

РІВНІ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЙ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ СТУДЕНТАМИ

В статті подано аналіз рівнів реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами.

Ключові слова: *задача, конструктивно-технічна задача, розв'язування задач.*

Постановка проблеми. Вивчаючи технічну діяльність, науковці відзначають її ефективність, розрізняють вікові особливості та індивідуальні відмінності проявів, відзначаючи при цьому, що рівень, на якому реалізується конструкторська діяльність, може бути різною.

Мета даної статті: здійснити аналіз процесу розв'язування студентами конструктивно-технічних задач.

Виходячи з цього, ми поставили перед собою **завдання** охарактеризувати виокремленні рівнів реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами.

Основні методичні позиції, методика та організація дослідження. Досліджуючи конструкторську діяльність як на професійному рівні, так і на допрофесійному й непрофесійному, В. О. Моляко виділяє чотири основні рівні конструювання: простий, репродуктивний, продуктивний і творчий [3].

Простий рівень конструкторського мислення характеризується обмеженістю конструювання лише предметно представленими елементами і простими структурами елементів, таке конструювання полягає в безпосередньому з'єднанні даних суб'єкту частин. Така конструктивна діяльність характерна дошкільнику, коли він будує щось із кубиків, кілець, чи якихось інших простих елементів. Така конструктивна діяльність характерна навіть конструктору, коли він із простих деталей збирає простий механізм.

В залежності від складності створюваного об'єкту простий рівень конструювання вчений розділяє на підрівні:

- 1) елементарна побудова (коли із двох-трьох деталей створюється дуже проста конструкція);
- 2) блочне конструювання (коли із декількох елементів створюється вузол, окремий блок);
- 3) побудова із елементів і блоків цілого, системи (наприклад, будиночка, автомобіля, простої моделі транзистора і т.п.).

Репродуктивний рівень конструювання пов'язаний з конструюванням за макетами й кресленнями. Це дублююче, відтворююче конструювання, коли використовується вже готовий принцип чи конструкція без змін. В дитячому віці, це конструювання малюнку із кубиків за заданим малюнком. В основі репродуктивного конструювання лежить використання конкретного виробу, як правило, без зміни чи з простими змінами, які не спричиняють зміни

основних функцій загальної структурної композиції й т. ін. Це найпростіша реалізація стратегії пошуку аналогів [3, с. 136].

Продуктивний рівень конструювання – це створення нових деталей, вузлів, пристроїв на основі вже існуючих, але з привнесенням значних змін. Продуктивне конструювання пов'язане зі структурним і функціональним переконбінуванням. Воно також є характерним для різних вікових рівнів, але в його основі – не копіювання, не перенесення вже готового, а використання побаченого, конкретне використання відомого принципу в новій ситуації чи використання нової структури замість старої і т. ін. В основі продуктивного конструювання лежить здебільшого пошук аналогів порівняно віддалених, переконбінування і реконструкція.

Творчий рівень характеризує винахідницьку діяльність – створення нової конструкції за рахунок уяви, фантазії. Це вища форма продуктивного конструювання [3, с. 137].

Експериментальне дослідження, яке реалізувала Р.Т. Чарнецька, дозволило виділити рівні конструктивно-технічної діяльності. Науковець виокремила 4 рівні розв'язування нових конструктивно-технічних задач, які тісно пов'язані з рівнем узагальнення. Було визначено, що саме початковий рівень узагальнення (теоретичний, нестійкий теоретичний, нестійкий емпіричний, емпіричний) обумовлює особливості аналізу змісту і умови задачі, формування задуму її розв'язку та прояви стратегічних тенденцій (дії за аналогією та дії комбінаторного характеру) [5].

На думку Т.М. Третяк розв'язування конструктивної 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 [4, с. 111].

Аналізуючи створені конструкції дітьми, Латиш Н.М. виокремила наступні рівні сформованості конструктивного мислення. *Перший рівень*, низький, коли будується досить проста конструкція з мало розробленим попереднім планом щодо майбутньої конструкції чи взагалі конструювання відбувається шляхом спроб і помилок. В основі першого рівня конструктивного мислення дітей лежить найпростіша мисленнєва тенденція пошуку дуже близьких аналогів. *Другий рівень*, середній, коли відбувається деталізація конструкції чи декілька простих конструкцій між собою поєднані за змістом. В основі другого рівня конструктивного мислення лежать мисленнєві тенденції до пошуку аналогів та до комбінаторних дій. *Третій рівень*, високий, коли будується конструкція з високим рівнем складності, із достатньою деталізацією,

оригінальна й осмислена учнем. В ході такого конструювання відбувається поєднання структур та функцій складових елементів. Мислення дітей, які відносяться до третього рівня конструктивного мислення, скеровується тенденцією до пошуку аналогів, часом досить віддалених, та до комбінування [2].

В процесі дослідження конструкторської діяльності дошкільників, взявши за основу класифікацію рівнів конструктивного мислення, здійснену В.О. Моляко, І. М. Білою, оцінюючи виконання творчих завдань на конструювання, виокремила чотири рівні конструкторської творчості дошкільників: простий, репродуктивний, продуктивний, творчий, для кожного з яких характерна перевага тих чи інших мисленневих тенденцій. На простому рівні проявляються переважно дії випадкових підстановок, маніпулювання, хаотичного та спонтанного пошуку близьких аналогів, головні конструкції здебільшого схематичні, без деталей; репродуктивний рівень характеризується використанням дій наслідування, аналогізування, пошуком близьких та стереотипних аналогів, цей рівень характеризується початком зародження у дошкільників творчих тенденцій конструювання; продуктивний – перевагою віддалених аналогів та комбінаторних тенденцій (структурне комбінування); а творчий – комбінаторних (образи, які створені за принципом структурного, функціонального та структурно-функціонального комбінування) та реконструктивних [1, с. 281].

Результати, отримані внаслідок аналізу процесу розв'язування конструктивно-технічних задач студентами, дають нам підстави говорити про рівні сформованості творчої технічної діяльності студентів, розвиток конструктивних дій, які спрямовані на розуміння задачі, формування задуму та її реалізацію. Виходячи зі специфіки запропонованих нами експериментальних задач та оцінюючи успішність розв'язування студентами трьох серій задач на обертання валів, ми спирались на стратегіальну організацію творчої діяльності, розроблену В.О. Моляко. При цьому, аналізуючи процес розв'язування задач, нами було визначено основні рівні реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами, а саме: низький, середній та високий, для кожного з яких характерна перевага тих чи інших мисленневих стратегій.

Як свідчать дослідження В.О. Моляко, Т.М. Третяк, процес розв'язування конструктивно-технічних задач здебільшого відбувається на основі відповідних стратегіальних дій, таких як аналогізування, комбінування та реконструювання, зокрема: структурна побудова за аналогією, структурна побудова шляхом перекомбінування, структурна побудова за контрастом, функціональні перетворення за аналогією, функціональні перетворення шляхом комбінування, функціональні перетворення за контрастом, комбіновані побудови і перетворення за аналогією, комбіновані побудови і перетворення шляхом комбінування, комбіновані побудови і перетворення за контрастом.

В процесі аналізу розв'язування конструктивно-технічних задач студентами нами було виокремлено три рівні реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач: перший (**низький**) репродуктивний; другий (**середній**) продуктивний; третій (**високий**) творчий.

Перший, *низький рівень* реалізації стратегій розв'язування конструктивної задачі полягає у відтворюючому конструюванні, коли використовується готовий принцип чи конструкція без змін, тобто відбувається побудова механізму на основі іншого механізму. В основі низького рівня реалізації стратегії лежить використання конкретного пристрою здебільшого без зміни, або із найпростішими змінами, які не впливають на основні функції загально-структурної композиції. Це, як правило, найпростіша реалізація стратегії пошуку аналогу.

Для прикладу низького рівня реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач розглянемо протокол розв'язування задачі № 1 досліджуваним К.О.:

Е.: Прочитай уважно умову задачі!

Д.: (Відразу) Якщо вал обертається, то повинні бути шестерні!

Е.: Які шестерні?

Д.: В мене є такий механізм – задній міст в мотоциклі. Передача існує і в мотоциклі, і в машині. (Переходить до виконання рис. 1). (Шукає структури заданим функціям).

Е.: Ти в цьому впевнений?

Д.: Так! Щоб вал 2 не обертася, повинна стояти муфта, для того щоб піднімати вал 2 і для того, щоб не було зчеплення.

Е.: Відобразить на рисунку!

Д.: На провідному валу 1 шестерня залишається і вал обертається в заданому напрямку. А на 2 валу стоїть якась муфта, вижимаєш, шестерня на валу 2 відходить і вал 2 зупиняється. І ще, я щойно зрозумів, що ми можемо вал 2 відтягувати в різних напрямках. А муфта нарисована посередині – правильно, тобто це нейтральна передача. Муфта – це так звана вилочка. (Студент отримав задоволення від отримання правильного розв'язку конструктивно-технічної задачі).

Таким чином, найнижчий рівень реалізації стратегій розв'язування студентом К.О. виявився у пошуку близького аналогу (задній міст в мотоциклі) і він використав знайому конструкцію та принцип дії без змін, тобто, відразу знайшов структури, які б відповідали заданим в умові задачі функціям.

Другий, *середній рівень* реалізації стратегій розв'язування конструктивної задач полягає у створенні конструкції на основі вже відомої, але із внесенням певних змін, які пов'язані із структурними та функціоналами перекombінаціями, переорієнтуванням. В його основі не копіювання, не використання вже готового (відомого) пристрою, а використання відомого принципу дії в новій структурі чи використання нової структури для реалізації заданої функції. Тобто, середній рівень конструювання пов'язаний зі створенням нової конструкції на основі вже відомої, проте з внесенням певних змін в структуру, взяту за основу конструкції.

Наприклад, для відтворення необхідної функції пристрою, який потрібно побудувати згідно з умов задачі, досліджуваний використовує відому йому конструкцію (з автомобіля), переорієнтувавши (змінивши) при цьому певні елементи, для одержання ефективного розв'язку. Отже, середній рівень

реалізації стратегії здебільшого характеризується пошуком порівняно більш-менш віддалених аналогів структур та функцій, їх комбінуванні чи поєднанні, для створення шуканої конструкції.

Для прикладу середнього рівня реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач розглянемо протокол розв'язування задачі № 1 досліджуваною Т.Л.:

Д.: (Читає уважно умову задачі, співставляє з графічним рисунком) Так, в нас вал 1 завжди обертається в одну сторону. Вал 2 можна підштовхнути, тобто прикласти якусь силу.

Е.: За допомогою чого ми будемо передачі?

Д.: За допомогою зубців! То що, нам потрібно передати рух за допомогою шестерень?

Е.: Так!

Д.: Отже (дивлячись на рисунок, переходить до виконання свого ескізу) нам треба застосувати шестерні. (Рисує прямозубі шестерні рис. 1). Ой, Ваші задачі, перший раз такі бачу! Не знаю де з ними можна стикатися!!!! (Гарний настрій, позитивно налаштована, посміхається).

Е.: Це конструктивно-технічні задачі!

Д.: Я ж майбутній інженер-конструктор! Мені потрібно їх розв'язувати для майбутньої професії. (Вголос зачитує умову задачі). Це якийсь механізм, мені нагадує великий годинник!

Е.: Вкажіть напрями обертання валів!

Д.: (Перевіряє за допомогою свої пальців напрями обертання валів). Щось не так, а як будуть зачіплюватися зубці шестерень, цікаво?! Напевно, на вал 2 з іншого боку потрібно надіти косозубу шестерню. Я згадала, ми таку креслили на заняттях з нарисної геометрії в університеті. Так, шестерні на обох валах потрібно зчепити.

Е.: Нарисуйте, перевірте напрями обертання валів!

Д.: (Співставляє свій рис. 2 з графічним рисунком умови задачі). А як же вони будуть обертатися? (Шукає відповідну функцію своїм структурам). Зараз щось придумую. Так! Дві прямозубі не підходять. (Структури не відповідають заданим в умові задачі функціям).

Е.: Прочитай ще раз уважно умову задачі!

Д.: (Після прочитання). Потрібно поставити інші шестерні, косозубі. Ага, перевернути шестерні шиворот на виворот. (Знову перевіряє напрями обертання валів за допомогою пальців рук) (рис. 3).

Е.: А не зупиняючи вал 1, припинити передавання обертального руху до вала 2?

Д.: Вал 1 постійно прокручується, а чи можна на валу 2 позбутися шестерень?! Це якось потрібно зробити технічно, адже коли машина їде, ми не можемо зупинитися і позбутися шестерень!

Е.: Так неможливо!

Д.: Треба якусь довгу ручку, тоді можна розчепити шестерні на валу 2, з шестернею на вал 1. Тобто, вал 2 відтягнути, а якщо потрібно заставити обертатися то вгору, то вниз, я вважаю, треба вал 2 переміщати то вліво, то

вправо (відповідно до умов). (Функція відповідним структурам знайдена, задача розв'язана правильно).

Як видно з протоколу розв'язування задачі № 1 досліджуваною Т.Л., середній рівень реалізації стратегій розв'язування задачі виявився у досліджуваній реалізувався в здійсненні пошуку віддаленого аналогу (великий годинник) та комбінаторних діях, які проявилися в прагненні до максимального використання найбільш відповідних, на думку студентки, структур з відповідними функціями для побудови конструкції.

Для ще одного прикладу середнього рівня реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач розглянемо протокол розв'язування задачі № 2 студентом М.В.:

Д.: (Студент відразу переходить до перерисовування умови, говорячи вголос) (рис. 1). Так, діаметр та відстань не співпадають! Потрібно поставити шестерні на вал 1 та на вал 2. (Шукає необхідні структури).

Е.: Вкажіть напрямки обертання валів!

Д.: Якщо вали разом з'єднати, вони будуть обертатися в різних напрямках. Коли не співпадають осі, потрібно поставити ще один допоміжний вал. Як же вони будуть обертатися?!

Д.: (З зацікавленням співставляє свій ескіз з графічним поданням умови задачі. В той же час відбувається пошук ведучого-образу шляхом перебирання в умі всі відомі з попереднього досвіду образи, щоб побудувати конструкцію з певними структурами, які б відповідали відповідним функціям, заданим в умові задачі). Треба приєднати вал 1 з валом 3 за допомогою прямозубих шестерень (рис. 2).

Е.: Вкажіть будь-ласка напрям обертання вала 3?

Д.: Так, а що робити з валом 2, адже якщо поставити шестерню допоміжну перпендикулярно до шестерень на валах 2 та 3, то рух валу 2 зміниться на протилежний, а нам потрібно передати паралельний рух і не змінити напрямки обертання валів. (Досліджуваний до визначає для себе умову задачі, співставляючи з образами, які вже виникали в процесі розв'язування конструктивно-технічної задачі).

Е.: (Студент дорисовує ще одну шестерню на валу 3, причому зображає її великою за розміром). Перевір та вкажи напрямки обертання всіх трьох валів!

Д.: (Виконує ескіз рис. 3). Так, але, напевно, так не буде! Хоча! (Зображає велику, широку шестерню на валу 3, вказавши гіпотетично правильно напрямки обертання валів). (Задача фактично розв'язана, хоча ми можемо помітити збільшення певної структури (шестерні) та попарне з'єднання шестерень і при цьому структури відповідають функціям.)

Е.: Чи можна продовжити вал 3? (Орієнтуюча підказка експериментатора).

Д.: Я думав, що шестерні на валу 3 доцільніше (можливо бажано) зображати суцільно – так надійніше, буде менше навантаження на вал 3. Але, якщо ми продовжимо вал 3, то доцільніше буде нарисувати відокремлено шестерні на валу 3. (Рисує рис. 4). (Задача розв'язана).

Аналізуючи протокол розв'язування досліджуваним М.В. задачі № 2, ми можемо констатувати середній рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач, що проявився в комбінуванні структурами, їх збільшенням, перестановками, так званим «програванням» існуючих варіантів в уяві та на ескізах.

Будь-яка конструкція, до складу якої входить невелика кількість елементів, це вже комбінація елементами, тому комбінування структурами та їх функціями властиве для конструктивної діяльності в процесі розв'язування конструктивно-технічних задач.

Третій (*високий*) рівень, реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами зустрічається досить рідко. Він характеризується створенням певного винаходу, а тому притаманний винахідницькій діяльності. Цей рівень передбачає створення нової конструкції, пристрою тільки за рахунок уяви, фантазування.

Звісно, що уява та фантазування реалізуються на основі відомих структур та функцій об'єктів, але все це таким чином структурується в уяві досліджуваного, що в результаті відбувається створення оригінальної, раніше невідомої конструкції.

До цього рівня конструювання можна віднести і фантастичні повністю придумані (нереальні) винаходи.

Високий рівень реалізації стратегій здебільшого характеризується складною комбінаторикою та реконструктивними діями за рахунок протиставлення та на основі значних перебудов (у порівнюваних структурах, у заданих умовах змінюються їх складові на протилежні, контрастні).

Для прикладу високого рівня реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач розглянемо протокол розв'язування задачі № 3 досліджуваним К.О.:

Е.: Прочитай уважно умову задачі!

Д.: (Вчитується в умову задачі). Це така конструкція, як і в масляному насосі. Чи потрібно в цій задачі і застосовувати допоміжний вал?

Е.: Додаткові вали застосовувати не можна!

Д.: Ага! В цій задачі, по-ідеї, можна використовувати і прямозубі шестерні, і конусні. (Виконує рис. 1). Ні, тут потрібно щось допоміжне ставити. Та ще пряма шестерня не може крутитися під конус, або прямі шестерні, або конусні, та й ще великі за розміром. (Думає).

Е.: Ти в цьому впевнений?

Д.: Ой, я міркую про цю конструкцію. З валом 3 виходить проблема, тут повинна бути ще одна шестерня (нагромадження структур). Може її втулити посередині!? (Рисує так званий «фастовичок»-висувний (рис. 2)). Тільки треба правильно поставити зубці «фастовичка».

Е.: Перевір напрямки обертання валів!

Д.: Щось не те! А можна вали робити довшими?

Е.: Так!

Д.: (Майже відразу). Я вважаю, що «фастовичок» зайвий. Треба продовжити вал 3. (Виконує рис. 3).

Студент розв'язав задачу правильно, але в процесі розв'язування відмовився від простого комбінаторного розв'язку, а намагався знайти оригінальний, ефективний розв'язок, перебираючи структури конструкції і намагався знайти відповідні цим структурам функції.

Слід зазначити, що високий рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами характеризується перетвореннями, які пов'язані із заміною структур чи функцій на протилежні, на ті, що суттєво відрізняються один від одного. Цей рівень базується на комбінації стратегій, які переплітаються і детермінуються провідним образом на основі структурно-функціонального аналізу.

Отже, визначаючи рівні реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач, ми аналізували процес творчої конструкторської діяльності починаючи з ознайомлення умови задачі та закінчуючи кінцевим розв'язком та визначали переважання у них мисленнєвої стратегії аналогізування, комбінування чи реконструювання. Проаналізуємо прояви рівнів реалізації стратегій розв'язування студентами трьох конструктивно-технічних задач та розглянемо отримані результати.

В процесі розв'язування студентами конструктивно-технічних задач студенти проявляли середній рівень реалізації стратегій розв'язування в основі якого лежить реалізація стратегій пошуку більш-менш віддалених аналогів і комбінаторних дій. При розв'язуванні задач переважна більшість досліджуваних намагалися створити конструкцію, що є аналогом з минулого досвіду, з внесенням незначних змін. Цей рівень значно проявився в процесі розв'язування всіх трьох конструктивно-технічних задач: задача №1 (64%), задача № 2 (77%) та задача № 3 (77%). Цей рівень характеризується різними перестановками, підстановками, збільшенням чи із зменшенням певних структурних елементів, використання в процесі розв'язування трьох задач та побудови тієї чи іншої конструкції елементів чи вузлів з попередньої конструкції.

Низький рівень реалізації стратегій розв'язування студентами конструктивно-технічних проявився в найпростішій реалізації стратегії пошуку аналогів. Насамперед цей рівень переважно пов'язаний з використанням близьких аналогів: знайомих структур, деталей, блоків, механізмів. Найвищим виявився показник прояву найнижчого рівня реалізації стратегій розв'язування (28%) в процесі розв'язування задачі № 1. Це пов'язано з тим, що використовується готовий принцип чи конструкція без змін, які не впливають на зміни основних функцій загальної структурної композиції. В цілому низький рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічної задачі № 2 становив 9%, а задачі № 3 становив 7%.

В основі найвищого рівня реалізації стратегій розв'язування лежить реалізація стратегій комбінування та реконструювання. Цей рівень переважно відзначається складною комбінаторикою та реконструктивними діями за рахунок протиставлення та на основі значних перебудов (у порівнюваних структурах, у заданих умовах змінюються їх складові на протилежні, контрастні). Найвищим виявився показник прояву найвищого рівня реалізації стратегій розв'язування (12%) в процесі розв'язування конструктивно-технічної

задачі № 3. Хоча, високий рівень реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічної задач був відмічений і під час розв'язування задачі № 1 (5%) та задачі № 2 (9%).

Аналізуючи результати дослідження процесу розв'язування конструктивно-технічних задач студентами, варто відмітити, що деякі студенти повністю відмовилися від розв'язування тієї чи іншої задачі і категорію таких студентів ми означили як таких, що не виявили жодних рівнів реалізації стратегій в процесі роботи над задачею.

Висновки. Таким чином, в процесі розв'язування студентами трьох серій кінематичних задач нами було зафіксовано прояви переважно середнього рівня реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач, коли здійснюється пошук більш-менш віддалених аналогів майбутніх конструкцій та відбувається поєднання різноманітних актуальних співвідношень, використовуючи при цьому стратегію комбінування. Значно меншою виявилась кількість проявів першого (низького) та третього (високого) рівня реалізації стратегій розв'язування конструктивно-технічних задач студентами.

Перспективи подальших досліджень полягають в розробці методичних засобів оптимізації процесу розв'язування конструктивно-технічних зад час студентами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біла І. М. Психологія творчого конструювання в дошкільному віці : монографія / Біла Ірина Миколаївна. – К. : Веселка, 2011. – 431 с.
2. Латиш Н. М. Особливості проявів конструктивного мислення молодших школярів в процесі розв'язання творчих геометричних задач: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Латиш Наталія Михайлівна. – К., 2013. – 204 с.
3. Моляко В. А. Творческая конструкторология (пролегомены) / В. А. Моляко. – К. : Освіта України, 2007. – 388 с.
4. Творча діяльність в ускладнених умовах / [Моляко В.О., Коваленко А.Б., Семиченко В.А., Третяк Т.М. та ін.]; за загальною ред. В.О.Моляко. – К. : Освіта України, 2007. – 308 с.
5. Чарнецкая Р. Т. Психологические условия совместного решения творческих учебно-трудовых задач младшими школьниками / Чарнецкая Раиса Трофимовна. Специальность 19.00.07 – педагогическая и возрастная психология, автореф. ... канд. психол. наук, Киев, 1990. – 17 с.

Березовая Л. В. УРОВНИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЙ РЕШЕНИЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СТУДЕНТАМИ

В статье представлен анализ уровней реализации стратегий решения конструктивно-технических задач студентами.

Ключевые слова: задача, конструктивно-техническая задача, решение задач.

Berezova L. V. LEVELS OF STRATEGIES REALIZATION OF CONSTRUCTIVE - TECHNICAL TASKS SOLUTION BY STUDENTS

In the paper analysis of levels of strategy realization of constructive - technical tasks solution by students is presented.

Keywords: *task, constructive - technical task, tasks solution.*