

为有效的科学教与学设计教师专业发展课程

文 Anne Scott, Mary Whitehouse, Chris Otter / 约克大学科学教育组

翻译 陈 彧 / 中国科协“做中学”科学教育实验项目教学中心（东南大学）

研究显示，学生眼中的好老师是这样的：能创造井然有序的学习环境；解释学生要做的事情并帮助他们完成；友好，能给予学生支持（Kyriacou, 2009）。我们知道，一个好的教师应当具备的关键品质包括：热情，自信，具有良好的学科知识和沟通技巧，能清晰地解释概念，能在与学生相互尊重和关系融洽的基础上树立适当的威信。所有这些品质对于好的教学都很重要。但是，作为真正有效的教学，还应当采取多种多样的方法和学习活动，以确保课程有趣、有吸引力和有意义；并且，最重要的是，它必须实现有效的学习，正如 Kyriacou (2009, p3) 所描述的那样：

“有效的教学可以被定义为这样一种教学，它能成功实现教师计划中学生的学习。”

他还建议，为了教学的有效性，教师必须清楚地知道要促进什么样的学习，认识到学习活动应向着这个目标设置和实施。他还建议，有效的教学要能使学生在主动参与与预期教育成果相关联的高品质学习活动上的时间最大化，还要允许学生在学习的方向和步调上有更大的控制权。

因此，我们认为，若能设计和实施包含形成性评测和主动学习技术的结构良好的课程，教与学将会更加有效。只有当这些技术被嵌入课堂实践，并且课上和课后的任何评测所反映的证据都被用于指导教师对学习步调与进程的决策时，这些技术才能真正奏效。

教师专业发展对于形成有效的教与学所必需的专业素质是十分关键的。在为一批中国教师开发 2012 年 9 月在约克大学进行的专业发展课程时，有效教学的每一个关键因素都有所考虑。课程包括主动学习、为了学习的评测（形成性评测）、课堂讨论、ICT（信息与通信技术）

的使用、在情境中教学及有效使用实践活动。这些课程介绍了多种可以在课堂中采用的技术与策略，并鼓励教师对其中蕴含的思想进行反思。

教师还有机会参观学校和分析他们观察到的课堂实践。接着，他们自己也完成了一项课程设计任务。教师分成小组，利用他们在之前的培训课程中获得的经验，开发了一节课的资源。我们鼓励教师在开发课程时采取回溯策略。首先，他们决定这节课的学习意图（课程目标），并决定如果学生的学习是成功的，他们想让学生在上课之后能做什么——即学习成果。接下来，教师要设计适当的活动来支持一定课程目标下的教与学——这时教师应牢记这些活动必须激发学生更主动地参与和对他们自己的学习负责。适当的形成性评测任务也是要设计的，这些任务可以嵌入于课堂中。在专业发展课程的最后，所有教师对他们的教学设计进行了分享。教师制作了海报来细致地说明课程目标和成果、教学和评测活动，这让参与者能采取“集市技术”（market place technique）来了解彼此的作品（图 1）。

下面简要介绍支撑我们所选择的课程内容的一些观点。

◎ 主动学习

当新教师刚开始教学时，一个常见的小毛病是在很长的课堂时间里只听到教师描述和解释概念的声音。虽然能清晰地解释概念是教师的关键技能之一，但如果只是告诉学生他们所要学习的内容，并不意味着他们理解了这些概念。他们找不出有用的信息，不能将新接收的信息与原有知识相联系，也不知道如何利用这些信息。他们没有主动地参与其中。主动学习较少强调

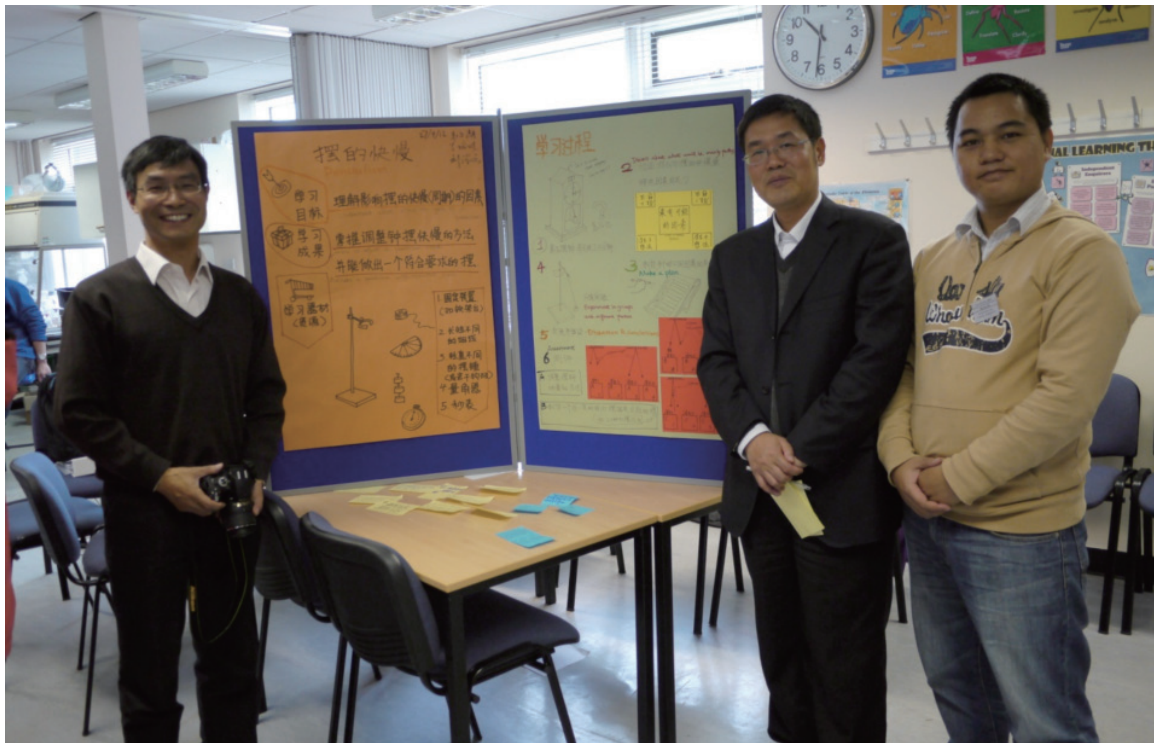


图1 教师们制作了海报，展示他们关于摆的课程设计。其他观看海报的教师用即时贴反馈他们的评论。

传递信息，而更加重视学生对概念的思考和表达。正如 Meyers 和 Jones (1993, p6) 所说的：

“主动学习必须为学生提供机会，让他们有意义地听与说、写、读及反思一个学科的内容、概念、问题和关注点。”

主动学习意味着学生的任务不只是简单地听教师讲课。Petty (2006) 指出了主动学习的课堂通常采取的策略：

- 学生自己完成
- 小组或个人完成受控制的实践，同时教师检查实践过程和结果，以决定学生何时能够独自学习
- 教师展示怎样做，解释和将所想的内容说出来
- 一节课结束时进行结构化的回顾，回答“我们学到了什么”
- 学生自己、同伴或教师来对学习进行评测

◎ 有效的实践活动

许多教师都将实践活动作为科学课的基本

组成部分，理由很多，其中之一是坚信“如果我们自己做，就都能更好地理解和记忆”。但是，若干研究显示，学生从实践活动中学到的并不像我们所期待的那样多 (Millar, 2009)。这使我们不得不仔细思考实践活动的预期学习成果。Millar 建议将实践活动的学习目标划分为 3 个类别：

- “帮助学生：
- 发展他们的知识和对自然界的理解
 - 学习如何使用科学仪器或遵循标准实践流程
 - 发展他们对科学的探究方法的理解。”

(Millar, 2009 p9)

在识别出一个实践活动的关键学习成果后，教师应当确保活动呈现给学生的方式有助于形成有效的学习经历。Millar 的《实践活动分析清单》(2009) 为设计过程提供了支持。

◎ 讨论

有效的课堂询问和讨论是教师的一项基本技能，可以用于吸引和挑战学生。它也让教师

能够检验学生当前的理解和建构新的理解。但是,刚走上工作岗位的教师所提问题的答案一般是简单的和非开放性的。这些问题中的大部分与记忆有关;它们也许只需要回答“对”或“错”。这种问题不能让学生拓展他们的思维。只有当提问能激发学生思考,并积极地与概念建立联系时,提问才是有效的。师生之间、学生小组之间的讨论已经被证实对于发展学生对科学概念的理解十分重要(Newton, Driver和Osborne, 1999)。

◎ 基于情境的学习

有人主张,用情境作为教科学的起始点对学生来说是有吸引力和动力的,它增强了他们正在学习的科学的意义。人们发现相较于传统方法而言,在科学教与学中使用情境作为起始点更有优势:

- 大多数学生更喜欢他们的科学课了
- 学生理解科学的程度至少比接受传统课程的学生好
- 一些学生更加愿意学科学了

使用约克大学开发的基于情境的课程教师们报告,学生普遍更加感兴趣和有动力了,即使是在任务很难的情况下也是如此(Lewis和Scott, 2006)。

◎ 形成性评测

对学习进行评测以及使用从评测中得到的信息去决定教与学过程的下一步是形成性评测的核心。通过对超过250项研究所作的调查,Black和Wiliam(1998)得出结论:用评测为教师的教学提供信息,尤其是在课堂中,可以使学习速率加倍。为了体现形成性评测的价值,它必须被嵌入课堂实践中,成为教学序列的一部分。教师必须首先确定预期学习成果。然后,她需要找到能证明学习确实发生了的问题和任务。这些可以在课堂上被用于判断学习是否成功,并对学习序列的下一步作出决策。

与学生分享成功的标准也是形成性评测的一个重要特征,这样学生就可以了解他们的目标。形成性评测的另一个重要方面是通过自我评测、同伴评测或教师评测来检验学生的学习。

我们在《中国科技教育》2012年12月刊

上更详细地对形成性评测进行了阐述。

◎ 反思

教师对他们的教学进行反思是十分重要的——课上有哪些成功之处?下一次我在哪些地方可以做得更好?为了促进这样的思考,我们请教师指出了他们在约克的培训中所收获并将用于他们的教学之中的内容。我们希望这次培训能让每一位教师的实践教学都发生改变。

参考文献

1. Bennett, J., Lubben, F. and Hogarth, S. (2007) Bringing science to life: a synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91 (3), 347-370.
2. Black, P. and Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-73.
3. Kyriacou, C. (2009) *Effective Teaching in Schools: Theory and Practice* Cheltenham; Nelson Thornes.
4. Lewis, J. and Scott, A. (2006) The importance of evaluation during curriculum development: the SNAB experience. *School Science Review*, 88(323), 1-8.
5. Meyer, C., & Jones, T. B. (1993). *Promoting active learning: Strategies for the college classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
6. Millar, R. (2009) *Analysing practical activities to assess and improve effectiveness: The Practical Activity Analysis Inventory (PAAI)* University of York www.york.ac.uk/media/educationalstudies/documents/research/Analysing%20practical%20activities.pdf accessed 14 December 2012.
7. Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
8. Petty G. (2006) *Evidence-based Teaching; a practical approach* Cheltenham; Nelson Thornes www.geoffpetty.com. ■