

## «Сфера Ленарта», або як з математичної точки зору зацікавити учнів у набутті знань

Напередодні нового (2020-2021) навчального року, який в Україні оголошено роком математики, доцільно звернутися до досвіду наших європейських колег-освітян щодо вирішення проблем з формування математичної та природничо-наукової компетенцій.

Одним з таких фахівців є угорський математик-методист Іштван Ленарт, роботи якого визнані у багатьох розвинутих країнах Світу, але, нажаль, майже невідомі у нас. Дидактичні ідеї І. Ленарта, втілені в його курс «Порівняльної геометрії», дозволяють «звичайним» учням зрозуміти та полюбити геометрію, відчути її в природничих науках. Базовим елементом методики Ленарта стає особистий експеримент саме учня, його активне пізнання...

Але про все це – поступово. До вашої уваги пропонується серія інформаційних статей під назвою «Сфера Ленарта» про творчість угорського математика-педагога Іштвана Ленарта і його методику викладання традиційних і спеціальних курсів геометрії для широкої аудиторії – від учнів звичайних шкіл до студентів університетів. Нижче наведена перша з анонсованих статей.

### Сфера Ленарта. Стаття № 1

Іштван Ленарт (István Lénárt) – угорський вчитель-педагог та дослідник математики, викладач університету ім. Етвеша Лоранда (Eötvös Loránd University, ELTE, Будапешт) на факультеті Природничих наук ELTE, викладач Центру математичної дидактики при університеті ELTE, відомий в світі популяризатор математики (Угорщина, Польща, Італія, США, Канада, Велика Британія, ПАР).



Іштван Ленарт навчався в університеті ім. Етвеша Лоранда, є одним із учнів професора математики Ференца Картеці (Prof. Ferenc Kárteszi, ELTE, Будапешт). З 1969 року займається дослідженнями теорії чисел та геометрії, основні його наукові інтереси включають аксіоматичні системи в геометрії та факторні ряди в теорії чисел.

З 1990 року є викладачем спецкурсів математики на факультеті природничих наук в університеті ім. Етвеша Лоранда (Будапешт). Він є автором проекту «Порівняльна геометрія» для початкових та середніх шкіл, а також вишів.

Його натхненна праця як математика-педагога була оцінена двома значними математичними нагородами: Меморіальна премія ім. Беке Мано (Beke Manó Memorial Award) від Угорського Математичного товариства ім. Яноша Боляї (János Bolyai Mathematical Society) «за пожиттєву роботу в галузі математичної освіти», а також Меморіальна премія ім. Варги Тамаша (Varga Tamás Memorial Award) від Фонду «Учні Варги Тамаша» (Varga Tamás' Disciples' Foundation, Угорщина).

У галузі освіти І. Ленарт є винахідником так званої «Сфери Ленарта» (the Lénárt Sphere) – важливої наочної частини авторського навчального проекту «Порівняльна геометрія», над яким він працює майже півстоліття. До речі, І. Ленарт є власником патентів на «Сферу Ленарта» від Угорщини та США.



І. Ленарт є автором та співавтором багатьох книг з педагогіки та методики викладання математики, а також він є автором набору навчальних посібників «Lénárt Sphere», щодо викладання геометрії, географії та повітряної і морської навігації.

### Про навчальний курс Іштвана Ленарта «Порівняльна геометрія»

Основна ідея проекту полягає у впровадженні геометричних концепцій на двох різних рівнях, у двох доволі контрастних світах геометрії: площині та сферичній поверхні. Крім власне «геометрії» (термінологія, поняття, теореми, аксіоми), цей проект оперує лише чотирма арифметичними діями над раціональними числами.

Основною формою навчання порівняльній геометрії, на думку І. Ленарта, є безпосереднє та практичне експериментування з відчутними моделями та інструментами як на площині, так і на сфері. Для наочності сприйняття цього розділу математики, автор проекту рекомендує використовувати різноманітні звичні та доступні матеріали та предмети: канцелярські товари, продуктові товари (такі як сферичні фрукти), гумки, зубочистки або ковпачки для пляшок. Здатність людини на дотик пізнавати геометричні властивості предметів та співвідношення між ними – природний спосіб пізнання Світу. Звичні предмети пов'язують повсякденний досвід учнів з математикою. Для більш складних конструкцій доступні спеціальні інструменти, такі як пластикові прозорі сфери, сферичні лінійки, циркулі, транспортири, напівсферичні прозорі плівки, креслення глобусів, програмні матеріали та Інтернет-ресурси.

Навчальний курс «Порівняльна геометрія» Іштвана Ленарта за своїм змістом відкриває учням світ неєвклідової геометрії, формує навички критичного мислення, а також алгоритміку просторового сприйняття Всесвіту. Методика викладання курсу базується на оптимальному співвідношенні між чуттєвим способом сприйняття та використанням ресурсів ІКТ, але саме «прямого експерименту» надається перевага перед комп'ютерними технологіями.

Матеріал порівняльної геометрії може бути легко розширений до більш вдосконалених тем, таких як сферична тригонометрія, гіперболічна геометрія, алгебра, топологія тощо, а також до інших навчальних дисциплін, таких як географія, астрономія, природничі науки, екологічна освіта, образотворче мистецтво та інші. Набуті знання та навички є край необхідними для

фахівців повітряної та морської навігації (пілотів, штурманів), для розробників сучасних навігаційних приладів та авіоніки, HighTech-озброєння, космонавтики/астронавтики.

Порівняльна геометрія вимагає способу опрацювання матеріалу, заснованого на експерименті та безпосередньому досвіді. У цьому контексті творчість, здоровий глузд, ініціативність та розумова сміливість домінують над іншими факторами. Тому порівняльна геометрія придатна від початкової до вищої освіти. І це не є міркуваннями або припущеннями, це є фактами, що підтверджено практичним впровадженням названого курсу не тільки в Угорщині, а й у Канаді, США, Великої Британії, Польщі, Італії, ПАР та інших (*див. результати PISA-2018 для перелічених країн*).