

STEMed

Дослідна група науки, техніки і математики в освіті

SWIN
BUR
NE

SWINBURNE
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

Неефективність традиційного пасивного (трансмісивного) викладання

Доц. Алекс Маццоліні

Науковий керівник Групи активного навчання STEMed

Кафедра фізики і астрономії

Факультет природничих наук, машинобудування і технології

Свінбернський технологічний університет

Колишній заступник декана з навч.-метод. роботи

Екс-президент Мережі фізичної освіти в Азії (AsPEN)

Дослідна група науки, техніки і математики в освіті (STEMed)

Факультет природничих наук, машинобудування і технології

Свінбернський технологічний університет, Мельбурн, Австралія



Вітання з Мельбурна



Я викладав електроніку і оптику в університеті протягом 30 років.

STEMed

Faculty of Science, Engineering and Technology, Swinburne University of Technology, Melbourne, Australia



Свінбернський технологічний університет



Свінберн відкрився в 1908 році як технічний коледж.

Статус університету отримав у 1992 р.

23 000 студентів проживають у 3 студмістечках (включно із Сараваком).



Чи змінилася методика викладання у вищій школі впродовж століть?

Картина написана в XIV столітті (бл. 1355 р.)
Лаврентієм із Вольтоліни

На ній зображено середньовічного лектора в університеті.

Який прогрес відбувся за 650 років?

Для багатьох із нас справи покращились, але не настільки, як ми сподівалися!



Деякі педагоги визнавали проблему деякий час



Ян Амос Коменський (1592-1670) - чеський педагог, викладач і письменник. На фронтисписі його «Великої дидактики» (*Didactica Magna*) у виданні 1628 р. написано:

«Нехай довгі та короткі будуть наші повчання для досліджень та відкриттів, це означає, що вчитель має навчати менше, а учні дізнаватися більше».



«Учитель має навчати менше, а учні дізнаватися більше». Коменський

- Серед учителів спостерігається тенденція навчати за допомогою традиційних «трансмисивних» методів, а не сприяти більш інтерактивним методам, де студенти розробляють своє власне розуміння понять шляхом залучення власного досвіду навчання.

(Тобто багато педагогів надають перевагу вчителецентричному підходу, а не особистісно-орієнтованому.)

- Освітні дослідження показали, що метод інтерактивного або активного навчання є значно ефективнішим, ніж традиційні методи пасивного навчання для розвитку ґрунтовного концептуального розуміння.



Результати навчання: активний метод проти пасивного

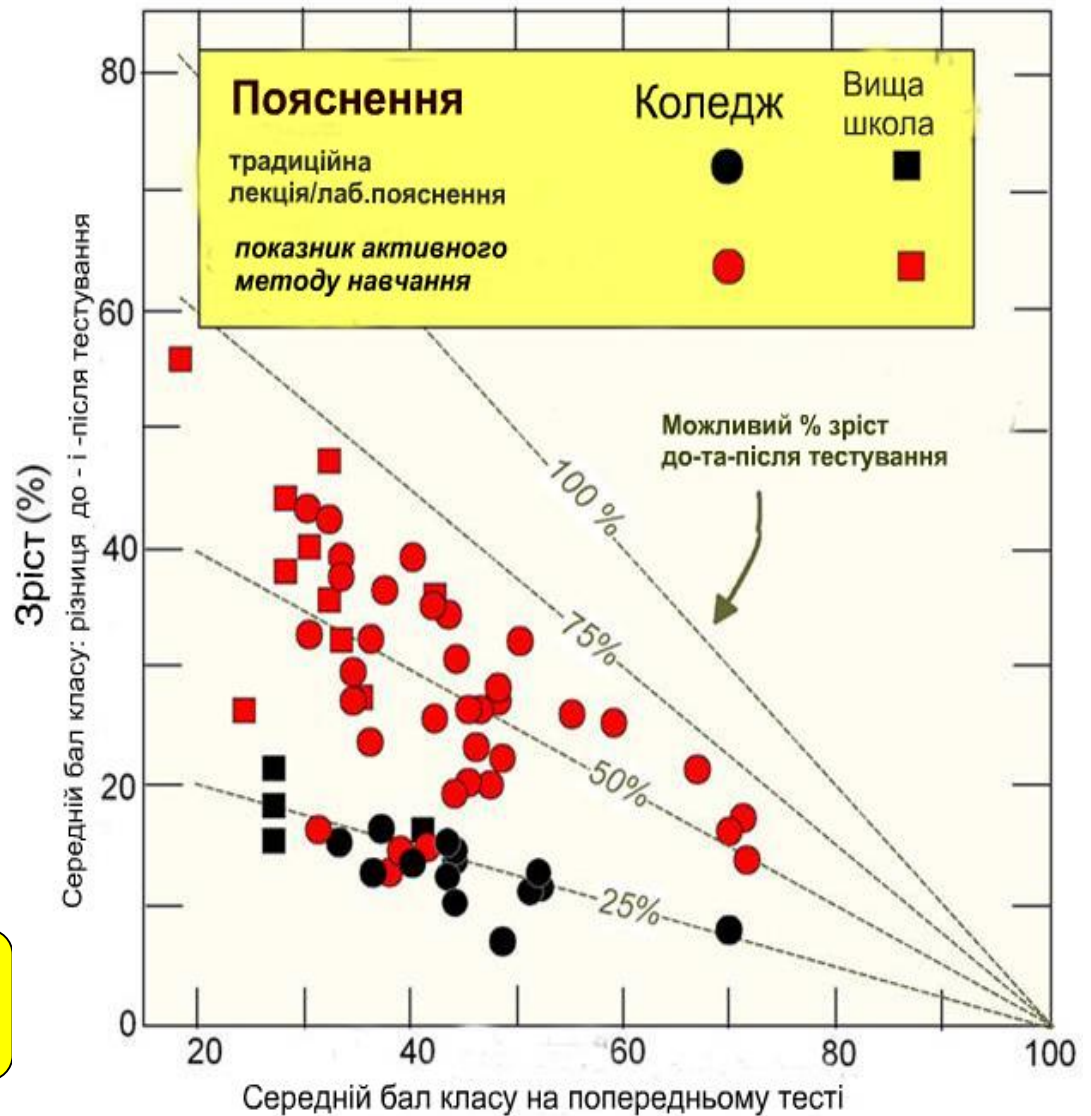
Метааналіз охопив результати 6 000 студентів на 62 курсах.

Більшість студентів впоралися дуже погано з поперенім тестом (основи механіки).

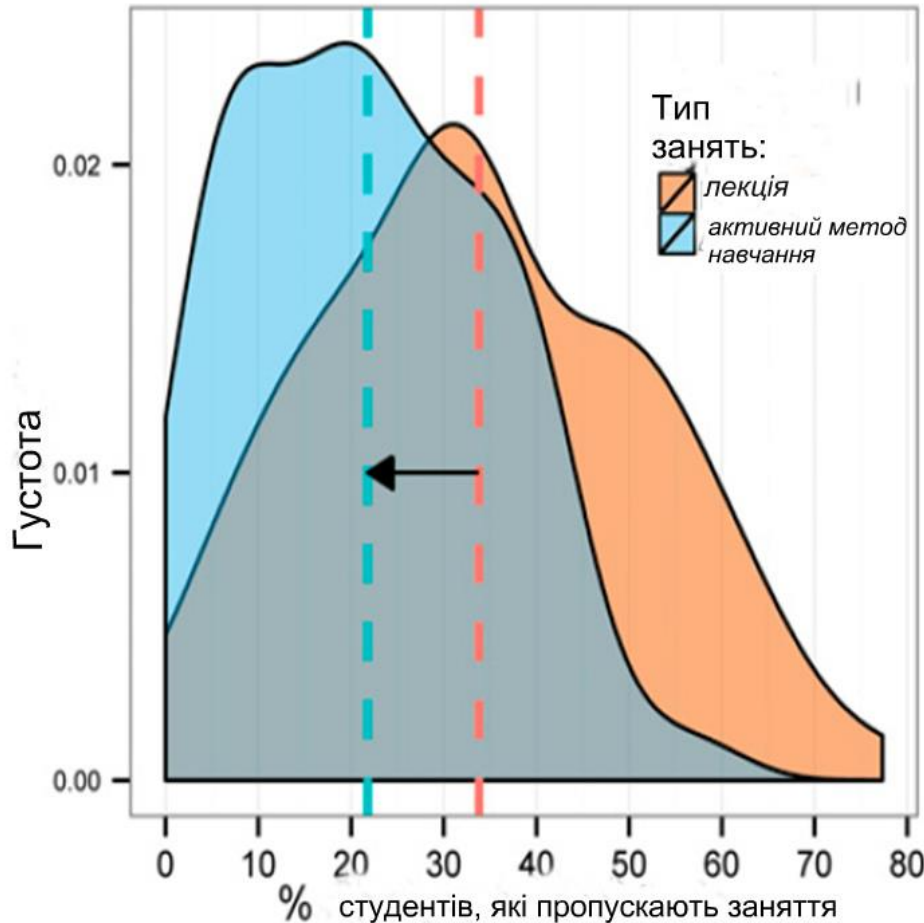
При традиційному навчанні приріст склав близько 20 %.

- Під час методу активного навчання приріст значно більший у порівнянні з традиційним методом.

Нормальний приріст = $100 \times (\text{кінцевий} - \text{початковий}) / (100 - \text{початковий})$



Результати навчання: активний метод проти пасивного



Метааналіз, який охопив **225** досліджень, порівняв результати іспитів та кількість нескладених екзаменів на бакалавраті серед курсів STEM при традиційній лектурі та при активному методі навчання.

Середній бал екзамену покращився на 6 % при активному викладанні, а студенти в класах із традиційною начиткою лекцій в 1,5 раза частіше не склали іспити (S. Freeman et al., PNAS, 2014).



Чому викладач опирається методам активного навчання?

- Існує багато причин несприйняття методу Активного навчання, навіть якщо є дані про його ефективність.
- Багато викладачів вважають, що оскільки їхня лекція зв'язна та зрозуміла, викладена в ясній та докладній манері, уважні студенти мають зрозуміти більшість почутого.
(Трансмісивний метод викладання)
- **Це, мабуть, основне припущення, що лежить в основі більшості метод традиційного поетапного навчання, що застосовується у фізиці і навіть у STEM.**
- Викладачі приймуть зміни за умови незаперечного наукового дослідження із їх **власними студентами**, що виявить і констатує проблему.



Підґрунтя методу активного навчання електроніці у Свінберні

- Прийнято підхід «Змішаного навчання» до лекцій з електроніки: студенти мають 8 годин традиційних пасивних лекцій, а подальші 2-3 години - Інтерактивна лекція-ілюстрація (ІЛІ) ключових тем.
- Із логістичних причин ІЛІ відбуваються наприкінці семестру як повторення складних тем.
- З недавніх пір ми використовуємо *пульти-клікери*, щоб зменшити об'єм паперового документообігу та поліпшення збору даних.
- Для студентів, які навчаються на курсі електроніки, остання **не є профілюючим предметом**, і більшість із них мають невеликий інтерес чи ентузіазм до неї.



Що показало наше освітнє дослідження про навчання студентів на нашому курсі?

- (а) Велика кількість традиційних лекцій не достатня для поліпшення концептуального розуміння матеріалу студентами.
- Студенти на попередньому тестуванні (після традиційного навчання, але перед ІЛІ), як правило, набирають лише близько 25 % балів.
- Приклад: Наскільки добре учні можуть інтерпретувати фазове співвідношення між двома синусоїдальними функціями?

Тест	Відсоток правильних відповідей	Кількість, враховуючи не спроби
Базовий	66,7	81
Попереднє тестування	65,4	52
Після тестування	84,6	33

Базовий – результати тесту без відповідних інструкцій на курсах електроніки, хоча вони охоплювали цей курс в старшій школі та на заняттях із математики в університеті.

Попереднє тестування – результат тесту після близько 8 годин традиційних лекцій.

Після-тестування – результати тесту після додаткових 2 годин з ІЛІ.



Що показало наше освітнє дослідження про навчання студентів на нашому курсі?

- (б) *Кілька додаткових занять ІЛІ значно покращили концептуальне розуміння тематики студентами.*
- Наприклад, у 2013 році, студенти, які відвідали всі ІЛІ із теми «Підсилювачі», показали в середньому **приріст 0,21** порівняно з їх балами лише після традиційних лекцій.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Середній результат
Результати після традиційних лекцій	15.38%	23.08%	38.46%	53.85%	0.00%	7.69%	46.15%	26.37%
Результати після ІЛІ	30.77%	7.69%	61.54%	61.54%	7.69%	61.54%	61.54%	41.76%
Покращення	0.18	-0.20	0.38	0.17	0.08	0.58	0.29	0.21



Що показало наше освітнє дослідження про навчання студентів на нашому курсі?

- (в) Хоча студенти вважають поняття по темі «Підсилювачі» складними, їх екзаменаційні результати зі споріднених питань значно покращуються після ІЛІ).
- У 2011 р. ми не вели ІЛІ із теми «Підсилювачі». Середній екзаменаційний бал із відповідного питання становив 26,9 %, зі знання інших тем – 55,3 %. Співвідношення $\frac{\text{Підсил.}}{\text{Решта}} = 0,49$
- У 2012 – 2013 рр. ми ввели ІЛІ із теми «Підсилювачі», і середній екзаменаційний бал зі знання цієї теми уже становив 58,3 %, зі знання інших тем – 64,1 %. Співвідношення $\frac{\text{Підсил.}}{\text{Решта}} = 0,91$



Що виявило наше освітнє дослідження щодо вивчення цього курсу студентами

- (г) *Студенти, здається, визнають переваги навчання по ІЛІ.*
- Проведене опитування серед студентів щодо їхнього бачення ефективності, корисності, цікавості ІЛІ у порівнянні з традиційними лекціями у 2012 та 2013 рр.
- У 2012 р. **79 % студентів дали позитивну відповідь**; 15% – утрималися і 6 % – відповіли негативно. (N=60 студ.)
- У 2013 р. **68% - дали позитивну відповідь** і 32 % – утрималися. (N=13 студ.)



Студентський коментар (2006 р.)

«З нашим викладачем, він... взагалі-то, поставив експеримент, щоб показати нам, як це працює, наші відповіді ми повинні були вписати у спеціальний бланк, щось на зразок наших очікувань, як це буде виглядати, далі ми провели експеримент і отримали дійсний результат, отримали і порівняли... Тож, ви наче самі розумієте, де зробили помилку».



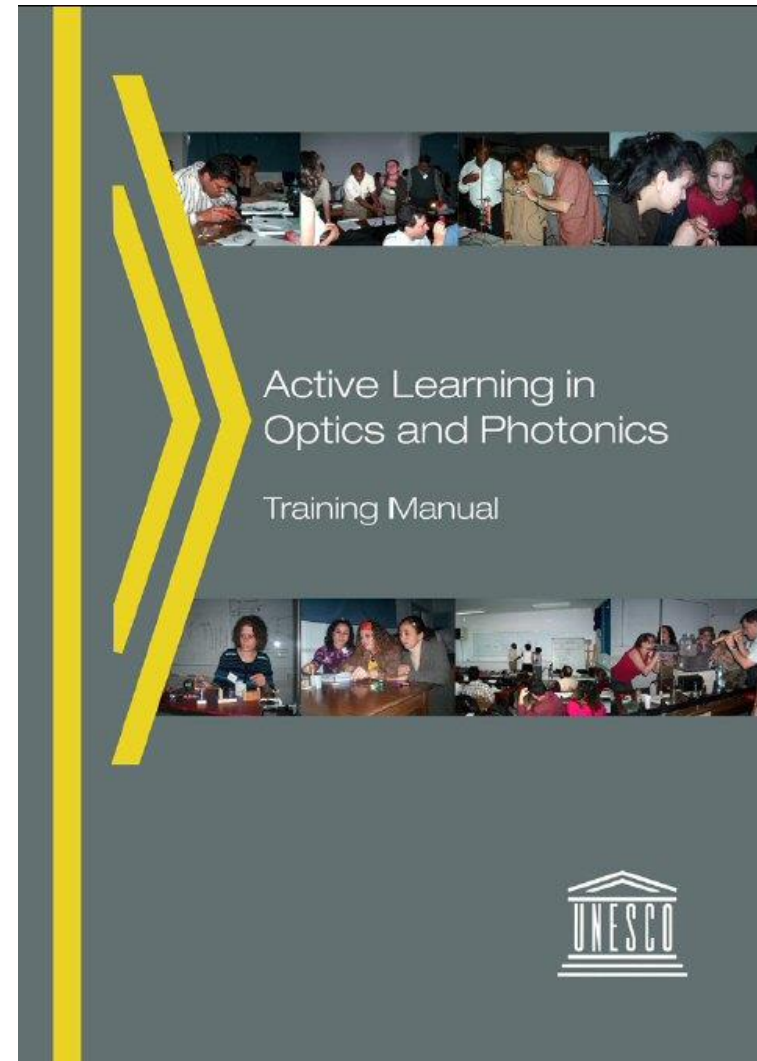
Активне вивчення оптики і фотоніки

- Спочатку я навчався на фізика-ядерника, але незабаром після того, як став викладати, почав займатися оптикою...
Тож мені приємно, що ця конференція, зокрема присвячена 120-ій річниці Ігоря Тамма і прославляє його роботу із дослідження випромінювання Вавилова - Черенкова!
- Решту лекції мені б хотілося витратити на пояснення програми ЮНЕСКО **«Активне вивчення оптики і фотоніки»**



Програма ЮНЕСКО «Активне вивчення оптики і фотоніки» (АВОФ)

- Структуровані прикладні семінари активного вивчення оптики, що включають лабораторні записи, викладацькі підказки, просте обладнання і пояснювальні примітки.
- Розроблена спеціально для використання у країнах, що розвиваються
- Охоплює такі теми: променева оптика, оптичні ілюзії, лінзи та оптика зору, інтерференція і дифракція, екологічна оптика, оптика і комунікації.



STEMed

Faculty of Science, Engineering and Technology, Swinburne University of Technology, Melbourne, Australia

- Програма ЮНЕСКО «Активне вивчення оптики і фотоніки» (АВОФ) розроблена для зміцнення навчального середовища студентів у країнах, що розвиваються, за допомогою:
- навчання вчителів на протягу п'ятиденного **прикладного, поглибленого, інтенсивного семінару.**
- використання **місцевого або легкодоступного обладнання.**
- семінарів АВОФ забезпечують їх учасників **вступною найновішою інформацією** у сфері оптики та фотоніки і
- **інтерактивних стратегій** викладання, що виявилися більш ефективними, ніж традиційні методи.



Програма АВОФ

- Робоча група сформована у 2003 р.
- Підсумкова редакція модулів і посібника була розроблена у 2004 – 2005 рр. і пізніше була перекладена іншими мовами.
- Станом на даний момент існує понад 25 програм АВОФ майже в 20 країнах Африки, Латинської Америки, Азії, а також дві у Східній Європі... Вірменія (2012) і Грузія (2014).



