

Міністерство освіти і науки України  
Льотна академія  
Національного авіаційного університету

**Особливості використання  
SMART-технологій у навчанні  
фізики в умовах STEM-освіти**

к.пед.н., доцент кафедри фіз.-мат.  
дисциплін, докторант

Кузьменко Ольга Степанівна

# АКТУАЛЬНІСТЬ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В КОНТЕКСТІ STEM-ОСВІТИ

необхідністю відновлення економіки країн після світової кризи, а STEM-інновації можуть стати ефективним засобом досягнення цієї мети;

зміною способів функціонування економіки і суспільства внаслідок сучасних технологічних трансформацій, особливо у сфері ІКТ та STEM-освіти (впровадження технологій штучного інтелекту, SMART-технологій, блокчейну, Інтернету речей та промислового Інтернету речей, 3 D друку, віртуальної та доповненої реальності та ін.;

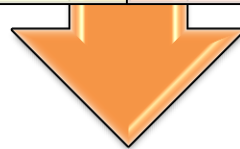
розвитком STEM-технологій - рух знань або технологій від однієї організації до іншої, від університетів та наукових установ до бізнесу, де знання можуть бути перетворені в інновації – нові продукти та послуги, які принесуть користь суспільству, нові форми організації праці і спілкування

# ІННОВАЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ УКРАЇНИ У МІЖНАРОДНИХ ПОРІВНЯННЯХ

## Міжнародні рейтинги

Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index)

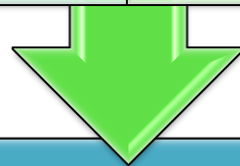
Індекс інноваційного розвитку агентства Bloomberg (Bloomberg Innovation Index)



## Міжнародні рейтинги

Глобальний індекс конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index)

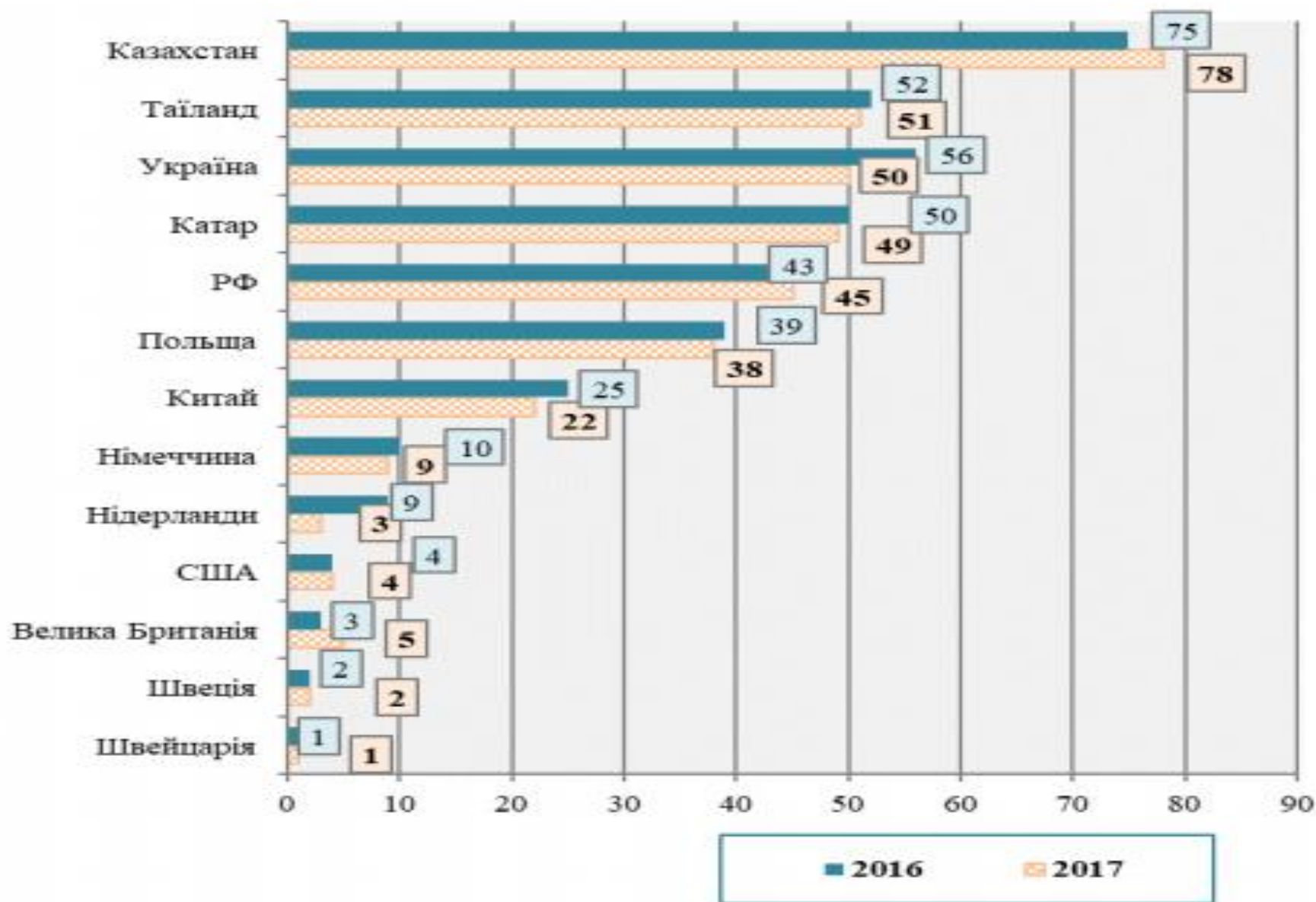
Інноваційний індекс Європейського інноваційного табло (Innovation Union Scoreboard)



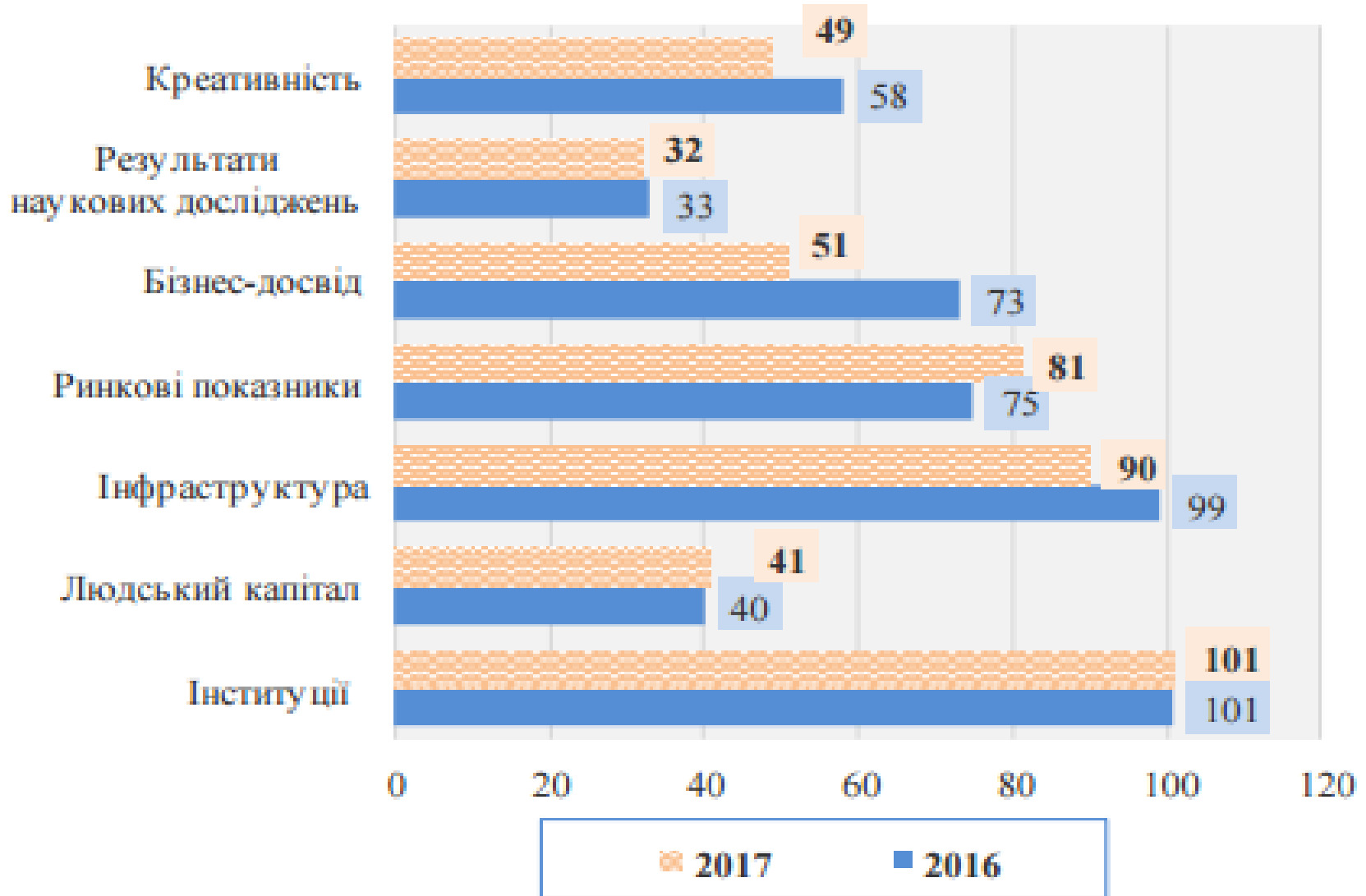
## Міжнародні рейтинги

Глобальний індекс конкурентоспроможності талантів  
(Global Talent Competitiveness Index)

# Динаміка ГІ по країнах за 2016-2017 рр.



# Динаміка підіндексів ГІ для України за 2016-2017 рр.



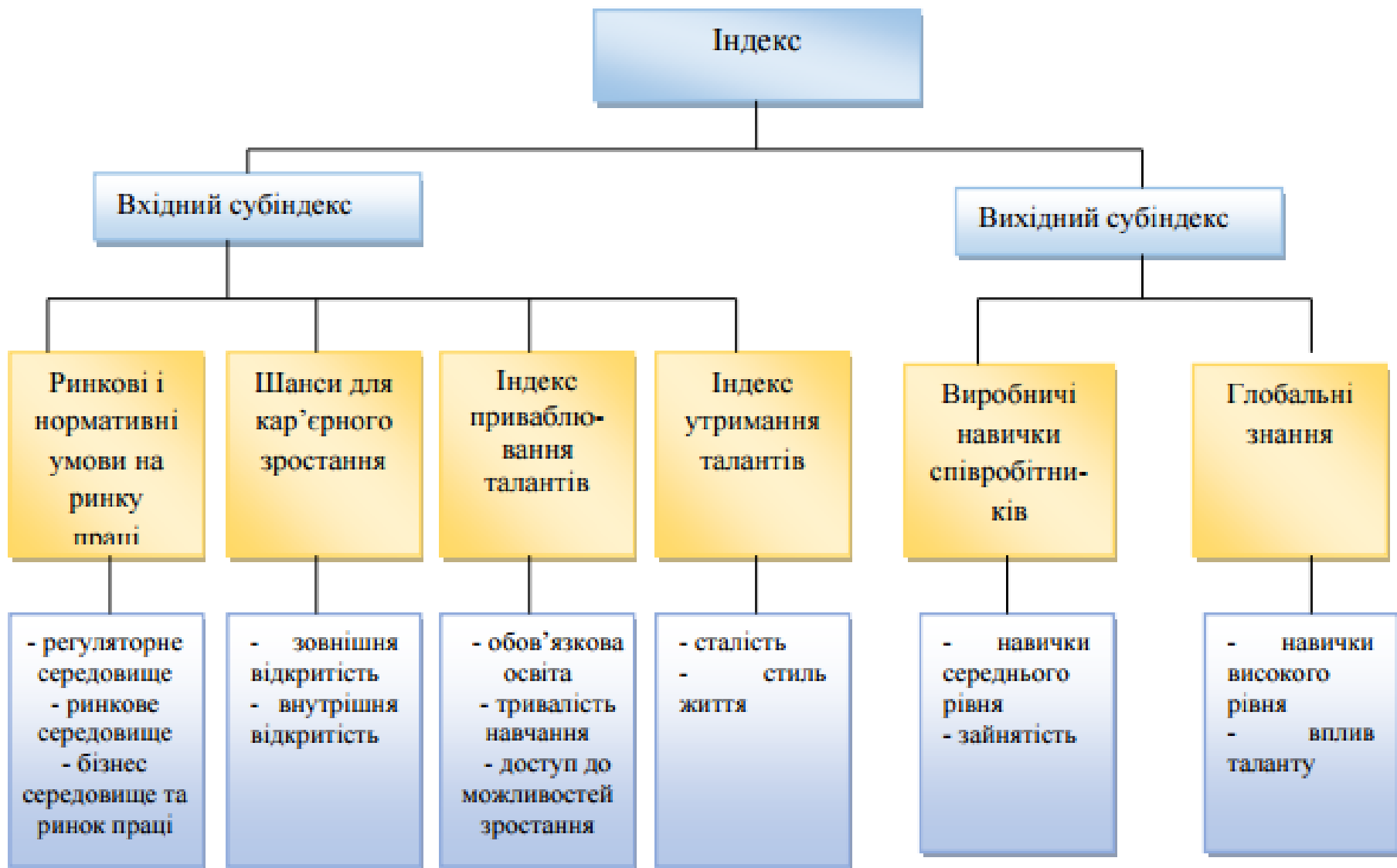
# Індекс інноваційного розвитку агентства Bloomberg (Bloomberg Innovation Index).

Рік	Загаль- ний ранг	Витрати на R&D у співвідно- шенні до ВВП	Технол огічні можлив ості	Продук - тивніст ь праці	Кількіс ть високот ех- нологіч них підприє мств	Ефек- тивніст ь вищої освіти	Концен т- рація дослідн и- ків	Патент на актив- ність
2017	42	44	47	50	34	4	44	27
2018	46	47	48	50	32	21	46	27

# Рейтинг України за 12 складовими Глобального індексу конкурентоспроможності за 2015-2017 рр.



# Модель Глобального індексу конкурентоспроможності талантів





# ОБ'ЄКТИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

інноваційні  
програми  
та проекти

нові знання  
та  
інтелектуальні  
продукти

виробниче  
обладнання  
та процеси

інфраструктура  
виробництва  
і  
підприємництва

сировинні  
ресурси,  
засоби їх  
видобування  
і  
переробки

# СУБ'ЄКТИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

## СУБ'ЄКТИ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

### Державні органи управління інноваційною діяльністю

Верховна Рада України,  
Кабінет Міністрів України,  
Центральний орган виконавчої влади,  
Центральний орган виконавчої влади у сфері інноваційної діяльності,  
Державні органи місцевого самоврядування

### Інноваційні підприємства

Інноваційні центри (STEM-центри),  
Технопарки,  
Технополюси,  
Інноваційні бізнес-інкубатори

### Фінансово-кредитні інноваційні установи

Державна інноваційна фінансово-кредитна установа,  
Венчурні компанії,  
Інноваційні банки,  
Інноваційні фонди

# STEM-ЦЕНТР АКАДЕМІЇ



Дослідження закону  
всесвітнього тяжіння

Всі фото

STEM-центр академії є новітнім ресурсом для впровадження напрямків STEM-освіти в Кіровоградській області, активізації інноваційного розвитку предметів природничо-математичного циклу та науково-дослідної роботи у навчальних закладах різного профілю навчання.

**ACHIEVABLE**  
досягнення результату

**AMBITIOUS**  
амбіційна

**AGRESIVE**  
агресивна

**ATTRACTIVE**  
приваблива

**TIME BOUND**  
обмежена по часу

**SPECIFIC**  
КОНКРЕТНА

**MEASURABLE**  
Вимірююча

**RELEVANT**  
погоджена  
**RESOURCE**  
Ресурси



# Зміна освітніх технологій

ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ



# SMART-ТЕХНОЛОГІЇ В STEM-ОСВІТІ




## ОСВІТНІ МЕРЕЖІ

- КЕРУВАННЯ АКАДЕМІЧНИМИ ЗНАННЯМИ
- БУДУВАТИ НАВЧАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ З РІЗНИХ ПРЕДМЕТІВ



## МОДЕЛЮВАННЯ ДОСЛІДІВ ТА ЕКСПЕРИМЕНТІВ

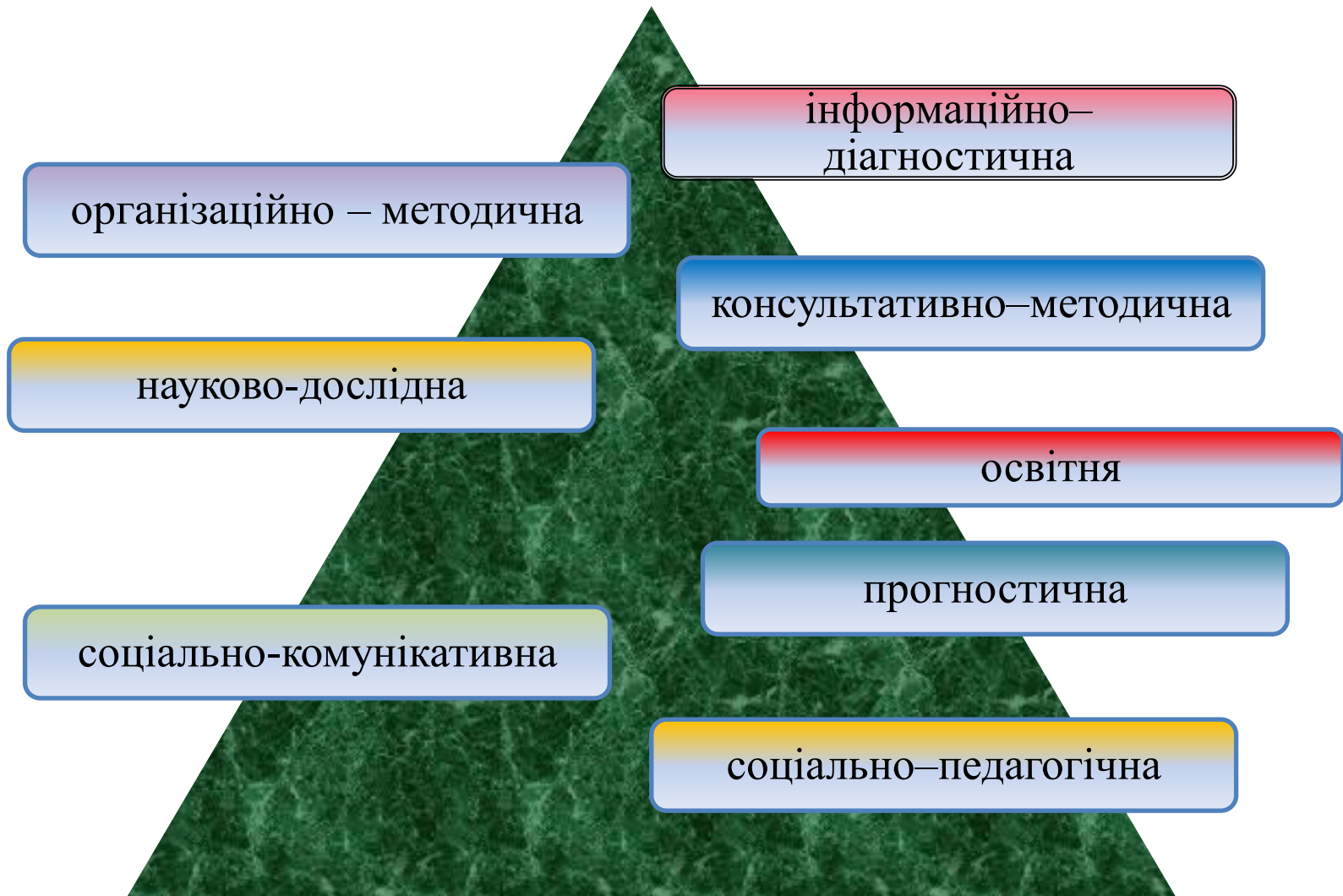
- ТЕСТУВАННЯ АУДИТОРІЇ З ВИВЕДЕННЯМ НА ДОШКУ ЇХ РЕЗУЛЬТАТІВ
- ДЕМОНСТРАЦІЯ ТЕМАТИЧНИХ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ



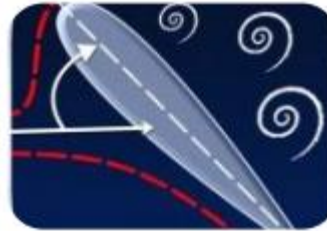
## ПРОВЕДЕННЯ АУДІЮВАННЯ У ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ

- ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ

# ФУНКЦІЇ STEM-ЦЕНТРУ АКАДЕМІЇ



# ЗАСОБИ ТА ОБЛАДНАННЯ STEM



- 1) Робототехніка
- 2) Авіамоделювання
- 3) Аеродинаміка
- 4) Мікроелектроніка
- 5) LEGO
- 6) 3D принтери
- 7) Відеоігри
- 8) Лабораторне обладнання
- 9) SMART-технології





# РОБОТА STEM-ЦЕНТРУ АКАДЕМІЇ ЗА 2016-2018 рр.

- Підписано угоди про науково-методичне співробітництво із закладами вищої освіти, провідними інституціями.
  - Академія увійшла до складу STEM-коаліції України.
- Виконується науково-дослідна робота «Впровадження інноваційних технологій в процесі навчання фізико-математичних дисциплін в умовах розвитку STEM-освіти» (Держ. Реєстр. №0117U000789).
- Академія є експериментальним вузом за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру» наказ Міністерства освіти і науки України
  - № 708 від 17.05.2017 р.
- Проведено I та II Міжнародні науково-практичні семінари «STEM-освіта – проблеми та перспективи» (2016, 2017)
- Проведено I Міжнародну науково-практичну конференцію «Актуальні аспекти розвитку STEM-освіти у навчанні природничо-наукових дисциплін», 2018 р.
- Залучено науково-професорський склад академії до важливих питань розвитку STEM-освіти, що розглядалися в секції «STEM-освіта в підготовці операторів складних систем» в рамках Міжнародної науково-практичної конференції «Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем»

- Координатори в Кіровоградській області Всеукраїнських фестивалів «STEM-SRING-FEST», які провели спільно з Інститутом модернізації змісту освіти МОН України в 2017 та 2018 рр.

- Залучено студентів академії до розгляду актуальних питань STEM-освіти, що розглядалися в секції «Актуальні проблеми STEM-освіти» в рамках Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та курсантів «Авіація та космонавтика: стан, досягнення і перспективи», яка присвячена Всесвітньому Дню авіації і космонавтики (2017, 2018 рр.)

# STEM-ЦЕНТР

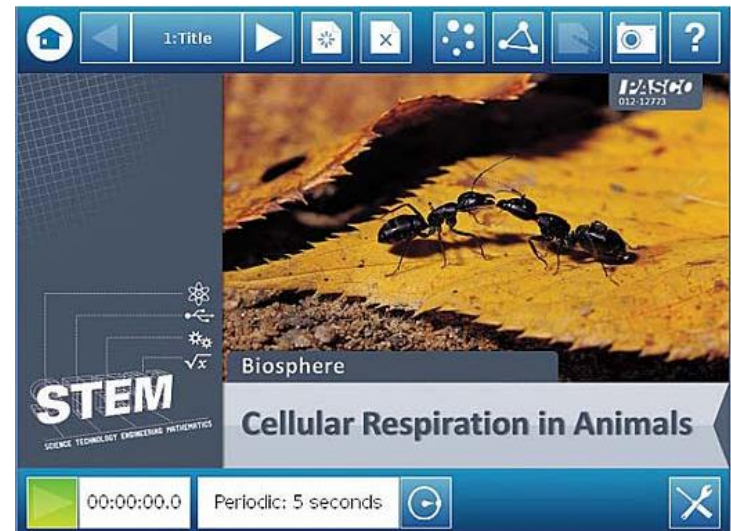
## УЧАСТЬ У СЕМІНАРАХ, КОНФЕРЕНЦІЯХ, КРУГЛИХ СТОЛАХ

ПОДІЯ	ДАТА
Участь у круглому столі “Технологічний пакт 2020 у Нідерландах: можливості для України” в рамках Форуму “Бізнес-університети - 2016” у партнерстві з Міністерством економічного розвитку і торгівлі. (м. Київ)	20 жовтня 2016р.
Участь у круглому столі “STREAM освіта в Україні: проблеми рівного доступу” за сприяння ГО “Фонд “Відкрита політика” (м. Київ)	Листопад 2016р.
Участь у форумі “STEM в Україні: Партнерство. Можливості. Перспективи” (м. Київ)	Квітень 2017 р.
Участь у засіданні членів STEM-коаліції на базі Київського національного університету культури і мистецтв. (м. Київ)	2 червня 2017 р.
Участь в установчій нараді для учасників дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня по створенню Віртуального науково-методичного STEM-центру, що відбулася на території МАНлаб. м. Київ	8 червня 2017 р.

Прийняття участі у Всеукраїнському заході найкраща STEM-публікація 2017 р. (м. Київ) Зайняте II місце у номінації “Підготовка кадрів та освіта дорослих”	2017 р.
Прийняття участі IX Міжнародній виставці «Сучасні заклади освіти - 2018» та VII Міжнародна виставка «World Edu – 2018». (м. Київ)	16 березня 2018 р.
Прийняття участі в Міжнародній науково-практичній конференції «STEM – світ інноваційних можливостей. Інтеграція як провідний принцип STEM-освіти». (м. Київ)	Березень 2018 р.
Прийняття участі в всеукраїнському науково-практичному Web-форумі «Розбудова єдиного інформаційного простору української освіти-вимога часу ». (Київ-Харків)	22-23 березня 2018 р.
Прийняття участі у форумі «Український індустріальний день» (м. Кропивницький)	7 червня 2018 р.

# ЦИФРОВІ ЛАБОРАТОРІЇ STEM

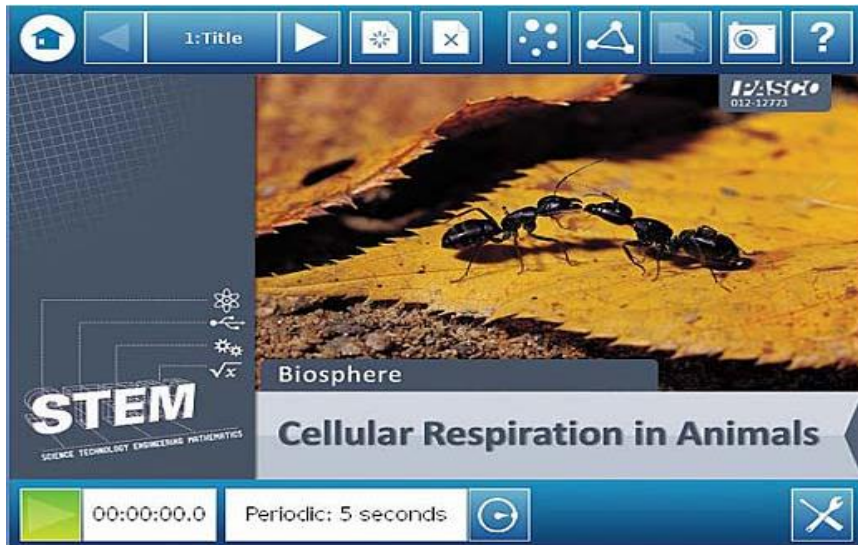
- Цифрова лабораторія «PASCO»
- Цифрова лабораторія Einstein™
- Цифрові лабораторії компанії RHYWE
- Цифрові лабораторії «L - мікро»



# ЛАБОРАТОРІЯ PASCO STEM

- Кожен STEM-модуль: 1) керується національними стандартами; 2) включає навчальний підхід, що ґрунтується на проблемах, підкреслюючи запити сьогодення у навчанні фізики; 3) розкриває індивідуальну та колективну роботу; 4) виявляє особливості конструкторської роботи студентів у навчанні природничих дисциплін, зокрема фізики; 5) досягнення результатів та аналіз діяльності.

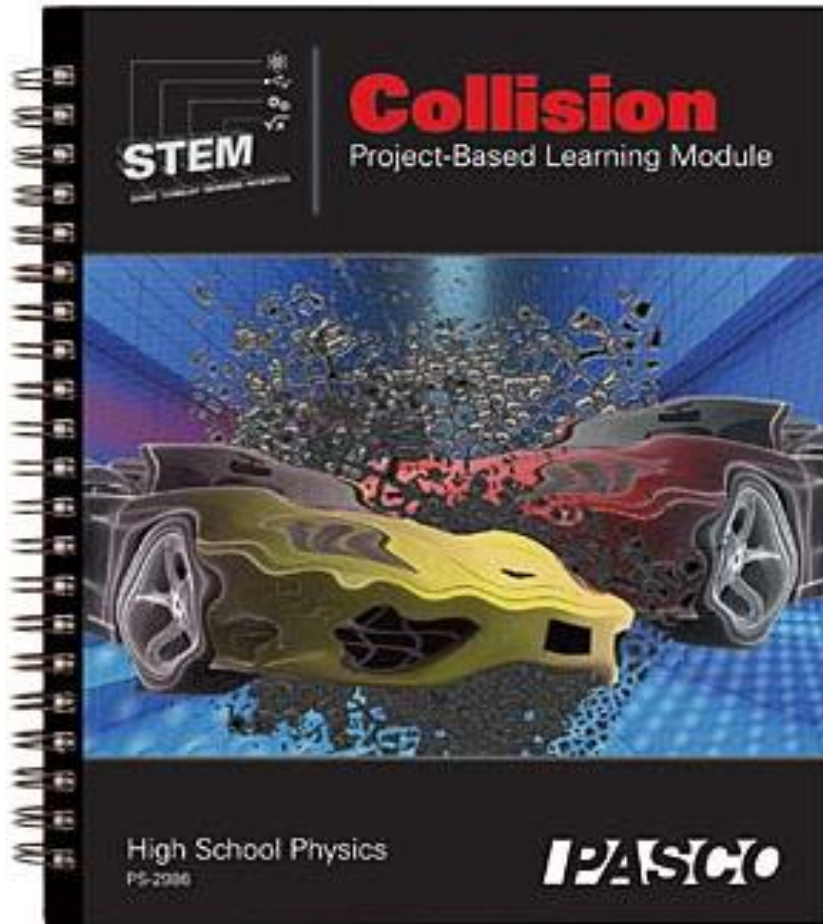
# STEM Module: Biosphere.



Студенти створюють моделі екосистеми, яка складається з фізичних та біологічних компонентів їх вибору. Щоб допомогти студентам у розробці керованого проектом дизайну, існує п'ять завдань, які стосуються концептуального компоненту або навичок, необхідних для побудови успішної моделі: стандартизація даних, фотосинтез рослин, клітинне дихання у тварин, декомпозиція, екологічний облік стану навколишнього середовища.

- STEM Модуль: Air Bag
- Студенти вивчаючи цей модуль розглядають поняття тиску, об'єму та швидкості реакції. Після подолання конструктивних завдань конструкції подушки безпеки та встановлення датчика тиску вони визначають стехіометричне співвідношення реагуючих речовин для отримання правильної кількості тиску, щоб роздувати повітряну подушку в найкоротший термін. Після тестування своїх повітряних мішків студенти запропонують способи поліпшення дизайну за допомогою відповідного обладнання

**STEM Модуль: Egg Drop** – пропонує студентам технічний проект, що базується на проблемі, для розробки та побудови пристрою, що захищає сире яйце від розтріскування, коли воно падає з 6 метрів.



## STEM Module: Collisions

- Студентам запропоновано розробити концептуальні засади і математичний підхід до розв'язання проектної задачі. Ці завдання включають в себе вивчення таких фізичних понять: інерція, момент імпульсу, момент сили, площа кривизни.



# Цифрова лабораторія COBRA - 3



# Цифрова лабораторія COBRA - 4



# Інтегрований підхід з COBRA - 4



- **Фізика**
- (вивчення понять руху, сили, маси, тиску, електроенергії, заряду, температури, світла, тиску, радіоактивності, магнетизму та ін.).
- **Хімія**
- (значення  $\text{Ph}$ , окисно-відновлювальний потенціал, електропровідність, калориметрія).
- **Біологія**
- (навколишнє середовище: інтенсивність світла, температура, вологість, атмосферний тиск, висота над рівнем моря, вітер, соленість, оксид вуглеводу та кисню, вимірювання пульсу, ЕКГ та кров'яного тиску, шкіра та ін.).
- **Прикладні дисципліни**
- (енергія, фізіологія людини).

## Радиоактивность



**Радиоактивность**  
Счетчик радиоактивного  
излучения

## Движение



**Таймер/счетчик**  
Движение



**Движение**  
Расстояние, скорость,  
ускорение



**Ускорение**  
3D ускорение

## Электричество



**Электричество**  
Сила тока, напряжение



**Энергия**  
Сила тока, напряжение,  
энергия, мощность

## Силы



**Плита пуансона**  
Сила



**Сила 40 Н**  
Сила 40 Н



**Сила 4 Н**  
Сила 4Н

## Магнитное поле



**Тесламетр**  
Магнитное поле

## Звук



**Уровень звука**  
Уровень звука

## Температура + Давление: Термодинамика



**Температура**  
Температура



**Термопара**  
Температура  
(2 x NiCr-Ni)



**Давление**  
Давление (7 бар)



**Термодинамика**  
Давление, температура



### Значение pH (+ Температура)



**pH**  
Значение pH



**Химия**  
pH, температура  
(2 x NiCr-Ni)

### Газовый анализ



**CO<sub>2</sub>**  
Содержание CO<sub>2</sub> в воздухе



Доступен с 2013 года!

**Кислород**  
Кислород в воздухе / растворенный

### Титрование



**Счетчик капель**  
Титрование

### Термодинамика



**Термодинамика**  
Давление, температура

### Проводимость



**Проводимость**  
Проводимость, температура



**Проводимость+**  
Проводимость, температура (Pt1000)

### Колориметрия



Доступен с 2013 года!

**Колориметр**  
Окрашивание жидкостей



## Физиология растений



1.2633-00

**Проводимость**  
Проводимость,  
температура



1.2671-00

**CO<sub>2</sub>**  
Содержание CO<sub>2</sub>  
в воздухе



1.2676-00

**Кислород**  
Кислород в воздухе /  
растворенный

## Экология



1.2670-00

**Погода**  
Атмосферное давление, влажность,  
высота над уровнем моря,  
температура, освещенность



## Физиология человека / Медицина



1.2677-00

**Сопrotивление кожи**  
Сопrotивление кожи



1.2675-00

**Спирометрия**  
Объем легких,  
скорость ветра



1.2673-00

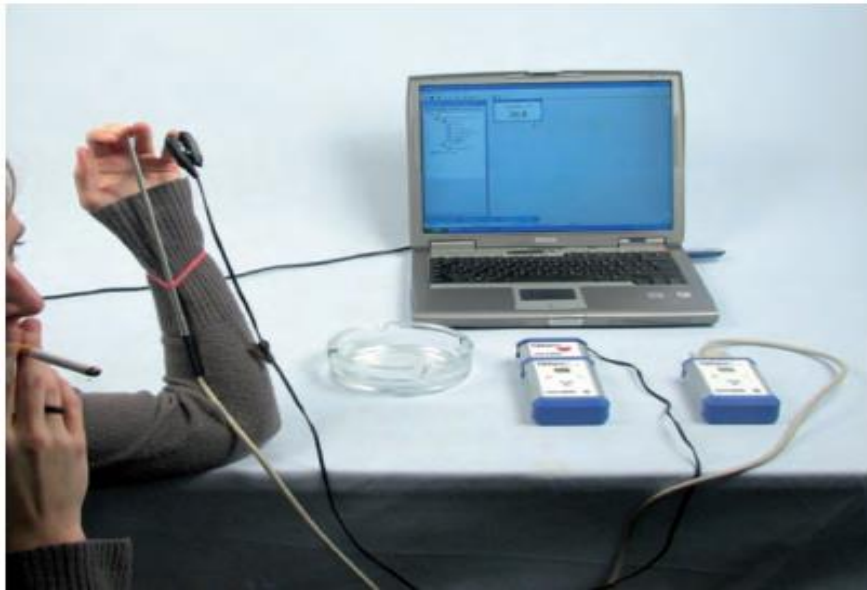
**Электрофизиология**  
ЭКГ, ЭМГ, ЭОГ



1.2672-00

**Пульс**  
Частота сердечных сокращений

# ЗМІНА КРОВООБІГУ ПІД ЧАС КУРІННЯ. ДОПЛЕРОГРАФІЯ



Споживання цигарок впливає на діаметр периферичних кров'яних судин.

Даний експеримент показує зміну температури пальців під час куріння.

Дана установка досліджує ковообіг з використанням ультразвукової доплерографії. На манекені руки показані відмінності між венозним та артеріальним потоками. Під час виконання роботи студенти ознайомлюються з венозним та артеріальним кровообігом, стенозом, прослідковують швидкість кровообігу, частоту зміни, ефектом доплера, доплерівським кутом, рівнянням нерозривності.



- Ми відкриті до співпраці!

- Льотна академія

Національного авіаційного університету  
м. Кропивницький, вул. Добровольського 1.

**сайт:** <http://www.glau.kr.ua>

**e-mail:** Kuzimenko12@gmail.com



<https://www.facebook.com/groups/1026882964067345/>

**ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ!!!**