

看，当“资源经理”们戴着徽章去取材料时，是多么雄赳赳气昂昂！“通讯官员”是每个小组的“使者”，他们肩负着记录和传达信息的重任。活动中我没有成为我们组派出的“使者”，但是作为迎接者，我期待着其他组“使者”的光临，期待从“使者”那里了解他们对这个问题是如何思考的，有没有可以借鉴的方法，我们的方法与他们的相比有哪些优势……怀揣着“期待”，我认真倾听使者的介绍，迫不及待地提出我的质疑，我发现自己真的在用心对比，

仔细观察其他组的实验记录，反思彼此的实验过程。有效的讨论就这样在我们身上神奇地发生了！

在我接触到的英国式的教师培训中，丰富而有效的小组讨论令我印象深刻。反观我们现在的小学科学教育，动手实验已经得到了充分的重视。但是，当我们聚焦于动手做的时候，却容易忽视动脑思考在形成科学方法与概念中的关键作用。有效的小组讨论正是促进学生思考的重要途径，而这无疑是英国老师的培训带给我们的最大启发。■

Hands-on & Minds-on

“做中学”科学教师培训的回顾与反思

文_叶兆宁 / 东南大学学习科学研究中心

“为学生设置的学习项目以及教师的职前教育和专业发展，都应该与为达到原则3^[1]中所设目标需要的教与学的方法保持一致。”

——《科学教育的原则与大概概念》，Wynne Harlen, IAP 科学教育项目组，2010

在《科学教育的原则与大概概念》一书中提出的10条原则中，这是唯一指向教师培养的一条原则。每当读到这条原则，我总是禁不住思考：要达成科学教育所设立的这些目标需要用怎样的教与学的方法？据该书第4章所述，目前被广泛认可的、能促进达成有效学习的科学课程教学法的一些特征包括：探究、个体和社会建构主义以及形成性评测。据此，可以说科学教师的专业发展和培训，也应与此保持一致。

2012年11月9日，在温暖的秋日里，我又一次见到了Gail Pook和Joy Parvin两位老师。和9月在约克时一样，有机会再次和两位老师共同组织“做中学”项目的教师培训，让我深刻地体会到面向科学教师的培训应该如何和科学教育教与学的方法保持一致，如何促进参训教师融入培训活动，既动手又动脑，达到提高教师培训有效性的目的。

科学教师是科学教育的主要实施者。有好的教师，才有好的教育。优秀的科学教师能够

将探究、个体和社会建构主义以及形成性评测这些教学法恰到好处地和课程教学相结合。然而要做到这些确非易事，能够灵活组织课堂，根据学生的学习过程搭建有效脚手架的老师，其自身首先必须是个善于探究、懂得探究的研究者。

教师培训理应是一座通往专家型教师的桥梁，是教师不断成长、不断接受新知识、提高专业能力的过程。它给教师建立起一个学习、反思和成长的渠道。要成为具有研究能力的专家型教师，教师培训也需要运用一定的策略和方法，引入探究式的学习模式，将探究、个体和社会建构主义，以及形成性评测融合在培训的活动和环境设计中。

◎ 融合方法一：引入情境，设计探究问题

探究的学习环境需要有探究问题来承载教育的目的和实现科学教育的价值。科学教师的培

训也需要设计出使教师愉快和充满好奇的，同时也有助于发展其理解和技能的探究问题，这样的问题往往来自于一些有意义的现实情境。

【实例】^[2] 稀释胶水

这是一个来源于工业实际情境的培训活动。物质的特性是这个问题中涉及的重要概念。研究者需要理解什么是胶水的黏度、胶水的黏度与其黏合性能的关系是什么、如何测试胶水的黏度、如何测试胶水的黏合性能等原理。同时，研究者还需要寻找能保持胶水黏合性能的最佳配比方案。这才是问题解决的关键，但这些都是基于对上述概念正确理解的基础之上。

激烈的讨论之后，一组老师找到了用粘贴的方法来测试黏合性能（如图1），另一组老师使用在斜板上测试流速的方式测试黏度（如图2），还有一组老师使用液体中落球的方法测试黏度，或使用在管道中的通过时间来测试。



图1

在这个有意义的情境支持下，面对问题和任务，参与者必须考虑为了解决这个问题，需要做什么、测试什么，以及为什么要这样做。这使得探究成为有目标、有意义的过程。

◎ 融合方法二：思考与讨论，关注个体与社会建构

就像儿童的探究需要适宜的引导，有效的培训不仅需要情境和问题的引导，更需要参训者的参与和思考，小组之间的交流与合作。设计、规划、描述与反思，能够促进教师反思自己的认知和观点，向同伴解释自己的想法和意见，接受别人的建议，完善自我的想法，构建自己的思考，即实现个体与社会的建构过程。

【实例】^[2] 教学案例的设计与展示

这是一个通过参训者小组设计案例，并进



图2

行交流、讨论和展示的培训活动。每个小组设计一个特定的教学案例，如基于工业情境的教学案例。设计时需要考虑这个案例涉及的研究问题、教学目标、教学过程、评测方法等。

小组讨论使得参训者独立思考、在小组中向同伴说明自己的观点；制作过程使得参训者用问题、图片等各种方式展现观点和成果；展示过程使得参训者有机会向更多的人阐述想法、争论和维护自己的观点（如图3）；评价过程采用激励性的评测，使得参训者可以作为当事人接受评论、参与评论，同时也作为旁观者观察、倾听其他人的交流。

这是一个围绕教学设计形成的学习环境。它不同以往培训中的案例分析。它是老师们结合自身学科知识、教育教学知识而创造的产物，其中的每个部分都融入和表达了作者的教育观。在“展示会”的交流形式下，在“2个星星、1个希望”的评价机制下，形成了一个具有安全感的学习环境，一个畅所欲言的学习环境，一个以个体或社会交往的形式来发展概念和观点的学习环境。在 Gail 和 Joy 老师的推动和激励下，教师相互间的学习更加富有成效。

◎ 融合方法三：任务驱动，有效的形成性评测

形成性评测是探究学习的一个组成部分，是一个周期性连续的过程。要让教师理解和知道如何在教学中使用形成性评测，培训活动中也需要关注评测，甚至把评测显现出来，让参训者理解。在参训者看来，最为明显的形成性评测是培训过程中的互动和反馈。向老师们灌



图 3

输理论往往不能引起参训者的共鸣和认可，因为理论总是抽象而不具体，很难和教学实际过程相联系。任务驱动则为培训者和被训者提供了共同的话语平台，信息的反馈变得自然和顺畅，形成性评测也显得更加有效。

【实例】^[2] 冷却水

这是一个基于工业情境的探究任务，参训者需要找到迅速冷却热水的方法。一开始的培训活动是针对降低热水温度的方法。Gail 老师将各组的想法绘制在白纸上，请各组解释和说明实验的设计。汇报实则是培训者进行形成性评测的有效时机，Gail 老师通过各组的汇报了解到他们的问题和困难，以便在接下来的实验中给每个小组有效的帮助和指导。实验结束后，Gail 老师要求每个小组把实验数据汇总在白板上（如图 4），其实记录也是培训者用来进行形成性评测的一种工具。通过记录，Gail 老师了解到老师对数据记录、表征、处理方法等方面的问题，以便她明确下一步培训的重点在哪里。

仔细回顾培训的整个过程，不难发现在老师们完成任务的过程中，Gail 老师始终在关注和使用形成性评测。评测信息的反馈帮助她及时调整培训方向，抓住参训者的困难和薄弱这处重点培训，这大大地增加了培训的有效性，也使得参训老师得到更大的收获。

教师作为成年人，作为教育工作者，其学习



图 4

方式有别于儿童。他们具有丰富的教学经验，能根据自己的需要确定学习的需求，并希望能够把知识和技能融入到实际教学工作中。因此，教师是具有自主能力的、能从别人的经验中学习的个体。科学教师的培训必须立足于教师的工作实际，引入探究式的学习模式，将探究、个体和社会建构主义，以及形成性评测有机地融合在一起，给参训教师提供一个精心设计的、有安全感的、互动的学习环境，促进他们在动手的同时动脑思考、用心交流，在培训者和参训者之间形成一个学习的共同体，这样才能有效地促进学习过程的产生，提高培训的深度和质量。

注释

[1] 科学教育的原则 3：科学教育具有多方面的目标，科学教育应该致力于：①理解一些科学上有关的大概念，包括科学概念以及关于科学本身和科学在社会中所起作用的概念；②收集和运用实证的科学能力；③科学态度。

[2] 实例详见本期专题其他文章。■