

РОЗВИТОК ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЯК ОДНА ІЗ УМОВ ПІДГОТОВКИ КРЕАТИВНИХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анатолій Тарара

Інститут педагогіки НАПН України

Київ, Україна

Ілля Сушко

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського», м. Київ, Україна

***Анотація.** В роботі наголошено на важливість технічної творчості фахівців з високим рівнем розвитку технічного мислення. З метою ж забезпечення інженерно-технічного майбутнього нашої країни і її Збройних сил вчителям технології гімназії і ліцею слід розвивати технічне мислення учнів (як майбутніх конструкторів, винахідників, спеціалістів новітніх напрямів і т.ін.) на заняттях з навчального предмету «Технології». Розглянуто методiku й способи розвитку в учнів технічного мислення, професійні вимоги до спеціаліста із кібербезпеки в контексті основ психології, необхідну теоретичну навчальну інформацію.*

***Ключові слова:** технічне мислення, технічна творчість, методика розвитку, способи розвитку, фахівці, учнів, проектування, конструювання.*

Виховання в учнів почуття патріотизму, їх бажання бути в майбутньому інженерами, конструкторами, винахідниками, спеціалістами з кібербезпеки й т. ін. (і, відповідно, їх підготовки до вступу до вузів інженерно-технічного спрямування) є досить важливим для вчителя навчального предмета «Технології» і, зрозуміло, нашої країни. Тому, перш за все, він має провести з учнями бесіду наступного змісту.

В години випробувань, складної ситуації в країні особливо зростає потреба у фахівцях з високим рівнем розвитку творчого технічного мислення,

які здатні були б: приймати нестандартні творчі рішення; успішно вирішувати проблемні ситуації; генерувати неординарні, оригінальні ідеї й т. ін. Нашій країні, зараз і в майбутньому, потрібні креативні, творчі інженери, конструктори, проєктувальники, винахідники, технологи, які б активно приймали участь в розробленні нової цивільної і військової техніки, підвищенні обороноздатності нашої країни. Україна, зараз і в майбутньому, потребуватиме різноманітної військової техніки, різноманітних видів озброєння від найпростішого до сучасного. І дуже важливо, щоб це озброєння розроблялося в нашій країні, було результатом діяльності вітчизняних інженерно-технічних фахівців. Вкрай важливі країні наразі спеціалісти з кібербезпеки (див. нижче). Зазначене вище, безумовно, стосується й учнів як майбутніх конструкторів, винахідників, спеціалістів із кібербезпеки. Тому з метою забезпечення інженерно-технічного майбутнього України і, перш за все, її Збройних сил, конкурентоспроможності її товарів на світовому рівні учнів ще в гімназії і ліцеї слід готувати до оволодіння необхідними для країни професіями, максимально розвивати їхнє творче технічне мислення, як основу творчої технічної діяльності, захисту інформації.

Провідна роль у процесі розвитку в учнів технічного мислення належить вчителю навчального предмета «Технології». Однак, в методичній літературі для вчителів технологій практично відсутні розробки, які б зосереджували їхню увагу саме на розвитку в учнів творчого технічного мислення. Тому, розглянемо це питання. Перш за все, вчитель має повідомити учням, що мислення – це особливий вид діяльності людини, «бачення» в думці, в результаті чого виникає предмет, суб'єктивні знання або ідеальний образ. Процес мислення відбувається в мозку людини, завдяки відображенню в ньому предметів і явищ зовнішнього світу. Завдяки мисленню робляться певні висловлювання, розумові висновки, формулюються поняття тощо. Вчитель має знати, що логічне мислення – це ланцюжок взаємозв'язаних розумових операцій, які відбуваються у мозку людини. Тому такі поняття як: мислення,

творче мислення, технічне мислення і пов'язані з ними творча уява, асоціації, інтуїція є категоріями психології творчості [1; 2; 3]. Досвід навчальної діяльності показує, що всі ці поняття мають місце в творчій діяльності учнів. Зокрема, учень з розвиненим технічним мисленням володіє системою технічних знань, навичок, розуміє функцій окремих деталей, уміє легко читати креслення тощо.

Результати наших експериментальних досліджень свідчать, що одним з найбільш ефективних способів розвитку технічного мислення в учнів є проєктування й конструювання технічних об'єктів (виробів) на заняттях з навчального предмета «Технології» [3,4]. Розглянемо методичні особливості зазначеного.

Важливим моментом у творчому процесі є вибір технічних об'єктів для створення учнями. Вироби, їх конструкція, складові частини конструкції (вузли, деталі тощо) мають бути такими, проєктування й конструювання яких учнями передбачає ефективний розвиток їхнього технічного мислення. Далі вчителю слід уміло підходити до розвитку в учнів творчого технічного мислення.

Після створення учнями ідеального, уявного образу конструкції технічного об'єкта, його ретельного аналізу вчитель пропонує учням розробити на папері ескізний варіант його конструкції. Зазначаємо, що для цього важливими будуть знання та вміння учнів з графічної грамоти. А тому вчитель на попередніх уроках дає учням необхідні знання з графічної грамоти. Використання учнями графічного методу проєктування під час створення ескізного варіанта конструкції виробу вже помітно сприяє розвитку технічного мислення учнів.

У процесі аналізу отриманого результату, дослідницького пошуку і подальшого проєктування виробу учні мають: розробити кілька варіантів конструкції майбутнього виробу відповідно до сформульованих ідей, задуму; виконати аналіз наявних варіантів конструкцій виробу й обрати з них

найкращий або ж створити оптимальний, ескізний варіант конструкції на основі кількох наявних. Як свідчать результати наших експериментальних досліджень, на цій стадії процесу проєктування виробу технічне мислення починає розвиваються значно інтенсивніше. Ще інтенсивніше відбувається розвиток технічного мислення під час виконання учнями операцій конструювання виробу: розроблення остаточної конструкції виробу в графічному вигляді на основі ескізного варіанту; розроблення необхідних ескізів та креслеників на окремі деталі та вузли виробу тощо. Особливо важливим є створення учнями більш складних виробів для створення. Під час їх проєктування й конструювання технічне мислення учнів інтенсивно розвивається у процесі виконання наступних творчих операцій: реалізація стратегії пошуку аналогів; комбінаторики й реконструювання; виявлення і вирішення технічної суперечності в конструкції виробу шляхом застосування прийомів вирішення технічних суперечностей створених винахідником Г.С. Альтшуллером.

Вчителю технології важливо пам'ятати, що під час виконання розглянутих вище творчих операцій учні ґрунтовно знайомляться із сутністю, особливостями використання й важливістю складових основ психології творчості – асоціаціями й асоціативним мисленням, інтуїцією, творчою технічною уявою [5]. Разом із технічним мисленням ці знання будуть потрібними і в новітніх професіях. Наш досвід навчальної та науково-експериментальної роботи з учнями й студентами в контексті використання ними складових основ психології творчості в своїй технічній діяльності дозволяє зробити висновок (гіпотезу), що володіння основами психології може бути важливим і потрібним для спеціалістів із кібербезпеки. Проаналізуємо цю проблему, використавши, як приклад і в якості експерименту, наступну інформацію.

В узагальненому випадку (і добору найбільш важливого для отримання очевидного ефекту) спеціаліст із кібербезпеки має: володіти аналітичними вміннями та навичками (результативно виконувати аналіз складних ситуацій;

виявляти, в т.ч. й інтуїтивно, шляхом здогаду, з використанням асоціативних зв'язків, як психологічних якостей людини, потенційні загрози і заздалегідь прораховувати їх; запобігати новим загрозам і оцінювати рівень ризику, в т. ч. й використовуючи інтуїцію й асоціативне мислення); оперативно оцінювати загрози і виявляти їх джерела, використовуючи, зокрема, інтуїцію й асоціації; розуміти принципи здійснення різних кібератак і вміти від них захищатися; створювати і підтримувати системи захисту, в т. ч. й використовуючи творчу технічну уяву та асоціативні зв'язки; читати код, виявляючи приховані джерела вторгнення ззовні й т. ін.

Інформацію (професійні вимоги до спеціаліста) нами із вдячністю запозичено з літературних джерел із кібербезпеки (зокрема, статей чи заміток в інтернеті – <https://te.itstep.org/blog/who-is-a-cybersecurity-specialist> ; <https://lemon.school/blog/hto-takyj-fahivets-iz-kiberbezpeky-ta-yak-nym-staty> ; <https://datami.ee/ua/blog/who-is-a-cybersecurity-specialist-and-why-my-business-needs-him/>), модернізувавши (скоригувавши) її шляхом доцільного залучення до неї елементів основ психології творчості (вони виділені курсивом). Створено, таким чином, експериментальний варіант професійних вимог до спеціаліста з кібербезпеки для: проведення аналізу, виявлення логічності й можливої результативності написаного, психологічної доцільності й т. ін. Зазначене має бути важливим, оскільки володіння основами психології спеціалістом (розвідником, оперативником, співробітником СБУ, а отже і спеціалістом із кібербезпеки), психологією потенційного противника (ворога) може бути, як відомо, основою успіху.

Результати аналізу доцільності застосування психологічного підходу як до розглянутих вище творчих операцій учнів, так і професійних вимог до спеціаліста із кібербезпеки, нашого досвіду науково-експериментальної діяльності підтверджують правомірність сформульованого вище висновку (гіпотези). Адже знання сутності, особливостей використання й функціонування складових основ психології творчості забезпечить свідоме їх

використання спеціалістом із кібербезпеки, а отже і більш успішну «боротьбу» із загрозами, потенційним противником, як їх джерелом. Однак, в джерелах інформації із кібербезпеки (зокрема, у вимогах до спеціаліста із кібербезпеки) ми не виявили використання основ психології, що не є там, зрозуміло, обов'язковим. Тому висновок (гіпотезу) й наш експеримент будемо вважати дискусійними.

Розглянуту вище інформацію вчитель зможе використати для профорієнтаційної роботи з учнями.

Забезпечення ефективного розвитку в учнів технічного мислення вимагає введення до навчального процесу й інших спеціальних завдань, які передбачають творчу мислительну діяльність технічного спрямування. Зокрема, розв'язування з учнями задач, пов'язаних із знанням техніки і технологічних процесів та винахідницьких задач у галузі техніки, також сприятиме формуванню їхнього технічного мислення. Досвід навчальної діяльності, результати експерименту свідчать, що учень з розвиненим технічним мисленням досягає значних успіхів з фізики, математики, інформатики і в пов'язаних з цим напрямках.

Література

1. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень / За ред. В. Моляко, О. Музики. Житомир: Рута, 2006. 320с.
2. Моляко В.А. Творческая конструкторология (пролегомены). Київ: «Освіта України», 2007. 388 с.
3. Мадзігон В.М., Тарара А.М. Технічне проектування: підручник для 11 класу. Профільний рівень. Київ, «Педагогічна думка», 2010. 197с.
4. Тарара А.М. Проектування і конструювання об'єктів техніки: навчальний посібник. Київ: КОНВІ ПРІНТ, 2019. 144с.
5. Тарара А. М. Інтуїція і асоціації у процесі навчання учнів проектуванню і конструюванню технічних об'єктів. *Інноваційні наукові дослідження в галузі педагогіки і психології*: матеріали Міжнародної науково –

практичної конференції, м. Запоріжжя, 11-12 лютого 2022р. Запоріжжя: класичний приватний університет, 2022. С. 43-46.

МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ КВАНТОВИХ СХЕМ

Андрій Терещенко

Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Київ, Україна

Анотація: у роботі розглядається квантова модель обчислення, надано загальні принципи виконання квантового алгоритму у вигляді квантової схеми. Розглянуті квантові симулятори, які полегшують композицію, тестування квантових схем та аналіз квантових результатів. На основі IBM Quantum Composer показано аналіз двокубітової схеми у стані Бела. Надано приклад алгоритму-програми, яка використовує бібліотеку qiskit на мові програмування Python у середовищі Jupyter Notepad, для отримання гістограми стану Бела.

Ключові слова: квантовий комп'ютер, квантова модель обчислень, квантова схема, квантовий венти́ль, квантовий симулятор.

Вступ.

ІТ-гіганти такі, як IBM, Google та інші, вкладають багато ресурсів у дослідження квантових комп'ютерів. ІТ-гіганти збільшують потужності квантових комп'ютерів кожного року. Цього року була успішно здійснена квантова телепортація між віддаленими квантовими комп'ютерами, що значно збільшує можливості масштабування та збільшення потужності квантового обчислення. Заявляється, що через 5-10 років потужності квантових комп'ютерів збільшаться на стільки, що буде можливість виконання програм у промислових масштабах. Тому особливу увагу привертають квантові симулятори, які дозволяють симулювати квантові схеми з використанням тисяч кубітів, досліджувати та аналізувати результати роботи квантових схем.

Квантова модель обчислення.