

# Learning Science is Fun

Dr. YEUNG Chi Ho Bill

The Department of Science and Environmental Studies

The Education University of Hong Kong

# Why learning science is NOT fun?

Boring... → **Interest-driven**

Irrelevant to me...

→ **Science in daily life**

Impractical...

→ **STEM Education at EdU**

→ **Learning by teaching**

Abstract...

→ **Constructivism**

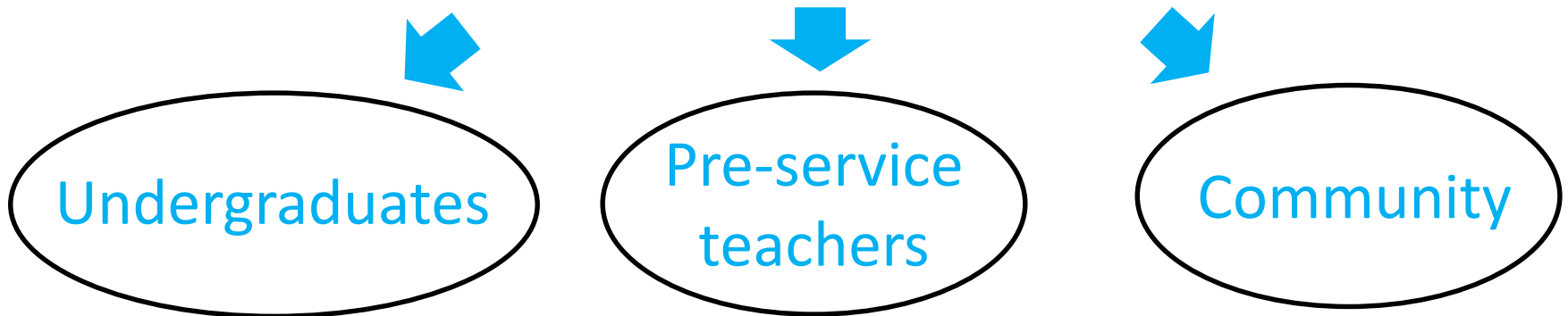
→ **Visualization**

Difficult...

→ **Science-for-all**

# Ways to make it fun?

1. **Interest-driven** learning of science
2. Make science simple, achieving **science-for-all**
3. Allow students to construct science from daily-life (**constructivism**)
4. To integrate **STEM education** in our lessons
5. To **learn by teaching**



# Learning from Action Movies (1)

Jacky Chan, [Who am I?](#)

# Learning from Action Movies (2)

James Bond movie

# Issue-based courses

For **science-based**  
**courses:**

For **issue-based**  
**courses:**

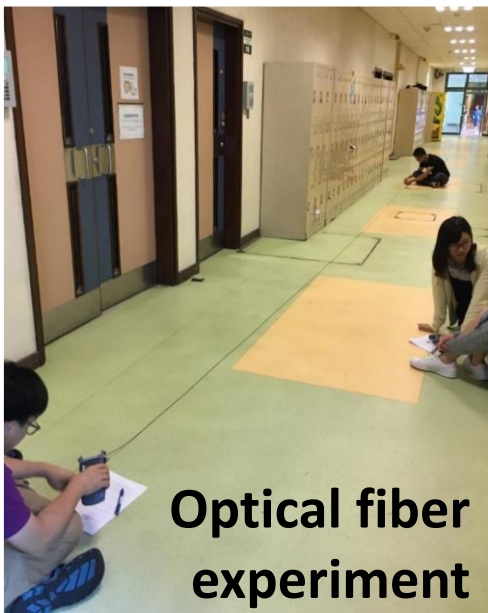
## Students' positive feedbacks:

- Many movie clips can inspire me to think about the scientific principles in my daily life
- Many videos can inspire my interest
- The videos are interesting, etc.

# Constructivism – Constructing Science from Daily Life

## MTR experiment

Can we measure the speed of MTR inside the train?

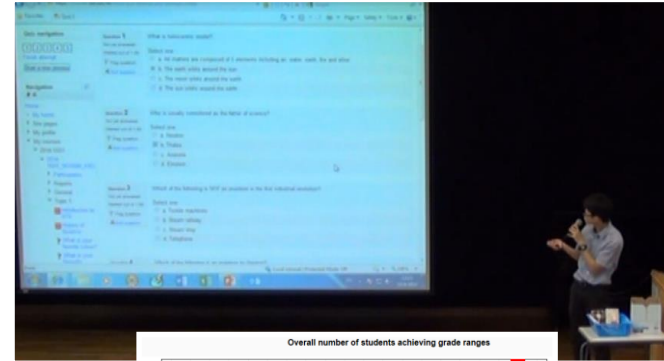


**Optical fiber experiment**

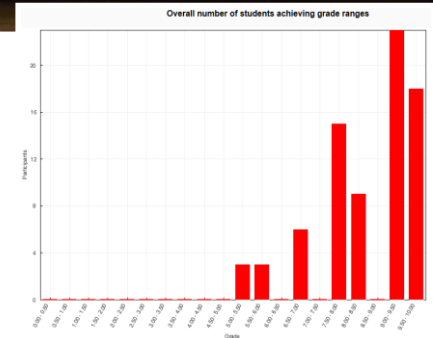


**Magnetic toy**  
Why it levitates?

# Constructivism – In-class quiz with experiments



**Open-notes** and **open discussion**, students **discuss the questions**



## Question 6

Not yet  
answered

Marked out of  
1.00

Flag question

Edit question

[Experimental question]

Given (1) a pile of A4 paper, (2) a wooden block with a rough surface, (3) a scale balance, (4) a protractor, estimate the maximum static friction between the pile of A4 paper and the rough surface of the wooden block.

[Assume gravitational acceleration is  $10\text{m/s}^2$ , and express your answer in Newton (N). Only numerical value of the answer has to be input into the answer box, unit can be omitted.]







Answer:

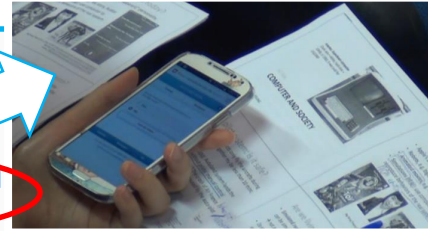
**Experimental questions** in Quiz



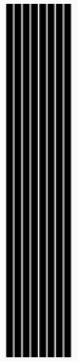

# Moodle Poll & Discussion forum

## Topic 4

-  Computer and Society
-  Do you support the use of auto-pilot system in commercial aircrafts?
-  Discussion 2
-  Do you think future technology will allow us to simulate reality?
-  Do you support the building of AI or AI robots?
-  Quiz 2



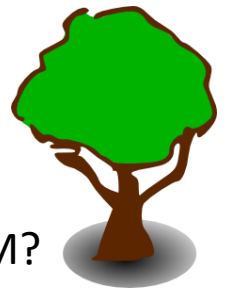
## Responses

	Yes	No
		 <b>Poll results</b>
The number of user	72	13
The number of user in percentage	84.7%	15.3%

**Discussion forum**

# STEM for EdU students

STEM?



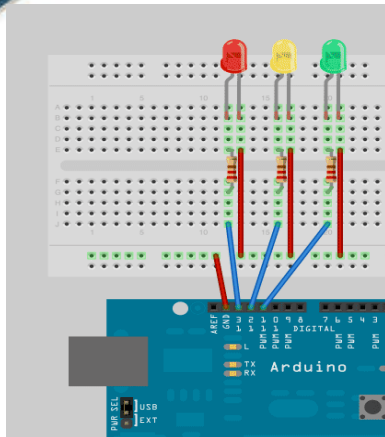
- STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) education – **integrate** multi-disciplinary knowledge and **apply** it
- **A recent focus in primary and secondary schools**, raising students' interests in STEM subjects
- STEM education **can be a useful pedagogy for our EdU students** too, especially for **non-science students**
- It raises their interests, and makes science practical
- This also **prepares pre-service teachers** for their future teaching

# STEM lesson (1) - Building traffic light system

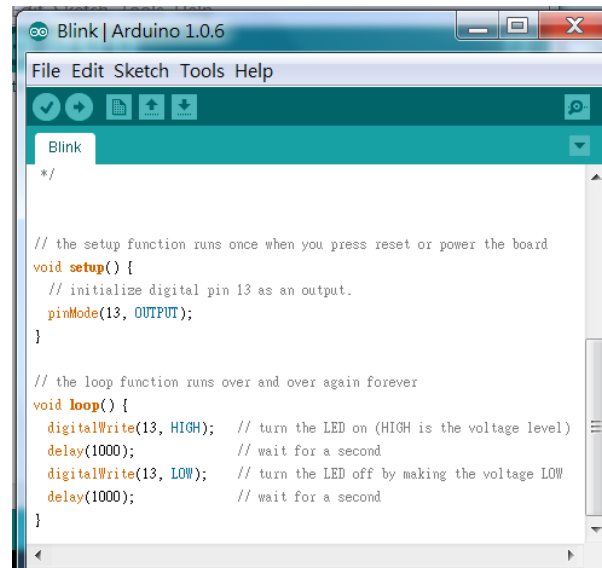
- **Background:** many students do not have science background, or any prior knowledge on coding and software, or do not understand the principle of automation
- **The activity:** circuit + micro-controller board + simple programming → putting knowledge into applications



**Hardware  
+ Circuit**



+

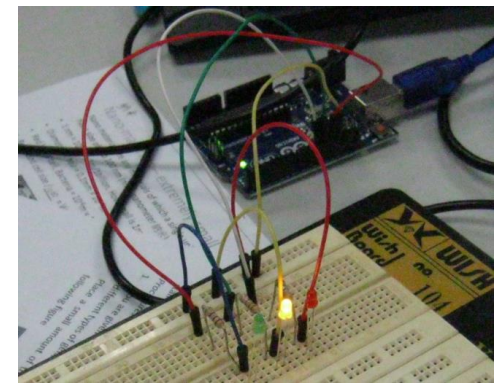
A screenshot of the Arduino IDE (version 1.0.6) displaying the 'Blink' sketch. The code is as follows:

```
/*  
  
// the setup function runs once when you press reset or power the board  
void setup() {  
  // initialize digital pin 13 as an output.  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
// the loop function runs over and over again forever  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
  delay(1000);            // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW  
  delay(1000);            // wait for a second  
}
```

**Simple coding**

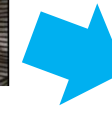


**Automatic  
traffic light  
system**



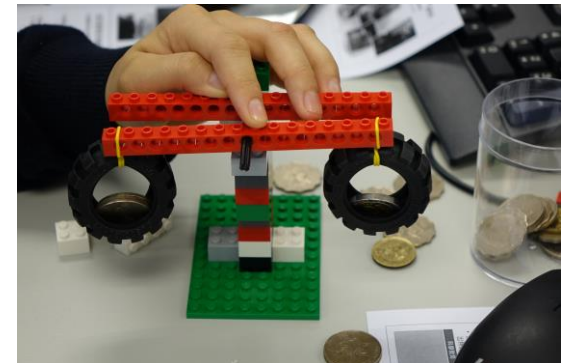
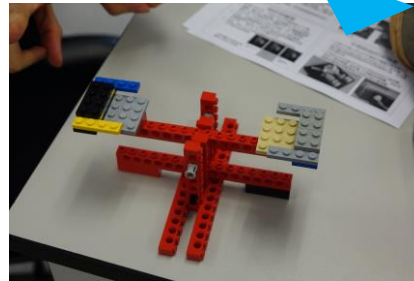
# STEM lesson (2) – building Lego balance

Pre-service teachers



Investigate  
and innovate!

?





# STEM@EdU - STEM Inventor Scheme

The EdUHK

# STEM

Inventor Scheme

教大STEM發明家計劃

CREATIVE  
INNOVATION  
CARING

A Scheme to unleash the potential of EdUHK students' creativity and innovativeness in STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) for building a caring community

## Be an Inventor!



**STEP 01** Knowledge and skills building  
- Talks, workshops

**STEP 02** Designing and inventing  
- Hands-on activities (Teamwork)

**STEP 03** Putting into practice  
- Supporting schools in STEM education  
- Attachment to organizations in STEM fields  
- Participating in competitions on innovation

Your potential inventions:  
- Energy saving devices  
- Water purifiers  
- Green airplanes

Over 80 undergraduate students applied!

# 1. Writing an invention proposal...

- **Motivation, invention design, budget**, etc....., similar to what scientists did for getting a research grant

## STEM Inventor Scheme



### Proposal for Invention or STEM education activity

A) Group leaders and members: (there can be more than 1 leader):

Leader

Name				
Student ID:				
Program of study:				
Year of study:				

B) Motivation and simple description of the invention / STEM education activity

Motivation:

Simple description:

C) Tentative list of materials required (and the corresponding budget):

*If you think that our labs have the required equipments, please put down "0" for budget*

Materials / equipments	Budget required (HK\$)
Total budget required =	

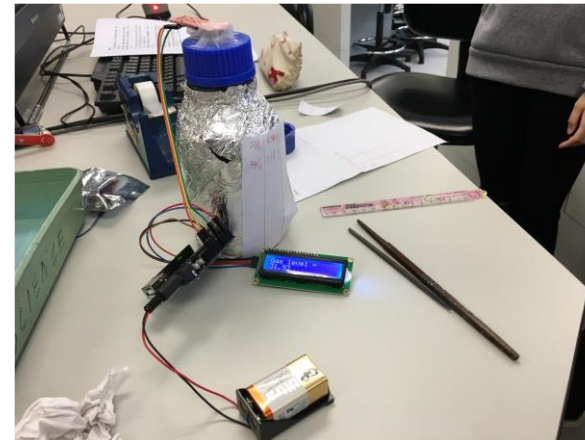
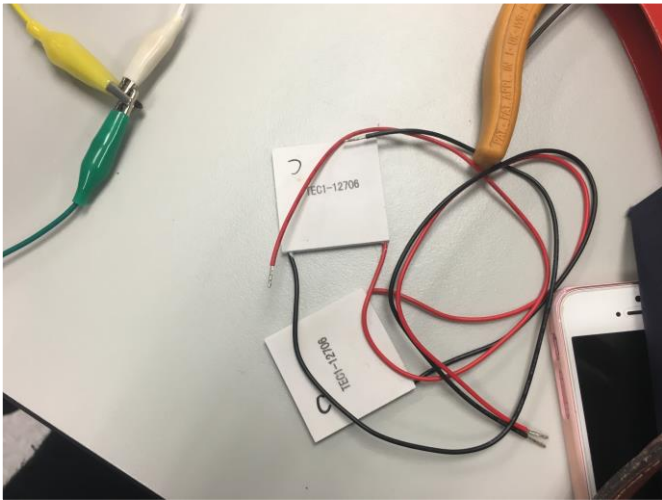
# 1. Writing an invention proposal

- Many of them do not have a science background, they **applied simple science to develop innovative ideas**
- Some ideas may be **too ambitious, infeasible**, but they will sort it out in the invention process (an important essence of the STEM process)

**Over 13 group of students from different major submitted their proposal!**

## 2. Testing, problem solving, improving...

**Full support, no pressure,  
just fun 😊**



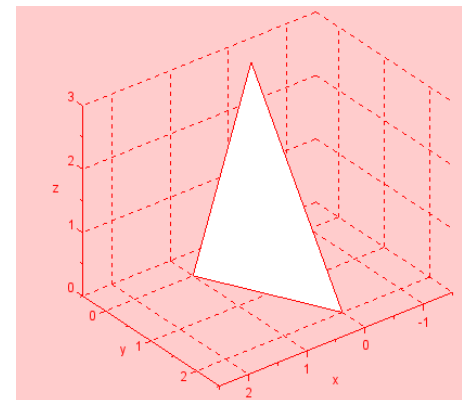
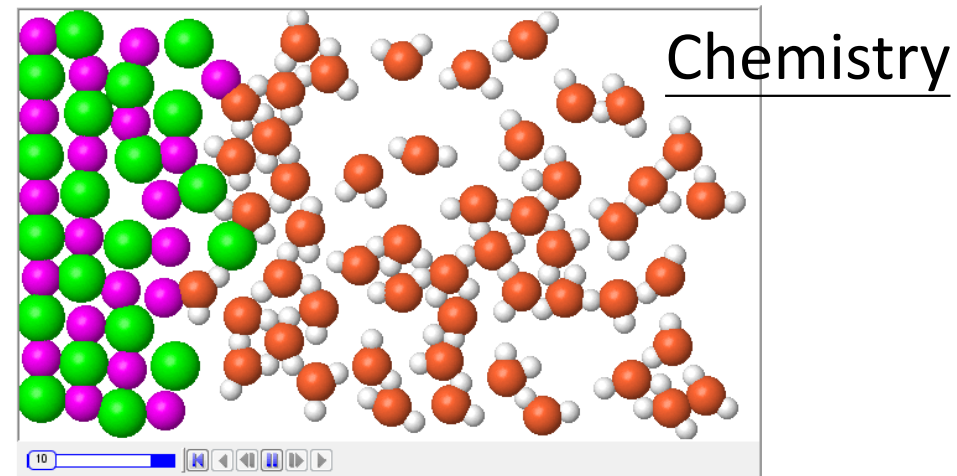
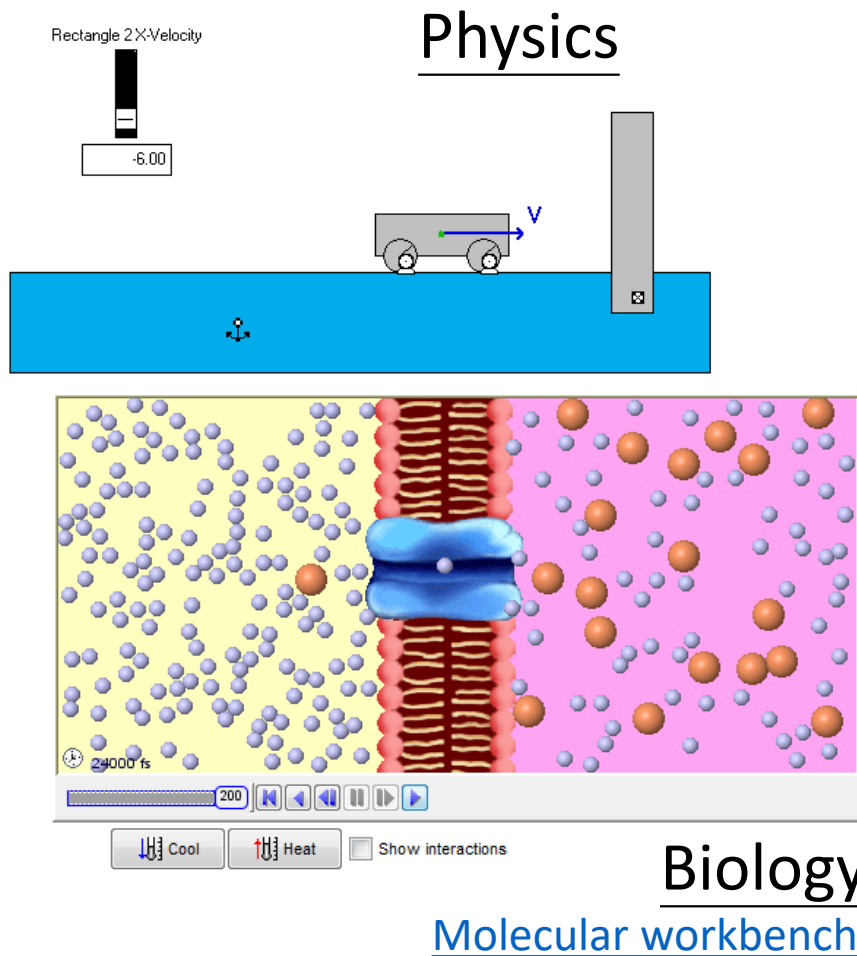


### 3. Dissemination of their inventions



# Learning through simulated experiments

- Develop **higher-order skills**, e.g. critical thinking, analyses, problem-solving, creativity, etc



Mathematics

# Learning by teaching

## Little Scientist and Smart Scientist Program

(小小科學家 與 科學智叻星)

- **Objectives: To let student teachers**

1. **develop** curriculum and teaching materials from simple science, some of them use a STEM approach
2. cooperate, **coordinate**, manage and execute the programme
3. **bridge** theory and practice
4. **observe and learn** from peers -- KT among students of different majors and years

- **Participants:**

- **Over 60 undergraduate students** from year 2 – year 4 and different programmes and faculty
- **Over 200 primary school students** participated over the years

**Acknowledgement:** Smart Scientist Program co-supervised by Dr Irene Cheng, supported by: Teaching Development Grant

# 1. Promotion & admission (by students)



香港教育學院 科學與環境學系 舉辦

## 科學智叻星 免費科學課程

專車接送往返教育學院

完美學習環境  
- 六樓上課模式  
- 小童友善 (1:5)

課程統籌與設計  
科學與環境學系學生及準教師  
科學與環境學系講師及助理教授



電磁科學



熱力探究



食物科學



水與科學



有機耕作



空氣質素



光與科學



力與科學

**對 象：** 小四至小六學生

**地 點：** 香港教育學院大埔校園

**日 期：** 2016年5月7日至6月4日(逢星期六)

**課 程 安 排：** A班 10:00 a.m. – 1:00 p.m. (力與科學,食物科學,水質研究,電磁科學,光學科技)  
B班 2:00 p.m. – 5:00 p.m. (食物科學,營養探究,熱力探究,有機耕作,空氣質素)

**交 通 安 排：** 免費專車接送, 由大學港鐵站及九龍塘地鐵站往返教育學院

**查 詢：** 布先生: (電話) 29488084 (電郵) jhfpo@ied.edu.hk  
范先生: (電郵) s1109633@s.ied.edu.hk

**報 名：** 請到 <https://goo.gl/KHMBm> 填妥網上表格

申請結果將於4月29日前以電話及電郵方式通知學生家長

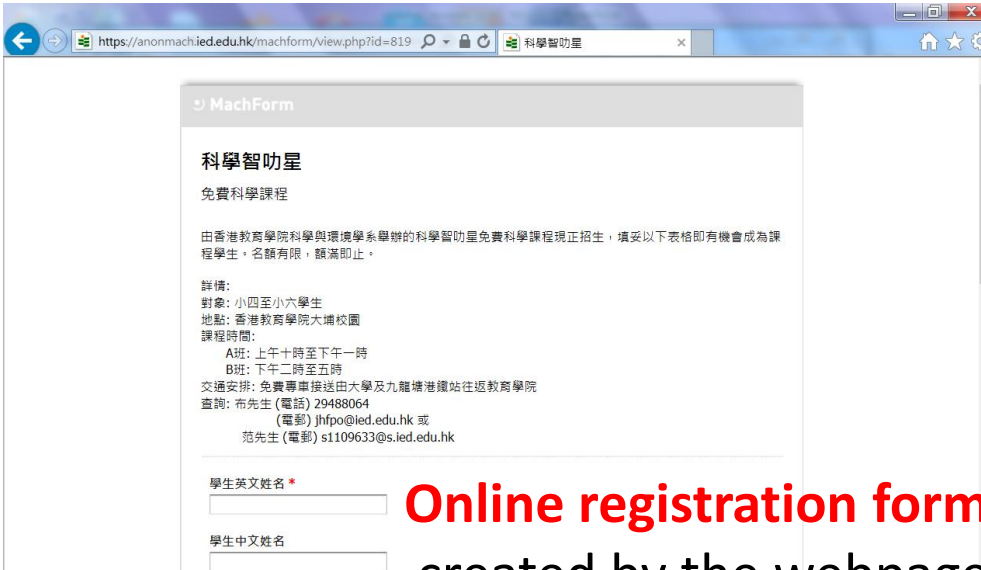
鳴謝: Teaching Development Grants

**費用全免**

完成課程後將獲發證書



	Class A (10am – 1pm)	Class B (2pm – 5pm)
7 <sup>th</sup> May	Force and Newton's third law	Food and Health
14 <sup>th</sup> May	Food Science 1	Food Science 2
21 <sup>st</sup> May	Water treatment	Heat
28 <sup>th</sup> May	Electromagnetism	Aquaponics
4 <sup>th</sup> June	Optics	No class
11 <sup>th</sup> June	No class	Air quality



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://anonmach.ied.edu.hk/machform/view.php?id=819>. The form is titled "科學智叻星 免費科學課程" (Science Smart Star Free Science Course). It includes details about the course, such as the organizer (The Hong Kong Institute of Education Science and Environment Department), the target audience (Primary 4 to 6 students), the location (Tseung Kowloon Campus), and the schedule (May 7 to June 4, 2016). It also lists the course topics for Class A and Class B, the transportation arrangement (free shuttle bus), and the contact information for Mr. Bruce (29488084) and Mr. Fan (s1109633@s.ied.edu.hk). At the bottom, there are input fields for the student's English name and Chinese name.

**Online registration form**  
created by the webpage  
development team



# 2. Teaching material development

## Lesson plan

### ~安全守則~

- ★把長髮、領帶或其他鬆身衣物束起。
- ★所有進行中的實驗（包括試點）必須有組別導師在旁監察。
- ★所有點火工作須由組別導師負責。
- ★如遇意外或儀器損毀，學生應立即向教師報告。
- ★進行實驗後應立即洗手。
- ★千萬不能接觸過熱後的金屬物料！！

### 活動二、甚麼？用火來占卜？

吃飽後，你們便繼續探險旅程。遇見一名老巫婆，正在用火來占卜世人的命運。你們被她的奇異動作所吸引著，便向她請教火之占卜術，才發現所謂占卜術是一個實驗……

以下為「火之占卜術」實驗，老婆婆邀請大家先就開始實驗前進行預測，回答第1題題目。完成預測後，一邊聆聽老師的指示，一邊進行實驗。完成實驗後再回答第2至第5題問題。



1. 預測結果：試觀察圖片，你認為火能將紙巾會燒掉嗎？為什麼？  
回答：（能 / 不能），因為\_\_\_\_\_。
2. 現在在材料收集員到桌上索取以下的實驗材料。

#### 「火之占卜術」實驗材料

實驗材料有：紙巾2張、水1杯、蠟燭1根、火柴1盒、硬幣1個、防火墊1張及鐵釘1個

3. 現在先觀察老師進行以下實驗，接著自己再利用工具進行實驗。完成後，再在後頁回答問題4。

#### 「火之占卜術」實驗1步驟

- 實驗材料有：紙巾1張、水1杯、蠟燭1根、火柴1盒、硬幣1個、防火墊1張及鐵釘1個
- A. 先把硬幣放到紙巾的中央，然後扭轉紙巾形式以包裹硬幣。
  - 請確保手帕緊緊包住硬幣，以免燒起手帕。
  - B. 將蠟燭放在防火墊，並叫組導師用火來燒點之。
  - C. 再叫組導師用鐵釘夾紙巾，放在蠟燭上方距離約1.5 cm，等待20秒，全組組員觀察紙巾會否被燃燒。當紙巾燒起來，便立即放置燒棒的水中。
  - 以免發生危險，由助教進行此步驟實驗，學生只需從旁觀察。

為/台標述這：

- 表格顯示活動流程及所需安全
- 設有台標，記下學生們的思考時所給予的答案，方便開始學生已有知識

學習重點/目標/成果	學習/評估活動	學習過程（指示/提醒/小結）	備註/時間/資源
引起動機 （學生回顧生火的要素、物質，以及點燃導線的知識）	提問/觀察	指示： 老師以表格展開「著火了嗎？」的實驗活動，老師播放有關「生火」的片段，再將學生「生火的要素」，繼而向學生提出實驗中的圖片（火燭等環境的紙巾），讓學生對結果進行估計，以引入實驗活動。  提醒： • 「紙巾片發後，你們知道生火需要哪三項元素？」 （曾先要有燃料，其次要有助燃的氧化劑，這稱為氧氣，及足夠的溫度，此稱為「火三角」。）  • 「根據你對生火的認識，試觀察圖片，你認為火燭紙巾會燒掉嗎？為什麼？」 （自由作答。）	時間：5分鐘  資源：表格、工作紙、圖片 <a href="https://youtu.be/5m57U4770?list=PL43-243">https://youtu.be/5m57U4770?list=PL43-243</a>
發展 1. 重點一： 描述學習活動過程及注意事項。	觀察	指示： 1. 老師播放活動說明書。 2. 老師打開表格，先將活動主題及流程簡單描述一次，但同時強調同學應緊遵老師的指示一步一步行動，以及注意安全。 3. 完成後，老師要提醒學生完全明白該項活動的過程才開始活動。  提醒： • 「有沒有不明白的地方？」 （沒有便正式開始。）	時間：10分鐘  資源：表格
2. 重點二： 進行探究活動（一）	提問/觀察/實驗	指示： 老師以表格展開「著火了嗎？」的實驗活動，各小組導師向學生分派實驗材料（紙巾2張、水一杯、蠟燭1根）	時間：30分鐘 （5分鐘講解實驗：5分鐘分派）

工作紙(P.3)  
題1

如何「生火」呢？

現在用1分鐘時間，與組員想想「生火」三角要素。

火三角



<https://youtu.be/TnRnEVkGO0w?list=PL43-243>

(Using Tree Bark Rope to Create Fire | Marooned) (01:04:01:43)

Worksheet

Powerpoint

# 4. Dissemination as a teaching module book



目錄	
前言	2
目錄	4
教材	
魚菜共生 李寶兒、王子杰	5
熱的探究 陳錦欣、利諾怡	15
空氣質素 黃樹豐、黃傳祺	31
食物科學 唐小芬、李詩婷	39
水資源 周麗燕、楊鳳珠	45
光學 歐峻言、戴德誠、陳卓龍	57
食物與健康 陳映路、呂靜宜、譚凱瑩、湯希諾	65
牛頓第三定律 文顯堯、朱峻廷、郭乙逸	69
食物的營養 溫正雅、林詠恩	79
電與磁力 楊詠琪、李曉敏、范浩賢	89
附錄	97

- The student participants gathered all their teaching materials and **print it as a booklet**



# Elderly Science Day (長者科學體驗日)

The Hong Kong Institute of Education  
香港教育學院

Powering Education  
能源教育

香港教育學院 科學與環境學系 與 可持續發展教育中心 合辦

## 長者科學體驗日

美肌科學 烹飪科學 生活化學 資訊科技

**費用全免!**

對象：年滿60歲或以上之香港居民  
地點：香港教育學院大埔校園 (參加者需自行往返大埔校園)  
日期：2015年10月17日(星期六)  
課程時間：10:00 a.m. – 12:00 n.n. 01:00 p.m. – 03:00 p.m.  
課程內容：美肌科學、烹飪科學、資訊科技、生活化學  
\*課程完結後，學員可獲頒證書乙張  
課程費用：全免(不提供午餐)  
查詢或報名：(電話)2948 8957 (傳真)2948 7676 (電郵)shau@ied.edu.hk

D8 明報 2015年5月11日 星期一 | 粵語版 | 美倫(SUN)

Life 健康

探索科學 有心唔怕遲  
老友記入實驗室唔緊急

無懼冷風  
「長者科學體驗日」當天氣溫只有15°C，但冷風不了參加者對科學的熱誠，甘願迎着大風進行風力活動測試。

試用儀器  
參加者大多首次試用儀器，非常興奮。

太陽能實驗  
參加者利用太陽能發電板做實驗，大呼好玩。

知多啲

人生下半場

不久前發生的尼泊爾地震，成為城中熱話。事件除引發大眾對地震的關注外，亦令大家察覺這些自然現象原來跟生活息息相關。不要以為科學只有青少年才有興趣探索，銀髮老友記也一樣有求知探真的精神。早前香港教育學院舉辦「長者科學體驗日」，以各種有趣實驗讓老友記親身揭開科學的神秘面紗，名額火速爆滿。前天文台助理台長梁榮武亦認為，認識科學「有心唔怕遲」，更為各位的介紹幾本人門科普書，讓大家輕鬆成為「科學老人」。

文：梁潔英 圖：胡景福、資料圖片

《天地不設防》  
作者：林超英 出版社：次文化語言  
點評：  
這本書深入淺出地解答了一般人對自然現象的疑惑，例如天空雲層為什麼會是藍色？當中亦帶入作者對自然及人生的觀察，以及一些哲學性的討論如宇宙萬物現象還是生命現象等，讀者可以更多角度了解科學這門學問。

《天地的秘密》  
作者：林超英 出版社：次文化語言  
點評：  
這本書深入淺出地解答了一般人對自然現象的疑惑，例如天空雲層為什麼會是藍色？當中亦帶入作者對自然及人生的觀察，以及一些哲學性的討論如宇宙萬物現象還是生命現象等，讀者可以更多角度了解科學這門學問。

- Opportunities for our students to **communicate with elderly** and apply their pedagogy
- **Elderly enjoy the science experiments very much**

# Summary

- **Learning science can be fun** by
  1. **Interest-driven** pedagogy; **science-for-all**
  2. Encouraging students to **construct science in daily life**
  3. Adopting a **STEM approach** during lessons and in extra-curricular activities
  4. **Learning by teaching**

**Thank you!**