

# 构建支持创新人才培养的STEM课程

覃 结 东莞清澜山学校

April 12

# 内 容



1. 什么是创新型人才



2. 清澜山学校创新型人才培养的实践



3. 创新型人才核心理论



4. 实践中的挑战和建议



## 1.什么是创新型人才

## 创新人才的定义与特征

创新人才是指具备创新思维和能力，能够在各个领域推动新思想、新技术、新产品或新服务发展的人才。他们通常具备以下特征：

1. **创新思维**：能够突破常规，提出独特见解和解决方案。
2. **问题解决能力**：善于分析复杂问题，找到有效解决途径。
3. **学习能力**：持续学习新知识，适应快速变化的环境。
4. **团队合作**：能够与他人协作，整合资源实现创新。
5. **冒险精神**：敢于承担风险，面对不确定性。
6. **执行力**：不仅有创意，还能将想法付诸实践。

## 类型

- **科技型：**在科技领域推动技术突破。
- **管理型：**在企业管理中引入创新模式。
- **艺术型：**在艺术领域创造新作品或风格。
- **社会型：**在社会领域提出创新解决方案。



如何培养创新人才？

## 土地与生长



fertile soil



poor soil

<https://www.motionelements.com/stock-image-38378730-large-tree-showing-its-deep-roots-in-rich-soil-sunny-beautiful-day>

<https://extension.usu.edu/yardandgarden/research/gardening-in-sandy-soils>



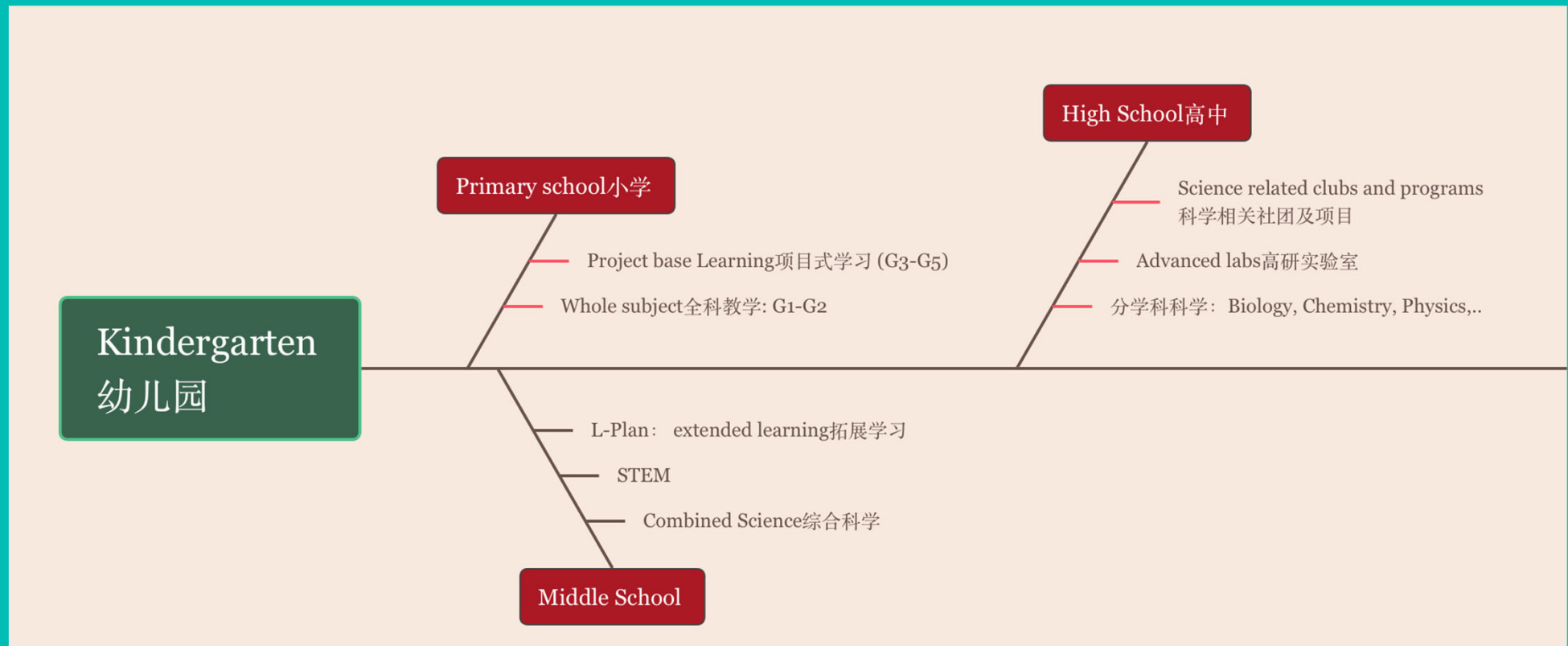
# 培养创新的人才需要什么呢？



知识养分knowledge nutrient  
时间Time  
自由的思考independent thinking

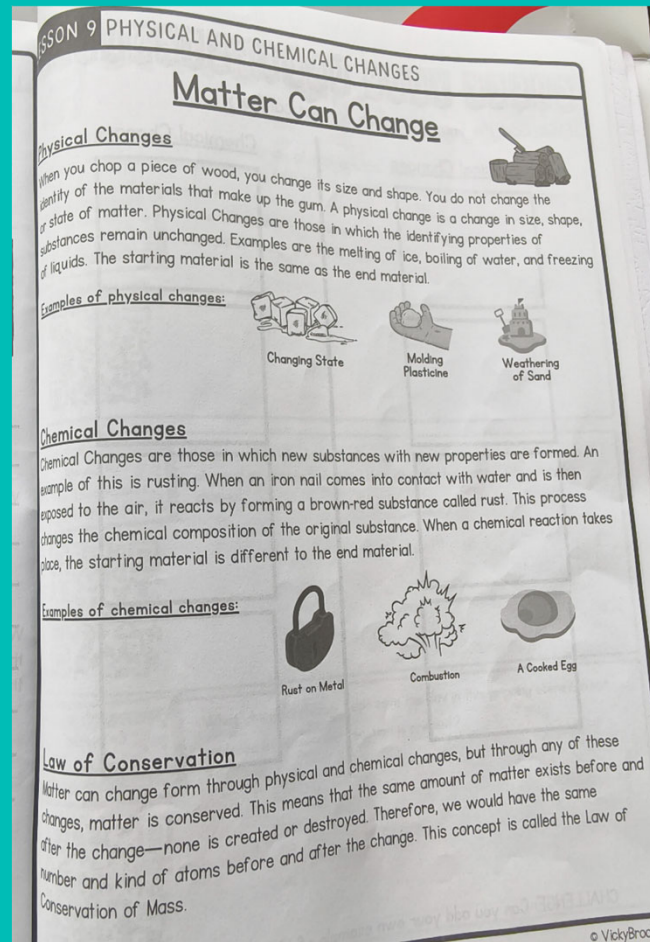
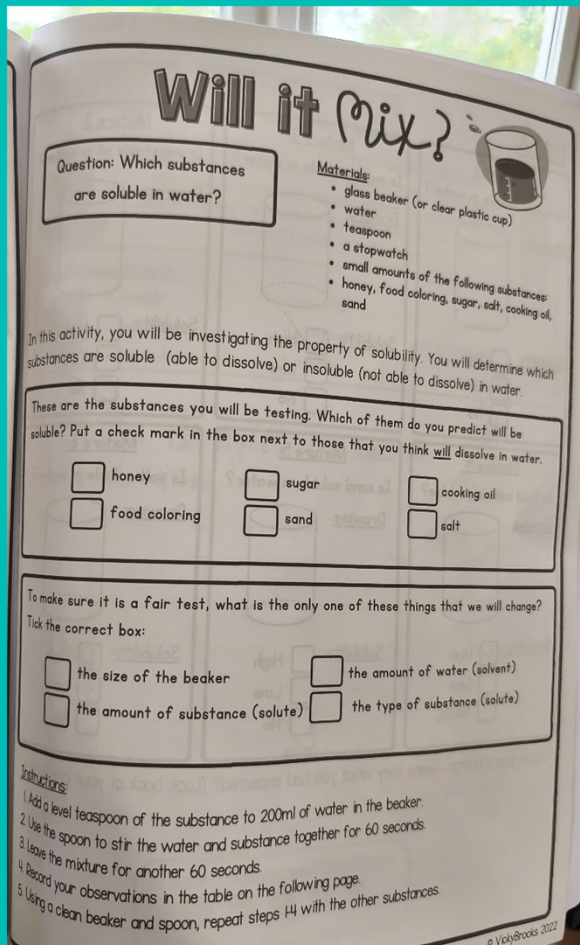
空间Space  
资源resource  
引导和支持guide and support

## 2. 清澜山学校STEM课程



# 小学部：全科学习和跨学科项目学习

## Primary School: Whole Subject and Project-Based Learning



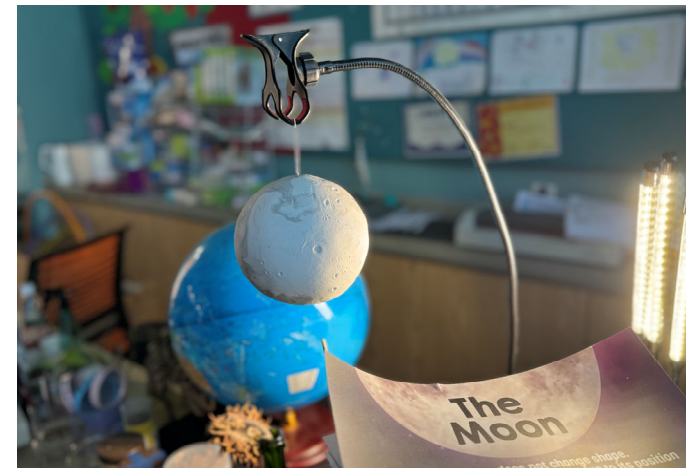
创造一个真实的和解决问题的环境来学习，鼓励学生尝试自己“大胆”的想法并乐于其中。

Creating an authentic learning and problem-solving environment, encouraging students to try and enjoy their “crazy” idea



## 小学 G1-G2

- 整体化认知，全科学习
- 注重学生Touch触碰，感知
- 项目式学习





# 绿化地球项目





# PBL: 降噪耳机

我看到了,我忘记了; 我听到了,我记住了; 我做过了,我理解了。  
—— (意) 蒙台梭利



# Life on mars



“如果我需要水，就得自己造，幸好我知道造水的配方：来点儿氢气，再来点儿氧气，把他们点燃”



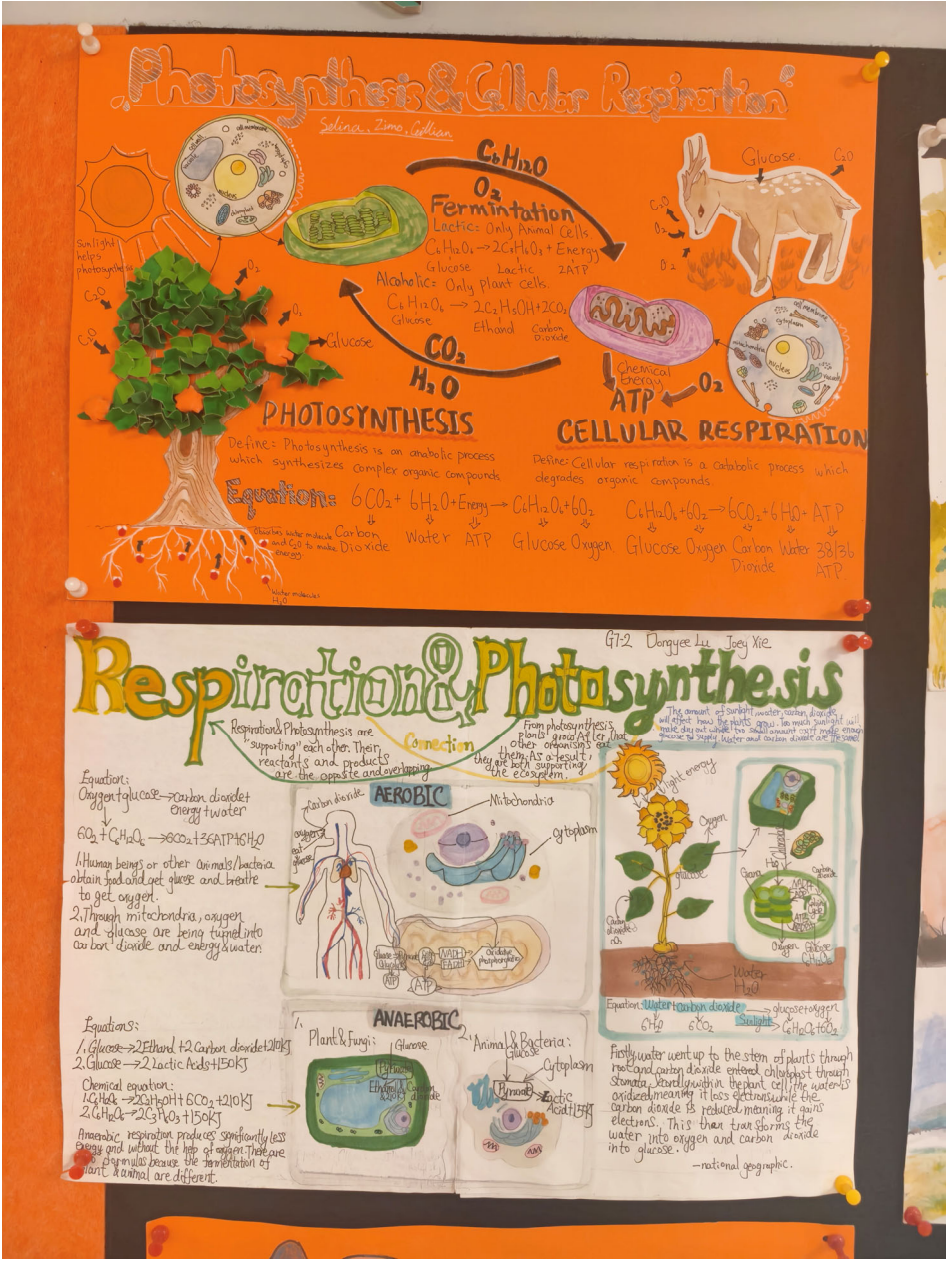
## Middle school

- 常规科学课程（地球科学，生物，化学，物理）
- Science—regular Science course
- STEM课程—项目式学习课程 PBL learning
- 澜途学者—拓展学习
- L-Plan— Extended Learning



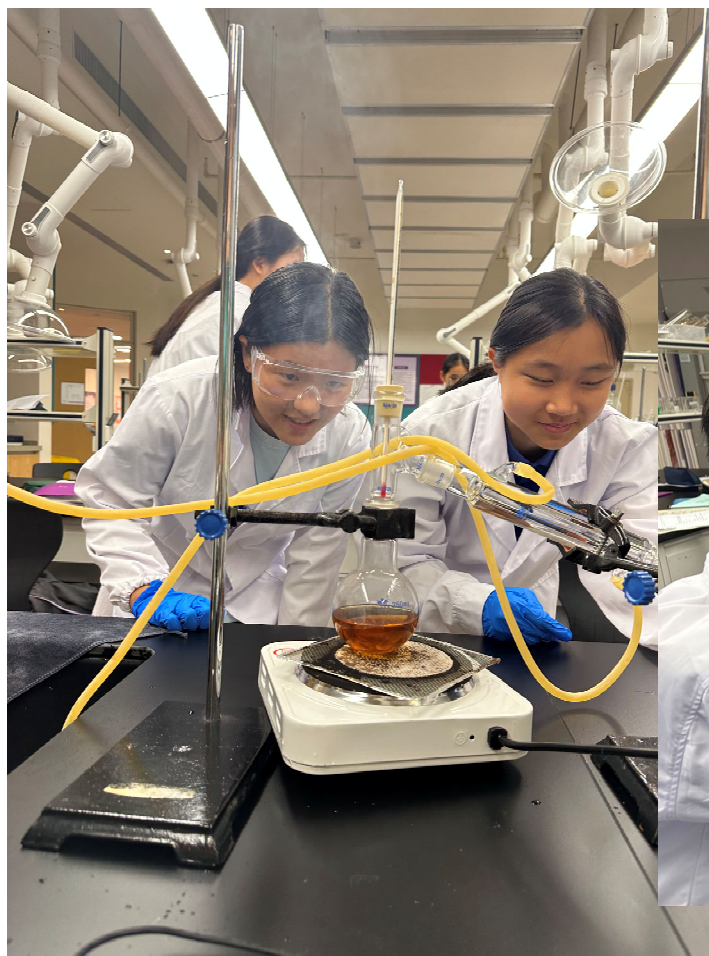
# 初中STEM课程

- 知识的整体认知
- 创建真实的场景，以问题驱动，解决问题为导向去学习科学





# 触碰高阶的实验





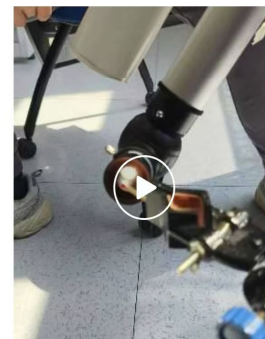
# High School高中部

- 常规科学课程—分科教学
- 高研实验室
- S-plan学者项目
- 社团项目

# 分科科学课程——学生为主体，探究为主



望远镜直接对着太阳会怎样？猪眼球实验做不了，烧根火柴吧☀️一天几个开心的实验。测了一下，隔着玻璃，照度约是窗外1/3，望远镜聚光之后又放大了5倍。下次搬户外看看能不能烤五花肉





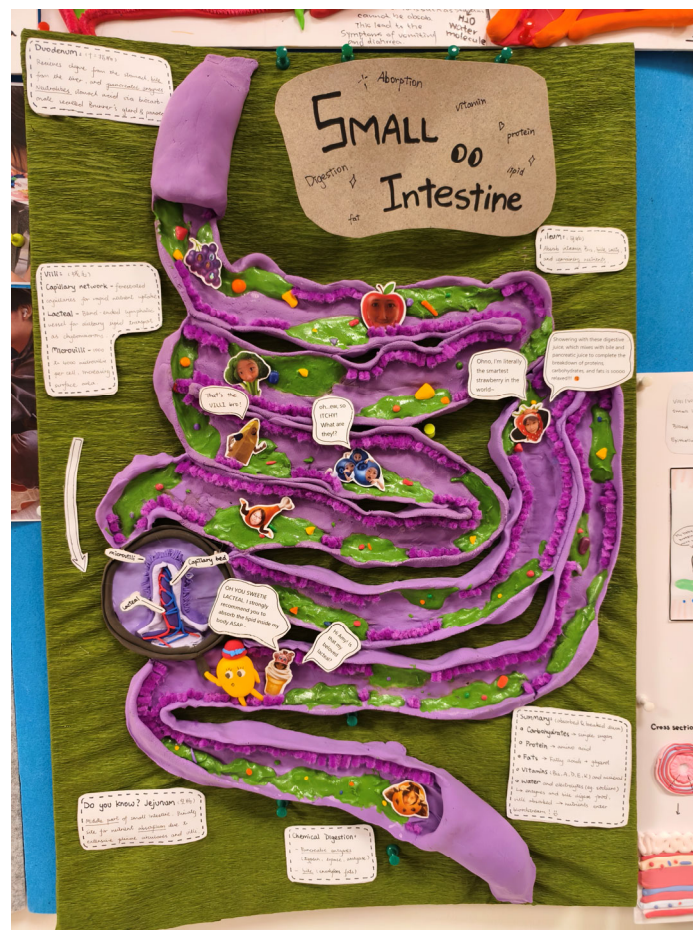
## 一个实验引发的系列探索





# 分科科学课程——学生为主体，探究为主

我看到了,我忘记了; 我听到了,我记住了; 我做过了,我理解了。  
—— (意) 蒙台梭利









# 不局限于讲台的一亩三分地

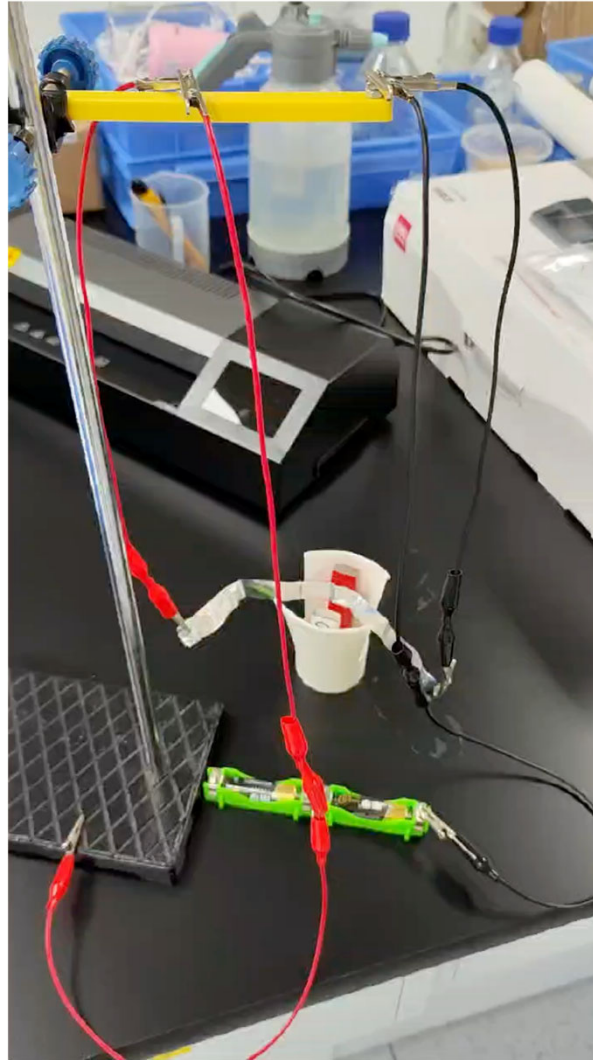




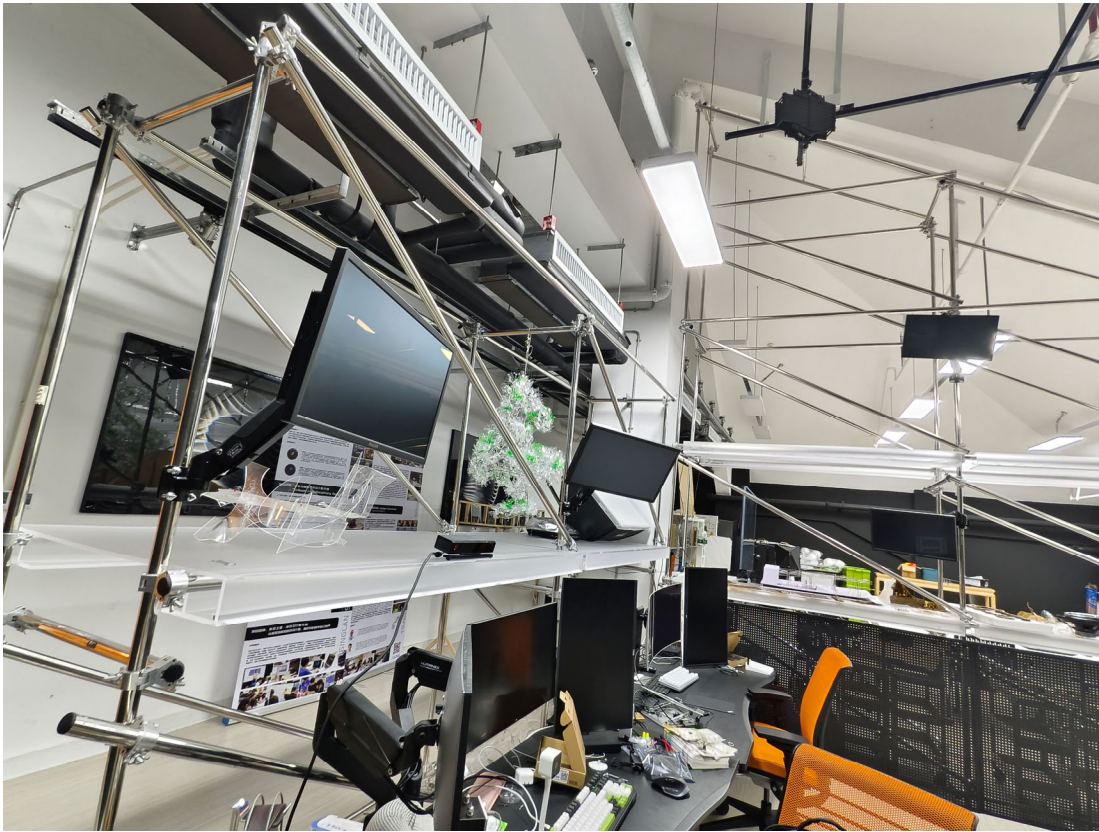




# DIY实验：好奇，猜想，验证



# CG Lab: 艺术，科学与科技的交融





## Collaborative Growth Lab



Collaborative Growth Lab (CG Lab) 是在清华大学校内，以艺术设计为基础建立的综合的、持续的、实验性空间和交叉学科教学实验平台。创新教育教学实践，创新工作方法，切实把握跨学科教学实践落地，立足整合校内外部资源，促进协同、创新，最大化利用艺术与科学学科的包容性，切实打破学科间的融合障碍，为跨学科、实验性合作提供支撑，实验空间包含声音实验及可视化、实验影像、综合媒体、动画、软硬件交互、绿色和可回收材料实验、产品设计等相关功能，保证学生在创作中跨学科需求和创作落地实现。

Collaborative Growth Lab (CG Lab) is a comprehensive, continuous, experimental space and cross-disciplinary teaching platform based on art design located in Tsinghua School. It is facilitated by innovative educational practices and working methods, together with abundant interdisciplinary teaching practices. The integration of internal and external resources promotes synergy and innovation. It promotes interdisciplinary connections, enables experimental creation under the core value of art and design, inclusiveness. This experimental space will facilitate diverse experiments including sound experiments and visualization of sounds, experimental video creation, integrated media, animation, hardware and software interaction, green and recyclable materials experiment and product design. Students will be well equipped with interdisciplinary tools to practice their creative ideas.

### 项目：智慧体验 Intelligent Experiences

(高校联合项目-密歇根大学)

●项目简介：  
这个项目旨在探索如何将人工智能与增强现实 (AR) 和虚拟现实 (VR) 技术相结合，创造智能化的数字化利，并探讨其在各个领域的应用。项目将结合 AR 和 VR 技术的发展现状，并分析数字化技术在教育、医疗、娱乐和工业等领域的潜在应用，并探索其在未来发展的可能性。

- 个性化体验
- 实时数据交互
- 增强现实 (AR) 应用
- 虚拟现实 (VR) 应用
- 个性化医疗和健康监测

●项目简介：  
这个项目旨在探索如何将人工智能与增强现实 (AR) 和虚拟现实 (VR) 技术相结合，创造智能化的数字化利，并探讨其在各个领域的应用。项目将结合 AR 和 VR 技术的发展现状，并分析数字化技术在教育、医疗、娱乐和工业等领域的潜在应用，并探索其在未来发展的可能性。



项目团队成员

项目成员包括：项目负责人、项目协调员、项目助理、项目实习生等。



## 社团：造梦的小舞台

- 课堂的延伸
- 尝试的自由空间
- 思想交流和碰撞

角色：

- 社团Leader
- 社团的同频
- 教师的协调和支持

人文社科/商业经济 STEM, Culture & Business	科技 STEM
通识学术社 General Academic Club	创客中心 MakerSpace
清澜山模拟联合国 MUN Club	航空研究社 ACI
商业社 Business Club	机器人竞赛社团 FRC
中国文化社 (香舍) Chinese Club	编程社 Coding Club
在中国社团 InChina Club	高中部生物社团 High School Biology Club
哲学社 Philosophy Club	科学与健康社 Science & Health Club
	大脑研究所 BRAIN Institute
	模型社 Modeling club
Khan Academy Research	经济科学社 ecosc
非物质文化	3D Modelling club
启承社	Science club
历史社 History Club	飞跃 IDUMA
智创社区	物理实验社 – physics experiment club
未来之星 创投社/pioneering investments club	
商业分析社 Business analysis	
Startup Club	



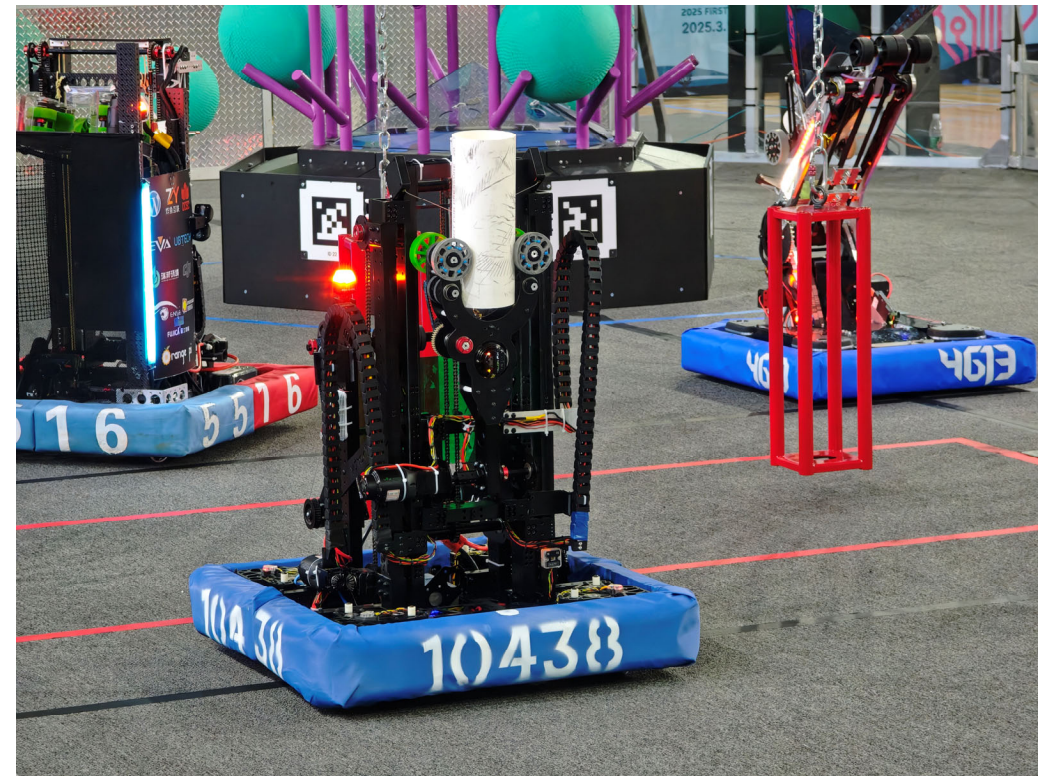
## 创新是持之以恒的热情

## -----一个飞行少年的热爱





# 科学家的理想源自于小学 -----FRC机器人俱乐部



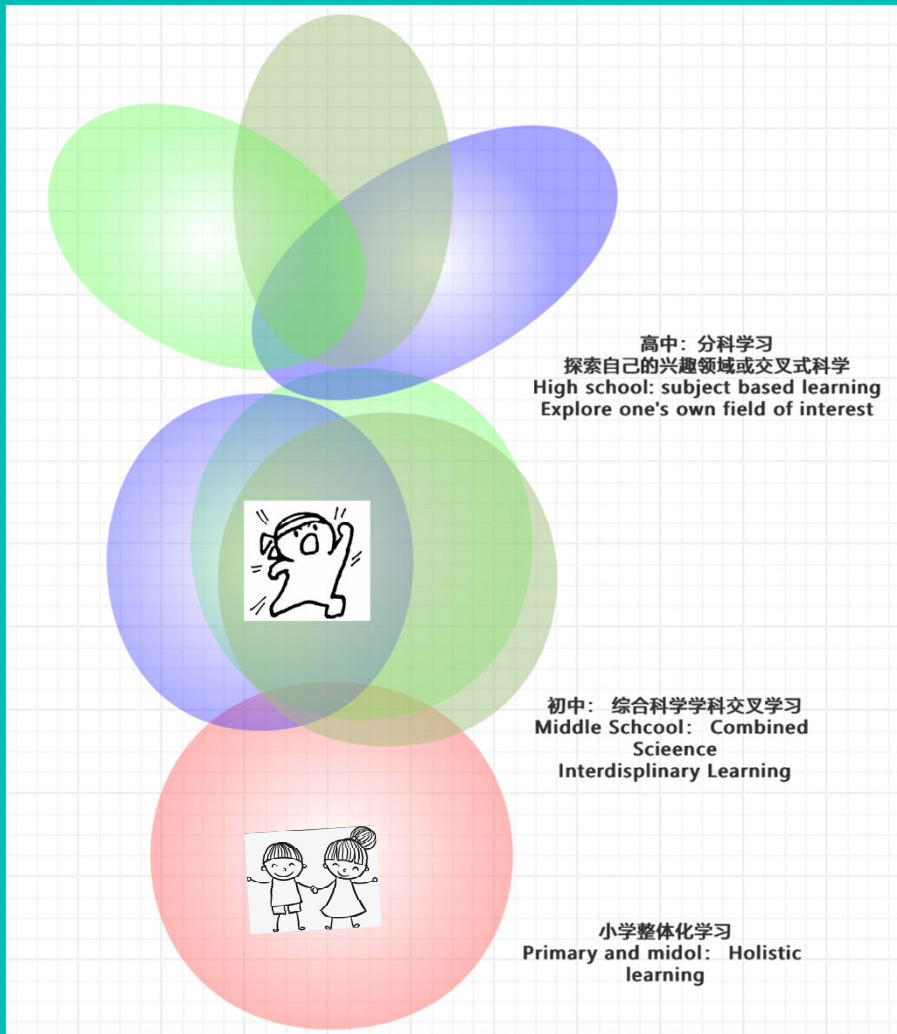


小学，初中，高中的课程  
有什么共同点？



## 共同点

# 项目式学习和问题解决 PBL and Problem solving 真实情境学习 Authentic learning



我看到了,我忘记了; 我听到了,我记住了; 我做过了,我理解了。—— (意) 蒙台梭利

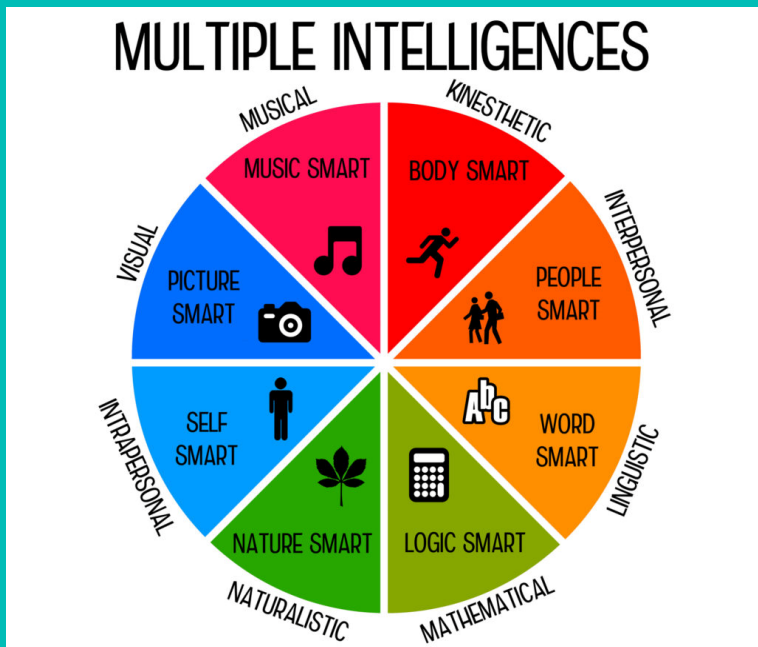
“你要么屈服，要么反抗，就是这样。你只要开始，进行计算，解决一个问题，解决下一个问题，解决下下一个问题，等解决了足够的问题，你就能回家了”

"Creativity is seeing what everyone else has seen and thinking what no one else has thought." – Albert Einstein



### 3. 创新人才培养的支撑核心理论

1. 多元智能理论 (霍华德·加德纳): 该理论认为人类拥有多种智能, 如语言、逻辑、空间、音乐、运动等。创新人才培养应注重发掘和培养个体的多元智能, 而非局限于传统认知能力。



<https://wordsmart.app/multiple-intelligences/>



<https://miuc.org/diving-creativity-killing/>

2. 创造力投资理论 (罗伯特·斯滕伯格): 该理论强调创造力是知识、思维风格、人格特质、动机和环境相互作用的结果。创新人才培养需要提供丰富的知识基础、鼓励创造性思维、培养冒险精神和内在动机, 并营造支持创新的环境。

# 3.创新人才培养的支撑核心理论

3. 建构主义学习理论 (让·皮亚杰): 该理论认为学习是学习者主动建构知识的过程。创新人才培养应注重实践和体验, 鼓励学习者主动探索、发现问题、解决问题, 并在实践中建构知识。



<https://www.mastersofterp.com/blog/impact-of-constructivist-learning-theory-on-modern-education.aspx>

## Vygotsky's Sociocultural Theory of Cognitive Development



(C) The Psychology Notes Headquarters <https://www.PsychologyNotesHQ.com>

<https://www.psychologynoteshq.com/vygotsky-theory/>

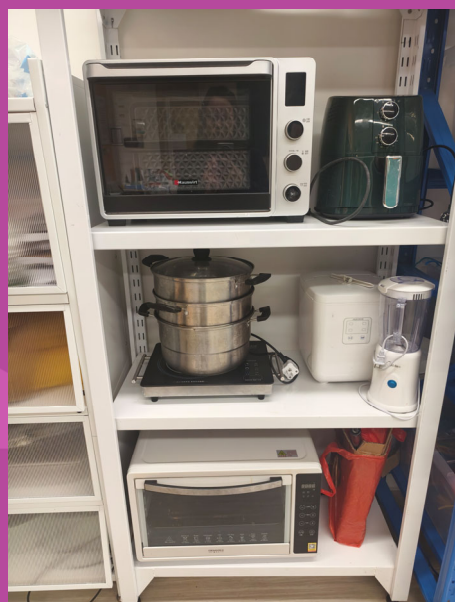
4. 社会文化理论 (列夫·维果茨基): 该理论强调社会文化环境对个体认知发展的重要作用。创新人才培养需要营造开放、包容、合作的学习环境, 鼓励学习者与他人交流、合作, 并在社会互动中发展创新能力。



Deepseek 给到的创新人才培养建议	现实中的困难
<ul style="list-style-type: none"><li>• 课程设置：跨学科课程，选修课</li><li>• 教学方法：项目式学习，翻转课堂</li><li>• 实践机会：实验室，工作室，校外企业，科研机构合作</li><li>• 评价体系：多元评价，过程性评价</li><li>• 资源支持：资金，研究经费，创业基金，信息资源：图书，数据库，在吸纳资源</li><li>• 创新思维训练与教师培训</li><li>• 竞赛与社团活动</li><li>• 心理支持</li><li>• 家校合作</li></ul>	<p>考评单一</p> <p>考评驱动，时间受限</p> <p>评估结构单一，教学“受制于”评估</p> <p>家长的需求和教育理念</p>

## 4. 实践中的挑战

1. 如何做到：考和学平衡？
2. 家长的焦虑感和教育的“慢工出细活”的矛盾
3. 资源（教室，物资，空间，师资）
4. 时间一留白的时间很重要
5. 如何创建一个“松弛的”环境？

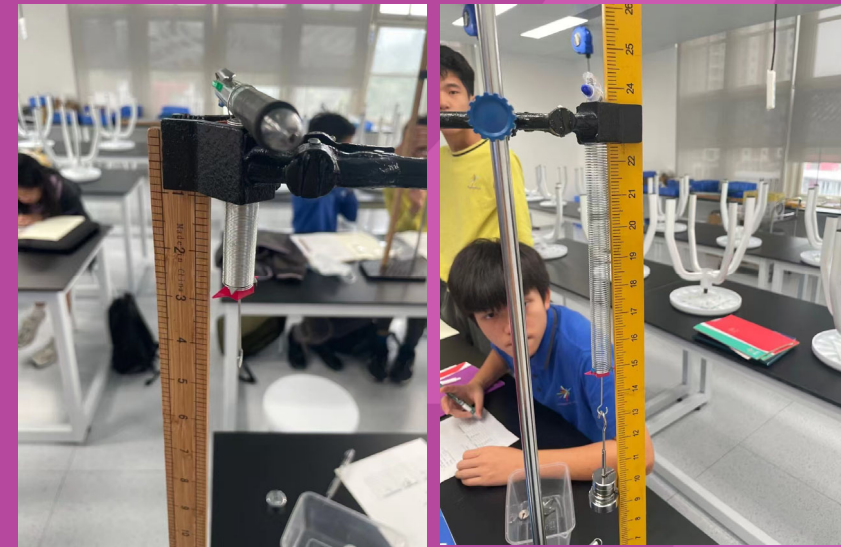
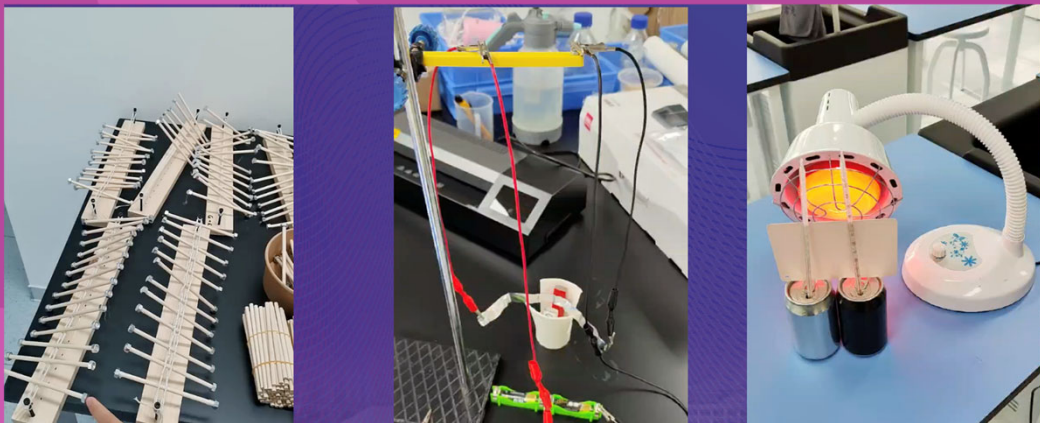




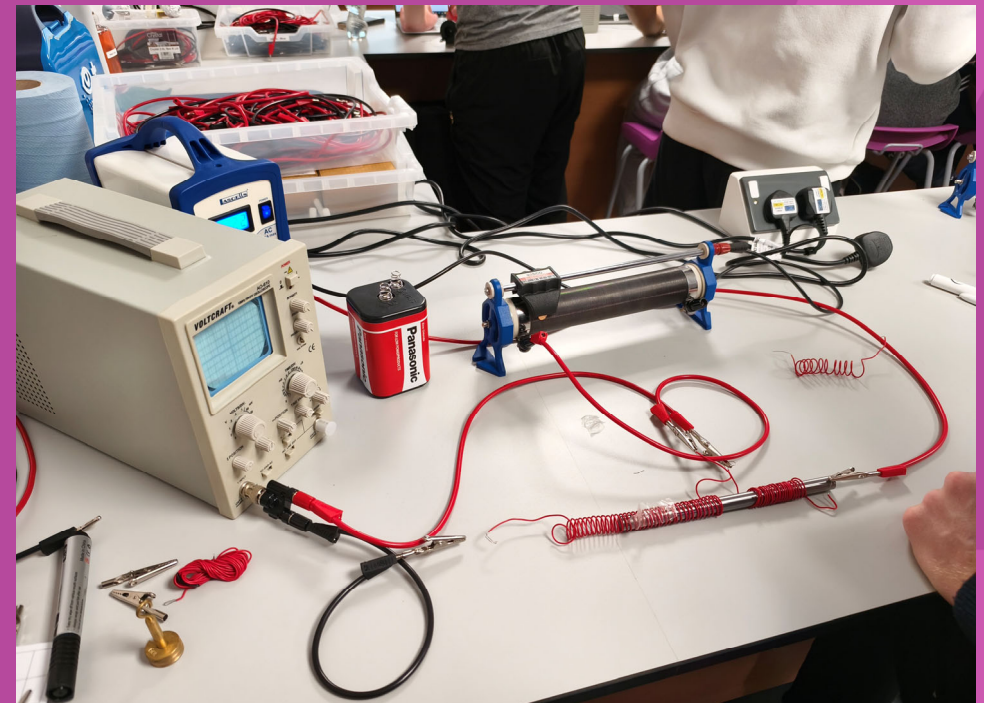
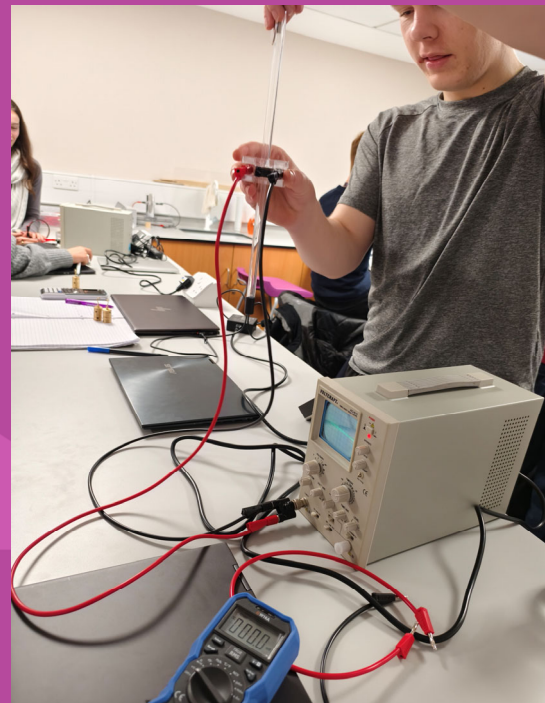
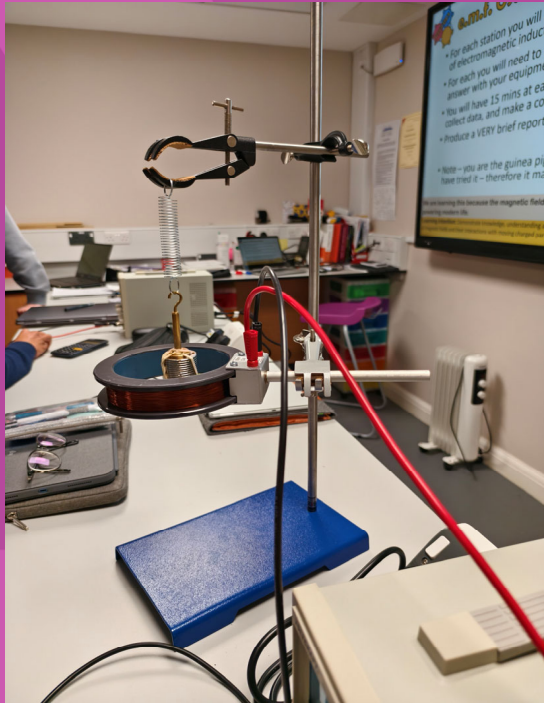
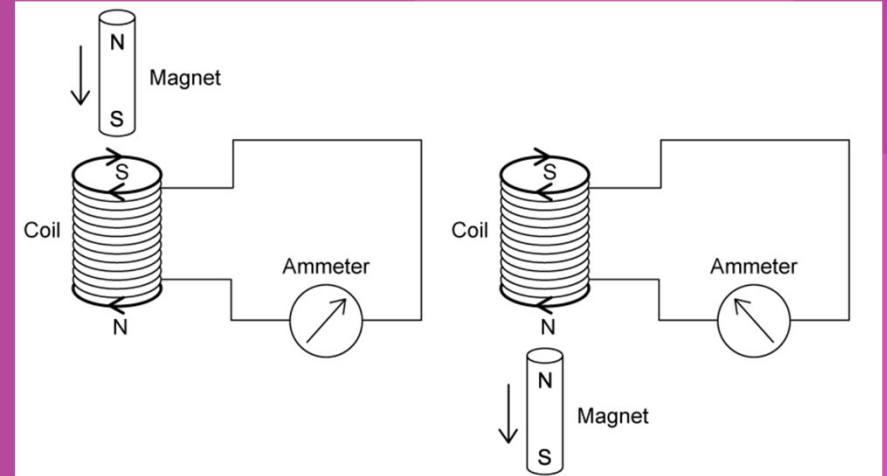
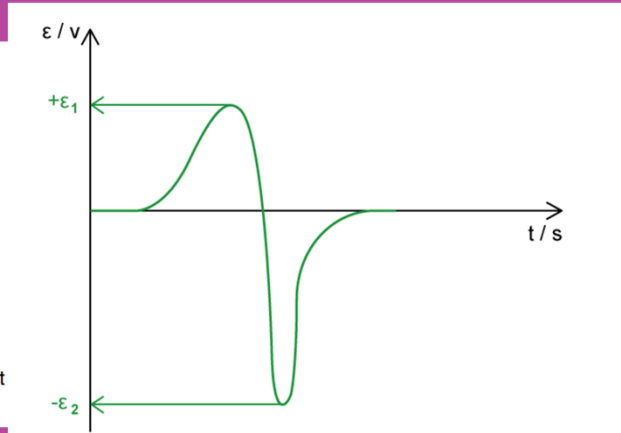
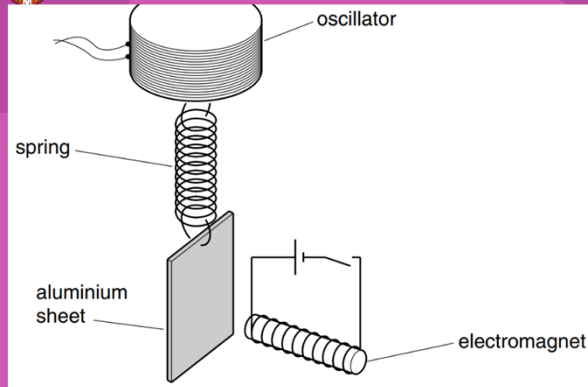
"Creativity is inventing, experimenting, growing, taking risks, breaking rules, making mistakes, and having fun." – Mary Lou Cook

## 5. 实践的建议

1. 加强中外教的合作，外教实验探究的思维和优势，与中教的数理逻辑，善考结合
2. 加强教师理念的培训，提高发问的技巧，给学生开放性的思考
3. 给学生创造松弛的环境，勇于尝试，不害怕失败的心态
4. 提高教学的效率，能玩也能学，也能接受考评
5. 增加科学教师跨界思维的培训



 CAMBRIDGE





KNOWN MAJORS

UNKNOW CARER FIELDS



清澜山学校  
Tsinglan School



## 高中部职业体验日

CAREER FAIR FOR GRADE 9 & 10 STUDENTS

该行业发展前景如何？  
该行业需要具备的职业技能有哪些？  
该行业与哪些领域有交叉研究？  
我适合这个行业吗？

🕒 时间: 2024年12月06日, 14:15-17:00

📍 地址: 清澜山学校高中部

1. 家长对教育理念的理解，很大程度影响学校的教育
2. 家校沟通，才能形成合力
3. 家长资源成为创新教育很大的助力，走进和走出校园，拓展教育的边界

芯片设计行业	服装设计师到自创服装品牌的历程
电子业领域的磁性元器件行业，AI 计算机 汽车 新能源 光伏逆变	音乐
律师	航空运输
资本运作	管理（人力资源管理）
政治经济学，以及私募股权投资行业的 理论和实操	文创，旅游纪念品
生命科学领域风险投资	5G通信，集成电路
医学研究	健康管理
电商行业	健康管理
建筑室内装饰	仪器仪表的制造，计量，标准的制定

# 开发就地性资源

- 周边的实验室
- 制造业
- 医院
- 企业
- 大学





Innovation is part of human nature, we cannot cultivate it, what we need to do is to unleash students' nature and guide them to see it

创造力是人类天性的一部分，我们没有办法培养，我们需要做的是释放这种天性，并帮助学生发展自己的这种创造天性



一个关于车载垃圾桶设计的故事





CAMBRIDGE

# Any questions?





CAMBRIDGE

Thank you!