



# 世界那么大 我想去看看

## ——澳大利亚STEM教育的启示

杭州市下城区教师教育学院 叶晓林

[zjfyxl@163.com](mailto:zjfyxl@163.com) 0571-85337037

二〇一七年十一月八日

# 目录 CONTENTS

01

研修团队

02

课程设置

03

研修启示



# PART 01

## 研修团队

**A good team comes from unity, cooperation and mutual trust**

**一个好的团队源于团结协作和相互信任**



游学时间：2017年8月6日—8月20日

游学地点：澳大利亚珀斯西澳大学和凤凰学院

游学团队：小学科学7人，中学科学8人，信息技术8人，共计23人

游学任务：“STEM课程”研修（讲座，实践课和观摩课）

什么是STEAM?



STEAM教育融合 Science (科学)、Technology (技术)、Engineering (工程)、Art (艺术)、Mathematics (数学) 五大学科。

让孩子像科学家一样思考，像工程师一样解决问题。成为具备科创能力的下一代人才！



## PART 02

# 课程设置

Poetry to explore education in the southern hemisphere

到南半球去探寻教育的诗



# 澳大利亚STEM课程设置

澳大利亚的基础教育课程体系分为两个阶段，幼儿园到 10 年级和 11、12 年级（即我们国家的高二和高三）。10 年级之前的 STEM 课程均为必修课，各州按照国家的课程大纲进行授课；而 10 年级之后则为选修课（除了英文外，其余均为选修课），每位学生根据自己的兴趣爱好和以后的发展选择要修的科目。

STEM 课程参与程度到了10年级之后反而有所降低。

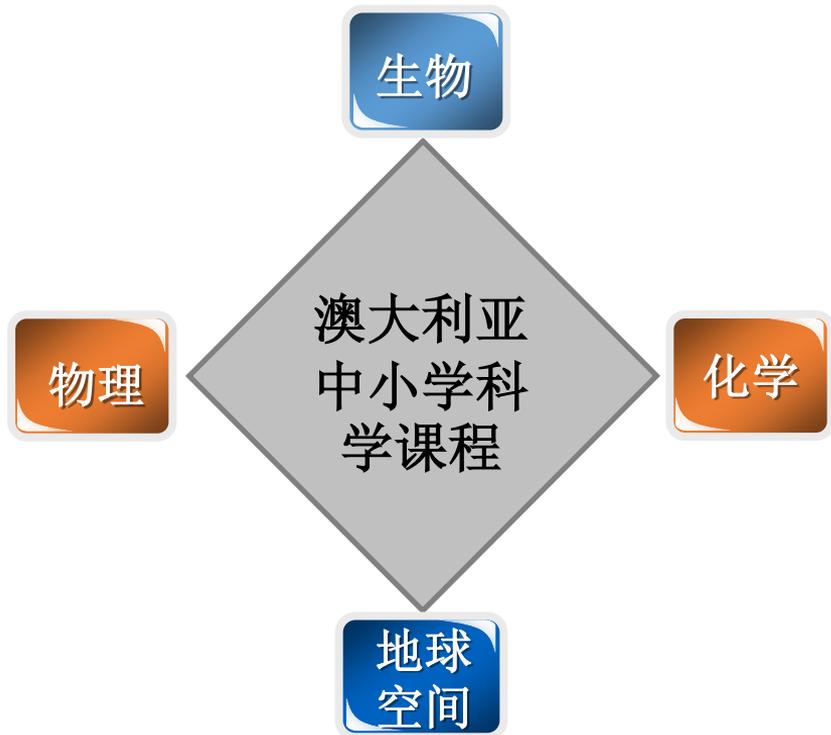
**给我们的启示：必修课or选修课，对STEM教育的发展至关重要。在必修课“土壤”中STEM教育的种子能够更好的生根、发芽并茁壮成长。显然，STEM课程成为必修课是未来教育的一个方向，但就目前而言，在我国全面实施STEM教育更多的依靠有志之士的智慧！**



题外话



# 澳大利亚中小学科学课程简介



8月8日，西澳大学Dr Jan Dook（简·杜克）博士向我们介绍澳洲中小学科学课程概况



# 澳大利亚中小学科学课程简介

简·杜克博士从四大方面给我们展示了澳大利亚中小学科学课程的特点和方向。

第一部分是关于科学课程的概述。澳大利亚课程评估与报告局（ACARA）于2009年成立，在2000多所学校进行了反复反馈实践后，2014年将6岁至高一学段的学生在学习科学这门课程上做了再一次的调整。使学生在学习科学这门课程中形成知识的链接，最终形成全国统一的教学大纲。该课程面向的是全体澳大利亚的适龄儿童，但学校和教师可以根据学情自由度较高地增加学习内容、调整学习模式。

第二部分是关于学生学习过程中的综合能力的要求。读写能力、算术能力、信息交流技术是学习科学的必备基础知识。批判与创造思维能力、个人与社会交流能力、道德理解能力、跨文化理解能力是学生在在学习过程中要逐步渗透并发展。

第三部分是科学课程要有跨学科（课程整合）的意识。澳大利亚尊重原住民和托雷斯海峡岛民的悠久历史和文化，同时也非常注重和亚洲的融合。

第四部分是科学学习以“三条主线”为其核心。即以科学素养、人类探索、探究技能为主线。



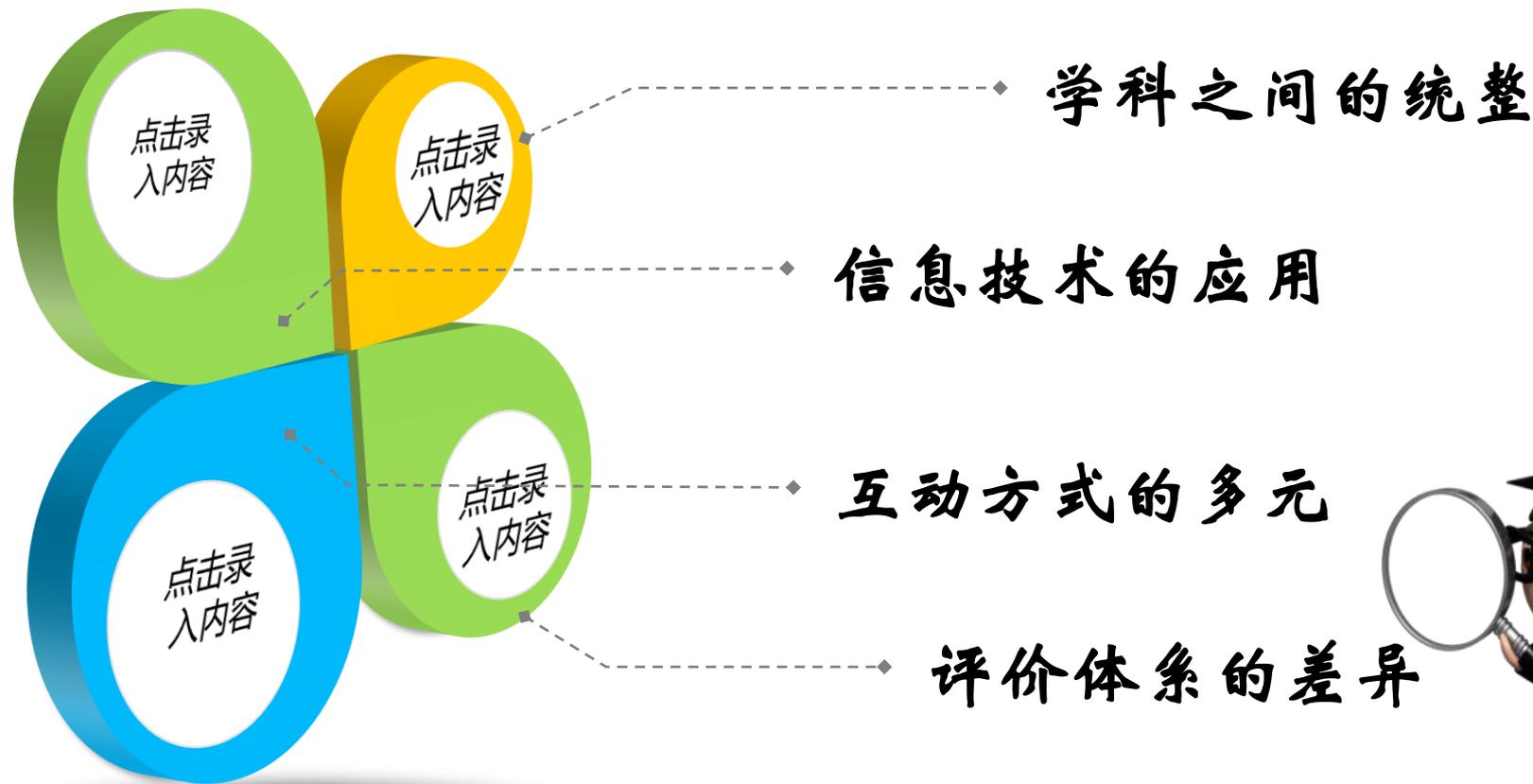
## PART 03

# 研修启示

Modern education is not lack of ideas, the lack of wisdom is to make the concept of landing  
现代教育不缺理念，缺的是让理念落地的智慧



# 澳大利亚STEM教育的启示





# 学科之间的统整

STEM教育是跨学科的项目式学习。谈及学科统整，各位应该都有亲身实践甚至深入研究。比如，富阳区实验小学“无边界学习”课题（全国教育科学“十一五”规划2010年度单位资助教育部规划课题，课题批准号：FFB108053）——

**反思：**身边有太多太多的类似“无边界学习”的学科统整，可是我们的研究为什么总是仅限于研究，无法真正落实到一线教学实践中？



所谓“无边界学习”，是指一种突破学校、课堂、教材等既有限制，将校内外、课内外、学习生活和社会生活、智力成长和社会性、情感性成长以“话题”的形式加以有效统整、融为一体的学习。



## 学科之间的统整



## 案例追踪

Dr. Jan Dook博士：关于能量转换方面的一系列问题，如果你是任课教师你会如何进行教学设计？

在经历了充分的讨论分享后，Dr. Jan Dook博士向我们介绍了澳洲科学教学中的一些基本模式：先出示一段关于能源汽车小影片，引导学生聚焦问题，给予充分的时间进行发散讨论。再布置学生开展学习任务：即**自己设计一辆小车**，在课堂上进行展示汇报。同伴们会经历充分的评价讨论，在不断的质疑过程中，每位同学都会进行信息的进一步搜索，在不断研究过程中进行完善修改。在此过程中教师起到的角色是**引导，而非灌输**，知识内容的习得全靠学生自主探究、自主学习。像这样的教学内容**学习的时间大约是8周**，每周学习时间约为3小时。

**启示：**虽然我们在开展STEM教育过程中会受到方方面面的限制，但是应该力所能及地渗透学习理念，和孩子一起完成一些有意义的学习活动。



## 学科之间的统整

案例二：我们在Christ Church Grammar School（克里斯教会文法学校）一位全科教师解读了该校科学课程实施情况，列举了小鸡孵化、水主题的探索、墨水变色、玩泡泡等案例。在这些科学探索课中应用了**建构主义5E教学模式**，即参与、探索、解释、分析交流、评估等五个步骤。这种学习模式很值得借鉴。

**思考：我们也有“小鸡孵化”这个活动，似乎不足为奇。果真如此吗？**



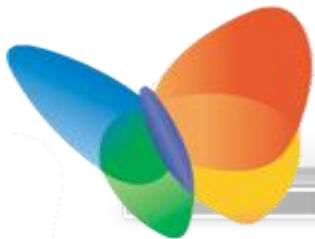
## 案例追踪





## 学科之间的统整

案例三：西澳大学Christine Howitt教授的“问题导向学习”，参与式培训《奥洛夫的梦想》是一个经典的STEM课例。这个课例等会儿邵惠英老师将现场演绎，具体环节这里不再赘述，我只是想提前阐述一下我们想要达到的一些目标：①展示STEM活动的基本环节；②凸显工程设计理念；③突破传统的师生一问一答的交流方式。活动设计的理念支撑：指向学科核心素养——科学精神（理性思维、批判质疑、勇于探究）和实践创新（问题解决和技术运用）。



## 案例追踪



### 工程设计过程

- 确定问题或对象
- 界定目标和限制条件
- 研究及收集信息
- 提出可能的解决方案
- 分析解决方案的可行性
- 选择最合理的解决方案
- 实施或执行设计
- 测试和评价设计
- 必要时重复各步骤
- 表达结果



Mass (g)	Change (g)
0	0
1	28
7	173
6	148
16	238
6	139
0	189
12	63
19	?
16	4
14	?



## 信息技术的应用

严格说，信息技术的应用隶属STEM教育中的跨学科统整，但这次看到很多且感触良多，有必要再单独提出来说说。

**反思：澳洲的信息化教学明显强于国内。澳洲的综合学校，每位学生人手一个PAD，作业基本都是在PAD上完成，学生会使用各种APP，信息查找、处理、选择能力很强，真正将PAD用于了学习和生活。具体通过以下几个案例来解说——**

	澳大利亚	中国
学习目标	澳洲STEAM课程中的信息技术教学并不单一存在，而是基于项目展开任务，用其他学科的知识为载体通道，又以学到的信息技术辅助其他学科学习。	信息技术教育是一门独立的学科，教材课本中还是以“教某一个软件”或“教某一个软件的几个功能”为教学目标，只关注软件工具载体的表面技能，课堂上以“听——练——学”为主。
信息素养	在STEAM课程中的学习终端是多样化开放式的，手机、平板，卡片导学单、微视频、APP软件等学习都是学生的学习资源，学生可根据兴趣、能力和学习程度自主选择。学习，不在仅仅局限于课堂，在任何时间和地点都能用适合自己的平台进行学习和展示。	我们中小学传统信息技术教育还是局限于教室机房，以单一的台式电脑为终端展开学习，没有突破教材和课堂的局限，走出学校的信息课堂，学生很难开展信息技术的学习。  我们也看到国内很多学校正在朝人手一pad的目标前行，但基本是浅尝辄止地应用和学习。

## 信息技术的应用

西澳大学Mark博士带给我们的E-learning in action（网络学习进行时）讲座。如果说Web 1.0，用户可以读、看信息，类似一个图书馆，而Web 2.0时代，用户可以表达自己的意见，分享自己的想法，互动性显著增强，这是网络技术的革新。随着5g时代的到来，网速会更快，用户沟通会更方便。最后总结：社会建构主义是理论基础，网络2.0是技术支撑，各类移动设施则是硬件配备，最终的目标就是培养21世纪的人才。

why all the excitement?  
为什么都是令人兴奋的事物?

- social constructivism 社会建构主义
  - student-centered 学生中心
  - social 社交
  - collaborative 合作
  - engaging 参与
- 21<sup>st</sup> century skills 21世纪技能
  - creativity 创新
  - autonomy 自主
  - collaboration 合作
  - critical thinking 批判性思维
- web 2.0/social media 网络2.0/社交媒体
  - personal 个体的
  - social 社交的
  - collaborative 合作的
  - engaging 参与的
- mobile devices 移动设施
  - individually chosen 个性化选择
  - perpetual social access 永久社交
  - perpetual collaboration 永久合作
  - informed engagement 消息灵通

a good match!

Image source: Stock by Althovik (123RF) licensed to MP (16 Oct 2015)

启示：传统课堂已经逐渐向社会化、家庭化转变，教学方式、学习方式、教学评价、交流方式（师师交流、师生交流、生生交流）都在一定程度上基于网络开展。这一些，已经在我国初见端倪。



## 信息技术的应用

案例一：Penrhos College School（潘诺斯学校），这是一所联合教会女子学校，由教会主办。每个教室学生数20人左右，真正实施全程小班化教学。学校的STEM课程特别关注学生问题解决能力和合作学习能力。二年级开始机器人入课堂，编程控制机器人。三年级增加互动性。四年级课堂引入Lego（乐高）教学。

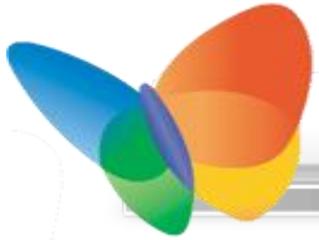
如右图，在STEM课程专用教室里，八年级的孩子饶有兴致地学习编程机器人PK赛。



## 案例追踪



## 信息技术的应用



## 案例追踪



**案例二：Infant Jesus School**（婴幼儿耶稣学校）目前共有550名学生，最小三岁，最高六年级。该校是苹果公司全球40个战略合作基地学校之一，最大特色是运用iPad进行各项教学，全校每位学生都有一台iPad。孩子们充分运用iPad强大的软件资源，从游戏中学会基本操作，到高阶后再开始创造、编写程序去解决问题，以期提升21世纪所需的合作和创新能力。

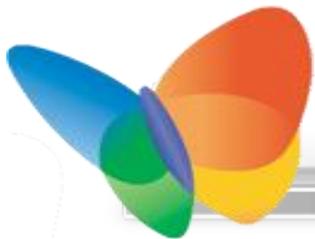
我们参观时，孩子们正在iPad上练习写字。二年级的学生会用iPad搜索词汇的解释、设计自己的形象、制作学习报告……



## 信息技术的应用

这所学校的学生没有纸质的书，教学需要用到的软件，家长会按教师的要求事先装好。至于玩与教学无关的游戏，学校是明令禁止的。

接着参观了**STEAM**教室。学员们亲身体验了蜜蜂**Bot**的编程活动：当小蜜蜂按照我们既定的线路完成任务后，非常开心；运用**Osmo**程序，学员们又体验了七巧板拼图的乐趣；老师们还体验了**Green Cream**，可以将自己的照片放在任意的背景中……这样寓情于景的**STEAM**课程活动，让每位师生真心觉得幸福！



## 案例追踪



### 我国的教育信息化政策导向

教育信息化政策明确STEM教育发展任务：2016年教育部在《教育信息化“十三五”规划》进一步要求：“有条件的地区要积极探索信息技术在‘众创空间’、跨学科学习（STEAM教育）、创客教育等新的教育模式中的应用，着力提升学生的信息素养、创新意识和创新能力，养成数字化学习习惯，促进学生的全面发展，发挥信息化面向未来培养高素质人才的支撑引领作用。”





## 互动方式的多元

STEM课堂上，除了彻底的、深入的跨学科学习之外，生本化、多元化的课堂互动方式也给我们留下了极其深刻的印象。这类师生互动方式可以用两个字来提炼。

“少”：教师“教”得很少，教师的言语很少，更多的是学生自己的探究、交流、质疑、改进、再交流。

“慢”：整个学习进程很慢，一个内容（项目）需要很多时间去完成。

具体看案例——



## 案例追踪

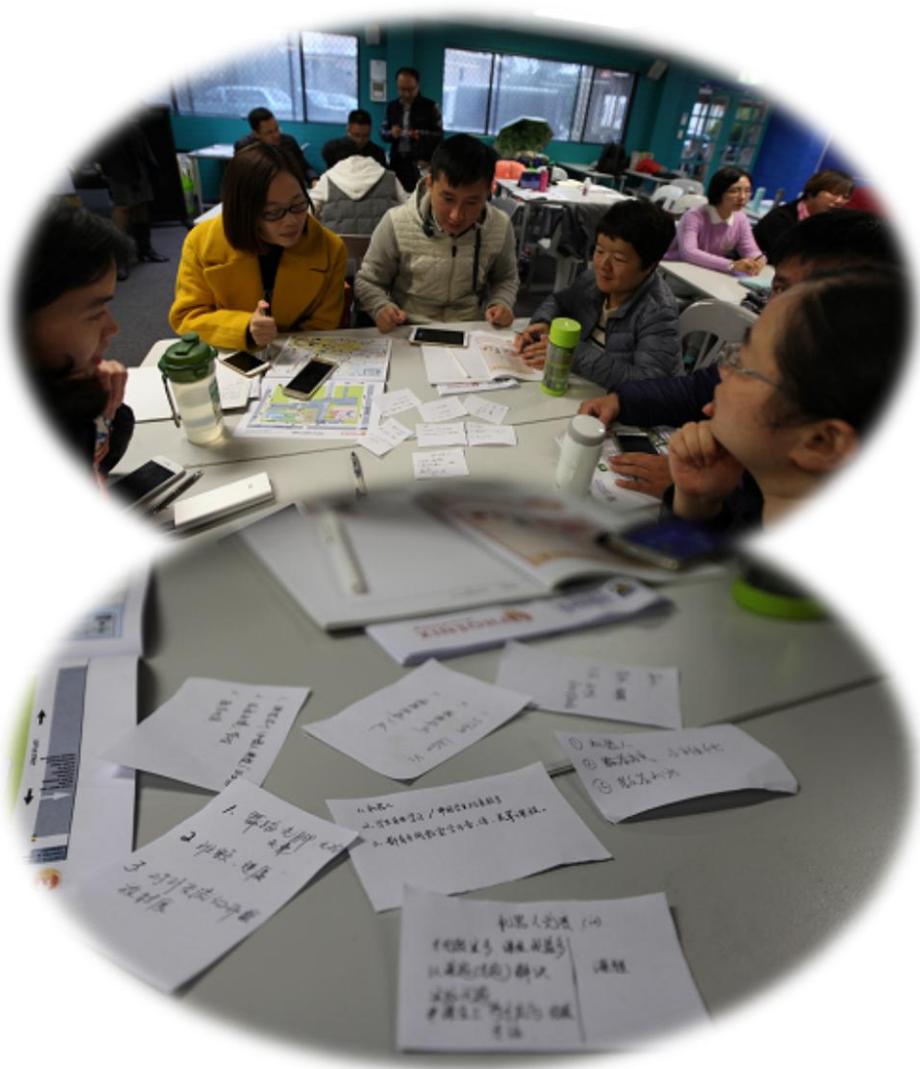
### 案例一：STEM的再认知

8月9日星期三 珀斯 小雨转多云10-14摄氏度

清晨的珀斯透着阵阵凉意，淅淅沥沥的小雨迎面吹来更是增添了一份冬意。我们一行23人今天来到的是西澳大学的凤凰学院。首先，老师们运用了合作学习的基本教学模式，先抛出了三个三个小问题：昨天的参观你觉得最有趣的是什么？澳方的学校和中方的学校有哪些不同？有哪些相似？老师们独立思考后再进行随机分组展开了激烈的讨论，最后进行小组汇报。结果显示：对于学校开展的“机器人大战”印象深刻，特别是在整合的课堂中的“慢”教育被大家大大赞赏。如何将学生的综合能力和生存能力作为首要的教学目标值得我们学习。



## 互动方式的多元



## 案例追踪



## 互动方式的多元



## 案例追踪

案例二：我们参观了凤凰学院的部分课堂，基本是16位左右的学生在老师的组织下有序地开展学习。其中老师的教学方式很值得我们思考：前一天老师们先布置每位学生自学关于人工智能的内容，今天的课堂中呈现的都是围绕着之前预习的内容：谁who，什么what，什么时候when，哪里where，为什么why，如何how，问题problem来开展。在学生自由分享和小组合作的过程中，渐渐的教学的目标都能达成。而老师此时什么都没有用语言来教，都是学生自主学习的结果。这样的教学模式很值得我们思考，相比较国内的学习方式，我们能做些什么改变呢？

关于合作学习中的师生互动，我们再来看第三个案例。

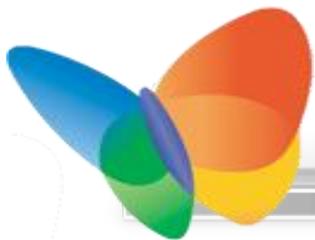


## 互动方式的多元

8月9日下午，丹妮儿老师就“合作学习”话题进行了交流。那么，问题来了——

**我们先来预想一下：明天学校要来25位澳大利亚教师，校长让你花一节课时间介绍一下中国，你会怎样准备？**

让我们来看看丹妮儿老师是怎样操作的——

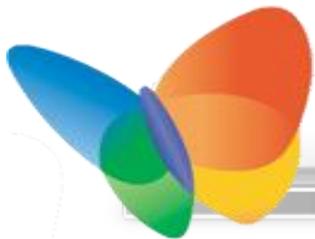
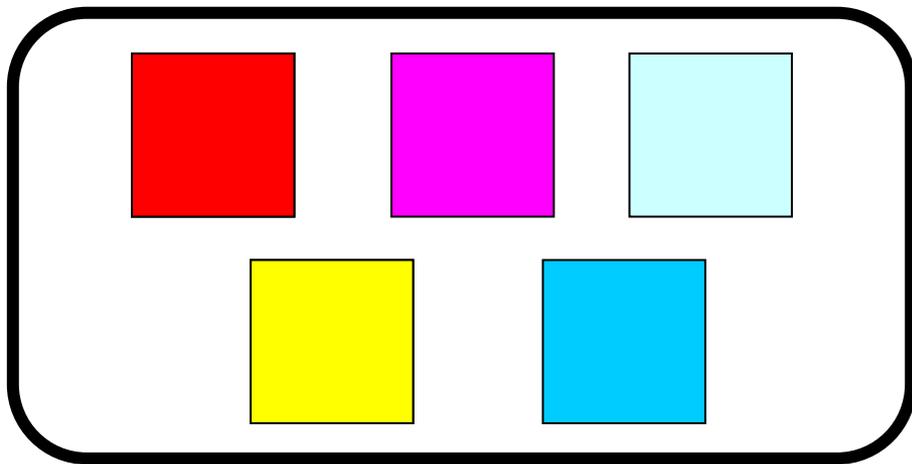


## 案例追踪



## 互动方式的多元

**第一步：助教给每个小组分发五个不同颜色的小纸片**



案例追踪



## 互动方式的多元

**第二步：给5个小组提供5个有关于澳大利亚的问题，每个组员各选一个问题，每个问题规定颜色纸片**



1. 澳大利亚最著名地方有哪些

2. 澳大利亚最特别的6种动物

3. 澳大利亚六条重要的河流

4. 为什么珀斯是最孤独的城市

5. 澳洲人为什么居住在东西海岸



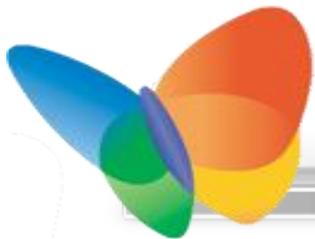
案例追踪



互动方式的多元

**第三步：自主探究（可百度查阅）**

**第四步：本小组内部相互交流**

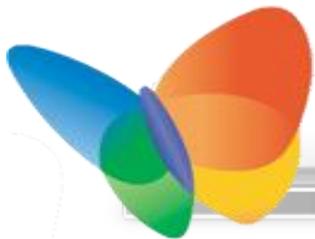
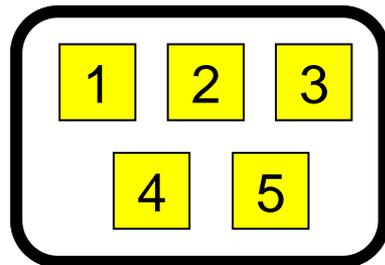
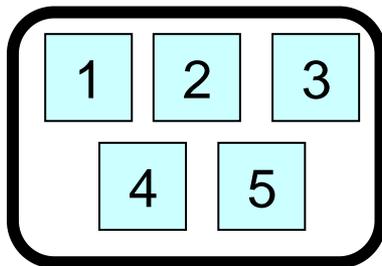
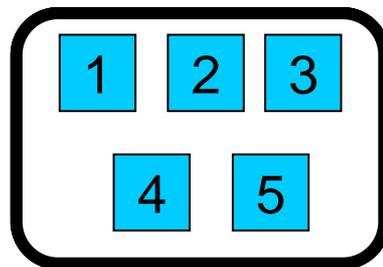
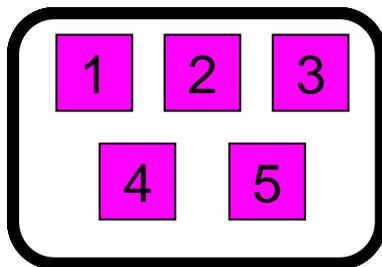
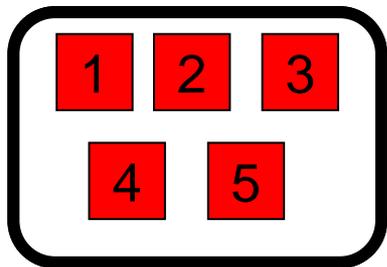


案例追踪



互动方式的多元

## ★第五步：重组团队（按照纸片颜色重新分组）



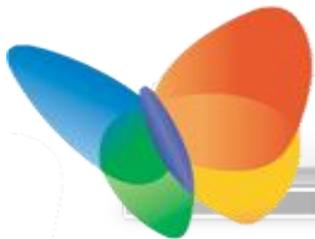
案例追踪



互动方式的多元

**第六步：第两次交流（新成立小组之间相互交流）**

**第七步：个体展示（全班内进行个人介绍）**



案例追踪



互动方式的多元

## ★第八步：课外延伸

1. 分发新的一张纸。
2. 写下你对澳大利亚感兴趣或者有疑问的一个问题。
3. 粘贴在教室的四周墙壁上。
4. 请全体成员随意选择一张纸。
5. 回去查询资料回答纸中的问题，下节课解答。



案例追踪

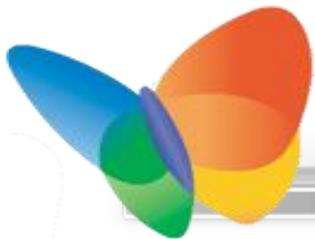


互动方式的多元

It is better to  
**KNOW HOW TO LEARN**  
than to know.

-Dr. Seuss

“知道怎么学习”比“知道”本身更重要！



案例追踪



## 互动方式的多元

### 我们的启示

第一，教育是一种慢的艺术，教育是一种少的艺术，教育是一种慢即是快、少即是多的艺术！

第二，项目式STEM学习活动的目的何在？提高学生的实践能力、创新能力，培养创新型的复合型人才。

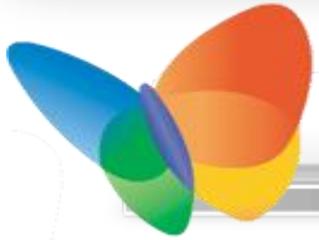




## 评价体系的差异

评价体系应该是老师们最为关心的话题，因为这是中小学教育的“指挥棒”！澳大利亚的评价体系和中国相比，还是有很大差异的。

我们先来看邵惠英老师8月14日挂在省网上，一段发自肺腑的“感慨”——



## 案例追踪

培训学员日记：今日培训感触深刻的是澳大利亚的学生没有课外学业负担，他们小学生回家作业是30分钟以内，中学生是1个小时以内，3点放学回家，开始做作业，基本就是在5点之前都能完成作业。晚饭后可以做自己喜欢做的事情，有些孩子去游泳，有些孩子轮滑，有些喜欢在家做手工……小学生不进行考试，初中生一学期考试两次，两次成绩加起来占学期总评成绩的25%，其余75%都来自平时的档案成长袋。小学生的成绩均来自档案成长袋，孩子的档案成长袋一年下来厚厚的一本，所有学科，所有记录，所有评价都集中于此。国外的老师分全科老师和专科老师，语文、数学、英语、科学由一个老师教，音乐、体育、美术是有专科老师的。老师与老师之间的联系非常紧密，他们的团队协作精神是非常强的，他们对孩子的教育会采用集体的策略，他们在教学生所使用的策略和方法，以及材料准备等都会群策群力，这些非常值得我们国内老师学习。



## 评价体系的差异

Daniela老师给我们进行《有效的STEM教学以及实用方法》讲座的过程中，特地邀请了自己的两个女儿（初一和三年级）来介绍STEM在现在学校中的运用。姐妹俩向我们介绍了popplet、pic collage、tellegami、imovie这四个app的使用和简单操作。当三年级的孩子向我们展示使用这四种软件创作的视频时，在场的学员们都被深深地折服了。随后，两位孩子还向我们展示了他们各自在学校的成长袋，让每位老师对学校提出的“过程性评价”很有感触。



## 案例追踪

### 我们的启示

第一，利用档案袋来记录学生的成长过程，开展激励性、过程性评价，我们不陌生，关键在于能否脚踏实地、持之以恒的去做。目前学校的拓展性课程、STEM课程、综合实践活动等等，档案袋评价无疑是一种上佳的选择。

第二，STEM的综合性评价跟传统每个学科的综合性评价也不一样。学科的综合评价是知识评价，可以通过考核来建立，而STEM的综合性评价不是考核，而是以产品为依据。





# 世界那么大 我想去看看

向大家学习，谢谢！

The world is so big, I want to see

Thank you for watching

更多精彩：见浙江省小学科学网专贴<http://lt.zjxxkx.com/showtopic-22019.aspx>