

УДК 159.937

Третяк Тетяна Миколаївна, кандидат психологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії психології творчості Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України
e-mail: creativity.psylab@gmail.com

ПРОЯВИ ТВОРЧОГО МИСЛЕННЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ СТАРШОКЛАСНИКАМИ ЕВРИСТИЧНИХ ЗАДАЧ

Анотація

Аналізуються визначення творчості в широкому і вузькому розумінні: творчість природи і творчість людини. Зокрема, наголошується на важливості такого системоутворюючого компонента творчого мислення людини, як досягнення нового результату шляхом нейтралізації наявної суперечності в актуальній інформаційній структурі. Акцентується увага на такій функції мисленнєвої діяльності, як інформаційний контроль навколишнього середовища, що сприяє оптимізації стратегій оперування внутрішніми ментальними репрезентаціями. Формулюється визначення творчого мислення в руслі концепції КАРУСу. Подається характеристика зовнішніх і внутрішніх умов розв'язування творчої задачі як процесу побудови шуканої інформаційної структури. Розглядаються рівні розв'язування творчої задачі в залежності від новизни задачі для того, хто її розв'язує. Здійснюється аналіз проявів творчого мислення старшокласників при розв'язуванні евристичних задач. Показано діагностичний потенціал таких показників, як конструктивна довершеність, конструктивна доцільність, оригінальність та поліваріативність в процесі дослідження проявів творчого мислення при розв'язуванні старшокласниками евристичних задач. Встановлено, що ефективність науково-технічної діяльності старшокласників залежить від їх психологічної готовності до розв'язування творчих задач, зокрема: до адекватного структурно-функціонального аналізу інформації в процесі побудови шуканої конструкції; до реалізації елементів стратегій і тактик конструювання інформаційних систем на різних етапах розв'язування творчої задачі: вивчення її умов, розробки задуму, його матеріалізації.

***Ключові слова:** творче мислення, задача, процес розв'язування творчої задачі, конструювання, інформаційна структура.*

Третяк Татьяна Николаевна, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории психологии творчества Института психологии имени Г. С. Костюка НАПН Украины

ПРОЯВЛЕНИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ ЭВРИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Аннотация

Анализируются определения творчества в широком и узком смысле: творчество природы и творчество человека. В частности, акцентируется внимание на таком системообразующем компоненте творческого мышления,

как достижение нового результата путем устранения имеющегося противоречия в актуальной информационной структуре. Рассматривается такая функция мыслительной деятельности, как информационный контроль окружающей среды, что способствует оптимизации стратегий оперирования внутренними ментальными репрезентациями. Формулируется определение творческого мышления в русле концепции КАРУСа. Дается характеристика внешних и внутренних условий решения творческой задачи как процесса построения искомой информационной структуры. Рассматриваются уровни решения творческой задачи в зависимости от новизны для того, кто ее решает. Осуществляется анализ проявлений творческого мышления старшеклассников при решении эвристических задач. Показан диагностический потенциал таких показателей, как конструктивное совершенство, конструктивная целесообразность, оригинальность и поливариативность в процессе исследования проявлений творческого мышления при решении старшеклассниками эвристических задач. Установлено, что эффективность научно-технической деятельности старшеклассников зависит от их психологической готовности к решению творческих задач, в частности, к адекватному структурно функциональному анализу информации в процессе построения искомой конструкции; к реализации элементов стратегий и тактик конструирования информационных систем на разных этапах решения творческой задачи: изучение ее условия, разработка замысла, его материализация.

Ключевые слова: *творческое мышление, задача, процесс решения творческой задачи, конструирование, информационная структура.*

Tretiak Tetiana Mykolaivna, Candidate of Psychological Sciences, Senior Researcher, Leading Researcher in the Psychology of Creativity Department in the H. S. Kostiuk Institute of psychology of NAES of Ukraine

CREATIVE THINKING MANIFESTATIONS WHILE THE HEURISTIC TASKS SOLVING BY SENIOR PUPILS

Annotation

The definitions of creation in a wide and narrow sense are analyzed: the creation of nature and the creation of man. In particular, attention is focused on such a system-forming component of creative thinking as achieving a new result by eliminating the existing contradiction in the current information structure. We consider such a function of mental activity as information control of environment, which helps to optimize strategies for operating with internal mental representations. The definition of creative thinking is formulated in the context of KARUS conception. The characteristic of external and internal conditions for a creative task solving as a process of building the desired information structure is given. The levels of a creative task solving are considered, depending on the novelty for the one who solves it. The analysis of the senior pupils' creative thinking manifestations in heuristic tasks solving is carried out. The diagnostic potential of such indicators as constructive perfection, constructive expediency, originality and

polyvariability in the process of studying the senior pupils' creative thinking manifestations in heuristic tasks solving is shown. It is found, that the effectiveness of the scientific and technical activities of senior pupils depends on their psychological readiness to solve creative problems, in particular, on an adequate structural and functional analysis of information in the process of constructing the desired structure; to the implementation of elements of strategies and tactics for constructing information systems at different stages of a creative task solving: studying its conditions, developing a concept, and materializing it.

Key words: *creative thinking, task, process of a creative task solving, constructing, information structure.*

Постановка проблеми і актуальність дослідження. За умов сучасності особливої актуальності набуває забезпечення здатності людини до адекватного опрацювання значних обсягів складної інформації, пов'язаного із розв'язуванням життєво важливих задач. Саме належний рівень розвитку її творчого мислення, готовності до розв'язування різного роду творчих задач не лише складає основу творчого інструментарію особистості, строго кажучи, від цього залежить конкурентоздатність країни: успішна науково технічна творча діяльність її громадян є запорукою суспільного прогресу.

В той же час, нинішній рівень науково-технічної революції характеризується тим, що на фоні необхідності осмислення значного обсягу нових технологій, їх користувачі змушені орієнтуватись на експертні оцінки і контроль держави [6, с. 5-14].

Мета. Дослідження проявів творчого мислення старшокласників при розв'язуванні винахідницьких задач.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Є поняття творчості в широкому розумінні цього слова і в вузькому. В широкому розумінні – це творчість природи. За твердженням Я. Пономарьова, «В основу вихідного визначення творчості доцільно класти його найбільш широке розуміння. У такому випадку слід визнати, що творчість властива і неживій природі, і живій до виникнення людини, і людині, і суспільству. Творчість – необхідна умова розвитку матерії, утворення її нових форм, разом з виникненням яких змінюються і самі форми творчості. Творчість людини – лише одна із таких форм [8, с. 43].

Творчість у вузькому розумінні – це творча діяльність людини. За визначенням Р. Гута «Творчість (процес творчості) є продуктивна мисленнева діяльність, яка приносить нетривіальний (якісно новий, неочевидний результат)» [1, с. 131]. Стосовно реалізації психологічних механізмів науково-технічної творчості він формулює уточнююче визначення: «Творчість є продуктивна мисленнева діяльність, що дозволяє досягти нового результату шляхом вирішення деякої суперечності» [1, с. 132].

Мисленнева діяльність людини (як й інших живих істот) спрямована насамперед, як стверджує І. Меркулов, на інформаційний контроль навколишнього середовища, що «дозволяє живим організмам управляти своєю поведінкою, забезпечує їх адаптацію і виживання» [10, с. 228]. На думку

автора, тільки завдяки співвідношенню зі сприйманням самого себе розуміння (і мислення) детермінує наступну поведінку, її зміну, що має вирішальне значення для виживання [10, с. 230]. Адже саме мислення уможливорює належне функціонування нових інформаційних якостей людини, які дозволяють формувати більш ефективні розумові стратегії і здійснювати на вищому рівні централізоване управління обробкою інформації, що «забезпечує» свідомий контроль мисленневих прийомів, процедур, операцій, що реалізується у формах утворення понять, розв'язування проблем, прийняття рішень, розуміння, творчості як найвищого ступеня розумової діяльності» [10, с. 260].

Відомо, що мисленнєву діяльність можна розглядати як процес розв'язування задачі. Найважливішим етапом творчого процесу є формулювання умови задачі. За визначенням Ю. Машбиця розуміння умови задачі здійснюється на основі «привласнення» особистістю заданих, початкових умов задачі, зосередженої в них актуальної інформації [2, с. 10].

Виходячи із системи КАРУС, розробленої В. Моляко, творче мислення пов'язане насамперед із розв'язуванням різного роду творчих задач, що передбачає перетворення інформації, актуальної для їх розв'язування, відповідно до умов задачі з метою створення певної структури з певними функціями.

Творче мислення спрямоване на відображення, вивчення, дослідження наявної ситуації, стану речей, що підлягають розумінню, – взагалі актуальної інформаційної структури – на основі структурно-функціонального аналізу елементів цієї системи у їх взаємодії – з метою її трансформації (перетворення) відповідно до зовнішніх і внутрішніх умов.

До зовнішніх умов відносяться вихідні умови задачі, різного роду впливи на людину з боку навколишнього середовища і в першу чергу – часові, інформаційні, обмежуючі, забороняючі.

Внутрішні умови – це інформаційний потенціал людини, її уява, знання, вміння, навички та рівень їх організації, тобто ступінь обізнаності розв'язуючого задачу та рівень розвитку операційної та мотиваційної складових творчого мислення, - взагалі ж внутрішні умови визначаються рівнем психологічної готовності особистості до розв'язування творчої задачі.

При цьому розв'язування творчої задачі може здійснюватись (в залежності від новизни задачі для того, хто шукає її розв'язок) на рівні:

1) переструктурування наявної інформації виходячи із структурно-функціонального аналізу елементів конструювання;

2) доконструювання (часткової перебудови) до наявної інформаційної структури нового інформаційного блоку (знайденого, побудованого) відповідно до заданих умов;

3) цілковитої перебудови (побудови) вихідної конструкції на основі глибокого структурно-функціонального аналізу наявної інформації, вимог задачі, шуканих, проміжних, гіпотетичних конструкцій з метою знаходження оптимального варіанту розв'язку.

А отже, творчою слід вважати таку задачу, яка характеризується дефіцитом інформації, прогностично необхідної для її розв'язання, оскільки

цей дефіцит може стосуватись як обсягу предметно-специфічних знань, актуальних для розв'язування, так і способу дії. До того ж дефіцит предметно-специфічних знань може мати не лише суб'єктивний характер (бути невідомим розв'язуючому задачу), але й об'єктивний, коли актуальна інформація є відсутньою у відповідній науковій галузі [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Розв'язування учнями евристичних задач (або задач на принциповий винахід) є дуже важливим методичним засобом дослідження мисленнєвих процесів, оскільки їх вирішення передбачає проходження досліджуваного через усі етапи творчого процесу, що певною мірою моделює діяльність професійних конструкторів [7]. Робота щодо розв'язування евристичної задачі потребує від учня адекватного розуміння її умови, творчого сприймання задачної інформації, до визначення початкових умов задачі, максимально точного формулювання шуканих її умов. Не менш важливим є і такий етап структури процесу розв'язування конструкторської задачі, як формулювання задуму її розв'язання. Доведено, що діяльність професійних конструкторів щодо побудови задумів розв'язування різного роду конструктивно-технічних задач ґрунтується насамперед на аналогізованні (пошуку аналога), комбінуванні, реконструюванні (пошуку антипода) [5]. Ці ж модульні механізми перцептивно-мисленнєвої діяльності професійних конструкторів складають основу і стратегіальних проявів творчого мислення старшокласників при розв'язуванні ними евристичних задач.

Здійснюючи дослідження проявів творчого мислення старшокласників, ми орієнтувались на розроблену В.О.Моляко загальну схему трансформації виникаючих при конструюванні образів: задача (проблема), зміст її стартових умов та наявних актуальних знань у розв'язуючого задачу детермінує праобраз шуканого розв'язку, обумовлює його чіткість і визначеність; праобраз здійснює певного роду локалізацію асоціативних полів, так би мовити, «взяття похідної» – найбільш адекватного і в той же час досить конкретного прообразу, хоча поки що гіпотетичного характеру структурно функціонального аналізу; прообраз може стимулювати утворення спектру прообразів, серед яких виявляється найбільш оптимальний, що може стати об'єктом-орієнтиром, який забезпечує встановлення сутності нової інформації. При цьому один з найбільш адекватних прообразів набуває рис провідного образу, який трансформується в образ-проект (задум); образ проект трансформується в образ-розв'язок (певну конструкцію), що в максимальній мірі відповідає вимогам даної задачі [4, с. 15].

Підсумки аналізу результатів розв'язування експериментальних завдань старшокласниками дають підстави зробити такі висновки. Неоптимальність розроблених учнями розв'язків задач пояснюється, як правило, насамперед недостатнім вивченням вихідних умов задачі, що зумовлює в результаті формулювання досліджуваними неадекватних шуканих умов задачі.

Так, при розв'язуванні винахідницької задачі № 3 досліджуваних нерідко вводить в оману помічення такого хибного в даному випадку орієнтира, як необхідність загострити кінчик гвіздка. В результаті процес мислення

спрямовується не на пошук заданої у завданні конструкції, а на необхідність трансформації самого гвіздка.

До «інструменту саморегуляції» процесом розв'язування задачі слід, зокрема, віднести здатність розв'язуючого до систематичного співвіднесення отриманих в процесі розв'язування даних з вимогами задачі, в результаті чого мають коригуватись дії, спрямовані на пошук оптимального розв'язку задачі. При цьому є також важливим наскільки досліджуваний може скоординувати в процесі роботи над задачею не лише вимоги умови задачі, а і адекватно оцінити, інтерпретувати ті результати, що отримані в ході пошуку рішення, наскільки він усвідомлює доцільність виконуваних ним мисленневих дій. Адже навіть у випадках, коли розуміє умову задачі і має інформацію, необхідну для її розв'язування, він нерідко потребує серії підказок, які «підштовхують» його до знаходження вірного розв'язку саме даної конкретної задачі, однак не здійснюють відчутного впливу на удосконалення можливостей його мисленневого апарату.

Отже, можемо говорити про різні ступені готовності учнів до розв'язування творчих задач, що, в першу чергу, пов'язано з адекватністю формулювання учнем шуканих умов розв'язуваної задачі, відповідністю шуканих умов задачі вихідним її умовам, конструктивною довершеністю розв'язку задачі.

Розв'язки винахідницьких задач, виконані досліджуваними, як правило, характеризуються їх неоптимальністю, тобто значною віддаленістю від оптимального (еталонного) розв'язку. Запропоновані даними учнями розв'язки задач певною мірою відображають принциповий розв'язок задачі, при цьому отриманий результат лише деяким чином відповідає певним вимогам задачі. Наприклад, розробляючи протиголольодні пристосування для взуття, учні нерідко пропонують «набити туди гвіздків».

При розв'язуванні задачі № 9 переломним моментом для досліджуваних є розуміння того, що крейду слід покрити шаром чогось такого, що перешкоджало б забрудненню рук.

При виконанні завдання про крейду шукані конструкції можуть вибудовуватись за трьома рівнями:

1) коли для ізоляції рук від крейди пропонується використовувати якийсь матеріал, що не фіксується стосовно крейди;

2) ізолюючий матеріал прилаштовується до крейди міцніше (наприклад, крейда обгортається ізоляційною стрічкою);

3) за принципом аналогії (наприклад, як олівець, помада) до крейди примонтовується ізоляційна стрічка або дерев'яний кожух як у олівця.

Разом з тим слід мати на увазі, що при виконанні винахідницької задачі № 1 ми, зокрема, можемо спостерігати «перетікання акценту задачної ситуації» так би мовити зі сфери трансформації задуму її розв'язування в сферу трансформації стратегії (інструментарію) її розв'язання. Так, ряд досліджуваних з метою розв'язання цього експериментального завдання пропонують обійтись без додаткових підручних засобів, а просто перегнути

кілька разів лист заліза по лінії необхідного розрізу, аж до цілковитого від'єднання потрібної частини листа.

За підсумками аналізу отриманих результатів досліджуваних можна поділити у найпершому наближенні на схильних до художнього конструктивного мислення (художній дизайн) і до технічного конструктивного мислення. Цікаво, що представники другого типу, сформувавши ідеальний розв'язок задачі № 10 (наприклад, «за допомогою дрелі зробити маленькі дірочки на початку і в кінці тріщинки»), після марних зусиль розробити витончену конструкцію підсвічника відмовляється продовжувати шукати розв'язок цієї задачі.

Отже, з метою дослідження проявів творчого мислення при аналізі результатів розв'язування учнями експериментальних завдань конструкторського спрямування (і особливо творчих технічних) необхідно реалізовувати не лише такі критерії як оригінальність та поліваріантність, а також і критерії: конструктивна довершеність (рівень довершеності створеної конструкції, її оптимальності, вишуканості структурної і функціональної її складових елементів) і конструктивна доцільність (рівень відповідності створеної конструкції вимогам задачі).

Таблиця 1

**Результати розв'язування старшокласниками
 евристичних задач (група № 1)**

№ задачі	Конструктивна доцільність (%)	Конструктив на довершеність (%)	Оригінальність (%)	Поліваріатив - ність (%)	Сума %
1	0,37	0	0	5,62	5,99
2	0,74	0	0,74	6,74	8,24
3	0,37	0,74	0,74	5,24	7,12
4	3,7	4,12	3,37	6,37	17,6
5	3,0	1,87	2,62	5,24	12,73
6	1,5	1,87	0,37	6,74	10,49
7	0,37	0,37	0,37	3,37	4,49
8	0,74	0,37	0,37	5,24	6,74
9	5,24	3,0	4,12	5,62	19,1
10	1,12	1,12	1,12	4,12	7,5

В таблиці 1 представлені результати розв'язування евристичних задач учнями 10-11 класів (21 учень) ЗОШ № 22 I-III ступеня м. Києва, які навчаються на 10-12 (далі група № 1). За кожен варіант розв'язку задачі нараховувався 1 бал, тобто поліваріативність визначалась кількістю запропонованих розв'язків.

Максимальна оцінка за оригінальність задуму, його конструктивну доцільність та конструктивну довершеність – по 3 бали. Так, наприклад, саме максимальна кількість балів була нарахована за кожним із вищезазначених трьох показників стосовно запропонованого досліджуваним Сергієм У. єдиного варіанту розв'язання задачі № 10 («зробити отвір в кінці тріщини»).

Як бачимо, найбільша кількість розв'язків розроблена стосовно задач № 2 (про скидання снігу з покрівель) та № 6 (про протиголольодні пристосування), однак оцінки цих варіантів за рештою показників були незначними. Це пояснюється тим, що школярам було важко уявити ці задачні ситуації у всіх вимірах їх структурно-функціональних характеристик. З тих же причин виявилась мінімальною кількість балів за поліваріативність відносно задач № 7 (про залізничні стрілки), так само, як і за рештою показників: конструктивна довершеність, конструктивна доцільність і оригінальність – по 0,37 %.

Найбільш зрозумілими для досліджуваних виявились задачні ситуації: № 9 (про крейду) і № 4 (про підсвічник). З крейдою вони мають справу мало не щодня, а підсвічник в різних заданих варіаціях легше уявити, ніж домінуючі образи стосовно інших задач. Саме тому розв'язки задачі № 9 характеризуються і найбільшою оригінальністю 4,12 %, задач № 4 – 3,37 % (2 місце). Показник конструктивної довершеності також є максимальний відносно задумів розв'язування задачі № 4 (4,12 %), задача № 9 – 3,0 %. Розв'язки задачі № 9 також «лідирують» за показником конструктивної доцільності (5,24 %). На другому місці – розв'язки задачі № 4 (3,7 %). На третьому місці задача № 5 (про обід): дещо вищими є (порівняно з іншими задачами): конструктивна довершеність (1,87%), конструктивна доцільність (3,7%) та оригінальність (2,62 %).

Разом з тим, не досить вивченою для школярів виявилась задача № 8 (про пересування меблів). Здавалося б – знайома для учнів ситуація, але разом з тим має місце значна невпевненість в її аналізі: конструктивна доцільність – 0,74 %; конструктивна довершеність і оригінальність – по 0,37%. Цікаво, що учні молодшого шкільного віку, розв'язуючи цю задачу, пропонують значно оригінальніші і досконаліші розв'язки, ніж старшокласники, яким, здавалося б, здійснити структурно-функціональний аналіз цієї задачної ситуації зовсім не важко. «Напрошується» гіпотеза про певну байдужість цих старшокласників стосовно розв'язування домашніх побутових задач.

Певні труднощі стосовно адекватного аналізу умов мали місце при розв'язуванні задач № 1 і № 3. На перший погляд все так просто (про це свідчить показник поліваріативності – розв'язків порівняно чимало: відповідно 5,62 % і 5,24 %, а в той же час конструктивна доцільність по кожній із задач становить 0,37 %, а конструктивна довершеність і оригінальність для задачі №

3 – 0,74 %; а для задачі № 1 – 0 %). У зв'язку із вищезазначеним цікаво прослідкувати рейтинг загальної кількості балів за всіма чотирма показниками стосовно всіх десяти евристичних задач. Найбільша кількість балів припадає на задачу № 9 (про крейду) – 19,1 %, на другому місці задача № 4 (про підсвічник) – 17,6 %, на третьому – задача № 5 (про обід) – 12,73 %, слідом за нею – задача № 6 (про протиголольодні пристосування) – 10,49 %.

Найменша кількість балів у задачі № 7 (про залізничні стрілки) – 4,49%, адже дійсно для адекватного розв'язування досліджуваними цієї задачі є необхідною їх обізнаність стосовно властивостей наявних і шуканих конструктивних елементів, причому за умов їх взаємодії на фоні заданого градієнта температур.

Розв'язки задачі № 1 характеризуються показником – 5,99 % (оскільки при розв'язуванні цієї задачі учням важко виокремити для себе домінуючі складові задачної ситуації). На третьому місці з кінця – «загадково недоступна для розуміння старшокласниками» задача № 8 (про пересування меблів) – 6,74%.

В цілому виокремлені показники: конструктивна доцільність, конструктивна довершеність, оригінальність і поліваріативність, а також порівняно нескладний спосіб їх кількісного обчислення, дозволяють проаналізувати прояви творчого мислення досліджуваних стосовно розв'язування ними евристичних задач.

Як видно із таблиці 1, кількісні значення показників: конструктивна доцільність, конструктивна довершеність, оригінальність та поліваріативність демонструють потенціальні можливості кожної із десяти евристичних задач стосовно їх реалізації з метою вивчення проявів творчого мислення досліджуваних в процесі науково-технічної творчості.

Проаналізуємо, як розв'язували ці експериментальні задачі учні 11 класу Фастівського ліцею-інтернату (раніше він називався обласним природничо-математичним ліцеєм), в якому навчаються інтелектуально обдаровані учні.

Досліджувані з групи № 2 більш системно підходять до вирішення експериментальних задач. Так, при розв'язуванні задачі № 7, до задачної ситуації включаються не лише названі у вихідній умові задачі стрілки і сніг, а також земля, на якій знаходяться стрілки. Досліджуваний: «Потрібно сконструювати обігрівач, який помістимо в землю під стрілкою» (Олександр К.). А розв'язуючи задачу № 6, цей учень пропонує використати конструкцію із м'якої гуми і ланцюжків. Хоча разом з тим, учні з групи № 2 дають і варіанти розв'язків дуже практичні, які були відсутні в реєстрі розв'язків, виконаних групою № 1.

Слід зазначити, що досліджуваних із групи № 2 майже зовсім не зацікавила задача № 4 (на відміну від групи № 1). Як правило, учні відповідали, що такі підсвічники є в продажу і їх можна просто купити разом із свічками. Лише дехто із досліджуваних групи № 2 замислювались над розробкою конструкції заданих підсвічників.

Однак учні з групи № 2 дають і відповіді, які дуже відрізняються від відповідей досліджуваних з групи № 1 своєю практичною довершеністю. Наприклад, Е.М.: «Підсвічники з наперстків. Не плавляться і не горять».

Задача № 9: «зараз є механічні олівці, у які вставляються стержні. Замість стержня потрібно вставити крейду, звичайно отвір повинен бути більшим» (Олеся Г.); «Один кінець крейди пофарбувати або облили крейду олією» (Артем К.).

Задача № 2: «Потрібно сконструювати дуже високий дах: під кутом 30° » (Олександр К.); «Слід такий матеріал використати для виготовлення даху, з якого сніг спадатиме сам» (Віктор Ш.).

Наприклад, такий розв'язок задачі № 3 (хоча і не еталонний, однак в певному розумінні технічно виправданий): «Просвердлити перед цим маленький отвір відповідного діаметра, а вже потім забивати гвіздок» (С.К.). Щодо так би мовити «гендерних» особливостей в розв'язуванні досліджуваними евристичних задач. Так, в розумінні дівчат домінуючою шуканою умовою задачі № 3 є знаходження такого способу забивання маленького гвіздка, щоб при цьому не забити пальці. В результаті пропонується такий «розв'язок»: «Потрібно взяти плоскогубці з довгими ручками і молоток з довгою ручкою» (Олеся Г.)

Цікаво, що деякі учениці ліцею-інтернату досить сміливо і точно підходять до розв'язування тих евристичних задач, стосовно яких вони мають достатній обсяг прогностично необхідної інформації. Наприклад, задача № 3: «До місця, в яке треба забити гвіздок, можна прикласти шматочок пінопласту таким чином, як вам це потрібно, щоб зробити кілька ударів по гвіздку, а потім прийняти пінопласт» (Ірина К.). Ця ж учениця для розв'язування задачі № 4 пропонує «взяти ковпачки із звичайних ручок і повставляти в них свічки». В такому ж ракурсі вона підходить і до пошуку розв'язку задачі № 9: «Одягти на шматочок крейди спеціальний чохол так, щоб було видно кінець крейди, яким можна писати». Разом з тим лишаються поза увагою задачі № 1, № 10, а також № 8 (про пересування меблів), тобто ті експериментальні задачі, що потребують відповідного обсягу науково технічних знань.

Розв'язуючи задачу № 8 (про пересування меблів), ліцеїсти, завдяки досить розвинутій комбінаторній складовій мислення, нерідко звертаються до формулювання шуканих умов задачі № 8, які значно відрізняються від початкових умов. Так, ці досліджувані пропонують «меблі зовсім не пересувати, адже майже всі меблі можна розібрати, а потім знову скласти». Тобто в даному випадку учні виходять за межі даної задачної ситуації, прагнуть знайти цілком новий розв'язок.

При розв'язуванні евристичних задач учні ліцею-інтернату намагаються використати свої знання і зокрема з фізики. Наприклад, стосовно задачі № 8 вони рекомендують: «щоб підняти меблі, під низ покладіть труби і потім, коли зустрінеться поріг, покладіть під труби дошки» (С.К.). При розв'язуванні задачі № 5 пропонують із залізного обода зробити «люстру Чижевського».

Таблиця 2

**Результати розв'язування старшокласниками
 евристичних задач (група № 2)**

№ задачі	Конструктивна доцільність (%)	Конструктивна довершеність (%)	Оригінальність (%)	Поліваріативність (%)	Сума %
1	0,7	0,7	0	6,2	7,6
2	1,2	0,7	1,4	6,4	9,7
3	3,8	3,6	3,8	5,6	16,6
4	1,4	1,2	1,7	5,7	10
5	2,8	1,9	5,5	6,9	17,1
6	0,7	0	1,2	6,4	8,3
7	0,23	0,23	0,46	6,2	7,1
8	1,2	0,4	1,2	5,2	8
9	2,4	1,4	2,6	6,2	12,8
10	0	0	0	2,8	2,8

Отже, якщо у досліджуваних з групи № 1 найбільший інтерес викликало розв'язування задачі № 4 (про підсвічник), то у досліджуваних з групи № 2 – задачі № 3 (про забивання маленького гвіздка) та № 5 (про металевий обід), які є значно складнішими порівняно із задачею № 4. А от найменший інтерес для групи № 2 представляла задача № 10 (про призупинення розвитку тріщини), це свідчить про відсутність в учнів даної групи стійкого глибинного інтересу до розв'язування задач науково технічного характеру, який би мав бути домінуючою рисою особистості учня ліцею природничо-математичного профілю.

Як видно із порівняння результатів розв'язування евристичних задач досліджуваними з групи № 1 і групи № 2, кількісні співвідношення значень показників конструктивної доцільності, конструктивної довершеності, оригінальності та поліваріативності свідчать про прояви більш високого рівня творчого мислення при розв'язуванні експериментальних задач досліджуваними групи № 2. Хоча слід зазначити, що як для випускного класу фізико-математичного ліцею кількісні показники вищезазначених критеріїв проявів творчого мислення в процесі науково-технічної творчості мали б бути значно вищими.

Загальнонаукове значення. Визначено, що у процесі розв'язування учнем творчої задачі паралельно вибудовується як мінімум два генеральних потоки конструювання: в першому потоці «викристалізовується» сама шукана конструкція, задана умовою задачі, в другому – інструмент розв'язування цієї задачі – засіб, метод, стратегія. Обидва ці стратегічні потоки інформації беруть початок з розуміння задачної ситуації і тісно переплетені між собою, взаємофункціонують протягом процесу розв'язування задачі, конкретно резонуючи на один і той же орієнтир – задану умову задачі. Уявне препарування цих потоків дає: 1) динаміку трансформації задуму розв'язування задачі; 2) динаміку трансформації стратегії розв'язування задачі.

Висновки. Встановлено, що ефективність науково-технічної діяльності старшокласників залежить від їх психологічної готовності до розв'язування творчих задач, зокрема: до адекватного структурно-функціонального аналізу інформації в процесі побудови шуканої конструкції; до реалізації елементів стратегій і тактик конструювання інформаційних систем на різних етапах розв'язування творчої задачі: вивчення її умови, розробки задуму, його матеріалізації.

І якщо процес вирішення старшокласниками експериментальних задач на вільне конструювання характеризується проявами стратегій аналогізування, комбінування, реконструювання, то при розв'язуванні експериментальних задач на принципівий винахід домінуючими є прояви стратегії аналогізування. Це зумовлюється складністю структурно-функціонального аналізу інформації в процесі конструювання задуму розв'язування винахідницької задачі, необхідністю адекватного врахування структурних і функціональних властивостей елементів конструювання.

Виявлено, що тактика базової деталі виконує системоутворювальну функцію при розв'язуванні старшокласниками творчих конструкторських задач. При цьому побудова шуканого образу залежить від рівня структурованості актуальної інформації, на основі якої конструюється образ, а також від рівня системної організації стратегіального інструментарію учня: його здатності реалізовувати елементи комбінування, аналогізування, реконструювання з метою розв'язування задачі. Якщо здатність до «комбінування» ґрунтується на адекватному аналізі різного роду параметрів конструкції, в т.ч. у процесі її трансформації, об'єднання, роз'єднання елементів, то здатність до «аналогізування-реконструювання» має за основу адекватну оцінку базових інформаційних модулів конструкції, коли питома вага аналога може бути зведена до нуля, а отже аналог трансформується в його антипод.

Перспективи використання результатів дослідження. На основі отриманих результатів дослідження можуть бути розроблені методичні засоби щодо діагностики і розвитку творчого мислення старшокласників.

Список використаних джерел

1. Гут Р. О творчестве в науке и технике // Вопросы психологии. – 2007. – № 4. – С. 130-139.
2. Машбиць Ю. Психологічні механізми і технологія навчання: вибрані статті. – К.: Інтерсервіс, 2019. – 208 с.
3. Моляко В. Футурологічна методологія Г. С. Костюка у дослідженнях розумової діяльності (I) // Актуальні проблеми психології: Збірник наукових праць Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України. – К.: Видавництво «Фенікс», 2019. – Т XII. Психологія творчості. – Вип. 25. – С. 6-15.
4. Моляко В. Проблема функционирования творческого восприятия в условиях избыточной информации разной модальности и значимости // Актуальні проблеми психології: Збірник наукових праць Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України. – К.: Видавництво «Фенікс», 2019. – Т XII. Психологія творчості. – Вип. 16. – С. 7 – 19.
5. Моляко В. Творческая конструкторология (пролегомены). – К., 2007. – 388 с.
6. Нестик Т., Журавлёв А. Социально-психологическая детерминация готовности личности к использованию новых технологий. – Психологический журнал. – 2018. – Т. 39, – № 5. – С. 5-14.
7. Перцептивно-мисленнєві стратегії творчого конструювання інформаційних систем у навчальній та трудовій діяльності : монографія / В. О. Моляко, Ю. А. Гулько, Н. А. Ваганова [та ін.] ; за ред. В. О. Моляко. – К., 2018. – 194 с. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/712092/>
8. Пономарев Я. Психология творения. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 1999. – 480 с.
9. Третьак Т. Творче мислення в процесі розв'язування задач // Актуальні проблеми психології: Збірник наукових праць Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України. – К.: Видавництво «Фенікс», 2019. – Т. XII. Психологія творчості. – Випуск 25. – С. 272-281.
10. Эволюция. Мышление. Сознание (Когнитивный подход и эпистемология). – М.: Канон, 2004. – 352 с.

References Transliterated

1. Evoliutciia. Myshlenie. Soznanie (Kognitivnyi podkhod i epistemologiya). – М.: Kanon, 2004. – 352 s.
2. Gut R. O tvorchestve v nauke i tekhnike // Voprosy psikhologii. – 2007. – № 4. – S. 130-139.
3. Mashbyts Yu. Psykholohichni mekhanizmy i tekhnolohiia navchannia: vybrani statti. – К.: Interservis, 2019. – 208 s.
4. Moliako V. Futurolohichna metodolohiia H. S. Kostiuka u doslidzhenniakh rozumovoi diialnosti (I) // Aktualni problemy psykholohii: Zbirnyk naukovykh prats Instytutu psykholohii imeni H. S. Kostiuka NAPN Ukrainy. – К.: Vydavnytstvo «Feniks», 2019. – Т KhII. Psykholohiia tvorchosti. – Vyp. 25. – S. 6-15.



5. Moljako V. A. Problema funkcionirovanija tvorcheskogo vosprijatija v uslovijah izbytochnoj informacii raznoj modal'nosti i znachimosti V. A. Moljako Aktual'nye problemy psihologi i - zb.nauk.pr. In-tu psihologii imeni G.S.Kostjuka NAPN Ukraïni. –K.: Feniks, 2013. – Vip. 16.- S. 7 – 19.

6. Moljako V. A. Tvorcheskaja konstruktologija (prolegomeny) / V. A. Moljako. – K., 2007. – 388 s.

7. Nestik T., Zhuravlev A. Sotcialno-psikhologicheskaia determinatciia gotovnosti lichnosti k ispolzovaniuu novykh tekhnologii. – Psikhologicheskii zhurnal. – 2018. – T. 39, – № 5. – S. 5-14.

8. Pertseptyvno-myslennievi strategii tvorchoho konstruiuvannia informatsiinykh system u navchalnii ta trudovii diialnosti : monohrafiia / V. O. Moliako, Yu. A. Hulko, N. A. Vahanova [ta in.] ; za red. V. O. Moliako. – K., 2018. – S. 106-123. – Rezhym dostupu: <http://lib.iitta.gov.ua/712092/>

9. Ponomarev Ia. Psikhologiiia tvoreniia. – M.: Izd-vo Moskovskogo psikhologo-sotcialnogo instituta; Voronezh: Izd-vo NPO «MODEK», 1999. – 480 s.

10. Tretjak T. Tvorche mislennja v procesi rozv'jazuvannja zadach // Aktual'ni problemi psihologii: Zbirnik naukovih prac' Institutu psihologii imeni G.S. Kostjuka NAPN Ukraïni. – K.: Vidavnicтво «Feniks», 2019. – T. III. Psihologija tvorhosti. – Vipusk 25. – С. 272-281.

Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Авторське право (c) 2019 Tretiak Tetiana Mykolaivna Tretjak Tetjana

Миколаївна

Отримано: 28.11.2019

Відрецензовано: 03.12.2019

Опубліковано: 19.12.2019

DOI: <https://doi.org/10.31108/3.2019.3.4.2>