

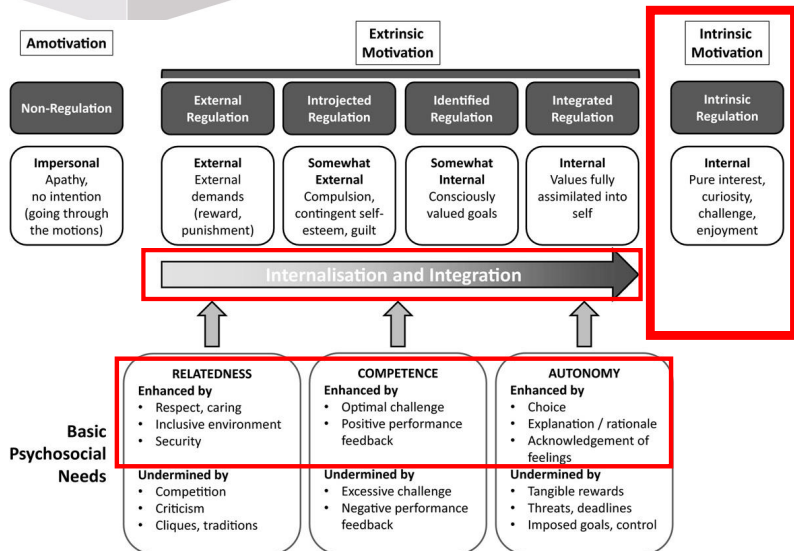
科組領導與管理案例： 結合「學習動機理論」和 「科目特色專題」

譚立基主任
基督教香港信義會宏信書院

教育心理學理論「自我決定論」(Deci & Ryan,1985) 說明教師可以為學生營造適切的學習情境來提升學生的內在動機。理論提到學生的三大心理需求是能力感 (Competence)、自主感 (Autonomy) 和聯繫感 (Relatedness)。這些學生心理需求一旦被老師的教學策略所滿足，他們的學習動機就會自然內化，內在動機就會提升。

自擔任宏信書院科學學習教育領域的部門主任開始，筆者便致力在其任教的物理課堂上和科學領域科務管理上，提出科學類別科目要發展其「科目特色專題」(Unique Subject Inquiry)。我要求科學老師設計一些專題研習能讓學生將該科目專屬的知識應用在日常生活上，而研習的主題盡可能在香港學界中不是常見且富有獨特性，才可以令該專題展現其科目特色。學生在製作專題研習作品的同時，同樣也增加了他們的學習參與度 (Learning Engagement)。我希望可以將「學習動機理論」和「科目特色專題」的結合經驗在業界中分享，希望更多老師可以為學生塑造適切的學習情境，提升學生的內在動機，讓學生更投入校園學習生活。

(特別鳴謝科學教育領域內的老師們同心合作實踐的成果)



結合「學習動機理論」和「科目特色專題」 案例 1：
「物理科 X 生活發明品」 → 中四級個人創意發明作品研習計劃

多年來發現差不多每名修讀物理科的學生，都曾經夢想過做一個發明家、科學研究者或工程師。奈何，很多物理科的學生在完成三年新高中的物理科課程後，空有一堆物理科的理論和實驗知識，卻缺少動手製作經驗 (Hands-on Production Experience)。為讓學生體驗夢想，筆者設計了「物理科中四級個人創意發明作品研習計劃」，希望學生就算在高中畢業後，也會深刻記得自己曾經努力嘗試過去研究、改良或發明屬於自己意念的發明品。在功課的指引中，應用了情境式教學模式，希望學生能將自己投入成一名工程師，為產品使用者改良或發明更好的產品。由於是個人獨立的創意發明作品研習計劃，學生不會以小組形式呈交作品，學生沒有機會倚賴組員的協助，目的是希望不論能力高或低的學生都能激發出自己的意念來製作發明品或改良品。

學生在能力感 (Competence) 上的滿足：

· 在一個循環週的課堂內抽出一組「連堂」，為學生提供個人諮詢時段會談；當一位學生在與我諮詢會談去改良作品的可行性時，其他同學則在實驗室裡自成一角地製作發明作品。

· 若能力感較低的學生未能創作出個人發明品，我也容許他們改良現有的產品，最低要求是希望學生至少能將現有的產品變得使用更少的能源、使用更少的材料或更簡單的設計，即使能力感較低的學生也應付得到一個小小工程師的使命。

學生在自主感 (Autonomy) 上的滿足：

· 研習計劃的最主要目的是希望學生將物理科的理論學以致用，將知識應用在日常生活之中，令學生明白學習物理科是十分實用，而不只局限於為了應付公開試或升學。

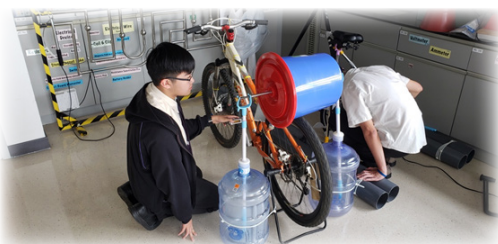
· 每個學生所設計的發明品及改良品都是根據其個人選擇，沒有一套標準答案局限了學生創意上的發揮，在為學生提供個人諮詢時，我會度身訂造，以學生為中心。

學生在聯繫感 (Relatedness) 上的滿足：

· 為個別學生提供個人發明品獨立諮詢時，我會藉著和學生一對一的交談，明白他們的想法，認識每個學生的獨特性和局限性，藉此增進了師生關係和對學生的了解。

相片分享：

1) 學生 Ricky 以單車尾輪摩擦力製作滾動洗衣機，應用在沒有電力供應的落後地區。



2) 學生 Alrin 自行購買原材料製作了可調較反射角度的太陽能充電寶。



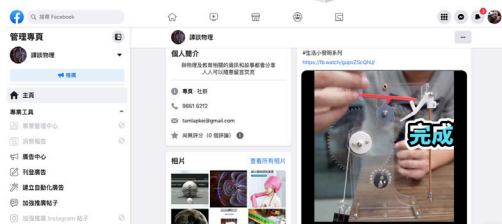
3) 學生製作了不同作品後，在學校開放日會展出作品，以肯定同學的付出。



4) 學生 Eagle 向公眾介紹個人創意發明作品



5) 筆者 Facebook 專頁「譚談物理」為學生提供物理趣味短片以激發創作靈感。



結合「學習動機理論」和「科目特色專題」案例 2：
「生物科 X 生態保育」→ IB(DP)11年級香港四角生態及水質研究與考察

在新冠肺炎的疫情下，當全港大部分中學都將戶外考察活動暫停的時候，我們的生物科嘗試了一個大膽的突破，就是生態虛擬考察活動 (Biology Virtual Field-Trip)。雖然學生們不被建議在疫情期間參與戶外考察活動，老師卻可以前往香港四個極端的考察地點代勞搜集樣本和量度數據，學生們仍然可以透過實時 ZOOM 視像指揮老師到心儀的定點位置收集樣本，然後老師將即時量度出來的數據交給學生記錄，學生在 ZOOM 的分組房間 (Breakout Room) 裡即時和組員們進行小組討論，準備匯報三大數據的對照，就是 (一) 前期預測和實時樣本的數據對照、(二) 在同一考察區域不同樣本採集位置的數據的對照、(三) 不同考察區域的樣本數據對照，及最後為這些數據上的差異提供可推測的理據來解釋。學生參與度非常高，絕不是透過 ZOOM 視像看看風景的考察，而是要即時對照、分析、結論和提供簡報匯報的小組協助研究活動。

回想整個在香港四個角落地區發生的水質虛擬考察活動，由一個小念頭，到實踐在生物科合適的課題中、規劃總共八次的實地預察及正式考察、籌組工作人員和工作會議、安排交通、調配

課堂、設計 ZOOM 課堂中的教學活動及學生的實時參與元素、連繫重金屬檢測機構及處理一系列學校行政文件，老師們都仔細執行，目的是希望科學科目能在新常態下仍有突破性的發展。

特別鳴謝：基督教香港信義會宏信書院校長林克忠博士

學生在能力感 (Competence) 上的照顧元素：

生物科教師引導學生一步步去分析水質數據，學生即堂分組匯報所獲得之結論，教師亦以鼓勵性及建設性的評語來回饋學生，學生感到被老師支援，能力感會提升。

學生在自主感 (Autonomy) 上的照顧元素：

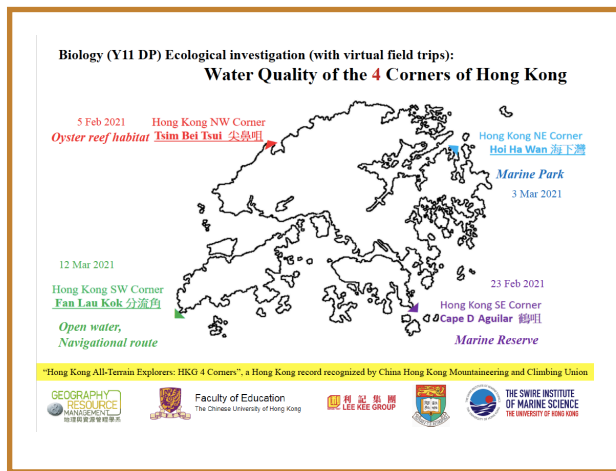
雖然是虛擬考察活動，學生們仍然可以透過實時 ZOOM 視像指揮老師到心儀的定點位置收集樣本，令學生感受到自己的選擇能影響數據結果，自主感提升。

學生在聯繫感 (Relatedness) 上的照顧元素：

在斷斷續續的兩年網課學習期間，學生缺乏外出考察的機會，但老師在網課後仍然願意付出額外時間準備虛擬考察活動，增加師生間一起歷奇探新和互動的體驗，學生能感受得到老師所付出的心思和關顧，增加了學生對老師和學科的聯繫感。

相片分享：

1) 疫情下仍可以透過 Zoom 帶學生到香港四個角落地區做虛擬考察帶領學生分析水質



2) 學生在四次的虛擬考察 (Virtual Field Trip) 的前、中、後期所需要完成的學習任務

Student agency: data collection, interpretations and presentations

Before Each Field Trip

1. Research on background information and locational factors of field sites
2. Predictions of coastal water quality (4 parameters): *temp, pH, DO, salinity*

During Each Field Trip in Zoom

1. Real time observations
2. Discussion on the 2 sampling points selection with 3 specified criteria
3. Teachers followed students' reasonable choice of sampling points
4. Measurement of the 4 parameters: 5 times at each sampling point
5. Water samples collection for lab testing of heavy metals concentration
6. Group discussion and presentation 1: their predictions vs actual data
7. Group discussion and presentation 2: differences between water sampling points
8. Group discussion and presentation 3: compare with previous field trip(s) data
9. Group discussion and presentation 4: key factors of water quality

After Each Field Trip

1. Data processing: 4 parameters, heavy metal and environmental parameters
2. Comparison of collected data: sampling points of the each site and with the data of previous field trips
3. Special factors, outliers and abnormalities
4. Evaluation and further investigations of the virtual field trips

3) 四次的虛擬考察 (Virtual Field Trip) 及四次考察前的場地風險評估

A unique learning journey of virtual field trip at the 4 Corners of Hong Kong

Due to the COVID-19 pandemic, in-situ field study is impossible to safeguard students' well-being. Nevertheless, the ecological field trip has a whole different meaning for this year's Year 11 DP Biology students, a series of virtual field trips. During each field trip, Dr Lam, as the field trip leader, had comprehensive introduction to the distinctive coastal ecosystem and the anthropogenic impacts of water qualities. By the real-time broadcast of data recording via Zoom, the students should conduct real-time data analysis and environmental impact assessment.

Time	Events
Jan 2021	Introduction to Students
5 Feb 2021	Virtual Field Trip 1 (NW corner): Tsui Bei Tsui
9 Feb 2021	Guest lecture by Prof. T. Vengatesen, HKU
23 Feb 2021	Dr. Lam's sharing on sights of Field Trip 1 data and biodiversity at Field Trip 2
23 Feb 2021	Virtual Field Trip 2 (SE corner): Cape D'Aguiar
3 Mar 2021	Virtual Field Trip 3 (NE corner): Hoi Ha Wan
12 Mar 2021	Virtual Field Trip 4 (SW corner): Fan Lau Kok
18 Mar 2021	Guest lecture by Prof. L. Marafa, CUHK
Mar-Apr 2021	Data Analysis and Research Paper Writing

4) 有幸邀請到香港大學教授 Prof. Vengatesen 和中文大學教授 Prof. Marafa 視像講課。

Special Inspiring Lectures

We are honoured to have great support from two professors from The University of Hong Kong and The Chinese University of Hong Kong in this programme. Apart from the curriculum and field work design, both of them offered special lectures for our students during the class. The students were able to link science to its application with the emphasis on environmental conservation and management. They are also motivated for academic advancement in higher education institutions.

On 9th February 2021, **Prof. T. Vengatesen** from HKU gave a guest lecture about the ecological and historical background of the Swire Institute of Marine Science (SWIMS) and Cape D'Aguiar (SE Corner of Hong Kong), the only designated Marine Reserve in Hong Kong.

On 18th March 2021, **Prof. L. Marafa** from CUHK shared about the process and focal points of environmental impact assessment (EIA) of coastal regions, with the exemplification of Hoi Ha Wan development and its process to become a designated Marine Park.

Integrated (real) resource assessment
 • Land development: energy, primary, secondary, tertiary, quaternary, quinary or quaternary or quaternary
 • Environmental: ecological management, water, air, noise, etc.
 • Socio-economic: ecological management, water, air, noise, etc.

THE SWIRE INSTITUTE OF MARINE SCIENCE
 THE UNIVERSITY OF HONG KONG

GEOGRAPHY RESOURCE MANAGEMENT
 地理資訊管理學系
 The Chinese University of Hong Kong

References

- Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum. ISBN 0-306-42022-8.
- Lam, S.-f., Jimerson, S., Wong, B., Kikas, E., Shin, H., Veiga, F. H., Hatzichristou, C., et al. (2014). Understanding and measuring student engagement in school: The results of an international study from 12 countries. *School Psychology Quarterly*, 29, 213-132.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860