

The criteria for the selection of educational material for the development of technical skills are a set of approaches on which appropriate tasks and exercises are built, the content of which is related to the preparation of gifted students for scientific and research activities.

The article examines the principles of grouping educational material according to the appropriate criteria for the development of technical skills for working with literature, the possession of which ensures the preparation of students for scientific activity, characterizes the content of technical skills of students of scientific lyceums, which should be implemented within the framework of the Standard for specialized education in scientific direction.

The connection between the content, actions, and the result of mastering the technical skills of working with literature is established, the main approaches to the classification of criteria for the selection of tasks and exercises for the formation of technical skills of working with literature are highlighted. The division into appropriate groups of technical skills is proposed, by which we understand a set of activities, the content of which contributes to the formation of the skills of working with literature of students who are inclined to scientific activity.

Six directions of the proposed criteria for the selection of educational and training tasks and exercises for the formation of technical skills of education seekers are distinguished: motivational-targeted, search-prognostic, informational-content, operational-active, diagnostic-corrective and result-reflective, each of which is detailed with the content of actions, focused on the formation of skills in working with literature.

Keywords: skills; formation of technical skills; technical skills of working with literature; criteria for selecting the content of tasks and exercises; formation of technical skills.

Стаття надійшла до редколегії 28 вересня 2023 року

УДК 37.01:001.894

DOI: [https://doi.org/10.32405/2413-4139-2023-2\(31\)-113-122](https://doi.org/10.32405/2413-4139-2023-2(31)-113-122)

Туров Микола,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0009-0002-9360-4366>

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИКЛАДІВ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПАНІЄЮ SAMSUNG ТЕОРІЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ВІНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ У ПРОЄКТУВАННІ ТА НАВЧАННІ СПІВРОБІТНИКІВ ВІНАХІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Анотація.

Теорія розв'язання інженерних винахідницьких задач (ТРІВЗ) за останні пів століття набула широко-го розповсюдження у провідних фірмах світу. У США корпорації Intel і General Electric запровадили обов'яз-кове застосування ТРІВЗ у виробничій діяльності, проводяться щорічні конференції, видаються фірмові журнали. У компанії Samsung було створено сайт для трирівневого навчання працівників і студентів. На-бутий досвід спочатку розповсюдили у власній країні, а згодом і в усьому світі, зокрема для навчання учнів середніх шкіл. Зазначено, що цей досвід поки ще не взятий на озброєння Україною, проте він має важливе значення для залучення старшокласників до винахідницької діяльності, і зокрема для створення піонерних винаходів. Зроблено висновки щодо подібності цієї системи до системи, розробленої українськими фахівця-ми. Надано рекомендації про сумісне використання закордонного і вітчизняного досвіду.

Ключові слова: винахідництво; навчання Samsung; порівняння.

Теорія розв'язання інженерних винахідницьких задач (ТРІВЗ) за останні пів століття на-був широкого розповсюдження у провідних фірмах світу. У США корпорації Intel і General

Electric запровадили обов'язкове застосування ТРІВЗ у виробничій діяльності, проводяться щорічні конференції, видаються фірмові журнали Її евристичні здобутки було застосовано в політиці, зокрема метод парадоксів – під час проведення виборчої кампанії в одному з містечок, а в Ізраїлі розробили аналогічну методологію для розвитку організаційних систем. Останніми роками використання ТРІВЗ поглибилося та поширилося в усьому світі, а уряд Колумбії, ознайомившись із досвідом Samsung, виділив грант в розмірі 1,2 млн дол. США на навчання своїх бізнесменів. У компанії Samsung було створено сайт для трирівневого навчання працівників і студентів. Набутий досвід спочатку розповсюдили у власній країні, а згодом і в усьому світі, зокрема для навчання учнів середніх шкіл [1, С. 1–4].

Однак цей досвід поки не взятий на озброєння в Україні, хоча має важливе значення для залучення старшокласників до винахідницької діяльності, зокрема для створення піонерних винаходів.

Відомий український фахівець з ТРІВЗ Є. Голібардов (під псевдонімом Еугеніуш Голібард) присвятив працю значенню ТРІВЗ і її методологічних інструментів для успішної винахідницької і бізнесової діяльності [2, с. 9]. Проте, на жаль, не надав прикладів розв'язку цікавих винахідницьких задач із їхньою допомогою. Тому завданням цього дослідження насамперед є пошук таких задач і їхніх розв'язків, які б зацікавили старшокласників і заохотили їх до винахідницької діяльності. Для цього ж потрібні і приклади забезпечення винахідництвом процвітання компаній і приклади провідних методик навчання у цій царині.

Автором вже було донесено до педагогічної спільноти України про деякі основні успіхи відповідного досвіду Samsung [3]. У нових умовах треба забезпечити більш поглиблений їхній розгляд та надати пропозиції щодо використання їхнього і власного досвіду. Для цього варто використати ті відомості, які є у матеріалах, досліджених автором раніше, але які не увійшли до його доповіді.

Інноваційна стратегія Samsung. Історію започаткування використання ТРІВЗ в Samsung детально викладено у звітах фахівців з ТРІВЗ і розміщено на сайті «Методолог». Не знаючи до 1996 р. про закони і теорію розвитку творчого колективу, розроблених Б. Злотіним, Samsung невпинно слідувала їм, підтримуючи дух новаторства у своїх підрозділах.

Відповідно до цього духу, почувши від японців про ТРІВЗ, компанія запросила на роботу М. Хоменка, який був не лише творцем комп'ютерної програми «Винахідницька машина», а й засновником застосування засобів ТРІВЗ у викладанні всіх навчальних дисциплін і розробником на основі ТРІВЗ загальної теорії сильного мислення. Він відпрацював 3 місяці, а після нього включно до 2017 р. фірма запрошувала на роботу 60 фахівців з ТРІВЗ. І цей процес продовжується.

Теорія стала зброєю фірми Samsung, а з вересня її стали вивчати в усіх вишах Південної Кореї. У цій країні за наявності позитивних результатів при залученні іноземних фахівців з ТРІВЗ на роботу в малих і середніх фірмах держава відшкодовує фірмі від 50 до 90 % витрат на сплату послуг такого фахівця. Компанією Samsung було створено сайт для трирівневого навчання працівників і студентів, що передбачало: на *1-му рівні* – слухач повинен прослухати курс, успішно здати тест, і виконати один успішний ТРІВЗ-проект, на *2-му рівні* – додаткове навчання, складання тесту і активна участь в одному-двох складних мультидисциплінарних групових проектах. Претенденти на *3-й рівень* мали не лише пройти навчання, тестування і провести успішний проект, а й проконсультувати ще 2 проекти і взяти участь як викладачі базового курсу навчання. Більшу частину проектів призначає керівництво Samsung. Планування і координацію ТРІВЗ-проектів здійснює старший інженер групи техніновацій. Пошук нових ідей припиняється лише після успішного доказу концепцій і практичної реалізації ідей, знайдених проектною командою. ТРІВЗ-центр Сеульського Політехнічного Університету, який надає допомогу малим і середнім підприємствам.

Фахівця, який відпрацював контракт, запрошують працювати на дочірні фірми Samsung, університети тощо [1].

Приклад застосування ТРІВЗ для розв'язку задачі щодо суттєвого покращення роботи дисплею (матеріал викладено з перекладом у вигляді, який надано у відповідній авторській статті).

З-поміж багатьох винаходів, створених за їхньою участю, автором було обрано для демонстрування той, який не лише дозволив вирішити важку задачу, а й став початком нової фази застосування ТРІВЗ на теренах Samsung, організація застосування ТРІВЗ у якій є взірцем для всього світу.

Підвищення ефективності дисплея, під якою мається на увазі відношення проведеного осередком світла до витраченої на це енергії є одним з ключових завдань розробників дисплеїв.

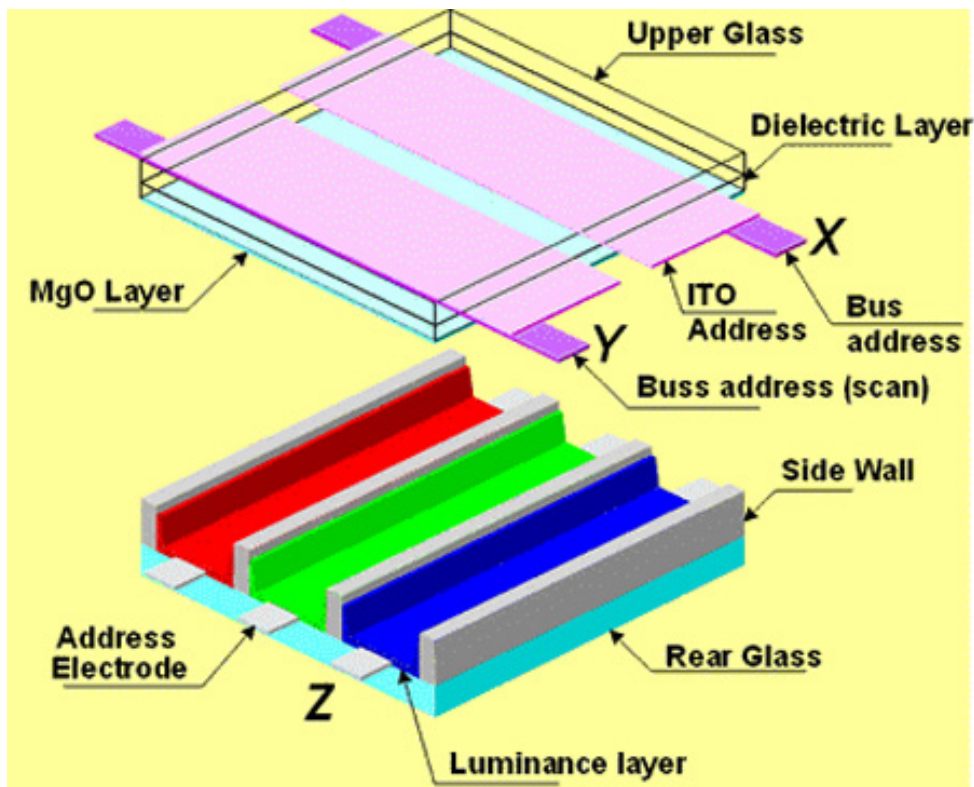


Рис. 1. Зображення дисплею

Таке завдання було надано команді ТРІВЗ, що працювала у той час на SAIT, що є дослідницьким інститутом Samsung. Одразу стало ясно, що еволюційний шлях розвитку плазмового дисплея вже неефективний, досягти позитивних результатів тут неможливо, тому потрібно застосовувати проривні методики ТРІВЗ.

З бесід із фахівцями було встановлено, що основна енергія витрачається на підпал плазмової хмари, а от для підтримки горіння плазми потрібно зовсім небагато енергії.

Як же зменшити витрати енергії на підпал плазми?

Була сформульована ключова суперечність осередку плазмового дисплея: якщо зазор між прозорими електродами встановити маленьким, то на підпал плазми знадобиться небагато енергії. Але хмара плазми матиме невеликі розміри, а кількість випромінюючого світла буде незначною.

Якщо ж прозорі електроди встановити на великій відстані, то хмара плазми буде великою. Це дасть сильний потік світла, але на підпал плазми буде потрібно багато енергії. Зазор між прозорими електродами давно оптимізований і становить 80 мкм. Його зміна приведе до того, що порушиться гармонія решти параметрів плазмової панелі.

Продовжуючи рішення задачі, ми доходимо до наступного висновку: звісно, зрушувати і розсовувати електроди мікронних розмірів неможливо, але можна використовувати інший спосіб: усунення суперечності в часі. Наприклад, застосувати ті електроди, що ініціюють електроди, сполучені з основними тонкими і довгими провідниками.

Тоді при подачі напруги плазма спочатку спалахує між ініціюючими електродами, на що потрібно зовсім небагато енергії. Далі горіння розповсюджується за всім обсягом осередку,

хмара плазми накриває основні електроди і її горіння підтримується без великих витрат енергії. Після того, як плазма утворилася між головними електродами, що ініціюють електроди, вони автоматично відключаються, оскільки опір руху зарядів через плазмову хмару набагато менше, аніж опір, який надають довгі провідники малого перетину, що живлячи ініціюють електроди (див. US Patent № 7154221).

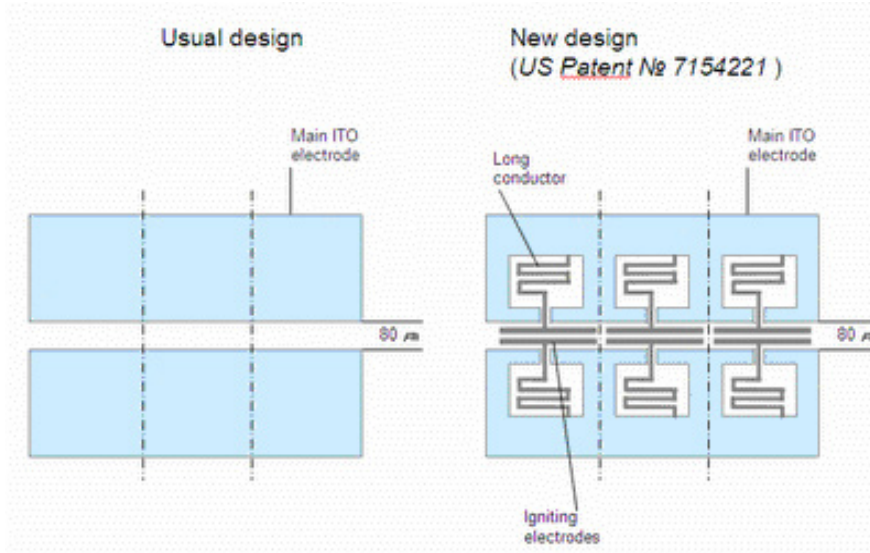


Рис. 2. Схема дисплею до і після вдосконалення за допомогою ТРІВЗ

Випробування дисплея з ініціюючими електродами показали, що плазмова хмара в новому осередку з'являється на 60 наносекунд раніше, ніж у звичайній, а період його активного горіння триває 480 наносекунд (у звичайного осередку – 360 наносекунд). Кінцевий результат виявився приголомшливим: застосування ініціюючих електродів дало змогу підвищити ефективність плазмового осередку на 42 % (US Patent № 7154221). Тобто застосування ТРІВЗ дозволило, у порівнянні з оптимізаційними методами, досягти значного успіху. Причому варто відмітити, що фахівці ТРІВЗ не були електронщиками – вони лише застосовували інструменти ТРІВЗ, допомагаючи фахівцям розв'язати задачу.

Організація структурного підрозділу ТРІВЗ. Цей приклад разом з іншими вирішеними завданнями став широко відомий серед вищого менеджменту інституту, і ТРІВЗ-група, нарешті, стала самостійною і підкорялася безпосередньо CEO інституту Wook Sun. Щопонеділка керівник Kim Hyo June робив для CEO п'ятихвилинну доповідь про цікаві проекти. Це дозволило зайнятися серйозними, важливими для компанії проектами, не відволікаючись на неминучу течучку. Проектів виявилось несподівано багато. Процес мав позитивний зворотний зв'язок: кожен виконаний проект давав важливий досвід і підвищував авторитет ТРІВЗ-групи в інституті. Однак цей успіх мав і негативні наслідки: багато з підприємств Samsung опинилися перед загрозою некваліфікованих ТРІВЗ-послуг. До них стали навідуватись особи, які мали лише поверхневі знання щодо методологічних засобів ТРІВЗ і вважали, що їхніх знань вистачить для розв'язання будь-якої проблеми. Їхні невдачі псували репутацію ТРІВЗ і як науки, і як засобу розв'язання технічних проблем.

Організація системи навчання ТРІВЗ у Samsung. Насамперед були сформульовані цілі:

1. усі фахівці компанії знають про ТРІВЗ, розуміють термінологію та підходи до розв'язання завдання;
2. у кожній дослідній групі підготовлено 2–3 розв'язувача винахідницьких завдань середнього рівня;
3. у компанії сформовано групу ТРІВЗ, що складається з фахівців високого рівня і підпорядковується безпосередньо одному з віце-президентів.

Досягти цієї мети можна було за однієї умови – застосування стандартизованого підходу до розв’язання винахідницьких завдань і використання відповідних алгоритмів. Було створено декілька варіантів такого алгоритму, які отримали загальну назву «Різдвяна ялинка» (рис. 3).

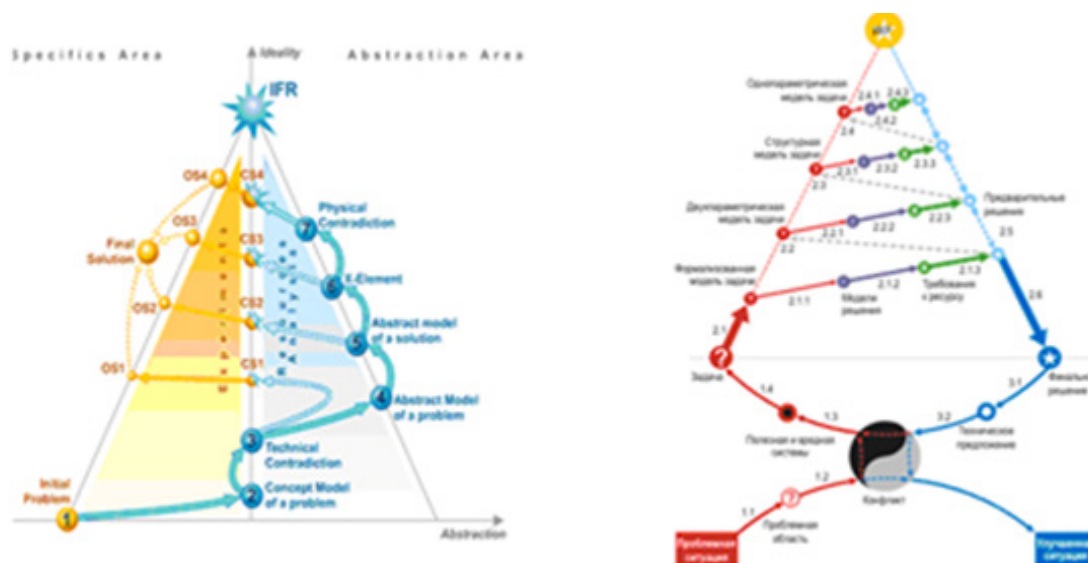


Рис. 3. Варіанти алгоритмів

Розроблений алгоритм (назва АПС-2012, що носить у найсвіжішій версії) відпрацьовувався на вирішенні безлічі завдань і зараз досить досконалий. На його основі розроблено вирішальну комп'ютерну програму SolvingMill, що використовується в даний час на POSCO і використовується декількома корейськими університетами для навчання студентів.

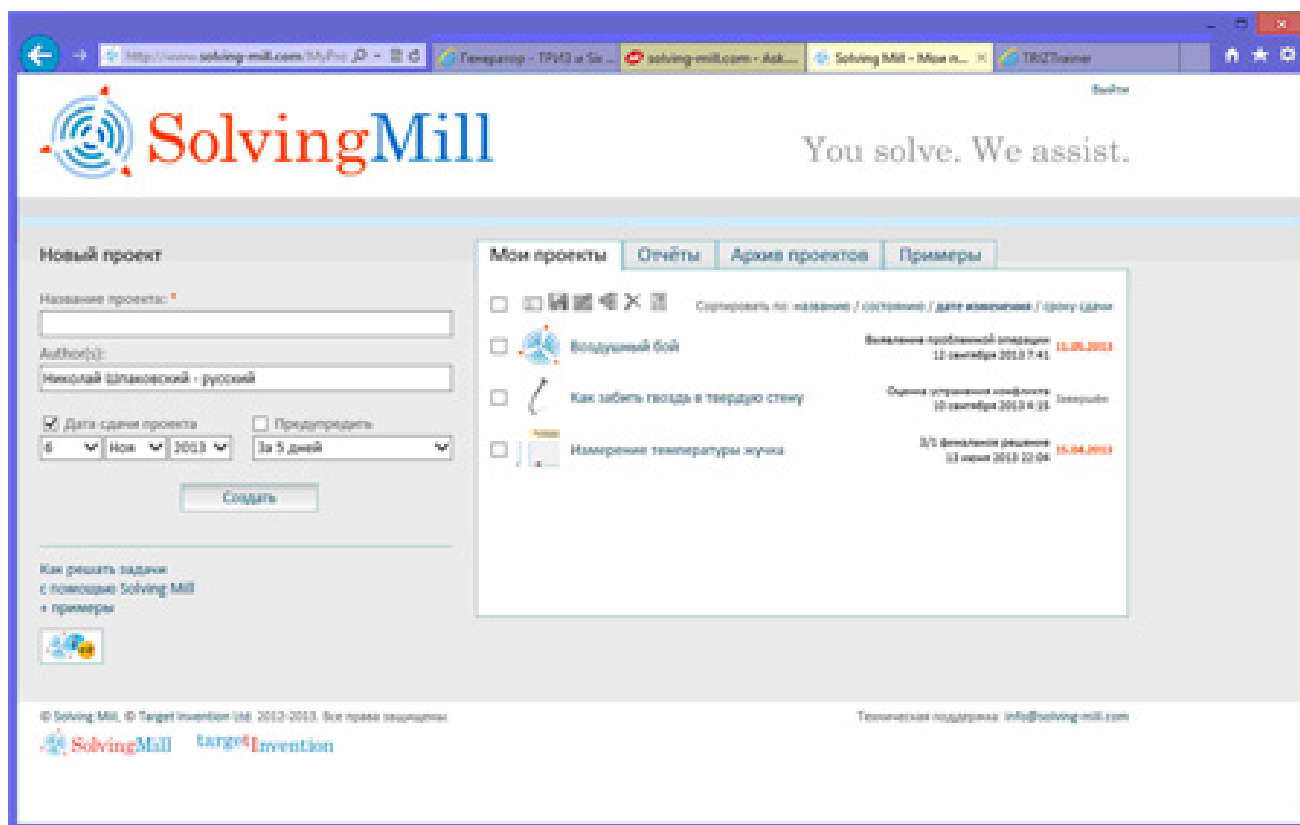


Рис. 4. Софтвер SolvingMill

Алгоритм показав високу ефективність при вирішенні винахідницьких завдань, тому було вирішено покласти його в основу навчального процесу. Проте організовувати навчання школяра, студента та вічно зайнятого спеціаліста компанії потрібно було по-різному. Пробували різні підходи і остаточно зупинилися на «спіральному» навчанні. Суть його полягає в тому, щоб максимально використовувати наявні ресурси – знання та досвід самих фахівців компанії.

Під час навчання важливо пояснити фахівцю, що потрібно робити по ходу розв’язання задачі, який результат має бути отримано на кожному кроці. Якщо це зробити, то часто вистачає простих ТРИЗівських інструментів або знань спеціаліста, які вже є, щоб вирішити завдання.

Весь навчальний процес обертається навколо логічного ядра, як який використовується процес розв’язання задачі, алгоритм. Кожна навчальна дія, чи це вивчення якогось інструмента чи розв’язання задачі, прив’язується до цього алгоритму. Будь-який шматочок інформації, крихта досвіду набувають сенсу, будучи співвіднесеними з кроками вирішального процесу. За такого підходу повністю відсутній «нульовий вихлоп» – навіть декілька годин алгоритмо-центрованого тренінгу дає фахівцю розуміння, як вирішуються винахідницькі завдання.

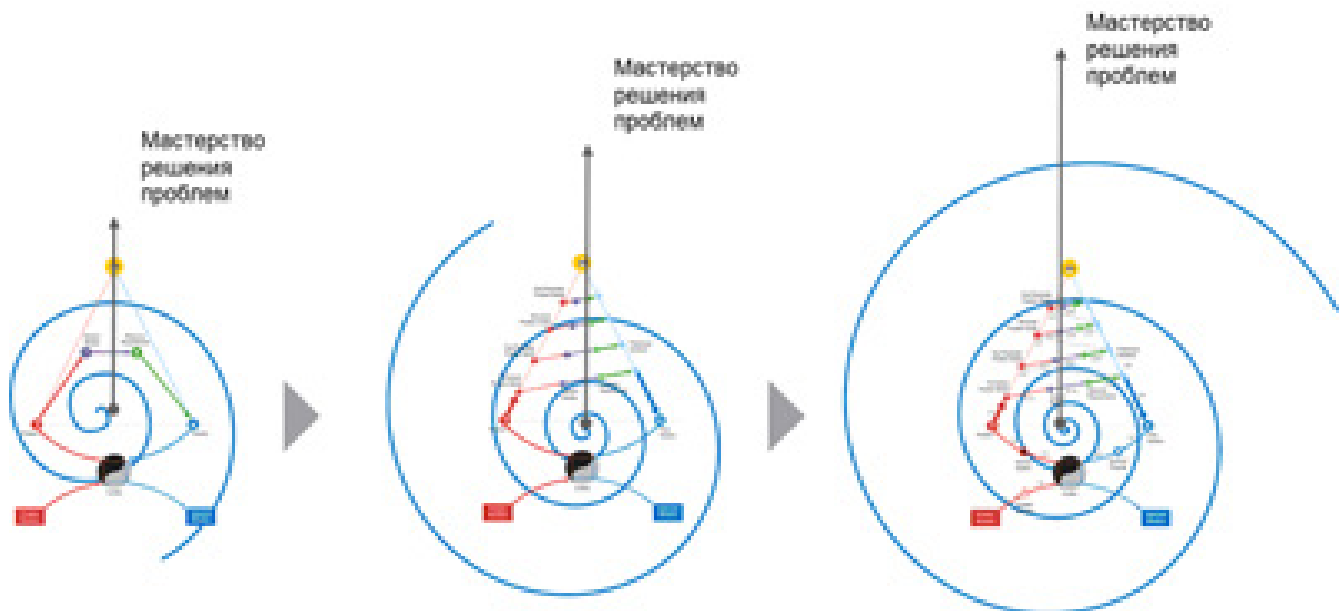


Рис. 5. Спіральне навчання

На початковому періоді навчання використовується спрощена версія алгоритму, потім, у міру накопичення знань та досвіду, алгоритм стає більш деталізованим. Область відомого розширюється, майстерність вирішувача зростає. Перевага такого підходу полягає в тому, що студент може ефективно навчатись як за допомогою вчителя, так і самостійно.

Навчальний процес у компанії організується так.

Початковий рівень підготовки можна ефективно забезпечити із застосуванням комп’ютерних засобів навчання. У Samsung було розроблено дистанційну програму TRIZtrainer, що пропонувала студенту набір завдань, які він мав вирішити, набір із 12 кейс-стаді та опис процесу вирішення задачі.

Другий рівень (рішувачі у групах) вже вимагає занять із тренером, посиленого тренінгу.

На *третій рівень* (ТРИЗ-група компанії) відбирають фахівців, які пройшли тренінг другого рівня та показали хороші результати. Метод навчання – майстер-клас із вирішення практичних винахідницьких завдань під керівництвом досвідченого вирішувача.



Рис. 6. Навчальний софт TRIZtrainer

Щодо реклами ТРІВЗ у компанії, то часто думають, що починати треба з навчання фахівців. Варто провести семінар, і всі побачать, яка ТРІВЗ класна штука, і почнуть її впроваджувати. Це не зовсім так.

Якщо говорити про корейські компанії, то вони уважно стежать за всіма методичними новинками, що з'являються у світі, і намагаються спробувати більшість із них. Адже кожен відсоток зниження витрат при гігантських обсягах виробництва приносить суттєвий прибуток. Однак у компанії затримуються ті методики, які показали свою практичну цінність, що відстежується дуже ретельно. Це повною мірою стосується і ТРІВЗ. У

У 2013 р. використання ТРІВЗ у 40 проєктах дало змогу отримати 150 патентів і величезну економію коштів при виготовленні розробленої продукції. Також ТРІВЗ застосовують для покращення програмного забезпечення мобільних телефонів – ноу-хау. Samsung також навчає і представників інших фірм [4]. Цим можна пояснити виготовлення у Південній Кореї сухохідного мінного тральника на основі танку Abrams, який має відвальники для відкидання малих мін на узбіччя, потужні електромагніти для підриву протитанкових мін і ківш для підйому «зубів дракона» (нещодавно показаний у тelenовинах).

Використання досвіду Samsung. Трирівневу систему навчання Samsung зараз застосовують багато провідних фірм світу. Згідно з повідомленням Максера Гордера, компанія General Electric у 2008 р. впровадила ТРІВЗ у своєму дослідницькому центрі, розробила інтернет-посібники для онлайн-навчання [4].

Наразі в Академії інтелектуальної власності Всесвітньої організації інтелектуальної власності ТРІВЗ – обов'язковий предмет. Так, у 2016 р. у Південнокитайському університеті у м. Гуанчжоу було проведено школу з питань застосування законів розвитку технічних систем та інших методологічних засобів ТРІВЗ при проведенні патентних досліджень. А у Абу-Дабі у 2018 р. було проведено семінар для вчителів шкіл із 27 країн, що малорозвинені, тощо. На семінарі ТРІВЗ викладали у темі «Патенти». На рис. 7 професор Кристоф Добрускін з університету у Сеулі, експерт з теорії винахідництва, пояснює Халіфі Мусабі Халіфі Аль Нуайми, учаснику з ОАЕ, особливості використання методологічних засобів ТРІВЗ [5].



Рис. 7. Робота на семінарі

Для навчання винахідництву як старшокласників, так і студентів, інженерів, науковців і викладачів, буде корисним досвід Samsung.

Для старшокласників цікавим буде приклад удосконалення дисплея, оскільки він належить до добре відомої їм побутової електроніки, і до того ж демонструє могутній евристичний потенціал ТРІВЗ.

Система трирівневої освіти нагадує розроблену творчим колективом Товариства винахідників і раціоналізаторів України систему поступового навчання методологічним засобам ТРІВЗ, коли старші дошкільники і учні молодших класів вивчають методологічні засоби ТРІВЗ шляхом їхнього використання при створенні нових казок, учні 5–6 класів – при вигадуванні фантастичних ідей, а учні 7–9 класів – при засвоєнні основ ТРІВЗ, а у 10–11 класах – поглиблюють знання. Причому для середніх закладів технічного профілю були розроблені програми поглибленого опанування ТРІВЗ у 5–9 класах, а у 10–12 класах – використання технології «Евроніка». Причому навіть часткове засвоєння цієї технології дало старшокласникам створити піонерні винаходи, або ж винаходи, наближені до найвищих рівнів винахідницької творчості.

У сучасних умовах варто розробити методики навчання, які б використовували і вітчизняний, і закордонний досвід, надавали вражаючі приклади винахідницької діяльності та конкурували з телебаченням і відеоіграми, а також дозволяли б старшокласникам легко і просто створювати піонерні винаходи.

Використані літературні джерела

1. *Капіца Ю. М.* Сучасні підходи до створення конкурентоспроможних винаходів та вирішення винахідницьких задач. Використання технології «Евроніка» для підвищення конкурентоспроможності національної науки, промисловості / Ю. М. Капіца, М. П. Туров. – Київ : НАНУ, ТВРУ, 2017. – 53 с.

2. *Голибард Е.* Щоб думати і чинити правильно: Нариси технології системного мислення / Е. Голибард. – Київ, 1998. – 168 с.

3. *Туров М. П.* SAMSUNG. INNOVATION. TRIZ / М. П. Туров // Актуальні проблеми інноваційної діяльності та трансферу технологій: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. з Міжнарод. участю (смт Сергіївка, Білгород-Дністровський р-н, Одеська обл., 24–26 черв. 2019 р.). – Київ : УкрІНТЕІ, 2019. – С. 95–101.

4. International research conference TRIZfesf-2013 : conf. proc. (Kiev, 1–3 August, 2013). – SPb. : Publishing house of the Polytechnic University, 2013. – P. 263.

5. Туров М. П. Вступ до першої лекції / М. П. Туров // Школа винахідництва: матеріали семінару для Національного університету «Львівська політехніка» (16–18 листоп. 2020 р.). – 2020.
6. Туров М. П. Технологія створення вискоєфективних винаходів «Евроніка»: виникнення, розвиток, впровадження / М. П. Туров. – Київ : Інфосистем, 2010. – 365 с.
7. Туров М. П. Основи винахідництва та методи пошуку розв'язку творчих технічних задач : методичний посібник / М. П. Туров. – Київ : Освіта України, 2008. – 312 с.
8. Туров М. П. Навчання винахідництву : збірник програм і методичних матеріалів / М. П. Туров, П. М. Федюк, Ю. В. Горін. – Київ : Інформаційні системи, 2010. – 296 с.
9. Туров М. П. Навчання обдарованих учнів основам сучасного винахідництва : методичні рекомендації / М. П. Туров. – Київ : Інфосистем, 2013. – 96 с.

References

1. Kapitsa, Yu. M., & Turov, M. P. (2017). *Suchasni pidkhody do stvorennia konkurentospromozhnykh vynakhodiv ta vyrishennia vynakhidnytskykh zadach. Vykorystannia tekhnolohii "Evronika" dlia pidvyshchennia konkurentospromozhnosti natsionalnoi nauky, promyslovosti* [New ways for inventionship pioneers inventions and answers of inventions tasks. Using Evronika technology for help to national science and plants]. Kyiv [in Ukrainian].
2. Holybard, E. (1998). *Shchob dumaty i chynyty pravyl'no: Narysy tekhnolohiyi systemnoho myslennya* [To think and act correctly: Essays on the technology of systems thinking]. Kyiv [in Ukrainian].
3. Turov, M. P. (2019). SAMSUNG. INNOVATION. TRIZ. *Aktualni problemy innovatsiynoyi diyalnosti ta transferu tekhnolohiy – Actual problems of innovative activity and technology transfer: II All-Ukrainian Congress. science and practice conf. from International participation (Sergiivka village, Bilhorod-Dnistrovsky district, Odesa region, June 24–26, 2019)*. Kyiv [in Ukrainian].
4. International research conference TRIZfesf-2013 (Kiev, 1–3 August, 2013). MATRIZ. St. Peterburg. P. 263.
5. Turov, M. P. (2020). Vstup do pershoyi lektiyyi [Introduction to the first lecture]. *Shkola vynakhidnytstva – School of Invention: Seminar for the Lviv Polytechnic National University (November 16–18, 2020)*. [in Ukrainian].
6. Turov, M. P. (2010). *Tekhnolohiya stvorennia vyskoєfektyvnykh vynakhodiv «Evronika» : vynyknennya, rozvytok, vprovadzhennya* [The technology of creating highly effective inventions "Evronika": origin, development, implementation]. Kyiv. 365 p. [in Ukrainian].
7. Turov, M. P. (2008). *Osnovy vynakhidnytstva ta metody poshuku rozv'yazku tvorchykh tekhnichnykh zadach* [Basics of invention and methods of finding solutions to creative technical problems]. Kyiv. [in Ukrainian].
8. Turov, M. P., Fedyuk, P. M., & Horin, Yu. V. (2010). *Navchannya vynakhidnytstvu* [Teaching invention]. Kyiv. 296 p. [in Ukrainian].
9. Turov, M. P. (2013). *Navchannya obdarovanykh uchniv osnovam suchasnoho vynakhidnytstva* [Teaching gifted students the basics of modern invention]. Kyiv. 96 p. [in Ukrainian].

Turov Mykola

STUDY OF THE APPLICATION OF THE THEORY OF SOLUTION OF ENGINEERING INVENTIVE PROBLEMS IN THE DESIGN AND TRAINING OF EMPLOYEES BY THE SAMSUNG COMPANY

Summary.

TRIZ has become widely used in the world's leading companies over the past half century. In the USA, the Intel and General Electric corporations introduced the mandatory application of TRIZ in production activities, annual conferences are held, company magazines are published. Her heuristic achievements were applied in politics, in particular, the method of paradoxes – during the election campaign in one of the towns, and in Israel, a similar methodology was developed for the development of organizational systems. In recent years, the use of TRIZ has deepened and spread in to the whole world and the government of Colombia, after learning about Samsung's experience, allocated a grant in the amount of 1 million 200 thousand dollars for

the training of its businessmen. In South Korea, when foreign specialists from TRIVZ are hired to work in small and medium-sized companies, the state reimburses the company from 50 to 90 % of the costs of paying for the services of such a specialist. Samsung has created a site for three-level training of employees and students. The acquired experience was first distributed in their own country, and later throughout the world, in particular for teaching high school students. However, this experience has not yet been adopted by Ukraine. And it is of great importance for the involvement of high school students in inventive activities, and in particular for creation pioneering inventions. The well-known Ukrainian expert from TRIVZ E.H. Golibardov (under the pseudonym Eugeniusz Golibard) dedicated the book to the importance of TRIVZ and its methodological tools for successful inventive and business activities. But he did not provide examples of solving interesting inventive problems with their help. Therefore, the task of this research is primarily to find such problems and their solutions that would interest high school students and encourage them to be inventive. Examples are also needed for this ensuring the prosperity of companies through invention and examples of advanced training methods in this area. The author of many inventions created with their participation chose for demonstration the one that not only allowed to solve a difficult problem, but also became the beginning of a new phase of TRIVZ application at Samsung, the organization of TRIVZ application in which is a model for the whole world. The three-level system of training the company's specialists was also considered in order to master TRIVZ and transfer it to educational institutions, in particular to companies and schools of many countries. Conclusions were made regarding the similarity of this system to the system developed by Ukrainian specialists. Recommendations are given on the joint use of foreign and domestic experience.

Keywords: invention; Samsung; training; comparison.

Стаття надійшла до редколегії 20 листопада 2023 року

УДК 373.5.048:331.548–021:464–056.45

DOI: [https://doi.org/10.32405/2413-4139-2023-2\(31\)-122-131](https://doi.org/10.32405/2413-4139-2023-2(31)-122-131)

Комашко Леонід,

м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-2302-6364>

ІНТЕГРАТИВНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ ПІДЛІТКОВОГО ТА ЮНАЦЬКОГО ВІКУ ДО ВИБОРУ ПРОФЕСІЇ В ПІДПРИЄМНИЦТВІ

Анотація.

У статті на теоретичному рівні обґрунтовано інтегративно-функціональну концепцію педагогічної системи підготовки обдарованих дітей підліткового та юнацького віку до вибору професії в підприємстві за рівнями, функціями та інтегративними зв'язками. Подано власне визначення педагогічної системи підготовки обдарованих дітей підліткового та юнацького віку до вибору професії в підприємстві. За рівневою системою підготовки концепції описано широке та вузьке коло підприємства.

Авторська інтегративно-функціональна концепція охоплює 14 функцій: теоретико-методологічну, науково-дослідну, навчальну, адаптивну, пізнавальну, морально-ціннісну (виховну), оціночно-контрольовальну, методичну, діагностичну, корекційно-розвивальну, управлінську, конкурсовальну, прогностично-стратегічну, систематизовану.

Ключові слова: обдарованість; підприємництво; суб'єктно-контекстна концепція; готовність до професійного самовизначення.