

*ДИСЦИПЛІНА «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ*

# **МОДУЛЬ ІІІ. ТЕХНОЛОГІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ІНЖЕНЕРА-ПЕДАГОГА**

## **ТЕМА 7. ОСНОВИ ПЕДАГОГІЧНОЇ ЕВРИСТИКИ**

© д.пед.н., проф. Л.В. Штефан

# ПЛАН ЛЕКЦІЇ

1. **Поняття педагогічної евристики**
2. **Евристичні методи рішення творчих задач**

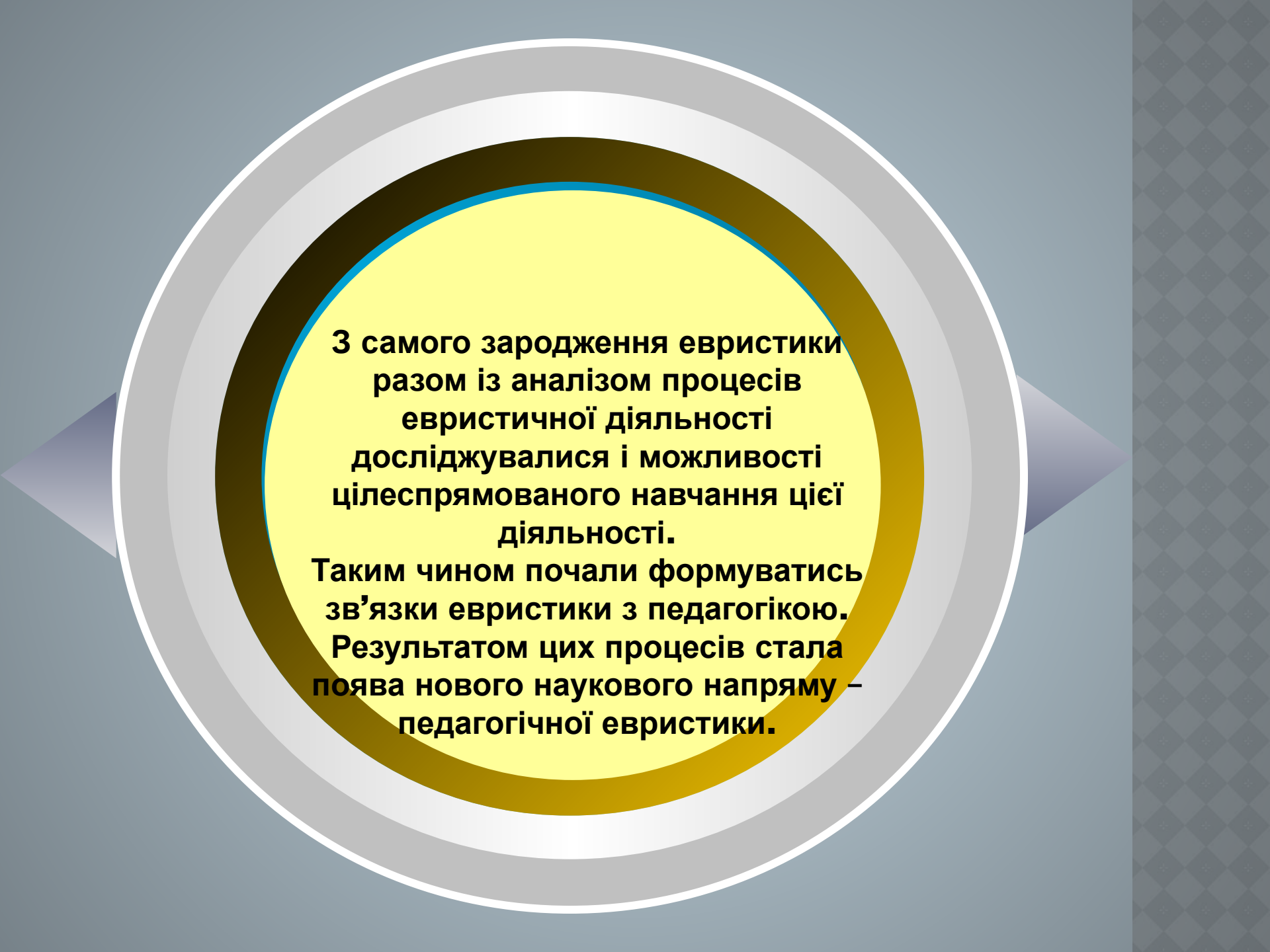
# **1. ПОНЯТТЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ ЕВРИСТИКИ**



## Евристика

(від грецьк. – «виявляю,  
відшукую, відкриваю»)

наука, що вивчає  
закономірності  
побудови нових дій у  
новій ситуації,  
тобто організацію  
продуктивних процесів  
мислення, на основі  
яких здійснюється  
інтенсифікація процесу  
генерування ідей  
(гіпотез) і послідовне  
підвищення їх  
ймовірності та  
достовірності



**З самого зародження евристики  
разом із аналізом процесів  
евристичної діяльності  
досліджувалися і можливості  
цілеспрямованого навчання цієї  
діяльності.**

**Таким чином почали формуватись  
зв'язки евристики з педагогікою.  
Результатом цих процесів стала  
поява нового наукового напрямку –  
педагогічної евристики.**



## **Завдання педагогічної евристики**

**розгляд на новому рівні питань організації розумової діяльності у процесі навчання.**

**При цьому йде активний пошук шляхів відповіді на питання: «Як навчати евристичній діяльності?».**

**Евристичних  
правил**

**Евристичних стратегій**

**Евристична  
діяльність  
здійснюється  
на основі**

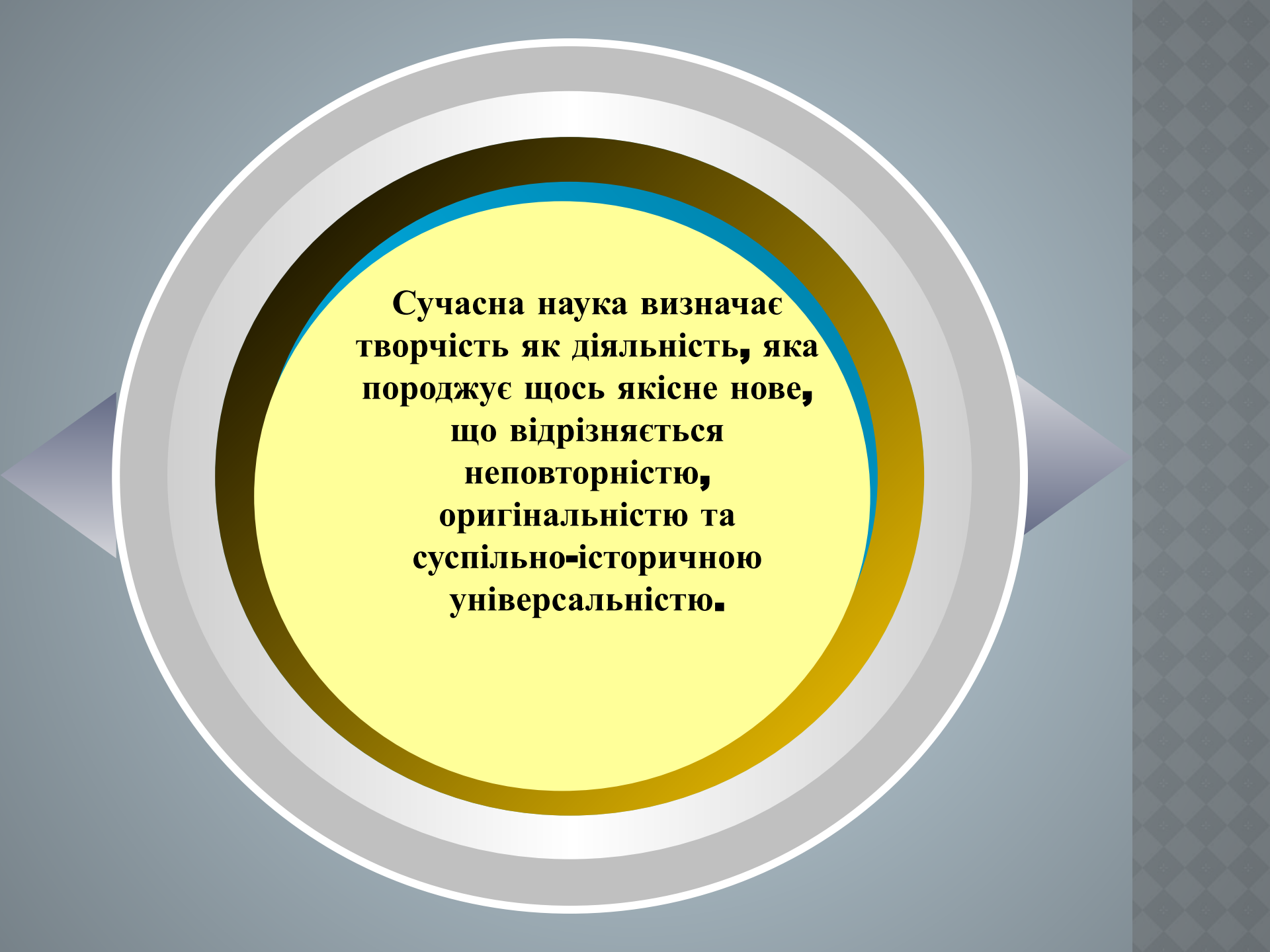
**Евристичних  
операцій**

# ЕЛЕМЕНТИ ЕВРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

<b>Елемент евристичної діяльності</b>	<b>Суть елементу</b>
<b>Евристичні правила</b>	рекомендації до вибору можливої дії в умовах альтернативного пошуку
<b>Евристичні операції</b>	розумові дії, результатом яких стає евристичне знання (аналогія, узагальнення, синтез, аналіз та ін.)
<b>Евристична стратегія</b>	евристична діяльність по знаходженню рішення, якій притаманні елементи формальної логіки у вигляді доказових міркувань



**Одним із головних завдань педагогічної евристики є формування творчого компоненту особистості, який, у свою чергу, виступає базовою основою формування інноваційної культури інженера-педагога.**



**Сучасна наука визначає  
творчість як діяльність, яка  
породжує щось якісне нове,  
що відрізняється  
неповторністю,  
оригінальністю та  
суспільно-історичною  
універсальністю.**

Як таких творчих здібностей немає. Умовою творчої активності особистості виступає інтелектуальна обдарованість.

**Творчі здібності не залежать від інтелекту**

Високий рівень розвитку інтелекту припускає високий рівень творчих здібностей і навпаки

**Підходи  
до  
проблеми  
співвідношення  
творчих здібностей  
та інтелектуальних  
можливостей  
особистості**

**На сьогодні відсутні аргументовані докази щодо  
будь-якого з означених підходів.**

**Теорія творчості знаходиться у стані активного  
розвитку і, можливо, у найближчому  
майбутньому більш чітко визначиться з цими  
питаннями, адже їх значення стрімко зростає у  
зв'язку з інноватизацією суспільних процесів.**

# ТИПОЛОГІЯ ТВОРЧИХ ОСОБИСТОСТЕЙ (В. АНДРЕЄВ)

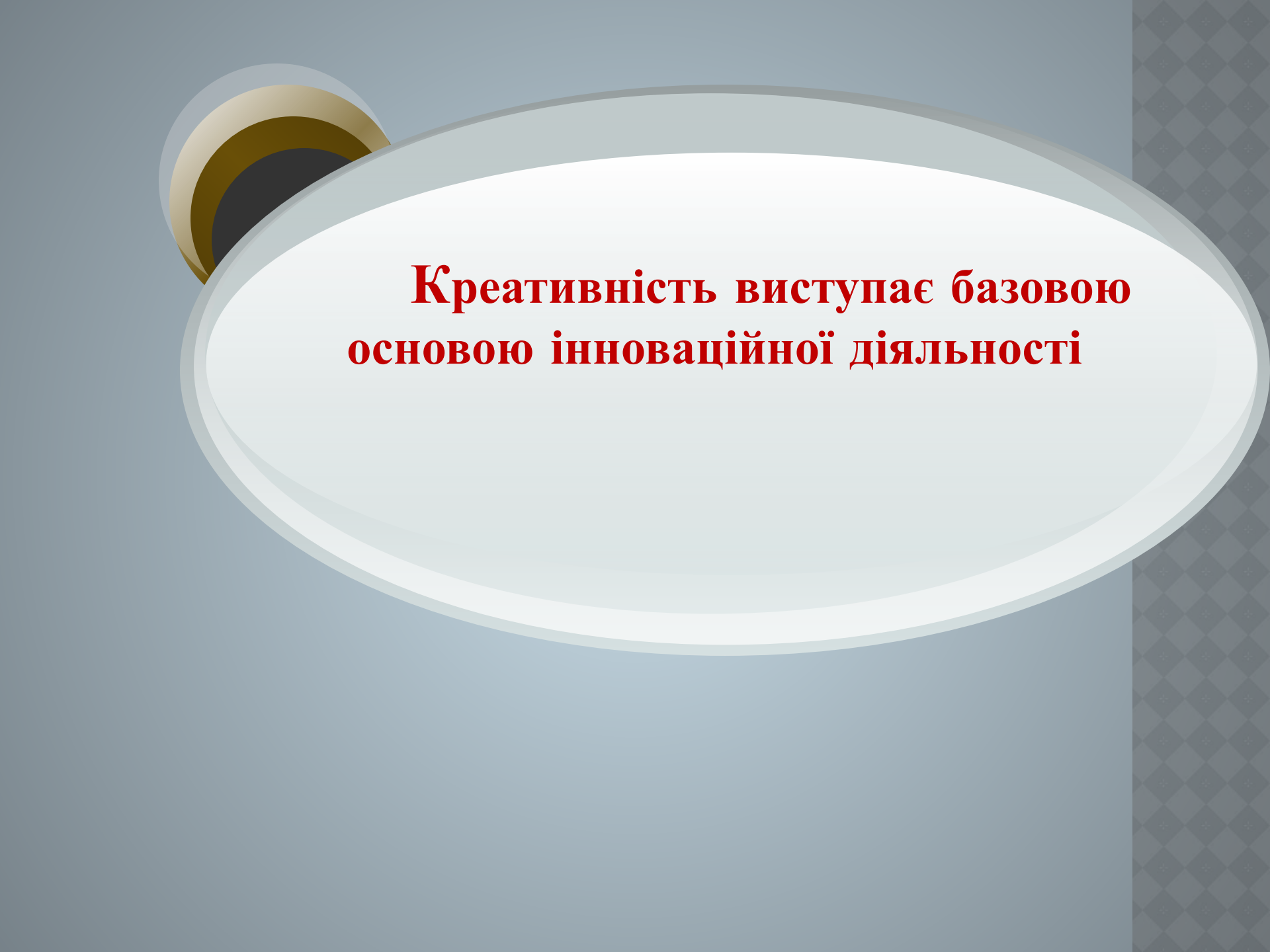
Тип творчої особистості	Особливості типу
Теоретик-логік	<p>це тип творчої особистості, для якого характерна здібність до логічних широких узагальнень, класифікації та систематики інформації. Люди цього типу чітко планують свою творчу роботу, широко використовують вже відомі методи наукових досліджень. Для них характерна велика обізнаність та ерудиція. Все, що вони починають, доводять до логічного кінця, підкріплюючи свої обґрунтування посиланнями на численні першоджерела.</p>
Теоретик-інтуїтивіст	<p>характеризується високорозвиненою здібністю до генерування нових, оригінальних ідей. Часто це крупні винахідники, творці нових наукових концепцій, шкіл і напрямів. Вони не бояться протиставити свої ідеї загальноприйнятим, володіють винятковою фантазією та уявою.</p>

# ТИПОЛОГІЯ ТВОРЧИХ ОСОБИСТОСТЕЙ (В. АНДРЕЄВ)

Тип творчої особистості	Особливості типу
Практик (експериментатор)	завжди прагне свої нові оригінальні гіпотези перевірити експериментально. Люди цього типу люблять і уміють працювати з апаратурою, у них завжди великий інтерес і здібності до практичних справ.
Організатор	володіє високим рівнем розвитку здібностей щодо організації інших. Під керівництвом таких людей створюються оригінальні наукові школи та творчі колективи. Людей цього типу відрізняє висока енергія, комунікабельність, здатність підпорядковувати своїй волі інших та направляти їх на вирішення творчих завдань
Ініціатор	характеризується ініціативністю, енергійністю, особливо на початкових стадіях вирішення нових творчих завдань. Але, як правило, швидко остигає або переключається на вирішення інших творчих завдань.

**У зв'язку з активізацією інноваційних аспектів постало питання щодо співвідношення понять творчості (креативності) та інноваційності.**

**Цей аспект досліджується Д.Шервудом, який вважає, що різниця між ними полягає у тому, що креативність передбачає діяльність по породженню нових ідей, а інноваційність окрім цього включає і доведення їх до певного практичного результату.**




**Креативність виступає базовою  
основою інноваційної діяльності**



# СТИЛІ МИСЛЕННЯ ПЕДАГОГА

Стиль мислення	Суть стилю мислення
творче мислення	результатом якого є відкриття принципово нового рішення певних завдань
критичне мислення	здійснює перевірку запропонованих рішень з метою визначення області їх можливого застосування, виявляє недоліки нових ідей



## Характеристики творчої особистості (за Дж. Гілфордом)

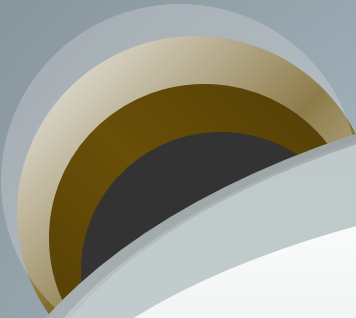
оригінальність, нетривіальність, незвичність висловлюваних ідей, яскраве прагнення до інтелектуальної новизни;

семантична гнучкість, тобто здатність бачити об'єкт під новою точкою зору, виявляти його нове використання, розширювати функціональне застосування;

образна гнучкість, тобто здатність змінювати сприйняття об'єкту так, щоб бачити його приховані сторони;

семантична спонтанна гнучкість, тобто здатність продукувати різноманітні ідеї у невизначеній ситуації.

## **2. Евристичні методи рішення творчих задач**



Евристичні методи рішення творчих задач почали активно розвиватись у першій половині ХХ століття і сьогодні переживають своє друге народження у зв'язку з інноватизацією суспільних процесів взагалі та педагогічних зокрема, які затребували пошуку каналів розвитку творчої складової особистості



## *Метод проб і помилок*

Метод полягає у випадковому пошуку варіантів вирішення певного завдання. Він не містить будь-яких правил генерування та оцінки ідей.

Рекомендується для вирішення завдань із невеликою кількістю (до **20**) варіантів. Недолік методу – низька ефективність.

Метод активно використовував Томас Едісон, який отримав **1098** патентів у США і біля **3000** ще у **34** країнах світу.

Творчість – це дев'яносто дев'ять відсотків поту  
і лише один відсоток натхнення  
**Т.Едісон**



***Брейнстормінг («мозковий штурм» або  
«мозкова атака»)***

Метод ґрунтується на вільному асоціюванні.

Його засновник – американський морський офіцер Алекс Осборн **(1936 р.)**. Він вважав, що творчі здібності є у кожної людини, але вони дремають.

**А.Осборн** розділив у часі *процеси генерації ідей та їх критичний аналіз*.

# УЧАСНИКИ МОЗКОВОГО ШТУРМУ

генератори ідей	пропонують велику кількість ідей, якби «атакуючи» завдання
експерти	проводять подальший аналіз запропонованих ідей після їх генерування

## **ВИДИ МЕТОДУ «МОЗКОВОГО ШТУРМУ»**

<b>Вид методу</b>	<b>Суть методу</b>
метод прямої мозкової атаки	має за мету пошук якомога більшого числа варіантів рішення завдання шляхом їх пропонування в умовах відсутності критики
метод зворотної мозкової атаки	має за мету аналіз слабких місць і дефектів об'єкту (технологічного процесу, машини або її вузла і т. д.), які необхідно удосконалити або замінити повністю. Після рекомендацій експертів проводиться прямий мозковий штурм по ліквідації та усуненню розкритих недоліків.





## *Правила застосування методу «мозкового штурму»*

Абсолютна заборона на будь-яку критику.

Заохочення найнеймовірніших та фантастичних ідей, кількість яких не обмежена.

Фіксація ідей без вказівки авторства.

Відбір найбільш цінних ідей групою експертів після їх генерування.



*Метод  
колективного  
блокнота*

*(метод **635**)*

Метод є різновидом письмової розумової атаки.

Група із шести учасників формулює проблему та шукає способи її вирішення.

При цьому кожен учасник заносить у блокнот три пропозиції (для цього йому відведено **5** хвилин) та передає їх сусідові.

Той враховує пропозиції попередника та додає до них три власні і т. д. Процес закінчується, коли у блокнот внесено пропозиції усіх учасників.

Час на обмірковування може збільшуватися на наступних ротаціях.

Метод дає змогу отримати до **90** пропозицій.



## *Вирішення творчих завдань в «Р-групах»*

Метод реалізує принцип наукової кооперації за рахунок застосування так званих рольових груп – «Р-груп». Його розроблено інститутом історії природознавства і техніки (Росія). Вважається, що взаємодія людей буде більш ефективною, якщо завдання будуть вирішувати учасники з різними типами мислення.

*Оптимальним є склад групи з трьох чоловік:*

- генератор ідей
  - критик
  - ерудит



## *Метод синектики*

Головна ідея методу полягає у поєднанні різнорідних елементів за аналогією.

Вона знайшла відображення у назві методу, адже «синектика» у перекладі з грецької означає поєднання.

Автор методу – американський дослідник Уільям Гордон.

У **1960** році він заснував спеціальну фірму, де почав навчати творчому мисленню

# ВИДИ АНАЛОГІЙ

Вид аналогії	Суть аналогії
Особистісна (емпатія)	передбачає ототожнення дослідника з певним елементом проблемної ситуації (наприклад, із якою-небудь частиною механізму, деталлю машини тощо)
Пряма	полягає у пошуку схожих явищ і процесів у інших, часто несподіваних областях знання і практики
Символічна	передбачає використання поетичних образів і метафор для формулювання завдань
Фантастична	фантастична – проблема вирішується як у казці через ігнорування фундаментальних законів природи



## **Метод морфологічного аналізу**

Термін «морфологія» вперше використовував І.В.Гете – основоположник морфології організмів (вчення про форму та будову рослин і тварин) й одночасно великий німецький письменник.

Поняття «морфологія» у перекладі з латини означає знання структури, форми.

Автором методу морфологічного аналізу є швейцарський астроном Фріц Цвіккі (**1942 р.**). Саме він запропонував розкласти об'єкт на складові частини, занести їх до «морфологічної таблиці» (іноді її називають «морфологічним ящиком» або «морфологічною матрицею») та провести аналіз відповідних варіантів. Прототипом такого підходу є створена ще у XIII столітті іспанським монахом Р.Лулієм машина для визначення різних комбінацій.

# ЕТАПИ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

**1-й етап:** дається точне і повне формулювання поставленого завдання.


**2-й етап:** формулюються основні морфологічні ознаки технічного об'єкту (функціональні вузли, параметри).

**3-й етап:** проводиться незалежний розгляд всіх морфологічних ознак, для кожної з яких намічаються всі можливі варіанти вирішення проблеми.

**4-й етап:** складається багатовимірна матриця, у якій кожній морфологічній ознаці відповідає графа можливих варіантів рішення задачі.

**5-й етап:** відбувається аналіз та оцінка всіх без виключення варіантів рішення задачі з позицій якнайкращого виконання технічним об'єктом сформульованих для нього цілей та технічних функцій.

**6-й етап:** проводиться вибір одного або декількох синтезованих варіантів рішення завдання, які можуть виявитися перспективними для практичної реалізації.



Користуючись цим методом, Ф.Цвіккі у **1942** році, займаючись розробкою ракетних двигунів, запропонував **576** їх варіантів.

Серед них були і німецькі **ФАУ-1** та **ФАУ-2**, які вважались на той час засекречені.

**Метод має необмежені можливості і стає незамінним при вирішенні інженером-педагогом будь-яких технічних завдань**



# *РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗА НА ПРИКЛАДІ*


- **Завдання.** Для підводного полювання використовуються відповідні рушниці. Однак недосконалість їх конструкції часто стає причиною нештатних ситуацій. Зокрема рушниця через велику вагу часто вислизає з рук. Яким чином можна вирішити цю проблему?
- **1-й етап.** Завдання полягає у необхідності удосконалення рушниці для підводного полювання, яка повинна не вислизати з рук та мати невелику вагу.
- **2-й етап.** Основними морфологічними ознаками даного технічного об'єкту можна визнати **снаряд, джерело енергії, систему управління та систему стабілізації.**
- **3-й етап.** Проводиться незалежний розгляд всіх морфологічних ознак з виділенням всіх можливих варіантів вирішення проблеми. Для цього може використовуватись метод мозкового штурму. Наведемо результати одного з них. У ході його проведення було визначено, що в якості снаряда можуть використовуватись **гарпун, ультразвук, куля тощо.** Аналогічно проводиться розгляд інших морфологічних ознак рушниці для підводного полювання. У подальшому результати цієї роботи заносяться до багатовимірної матриці.

# БАГАТОВИМІРНА МАТРИЦЯ

Варіанти	Морфологічні ознаки			
	Снаряд	Джерело енергії	Система управління	Система стабілізації
	А	Б	В	Г
<b>1.</b>	Гарпун	Пружина	Механічна	Загальний корпус
<b>2.</b>	Ультразвук	Гума	Оптична	Відкидний приклад
<b>3.</b>	Куля	Маховик	Електрична	Якір
<b>4.</b>				

## *РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗА НА ПРИКЛАДІ*

- **5-й етап.** Відбувається аналіз та оцінка усіх варіантів.
- Наприклад:
  - **1А-2Б-3В-4Г**
  - **1Б-2В-3Г-4А**
- **6-й етап.** Проводиться вибір одного або декількох синтезованих варіантів рішення завдання.



## **Метод фокальних об'єктів (МФО)**

Метод створено у **1925** році професором Берлінського університету Фрідріхом Кунце й вдосконалено у **1954** році американським винахідником Чарлзом Вайнтингом.

Метод реалізується через застосування принципу концентрації безлічі ідей на певному об'єкті.

# ЕТАПИ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ФОКАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

**1-й етап:** проводиться вибір фокального об'єкта та чітке формулювання мети його удосконалення;

**2-й етап:** відбувається вибір трьох-чотирьох випадкових об'єктів;

**3-й етап:** складаються списки ознак випадкових об'єктів;

**3-й етап:** проводиться генерування ідей шляхом приєднання до фокального об'єкту ознак випадкових об'єктів;

**4-й етап:** відбувається компонування гірлянд-асоціацій, результатом якого є вихід на нові ідеї;

**5-й етап:** проводиться оцінка ідей та відбір із отриманих варіантів найбільш оптимального.

## *РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ФОКАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ПРИКЛАДІ*

- ◎ **Завдання.** Виробниче підприємство «Кристал» отримало замовлення на виготовлення пізнавальних іграшок для дітей. Для виконання завдання воно звернулось до одного з навчальних закладів м.Харкова з пропозицією щодо співпраці. Для цього навчальному закладу було запропоновано прийняти участь у розробці ідеї замовлення. Для виконання завдання фахівцями кафедри креативної педагогіки ВНЗ було обрано метод фокальних об'єктів. Наведемо їх підходи до реалізації завдання.

# ЕТАПИ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ФОКАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ПРИКЛАДІ

**1-й етап:** у якості фокального об'єкта визначається пізнавальна іграшка для дітей, яку необхідно удосконалити;

**2-й етап:** у якості випадкових об'єктів обираються такі, наприклад, як ручка, собака, телескоп;

**3-й етап:** складаються списки ознак випадкових об'єктів;

**3-й етап:** проводиться генерування ідей шляхом приєднання до фокального об'єкту ознак випадкових об'єктів;

**4-й етап:** відбувається компонування гірлянд-асоціацій, результатом якого є вихід на нові ідеї;

**5-й етап:** проводиться оцінка ідей та відбір із отриманих варіантів найбільш оптимального.

# ХАРАКТЕРИСТИКА ВИПАДКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Випадковий об'єкт	Характеристика об'єкта
Ручка	
Собака	
Телескоп	



Застосування цього методу не знає меж.  
Так, під керівництвом професора С.  
Новосьолова йде робота по застосуванню  
даного метода навіть для написання віршів.

Метод дозволить  
інженеру-педагогу значно збагатити свій  
педагогічний інструментарій, стати дієвим  
каналом формування творчої особистості.

# МЕТОД КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ (МКП)

- Метод розроблено у **1955** році у Кембріджському університеті (Англія) Тимом Ейлоартом. У подальшому він знайшов продовження в правилах М.Тринга та Е. Лейтуейта, у переліку питань Д.Пойа.
- *Метод реалізується через наступну послідовну постановку питань, на які потрібно отримати відповіді:*
- Як можна по-новому застосувати об'єкт?
- Як спростити та модернізувати його?
- Чи можна щось збільшити (зменшити) в об'єкті?
- Чи можна щось перетворити, перевернути в об'єкті?
- Чи можна застосувати різні види енергії, матеріалів, нових технологій до об'єкту?
- Чи можна застосувати «національний» підхід (наприклад, марнотратне американське рішення, складне китайське, хитре шотландське)?

○

## *Метод семикратного пошуку*

Метод розроблений ризьким винахідником Г.Бушем у **1964** році. Його засновано на використанні магічного числа **7**. Це число ще у давніх греків вважалось щасливим і тому широко використовувалось (сім нот, сім днів на тижні, сім чудес світу тощо).

*У даному методі отримання результату відбувається після семикратного пошуку через такі кроки як :*

- Аналіз ситуації та суспільних потреб.
- Аналіз функції аналогів та прототипів.
- Постановка та формулювання завдання.
- Генерування ідей.
- Конкретизація (конструкція, форма, матеріал).
- Відбір оптимального варіанту.
- Розвиток та реалізація рішення.

*Під час використання цього алгоритму послідовно треба ставити питання: «Хто? Що? Де? Чим? Навіщо? Ким? Коли?».*



## **Функціонально-вартісний аналіз (ФВА)**

Розробниками цього методу вважаються інженер Пермського телефонного заводу Ю.Соболев та фахівець американської фірми «Дженерал Електрик» Л.Майлз.

***Метод полягає в абстрагуванні від реальної конструкції об'єкту і зосередженні уваги на його функціях!!!***

Чітко визначивши та сформулювавши всі функції аналізованого об'єкту та їх кількісні характеристики, розробник з'ясовує наскільки важливі та необхідні ті або інші функції, якими володіє прототип? Чи можна позбавитися від деяких «зайвих» функцій без збитку для загальної споживчої цінності об'єкту? Які характеристики і параметри елементів об'єкту можна змінити для зниження собівартості?

## *Метод контрольних питань (МКП)*

Метод розроблено у **1955** році у Кембріджському університеті (Англія) Тимом Ейлоартом. У подальшому він знайшов продовження в правилах М.Тринга та Е. Лейтуейта, у переліку питань Д.Пойа.

*Метод реалізується через наступну послідовну постановку питань, на які потрібно отримати відповіді:*

- Як можна по-новому застосувати об'єкт?
- Як спростити та модернізувати його?
- Чи можна щось збільшити (зменшити) в об'єкті?
- Чи можна щось перетворити, перевернути в об'єкті?
- Чи можна застосувати різні види енергії, матеріалів, нових технологій до об'єкту?
- Чи можна застосувати «національний» підхід (наприклад, марнотратне американське рішення, складне китайське, хитре шотландське)?



## ***Теорія рішення винахідницьких задач (ТРВЗ)***

**Теорія рішення винахідницьких задач російського винахідника Г. Альтшуллера розглядає процес рішення винахідницької задачі як послідовність операцій по виявленню, уточненню і подоланню технічної суперечності.**

**Спрямованість мислення досягається при цьому орієнтуванням на ідеальний спосіб, ідеальний пристрій.**

**На всіх етапах рішення використовується системний підхід. Алгоритм включає також конкретні кроки по усуненню психологічних бар'єрів, має розвинений інформаційний апарат – дані про типові прийоми подолання технічних суперечностей**



## *Система КАРУС*

Назва системи КАРУС є абрєвіатурою, що складається з назв основних її стратегій, до яких входять: **комбінування; аналогізація; реконструювання; універсальність та спонтанність.**

Автор її – український учений, академік В.Моляко.

*Система передбачає виділення п'яти стратегій:*

- I. Стратегія пошуку аналогів
- II. Стратегія комбінування
- III. Реконструююча стратегія
- IV. Універсальна стратегія
- V. Стратегія спонтанних, **«випадкових»** підстановок.

# ЛІТЕРАТУРА

- ◎ Законодавство України у сфері інноваційної діяльності: Зб. законодавчих актів. За станом на 1 березня 2005р. / Упоряд. Г.О.Андрощук, М.В. Гаман. - К., 2005.
- ◎ Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. - К., 2004.
- ◎ Юсуфбекова Н.Р. Общие основы педагогической инноватики. - М., 1991.
- ◎ Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики. - К., 2005.
- ◎ Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. - М., 2003.
- ◎ Освітні інновації у вищих навчальних закладах України: Каталог / Відп. ред. К.Левківський. - К., 2001.



# ЛІТЕРАТУРА

- Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. - Петрозаводск: Скандинавия, 2003. - 224с.
- Деркач А.А. Педагогическая эвристика / А.А. Деркач, С.Ф.Щербак. - М.: Педагогика, 1991. - 224с.
- Стратегії творчої діяльності: школа
- В.О. Моляко / за заг. ред. В.О.Моляко - К.: „Освіта України”, 2008. - 702с.
- Хуторской А.В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. - М.: Изд-во МГУ, 2003. - 416с.