

умов відкинута, їх розподіляють на два класи: n - та d -нормальні оператори. Всі вище наведені властивості справедливі і для напівнетерових операторів. Проте, при переході до спряженого оператора висновок теореми б дещо видозмінюється. Спряжений до напівнетерового оператора є також напівнетеровим оператором, але протилежного типу нормальності.

Отже, в даній статті розглянуто найважливіші факти теорії нетерових операторів:

- еквівалентність різних означень нетеровості;
- критерій нетеровості ;
- теорема про добуток нетерових операторів і його індекс;
- збереження нетеровості та стійкість індексу відносно деяких збурень;
- збереження нетеровості при переході до спряженого оператора.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ахиезер Н.І. Теорія лінійних операторів в гільбертових просторах/Н.І.Ахиезер, І.М.Глазман. - Москва: Наука, 1966. 544с.
2. Березанський Ю.М. Функціональний аналіз/ Ю.М.Березанський Г.Ф.Ус, З.Г. Шефтель.- Київ: Вища школа, 1990. 600с.
3. Колмогоров А.М. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу./ А.М.Колмогоров, С.В.Фомін.- Москва: Наука, 1976. 542с.
4. Аноп Г.В. Нетерові Оператори в банахових просторах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фіз.-мат. наук : спец. 01.01.01 / Г. В. Аноп; Інститут математики НАН України. -К., 2011. 16с.

Шпортак У.

Науковий керівник — доц. Балук Н.Р.

STEM-ОСВІТА ЯК ЧИННИК ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Вступ. Соціально-економічні зміни в Україні зумовили необхідність модернізації низки соціальних інститутів, у тому числі й системи освіти. Відповідно до «Концепції нової української школи» освітній процес повинен формувати сучасну систему універсальних знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, особистих якостей, що визначають здатність особи успішно проводити діяльність у нових непередбачуваних умовах [5], тобто сучасні ключові компетентності.

Актуальність роботи. Сучасна школа повинна готувати не тільки носія знань, а й творчу компетентну особистість, яка вміє використовувати отримані знання для конкурентоспроможної діяльності у різних сферах суспільного життя. Тобто зараз гостро постає питання організації навчального процесу з точки зору компетентнісного підходу, що є надзвичайно актуальним.

У Європі та США одним із інструментів підготовки компетентних фахівців майбутнього, котрі здатні креативно мислити та створювати інновації, вважають STEM-освіту [4]. В Україні цьому питанню вже було присвячено всеукраїнський круглий стіл «STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника» [2]. На ньому розглядалися важливі завдання навчального процесу сьогодення: аналіз та реконструкція системи національної освіти, що спрямовані на розвиток особистості сучасного українця, формування мислення і творчих здібностей дитини за умови становлення інформаційного суспільства, визначення умов формування науково-орієнтованої освіти.

Перехід до інноваційної освіти європейського рівня має на меті підготовку фахівців нового рівня, здатних до теперішніх умов соціальної мобільності та засвоєння передових технологій. За теперішніх умов в Україні затребуваними стають: ІТ-фахівці, програмісти, інженери, професіонали високо технологічних виробництв, фахівці біо- і нанотехнологій. Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки із різних освітніх областей природничих наук, інженерії, технологій та програмування, напрямів, які охоплює STEM-освіта [1].

Вважаємо, що активне входження STEM в навчальний процес українських загальноосвітніх шкіл стане запорукою впровадження і організації компетентнісного навчання, дозволить швидше реалізувати освітні реформи і формувати в учнів ключові компетентності Нової української школи.

Метою статті є розгляд теоретичних та методичних аспектів організації STEM-освіти як чинника впровадження компетентнісного навчання в початкових закладах України.

Питання компетентнісного підходу і його ефективного впровадження в освітню практику розглядали такі відомі міжнародні організації: Рада Європи, ПРООН, ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, Міжнародний департамент стандартів. Проблема визначення та опису компетентностей, компетенцій і процесу їх формування вирішувалася вченими: Б. Оскарссоном, С. Шо, Р. Селманом, А. Шелтоном, В.І. Байденком, А.М. Бондаревською, І.С. Якиманською, О. Овчарук, Є.В. Новиковим, В.А. Кальнеєм, Е.Ф. Зеером, А. Хуторським, О. Пометун, В. Мірошніченко та ін.

У «Концепції нової української школи» компетентність включає в себе компетенції як коло явищ, питань, у яких людина компетентна, тобто обізнана, авторитетна, має відповідний рівень пізнання й досвід. Для компетентнісного підходу у навчанні характерне комплексне оволодіння учнями знаннями та вміннями, орієнтація

навчально-виховного процесу на кінцевий практичний результат. Компетентнісний підхід — це своєрідний місток, що поєднує школу з реальним світом і тими потребами, які ставить перед людиною життя [6].

Ключові компетентності — ті, що потрібні кожному для особистого розвитку, реалізації, вияву активної громадянської позиції та досягнення життєвого успіху. Тобто результатами діяльності сучасних навчальних закладів мають бути не просто знання, уміння та навички, а набір ключових компетентностей, серед яких основними визначено: уміння вчитися впродовж життя, спілкування рідною/державною мовою, спілкування іноземними мовами, інформаційно-цифрова компетентність, математична компетентність та основні компетентності у природничих науках і технологіях, соціальна та громадянська компетентності, ініціативність і підприємливість, обізнаність та самовираження у сфері культури, компетентність екологічної грамотності та здорового життя [5].

Головним завданням сучасної школи є перетворення людини з об'єкта освіти в її безпосередній суб'єкт, тобто з того, хто отримує знання, у того, хто формує себе сам. На нашу думку, організація інноваційного STEM-навчання дозволить вирішити це завдання та забезпечить реалізацію компетентнісного підходу в українському освітньому процесі.

STEM-освіта (англійською абревіатура розшифровується як Science, Technology, Engineering, Math, що у перекладі означає науку, технології, інженерію та математику) — це система курсів або програм навчання, яка готує учнів до освіти після школи та подальшого успішного працевлаштування, передбачає формування навичок, пов'язаних з математичними знаннями і науковими поняттями [1]. STEM-освіта — категорія, що визначає відповідний освітній процес формування та розвитку творчих і розумово-пізнавальних якостей школярів, рівень яких безпосередньо визначає їх конкурентну спроможність на ринку праці [7].

Система STEM-навчання сприяє успішному життю людини в реальному швидкоплинному світі, вмільому реагуванню на зміни, критичному і творчому мисленню. Креативність, аналітичність, творчість, інноваційність мислення, вміння командної праці над проектами, навички ефективного застосування ІКТ й інформаційна грамотність — ось неповний перелік типових характеристик успішної людини сучасності.

Акронім STEM визначає дидактику, яка полягає у поєднанні міждисциплінарних практико-орієнтованих підходів до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу. Водночас, у STEM-освіту активно включаються творчі, мистецькі дисципліни (позначаються терміном Arts), тому зараз все частіше згадується абревіатура STEAM [1].

STEM-освіту досить часто називають «навчанням навпаки», адже навчання «від теорії до практики» тут носить зворотній характер. Спочатку учні граються, придумують, конструюють і майструють пристрої та механізми, а вже у процесі цієї діяльності опановують теорію і нову інформацію [3].

На нашу думку, STEM-освіта дозволяє формувати в учнів усі ключові компетентності Нової української школи, проте найбільше: математичну компетентність та основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрову компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, спілкування державною та іноземними мовами.

Крім того, STEM-навчання передбачає формування відповідних STEM-компетентностей. STEM-компетентності розглядаються як динамічна система знань і умінь, навичок і способів мислення, цінностей та особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності. Хайді Клайнбах визначає такі основні STEM-компетентності: професійні, інноваційні, цифрові та предметні.

Розвиток STEM-освіти є пріоритетним для України. Але існує й ряд пов'язаних з цим проблем, які потребують першочергового розв'язання: оновлення нормативно-правової бази; створення мережі регіональних STEM-центрів (лабораторій); розробка науково-методичного забезпечення та спеціальних засобів навчання; підготовка та перепідготовка науково-педагогічних працівників, здатних втілювати завдання Нової української школи [7].

STEM-підходи починають реалізовуватись у багатьох українських школах, під час проведення занять, олімпіад, екскурсій, тижнів наук, виконання проектів, досліджень. Поза школою — це діяльність Малої академії наук, різні конкурси та заходи: Intel Techno Ukraine, Intel Eco Ukraine, фестивалі науки, наукові пікніки, хакатони та інше [2].

Основними методами ефективного впровадження STEM-освіти в школи України вважаємо: методи проектів і стартапів, проведення кейс-уроків, застосування дизайн-мислення і моделювання.

Виконання проектів охоплює інтегровану навчальну, творчу, дослідницьку діяльність учнів, що спрямована на здобуття самостійних результатів під безпосереднім керівництвом учителя. А цікаво розкрити та вивчати STEM-предмети в системі з іншими (такими як мистецтво, література, музика, географія, історія тощо) можна за допомогою кейс-уроків — освітньої технології, заснованої на інтегральному підході, що передбачає вивчення одного певного предмету чи явища на основі поділу основної теми на кілька несуміжних розділів.

Зазначимо, що організація STEM-освіти та компетентнісного навчання неможлива й без використання сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які можна поділити на: навчально-інформуючі, контролюючо-тестові, навчально-ігрові програмні комплекси, текстові, графічні редактори, месенджери, програми для спілкування та обміну інформацією, ресурси мережі Інтернет тощо.

В галузі STEM інформаційно-комунікаційні технології дають невичерпні можливості для проведення експериментів, створення проектів, стартапів, моделювання подій реального життя, зацікавлюють і дають можливість учням розкрити власний потенціал. Їх застосування забезпечує успішне вдосконалення компетентнісного освітнього процесу, доступність й ефективність освіти, підготовку підростаючого покоління до життєдіяльності у швидкоплинному інформаційному суспільстві, що відповідає головним принципам STEM-освіти.

Висновки. На нашу думку, основні ключові компетентності «Концепції нової української школи» гармонійно входять у систему STEM-освіти та створюють основу для вдалої самореалізації особистості як фахівця та громадянина. Крім ключових компетентностей STEM-навчання дозволяє формувати й професійні, інноваційні, цифрові та предметні навички, які визначаються STEM-компетентностями.

Ефективно впроваджувати STEM-освіту в українські школи і формувати STEM-компетентності можна, використовуючи інноваційні методики та засоби ІКТ (навчально-ігрові, інформуючі, контролюючі програмні комплекси, ресурси мережі Інтернет, мобільні додатки тощо).

STEM-освіта, як один з чинників утворення стійких міждисциплінарних зв'язків та практико-орієнтованого навчання для життя, може стати засобом формування в учнів взаємопов'язаних системних, але в той же час різнопланових, компетентностей, важливих для особистості XXI століття.

ЛІТЕРАТУРА

1. STEM-освіта [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621>.
2. STEM-освіта в Україні [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://timso.kojppo.kr.ua/skripka/stem-osvita-v-ukrajini/>.
3. Гончарова Н. О. Професійна компетентність вчителя у системі навчання STEM/ Гончарова Н. О. // Наукові записки Малої академії наук України. — № 7. — 2015. — С. 141-147.
4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / [під заг. ред. О.В. Овчарук]. — К.: «К.І.С.», 2004. — 112с.
5. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczya.pdf>.
6. Нова українська школа: основи стандарту [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://nus.org.ua/wp-content/uploads/2016/12/nova-schkola1pantone-363-EC-1.pdf>.
7. Що таке STEM-освіта у навчальному закладі? [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.pedrada.com.ua/article/1401-shcho-take-stemosvta-u-navchalnomu-zaklad>.

Лучанко Н.

Науковий керівник – доц. Бачинський Ю.Г.

ВПЛИВ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА АТОМИ ВПОРЯДКУВАННЯ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ

Сплави, які впорядковуються є одним з найважливіших матеріалів сучасної техніки. Їх властивості залежать від ступеня впорядкованості. Тому порядок в чергуванні атомів різного сорту являє собою потужний фактор, який широко використовується для одержання матеріалів з потрібними якостями, крім того в деяких випадках без зміни складу сплаву.

Актуальність дослідження. Атомне впорядкування відбувається в різного типу твердих тілах, в більшості не тільки в сплавах заміщення, а і в сплавах втілення, в яких у процесі впорядкування беруть участь і вакантні міжвузля. До втілюючих сплавів, які впорядковуються відноситься система метал-водень, яка є важливим і перспективним матеріалом для нової техніки і енергетики. Дана актуальна проблема вивчається з метою створення нових технологій термічної та хіміко-термічної обробки, які дозволили б підвищити працездатність металів і сплавів в умовах впливу енергетичних полів та агресивних середовищ. Тому об'єктом і предметом дослідження даної роботи вибрано безпосередньо вплив хіміко-термічної обробки на атоми впорядкування перехідних металів.

Мета дослідження полягає у з'ясуванні впливу хіміко-термічної обробки на атоми впорядкування.

Виклад основного матеріалу. У сплавах втілення легкі атоми з відносно невеликими атомними радіусами (наприклад, водень, вуглець, азот) розміщуються у положеннях між вузлами кристалічної решітки, які зайняті атомами металу. На вузлах решітки можуть знаходитись атоми не одного, а різних металів, а у міжвузлях – втілені атоми різних сортів. Значна частина міжвузлів може залишатися не зайнятою. Основними типами положень втілених атомів у перерахованих кристалічних решітках металу являються октапорні (O) і тетрапорні (T) міжвузля, які оточені відповідно 6-ма і 4-ма сусідніми вузлами [5].