислюк. Широкими кроками по країні йде для когось поки що дивовижний, а для когось вже цілком зрозумілий тренд. Жодна освітня конференція, жоден серйозний захід від світу педагогіки вже не обходиться без цих п'яти букв, об'єднаних в «STEM» [6].

Спостерігаючи за стрімким розвитком технологій, важко передбачити, яким буде світ, навіть, в недалекому майбутньому. Чи здатна сучасна школа підготувати школярів до опанування спеціальностей майбутнього, адаптації до швидких змін? Відповіддю та допомогою може стати STEM – освіта [3].