

СПРИЙМАННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ ТЕХНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Досліджувались прояви стратегій творчого сприймання старшокласниками нових технічних об'єктів. Здійснено аналіз помилок, що мали місце в процесі сприймання досліджуваними нової технічної інформації.

Ключові слова: творче сприймання, новий технічний об'єкт, конструктивно-технічна задача, структурно-функціональний аналіз.

Проблема творчого сприймання особистістю актуальної інформації є дуже важливою, оскільки стан її розробленості обумовлює, зокрема, успішність підготовки адекватних засобів діагностики готовності людини до розв'язування творчих задач. Сам термін «актуальна інформація» передбачає, наприклад, такі вектори його аналізу: а) як інформації, важливої для побудови шуканої конструкції – розв'язку задачі; б) як інформації, необхідної для розв'язування дуже важливої задачі; в) як інформації, що є суттєвою складовою початкових умов розв'язування задачі.

Аналіз даної проблеми має здійснюватись з позицій тих положень концепції творчого сприймання інформації, розробленої В.О.Моляко, «що ілюструють потоковість» свідомості, мислення та ін. [4]. Адже результат щомиттєвої діяльності (дії) цього потоку, яка полягає в структурно-функціональному аналізі наявної інформації, напевне, слід вважати актуальною інформацією для даної людини.

Функціонування генералізуючої тенденції до щомиттєвого структурно-функціонального аналізу потоку інформації забезпечує цілісність її сприймання через забезпечення якомога ширшого спектру ракурсів бачення, скажімо, даного об'єкта сприймання. Цей інструмент (тактика, тенденція, стратегія) виокремлює і трансформує «інформаційні пласти», що стосуються сфери визначення функцій інформації, суттєвої для роботи над даною задачею. Саме ця генералізуюча стратегія структурно-функціонального аналізу (ГССФА) і забезпечує можливість всебічного вивчення структурно-функціональних характеристик сприйманого об'єкту, в процесі чого цей об'єкт неначе «повертається до сприймаючого різними гранями», включається в контекст розгляду під різними кутами, у все нових і нових системах координат, в результаті чого, з нього неначе добуваються нові структурні і функціональні властивості.

В експериментальних дослідженнях, виконаних В.П.Зінченком і В.М. Гордоном, показано, що, в залежності від задачі, змінюється характер внутрішніх засобів діяльності, що використовуються для її розв'язування [2]. При цьому, слід розрізняти проблемну ситуацію як «деяку об'єктивну ситуацію, в який бере початок процес мислення» [1; 9] від ситуації, що виникла в процесі розв'язування задачі внаслідок введення різного роду заборон і обмежень.

Зміст процесу сприймання інформації складають психологічні механізми отримання і реалізації інформації, актуальної для розв'язування даної задачі. Шляхом реалізації раптових стимулів, зокрема, досягається «розгортання» про-

цесу сприймання інформації розв'язуючим задачу: в результаті чого процес сприймання інформації зазнає певної трансформації, стають чіткішими прояви механізмів, способів, стратегій сприймання інформаційних структур. Так, Гурова Л.Л. наголошує на тому, що «мисленнева діяльність у процесі взаємодії із середовищем виявляє властивість до самоорганізації» [1; 30]. При цьому самоорганізацію в найузагальненішому розумінні вона розглядає як «усяку зміну структури і функції розглядуваної системи в процесі її взаємодії з середовищем у бік «урівноваження». На її думку, показником уміння мислити над задачею є те, чи оцінює школяр «свої дії з точки зору їх правильності і доцільності» та наскільки його мисленнєві дії детерміновані «змістовним характером отриманої із задачі інформації» [1; 94-97].

Задача, вже сама по собі, є квантом певним чином структурованої інформації, генералізуючу дію в якому здійснюють: 1) вектор вимог (ВВ) до шуканої конструкції, тобто вимоги: що саме треба зробити при розв'язуванні даної задачі; 2) вектор умов (ВУ), які мають бути обов'язково враховані при створенні задуму щодо розв'язування задачі, тобто сфера визначення функціонування даної задачі: за яких саме умов задача може бути розв'язана. Ці два вектори слугують зовнішніми задачними об'єктивними регуляторами взаємодії інформаційних потоків, функціонуючих у процесі розв'язування даної задачі.

Інформація, що наявна в початковій умові задачі, в процесі її сприймання людиною, заломлюється через інформаційний потенціал того, хто розв'язує задачу, який, по-суті, є індикатором психологічної готовності даної людини до розв'язування даної задачі «тут і зараз». Ця готовність являє собою певну інтеграцію характеризується обсягом, ступенем глибини, всеосяжності і рівнем структурованості: а) самого «будівельного» матеріалу для побудови шуканої конструкції; б) наявного операційного інструментарію (прийоми, способи, стратегії розв'язування задач); в) наявного емоційно-вольового і ціннісного інструментарію того, хто розв'язує задачу.

Інформація, що наявна в умові задачі, містить орієнтири, певні індикатори, на які має зрезонувати та інформація, що відображає психологічну готовність людини до розв'язування даної задачі. Причому, ця наявна інформація потенційно презентує і поки що неявну інформацію, що має бути відтворена, актуалізована в процесі розв'язування задачі з метою знаходження її шуканого розв'язку. До того ж, ВВ і ВУ об'єктивно впливають на всі три структурні складові психологічної готовності людини до творчого сприймання нею цієї задачі. Саме тому при розробці методичних засобів розвитку готовності людини до творчого сприймання реальності важливо залучати інформацію, яка б здійснювала системоутворюючий вплив і скеровувала б до побудови саморегулятивного процесу творчого сприймання інформації.

Розв'язування задачі починається з аналізу початкових умов її розв'язування, а, отже, із сприймання інформації, закладеної в цих умовах, результатом чого є формулювання шуканих умов, зміст яких постійно трансформується аж до моменту побудови адекватної версії задуму щодо розв'язування

задачі. Причому результати цих перетворень слугують об'єктами-орієнтирами для побудови нових «бакенів» подальшого процесу розв'язування задачі.

Творче сприймання інформації передбачає формулювання досліджуваними таких шуканих умов задачі, коли її сфера визначення функцій виходить далеко за межі тієї сфери структурно-функціонального аналізу, що закладена в початкових умовах задачі.

Згідно концепції конструкторського технічного мислення В.О.Моляко, вже на початку сприймання умови задачі за асоціацією виникають образи, поняття, з яких конструктор обирає ті, які оптимальною мірою відповідають умові задачі. В процесі роботи над формуванням конструкторського задуму образи-поняття все більше уточнюються, конкретизуються, трансформуючись в гіпотезу. При цьому задум розглядається автором як образ-ідея, що формується в уяві конструктора в результаті ряду розумових дій. Перетворення вихідного образу-поняття в образ-ідею розв'язання задачі передбачає реалізацію низку розумових дій, що мають місце в процесах мислення[5].

Відомо, що образний компонент є домінуючим при розв'язуванні численних технічних задач. Саме старший шкільний вік є сензитивним щодо розвитку технічного мислення, адже саме в цей віковий період засвоюється система теоретичних знань, зокрема, знання з техніки, креслення, розширюється технічна поінформованість, так би мовити, технічна картина світу, адекватність якої визначається структурованістю змісту образів уяви. В цьому віці інтенсивно розвивається такий суттєвий інструмент інтелекту, як узагальнення, адже адекватне узагальнення інформаційних характеристик наявної актуальної системи технічних об'єктів (чи їх образів, символів) є необхідною умовою успішного формування технічних понять та розв'язання технічних задач. Стосовно уяви старшокласника: розширюється зміст і способи утворення образів, зокрема, в процесі внутрішнього мовлення.

За умов дефіциту інформації і часу (в т.ч. інформаційних та часових заборон і обмежень) процес розв'язування досліджуваними задачі характеризується переважно звуженням (обмеженням) системи координат сприйняття розглядуваної ситуації.

1. Звуження:

– простору (функціонування задачі (ситуації));
– просторів інформаційного і часового. Можуть мати місце такі форми інерції сприймання інформації: а) за змістом, тобто оперування однорідними, однаковими об'єктами; б) при розробці задуму щодо розв'язування задачі;

2. Обмеження (локалізація) мисленнєвої діяльності в певній сфері розглядуваної проблеми.

Інші ділянки при цьому ніби залишаються поза увагою, ніби не існуючими, тимчасово виключеними зі сприйняття суб'єкта.

В зв'язку з цим, можна припустити існування різних типів реагування на необхідність розв'язування творчої задачі в екстремальних умовах: а) від повної відмови від розв'язування запропонованої задачі до інсайтного (миттєвого)

розв'язування даної задачі в максимально загальній (узагальненій) системі координат (просторових і часових).

На основі результатів аналізу даних, отриманих за підсумками дослідження особливостей проявів стратегій сприймання нової технічної інформації в процесі розв'язування старшокласниками конструктивно-технічних задач на передавання обертального руху, були розроблені методичні засоби стимулювання творчого сприймання технічної інформації засобами КАРУСу.

На думку Т.В. Кудрявцева, в процесі створення нових об'єктів і оволодіння новими способами дій є важливим «не стільки навчання певним, конкретним операціям, скільки руйнування звичних настановлень» [3; 11]. Тому, в процесі реалізації розробленого нами творчого тренінгу, був використаний метод раптових заборон. Причому, як стверджує П.М. Якобсон: «Для отримання широких можливостей комбінування, яке передбачає здатність до відволікання, винахідник повинен набути відповідний досвід» [7; 128].

Творчий тренінг проводився перед початком розв'язування конструктивно-технічних задач і передбачав такі етапи.

Перший етап спрямований на активізацію в попередньому досвіді досліджуваного структур і функцій, що беруть участь у передаванні обертання.

Завдання 1. Спробуйте пригадати якомога більше предметів, за допомогою яких передається обертальний рух.

На другому етапі вивчались структурно-функціональні властивості активізованих на першому етапі об'єктів шляхом утворення різних співвідношень цих об'єктів.

Завдання 2. В які групи можна об'єднати ці предмети?

Третій етап передбачав подальше вивчення структурно-функціональних властивостей наявних об'єктів і їх груп, активізацію і вивчення властивостей комбінаторних дій.

Завдання 3. З цих груп треба скласти не менше 10 конструкцій для передавання обертального руху з валу 1 на вал 2 (вали розміщені паралельно один до одного), використовуючи при цьому прийоми збільшення, зменшення, перерієнтації в просторі, роз'єднання і поєднання, перестановки.

Четвертий етап передбачає визначення функціональних особливостей, створених на третьому етапі конструкцій (у тому випадку, якщо досліджуваний самостійно не реалізував цей компонент по закінченні третього етапу).

Завдання 4. Вкажіть напрямки обертання валу 2 в кожній із складених конструкцій.

Завдання 5. Інструкція, яка пропонується досліджуваному перед розв'язуванням трьох конструктивно-технічних задач.

Завдання 6. Умова задачі №1.

Відповідаючи на перше питання, багато хто із досліджуваних, поряд із різними елементами передач обертального руху, називають і зображують також деякі предмети зі сфери побуту, що обертаються. Завдання об'єднати знайдені предмети в групи також виконувалось із врахуванням практичного досвіду досліджуваних. Наприклад, А.С. (10 клас, авіамодельний гурток): «Якщо шатуни,

вали, шестерні об'єднати, отримаємо один з блоків двигуна». Поєднуючи між собою структурні елементи, учні складають також і структурні групи, які неадекватно відображають функцію. Після вказівки експериментатора на помилку і пояснення її змісту, досліджувані, як правило, надалі не повторювали подібних помилок. На третьому етапі тренінгу переважна більшість учнів, передаючи обертання з валу 1 на вал 2, приступають до побудови структурних зв'язків між валом 1 і валом 2, не аналізуючи їх функціональних властивостей. Приймаючи до уваги вказівку експериментатора враховувати напрямки обертання валів, вони починають диференційованіше підходити до вибору елементів конструювання.

Якщо учень, після кількох варіантів стверджував, що не знає, як можна ще передати обертальний рух, йому давалась вказівка, виходячи з наявної конструкції, – розробити новий спосіб передачі обертання, використовуючи прийоми комбінування, аналогізування, реконструювання (при цьому називався прийом, ще не реалізований даним досліджуванним). Якщо учень постійно реалізовував якийсь один прийом, ігноруючи інші, то йому заборонялось на цьому етапі застосовувати такий прийом.

Слід зазначити, що за реакцією на раптову заборону, досліджуваних можна розділити на дві групи: одні переходять до пошуку нових елементів комбінування, прагнуть знайти найбільш адекватні аналоги; інші ж – намагаються реалізувати дану ситуацію, трансформуючи за допомогою прийомів комбінування вже наявні структури і функції.

Тренінг проводився з учнями 10 класу в середньому протягом 13 хвилин. У процесі тренінгу досліджувані з'ясовують, що за допомогою двох конічних шестерень обертання на паралельний вал не передається; конструюються структурні групи, що відображають функції, необхідні для побудови задумів розв'язування всіх трьох задач (конструктивно-технічні задачі з дисертації В.О. Моляко [5]). Для передачі обертання з валу 1 на вал 2 використовуються поєднання додаткових валів з різними різновидами передач, комбінованими на різних ділянках простору між валами, оскільки на третьому етапі тренінгу експериментатор забороняв досліджуваному оперувати структурно-функціональними елементами на певній ділянці простору між валами. Намагаючись скласти якомога більше варіантів розв'язування задачі №3, учні, використовуючи прийоми комбінування, поєднують і трансформують структурно-функціональні групи.

При розв'язуванні задачі №3 досліджувані переважно формують шукані умови таким чином, що вбачають в графічній умові задачі умови перших двох задач, і першим відносно адекватним задумом розв'язування задачі є поєднання структурно-функціональних груп, домінуючих при розв'язуванні задачі №1 і задачі №2. В результаті творчого тренінгу, учні вивчали властивості елементарних структурних компонентів і їх груп, а також властивості комбінаторних дій, що дозволило більш динамічно здійснювати комбінування, перетворення співвідношень структур і функцій.

Якщо в процесі розв'язування досліджуваними задачі №3 (без застосовування тренінгу) на спостерігалось випадків еталонного розв'язку задачі протя-

гом трьох хвилин, то під час експерименту з реалізацією тренінгу деякі досліджувані швидко знаходять еталонний розв'язок задачі №3 за допомогою прийому переорієнтації в просторі відносно конструкції, відображаючої розв'язок задачі №1. Як бачимо, знаходження в задумі розв'язку № 1 відносного аналога шуканої конструкції, потребує від учнів значно більше енергії, ніж побудова задуму розв'язку задачі 3 шляхом поєднання структурно-функціональних груп, домінуючих в розв'язках задачі №1 і задачі №2.

Спосіб розв'язування задачі №3, в основі якого комбінаторне перетворення задуму розв'язування задачі №1, можна віднести до четвертого рівня конструктивно-технічних перетворень (за системою А.Ф. Есаулова[6]), оскільки він передбачає наявність у досліджуваного високодинамічних образів перетворюваних об'єктів, що забезпечується, зокрема, активізацією в його операційному потенціалі необхідних комбінаторних дій. В той же час, розв'язок задачі №3 шляхом поєднання домінант задачі №1 і задачі №2, як правило, характеризується утворенням ряду структурних нагромаджень, коли відбір і побудова актуальних структурно-функціональних поєднань стає можливим лише у випадку надання допомоги досліджуваному з боку експериментатора.

Як видно з таблиці часових показників ефективності розв'язування учнями конструктивно-технічних задач (таблиця №1), час, затрачений на розв'язування задач у процесі експерименту без застосування тренінгу, переважає час розв'язування задач при експерименті з застосуванням тренінгу. Враховуючи, що в процесі тренінгу досліджувані знайшли необхідні аналоги і вивчили структурно-функціональні особливості їх співвідношень, то час розв'язування першої задачі в експерименті з використанням тренінгу зменшився порівняно з експериментом без застосування тренінгу у два рази.

Час розв'язування задачі №3 зменшився у 1,8 рази. Цікаво, що найбільші труднощі при проведенні експерименту без застосування і з застосуванням тренінгу викликала задача №2. Так, час, витрачений досліджуваними на її розв'язок, при експерименті без застосування тренінгу, склав 21 хв 34 сек, тоді як на третю задачу витрачалось 18 хв 58 сек, і на першу – 16 хв 12 сек.

Найбільше часу знадобилось на розв'язування задачі №2 і при експерименті із застосовуванням тренінгу – 11 хв 46 сек, що на 12 хв 22 сек переважає час, затрачений на розв'язування задачі №1 і, відповідно, на 14 хв 18 сек – для задачі №3. Існування такої залежності пояснюється наявністю в учнів при розв'язуванні задачі №2 досить стійких інерційних бар'єрів, виникнення яких пов'язане з недоліками в розвитку просторового мислення.

Слід зауважити, що попередження появи інерційних бар'єрів у деяких випадках розв'язування задачі №2 при експерименті з застосовуванням тренінгу сприяла реалізація в процесі творчого тренінгу методу раптових заборон, руйнуючого утворювані на третьому етапі тренінгу інерційні тенденції. Тому, хоча час розв'язування задачі №2 і перевищує час, затрачений на роботу над задачами №1 і №3 і в експерименті із застосовуванням тренінгу, і в експерименті без тренінгу, однак, при експерименті з тренінгом цей показник знизився у 1,9 рази. Співвідношення загального середнього часу розв'язування трьох задач

при експерименті без тренінгу і експерименті із застосуванням творчого тренінгу складає 1,7, що свідчить про ефективність реалізованих методичних засобів.

В таблиці 3 представлено співвідношення часових показників ефективності розв'язування трьох конструктивно-технічних задач, включаючи тренінг, з якого можна зробити висновок, що при експерименті з застосуванням для розв'язування трьох задач витрачалось значно менше часу, ніж при експерименті без застосування тренінгу. При цьому, сума середнього часу розв'язування трьох задач при експерименті з застосуванням тренінгу, не перевищує середнього сумарного часу розв'язування трьох задач при експерименті без застосування тренінгу.

Такий якісний показник, як кількість проміжних ескізів при розв'язуванні задач також свідчить про ефективність реалізованого творчого тренінгу (таблиця №2). Так, кількість проміжних ескізів при розв'язуванні задачі №1 зменшилась у 2,3 рази, оскільки при розв'язуванні задачі №1 в експерименті без творчого тренінгу частина ескізів була спрямована на актуалізацію елементів конструювання, вивчення їх структурно-функціональних властивостей. У процесі розв'язування задачі №2 в експерименті з застосуванням тренінгу кількість проміжних ескізів зменшилась у 1,5 рази. При розв'язуванні задачі №3 в експерименті без застосування тренінгу кількість проміжних ескізів перевищила цей показник ефективності розв'язування задач при експерименті із застосуванням тренінгу в 1,7 рази.

Якщо зменшення кількості проміжних ескізів при розв'язуванні задачі №2 в ході експерименту з застосуванням тренінгу відбувалось за рахунок обмеження активності інерційних бар'єрів, то зменшення цього якісного показника при розв'язуванні задачі №3 обумовлено підвищенням рівня динамічності в мисленнєвій діяльності учнів комбінаторних дій, реалізованих на різних етапах розв'язування задачі.

Слід зазначити, що середня величина загальної кількості проміжних ескізів для всіх трьох задач в експерименті з застосуванням тренінгу у порівнянні з експериментом без застосування тренінгу зменшилась у 1,7 рази.

Отже, дані, наведені в таблицях №1, №2, №3, свідчать про позитивний вплив реалізованої методики на процес розв'язування учнями конструктивно-технічних задач, а також про її стимулюючий вплив на процес сприймання старшокласниками умов задач, про активізацію просторової уяви учнів, збільшення динаміки конструктивних перетворень структурно-функціональних елементів.

Таблиця 1

Часові показники ефективності розв'язування старшокласниками трьох конструктивно-технічних задач

Середній час розв'язування кожної із задач	Експеримент без застосування творчого тренінгу	Експеримент із застосуванням творчого тренінгу
№1	16 хв 12 сек	9 хв 24 сек
№2	21 хв 34 сек	11 хв 46 сек
№3	18 хв 58 сек	10 хв 28 сек
Загальний середній час розв'язування	56 хв 39 сек	31 хв 38 сек

Таблиця 2

Якісні показники ефективності розв'язування старшокласниками конструктивно-технічних задач

Кількість проміжних ескізів при розв'язуванні задач (середня величина)	Експеримент без застосування тренінгу	Експеримент із застосуванням тренінгу
№1	2,8	1,2
№2	3,9	2,6
№3	5,3	3,0
Загальна кількість проміжних ескізів для всіх трьох задач	12,0	6,8

Таблиця 3

Часові показники ефективності розв'язування старшокласниками трьох конструктивно-технічних задач, включаючи тренінг

Середня тривалість тренінгу	Середній сумарний час розв'язування трьох задач при експерименті з тренінгом	Середній час тренінгу плюс середній сумарний час розв'язування трьох задач при експерименті з тренінгом	Середній сумарний час розв'язування трьох задач при експерименті без тренінга
13 хв	31 хв 38 сек	44 хв 38 сек	56 хв 39 сек

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці засобів діагностики творчого сприймання старшокласниками техноінформаційних індикаторів реальності.

Література

1. Гурова Л.Л. Психологический анализ решения задач / Л.Л. Гурова. – Воронеж, 1976. – 327 с.
2. Зинченко В.П. Методологические проблемы психологического анализа деятельности / В.П. Зинченко, В.М. Гордон // В кн.: Системные исследования. – Ежегодник, 1975. – М., 1976.
3. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления / Т.В. Кудрявцев. – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.
4. Моляко В. А. Исходные предпосылки построения концепции творческого восприятия / В.А. Моляко // Зб. наук. праць Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України «Актуальні проблеми психології» у 12 томах / За ред. В.О. Моляко. – Т. 12. – Вип. 8. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – С. 7-16.
5. Моляко В. А. Психология конструкторской деятельности / В.А. Моляко. – М.: Машиностроение, 1983. – 134 с.
6. Эсаулов А.Ф. Проблемы решения задач в науке и технике / А.Ф.Эсаулов. – Л.: Изд-во Ленинградского ин-та, 1979. – 200 с.
7. Якобсон П.М. Процесс творческой работы изобретателя / П.М. Якобсон. – М.-Л. ВОИ, 1984. – 135 с.

Исследовались проявления стратегий творческого восприятия старшеклассниками новых технических объектов. Осуществлен анализ ошибок, которые имели место в процессе восприятия испытуемыми новой технической информации.

Ключевые слова: творческое восприятие, новый технический объект, конструктивно-техническая задача, структурно-функциональный анализ.

The displays of strategies of creative perception by senior pupils of new technical objects have been investigated. The analysis of errors that took place in the process of perception of investigators of the new technical information has been carried out.

Keywords: creative perception, new technical object, constructive-technical task, structurally- functional analysis.