

М. П. Туров

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАВЧАННЯ ОСНОВ ВИНАХІДНИЦЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ «ЕВРОНІКА» НА РОЗВИТОК ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТАРШОКЛАСНИКІВ

**Анотація.** Існує проблема поступового зниження творчої активності людини: від 18–19% творчо активних серед першокласників до 1% серед учнів старших класів, а далі зниження відбувається у студентів закладів вищої освіти. За результатами соціологічних досліджень, проведених в Україні, вже після набуття певного досвіду інженерної діяльності починається поступове зростання винахідницького потенціалу колишніх студентів. Так, до 30 років серед інженерів винахідником є кожен сьомий, з 31 до 40 — кожен п'ятий, із 41 до 50 — кожен четвертий, після 50 — кожен другий. Зрозуміло, що в наш час науково-технічного прогресу і конкурентної боротьби це вже неприпустимо. Шляхом виправлення ситуації може стати навчання теорії винахідництва вже у дитячі та юнацькі роки, як ми пропонували Міністерству освіти і Державному комітету з питань науки і технологій України ще у 1993–1995 рр. Як показують дослідження В. А. Ширяєвої, завдяки навчанню теорії винахідництва творчий потенціал зріс у 56% восьмикласників. Однак ні В. А. Ширяєва, ні інші фахівці з навчання учнів основ теорії винахідництва не надали методик розвитку творчого потенціалу старшокласників задля створення піонерних винаходів. Цю проблему вдалося розв'язати завдяки технології «Евроніка» і досвіду її використання, набутому під час підготовки команди до участі у III Всеукраїнських змаганнях юних винахідників. Аналіз розв'язання командою проблеми гасіння пожеж у висотних будівлях дав змогу виявити основні методологічні творчі засоби, потрібні старшокласникам для створення піонерних винаходів. За допомогою їх використання було розроблено методику навчання учнів створення таких винаходів. Апробація методики підтвердила можливість навчання учнів створення піонерних винаходів, про що свідчать отримані ними патенти України і нагороди за перемоги на міжнародних змаганнях серед дорослих винахідників. Однак моніторинг розвитку їхніх творчих здібностей шляхом проведення контрольних робіт на початку та наприкінці навчання засвідчив, що в учнів не виникло усвідомлення потреби у необхідності створення саме піонерних винаходів і вони ще не мали відповідного прагнення. Тому завданням подальших досліджень є виявлення шляхів формування таких прагнень у старшокласників, а також розробка відповідної методики навчання з удосконаленням наявних і розробленням нових методологічних засобів теорії винахідництва та методик їх застосування у процесі навчання.

**Ключові слова:** піонерні винаходи, навчання, «Евроніка».

**Проблема поступового зниження творчої активності людини.** Проаналізувавши висновки дослідників з різних країн [1, с. 200–205], автор статті з'ясував, що вони помітили поступове згасання творчої активності особистості

протягом життя, яка може бути відновлена наполегливу творчою працею. Французький психолог Т. Рібо, досліджуючи творчі здібності учнів Парижу, встановив, що до 15 років у них відбувається випереджальний розвиток уяви, яка потім починає згасати, поступаючись розвитку інтелекту.

© Туров М. П.

Було також встановлено, що висока успішність учнів не завжди корелює з високим рівнем творчої обдарованості. Серед першокласників психологи нараховують 18–19% дітей із продуктивним творчим мисленням, а серед дев'ятикласників їх залишається лише 1%. Саме на шляху від молодшої до старшої школи помічене поступове втрачання дітьми високого рівня творчих якостей.

На жаль, зниження творчого рівня продовжується і під час навчання у закладах вищої освіти. У результаті психологічних досліджень, проведених з використанням різних методик, зокрема Е. П. Торренса та Ф. Вільямса, було виявлено, що відбувається зниження творчих здібностей під час навчання студентів у коледжах і вишах. У старшокурсників американських ЗВО показники гнучкості й оригінальності мислення були нижчими вже на третьому курсі порівняно з першокурсниками.

То які ж наслідки навчання для промисловості?

За результатами соціологічних досліджень, проведених в Україні, до 30 років серед інженерів винахідником є кожен сьомий, з 31 до 40 — кожен п'ятий, з 41 до 50 — кожен четвертий, після 50 — кожен другий. Більшість активних інженерів-раціоналізаторів серед тих, хто до ЗВО працював робітником. А серед інженерів-винахідників більше тих, хто робочого стажу не має.

У наведеному нижче графіку враховано співвідношення кількості інженерів до загальної кількості працюючих на час проведення досліджень.

Водночас розвиток творчих здібностей учнів можливий при використанні методичних засобів теорії винахідництва, а особливо її основної частини — ТРІВЗ, навіть на звичайних уроках у 8 класі. Впровадження ТРІВЗ дало змогу в експериментальних групах підвищити рівень системно-логічного мислення до високого у 57% учнів 8 класів.

На рис. 1 бачимо зниження творчих здібностей дітей 1–9 класів і далі, аж до досягнення інженерами віку 50 років при звичайній освіті. А майже вертикальна лінія, спрямована вгору, демонструє зростання творчої активності при навчанні основам ТРІВЗ учнів 8 класів.

Утім, згадане дослідження не було спрямоване на розвиток творчого потенціалу старшокласників, зокрема шляхом навчання створення піонерних винаходів. Але саме створення піонерних винаходів піднімає творчий потенціал особистості на найвищий рівень, слугує розвитку промисловості, економіки, суспільства і самого творця — його знань, здібностей і творчих можливостей.

**Проблема відсутності методики навчання старшокласників створення піонерних винаходів.** Завдання сучасної педагогіки — навчити учнів старших класів створення піонерних винаходів, які забезпечать конкурентоспроможність української промисловості й економіки. За обсягом здобутих знань до цього можуть бути залучені старшокласники. Однак відповідних методик навчання не існує. На початку ХХ ст.

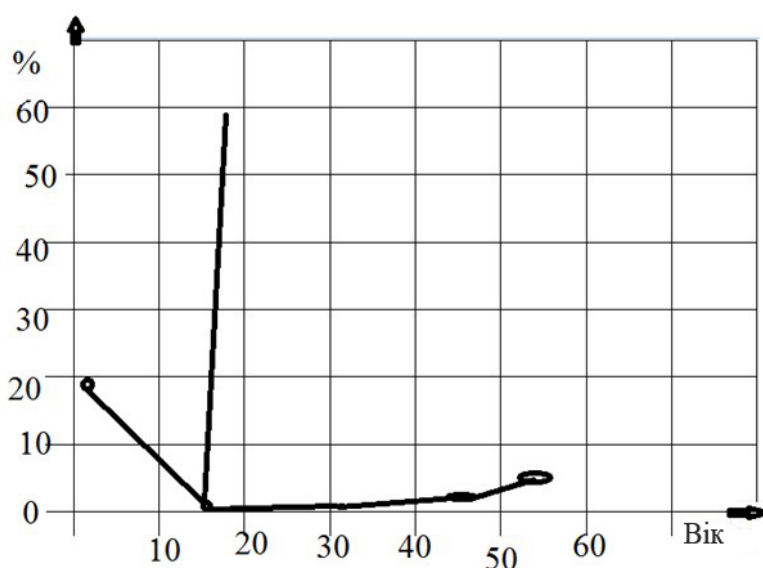


Рис. 1. Графік розвитку винахідницьких здібностей людини

учням і студентам пропонувалось домальовувати відсутні вузли та деталі.

В. О. Моляко свого часу помітив існування у конструкторів стратегії реконструкції — заміни частин технічної системи протилежними або оригінальними, — тож запропонував використовувати її для розвитку технічних творчих здібностей старшокласників. Проте докладних методик як застосування цієї стратегії для створення піонерних винаходів, так і навчання їх створення не запропонував.

Згодом у своїй спільній статті з Т. М. Третьяк, обґрунтовуючи актуальність формування в учнів психологічної готовності до розв'язування творчих задач як необхідної бази для забезпечення конкурентоздатності країни, автор зазначив, що, займаючись у гуртках Малої академії наук України, старшокласники самотужки працюють над вирішенням обраної проблеми, а їхній науковий доробок має рівень, який практично відповідає вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій. І серед робіт учасників конкурсів Малої академії наук України нерідко зустрічаються такі, що є винаходами. Тому учням необхідне вміння самостійно творчо мислити, розв'язувати актуальні творчі задачі. А це означає, що учень має бути готовий не тільки самотужки сконструювати задум розв'язування задачі, а й сформулювати шукані умови задачі на основі відомих початкових даних, в ідеалі — бути здатним самостійно помічати розбіжності у певних технічних, наукових та інших сферах знань і діяльності та формулювати на їх основі умову задачі. Старшокласникам для втілення цих положень з метою розробки нових задумів розв'язування задачі потрібно реалізовувати стратегії аналогізування, комбінування, реконструювання [2].

Однак методик визначення шляхів і принципів розв'язування, пошуку фізичних та інших явищ, які допомогли б практично втілити задум і створити піонерні винаходи, автори не надають.

У свою чергу, В. Чубар зазначає, що для забезпечення добробуту України розвиток творчого потенціалу старшокласників буде орієнтований на вимоги сучасного виробництва до раціоналізаторства та винахідництва у їхній майбутній трудовій діяльності. Тому завдання, які пропонуватимуться їм під час навчального процесу, будуть не тільки навчальними, а й винахідницькими за своїм змістом, тобто передбачатимуть пошук

і самостійну постановку проблеми, формування адекватної гіпотези та її реалізацію. Під час роботи над творчим завданням оптимально поєднуюватимуться індивідуальна та групова діяльність, стимулюватиметься позитивне ставлення до виконання творчих завдань. Отже, одне з головних сучасних завдань старшої школи з активізації творчого потенціалу старшокласників вимагає, зокрема, вдосконалення підготовки старшокласників до раціоналізаторської та винахідницької діяльності у процесі профільного навчання технологій виробництва у навчальній групі. На думку В. Чубаря, ефективність процесу формування у старшокласників готовності до вирішення раціоналізаторських і винахідницьких завдань підвищиться, якщо акцентувати їхню увагу на необхідності бути готовими до раціоналізаторства та винахідництва у процесі майбутньої трудової діяльності, ознайомлювати їх із важливими відкриттями, винаходами та раціоналізаторськими пропозиціями у суміжних галузях виробництва, техніці та науці. Для цього можна використати матеріал, який міститься у відповідній літературі, та ресурси інтернету. Крім того, учні мають усвідомити, що не припускається помилок тільки той, хто нічого не намагається робити. Важливо також, щоб старшокласники розвивали свої творчі здібності, намагалися мислити позитивно тощо. Стосовно творчих завдань їм треба знати, що більшість з них виникає у процесі діяльності, отже, виконавець повинен виявити, усвідомити, поставити й сформулювати творчі завдання. Але так відбувається не завжди, тому що в реальній виробничій діяльності об'єктивні можливості для постановки та вирішення завдань виявляються значно ширшими, ніж їх реалізація [3, с. 285].

Однак В. Чубар не встановив взаємозв'язку між розвитком економіки та створенням і впровадженням піонерних винаходів, не надав рекомендацій щодо методики постановки і розв'язання винахідницьких задач, які потребують створення піонерних винаходів. Так само не надали такої методики й відомі фахівці з навчання старшокласників ТРІВЗ Б. Л. Злотін, І. Л. Вікентьєв, Ю. П. Саламатов, Г. І. Іванов та ін.

**Засади розроблення методики навчання старшокласників створення піонерних винаходів.** За основу розроблення такої методики взято досвід підготовки юних винахідників —

гуртківців Українського державного центру позашкільної освіти до III Всеукраїнських змагань юних винахідників.

Оскільки перший склад команди відмовився брати участь у змаганнях, то на підготовку другого складу залишалось дуже мало часу (всього витрачено 4 навчальні години). Для навчання були відібрані методологічні засоби теорії винахідництва, які дали змогу отримати уявлення про порядок і можливості застосування кожного з них та швидко навчити користуватись ними із наданням відповідних прикладів розв'язку винахідницьких задач, зрозумілих учням. При цьому були дібрані приклади з використанням спрощених варіантів цих методологічних засобів.

Так, для навчання змісту та суті основних логічних дій алгоритму розв'язання винахідницьких задач наведено загальновідомий приклад з досліджень німецького психолога Келера, під час яких мавпа Султан розв'язала задачу щодо дістання банана з-за ґрат.

Для ознайомлення з методикою пошуку шляхів і принципів розв'язування винахідницьких задач за допомогою типових розв'язків учням було наведено приклад розв'язування винахідницької задачі за допомогою комп'ютерної програми «Винахідницька машина — прийом», у якому докладно продемонстровано процес аналізу проблемної ситуації, її типізацію, вибір типового розв'язку і його застосування для виконання потрібних перетворень у технічній системі. Одразу ж учні ознайомились із таблицею вибору типових розв'язків і використали її для двох навчальних задач, скориставшись ілюстрованим альбомом типових прийомів.

Аналогічно за допомогою комп'ютерної програми «Винахідницька машина — стандарти» учнів ознайомили з методикою використання та переліком стандартних розв'язків винахідницьких задач, а за допомогою комп'ютерної програми «Винахідницька машина — ефекти» — з порядком вибору фізичних, хімічних і геометричних явищ, потрібних для створення технічних систем із новими принципами дії або з новою формою робочих елементів технічних систем. Також їх навчили користуватись покажчиком фізичних явищ, який містив описи 200 явищ із прикладами їх застосування для створення винаходів та пошукові таблиці. Це допомогло учням зрозуміти порядок пошуку явищ, потрібних для створення піонерних винаходів

і заснованих на них технічних систем, із новими, більш ефективними принципами дії. А знайомство із законами розвитку технічних систем, зокрема S-подібним розвитком та підвищенням рівня ідеальності технічних систем, надало їм впевненості у своїх можливостях стосовно створення піонерних винаходів.

Також учні ознайомилися з Пірамідою розвитку технічних систем, суттю її етапів та розміщенням на її схемі основних ідей щодо своїх та чужих винаходів. У процесі підготовки вони дізналися про основи патентного законодавства та навчилися користуватися трафаретами формул та описів винаходів, шукати науково-технічну та патентну інформацію в інтернеті. Це був перший, прискорений варіант навчання учнів основ теорії винахідництва та технології «Евроніка».

Перед початком цих змагань інших учасників також протягом двох годин ознайолювали із вказаними методологічними засобами теорії винахідництва, роздали таблиці пошуку й альбоми типових розв'язків, переліки стандартних розв'язків, пошукові таблиці фізичних явищ, трафарети формул та описів винаходів, схеми Піраміди розвитку технічних систем.

Дослідження текстів і малюнків у розв'язках, наданих командами-учасницями, довело, що всі учні засвоїли надані відомості та змогли ними скористатися. Переможницею стала команда Українського державного центру позашкільної освіти, учасники якої змогли створити піонерний винахід для гасіння пожеж у висотних будівлях.

**Розроблення методики навчання старшокласників створення піонерних винаходів.** Майбутня методика навчання старшокласників створення піонерних винаходів мала бути спрямована на розв'язання реальних проблем, а не навчальних задач, як, наприклад, у дослідженнях В. А. Ширяєвої [4].

За її основу взято зазначені складові винахідницької творчості, які були використані у розв'язку команди-переможниці III Всеукраїнських змагань юних винахідників. Ознайомлення із записом процесу розв'язання команди-переможниці показало, що учні встановили причину проблеми: наявні засоби не змогли доставити достатню кількість рідини для гасіння пожежі на телевежі у короткий час. Виявили причину: відсутність засобів подання речовини на велику висоту. Використали закон S-подібного розвитку

для визначення шляху пошуку рішення — переведення підсистеми доставки речовини для пожежогасіння на новий рівень розвитку. Для моделювання потрібного явища використали закон підвищення ідеальності та сформулювали ідеальний кінцевий результат: технічна система сама миттєво піднімається на висоту до кілометра. Для реалізації ідеального кінцевого результату дібрали потрібне явище: підігріте повітря миттєво піднімається на велику висоту. Обрали засіб, який можна взяти за прототип для розроблення підсистеми підйому, а саме: повітряну кулю із газовою горілкою для підігріву повітря, газовим балоном та засобами регулювання подання газу. За допомогою знань щодо розвитку технічних систем на етапах Піраміди, розробленої М. П. Туровим, використали принцип динамізації для виконання повітряної кулі у вигляді кількох секцій із відповідним додатковим обладнанням, кількість яких можна обирати залежно від периметра будівлі, а відповідно до інших етапів розробили підсистеми стабілізації положення технічної системи стосовно будівлі, додали підсистеми безпеки, визначення особливостей пожежі тощо. Склали формулу й опис винаходу.

Аналіз цього розв'язку дав змогу виокремити знання теорії винахідництва та технології «Евроніка», які були застосовані учнями для створення та захисту піонерного винаходу, а також бажану послідовність їх викладання і засвоєння для навчання старшокласників створення піонерних винаходів: використання зазначеного вище спрощеного винахідницького алгоритму для встановлення суті проблеми та її причини, законів розвитку технічних систем для визначення шляхів і принципів створення піонерного винаходу, Піраміди М. П. Турова для розвитку та вдосконалення принципів нової технічної системи, виконання патентного захисту розробки.

Методологічний засіб визначення ідеального кінцевого результату було доповнено методологічним засобом створення ідеального явища, згідно з яким потрібна дія виконується сама по собі. Застосування Піраміди М. П. Турова було передбачене в обсязі ознайомлення із напрямками використання перетворень у групах кожного з етапів.

Зокрема, розглянуто можливості використання у процесі навчання і останнього з варіантів алгоритму розв'язання винахідницьких задач АРІВЗ–85–В, запропонованого

Г. С. Альтшуллером [4, с. 70]. У першому пункті цього алгоритму пропонується зазначити склад технічної системи та її призначення, у другому — сформулювати мінізадачу: все залишити без змін або спростити, при цьому виникне потрібна дія або зникне шкідлива.

Ця вимога суперечить спрямованості творчого пошуку на створення піонерного винаходу і є протилежною стосовно вимоги створення технічної системи, її підсистеми, деталі тощо із використанням нового принципу дії, заснованого на іншому, більш ефективному фізичному чи іншому явищі. А це вимагає докорінного перетворення технічної системи, її дії, конструкції, способу застосування тощо. Те саме і стосовно використання нових явищ для вдосконалення підсистем технічної системи.

Тому на початку розв'язку було визначено за потребу з'ясувати причину проблеми на рівні наявності чи відсутності дії або можливостей існуючого виконавця подібної дії забезпечити нові вимоги: чи має він властивості, потрібні для виконання більш ефективної дії. Якщо не має, то чому? У чому полягає різниця між потрібними та наявними фізичними й іншими властивостями виконавця?

Застосування при створенні піонерних винаходів усіх інших із майже 250 порад і рекомендацій цього алгоритму у порядку їх наведення буде відволікати увагу винахідника від пошуку шляхів і принципів створення піонерного винаходу. Лише деякі з них можуть бути спрямовані або використані для створення таких винаходів. Усі ці методологічні засоби будуть вивчені та застосовані при засвоєнні відповідних частин технології «Евроніка». Стосовно наведеної у цьому алгоритмі вимоги щодо формулювання суперечності між потребами та можливостями існуючих і майбутніх виконавців потрібної дії варто зазначити, що ця умова є інтерактивною, подібною до потрібної. Якщо ж виконавця дії взагалі не існує, як, наприклад, свого часу не існувало для здійснення ядерного синтезу, то не існує і суперечності. А причина проблеми полягає саме у його відсутності. Тому стратегія, шлях або загальний напрям творчого пошуку полягають у його створенні.

У разі наявності виконавця дії, подібною до потрібної, суперечність буде між фізичними чи іншими первинними властивостями, які є у виконавця дії, і тими, якими вони мають бути. Саме це і треба з'ясувати при



розв'язуванні задач щодо створення піонерних винаходів. Тому за основний було взято вже наведений спрощений алгоритм із наміром з'ясувати його можливі варіації для розв'язування різних типів творчих задач, пов'язаних із необхідністю створення піонерних винаходів.

Методику також було доповнено методиками проведення патентно-інформаційних досліджень і захисту всіх різновидів винаходів, більш докладним вивченням етапів розвитку технічних систем тощо.

**Проведення педагогічних досліджень навчання старшокласників за методикою «Евростарт».** За основу методики педагогічних досліджень було взято вже апробовану методику дослідження навчання основ теорії винахідництва учнів 7–11 класів [4, с. 138–139]. Її доповнено планами занять, завданнями для учнів та висновками до кожного із занять, що давало змогу на наступних заняттях надолужити те, що не вдалося досягти на попередніх, коригувати плани занять і вести індивідуальні консультації з учнями, які розробляли власні інноваційні проекти, надсилати їм довідкові матеріали тощо.

Ці педагогічні дослідження були проведені у 2007–2015 рр. на базі Інституту обдарованої дитини Національної академії педагогічних наук України завдяки комп'ютерному класу з інтернетом, спеціальною програмою «Вчитель — учні» та великою інтерактивною дошкою. Тому було організоване дистанційне навчання учнів з інших міст, а також киян, які залучались як дистанційно, так і очно. Повністю другий варіант методики навчання, побудованої на засадах використання Піраміди розвитку технічних систем та технології «Евроніка», був застосований на заняттях віртуальної школи «Евроніка», яка діяла при Інституті обдарованої дитини НАПН України, із залученням гуртківців Центру науково-технічної творчості учнівської молоді «Сфера» м. Києва, гуртківців такого ж Центру у м. Луцьку, учнів Голосіївського ліцею м. Києва, членів Рівненської обласної Малої академії наук. Далі до занять приєдналися учні — члени Малої академії наук з Кривого Рогу, Алчевська. Цей варіант отримав назву «Евростарт» від слова «Евроніка». Під час навчання проводився констатувальний експеримент.

2017 р. у технічному ліцеї Дніпровського району м. Києва було проведено заняття

із старшокласниками. Воно проходило також у комп'ютерному класі з підключенням до інтернету, але зі звичайною дошкою.

Ці дослідження мали на меті з'ясувати можливості учнів щодо створення піонерних винаходів і заснованих на них конкурентоспроможних технічних систем із втіленням нових, більш ефективних принципів дії цих систем. З'ясувалося, що це до снаги і восьмикласникам, і старшокласникам.

У 2008 р. навчання розпочали з розв'язування задачі щодо пришвидшення розкручування лопатей вітроелектростанції. Учні запропонували два варіанти реалізації ідеального явища.

1. Вітер сам забезпечує підключення механічної системи електрогенератора до механічної схеми вітряка. Старшокласник Олексій Зінько запропонував застосувати додатковий маленький вітряк, який підіймав би платформу із генератором за допомогою тросу та блоків.

2. Восьмикласники Віталій Манойло та Сергій Черненко запропонували виготовити засоби підйому й опускання платформи силою вітру у вигляді флюгера, з'єднаного через систему тяг із заднім кінцем важеля другого роду.

Шляхом дослідження можливостей розвитку технічної системи відповідно до напрямів її вдосконалення за допомогою застосування загальних напрямів розвитку технічних систем на етапах Піраміди М. П. Турова Олексій Зінько запропонував таку форму лопатей додаткового вітряка, яка збільшувала робочу площу їхніх поверхонь. Хлопці зробили діючі моделі пристроїв.

Після проведення патентного пошуку та порівняльного аналізу складено та подано до Укрпатенту заявку на захист інтелектуальної власності. Ідеї були захищені деклараційним патентом на корисну модель України № 45980, а Олексій Зінько був визнаний переможцем українського етапу конкурсу, який проводила компанія «Інтел», і отримав запрошення на навчання в Єльському університеті. Ця розробка здобула також II місце в секції промисловості на національному етапі Міжнародного конкурсу Spare в 2009 р. та I місце в секції винахідництва на весняній сесії Малої академії наук України.

2009 р. в онлайн-режимі до нас приєдналися гуртківці Рівненського обласного відділення Малої академії наук України та учні ліцею № 241 Голосіївського району м. Києва. За об'єкт вдосконалення було взято ручну швейну

машинку китайського виробництва, яка працювала за принципом степлера. Спільними зусиллями для вдосконалення швейної машинки було виконано прогнозування напрямів її розвитку із застосуванням закону розвитку технічних систем задля досягнення ідеальності. Учні подали кілька варіантів застосування магнітної енергії для безпосереднього руху голки. Представники рівненського природничо-математичного ліцею «Елітар» запропонували комбінацію постійного магніту з п'єзодвигуном. Для перевірки працездатності ідеї розібрали стару запальничку з п'єзо-запалюванням і перевірили, чи можливо отримати зусилля для руху голки при поданні на елемент електричного струму. З'ясувалось, що ні.

Віталій Манойло запропонував використати електромагніт і пружину, тож провели дослідження можливості втілення і цієї ідеї. Спочатку до існуючого соленоїда припаяли дроти. Але він не втягнув голку. Далі у майстерні Центру «Сфера» м. Києва спільно виготовили соленоїд для руху голки шляхом намотування телефонного дроту на дерев'яну котушку для ниток і провели випробування. Зроблений соленоїд при напрузі електричного струму у 8 вольт втягував голку. Тобто ідея виявилася працездатною. Водночас учні ліцею № 241 м. Києва провели дослідження для визначення зусилля, необхідного для проколювання тканини голкою. Вони натягнули на швацькі п'яльця тканину, зверху розташували голку гострим кінцем вниз, а на її другий кінець встановили мірну ємність і почали наливати в неї воду. Голку та ємність підтримували руками. Коли об'єм води в ємності досягнув 1 л, голка проколола тканину. Працездатність ідеї знову було підтверджено.

Проведений патентний пошук показав, що така ідея вже була запропонована дорослими винахідниками В. М. Гурницьким і М. В. Шамамовим. Тому учнів ознайомлено з подальшими етапами розвитку технічних систем, на яких технічна система після переходу на новий принцип дії продовжує вдосконалюватись, а також зі схемою Піраміди розвитку технічних систем та із таблицею суті напрямів вдосконалення технічних систем на її етапах. При цьому спочатку розглядали усі можливі шляхи та принципи розвитку в групах кожного етапу, а потім обирали потрібні для вдосконалення нової швейної машинки. Таким чином учні, які займалися від самого початку роботи нашої школи, мали

зможу поглибити здобуті знання, а ті, хто приєднався нещодавно, — здобути нові. Відповідно до напрямів розвитку на другому етапі «Боротьба із шкодою та негараздами» для обходу знайденого нами патенту учням було запропоновано використати знання перетворень технічних систем на цьому етапі. Зокрема, вони мали розв'язати таку проблему: пружина у технічній системі за цим патентом зламалась, тож чим її можна замінити?

Старшокласник Олексій Зінко запропонував застосувати другий соленоїд для повернення голки після проколювання. Було використано два соленоїди, один з яких рухав голку вгору, а другий — вниз.

Далі шляхом дослідження можливих напрямів розвитку технічної системи вирішили, що на четвертому етапі «Підвищення керованості» потрібно забезпечити керування роботою соленоїдів. У приміщенні комп'ютерного класу саме була встановлена новорічна ялинка, на якій то світилися, то згасали новорічні гірлянди, тож попросили співробітника Інституту обдарованої дитини Євгена Божка розробити електричну схему для нашої швейної машинки на кшталт тієї, що керувала гірляндою. Він допоміг. Пояснили учням принцип роботи діода, який було використано, та дали поради щодо висвітлювання у доповідях та статтях таких важливих аспектів ідей, як ідеальність, спрямованість на збереження ресурсів тощо. А коли керівник бачив можливості подальшого розвитку його ідей, надавав відповідні поради і ставав співавтором. Наприклад, при розробці способу використання теплового потоку для отримання електроенергії, захищеного патентом на корисну модель України № 86257.

Ще приклад співпраці вчителя і учня: при розробленні Віктором Куриленком оригінального електрода йому було запропоновано сформулювати ідеальний результат, на що Віктор відповів: «Зробити вічний електрод». Як методичну допомогу йому надіслано добірку матеріалів щодо використання спіралі при створенні винаходів та бібліографічний і анотований збірники відкриттів. І Віктор розробив спіралеподібний електрод, який також був захищений патентом на корисну модель і приніс йому перемоги на кількох міжнародних конкурсах.

На жаль, внаслідок погіршення інтернет-зв'язку кілька гуртків припинили свою участь у роботі школи. Проте їхні керівники, які

мали досвід викладання теорії винахідництва, придбали посібники з технології «Евроніка» і надалі мали змогу проводити навчання самостійно.

Для продовження досліджень у 2013 р. до школи юних винахідників було запрошено юних науковців з м. Алчевська: учнів 10 класу місцевої гімназії, членів Малої академії наук України Дмитра Букату та Кирила Добросола, а також дев'ятьох учнів військового ліцею, яких, на жаль, пропозиція не зацікавила. А от студенти першого курсу механіко-машинобудівного факультету НТУУ «КПІ» Андрій Самойленко та його друг Олександр (прізвище невідоме) виявили бажання взяти участь у заняттях.

Робота із Віктором Куриленком продовжувалась паралельно, інколи його залучали до спільних занять для поглиблення вже отриманих ним знань.

Метою цієї частини досліджень було з'ясування можливостей юних науковців у самостійному опануванні важливих ланок винахідницької діяльності. Для здобуття потрібних знань обрали вдосконалення способів і засобів видобутку золота, проінформували про основи їхньої роботи та розповіли про застосування ідеального рішення як засобу пошуку нових явищ, які піднімуть технічні системи на нові рівні розвитку, ознайомили із законом підвищення ідеальності та його застосуванням у техніці. Надали приклади застосування методу ідеальності для розв'язання кількох задач, продемонстрували розв'язання кількох навчальних задач із застосуванням цього закону та методу використання ідеального явища. Далі на занятті за темою «Алгоритм природи» ознайомили учнів з дослідженням німецького психолога Келера щодо з'ясування здібностей мавпи на прізвисько Султан у розв'язанні задач здобуття банана з-за ґрат за умови, що палиці, які були у розпорядженні Султана, коротші за відстань до банана. Учням і студентам запропонували виявити логічну суть творчих дій Султана і надали трафарет, у клітинках якого ліворуч були описані творчі дії Султана, а праворуч — місця для запису їхньої логічної суті. Дмитро Буката та Кирило Добросол звернули увагу на розуміння Султаном своїх дій та на отримані ним результати, Віктор Куриленко — на розуміння ним проблем та отриманих розв'язань як наслідків своїх дій.

Отже, головну суть творчих дій учні зрозуміли. Керівникові залишилось ознайомити

їх із мініалгоритмом, який складається з таких частин: 1) встановлення існування проблеми; 2) з'ясування її первинної фізичної, хімічної або іншої причини; 3) визначення стратегії або шляху розв'язання: який покажчик і до яких кількісних значень треба змінити або ж забезпечити наявність; 4) обрання тактики або принципів розв'язання: що саме і як треба змінити, ввести тощо; 5) розроблення конструкції; 6) перевірка її працездатності; 7) перевірка можливості застосування до інших об'єктів тощо.

На наступному занятті учням і студентам знову прочитано зміст мініалгоритму і запропоновано розв'язати задачу стосовно видобутку золота на дні водойм — на шельфі морів тощо. Їх ознайомили із видобутком золота за допомогою водяної помпи, коли водолаз перебуває на дні та керує помпою як пирососом. При цьому у водах Аляски йому й у гідрокостюмі дуже холодно. Запропонували вдосконалити систему видобутку золота за допомогою цього мініалгоритму та методу ідеальності.

К. Добросол запропонував підігрівати воду у гідрокостюмі теплом від двигуна корабля, а В. Куриленко — застосувати підводного робота. Тобто учні не скористались знаннями стосовно моделювання ідеальних явищ і дій та не запропонували перехід технічної системи на вищий рівень розвитку. При цьому навіть В. Куриленко, який знав порядок формулювання ідеального явища, послідовність розвитку технічних систем відповідно до рекомендацій Піраміди М. П. Турова і навіть мав 2 посібники з описами технології «Евроніка», які прочитав, теж цього не зробив. І тільки студент А. Самойленко запропонував використати центробіжну силу для відокремлення золота від ґрунту. Це вже давало змогу застосувати автоматизацію видобутку. На жаль, після цього Самойленко покинув школу винахідників, пояснивши своє рішення завантаженням у НТУУ «КПІ».

Аналіз відповідей учнів показав, що для засвоєння цих важливих знань і набуття вмінь користуватися ними їх треба ознайомити із застосуванням для формулювання образу ідеального явища методу маленьких чоловічків (демонів Максвелла), потрібного для отримання ідеальних результатів. Керівник пояснив користування цим методом і запропонував учням визначити ідеальні явища для збору золота і відокремлення його від ґрунту, транспортування на корабель



за допомогою зазначеного методу. К. Добросол розробив модель явища із використанням маленьких чоловічків, а Д. Буката — за допомогою фіксиків, персонажів відомого мультсеріалу.

На наступному занятті керівник пояснив, що для втілення ідеального явища треба знайти реальне, розповів про вказівники явищ та їхніх ефектів, надав кілька прикладів розвитку технічних систем різного призначення за допомогою застосування одного з таких явищ і запропонував знайти у пошукових таблицях реальні явища, які допоможуть втілити ідеальні. Мініалгоритм він доповнив пунктами щодо використання фізичних та інших явищ, евристичних перетворень, причому як для створення засобів, так і для їх подальшого вдосконалення. Стосовно вдосконалення в алгоритмі вказано на можливості подальшого просування нового засобу чи технології відповідно до рекомендацій етапів Піраміди М. П. Турова. Усе це було надіслано учням разом із таблицями вибору явищ. Це завдання виконав тільки В. Курilenko, запропонувавши використати кавітацію для очищення золота від бруду. К. Добросол і Д. Буката заявили, що таблиць та ін. не отримали, — зв'язок дійсно був поганий.

Для полегшення розуміння суті вдосконалень технічних систем на етапах Піраміди М. П. Турова на наступному занятті учнів ознайомили з напрямками розвитку велосипеда та токарного верстата. Ці прості приклади дали змогу легко засвоїти напрям і суть цих удосконалень. А для полегшення пошуку фізичного явища, потрібного для втілення ідеального, їм було надіслано добірку матеріалів щодо використання магнітної рідини із переліком дій, які вона може виконати. Серед них був опис техніко-технологічного явища, яке можна використати як для розділення ґрунту та золота, так і для підйому золота на корабель.

Використати інше явище запропонував Д. Буката, посилаючись на бачений ним експеримент з використанням принципу ерліфта, хоча етапи, на які він просунув систему, не вказав. Натомість К. Добросол запропонував використати магнітну рідину як для відділення золота від бруду, так і для транспортування його на корабель.

Під час аналізу цього заняття керівник зрозумів, що учні зможуть використати явища, якщо їм відомі особливості їх застосування у технічних системах. І використати їх за принципом прямого переносу дій, виконавців і результатів.

На наступному занятті керівник ознайомив учнів з історією створення технології «Евроніка» і навів приклад її використання для гасіння пожеж у висотних будівлях. Із допомогою керівника учні правильно визначили задачі розвитку їхньої системи на етапах Піраміди М. П. Турова і шляхи їх розв'язання. Відтак К. Добросол сам запропонував схеми засобів, які треба розробити відповідно до напрямів, рекомендованих етапами зазначеної Піраміди.

Потім керівник інформував учнів про методику пошуку патентів на сайтах патентних відомств за ключовими словами «видобуток золота на дні». К. Добросол розглянув 800 анотацій і знайшов тільки 4 відповідні. Усі інші виявилися шумом. Керівник зрозумів, що треба також ознайомити учнів з Міжнародною патентною класифікацією, допомогти знайти відповідну групу і підгрупу, а потім давати завдання на проведеного пошуку. Що й було зроблено.

Далі учні дізналися про особливості пошуку на сайті Європейського патентного відомства й отримали завдання провести такий пошук. При його виконанні К. Добросол переглянув 83 анотації і знайшов патент, який обрав за прототип. Керівник запропонував йому виконати переклад цього патенту за допомогою гуглу. За патентом, суміш подавалась на корабель, а там вже розподілялась. Натомість керівник висловив ідею розділяти її на дні — так більш ідеально — і вислав К. Добросолу трафарет порівняльної таблиці, запропонувавши виконати порівняльний аналіз із прототипом і заповнити таблицю. Однак учень не зміг цього зробити. Тому на наступному занятті вони разом із керівником виконали порівняльний аналіз і склали формулу корисної моделі, а також зробили перші 2 частини її опису. На це витратили 2 години, працюючи у скайпі. Заповнені тексти формули і опису корисної моделі К. Добросол вислав керівникові протягом заняття. Керівник дав йому завдання — завершити роботу над розділом «Склад технічної системи», проставити позиції складових частин технічної системи і виконати опис її роботи.

На жаль, виконаний учнем опис був більш подібний до наукової статті. Це навело керівника на думку, що спочатку тучні мають засвоїти теоретичні знання про суть і призначення патенту та його опис, виконати навчальні вправи із заповнення опису патенту, а потім уже братись до складання матеріалів щодо своєї корисної моделі. Керівник як

патентознавець зрозумів це одразу, але навчальний рік закінчувався, учні завершували навчання у школі, тому треба було поспішати, щоб надати їм основні знання з технології «Евроніка».

Водночас К. Добросолу сподобалось заповнювати розроблений керівником трафарет, потрібний для внесення відомостей про інформаційні джерела у текст патентного опису, хоча й були ускладнення із перенесенням даних із цього трафарету в опис корисної моделі. Просто треба було перевести текст у формат .txt — і заповнена таблиця цього трафарету перетворилась би на текст, який легко вставити у трафарет опису корисної моделі. Тож треба враховувати і такі дрібниці.

Підготувавши разом з керівником всі матеріали для заявки на корисну модель, учні з допомогою Малої академії наук України подали їх в Укрпатент і отримали патент № 101960.

Допомога Віктору Куриленку продовжувалась до закінчення ним ліцею. Треба також зазначити, що він сам постійно знаходив в інтернеті інформацію про національні та міжнародні конкурси та брав активну участь у них, а на закордонне стажування його скерувала Мала академія наук України. Для продовження подальшого творчого шляху керівник познайомив проректора з навчальної роботи НТУУ «КПІ» та декана хіміко-технологічного факультету із Віктором Куриленком і його творчим доробком, запропонувавши залучити до творчих робіт цього факультету. Вікторові призначили керівника від факультету, а пізніше прийняли туди на навчання.

2017 р. організовано навчальну групу у технічному ліцеї Дніпровського району м. Києва. На заняття були запрошені учні 10-х класів. Спочатку прийшло 15 осіб, але інтерес до винахідництва виявили тільки Андрій Вальдовський і Дмитро Крижанівський, з якими керівник і проводив заняття на громадських засадах. Темою дослідження було розроблення засобу для вимірювання показників вмісту нітратів у продуктах рослинного походження. Керівник намагався навчати учнів відповідно до профілю ліцею та чинного стандарту на проведення патентних досліджень. Спочатку провели пошук у джерелах науково-технічної інформації, а потім на сайтах патентних відомств. Зібрані відомості згрупували у таблицю проведення морфологічного аналізу із такими колонками:

дія, показник, властивість, явище, конструкція, інформаційне джерело, його номер у списку, сторінка у джерелі.

Оскільки передбачалось виготовлення відповідного пристрою на одному з підприємств, то збирали і критичну інформацію про продукцію, яку вже випускали, щоб зробити засіб конкурентоспроможним з урахуванням виявлених недоліків конкуруючих технічних систем. Патентний пошук здійснили учні, а пошук у джерелах науково-технічної інформації та у гуглі — керівник. Поставили задачу щодо підвищення надійності вимірювання нітратів. В одному зі знайдених учнями патентів пропонувалося використати еталонну рідину. За аналогією учні запропонували використовувати зразок продукту без нітратів. Отримали патент на корисну модель № 117960 на «Спосіб порівняння показників вмісту нітратів у продуктах рослинного походження».

#### **Моніторинг розвитку винахідницьких творчих здібностей старшокласників.**

Моніторинг розвитку творчого потенціалу учнів здійснювався як протягом навчання, так і за допомогою виконання контрольних робіт. Так, на початку навчання у школі «Евроніка» за програмою «Евростарт» кожна група учнів одразу на перших заняттях виконувала контрольну роботу: потрібно було надати пропозиції щодо шляхів розвитку технічних систем, використовуючи матеріали з прикладами виникнення та розвитку цих систем. Також контрольна робота була проведена для учасників літніх зборів Центру «Сфера». Приблизна загальна кількість учнів, які взяли участь у контрольній роботі № 1, — 50 осіб. І тільки один із них висунув пропозицію з переводу технічної системи на новий принцип дії, що надавало можливості отримати переваги над конкурентами. При цьому зроблено перенесення ідеї з технічної системи іншого призначення. Водночас одна дівчина запропонувала фантастичний варіант. Учні з Луцька надіслали зразки технічної системи, знайдені в інтернеті.

Після ознайомлення учнів із засадами технології «Евроніка» та використанням їх для розв'язання реальних технічних проблем, внаслідок чого створено технічні системи із новими, більш ефективними принципами дії, захищені патентами на корисні моделі України, було проведено ще одну контрольну роботу: завданням учнів було визначення напрямів розвитку іншої технічної системи.

До участі у цій контрольній роботі запрошено старшокласників — переможців міжнародних змагань дорослих винахідників.

Аналіз робіт учнів показав, що вони стали справжніми винахідниками та висунули цікаві пропозиції щодо вдосконалення технічної системи, запропонованої їм для покращення. Зокрема, В. Куриленко перевів підсистему енергозабезпечення на новий, більш високий рівень і застосував ще одну корисну функцію із використанням нового джерела енергії, яка сприяла б переходу запропонованої технічної системи на більш високий рівень розвитку, що забезпечив би їй конкурентоспроможність. Подібні пропозиції зробив і Д. Буката, також використавши новий матеріал для зменшення ваги технічної системи, а також додавши засоби безпеки та розваги. К. Добросол запропонував динамізацію для полегшення її транспортування, конструкцію для автоматизації переміщення захисної частини корпусу у разі небезпеки. Схожі пропозиції надали Ірина Осадча й Олексій Зінько.

Тобто впровадження цих пропозицій підвищувало б конкурентоспроможність технічної системи, але не змінювало явище, покладене в основу її дії.

**Висновки.** Результати досліджень засвідчили важливість здобуття старшокласниками для створення піонерних винаходів знань щодо користування спрощеним винахідницьким алгоритмом, а також необхідність засвоєння для створення принципово нових систем таких методологічних засобів, як ідеальне явище та ідеальний результат, суті евристичних правил на етапах Піраміди розвитку технічних систем та надбання досвіду їх застосування, передбаченого методикою «Евростарт». Завдяки навчанню учні змогли сформулювати вимоги до ідеальних явищ і дібрати реальні явища, потрібні для їх реалізації. Також важливими результатами є докази можливостей створення учнями піонерних винаходів, підтверджені отриманими ними патентами України, дипломами та медалями на міжнародних винахідницьких виставках для дорослих.

Як засвідчили результати другої контрольної роботи, створення піонерних винаходів для заміни явищ, покладених в основу дії технічних систем, більш продуктивними, які забезпечили б монополієне положення на ринках збуту на багато років, не стало для них постійним

прагненням і усвідомленою необхідністю. Тому подальшими завданнями досліджень є пошук шляхів, які сприятимуть спрямуванню творчого пошуку старшокласників на створення принципово нової техніки. Зокрема, потрібно з'ясувати обставини, які сприяли у дитячі та юнацькі роки відповідному розвитку і спрямуванню творчої діяльності провідних винахідників України і світу. Варто дослідити психологічні та інші відповідні джерела, біографії та виявити психологічні, соціальні, педагогічні та методологічні чинники, які мають стимулювати спрямованість учнів на створення конкурентоспроможних технічних систем із новими фізичними, хімічними, геометричними і біологічними принципами дії та забезпечать конкурентоспроможність вітчизняної економіки. Відповідно, слід вдосконалити методіку винахідницької діяльності, методіку та зміст навчання, навчальні засоби тощо, а надалі — побудувати більш досконалу методіку навчання та виховання нової винахідницької генерації. Зараз уже розпочато розроблення загальних засад спеціального варіанта методіки навчання юних винахідників і науковців України основ створення принципово нових, конкурентоспроможних технічних систем.

#### Список використаних джерел

1. Туров М. П. Винахідницька технологія «Евроніка»: створення, досвід використання та плани подальшого розвитку. *Розвиток людини в інформаційному суспільстві та у суспільстві знань* : матеріали II Міжнарод. наук.-практ. конф. Київ, 2019. Київ : УкрІНТЕІ, 2019. С. 200–228.
2. Моляко В. О., Третяк Т. М. Трансформація системної організації творчого мислення старшокласників в ускладнених інформаційних умовах. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Психологія*. 2022. Т. 33 (72). № 1. С. 17–23. DOI: <https://doi.org/10.32838/2709-3093/2022.1/03>.
3. Чубар В. Підготовка старшокласників до раціоналізаторської та винахідницької діяльності з технологій виробництва. *Наукові записки. Серія: Проблеми методіки фізико-математичної і технологічної освіти*. 2013. Вип. 4 (II). С. 285–291.
4. Туров М. П. Технологія створення високоефективних винаходів «Евроніка» (виникнення, розвиток, впровадження) : монографія. Київ : Інформаційні системи, 2010. 365 с.
5. “TRIZfest-2013” : Proc. Int. Conf. Kyiv, Ukraine, August 1–3, 2013. MATRIZ, St. Petersburg Polytechnic University publishing house, 2013.

6. Туров М. П. Основи винахідництва та методи пошуку розв'язку творчих технічних задач : метод. посіб. Київ : Освіта України, 2008. 312 с.
7. Туров М. П., Федюк П. М., Горін Ю. В. Навчання винахідництву : збірник програм і методичних матеріалів. Київ : Інформаційні системи, 2010. 296 с.
8. Туров М. П. Навчання обдарованих учнів основам сучасного винахідництва : методичні рекомендації. Київ : Інфосистем, 2013. 96 с.
9. Туров М. П. Навчання винахідництва: досвід і майбутнє. *Наукові записки Малої академії наук України*. 2023. № 1 (26). С. 88–93.

#### References

1. Turov, M. P. (2019). Vynakhidnytska tekhnolohiia "Evronika": stvorennia, dosvid vykorystannia ta plany podalshoho rozvytku [Inventive technology "Evronika": creation, experience of use and plans for further development]. *Rozvytok liudyny v informatsiinomu suspilstvi ta u suspilstvi znan : materialy II Mizhnarod. nauk.-prakt. konf. — Human development in the information society and in the knowledge society : 2nd International scientific and practical conference*. Kyiv : UkrINTEI. Pp. 200–228 [in Ukrainian].
2. Moliako, V. O., & Tretiak, T. M. (2022). Transformatsiia systemnoi orhanizatsii tvorchoho myslennia starshoklasnykiv v uskladnenykh informatsiinykh umovakh [The transformation of senior pupils' creative thinking system organization in the complicated informational conditions]. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. Serii: Psykholohiia — Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Psychology*, 33 (72), 1, 17–23. DOI: <https://doi.org/10.32838/2709-3093/2022.1/03> [in Ukrainian].
3. Chubar, V. (2013). Pidhotovka starshoklasnykiv do ratsionalizatorskoi ta vynakhidnytskoi diialnosti z tekhnolohii vyrobnytstva [Preparation of high school students for rationalizing and inventive activities in production technologies]. *Naukovi zapysky. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity — Scientific notes. Series: Problems of the methodology of physical, mathematical and technological education*, 4 (II), 285–291 [in Ukrainian].
4. Turov, M. P. (2010). *Tekhnolohiia stvorennia vysoko-efektyvnykh vynakhodiv "Evronika" (vynyknennia, rozvytok, vprovadzheniia) [The technology of creating highly effective inventions "Evronika" (origin, development, implementation)]*. Kyiv : Informatsiini systemy [in Ukrainian].
5. "TRIZfest-2013" : Proc. Int. Conf. Kyiv, Ukraine, August 1–3, 2013. MATRIZ, St. Petersburg Polytechnic University publishing house.
6. Turov, M. P. (2008). *Osnovy vynakhidnytstva ta metody poshuku rozviazku tvorchykh tekhnichnykh zadach [Basics of invention and methods of finding solutions to creative technical problems]*. Kyiv : Osvita Ukrainy [in Ukrainian].
7. Turov, M. P., Fediuk, P. M., & Horin, Yu. V. (2010). *Navchannia vynakhidnytstvu [Teaching invention]*. Kyiv : Informatsiini systemy [in Ukrainian].
8. Turov, M. P. (2013). *Navchannia obdarovanykh uchniv osnovam suchasnoho vynakhidnytstva [Teaching gifted students the basics of modern invention: methodological recommendations]*. Kyiv : Infosystem [in Ukrainian].
9. Turov, M. P. (2023). Navchannia vynakhidnytstva: dosvid i maibutnie [Teaching invention: experience and future]. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy — Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 1 (26), 88–93 [in Ukrainian].

M. P. Turov

#### INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF TEACHING THE FUNDAMENTALS OF THE INVENTIVE TECHNOLOGY "EURONICS" ON THE DEVELOPMENT OF THE CREATIVE POTENTIAL OF HIGH SCHOOL PUPILS

**Abstract.** *There is a problem of a gradual decrease in creative activity of a person: from 18–19% creatively active among first graders to 1% among high school students. And then the decrease occurs among students of higher educational institutions. Sociological studies were conducted in Ukraine, according to which one in seven engineers is an inventor under the age of 30, one in five from 31 to 40, one in four from 41 to 50, and one in two after 50. It is clear that in our time of scientific and technological progress and competitive struggle, this is unacceptable. As Shiryayeva's research shows, thanks to learning the theory of invention, the creative potential of 56% of eighth-graders has increased. However, neither Shiryayeva nor other specialists in teaching students the basics of invention theory provided methods for developing the creative potential of high school students to create pioneering inventions. This second problem was overcome thanks to the creation of the "Evronika" technology and gaining experience in its use when preparing the team for participation in the Third All-Ukrainian Competition of Young Inventors. Analysis of the team's solution to the problem of extinguishing fires in high-rise buildings allowed us to identify the main*



*methodological creative tools needed by high school students to create pioneering inventions. With their use, a method of teaching students to create such inventions was developed. Approbation of the methodology confirmed the possibility of teaching students to create pioneering inventions, as evidenced by the patents they received in Ukraine and awards for winning international competitions among adult inventors. However, the monitoring of the development of their creative abilities by conducting control works at the beginning and at the end of training showed that the students did not have an awareness of the need to create pioneering inventions and they did not yet have the corresponding desire. Therefore, the task of further research is to identify the ways of forming such aspirations in high school students, as well as to develop a suitable teaching method with improvement of existing and development of new methodological tools of the theory of invention and methods of their application in the learning process.*

**Keywords:** *pioneering inventions, training, “Euronica”.*

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

**Туров Микола Петрович** — канд. пед. наук, референт, Міжнародна академія екології свідомості імені Піфагора, член Ради Товариства винахідників і раціоналізаторів України та Київської філії Товариства, м. Київ, Україна, oblomovich@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9360-4366>

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Turov M. P.** — PhD in Pedagogy, referent, the Pythagoras International Academy of Ecology of Consciousness, member of the Council of the Society of Inventors and Rationalizers of Ukraine and the Kyiv branch of the Society, Kyiv, Ukraine, oblomovich@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9360-4366>

Стаття надійшла до редакції / Received 22.09.2023