

CIT

互联网教育智能技术及应用
国家工程实验室

互联网教育智能技术及应用 国家工程实验室



北京師範大學
BEIJING NORMAL UNIVERSITY



清華大學
Tsinghua University



中国移动
China Mobile



网龙华渔教育



科大讯飞
iFLYTEK

科学教育中的三个问题

张进宝

2018年10月31日

引言

什么是科学教育



- [Main page](#)
- [Contents](#)
- [Featured content](#)
- [Current events](#)
- [Random article](#)
- [Donate to Wikipedia](#)
- [Wikipedia store](#)

Interaction

- [Help](#)
- [About Wikipedia](#)
- [Community portal](#)
- [Recent changes](#)
- [Contact page](#)

Tools

- [What links here](#)
- [Related changes](#)
- [Upload file](#)

Article Talk Read Edit View history

Science education

From Wikipedia, the free encyclopedia

For the academic journal, see [Science Education \(journal\)](#).



The examples and perspective in this article **deal primarily with Western culture and do not represent a worldwide view of the subject**. You may [improve this article](#), discuss the issue on the [talk page](#), or [create a new article](#), as appropriate. *(April 2013)* ([Learn how and when to remove this template message](#))

Science education is the field concerned with sharing science content and [process](#) with individuals not traditionally considered part of the scientific community. The learners may be children, college students, or adults within the general public; the field of science education includes work in science content, science process (the [scientific method](#)), some [social science](#), and some teaching [pedagogy](#). The standards for science education provide expectations for the development of understanding for students through the entire course of their [K-12 education](#) and beyond. The traditional subjects included in the standards are [physical](#), [life](#), [earth](#), [space](#), and [human sciences](#).

科学教育是与通常不被视为科学界的个体，分享科学内容和过程的领域。学习者可能是儿童、大学生或一般公众中的成年人；

科学教育领域包括科学内容、科学过程 (科学方法)、一些社会科学和一些教学法。

科学教育标准为学生在整个K-12教育课程中及以后的发展提供了期望。标准中包含的传统科目是物理、生命、地球、空间和人文科学。

问题来了：

传统的科学领域的人之间没有科学教育的需求吗？

科学教育不研究科学本身，只是做知识传递与知识转换，何来的“科学”与“教育”火花的碰撞？

教育创新必然面临挑战

各国中小学教育都已经成为高度复杂、高度政治化的环境。

在这里，多重竞争的优先事项、意识形态、教学法和本体论都争夺统治地位。

它同时受到广泛的期望、严密的审查和可用资源逐步减少的现状。

科学教育的发展趋势

从以往的

- “获取答案”、“视科学为探索和实验”、“提供有关科学内容之问题的答案”、以及“以实验结果作为探究最后的结论”

转向强调

- “使用证据和策略来发展或修正解释”、“视科学为论证和解释”、“沟通科学解释”,以及“应用实验的结果到科学的论证和解释”,以培养有科学素养的公民。

人们对科学教育的基本认识

科学知识（事实）的传授

科学方法的学习
（科学探究）

科学思维的形成
（建构主义）

国内科学教育研究的困境

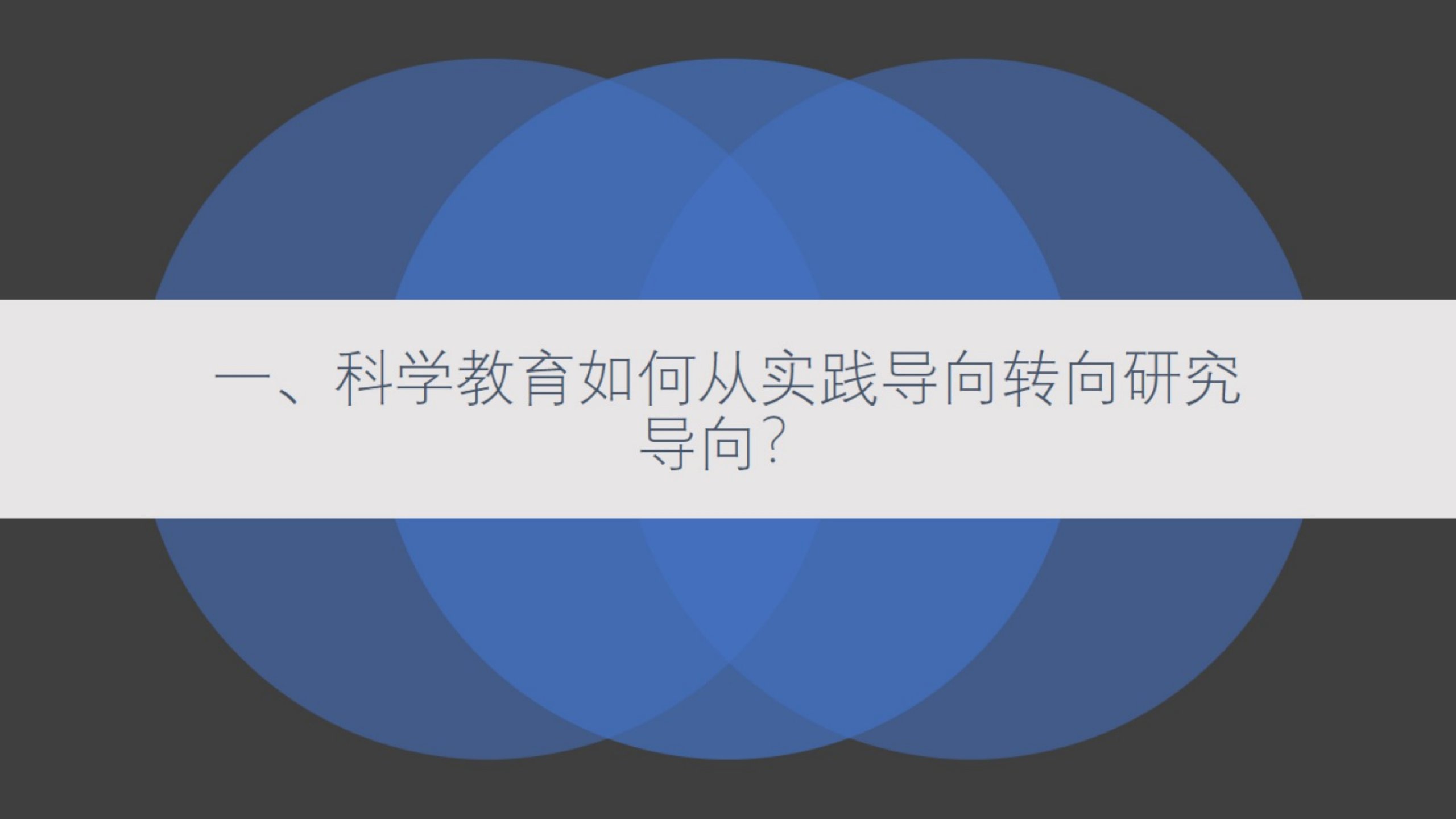
- 教育研究长期以来多为经验主义模式，这与科学教育的需要并不适应
- 人才培养制度形成的狭窄知识结构，所培养的研究人才难以开展综合性科学教育研究
- 自然科学知识体系要求扎实的理科背景，导致多数教育科学研究者无法深入科学教育研究领域
- 普通的理科知识背景的教育工作者开展科学教育也面临需要扎实的教育理论修养的限制
- 国内科学教育的重要相关领域，如科学哲学、科学史、科学社会学等比较落后。
- 近些年相关领域如教育技术、学习科学、认知科学有了较大的发展，在一定程度上带动了这一段时间科学教育的发展。

主体部分

一、科学教育如何从实践导向转向研究导向？

二、如何建立体系化的研究主题框架？

三、STEM教育是个什么东西？



一、科学教育如何从实践导向转向研究导向？

研究显示中国中小学教材难度处于国际中等水平

教育新闻 | 中国教育新闻网—中国教育报 2014-05-07 08:50 | 我要分享 ▾



本报北京5月6日讯(记者 时晓玲 张春铭)“通过比较发现,在10个国家中中国教材的难度大都排在4-6位之间,属中等水平。”在今天举行的《中小学理科教材难度的国际比较研究》成果报告暨专题研讨会上,中国教育科学研究院袁振国教授说。该研讨会由全国教育科学规划领导小组办公室主办。

长期以来,经常有人把学生课业负担重归结教材难,建议降低教材难度。我国的中小学教材到底难不难?课业负担与教材难度到底有没有关系?为了科学严肃地回答这个重大问题,由袁振国担任组长的《中小学理科教材难度的国际比较研究》,汇集了150多名学科专家,分小学、初中、高中三个学段,对中国、美国、俄罗斯、英国、德国、法国、澳大利亚、新加坡、韩国、日本等十个国家,历时两年多时间,对中小学理科教材的难易程度进行了大规模国际比较。结果表明,我国中小学教材的难度在国际上处于中等水平。

[什么是STEM教育?科学教育不等于STEM! 搜狐教育 搜狐网](#)



2016年7月28日 - 看点 最近希拉里提议的新政策让STEM为更多人所了解。那么STEM到底是什么?它与科学教育有何不同?在本次公开...
<https://www.sohu.com/a/1080011...> - 百度快照

[STEM教育 or steam教育 art - 专注-淳享 - CSDN博客](#)

2016年4月25日 - STEM代表科学(Science),技术(Technology),工程(Engineering),数学(Mathematics)。STEM教育就是科学,技术,工程,数学的教育。在国家实力的比较中,获得ST...
<https://blog.csdn.net/gnicky/a...> - 百度快照

[让我们全面解读,STEM教育如何学! 搜狐教育 搜狐网](#)



2017年9月25日 - 是什么推动STEM教育发展呢?其实是科学教育,所以STEM更多...Yes or No的时代已经过去了,这个评价是我们想要的...
www.sohu.com/a/1944788... - 百度快照

[【教育】STEM & STEAM教育:我们被“忽悠”了吗? 搜狐教育 搜狐网](#)



2017年2月21日 - 目前,我们正在做的“一千零一夜家庭科学实验室”,其实本身就是一个中国版的STEM教育。为什么我们这个项目没...
<https://www.sohu.com/a/1267878...> - 百度快照

[stem教育视野下的科学课程构建 - 豆丁网](#)

2016年2月7日 - STEM教育视野下的科学课程构建SCIENCECURRICULUMCONSTRUCTION UNDER THE VISION OF STEM (科学教育学) Model Curriculum and Instruction (Science Education)

何为实践导向的科学教育？

- 科学教育中面临的问题许多都是情境性的，并有各自的特点。
- 独特性与情境性使得教师只能通过实践去解决，构建出来的更多是“实践艺术”
- 美国学者舒尔曼（1986）-学科教学知识（Pedagogical Content Knowledge）
 - 是学科内容知识和教学法二者之间的内在联系。
 - 教师将自己所掌握的学科知识转化为学生易于理解的形式知识，具体包括对教学内容的最适用的呈现方式、讲解、举例、图解、演示、类比和学生的理解难点等（即关于学科的知识、关于学习者的知识和使学习易于理解的策略知识）
 - PCK 是最能区分教师与学科专家的知识。

- 学科教学知识是立足于实践的，具有实践性。
- 教师的实践性知识是具有很强的个人独特性。
- 教师的学科教学知识的生成和发展是一个个体与环境、理论与实践之间不断交互、相互促进的过程。
- 在这一过程中，教师通过内部话语与外部话语的不断对话，缄默知识与形式知识交替出现，并在强调反思的基础上，以实践的方式来推动学科教学知识的形成更新，继而促进教师专业化发展。
- 传统研究指导下生成的教师专业发展理论对教师实践性知识这种“智识资本”和“无形资产”的忽视，使得教师被技术化、工具化，最终成为被动接受知识的容器。

- 教师和学校成为校本课程开发的重要角色，教师需要很好的指导和支持，才能构建出高质量的课程。
- 科学中的很多概念和理论是抽象的和基本的，并建立在其他概念之上，且根植于孩子们可能看不到的世界中。对于教育工作者来说，将语境与概念之间建立联系是困难的。大多数教育专家都不是科学与工程实践的专家，无法识别真实的问题。对于那些有学科背景的人来说，这似乎不是问题，他们非常熟悉这些概念中的抽象思维。
- 教师正处于两难境地，急迫的需要对有意义的科学教育的新策略、语境与概念之间的关系进行了重新调整。
- 我们需要开发新型科学教育策略，旨在将概念和情境结合起来，设计有吸引力、连贯的，能促进知识建构的学习环境，其核心是学生的主动的、基于问题的探求学习。

- 国家规定的开齐开好课程的政策，虽然教科书的作用依然很重要，但教育创新的核心是教师。
- 教育研究者所肩负的指导任务，尚未找到好的方式实现效果的最大化。
- 科学教师将越来越多地成为教育过程和内容的所有者。他们被认为是设计和发展新的学习形式的一个关键因素，而不仅仅是应用者和传递者。
- 通过让教师参与研究和课程开发的设计和和实施，他们成为开发和研究的合作伙伴，也是他们自身专业发展的发起者。

让研究成为科学教育实践发展重要的基石

- 教师应成为科学教育研究的重要成员，成为基于研究的科学教育中坚力量，不仅仅是实践者。
- 关键点：
 - 让科学教师成为特定群体学生学习环境的设计者、实施者和评估者。
 - 要激发教师自身的专业发展,让他们参与新形式的教学内容知识的生成
- 需解决：
 - 将知识、想法、信念和经验转化为建构主义学习环境
 - 考虑学生的先验知识、阶段发展和能力，构成教学知识库的主要组成部分。
 - 基于学习成果和学习过程数据分析，加强科学教育与学生学习的设计与实施。

- 教师与研究者分享经验,并从不同视角审视实践, 通过研究实现普适化。
- 行动研究、设计研究、教师社群等形式, 是传播研究成果、获得新见解的有效方式。
- 关注具体实践, 抱定共同信念, 是推动教师与研究者形成长期合作的基础。
- 教育创新研究常见的“自上而下”模式潜力有限, 不能推动科学教学实践真正的变革。
- 教师参与课程改革和研究的设计和和实施,为真正转变科学学习和教学提供了希望。
- 最终构建出教师、课程开发人员、研究人员和其他机构之间持续合作的有效机制

难以处理的矛盾体

实践多为一般性的，
特殊性的现象与问题
并不能得到足够的重
视

有价值的研究往往存在于
局部、新生的思想与部分
个体实践中。



二、如何建立体系化的
研究主题框架？

科学教育研究主题



科学概念
发展与转
变研究



科学概念
图研究



科学课程
研究



科学教学
研究



科学能力
发展与培
养研究



科学素养
研究



科学教师
研究



我们需要构建新的研究主题框架

- 学生们经常拥有他们多年来积累的精心构思的心理模型，这些模型是对包括个人经验，个人所知或课堂接触的内容等在内，不完整的理解，因此差异不可不免。
- 我们需要明确工作的重点：诊断学习的先前知识技能、错误理解和问题，开展有针对性的高效率学习。
- 我们需要确定一系列指导研究的理论假设，并以此指导我们的研究。
- 我们不能再原有模式上急需“转圈圈”了。

要以人^人为本，而非课程！

关于MOSART | 教程 | 测试库存 | MOSART FAQ | 资源

请求测试

要求测试 -选一个-

测试和支持 -选一个-

注意：描述 K-4物理科学
级学生，5-8

天文学测试 K-4地球科学

物理学中心 K-4天文学/空间科学

主要测试受 K-4生命科学

注意：测试 5-8物理科学

提交条目 5-8地球科学

5-8天文学/空间科学

5-8生命科学

家 视频档案 9-12物理

©2011 哈佛大学校长 9-12化学

9-12地球科学

9-12天文学/空间科学

9-12生活



地图 积分

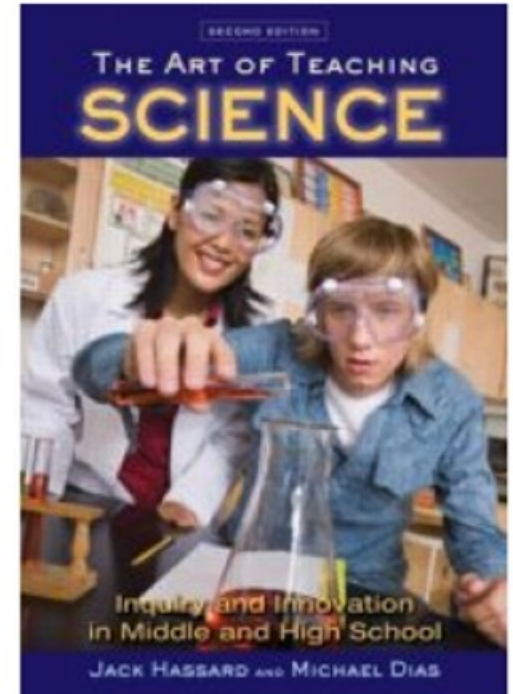
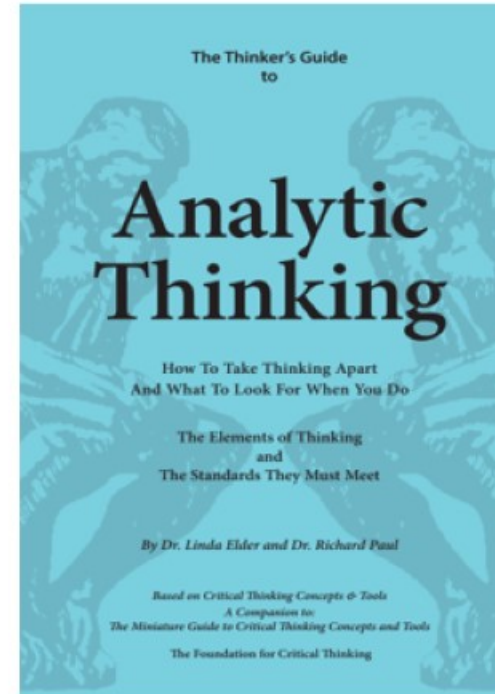
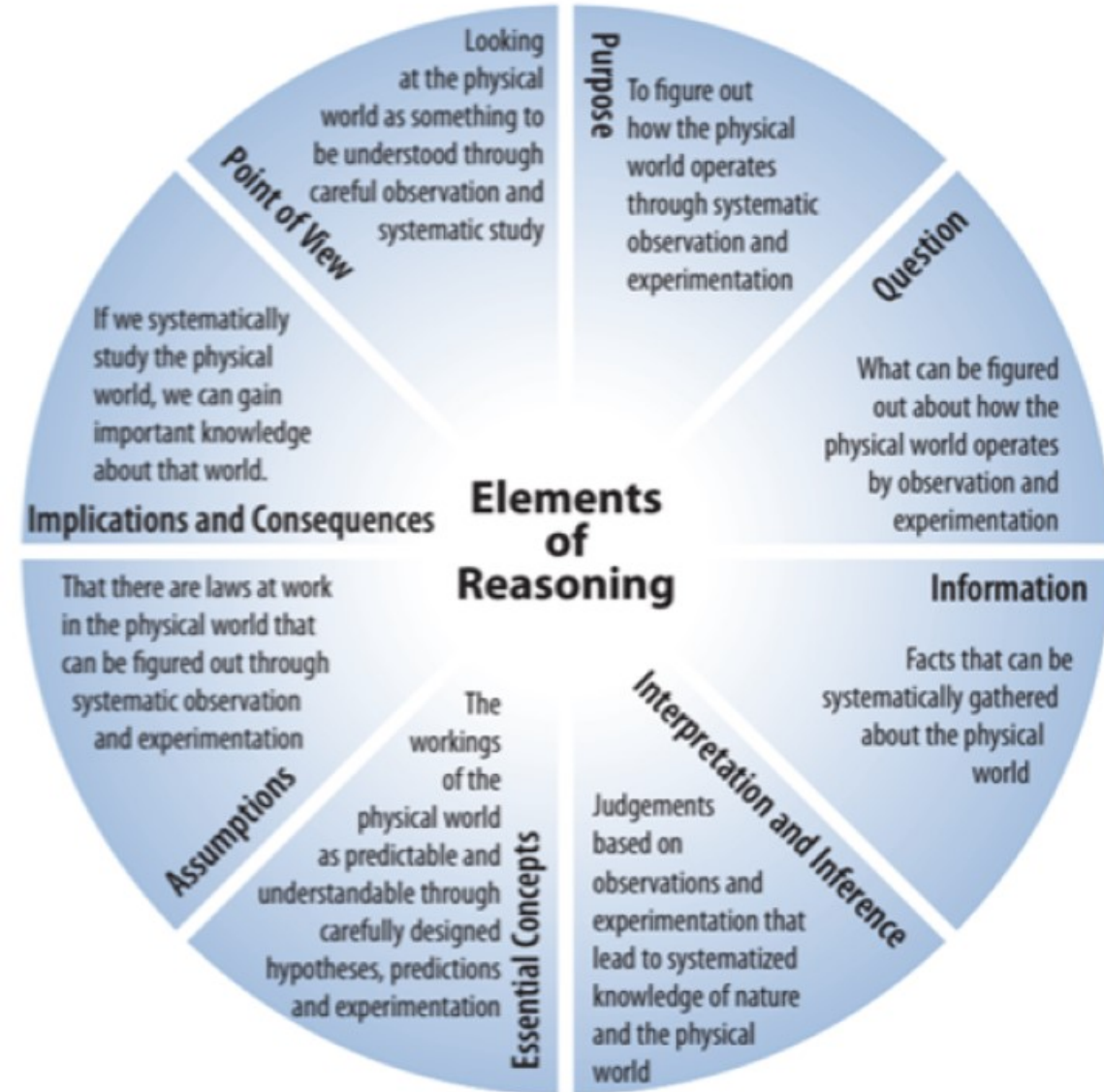


The Logic of Science

真正隐藏在科学教育实践下深层的问题

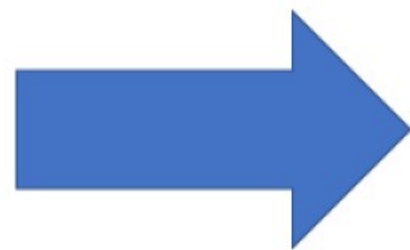
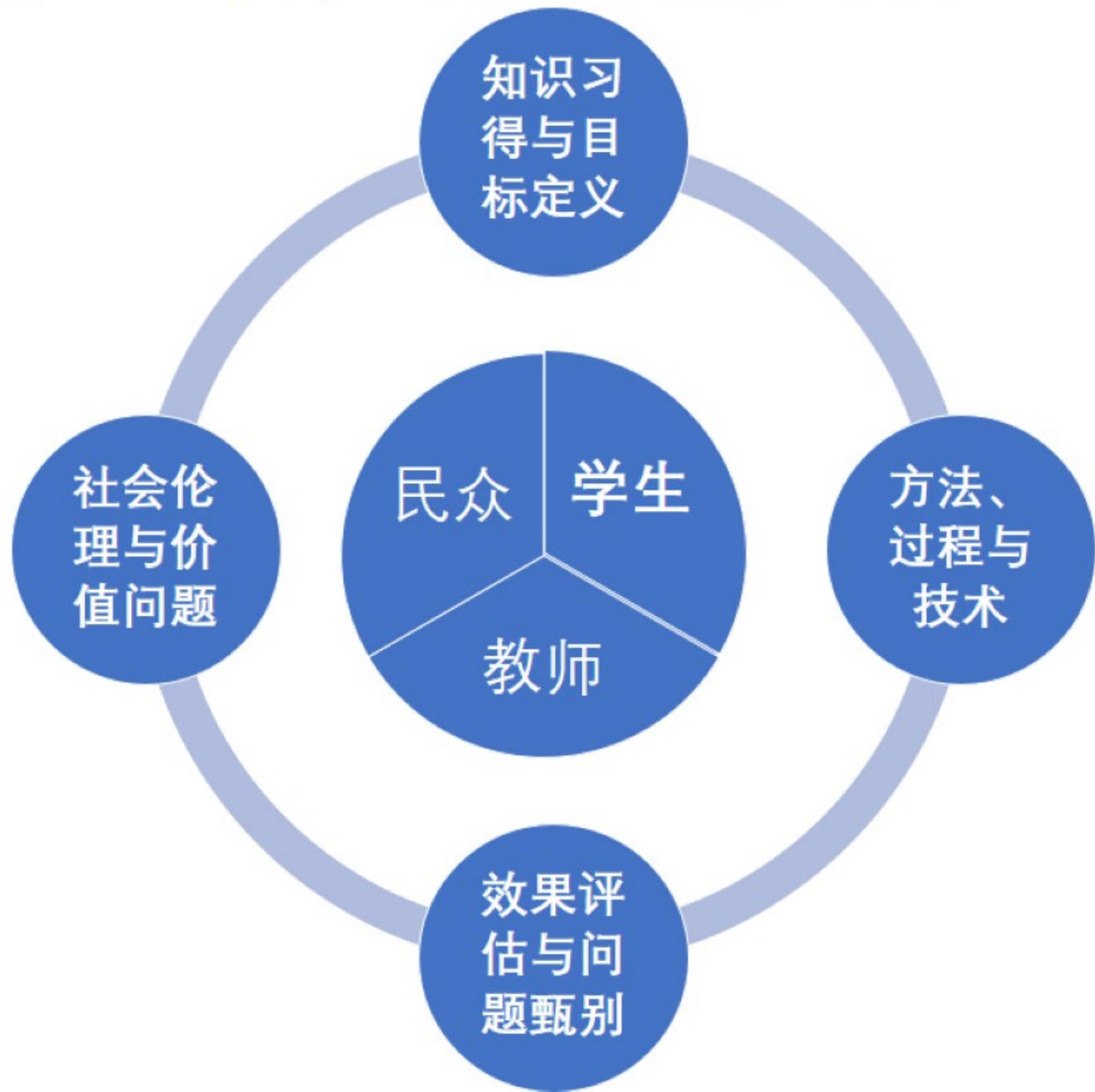
pedagogical learning tools:

- Inquiry and experimentation
- Reflection through writing and discussions
- Experiences with students, science curriculum and pedagogy



我的想法

构建以人为中心的科学教育研究体系



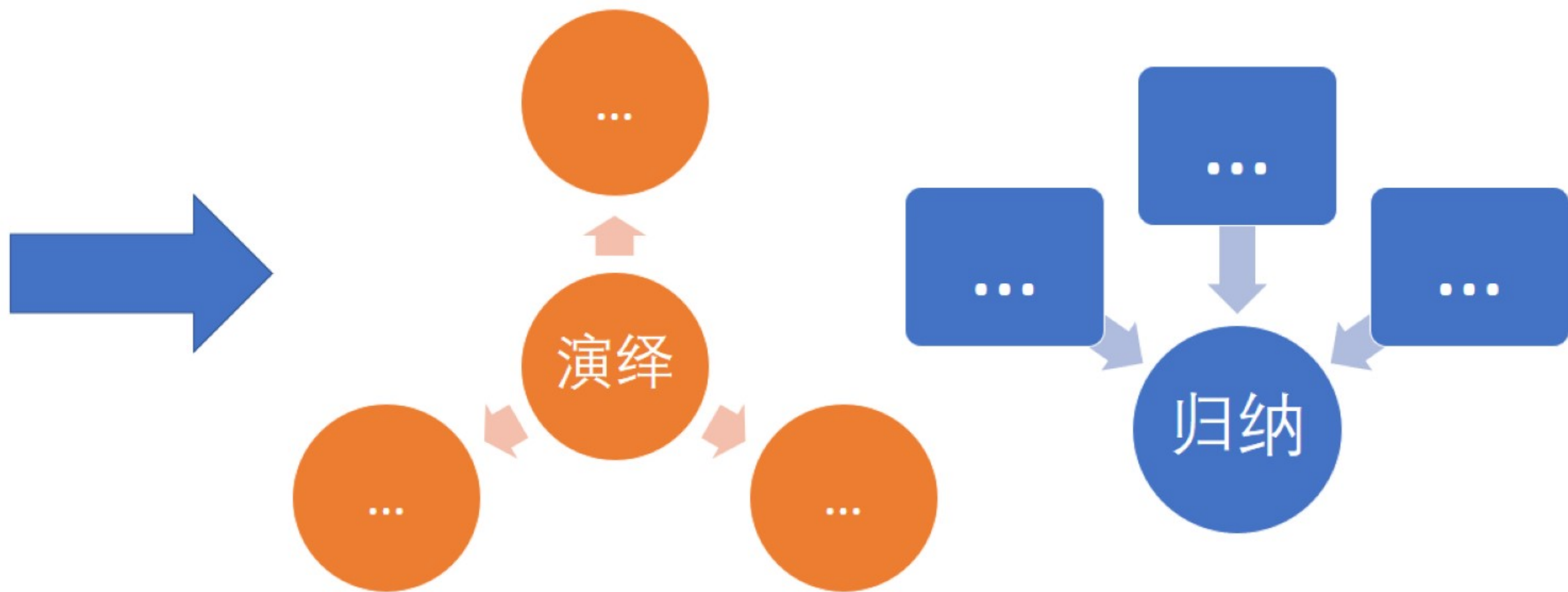
搭建学科交叉的研究群体



关注当代急需的研究问题



突出大脑最基本的认知方式的培养

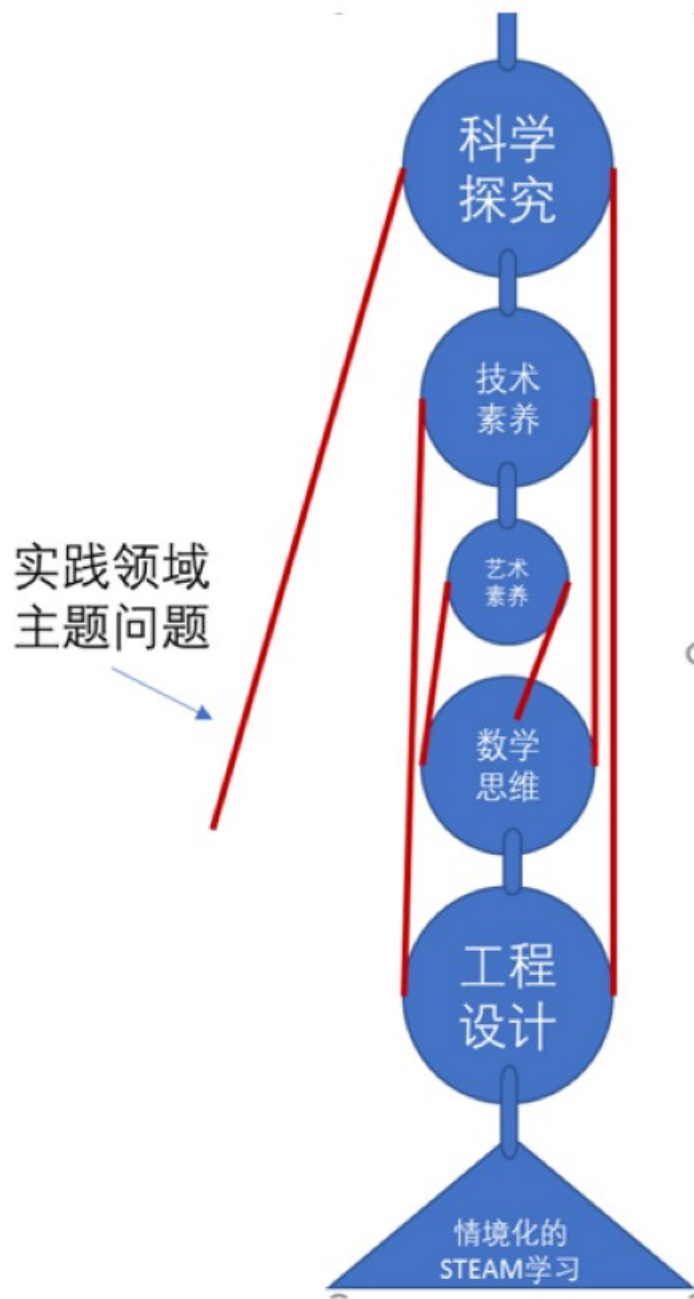


三、STEM教育是什么东西？

曾几何时我沾沾自喜地提出过：

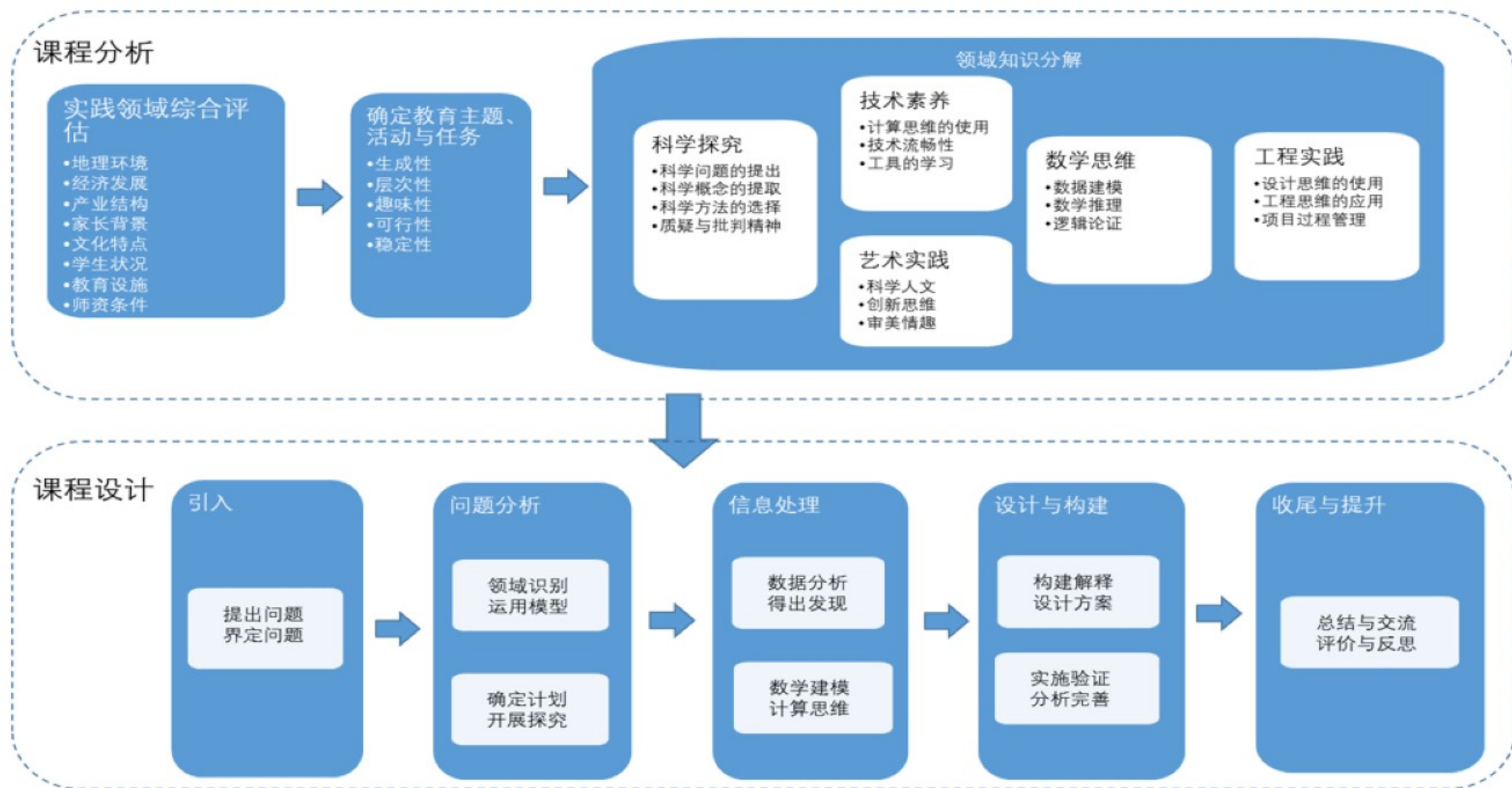
整合型STEAM教育“滑轮组”概念框架

- 发展科学探究能力，是STEAM教育的根本出发点；
- 以工程设计为重要支撑的，外显性项目学习作为直接的物化成果体现；
- 以运用和发展技术素养及艺术素养，确保学生动脑、动手与审美能力的多重发展。
- 数学思维的运用，对工程设计有直接帮助；
- 数学与艺术的结合——感受数学的美，发现符号的规律，感知世界的奇妙。
- 学习切入点来源于社会实践领域，建立在特定应用情景之中的，蕴含着丰富的学习内容。



并进一步提出“可操作的步骤”

STEM课程设计“两阶段、四步骤”模型



但是，我们能经得住这五个问题吗？



背后的教育理念有新的突破吗？



有明确的教育问题/需求吗？



有典型的表现形态吗？



有什么显著的成效吗？



有公认的案例吗？

NO!

故此，我们要认真地自我批判！

我们满意
吗？

我们不心
虚吗？

我们能回
答上面的
五问吗？

什么是STEM教育？科学教育不等于STEM！

2016-07-28 13:30



留学攻略 / 留学专业 / 美国留学

看点 最近希拉里提议的新政策让STEM为更多人所了解。那么STEM到底是什么？它与科学教育有何不同？在本次公开课中，北师大物理学博士周小鸾为大家解答了这些问题。同时，她还分享了欧美学校的STEM教学案例，并告诉我们该如何在家里开展STEM活动。（底部有好玩的）

主讲 | 周小鸾 整理 | 小荷 | 外滩教育

编辑 | 何莹莹

https://www.sohu.com/a/108001121_113093

重要技术	关键趋势	重大挑战
一年以内 云计算 翻转课堂 创客空间 移动学习	短期（一至两年） 发现式学习日益增多 更多应用混合式学习设计 开放教育资源快速增加	可应对的 提升数字素养 将技术与教师教育相融合 重塑教师角色
二至三年 3D打印 3D视频 学习分析 大规模在线开放课程（慕课）	中期（三至四年） 日益注重学习的测量 重设学习空间 新形式跨学科研究兴起	有难度的 平衡互联与非互联生活 竞争性的教育模式 创造真实学习机会
四至五年 自适应性学习技术 智能评分技术 虚拟及远程实验室 可穿戴技术	长期（五年或以上） 推动文化变革与创新 学生从消费者转变为创造者 转向深度学习方法	严峻的 在线教育机构面临的问题 促进教学创新 培养复合性思维能力

这才是问题的关键

当代世界教育教学改革六大新动向

这是需要重点关注的问题!



从“全民教育”到“全民学习”



以课程为中心到以学生为中心



以能力为导向到以价值观为导向



从知识授受到创新精神培养



从信息工具的使用到教学模式的改变



从单一测评到综合评价



陶西平，国家教育咨询委员会委员、国家总督学顾问、联合国教科文组织协会世界联合会副主席、亚太地区联合国教科文组织协会联合会名誉主席。

体验式教学是指通过创造实际的情境和机会，呈现或再现、还原教学内容，使学生在亲历的过程中理解并建构知识、发展能力、产生情感、生成意义的教学观和教学形式。根据上述定义，下列不属于体验式教学的是：

- A.在详细讲解了相关的知识要领和操作程序后，教练坐到了副驾驶的位置，换小李坐上驾驶位，开车上路
- B.教授《股票原理》课程的赵教授要求每位学生以 3000 元本金开设一个股票账户，学期结束时以交易的次数和账户余额评定成绩
- C.某大学策划了“重走长征路，祖国在我心”爱国主义教育活动，分批组织学生重走当年红军长征时爬过的雪山、走过的草地
- D.为了帮助学生摆脱“哑巴式英语”的困境，王老师用心搜集了大量原汁原味反映英国人日常生活交际的视频供学生观摩

请帮忙给出正确答案和分析，谢谢！

看了这些问题，你有什么感慨吗？



你心陶陶，
我心忪忪



互联网教育智能技术及应用 国家工程实验室



<http://cit.bnu.edu.cn>



cit@bnu.edu.cn



010-58807205



北京市海淀区学院南路12号 北京师范大学南院 京师科技大厦A座3层和12层



扫描二维码 关注公众号

THANKS