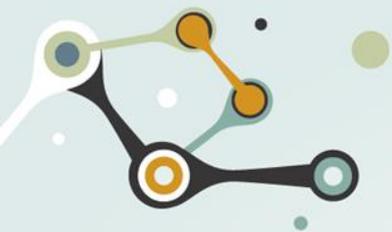




教師分享

謝昌達老師





01

背景

- 學校的生物科技發展
- IGEN

02

培訓

- 過程
- 內容

03

資源

- 儀器
- 人手





背景

IGEM



- 國際遺傳工程機器設計競賽
- 與合成生物學(Synthetic Biology)相關
- 須以網頁、影片及實體形式匯報研究成果
- 須與其他院校及社區合作完成或改良研究



WHY IGEN?

- 運用所學，創意解難
- 提升學生自信
- 擴闊視野
- 培養學生多元技能



學校的生物科技培訓發展



- 參加本地比賽
- 參加 2017 IGEN

- 招募新一批
約20名學生
組隊

2016

2017

2019

2020

2021

2023

- 添置第一批儀器
- 招募約20名初中學生組隊
- 提供不定時培訓

- 參加 2019 IGEN
- 添置第二批儀器



- 多用途活動室落成

- 參加 2023 IGEN



培訓

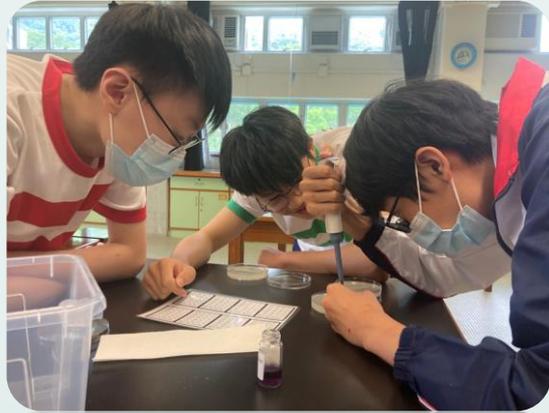
02

An abstract graphic design on the right side of the page. It features several organic, teardrop-like shapes in orange, light green, and black. A prominent orange shape contains a white circle with the number '02' inside. Other shapes are scattered around, including a black circle with a light green center, a dark blue circle, and a white circle. The background is a light blue gradient.

1. 提供課程

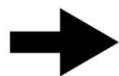
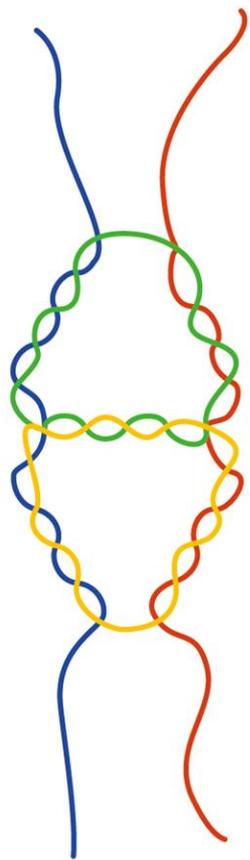
- 分別為初中及高中學生設計針對iGEM的課程，如：
 - 認識基因工程
 - 使用移液管
 - 生物工程常用的計算
 - 儀器操作
 - ...



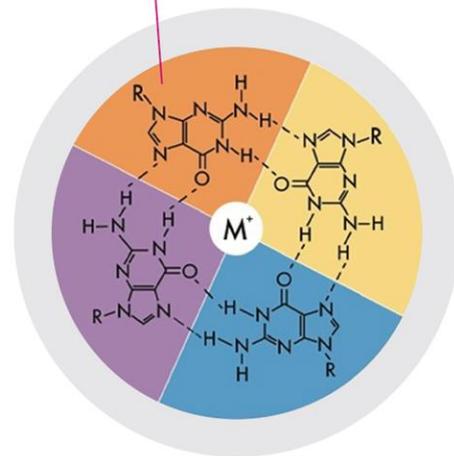
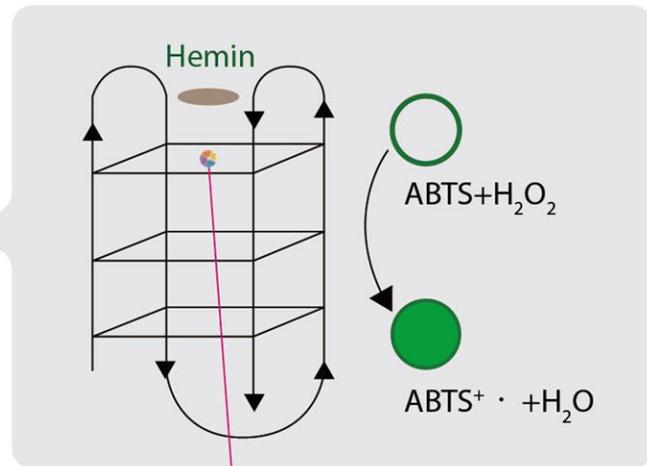
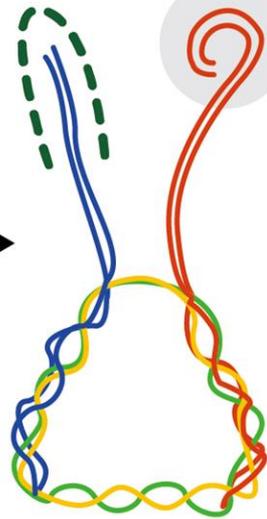


學生的設計圖樣



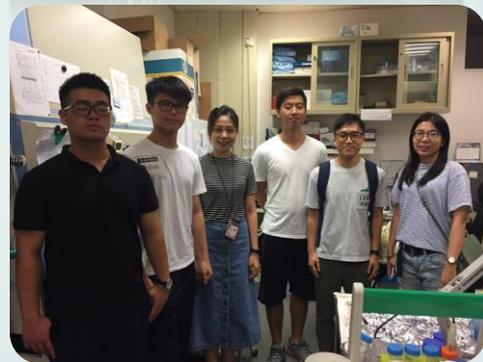


TARGET



2. 與其他院校合作

- 安排學生與其他院校交流，提升學生科學素養
- 參加比賽
- 與教授交流



從初中開始培訓學生…

優點

- 能提供較長期及連貫的培訓
- 研究更有連續性
- 組員感情更深厚

困難

- 需調整課程內容以配合初中程度
- 學生較難中途加入

小建議

根據學生年級及
程度調節課程內
容

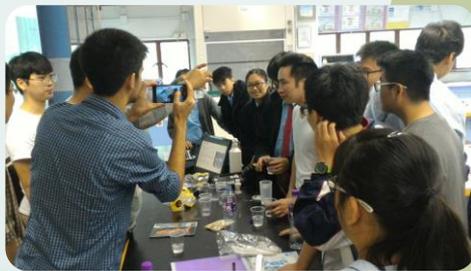


先向學生提供適
合他們閱讀的資
源，如新聞、書
藉、文獻等，以
引導學生探索研
究方向

宜連結學生的課
堂已學知識

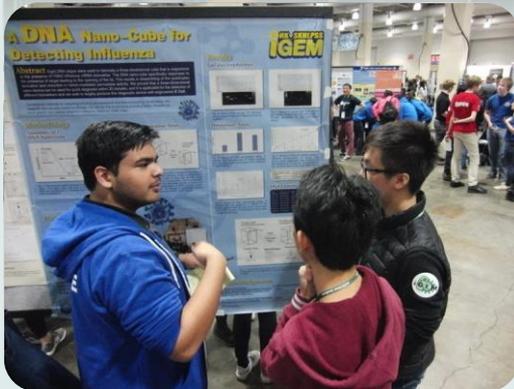


3. 學生得著



• 豐富學習經歷

3. 學生得著



- 提升表達及溝通能力

3. 學生得著



• 提升自信心



3. 學生得著

- 提升協作能力



3. 學生得著



- 交流所學，
擴闊視野



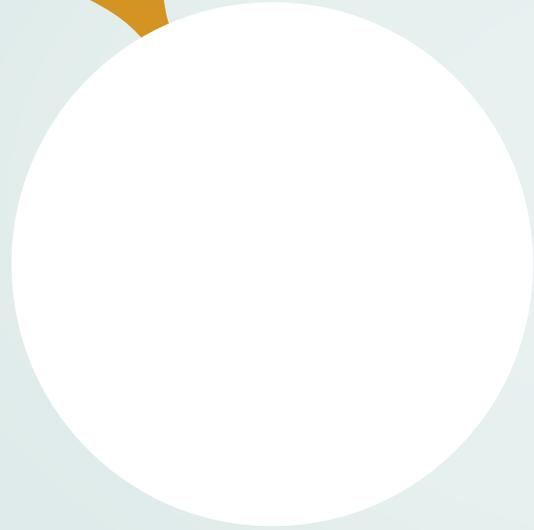
資源

03

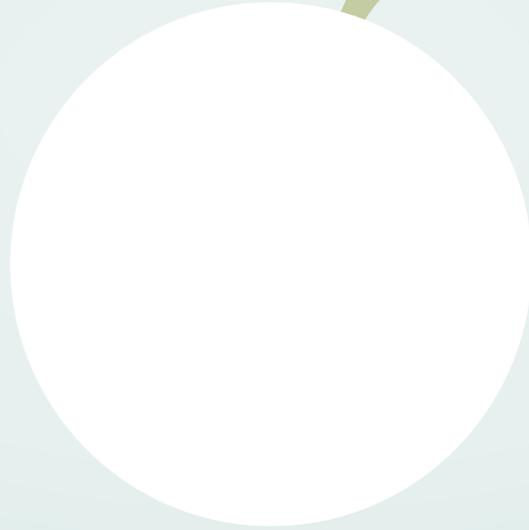
The image features a light blue background with several abstract, organic shapes. A prominent shape in the center-left is a light green teardrop-like form with a dark teal circle inside, which contains the white number '03'. To its right, there is a larger orange shape with a dark teal circle inside. Further right, there are smaller teal and black dots, and another orange shape with a white circle inside. The overall aesthetic is clean and modern, typical of a presentation slide.

資源

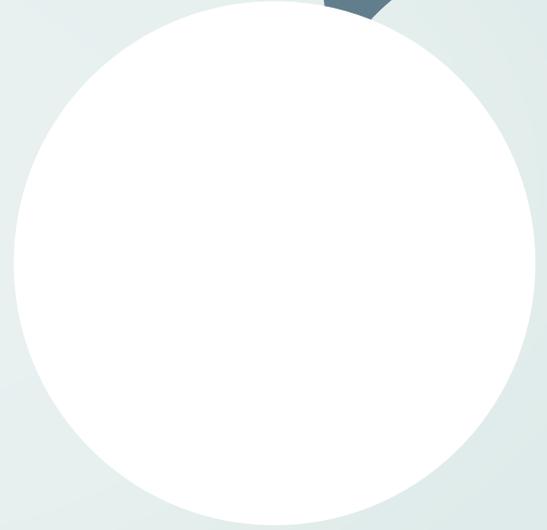
人



技



錢



資源

人

學生
老師
實驗室助理
IT同事
校友
...



基因剪刀減少壞膽固醇 降心臟病風險

美國科學家宣布利用革命性的「基因剪刀」(CRISPR)技術，控制實驗產生膽固醇的基因停止運作，首次大幅降低患上心臟病的風險，令人因此主要接受一次過注射，就毋須再長期服用降膽固醇藥。研究人員已在動物測試確認此療法具有成效，期望未來3年內展開臨床測試，盼可望此技術而向個人化醫療邁步。

一次過注射 毋須長期服藥

目前預計全球每年有多達1000萬人死於心臟病，當中約85%死於心臟病發作及中風。心臟病風險較高者需要長期服用降血脂藥，降膽固醇藥和降血壓藥等控制病情改善。美國哈佛大學醫學院心臟病及血管醫學家卡普里奇(Schaeff Cabilion)等與研究團隊，由左右心臟風險的回家着手，以肝臟中一種製造「低密度脂蛋白膽固醇」(LDL，俗稱「壞膽固醇」)的基因作為目標，進行基因編輯療法。LDL會堆積在血管內累積，最終導致血管堵塞並引發心臟病。研究顯示，部分人因一種前LDL的有關基因 PCSK9 變異失去功能，令體內膽固醇

水平較一般人低，患上心臟病的風險亦較小，卡普里奇的團隊利用基因編輯的「基因剪刀」技術，以一種稱為納米顆粒質(nano-particle)的小分子包裹基因剪刀 CRISPR-Cas9 分子，再注射入血管，它們抵達肝臟後釋出 CRISPR-Cas9，並殺掉 PCSK9 基因進行改造，最終令 80% 至 90% 的 PCSK9 停止運作，以模仿自然基因變異。

動物實驗有效 盼3年內臨床測試

研究人員以實驗鼠作測試，發現注射後其體內膽固醇水平下降達35%至40%，而以猴子為對象的測試亦有良好效果。研究人員期望在未來3年內以患者進行「家畜化」的基因編輯臨床試驗。此患者因基因缺陷，能夠維持高膽固醇的水平，連藥物亦難以控制，往往會於30至40歲左右患上心臟病。如療法證實安全有效，將進一步推廣。

卡普里奇相信，療法對任何有心臟病風險的成年人都有幫助，而且重要的，是降心臟病的治療方向由長期服用變為「一勞永逸」。不幸變例病人，亦可隨時服用藥劑或食療。不過，在國家監管下，基因療法以落實控制多少基因受影響，一旦出錯，例如令太多基因停止運作導致膽固醇水平過低，便可影響健康，且無法逆轉。(樂報)



Aptamer-Mediated Protein Molecular Recognition Driving a DNA Tweezer Nanomachine

Simon Chi-Chin Shiu, Yue-Wai Cheung, Roderick M. Dirkzwang, Shaolin Liang, Andrew B. Kinghorn, Lewis A. Fraser, Marco S. L. Tang, and Julian A. Tanner*

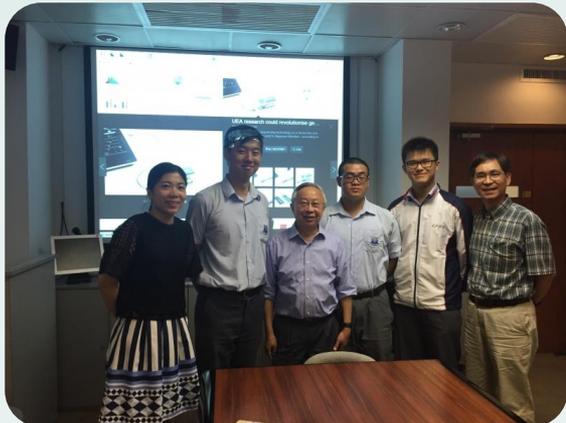
Nucleic acid-mediated nanomachines have significant potential in biomedical applications but have approaches that lack molecular recognition of proteins to change its nucleic acid structure and function are required. Here, a split DNA aptamer is integrated into C-quadruplex tweezers, which close in the presence of the protein biomarker protein. Fluorescent oligonucleotide-labeled aptamer (FLOA) is integrated into C-quadruplex tweezers (CQ-TW). Closing of the tweezers enables C-quadruplex tweezers mediated protein activity, which can be observed colorimetrically. The FLOA aptamer is split within an asymmetric internal loop and incorporated into the tweezers maintaining sequence binding capability. Spacing between the C-quadruplex structures and split aptamer, together with extent of complementarity, is found to be critical for aptamerization to enhance catalytic performance. The integrated split aptamer is observed to maintain the high specificity to fluorescent oligonucleotide-labeled oligonucleotide of the parent system. Split aptamer approaches have significant potential to functionalize nucleic acid nanostructures for protein molecular recognition.

1. Introduction

Recent DNA base pairing enables the creation of artificial DNA nanostructures. A wide variety of structures including DNA tweezers, DNA endcaps, and DNA origami have been designed with a plethora of potential applications.¹⁻¹⁶ Average versus DNA machine mechanisms, DNA machines have particular advantages for sensing applications as the mechanisms does not involve external illumination and the structure is formed from only a single molecule of single-stranded DNA (ssDNA) molecule. DNA tweezers close by the presence of a target protein or small molecule, and the proximity generating a series of the stem region and close the structure.¹⁷ The typical target for DNA tweezers is a small ssDNA or DNA which undergo structure switching from an open to a closed state through complementary base pairing.¹⁸⁻²¹



S. C. C. Shiu, Y. W. Cheung, R. M. Dirkzwang, S. L. Tang, S. L. A. Kinghorn, L. A. Fraser, M. S. L. Tang, J. A. Tanner
Department of Chemistry
The University of Hong Kong
Pokfulam, Hong Kong, P. R. China
E-mail: j.tanner@hku.hk



技

期刊
文獻
與教授交流
實驗技巧

資源

如：

- 全方位學習津貼
- 優質教育基金
- 辦學團體的資源
- 與友校合作
- ...

錢

學校恆常撥款
一次性撥款
其他基金

資源

學生
老師
實驗室助理
IT同事
校友
...



期刊
文獻
與教授交流
實驗技巧

學校恆常撥款
一次性撥款
其他基金



Thank you!