

Третяк Тетяна Миколаївна,
Институту психології імені Г. С. Костюка НАПН України,
м. Київ
creativity.psylab@gmail.com

ДІАГНОСТИКА ТА РОЗВИТОК ПЕРЦЕПТИВНО-МИСЛЕННЄВИХ СТРАТЕГІЙ У ТВОРЧОСТІ УЧНІВ

Формулируются фиксированные показатели проявления технической одаренности. Разработана анкета для изучения интереса учащихся к технике. Рассматриваются особенности решения учащимися эвристических задач. Предлагаются занятия по развитию перцептивно-мыслительных стратегий при решении учащимися технических задач.

Ключевые слова: *перцептивно-мыслительные стратегии, задача, конструирование, эвристическая задача, условие задачи.*

The fixed indicators of technical giftedness display are formulated. The questionnaire for studying of pupils' interest to technics is developed. The features of heuristic tasks solving by pupils are observed. The activities for the pupils' perceptive-mental strategies development, while technical tasks solving are proposed.

Key words: *perceptive-mental strategies, task, construction, heuristic task, the task condition.*

При розробці методичних засобів діагностики і розвитку перцептивно-мисленнєвих стратегій при розв'язуванні учнями творчих технічних задач ми виходили з концепції технічної обдарованості, розробленої В. О. Моляко. Відповідно до даної концепції, показниками прояву технічної обдарованості є: інтерес до техніки, творчий конструкторський розум, технічна винахідливість, вміння використовувати логічні принципи, схильність до накопичення технічних знань, вміння кодувати технічні образи і поняття.

Учням пропонуються в ролі експериментальних задач винахідницькі задачі побутового змісту, для розв'язування яких в учнів є прогностично необхідна інформація.

Використовувати винахідницькі задачі з цією метою доцільно також тому, що процес їх розв'язування відповідає всім етапам творчої діяльності винахідника, конструктора, і, що дуже важливо, орієнтує учнів на пошук єдиного варіанта розв'язку, який є максимально оптимальним і в найбільшій мірі відповідає умовам наявної задачі.

На відміну від творчих завдань, умови яких передбачають багатоваріантні розв'язки, як, наприклад, задачі на вільне конструювання, де учень має створити якийсь об'єкт із ряду заданих об'єктів (тобто умови сформульовані не чітко, не жорстоко), робота над винахідницькими задачами сприяє фокусуванню мислення строго відповідно заданим умовам. А саме здатність до швидкого продукування оптимальних розв'язків і складає основу технічної обдарованості.

Інструкція: «Постарайтесь розв'язати якомога більше задач. Не слід витратити занадто багато часу на розв'язання однієї задачі: якщо виникають складності із розв'язуванням цієї задачі, переходьте до роботи над іншою. Розв'язки задач ілюструйте за допомогою креслень, схем».

Результати розв'язування учнями завдань аналізуються за такими показниками прояву технічної обдарованості (фіксовані показники не є стандартизованими):

І. Творчий конструкторський розум, який проявляється через реалізацію стратегій розв'язування творчих технічних задач на різних етапах: вивчення умови задачі, побудови задуму, його матеріалізації.

Фіксовані показники:

- 1) кількість адекватних задумів розв'язування задач, розроблених із застосуванням стратегій творчого пошуку за кожен такий задум нараховується 1 бал;
- 2) кількість задумів, розроблених шляхом реконструювання, за кожен такий задум – 3 бали;
- 3) кількість задумів, розроблених шляхом комбінування, за кожен такий задум – 2 бали;
- 4) кількість задумів розроблених шляхом аналогізування, за кожен такий задум – 1 бал.

II. Технічна винахідливість, яка тісно пов'язана з конструкторським розумом. Технічна винахідливість – це висока інтенсивність реалізації стратегій на різних етапах розв'язування задачі (проявляється через високу швидкість: розуміння умов задачі, трансформування початкових умов у шукані умови, через швидкість висування нових ідей).

Фіксовані показники:

- 1) швидкість розв'язування задач: всі задачі розв'язано:
а) за півгодини – 5 балів, б) за годину – 2 бали;
- 2) кількість правильно розв'язаних задач: за кожен правильний розв'язок, виконаний в межах 1 години роботи над задачами – 1 бал.

III. Вміння використовувати логічні принципи (здатність реально оцінювати структурно-функціональні особливості об'єктів, знаходити оптимальний розв'язок задачі).

Фіксовані показники:

1. Загальна кількість оптимальних розв'язків задач, за кожен оптимальний розв'язок – 1 бал.
2. За кожне неадекватне використання (оцінку структурно-функціональних особливостей) об'єктів конструювання «мінус» 1 бал.

IV. Схильність до накопичення технічних знань. Проявляється в акумулюванні великої кількості образів, символів, понять, ідей, які певним чином поєднані в системі знань, практичного досвіду діяльності.

Фіксовані показники:

1. Кількість розв'язків, створених шляхом поєднання віддалених аналогів, за кожен оптимальний розв'язок – 1 бал.

V. Вміння кодувати технічні образи і поняття («шифрувальні якості») за допомогою креслень, схем, ескізів.

Фіксовані показники:

1. Кількість адекватних розв'язків, виконаних з оптимальним використанням схем, ескізів, за кожен такий розв'язок – 2 бали.
2. Кількість адекватних розв'язків, виконаних з використанням схем, ескізів – 1 бал.

VI. Інтерес до техніки, який проявляється в спрямованості на ознайомлення з технічними пристроями, приладами, їх функціонуванням.

Розроблена нами анкета для вивчення інтересу до техніки в учнів дозволяє визначити, наскільки активним є цей інтерес: на рівні споглядання, створення технічних об'єктів, що характеризуються об'єктивною новизною, чи займає якесь проміжне місце між цими полюсами.

Анкета

для вивчення інтересу учнів до техніки

1. Мені подобається спостерігати за дією технічних пристроїв: за автомобілями, побутовими пристроями та ін.

2. В дитинстві я мав конструктори (які саме?) _____

3. З цих конструкторів я складав _____

4. Я люблю ремонтувати домашню техніку _____

5. Ремонтуючи побутові та інші технічні пристрої, прагну їх удосконалити, наприклад: _____

6. Мені завжди хочеться дізнатися, як побудований зацікавивший мене пристрій, його принцип дії. Так, наприклад, зараз я цікавлюсь _____

7. Я хотів би навчатись у технічному ВНЗ (його назва) _____

8. Як я готую себе до цього навчання? _____

8. Я займаюсь в технічному гуртку _____

(назва, скільки років)

9. Технікою, технічною творчістю займаюсь самостійно _____

(чим саме, скільки років)

10. Я сам виготовив _____

11. Я брав участь (у змаганнях, конкурсах і д.) _____

і зайняв _____

місце, нагороджений _____

12. Мої розробки відзначені авторськими свідоцтвами _____

13. Мене цікавить науково-технічна література, преса (яка саме) _____

Враховуючи, що стратегія взагалі – це унікальна психологічна програма діяльності, система організації творчості, процесу розв’язування даної задачі, яка визначається наявними зовнішніми (соціально-екологічними) і внутрішніми (особистісними) умовами (В. О. Моляко), стратегію певною мірою можна проілюструвати знайком «Тайцзи» (коло, розділене плавною кривою на дві «рибки»). Одна «рибка» – це «те, що є», те, що задано. Друга «рибка» – це те, що треба знайти, це той трансформований стратегією зовнішній і внутрішній потенціал, який може бути задіяний з метою розв’язування задачі, задля того, щоб добудувати цю наявну конструкцію (першу «рибку»), так, щоб отримати цілісну структуру – круг. Сконструювавши «першу рибку», яка охоплює самі задані умови задачі і обставини, за яких вони реалізовуватимуться, знаходимо шукані умови задачі, тобто вимоги до створення задуму розв’язування задачі – «другої рибки».

А оскільки обставини розв’язування будь-якої задачі, строго кажучи, весь час змінюються, то стратегія є унікальним явищем, що відповідає суто заданим умовам. Взагалі стратегію можна визначити як програму розв’язування даною істотою наявної задачі «тут і зараз».

В роботі з дітьми слід також мати на увазі, що згідно теорії емоційної активності

П. В. Симонова, емоції супроводжують гострі потреби при великій різниці інформації, наявної і прогностично необхідної для розв'язування проблеми. Ця залежність відображається у вигляді формули:

$$E = - \Pi (I_n - I_c),$$

де: – E – емоція;

Π – потреба;

I_n – інформація, прогностично необхідна для розв'язування проблеми;

I_c – інформація, яка є наявною в учня.

При цьому можливі різні випадки, в залежності від співвідношення «параметрів».

Враховуючи, що:

$$- \Pi = \frac{E}{I_n - I_c},$$

то при $I_n - I_c \rightarrow 0$, $\Pi = 0$.

При цьому інтенсивність мотиву обернено пропорціональна кількості інформації, прогностично необхідної для розв'язування даної задачі. Цю залежність треба враховувати при формуванні творчого мислення учнів. Учень може самостійно помітити протиріччя в наявній системі об'єктів і сформулювати задачу лише в тому випадку, якщо має місце оптимальний дефіцит прогностично необхідної інформації, в протилежному випадку проблемна ситуація реалізована не буде.

Розглянемо приклади розв'язування учнями евристичних задач.

Так, при розв'язуванні задачі «Придумати пристрій, що дозволяє ліквідувати ручну працю при скиданні снігу з покрівель високих будинків» деякі діти не повністю враховують особливості розглядуваної технічної ситуації. Наприклад, дитина може відповісти, що «просто треба будувати покрівлі будинків таким чином, щоб між площинами утворювався гострий кут – з такої покрівлі сніг буде сам з'їжджати, досить шифер зробити гладеньким».

Наступний блок розв'язків будується на тому, що покрівля має бути двобічною. Щоб прибирати сніг з покрівлі, треба «шифер класти металевий і під шифером встановити віброуючий механізм». Розвивається ідея використання вібрації, пропонується конструкція, функціонування якої примусить сніг «сповзати на землю» і яка складається з мотора, кривошипношатунного механізму і пружини. Як варіант реалізації цієї ж ідеї замість пружин – телескопічне підіймання частин покрівлі. Використовуючи принцип пошуку аналогів, діти пропонують «на покрівлю поставити «двірник» від автомобіля» або довгий скребок типу тенісної сітки, який переміщується по ній за допомогою електродвигуна і блоків. У деяких конструкціях з цією метою використовується струмінь повітря. Багато хто з дітей вважає, що можна було б під покрівлею на горищі встановити підігрівач.

А один юний винахідник запропонував два варіанти розв'язування цієї задачі; в першому варіанті використовується «дарова енергія вітру для здування, розплавлення, змітання снігу («двірник» для покрівлі з вітроприводом)»; у другій конструкціях – енергія снігу. Вона складається із важкого очищувача, підпружинної ступки для затримки снігу, чашки для снігу. Принцип роботи конструкції полягає в такому: у вихідному положенні чашка повернута, сніг на неї не потрапляє, крім того, вона закріплена. Якщо снігу на покрівлі дуже багато, треба відпустити чашку, очищувач зсуває сніг до краю, повертає ступку, сніг падає на чашку і повертає пристрій у вихідне положення.

Може бути й такий оригінальний розв'язок задачі: в покрівлю вмонтовані транспортні стрічки, що повністю узгоджується з тією інформацією, яка стала основою для формулювання цього завдання. Вона опублікована в журналі «Изобретатель и рационализатор» під рубрикою

«Інформація БЛЩ»: «працюють транспортні стрічки, вмонтовані в товщу похилої покрівлі». Розв'язування цієї задачі, справді ускладнюється, якщо взяти до уваги, що дах може мати різну форму: плоску або похилу. В даному разі близький аналог знайти важко, тому учень змушений комбінувати шукану конструкцію з більш елементарних деталей.

Пропонуємо й таку задачу: «Сконструювати машину для збирання опалого листя». Найпоширеніша пропозиція: в складі шуканого пристрою використати принцип дуже потужного пирососа. Мають місце розв'язки іншого характеру: наприклад: «Для збирання опалого листя необхідний двигун внутрішнього згоряння. На вал маховика за допомогою ланцюгової передачі насаджуються ще один вал, на який монтується гнучка пластина з металевими голками». В ролі шуканих пристосувань пропонується також використати «ковш із граблями, які рухаються вперед-назад, закидаючи листя в ковш; ковш з валом, на якому - шипи, як у граблів. Це пристосування можна з'єднати з будь-яким стандартним трактором».

Оптимальний розв'язок даної задачі являє собою зразок малогабаритної техніки: конструкція створена шляхом функціонального комбінування: поєднані функції щіток і компресора.

Задача наступна полягає в такому: «Замерзають залізничні стрілки. Сніг потрапляє між рухомими частинами, змерзається, і стрілка перестає працювати. Як розв'язати цю проблему?» Ідея використання нагрівання розвивається у такій конструкції: «Всередині коліс на стрілці буде її розігрівати, і стрілка після цього працюватиме. На спіраль насаджуються фарфорові чашечки для ізоляції».

Розв'язок може бути орієнтований на більш повне вивчення умови задачі: «Щоб стрілки не замерзали від розталого снігу, слід не допускати, щоб він танув, тому на місці встановлення стрілок треба установити гідрообдув. А якщо усунути замерзлий сніг, треба встановити під стрілкою підігрівач».

Ще один блок задумів складають розв'язки задачі, що ґрунтуються на використанні певної речовини з метою нейтралізації наявних несприятливих впливів середовища. Ці задуми можуть мати фантастичний характер, наприклад: «Сніг – це вода. Отже, треба засипати таку речовину, при взаємодії з якими вода перетворюється в пару». Можуть бути запропоновані й розв'язки, які застосовуються в реальному житті: між рухомими частинами покласти поролон, насичений машинним маслом. Поролон перешкоджатиме доступу снігу в простір між рухливими частинами, водою він не змочується. Легко стискається і розжимається. Просто і надійно».

Даний розвиток було розроблено шляхом функціонального комбінування: поєднання функцій поролону і масла.

З метою розвитку в учнів перцептивно-мисленневих стратегій можуть бути реалізовані наступне заняття.

Заняття «Канцелярський конструктор»

Мета заняття. Розвиток творчого технічного мислення, здібностей до комбінаторної творчості. створення умов для проявів творчої технічної обдарованості.

Інструкція. Сконструювати що-небудь (бажано корисне) з конструктора, до складу якого входять: 12 канцелярських скріпок, 6 кнопок, 1 лезо безпечної бритви, 2 односторонні шпильки, 4 олівці, 1 канцелярська гумка, 2 аркуші паперу (210*297 мм), 60 см гнучкого дроту.

Учасники заняття отримують текст завдання і приступають до його виконання.

Всі конструкції, які вони створюють по ходу розв'язування задачі, фіксуються ними у вигляді ескізів.

Підсумки розв'язування задачі аналізуються за такими показниками:

1. Загальна кількість запропонованих варіантів розв'язування.

2. Кількість задумів технічного і нетехнічного змісту по сферах спрямованості комбінування:

а) механізми і машини (напр. станки, двигуни, редуктори та ін.);

б) побут:

- ручні знаряддя праці;
- інші предмети сфери побуту;

в) іграшки:

- технічні;
- нетехнічні;

3. Кількість конструкцій, створених за принципом:

- комбінування структур;
- комбінування функцій;
- структурно-функціонального комбінування.

4. Частота застосування кожної з тактик при розробці задуму:

- збільшення;
- зменшення;
- переорієнтації в просторі;
- попарне з'єднання;
- множинне з'єднання;
- перестановка;
- множинне роз'єднання;
- попарне роз'єднання.

5. Кількість варіантів, створених за принципом комбінування нарощуваних структурних і функціональних блоків (комбінацій структур чи функцій), тобто коли базовим елементом комбінування стає попередня конструкція чи її блок.

6. Кількість оригінальних конструкцій (технічно значимі і рідко пропонуються іншими учасниками).

Конструкції при цьому можуть створюватись шляхом структурного комбінування, оскільки здійснюється оперування структурними властивостями елементів конструктора.

Наприклад, із шести кнопок – квітка на папері, танк (комбінуються структурні властивості кнопок, шпильок, гумки); план-схема садиби (лист паперу – город, гумка – будинок, олівець – огорожа).

Може мати місце тенденція, коли наявна конструкція складає основу наступних конструкцій. Так, сконструювавши спочатку циркуль (два олівці з'єднуються гнучким дротом, у вершині – гумка) на базі цієї конструкції шляхом структурного комбінування може бути створена гойдалка: два структурних блоки, аналогічні попередньому «циркулю», з'єднуються між собою ланцюгом із скріпок. Тобто має місце створення конструкцій за принципом комбінування нарощуваних структурних блоків, коли базовим елементом комбінування стає попередня конструкція чи її блок.

Необхідною умовою функціонального комбінування є аналіз функціональних властивостей елементів комбінування. При цьому функціональні властивості є об'єктами-орієнтирами в процесі формування задуму. Наприклад, розв'язуючий задачу конструює трансформатор: «Скручуємо в спіраль гнучкий дріт, просуваємо вздовж нього шпильки. Тепер магніт... Леза звичайно виявляються намагніченими, тим більше хороша сталь... З нього можна зробити магніт».

Структурно-функціональне комбінування при розв'язуванні задач на вільне

конструювання передбачає співвіднесення і структурних, і функціональних властивостей об'єктів. В результаті створюються корисні вироби, їх можна в тій чи іншій мірі використати в побуті.

Наприклад, в ролі футляра для маленьких свердл можна використати гумку, розрізану вздовж; гнучкий дрiт, шпильки і розігнуті скріпки утворюють сушарню для фотоплівки чи просто вішалку; з леза і олівця може вийти скребок для очищення стінок акваріуму; підвіска для паяльника конструюється із олівців і розігнутих скріпок; драбинка для дрібних домашніх тварин (папуг, морських свинок, хом'яків) з гумки, скріпок, олівців.

Задача «Геометричний конструктор».

Інструкція. Сконструйте що-небудь із конструктора, до складу якого входять: 1 червоний квадрат, 3 синіх трикутники, 5 зелених кругів.

Це завдання у вигляді тексту отримує кожен учасник заняття. Розв'язування цієї задачі, як правило, проходить у два етапи:

I етап – вивчення властивостей наявних об'єктів у процесі їх перестановки, переорієнтації в просторі, з'єднання і роз'єднання, формування блоків із наявних елементів. Знайдення в групі елементів образа-орієнтира відповідного аналога веде до переформулювання задачі і спрямованості комбінаторних дій на створення задумів згідно знайденим об'єктам-орієнтирам, тобто перехід до II-го етапу.

II етап – створення задумів і втілення їх в конструкціях наявних елементів (їх блоків).

Фіксовані показники.

I. Загальна кількість запропонованих варіантів.

II. Частота застосування кожної з тактик при розробці задуму:

- 1) збільшення;
- 2) зменшення;
- 3) переорієнтація в просторі;
- 4) попарне з'єднання;
- 5) множинне з'єднання;
- 6) перестановки.

III. Кількість варіантів, створених за принципом комбінування нарощуваних блоків, тобто, коли базовим елементом комбінування стає попередня конструкція чи її блок.

IV. Кількість оригінальних конструкцій.

Завдання № 1 і завдання № 2 схожі між собою в тому, що задають комбінаторний характер діяльності, дозволяють створити практично необмежену кількість конструкцій. Відрізняються вони між собою тим, що задача № 1 передбачає роботу не тільки із структурними властивостями об'єктів, а також і з функціональними, що є важливим для діагностики творчої технічної обдарованості. Крім того, задача № 2 фіксує тенденцію прагнення в будь-яку діяльність вносити елементи творчості, раціоналізації. Рівень розвитку цієї тенденції характеризується тим, наскільки швидко розв'язуючий задачу переформулює вихідні умови задачі в шукані: «сконструювати щось корисне з наявних об'єктів».