

УДК 317.212:378.2

Віктор Соколов, Анатолій Лучковський

ТЕХНІЧНІ КОНКУРСИ ЯК ФОРМА РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ ТА ВИЯВЛЕННЯ ДІТЕЙ З ОЗНАКАМИ ТЕХНІЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ

Поняття навченості є критерієм будь-якого процесу пізнання. Одним із важливих факторів, який впливає на навченість, є мотивація. Результати тестувань та статистичних вибірок, запропонованих обдарованим учням, які вже підтвердили свою неординарність та результативність, показують стійку кореляцію між вміннями розв'язувати складні завдання у технічних конкурсах. У статті висвітлено ефективні, на думку авторів, методики виявлення та розвитку обдарованості, показано шляхи розвитку STEM-освіти через технічні конкурси.

Ключові слова: *логарифмічна шкала складності навчання, позашкільна освіта, технічна обдарованість, конкурси технічної творчості, STEM-освіта, аналіз інформації, науковий метод, діагностування технічної обдарованості.*

Постановка проблеми. Міністр освіти і науки України Лілія Гриневич під час візиту 9-го Всеукраїнського фестивалю робототехніки «Robotica-2017» зазначила, що робототехніка – напрям, який потребує об'єднання знань з математики, фізики, інформатики, і в його межах діти мають можливість засвоювати знання через діяльність, творчість, що стимулюватиме інтерес і розвиватиме любов до предметів, які усі звикли вважати нудними. Її твердження є відображенням прагнення сучасного освітнього середовища України до модернізації для задоволення зростаючого попиту ринку праці на кваліфікованих спеціалістів технічного профілю. Власне кажучи, курс робототехніки є однією із безлічі можливих іпостасей STEM-освіти, яку можна реалізувати через залучення старшокласників до підготовки та участі у технічних конкурсах. Запропонований погляд дає змогу одночасно розв'язати

низку педагогічних завдань та сприяти формуванню в учнів навичок 21 століття, зокрема навчальних, інноваційних, життєвих та кар'єрних [1].

На думку Л. Гриневич, для того, щоб наші діти вміли і мали сміливість виконувати зазначені пункти, ми маємо їх цього навчити. Це якраз і є ті м'які навички, яких абсолютно не дає сьогодення українська школа. Залучення такої допомоги потребує вміння організовуватися в команду, створювати проект, знаходити і зв'язуватися зі спонсорами, прораховувати бюджети і представляти себе у суспільстві. Усього цього, на жаль, ми не розвиваємо у наших дітях, адже в наших школах досі панує радянська модель підпорядкування, що не дає простору для розвитку такої комунікації [6].

Обдарованість є результатом і свідченням високого рівня інтелектуального розвитку індивіда. А. Єрьомкін визначає поняття «обдарованість» як властивість людської індивідуальності, що виявляється у сукупності її духовних сил і природних здібностей, що забезпечують високий рівень творчості, результати якого належним чином змінюють й перетворюють навколишній світ [4, с. 189].

Наразі не існує однозначної загальноприйнятої класифікації видів обдарованості. Наприклад, за В. Щорсом, обдарованість поділяють на художню, творчу, соціальну, академічну, психомоторну, духовну та практичну. Водночас Де Хаак та Каф виділяють інтелектуальну, наукову, літературну, художню, артистичну, музичну та технічну види обдарованості, а Ю. Гільбух виокремлює два основних типи обдарованості: розумову і спеціальну.

Виходячи з вищенаведеного, можемо припустити, що для кожного окремо виділеного виду можна виділити групу спільних рис, притаманних переважній частині людей, обдарованих у певній галузі.

Аналізуючи прояви технічної обдарованості, можна дійти висновку, що професійно важливими якостями для цих фахівців є: технічний склад розуму, розвинене просторове мислення і уява, високий рівень розподілу, концентрації і переключення уваги, пластичність мислення [5].

У своєму дослідженні Ю. Гільбух вказує на те, що технічна обдарованість охоплює два основних види: 1) інженерна (останню, зі свого боку, можна класифікувати на кілька підвидів: конструктивно-винахідну, технологічну тощо); 2) технічна майстерність. Досліджуючи термін «технічна обдарованість», необхідно розглядати його зміст у співставленні з такими термінами, як «технічна творчість», «раціоналізаторство», «винахідництво» тощо. На відміну від останніх, поняття «технічна обдарованість» трактується як поєднання високого рівня неординарності результату (створення нових видів техніки і технологій, оригінальні способи розв'язання науково-технічних проблем) з властивостями особистості та міри індивідуальної своєрідності пізнавального досвіду [9].

О. Полетай тлумачить поняття «технічна обдарованість» як високий рівень розвитку технічних здібностей, які характеризуються яскраво вираженими вміннями швидкого продукування технічних образів, їх комбінуванням, встановленням аналогій між ними, просторовим оперуванням, почуттям їх адекватності конкретним умовам за структурними, функціональними, технологічними, ергономічними, експлуатаційними та іншим ознаками, що пов'язані з об'єктивним, логічним оцінюванням технічних якостей та пізнавальною мотивацією до засвоєння і створення чогось нового [10].

Метою згаданих авторів було показати принципи відбору, підготовки та психолого-педагогічного супроводу старшокласників. За допомогою розробленої методики вихователі зможуть швидко й ефективно здійснити відбір технічно обдарованих учнів, особливо за умов відсутності у останніх ґрунтовних академічних знань. Крім того, вони матимуть можливість дібрати необхідний конкурс для кожного вихованця з урахуванням його індивідуальних потреб.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема виявлення технічної обдарованості, як і будь-якої іншої, наразі має безліч шляхів вирішення. В світовому освітньому просторі вивченню цього питання

присвячені праці таких науковців: К. Бревер, Д. Коновей, Д. Льюїс, Л. Термен, К. Пірсон, Д. Векслер, М. Слоссон, А. Кауфман, Г. Ліндсей, Н. Кауфман, Д. Маккарті, Е. Торренс. Ці автори розробили порівняльні або діагностичні методики виявлення загальної або специфічної обдарованості (переважно у тестовій формі або у формі опитувальника). Так, К. Бревер і Д. Коновей запропонували таблицю порівняння розумних та обдарованих дітей [2]. Е. Торренс є автором багатьох тестів із графічного вербального творчого мислення та ін. Шкали інтелекту, розроблені Стенфордом та Біне, Векслером, Кауфманом та багатьма іншими науковцями, є скоріше оціночними тестами загального рівня інтелекту та можуть слугувати для оцінювання кореляції фізіологічного та розумового віку дитини.

Проте, незважаючи на плідність запропонованих ідей та технологій, слід відзначити, що у практичному їх використанні є певні проблеми. Зокрема, запропоновані методики є штучними і не відображають реальних життєвих умов застосування здібностей учнів. Більшість з них можна віднести до однієї з двох груп, об'єднаних за набором переважаючих спільних ознак. Першу групу можна охарактеризувати як методику швидкого тестування. Однак ця перевага одночасно є і джерелом їх поверхневості і середнього рівня точності. Для другої, навпаки, характерними є громіздкість і систематичність. Зворотною стороною цих властивостей є значний час на проходження одного тестування, що одночасно не гарантує достатньо високої точності виявлення обдарованих дітей.

Аналіз останніх досліджень та результати власних досліджень засвідчують, що протягом останніх років переважають тенденції до використання активних форм організації навчальної діяльності школярів, впровадження STEM-освіти, яка спрямовується на розвиток мислення, пізнавальної активності, інтересу до навчання, ціннісної сфери, світогляду, набуття навичок і вмій практичного розв'язання проблем [7].

Нині існує прогностичний інтерес вчених до розроблення численних аспектів виявлення дітей з ознаками обдарованості та актуалізації

дослідницької діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Разом з тим залишаються недостатньо вивченими питання активізації дослідницької діяльності учнівської молоді в умовах позашкільної освіти, в тому числі вихованців Малої академії наук України. Практика доводить, що дійсно ефективним можна вважати лише навчання, при якому учням прищеплюються навички мислення, що базуються на знаннях і розумінні великої кількості різноманітних об'єктів, процесів і явищ, їх причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей [7]. У працях сучасних психологів та педагогів розглядаються питання виявлення не тільки рівня розвитку мислення, а й інших психічних функцій людини: сприйняття, пам'ять, уявлення та ін. При цьому STEM-освіта розглядається переважно як концепція побудови навчально-виховного процесу та його змістового наповнення, без врахування її діагностичного потенціалу. Роль конкурсів у формуванні особистості, як правило, не розглядається взагалі і цьому питанню приділяються лише методичні рекомендації з підготовки чи навіть оформлення робіт.

Мета статті – анонс методичних матеріалів «Технічна обдарованість старшокласників» про особливості обдарованих і талановитих гуртківців, методики діагностики обдарованості, засоби розвитку технічної обдарованості старшокласників.

Ураховуючи результати аналізу праць вищезазначених авторів та результати здійсненого нами дослідження, визначено сутність передумов ефективного пошуку обдарованості. Обдарованість як особистісний феномен має складну психологічну структуру. Тому процес виявлення обдарованості дитини потребує ретельного вибору діагностичних процедур. Дослідник має визначати не лише рівень розвитку конкретного виду здібностей, а й віднаходити риси характеру, які сприяють творчим успіхам особистості: її внутрішні настанови, мотиви, стиль поведінки, специфіку спілкування.

Виклад основного матеріалу. У нашому дослідженні оглядово висвітлюються деякі підходи щодо виявлення технічної обдарованості учнів.

Так, на думку авторів, найефективнішим шляхом розвитку дитини є її розвиток через участь у конкурсах. Під час підготовки до участі у технічних конкурсах є можливість повністю реалізувати навчання у рамках концепції STEM-освіти [8]. Важливо зазначити, що при цьому шкала складності навчального матеріалу описується за логарифмічним законом, а не зростає плавно. За цих умов є можливість швидко пристосуватись до базового рівня навченості дитини та сприяти її розвитку, одночасно забезпечуючи реалізацію концепції STEM-освіти та «технологію цікавості» [Там само]. Таким чином, система навчання збільшує свою привабливість для учнів, одночасно підкріплюючись через мотивацію призами та грамотами. Одночасно з цим слід враховувати, що коло достовірно обдарованих дітей, які формують головний інтелектуальний потенціал суспільства, становить 3-4 % від загальної їх кількості. При цьому значна кількість потенційних кандидатів залишається невиявленою, а серед вже знайдених частина буде відсіяна, як діти з високим загальним рівнем розвитку, але без проявів обдарованості.

Дослідники вважають, що однією з основних проблем пошуку обдарованих дітей є не недосконалість психометричних властивостей оцінного апарату, як складної суті самого поняття «обдарованість», що не має таких характерних ознак, як колір очей або зріст. Відповідно до запропонованої авторами методики, пошук талантів перетворюється на пошук сильних сторін в розвитку дітей, які можуть бути ознаками особливих здібностей і одночасно стартовим майданчиком для подальшого розвитку в процесі навчання.

STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

Абревіатура «STEM» розшифровується як Science (Наука), Technology (Технології), Engineering (Інженерія) та Mathematics (Математика). Саме такі

напрямки лежать в основі цієї методики освіти. При цьому дисципліни вивчаються не окремо, як ми звикли, а у комплексі. STEM – це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється поєднання природничо-наукового складника та інноваційних технологій.

Велике значення відіграє практичне застосування отриманих знань. Дитина не просто знайомиться з новими напрямками розвитку точних наук та інженерії, а вчиться реалізовувати вивчене на практиці. Також у STEM-освіті активно розвивається креативний напрямок, що включає творчі та художні дисципліни (промисловий дизайн, архітектура та індустриальна естетика тощо) [3].

Для спрощення сприйняття запропонованої концепції освітньої моделі розглянемо технічні конкурси в контексті реалізації STEM-освіти та виявлення дітей з ознаками технічної обдарованості на прикладі деяких аспектів роботи гуртка робототехніки.

На підготовчому етапі участі у певному конкурсі постає питання виявлення серед широкого кола учнів тих, які мають достатній рівень технічної обдарованості. Ця необхідність пояснюється тим фактом, що серед кандидатів на участь у певному конкурсі значна частина не досягла мінімального ефективного рівня технічної обдарованості, тому за умов значного дефіциту часу на підготовку основну увагу слід приділяти активній роботі з найперспективнішими учасниками освітнього процесу. При цьому не слід відкидати можливість участі претендентів, що не достатньо відповідають необхідним критеріям. Навіть якщо учень не є технічно обдарованим та не демонструє високого освітнього рівня, його можна активно залучати до підготовки інших учасників, формуючи таким чином загальний вектор на досягнення результату. За таких умов у цієї дитини буде:

- мотивація до самостійної дослідницької діяльності та розширення світогляду;
- пошук сфери застосування власних здібностей та їх розвиток;

– залучення до освітнього простору вищого рівня організації порівняно з загальним оточенням (реалізує метод розвивального дискомфорту) [12].

Натомість існує ймовірність випустити з поля зору учнів, що не проявили зацікавленості до участі, але мають значний потенціал у технічній галузі і потребують набуття певного досвіду для його виявлення і розвитку. При цьому їх загальний освітній потенціал може бути посереднім.

Традиційними методами виявлення учнів з достатнім для участі у конкурсі є спостереження, бесіда та тестування. Кожен з них має низку переваг та недоліків, основні з яких наведено у зведеній таблиці (табл. 1).

Таблиця 1.

Переваги та недоліки деяких традиційних методів виявлення обдарованості учнів

	Спостереження	Бесіда	Тестування
Переваги	Допомагає діагностувати не лише технічний складник обдарованості, але і враховувати рівень розвитку та вплив на результативність учня соціально-комунікативного складника особистості	Респондент має можливість обґрунтувати власну відповідь. Забезпечує достатню варіативність відповіді. Допмагає швидко моделювати реальні ситуації	Швидке оцінювання учнів згідно із закладеними до тестування критеріями. Можливість автоматизації процесу тестування. Можливість дистанційного проходження тестування
Недоліки	Потребує значних затрат часу. Не є ефективним методом, якщо в навчально-виховному процесі буде велика кількість учасників	Потребує значних затрат часу у разі великої кількості респондентів. Не відображає реальних умов застосування вмінь та навичок	Потребує значних затрат часу на розробку тестових завдань. Передбачає перевірку вміння респондента обрати відповідь, що є правильною на думку автора тесту, замість висловлення власної думки. У респондента не має можливості обґрунтувати власну відповідь

Іншим шляхом розв'язання питання виявлення технічної обдарованості учнів є застосування методики пошуку «області незнання» [13]. Окрім того, зазначену методику можна застосовувати і на інших етапах підготовки до

участі у конкурсах. Наприклад, для розподілу задач під час планування командної роботи або для виявлення галузей знань, або окремих розділів чи навіть блоків інформації. Методика такого вступного тестування передбачає опитування респондентів не за всіма запитаннями теми, а лише за ключовими (рис. 1). Якщо відповідь на ключове запитання правильна, респонденту пропонується відповідати на ключове запитання наступної теми. Якщо відповідь неправильна, доцільно опитати учня за всіма запитаннями до теми. Такий підхід дасть змогу скоротити час тестування за наявності великої кількості тем та великої кількості запитань до них.

Логіка роботи програми, що реалізує методику пошуку «області незнання» є такою: генератор випадкових чисел вибирає ключове запитання i , за умови правильної відповіді на нього, переходить на інше ключове запитання. Якщо відповідь на запитання неправильна, опитування продовжується за всіма запитаннями теми до того моменту, доки респондент не набере достатньої кількості балів (рис. 2) [13].

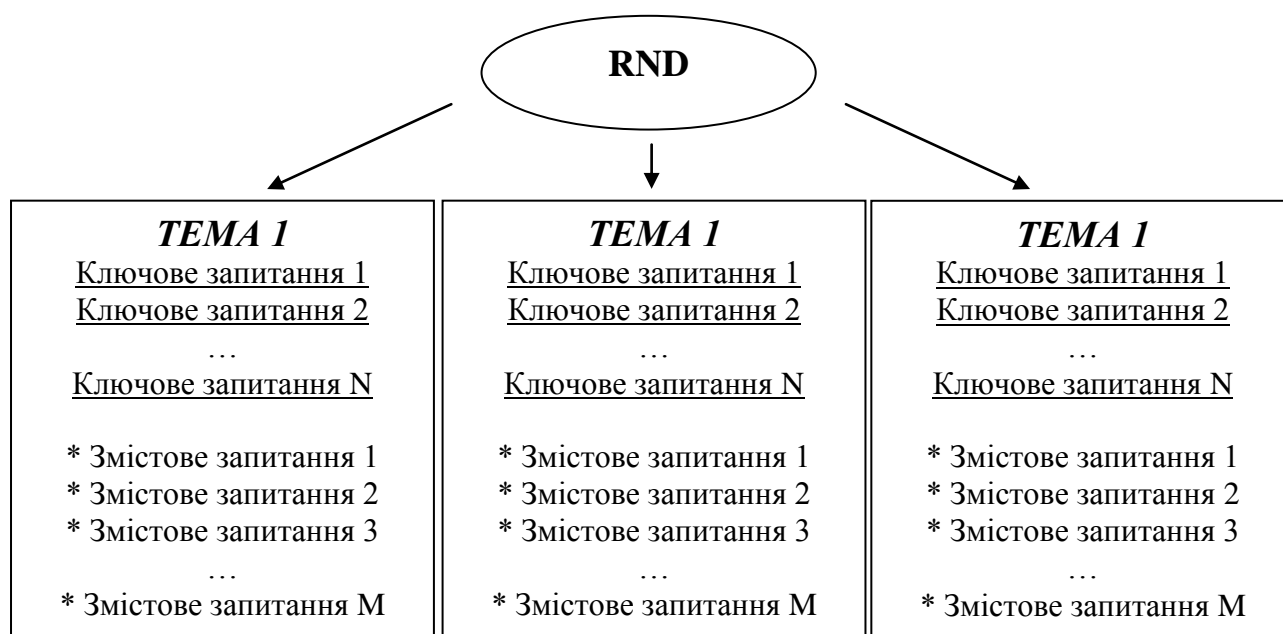


Рис. 1. Графічна ілюстрація структури блоків запитань для дії за алгоритмом методики визначення «області незнання»

На рис. 1 міткою RND позначено блок генератора псевдовипадкових чисел, що відповідає за формування послідовностей обходу дерева тем та ланцюжків запитань обох типів (ключових та змістових). Відповідні

запитання в обмеженій кількості обираються серед загальної бази запитань у кількості, відповідній умовам проведення тестування.

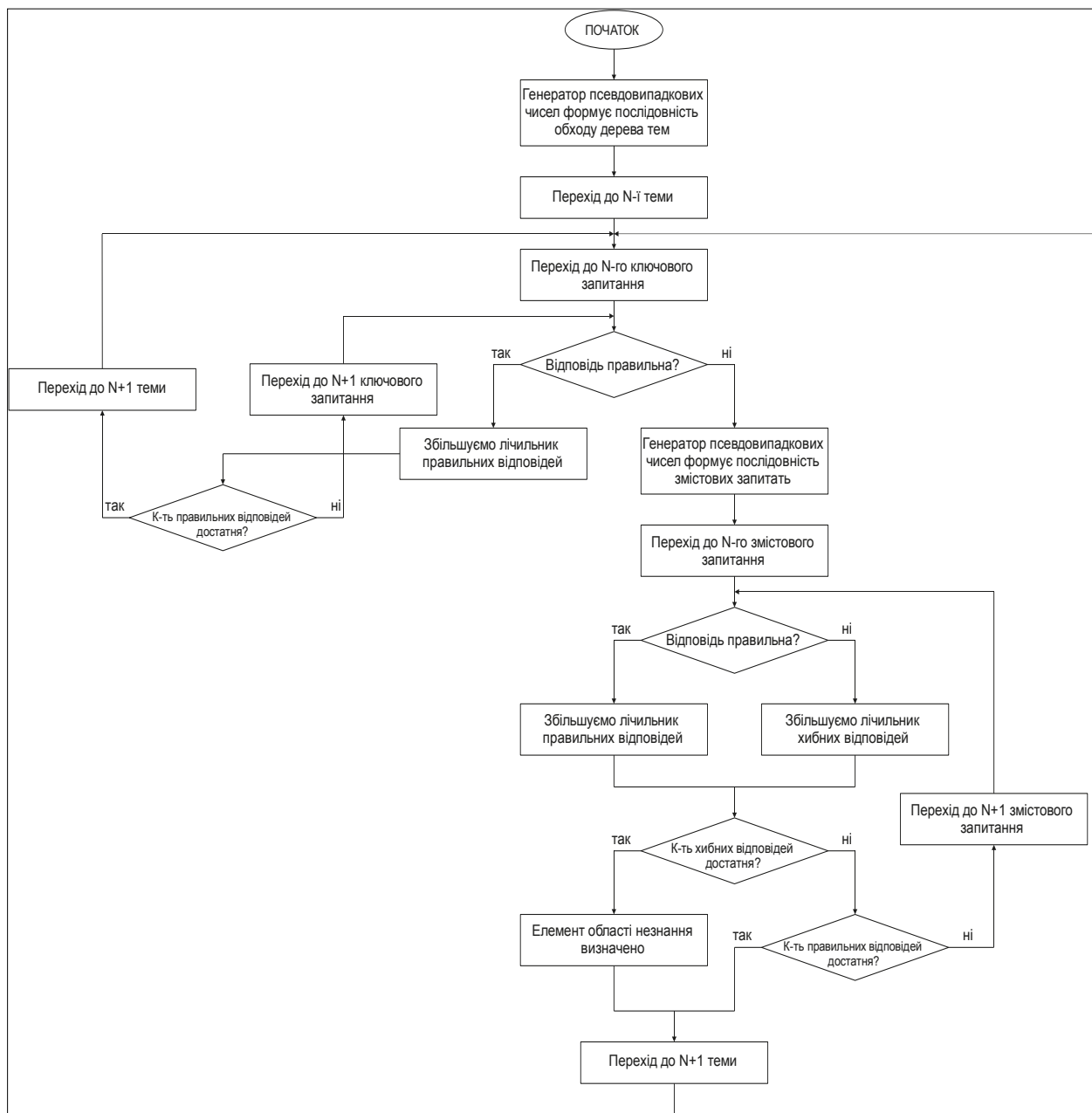


Рис. 2. Логічна схема виконання тестування суб'єкта за методикою визначення «області незнання»

Застосування запропонованої методики, на противагу класичному тестуванню, допомагає реалізувати потенційні можливості до виявлення технічної обдарованості учнів як на етапі відбору учасників конкурсу, так і на етапі підготовки до нього. Оскільки переважна більшість технічних конкурсів є фактично мультидисциплінарними, ми маємо справу з виявленням в учнів «області незнання» в рамках практичної реалізації STEM-освіти [13].

Розглядаючи гурток робототехніки як безпосереднє втілення концепції STEM-освіти на шляху до участі у технічних конкурсах, слід відзначити розгалужене дерево її міжпредметних зв'язків (Див. рис. 3). Безпосередніми і невід'ємними її складниками є Engineering (Інженерія) та Mathematics (Математика). Дещо складнішими є такі структурні елементи, як Science (Наука) і Technology (Технології), оскільки у їх ролі можуть виступати найрізноманітніші галузі людського знання, починаючи від медицини і психології та закінчуючи квантовою фізикою.



Рис. 3. Спрощена ментальна карта, що ілюструє міжпредметні зв'язки робототехніки

Отже, ми розглянули питання, що стосуються розуміння поняття обдарованості особистості та технічної обдарованості, зокрема, STEM-освіти, яка набуває все більшої популярності. Вона є відповіддю сучасного освітнього простору на потреби ринку праці, де стрімко зростає попит на спеціалістів-новаторів технічного та технологічного профілю. Також

розглянули шляхи реалізації STEM-освіти у контексті роботи гуртка робототехніки та забезпечення функції виявлення дітей з ознаками технічної обдарованості (зокрема, за допомогою авторської методики виявлення «області незнання»).

За допомогою плану всеукраїнських і міжнародних організаційно-масових заходів з дітьми та учнівською молоддю за основними напрямками позашкільної освіти ми можемо ознайомитись із переліком доступних для участі конкурсів, які щорічно формує та затверджує Міністерство освіти і науки України. Крім того, окремо можемо виділити групу заходів, учасниками яких були учні та вихованці гуртка робототехніки [11]:

- Конкурс-захист робіт Малої академії наук України;
- Intel Техно Україна;
- Intel Есо Україна;
- Всеукраїнська науково-технічна виставка-конкурс молодіжних інноваційних проектів «Майбутнє України»;
- Всеукраїнський фестиваль робототехніки LEGO ROBOTICA;
- Всеукраїнський юнацький водний приз;
- Міжнародний чемпіонат комп'ютерних талантів «Золотий байт»;
- IT Arena;
- Game Jam Ukraine;
- Конкурс інженерних стартапів Vernadsky challenge;
- Конкурс стартапів Sikorsky Challenge;
- International Conference of Young Scientists.

Слід відзначити, що значна частина учасників, підготовлених за запропонованими авторами методик, відзначена всеукраїнськими та міжнародними призовими місцями. Докладніше про ці методики, зміст та форми гурткової роботи гуртка робототехніки та умови підготовки до деяких з наведених конкурсів можна ознайомитись у виданні методичних рекомендацій «Технічна обдарованість старшокласників». Альтернативою

такого методу діагностування технічної обдарованості через підготовку до конкурсів є безпосереднє залучення великої кількості учнів до участі у локальному конкурсі. У цьому разі забезпечується також можливість розширення, оскільки, залежно від умов та мети застосування, розроблений захід можна проектувати на різні за розмірами цільові аудиторії, починаючи з окремо взятого класу і закінчуючи міським або регіональним рівнем [11].

Прикладом реалізації технічного конкурсу як діагностичного інструменту може бути міський конкурс технічної творчості «РобоТехноЮніор» під керівництвом В. Соколова та А. Лучковського.

Вказаний конкурс за структурою складається з дистанційної (теоретичної) та очної (практичної) частин. До теоретичної частини віднесено три рівні за обсягом блоки теоретичних запитань, при чому наближений перелік тем (галузей знань), що необхідні для плідної участі у конкурсі, є відомими учасникам заздалегідь (ще до моменту реєстрації та розміщення заявки на участь).

Перший блок запитань передбачає наявність чіткої однозначної наперед визначеної відповіді. Запитання стосуються маловідомих фактів історії розвитку науки і техніки. Вони сформульовані таким чином, щоб перевірити не загальний рівень ерудованості учнів, а рівень сформованості умінь роботи з бібліографічними джерелами та пошуковими системами, оцінити їх здатність до узагальнення, систематизації та аналізу існуючих даних.

До другого блоку віднесено запитання фізичного змісту, що передбачають володіння певним набором необхідних фізичних знань, які формують цілісну картину світогляду індивідуума. У даному блоці запитань відповіді є наперед визначеними, але, на відміну від попереднього блоку, обов'язково мають бути сформульованими у розгорнутій формі.

У третьому блоці учням пропонуються запитання конструкторського характеру, що моделюють певну проблемну ситуацію з набором запропонованих шляхів її розв'язання. Мета таких запитань – оцінити такі складники особистості, як креативність, просторове мислення,

прогнозування, здатність до здійснення мисленнєвого експерименту тощо (крім ґрунтовності та систематичних знань з механіки та суміжних дисциплін).

Для практичної частини конкурсу характерним є логарифмічна диференціація рівнів складності в межах одного завдання. До початку очної частини конкурсу учасникам відомі узагальнені та абстраговані формулювання завдань. Це одночасно дає змогу всім учням починати у наближено рівних умовах і стимулює їх до самостійної підготовки та самоосвіти.

Прикладом логарифмічної диференціації рівнів складності може слугувати конструювання (збирання) плоского пазлу. Його можна розділити на кілька рівнів складності:

I – скласти зображення, користуючись зразком. Зайві фрагменти відсутні.

II – скласти зображення, знаючи зображений предмет. Зайві фрагменти відсутні.

III – скласти зображення без підказок. Додано 50 % зайвих фрагментів.

При цьому слід зазначити, що кожен окремо взятий елемент зображення має ознаки, які дають змогу однозначно його класифікувати, але при цьому елемент потребує детального його аналізу для визначення місця його розміщення серед усієї множини доступних точок простору.

Форма участі може бути як індивідуальною, так і колективною. При цьому вони будуть відрізнятися лише кількістю ітерацій, необхідних для виявлення необхідних рис особистості.

Таким чином, серед всіх учасників (претендентів) окреслюється вузький окіл, в межах якого можна застосувати інші методики діагностування технічної обдарованості учнів.

Висновки. Працівникам системи освіти було б набагато легше, якби обдаровані діти мали від народження деяку особливу мітку. Але на щастя для суспільства і для його окремих членів у реальному житті цього немає. До того

ж, абсолютно очевидно, що саме поняття «обдарованість» залишається нечітко сформульованим. Хоча нині і немає єдиної системи пошуку і виявлення здібних дітей, проте можна запропонувати цілу низку прийнятних варіантів. Автори дослідження схиляються до думки, що найефективніше це робити за допомогою конкурсів. Виявлення обдарованих дітей і їх подальше навчання за спеціальною програмою – порівняно новий елемент в діяльності педагогів. І доки відсутні відпрацьовані методи, ми рекомендуємо педагогам і розробникам навчальних програм скористатися описаною нами схемою.

Список використаних джерел

1. Intel. Навички 21 століття. – Методична скарбничка – Тренери – Шлях до успіху [Електронний ресурс] / Intel – Режим доступу до ресурсу: <http://uspih.iteach.com.ua/for-trainers/treasury/21century>.

2. Brewer K. Gifted and Talented Program, Differentiated Classroom Instruction / K. Brewer, D. Conaway. – Melbourne, 2012. – 11 с.

3. STEM-освіта [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.

4. Еремкин А. И. Школа одаренности/ Анатолий Ильич Еремкин. – Москва: АиФ-Принт, 2003. – 333 с.

5. Завітренко Д. Ж. Особливості виховання обдарованих дітей у технічній сфері / Долорес Жораївна Завітренко // Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. – 2015. – № 140. – С. 55–57.

6. МОН зацікавлене співпрацювати з LEGO для використання їхніх методик вивчення математики, фізики та інших природничих дисциплін через робототехніку – Міністр [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2017/05/06/mon-zaczikavleno-spivpraczyuvati-z-lego-dlya-vikoristannya-yixnix-metodik-vivchennya-matematiki>.

7. Наукові записки Малої академії наук України : зб. наук. праць. Вип. 8.– К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. – 272 с.

8. Одинець В. М. Мотивація до навчання, або технологія цікавості / В. М. Одинець, В. А. Соколов, Х. О. Кулівнік // Шкільний світ. – 2013. – № 8. – С. 38–48.

9. Пінчук Н. І. Специфіка прояву і розвитку технічної обдарованості в підлітковому віці / Наталія Іванівна Пінчук // Інститут обдарованої дитини. – 2008. – № 1. – С. 178–180.

10. Полетай О. М. Ефективні форми роботи з технічно обдарованими дітьми / Олена Михайлівна Полетай. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. – 2015. – № 124. – С. 206–209.

11. Соколов В. А. Технічні конкурси як підтримка талановитих дітей / В. А. Соколов, А. І. Лучковський, А. В. Кузьменко // Завуч. – 2015. – № 20. – С. 14–27.

12. Соколов В. А. Технології навчання: їх зміст і роль у сучасній освіті / В. А. Соколов, В. М. Одинець. // Шкільний світ. – 2013. – № 5. – С. 35–41.

13. Шуть Г. Є. Пошук області незнання. Аспекти авторської програми тестування для перевірки знань учнів / Г. Є. Шуть, А. І. Лучковський, В. А. Соколов. // Шкільний світ. – 2015. – № 6. – С. 9–10.

Виктор Соколов, Андрей Лучковский. ТЕХНИЧЕСКИЕ КОНКУРСЫ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ С ПРИЗНАКАМИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОДАРЕННОСТИ

Понятие обучаемости является критерием любого процесса познания. Мотивация является одним из важных факторов, который влияет на обучаемость. Результаты тестирований и статистических выборок, предложенных одаренным ученикам, которые уже подтвердили свою неординарность и результативность, показывают устойчивую корреляцию между умениями выполнять сложные задачи и результативностью в технических конкурсах. В статье освещены эффективные, по мнению авторов, методики выявления и развития одаренности, показаны пути развития STEM-образования по техническим конкурсам.

Ключевые слова: логарифмическая шкала сложности обучения, внешкольное образование, техническая одаренность, конкурсы технического творчества, STEM-образование, анализ информации, научный метод, диагностирования технической одаренности.

Victor Sokolov, Andriy Luchkovsky. TECHNICAL COMPETITIONS AS A FORM OF IMPLEMENTATION OF STEM-EDUCATION AND THE IDENTIFICATION OF CHILDREN WITH SIGNS OF TECHNICAL ENDOWMENTS

The concept of learningability is the criterion of any process of cognition. One of the important factors that affects learning, motivation. The results of tests and statistical samples offered to gifted students, who have already confirmed their originality and effectiveness, show a stable correlation between the skills to perform complex tasks (learning) and the effectiveness in technical competitions. The article highlights effective methods of identifying and developing giftedness, the ways of development of STEM-education in technical competitions are shown.

Key words: logarithmic scale of learning complexity, out-of-school education, technical endowments, technical creativity competitions, STEM-formation, information analysis, scientific method, diagnosing technical talent.

УДК 377.1

Ольга Гермак

STEM-ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ЕЛЕКТРОМОНТЕРІВ

У статті розглядаються актуальні питання запровадження STEM-технологій у підготовку майбутніх кваліфікованих робітників енергетичного напрямку. Відзначено складність і багатогранність STEM-освіти.

Ключові слова: професійна підготовка, STEM-технології, електромонтер, кваліфікований робітник.

Постановка проблеми. STEM-освіта передбачає чітку послідовність використання розроблених програм навчання, що мають забезпечити учневі вибір майбутньої професії та становлення в ней упродовж життя.