



中國人民大學

WWW.RUC.EDU.CN

科教融合与教学改革

——通过“做研究”提升学生能力

周光礼 教授

guanglizhou@ruc.edu.cn



一个杰出的典型案例可以抵得
上一千种遥远的理论！

——伯顿·克拉克

2018-1-12



主要内容

- ◆ 科教融合应当走入本科生课堂
- ◆ 科研的育人性和教学的学术性
- ◆ 通过“做研究”提升学生能力的一个案例



问题提出

背景：

- ◆ **创新驱动战略**：新经济需要新产业、新产业需要新专业、新专业需要新课程（高校不能培养创新竞争所需要的人才）
- ◇ **钱学森之问**：为什么中国没有一所学校能够培养创新人才？
（众多的专家、大学校长以及教师提出很多的改革设想，但这些变革举措基本上没有跳出“以知识传授为中心”的框框）



问题提出

◆ **高等教育强国战略：**由高等教育大国走向高等教育强国

- ◇ **“双一流”建设：**世界一流大学和一流学科建设（建设一流师资队伍、培养拔尖创新人才、提升科学研究水平、传承创新优秀文化、着力推进成果转化）
- ◇ **“三个一流”建设：**一流本科、一流专业、一流人才培养



问题提出

问题：

- ◆ 如何整合教学与科研两种活动，共同支撑人才培养？
- ◆ 如何培养大学生的实践能力、跨界能力和创新能力？

问题提出

回应：科教融合

以高水平科学研究支撑高质量人才培养



问题提出

◆创新人才培养模式



5月30日，习近平总书记在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上发表重要讲话

◆要完善创新人才培养模式，加强科教融合、校企联合等模式培养造就一大批熟悉市场运作、具备科技背景的创新创业人才，培养造就一大批青年科技人才。



问题提出

中國科學報

主编:钟华 编辑:陈彬 校对:傅克伟
E-mail:daxue@stimes.cn

视角
VIEWS

对话

中国人民大学教育学院副院长周光礼:

科教融合应当走入本科生课堂

■本报记者 温才妃

2010年8月,由周光礼主编的《中国博士质量调查》一书,一时把博士生质量问题推向风口浪尖。而他本人也成为媒体推选的“2010撼动中国教育”的学者。

然而次年,他首次提出“科教融合”的概念,却成为他个人的独舞,一时无人理睬。时移世易,几年间,科教融合的概念已经逐渐被我国高等教育接受,并写入了国家的“十三五”规划、“双一流”等大小政策中。

科研应当转化为教学资源

《中国科学报》:科教融合概念的提出,是在一个什么样的背景之下?

周光礼:上世纪50年代,中国实行的是科教分离的文教政策,大学只有教学的功能,科研在中科院、社科院系统,这与现代大学制度背道而驰,大学实际上降格为职业培训机构。

改革开放后,邓小平同志提出“两个中心”——重点大学既是教育中心,也是科研的重要方面军。局面的彻底改变是1993年我国启动的“211工程”和1999年启动的“985工程”,因为这两个工程旨在通过建设重点学科来建设高水平



“ 我们要培养学生的创新能力,就应该为学生提供多样化的认知经历。除了记忆、理解能力之外,还要培养学生的分析问题的能力、批判思维的能力、评价的能力。

项目去申报挑战杯,震惊了清华、新加坡南洋理工学院(相当45%来自科研经费,比我国科研大学还高,它的成功一方面源于90%均取得博士学位,一方面在学生都要参与真实的科研项目。

这些事都说明,创造力与学习更为相关,学生虽然高考成绩不一定不好。

树立科研的教育性,教学的

《中国科学报》:目前科教融合中应用的比例并不高。对此,您步的改革还要破除哪些观念性的

周光礼:目前这种模式只展,只在工程教育开展,下一步学生的受益面。同时,高校还要性,教学的学术性。

一方面,高校要树立科研的研与教育分离的状况。科研活动为教学成果。如今,大学课程十教材基本上只有10年前的知识



1. 科教融合应当走入本科生课堂

①教学与科研的关系：从非耦合走向松散耦合

◆课堂教学 $\neq$ 人才培养：课堂教学和科研是大学人才培养活动的两种方式。

◆中国大学人才培养改革的误区：过于倚重传统的课堂教学

◆通过讲授学生吸收的知识不到10%，通过做研究学生可以吸收70%以上



1. 科教融合应当走入本科生课堂

②科教融合的认识论基础

◆认知经历的多样性与学生的创新能力成正相关：钱学森之问（满堂灌-单一认知经历）

◆布鲁姆学习分层理论：knowledge、comprehension application、analysis、synthesis、evaluation

◆传统课堂-浅层学习-低阶思维；做研究-深度学习-高阶思维



1. 科教融合应当走入本科生课堂

③国际经验：国外高水平大学，本科生和教师及研究生一起从事原创性研究，都有机会获得在知识前沿进行探索的经验。

研究型大学给学生最有震撼的教育并非来自课堂授课，而是让本科生进入研究实验室。他们在那里获得个人体验。他们接触最新的设备和尚无答案的问题。这些经验是他们毕业5-10后也不会忘记的。正是这一点改变了他们的生活！

——Cech （1989年诺贝尔化学奖得主）



1. 科教融合应当走入本科生课堂

④中国问题：教学与科研在人才培养上缺乏整合

◆科研活动和本科课程脱节，尽管大学拥有著名学者、研究实验室等丰富的学术资源，但本科生几乎无从获取这些资源。要探索如何充分利用大学丰富学术资源优化本科教育。

◆当前中国有少数研究型大学通过创办精英学院（如北京大学元培学院）让本科生获取这些学术资源，进入科研。但受益的只是极少数学生（珠峰计划的公平问题）



2. 科研的育人性和教学的学术性

(1) 科研的育人性

① 科研是一种效率很高和非常有力的教学形式，科研育人主要是环境育人和过程育人

◆ 校园中的大部分知识是缄默状态下的知识，这种只可意会不可言传的知识只能通过科研活动获得。

◇ 缄默维度极具教育学意蕴，因为它包含一种潜移默化的效果，这种效果有时发生在大学报告厅或课堂教学中，但是它的主要力量是在科研集体和相关的师徒关系内部的亲密的相互影响中发现的。——鲁斯·纽曼



2. 科研的育人性和教学的学术性

② 科研育人不是研究型大学的专利，地方大学可以开发一些替代的模仿真实情景的虚拟科研项目。

◆ 即使本科生没有机会参与真实的或虚拟的科研项目，只要教师具有从事高水平科学研究的经验，他们仍然可以把科研态度带进他们的课堂，使学生从中受益。



2. 科研的育人性和教学的学术性

③科研的育人性要求在同一机构、由同样的人来实施教学和研究活动。

◆一种值得商榷的人事制度改革：把教师岗位分为科研型、教学-科研并重型、教学型。



2. 科研的育人性和教学的学术性

④科研的育人性要求教师的科研成果不仅要转化为专利，还必须源源不断地转化为课程。

◆学分制在中国难以推行的一个重要制约因素是大学难以开出数量充足的新课程。

◇ 据估算：10篇高水论文可以开设一门新课。哈佛大学（SCIE论文10,000篇，开设1000门新课程潜力）；清华大学（SCIE论文9,000篇，开设900门课程的潜力）



2. 科研的育人性和教学的学术性

(2) 教学的学术性

① 教学本身也是一种学术活动，教师的教学成果应该纳入学术的范围。

◆ 博耶：把教学视为更广泛意义上的大学学术活动。探究性学术分为四类：发现的学术、整合的学术、应用的学术、教学的学术（帮助学生掌握专门知识、形成专门技能和态度）



2. 科研的育人性和教学的学术性

②教学学术不仅要求教师将教育理论和教育方法应用于自己的教学实践，还要求教师将自己的科研成果转化为教学内容、转化为教案和讲义。

◆教学学术的评价应不同于传统的学术评价：传统的学术评价将学术等同于研究，研究等同于“公开发表”。教学学术的表现形式要丰富得多。



2. 科研的育人性和教学的学术性

◆**教学学术的表现形式：**学术活动、未发表的学术成果和发表的学术成果。

◇**学术活动：**指导学生的科研项目、开发新的教学大纲、考查学生高层次思维能力的试卷命题、建立课程参考书目清单、开发新的课程等。

◇**未发表的研究成果：**向同行发表关于新教学手段的演讲、实验新的教学方法、开发新的学生评价方法、就课程难点设计作业等。

◇**发表的学术成果：**针对新的教学方法、评价方法、教学实验的成果发表等。



2. 科研的育人性和教学的学术性

③只有将教学学术与传统学术置于同等的地位予以认可，才能真正推动教学的专业化，形成“教学共同体”。

◆教学共同体：能够有效地通过辩论和批判积累教学知识、深化教学知识、创新教学知识。

◆重组基层教学机构：组织一线教师参与教学研究，最终形成教学共同体



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

(1)研究性教学与本科生科研

①以研究性教学代替课堂讲授，着力培养学生自主学习能力，为终身学习打下坚实基础。

◆研究性教学是以研究为基础的教学，赋予本科生自选研究项目的机会，展示其“做研究”的能力。



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

②本科生科研是一种典型的研究性教学

◆本科生科研的历史沿革

- ◇1969年：MIT创立“本科生研究机会计划”，资助本科生参与教师的科研项目
- ◇1978年：美国成立“本科生科研理事会”，旨在支持和促进学生与教师之间的学术研究工作
- ◇1998年：博耶报告《重建本科教育——美国研究型大学蓝图》，推动本科生科研在全国范围内开展



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

- ◆**本科生科研：**强调依托真实的问题情境，在教学目标指引下，借助真实、虚拟或两者结合的科研项目对学生进行完整的科研训练，并围绕科研训练重组知识体系。
- ◆**教学目标：**基础知识、知识面、学习深度（应用能力、解决问题能力、创新能力）



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

◆本科生科研符合研究性教学的四个步骤

◇鉴别与获得一个学科或交叉学科的研究方法

◇提出一个具体的研究问题

◇实施一个真实或虚拟的研究项目

◇与同学或同事分享一个新学者的发现



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

(2) 通过“做研究”发展学生能力的一个案例

①课程介绍

《大学变革十讲》通识课程

第一个阶段（2011-2012）：研讨课（基础知识、知识面和学习深度）

第二个阶段（2013-2016）：研究课（不明确传授任何专业知识，而是发展学生学习能力）



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

②课程设计

◆**教育学学科特点分析：**教育学不是一个学科，而是一个研究领域，教育学高度依赖其他学科，具有寄生性。

任何学科背景的人都能研究教育问题



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

◆数字化时代学生特点分析

数字化时代的学生生活在充满活力的、可视的、交互式的网络世界中：他们习惯于通过体验与参与，而不是通过被动的听和读来学习。他们不喜欢直线式的、单向的信息传递；他们更喜欢互动性。他们认为唯有互动性才能真正彰显他们塑造学习过程并参与学习的权利。



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

◆确立“以学生为中心”的教学改革：能力不是通过教师传授得到的，而是学习者在一定的情境下，通过教师和同伴的帮助，利用必要的学习资料，通过意义建构的方式获得的。

《大学变革十讲》采取项目研究促进学生共同发展：从学术论文写作过程和结果两个方面来展示学生自选教育问题的分析能力。



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

③课程结构与组织

- ◆这门课程由一系列的任务构成，用于帮助学生熟悉科学研究的过程与步骤，并激励他们的创新欲望。
- ◆新学期伊始给学生发一份完整的教学大纲：评分政策（研究过程与最终论文各占一半）、写作指导、课程任务、课程论文中特定成分的详细描述



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

◆**三步推进研究性教学法：**教学不是学习，真正的学习发生在学生的自我建构中！

第一步：教师讲授（教师本位的建构）

每个主题教师讲授30分钟，提供问题背景、描述具体问题、阐述自己对问题的看法（包括解释如何进行文献综述，批判性阅读、寻找以及收集数据，进行数据分析以及如何报告研究发现）



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

第二步：课堂研讨（引入新的建构）

引入阅读材料、冲击学生已有建构，为学生重构知识结构提供可能性（阅读材料在WIKI平台上，学生可在线阅读）

第三步：项目研究（学生本位的建构）

学生自选研究课题，组建研究团队，提出一个教育改革问题，选择一个研究范式（通过引入新信息，提高学生处理信息的能力，形成了一个建构）



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

◆模拟研究过程

◇第一，介绍两种类型的文章：调查型论文、实证型论文（不同类型的论文可以作为范例为学生所用，提供了批判性阅读的模板，弄清论文的研究框架结构，识别研究问题和有说服力的证据）

调查型论文：问题提出-研究对象与方法-研究内容与假设-研究步骤与过程-分析讨论-结论与展望

实证性论文：问题提出-前沿扫描-理论建构-方法选择-数据呈现-分析讨论-结论



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

第二，让学生自选研究课题：选一个在能力和时间上可行的课题
(以问题为导向、具有分析性、令人感兴趣且重要、具有可操作性)

第三，制定具体研究计划书：以课题组为单位制定，在课后完成，
在课堂上和线上接受教师和其他同学的评议（这是从教师和同学那里获得关于写作能力与创新知识方面的第一次机会）



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

第四，反复“评议-修改”过程：开题报告会、中期成果报告会、答辩报告会（重点关注写作较多的几个部分：文献综述、研究意义、数据呈现、结论以及摘要）

第五，利用WIKI平台建立学习社区：通过WIKI平台，教师与学生分享彼此的经验与问题，实现教师对学生一对一的指导。



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

◆我们通过网络创建了一个学习社区：学生自由地在WIKI平台上编辑词条，一代又一代学生继续编辑，积累知识



3.通过“做研究”提升学生能力的一个案例

④课程成果与经验

●学生评价：

优点：“学到很多东西” “很有收获”

缺点：“时间不够” “工作量太大”

●教师评价：工作量大，需要激情投入，但的确提高了学生能力



Thank you !