

二十一世纪的天文学教学

胡德良 译

假如你在大学的基础天文学课堂上讲课：你认真地解释了引力的大小跟两个相关物体质量的乘积成正比，跟两者距离的平方成反比；你向学生们展示了几个实例，或者你也可能为他们播放了录像和动画，以帮助学生把抽象的方程式跟实际的物理世界联系起来；你可能为学生布置引人深思的家庭作业问题，而且你还鼓励学生——不管是上课时间还是办公时间，不懂就问。大家都知道你讲课讲得好，学生在期末评教的时候总是给你的评价很高。然而考试之后，当你看到有多少学生不会回答课堂上讲过的和作业中布置过的简单问题时，你就会感到灰心丧气。那么，为什么类似的情况一直发生在全国教师们的教学中呢？

天文学教育研究人员一直在努力解决这个问题和为非理科生讲授天文学概况的教师们所面临的其他问题。为非理科生开设的天文学课程通常被称为“天文学 101”。在亚利桑那大学进行的一系列调查中，研究人员提炼出一些跟概念有关的问题，用来评估学生对这门课程中核心问题的理解情况。其中的两个问题是：太空船在地球和月球之间航行时，处于什么位置的时候太空船所受到的净引力为零？盈月在白天会不会一直呆在地平线以上？

经过传统的课堂教学之后，一个学生（詹妮弗）针对那个引力问题做出了回答：“处于两者中间时净引力为零，因为恰好在中间时才会致使月球和地球的引力抵消。”另外一个学生（乔治）针对月相的问题做出了回答：“不会，因为只有夜间太阳照耀在月球上时才会显示出这种月相。”这些回答表明：在接受教育指导之后，詹妮弗和乔治在概念上和推理上仍然存在难题，而这些都是他们的同学在没有接受相关教育指导之前经常遇到的难题。

在第二次回答那些问题之前，詹妮弗和乔治都参加了一项互动式的学习活动，该活动是为了帮助修习天文学 101 的学生对付常见的概念错误而设计的。完成了有关引力的活动之后，詹妮弗做出了正确的回答：“处于距月球较近、距地球较远的位置，因为地球对太空船的引力比月球大。当太空船靠近月球的时候，地球的引力就会减少一些，而月球的

引力就会增加一些，直到来自两者的引力平衡为止。”现在乔治也能够做出正确的推理：“这个时段的月球在晚上 9 点钟时处于天空最高的位置，因此月出在 6 小时之前的下午 3 点钟，月落在凌晨 3 点钟。那么，白天期间有一小段时间——在下午 3 点和下午 6 点之间是处于地平面以上的。”

提高科学素养

在提高全国人民对科学过程的认识和对科学的社会作用的认识方面，天文学 101 的教学研究起着重要的推动作用。去年，美国国家科学基金会报道：《科学与工程学指标》显示，美国只有大约 25% 的成年人懂科学。每年，将近 25 万大学生接触到天文学 101 这门课程。令人吃惊的是，全美有 10% 的大学生选修天文学概况之类的课程，这使得天文学 101 成为最受欢迎的基础科学课程之一。对于其中的许多学生来说，天文学 101 将是他们一生中所学习的最后一门科学课程。因此，天文学教育的质量对于他们的科学素养以及他们对待科学的态度都可能会产生永久的影响。

绝大多数选修天文学 101 的学生是非理科生，他们代表着社会上未来的企业领导、律师、新闻记者、从政人员、历史学者，而且最关键的是——他们有可能成为教师。在参加基础科学课程学习的学生中，多达 40% 的学生表示他们打算成为具有资格证的教师。在激励和培养下一代学生投身于科学、技术、工程和数学四大学科（STEM）的过程中，教师起着关键的作用。丰富学生的科学知识、端正学生的科学态度、提高未来教师的教学技巧，必将是天文学 101 这门课程最重要的目标。遗憾的是，初高中的老师们往往是初出茅庐，在毫无准备的情况下就开始向学生讲授天文学和太空科学了。在这样的危急关头，改进天文学 101 的教学显然是符合国家最高利益的。

在过去的十年中，天文学教育研究人员获得了具有重大意义的成果，他们认识到学生是如何学习天文学的。在这方面，大量的研究工作有意地重复了过去的二十年中由物理学教育研究人员所开辟的成功之路。物理学教育研究（PER）表明，互动学

习策略可以明显地提高学生的理解能力。天文学教育研究 (AER) 也逐渐证明了这一点: 在那些具有研究效度的学习策略中, 认真选取合适的策略, 可以使天文学 101 的课堂教学收获倍增。为了确定这些革新后的教学策略对修习天文学 101 的学生效果如何, 我们进行了一项全国性的研究, 涉及 31 所高等院校的近 4000 名学生。在讨论我们的主要研究成果之前, 先来分享一些影响了我们研究工作的、来自 PER 的重要观点。

物理学教育一马当先

在过去的几十年中, 物理学教育研究界出现了一些效果显著的研究模式和课程优化模式 (见《今日物理》1999 年 1 月号第 24 页由爱德华·雷德什和理查德·斯坦伯格撰写的论文, 以及 2005 年 11 月号第 36 页由卡尔·威恩曼和凯瑟琳·珀金斯撰写的论文)。物理学教育研究取得了巨大的进展, 查明了学生学习基础物理学时所容易犯的低级概念错误和所遇到的推理困难。这一研究成果一直运用在改进课程教学上, 使教学目标明确地指向学生的难题。最成功的教学策略是: 把重点放在让学生积极参与到自己的学习中来, 而不是被动地听讲。

在物理教育研究过程中, 一个必要的步骤是建立具有研究效度的评估手段, 使教师能够检验教学效果。在第一批评估手段中, 包括被广泛采用的“引力概念测试题库 (FCI)”。FCI 是一组有关牛顿定律基本概念的选择题, 由 30 个小题组成。FCI 的设计是为了让学生不得不从牛顿定律的概念和普通观念之间做出选择。FCI 在物理界得到广泛地应用, 因为它所注重的主题对第一学期开设的所有基础课都很重要, 而且其简单的设计能够使教师很容易地测定学生们在理解过程中的收获如何。

理查德·黑克大量使用了 FCI, 他在 1998 年报道了一项有关 FCI 测评结果的元研究, 该研究涉及全国范围内登记在册的 6000 名学生。黑克把 FCI 作为学生学习某一门特定课程的检验手段, 他对学生的学习收获进行了标准化的计算: $g = \frac{(\text{post}\%)-(\text{pre}\%)}{(100-(\text{pre}\%))}$ 。其中 $\langle \text{pre}\% \rangle$ 和 $\langle \text{post}\% \rangle$ 是以教学班为单位在学习之前和学完之后分别回答 FCI 问题时的平均得分。公式中这个标准化的分母在学习前测试时可以使学生们不同的理解水平对学习收获的影响最小化。

就像图 1 中所显示的那样, 黑克的研究提供了

有力的证据: 在运用互动学习策略的教学班里, 学生的学习成绩比那些传统的、以讲解为主的教学班成绩更好。通过许多这样的效度研究, 物理教育研究界拿出了证据, 促进了物理学界对这些新型教学模式的认可。

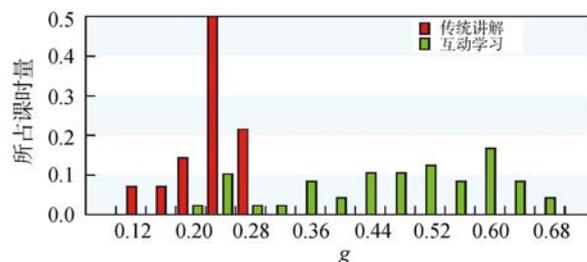


图 1 此图显示, 在基础大学物理课程中, 运用不同的教学策略后学生学习收获的分布情况。在学习这门课程之前, 要利用包括三十个问题的“引力概念测试题库”对每个学生进行测试, 等学完这门课程之后再次进行同样的测试, 据此计算出教学班的学习收获参数 g 。黑色柱状图代表以传统讲解为基础的教学班; 灰色柱状图代表利用互动学习策略的教学班。图 1 表明, 利用互动策略的教学班比起较为传统的教学班成绩要好得多。

天文学教育紧随其后

物理教育研究取得了巨大的成功, 为天文学教育研究界提供了一条明确的路线, 天文学教育界可以沿着这条路线, 为天文学 101 的课堂教学开发有效的教学策略和评估手段。我们的长期目标是: 对天文学 101 的教学效果进行必要的调查, 进而完成一项类似于黑克所进行的全国性研究。下面列出的研究与开发任务是一份纲要, 表明了在进行这项全国性研究的过程中需要采取的基本研究步骤。

- 进行系统的调查, 调查问卷的设计要能够查清学生在天文学 101 课程中常见的、与基础概念和推理相关的难题。
- 开发可以积极参与的、适合天文学 101 教学班的教学策略, 业已证明这些教学策略可以显著地增进学生对核心问题的理解。
- 创办业务提高班, 帮助教师们学习如何有效运用已经得到证明的教学策略。
- 开发具有研究效度的评估手段, 教师们可以运用这些手段来测评学生在天文学 101 关键问题的理解方面所得到的收获。

尽管来自 PER 的成果对从事天文学教育的研

究人员非常有帮助，但是在这两个领域之间存在一些基本的差异。首先，PER 和 AER 所研究的课程和学生群体差别很大。基础大学物理的开设是针对理工科大学生，而天文学 101 主要是为非理科生设计的。其次，从实际情况来讲，由于没有复习课、没有实验课、缺少教学助手，天文学 101 课程资料的开发受到限制，天文学 101 教学班的上课时间通常是教师跟学生接触的唯一时段。

因此，天文学 101 的教学策略一定要在没有教师大力帮助的情况下解决学生的概念和推理难题，教学策略的设计一定要适合于有着固定座位的大班教学。此外，由于新的教学策略要求教师缩短以往正常的课堂讲课时间，所以教学改革策略在课堂上的实施时间必定会较短。

在天文学 101 教学团体内部，广泛采用了学生积极参与的三个教学策略，而且已经证明这些策略可以提高学生的理解能力。它们是：独立思考—对子活动—分享答案（该策略在物理教育研究界被称为“同侪教学（peer instruction）”），讲解—指导和排序任务（见后文图解）。这些教学策略有计划地把学生分成小组或两人一组，在标准的教学时间内一起进行活动，通常在活动之前有一个 10 至 20 分钟的简短讲解。

三个互动的学习策略

独立思考—对子活动—分享答案（TPS）或同侪教学（PI） 首先要求学生针对在概念上具有挑战性的选择题进行独立思考，然后提交答案——通常利用学习卡片或手按式遥控答题器进行提交。接着，教师引导学生跟同桌进行讨论，两人一组，都要为自己的答案进行辩解。在这种私下讨论之后，进行另外一轮表决，也可能来一次全班讨论。

图 2 中 TPS 样题表明，仅仅一个问题就可以引起同时涉及好几个主题的讨论。要想对该问题做出正确的推理，就必须能够解释其中的曲线图和圆形图，必须懂得多普勒频移以及行星和恒星轨道的耦合等现象。

讲解—指导 这种合作式的学习活动是由经过认真排序的苏格拉底式提问来驱动的。根据设计，每对学生要在 10 至 20 分钟内完成活动，两人听完相关主题的简短讲解之后，在课堂环境中进行合作。

问题以普通的语言提出，问题的设计是为了逐步提高学生的认知能力，最终引导学生从科学的角

已知在恒星径向速度曲线上所标出的某个位置，你认为行星会处于什么位置？

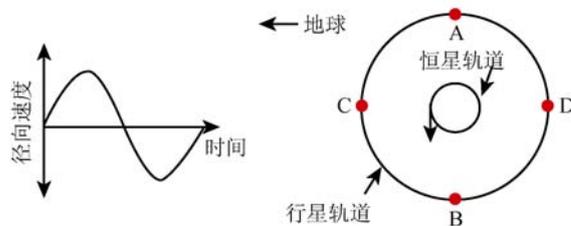


图 2

度进行理解。起初，要求学生审视一个新奇的情景，该情景需要他们思考在讲解中所听到的信息。接下来的问题难度逐步增加，这些活动包括画图表、填写数据表、做自我检测题，自我检测题可以鼓励学生对自己在观念上的进展情况进行不断的评估。

在讲解天文观察中所涉及的回顾时之后，提出了如下的问题。该例题说明了这种系列问题所带来的挑战。

1. 图 3 拍下的是仙女座星系的图片，该星系坐落在 250 万光年之外，这张图片显示了仙女座星系目前的样子。它过去是什么样子？它未来又会是什么样子？请予以解释。



图 3

2. 试想象一下，你正在观察来自一颗遥远恒星的光线，该恒星位于 1 亿光年之外的一个星系中。通过分析接收的光线得知，在图像中所观察到的是一颗年龄有 1000 万岁的恒星，同时你也可以预测出该恒星的总寿命将会有 5000 万岁，那么它在什么时候将会遭到灾难性的结局而成为超新星？

- a. 对于地球上的我们，该恒星看起来有多大年龄？
- b. 再过多久我们才能观察到来自超新星事件的光线？
- c. 超新星事件会不会已经发生了呢？如果已

经发生了，是什么时候发生的？

排序任务(RTs)跟LTs大体相同。根据设计，这些合作式的学习活动要在一段简短的讲解之后由成对的学生来完成。任务开始时，利用一系列图表来提供各不相同的基本物理情景。学生通过审阅不同的情景来确定它们的次序或级别。这种RT形式的问题对学生具有挑战性，因为解决这些难题的途径并不是特别显而易见的。多种情景促使学生的大脑忙于思考，迫使他们对一种情景区别于另一种情景的关键特征进行更深层次的思考。

下面的例题为学生提供了画图和问题，只有对月相具有深刻的领会才能对问题正确作答。

在图4A至F中，每个图表都表明了一种特定的月相，以及在白天或夜晚的某个时刻月球在天空中所处的位置。

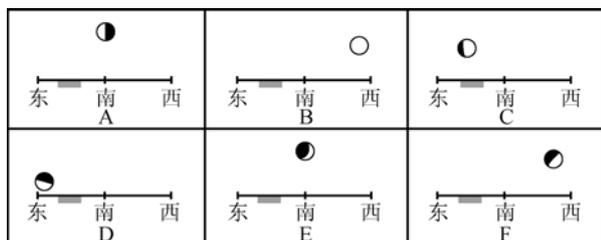


图 4

排序说明：利用图表A至F中的月相所显示的时间来为这些图表排序（按照从最早到最晚的顺序排列），从最早排起（早晨6点）。

排列顺序：

最早（大约早晨6点）1_____ 2_____ 3_____ 4_____ 5_____ 6_____ 最晚

解释原因。

通过对LTs和RTs的效果进行研究，证明了LTs和RTs的实施使学生难以依赖死记硬背的答案，难以利用公式进行机械的套用，但是这么做却有助于开发学生们的心智模式，结果比在传统教学中所获得的心智模式更加灵活、更加强健。

每一个教学策略代表一个不同类型的互动学习活动，目标是解决已知的概念难题，促进积极动脑参与。通过讨论具有挑战性的问题，学生能够探讨答案背后隐藏的道理，因此他们提高了自身的推理技巧，增进了对核心问题的理解。系统的研究显示：跟传统讲课方式相比，这些教学策略可以将学生的理解能力整整提高两个级别。

这些研究成果的出现鼓励了许多天文学101的任课教师，他们开始在自己的课堂上实施互动教学策略。为了进一步提高教师们对这些教学策略的认识，确保这些策略的正确实施，亚利桑那大学天文学教育中心(CAE)利用美国航空航天管理局和美国国家科学基金会提供的资助，开办了优化教学系列研修班。在过去的五年中，研修班曾经开办于大学校园中，以及美国天文学会和美国物理教师学会等组织召开的全国性会议上，有一千多名来自各类院校的大学教师参加过研修班的培训。

为了进行自己的全国性研究，天文学教育研究界也需要一个可靠的评估手段，就像物理学家们的FCI，但是该评估手段要包括天文学101课程中的重要主题。为此，埃里恩·巴达尔及同事创造了“光与光谱学概念测试题库(LSCI)”，这是由26个选择题构成的一组问题。光在天文学中是重要的信息载体，对天文学101教师的调查显示，他们认为光的特性和电磁波谱是这门课程中最重要的主题。LSCI的主题范围是：

- 电磁波谱的特性，包括波长、频率、能量和传播速度之间的相互作用。

- 作为运动指示，对多普勒频移的解释。

- 峰值波长与黑体辐射源之间的相互关系。

- 光度、温度和黑体辐射源的表面积之间的关系。

- 光谱特点与潜在的物理过程之间的关系。

跟FCI中的问题一样，LSCI中的问题也是尽可能运用普通语言、运用短句表达的，其中包含由于常见的概念错误而造成的“错误选项”。这些问题并不容易，往往需要多重的推理步骤才能正确作答。下面给出了三个这样的问题，全部问题见<http://aer.noao.edu/auth/LSCIspring2006.pdf>。

三道样题来自“光与光谱学概念测试题库”，题库用来测评天文学101教学班的学习收获。要想正确地回答这些特定的问题，学生必须既要懂得维恩定律又要懂得斯蒂芬-玻尔兹曼定律。

如图5所示，利用物体A、B、C、D的光谱曲线回答三个问题，所有四个曲线图的刻度都是一模一样的。

1. 如果有的话，哪一个物体的温度跟物体B是一样的？

a. 物体A

- b. 物体 C
 - c. 物体 D
 - d. 所有物体都是同样的温度
 - e. 所提供的信息不足以回答该问题
2. 如果有的话, 哪一个物体大小可能跟物体 D 大致是一样的?

- a. 物体 A
 - b. 物体 B
 - c. 物体 C
 - d. 所有物体可能都是同样的大小
 - e. 以上选项都不正确
3. 哪个物体是最小的?
- a. 物体 A
 - b. 物体 B
 - c. 物体 C
 - d. 物体 D
 - e. 最小的物体不只是一个

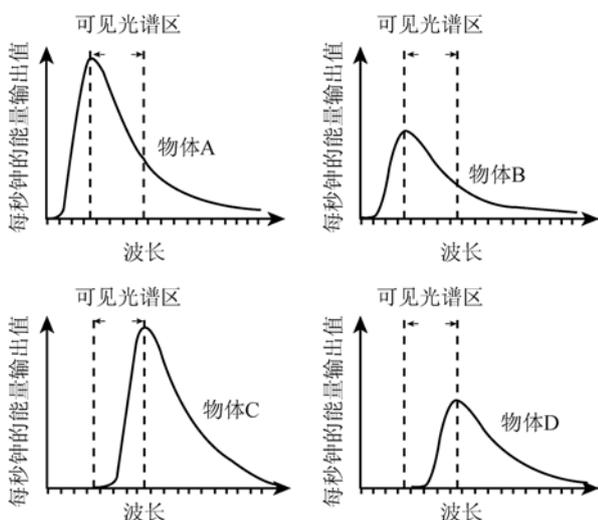


图 5

LSCI 有效吗?

为了使天文学 101 的教学方法发生转变, 使之类似于黑克在基础物理学研究中所推行的方法, 我们跟同意使用 LSCI 的教师协作, 进行了一项全国性的研究, 以便确定在天文学 101 的课堂教学中各种教学策略的效果。我们的研究涉及 31 所具有代表性的各类院校、69 个教学班、4000 名学生, 班容量大小不一, 教学方式分为传统式教学和互动式教学。

图 6 是一张表示学习收获参数 (g) 的图解, 学习收获是利用 LSCI 中的天文学问题测得的, 与我们研究中的天文学 101 教学班学习前的平均分数相

对照, 并按照教学方式进行了分类。为了进行对比, 阴影区域显示了黑克的基础物理学研究中学生成绩分布的范围。根据黑克的描绘, 利用学习收获参数 $g=0.3$ 和 $g=0.7$ 两条界限把学习收获的大小分为低、中、高三个档次。

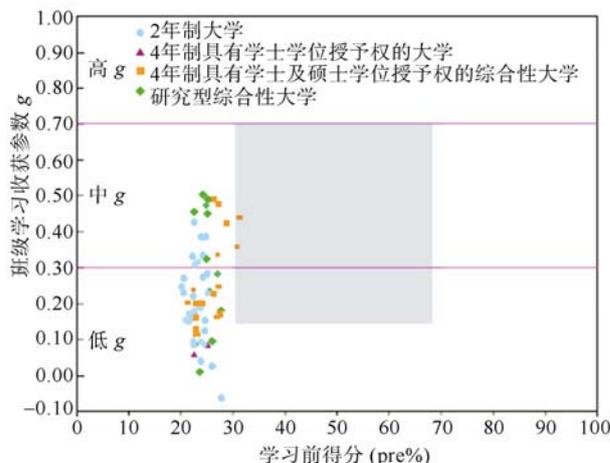


图 6 在针对天文学 101 课程进行的全国性研究中, 把所有 69 个教学班的学习收获与本班学习前的平均分数进行了对比。不同的符号代表着教学班所在的院校类型有所不同。院校类型与学习收获参数 g 之间没有明显的相互关系。学习收获参数的标准就是要把学生学习前的理解水平所造成的影响降至最低。阴影区域表示: 1998 年黑克在有关基础物理学课程的类似研究中, 所测得的学生成绩分布情况 (见图 1)。

显然, 一项成绩非常令人瞩目: 不管教学方式如何, 利用 LSCI 测得的学习前成绩差距极小, 都集中在 25% 左右。这一点与黑克研究中的情况大相径庭, 黑克研究中的学习前成绩在 30% 至 70% 之间。这一差距说明学习天文学 101 的学生群体与学习基础物理的学生群体有着根本的区别。很多前来学习基础大学物理的学生在中学时已经学过物理学; 而天文学 101 的学生大都是非理科专业的大学生, 他们以前不了解光和光谱学的基本概念。

图 6 中的学习收获分数差距很大, 从几乎为零到 0.5, 这说明 LSCI 可以用来衡量学生在理解上的变化, 由此可知, 也可以用来衡量天文学 101 教学班中有关光和光谱学的教学效果。由于学习收获好像跟院校类型无关, 同时我们还发现好像跟班容量大小也无关, 因此我们断定院校类型和班容量这两个变量都无法解释 g 的差异。该分析结果表明, 教学方式和教学效果是最重要的变量。根据教师是否利用了各种互动学习策略把基础物理学教学班分类之后, 通过测定 g 的数值, 黑克证明利用互动策略

的教学班比只进行讲解的传统教学班成绩更为突出，平均是后者两倍。

在我们的研究中，我们知道有相当一部分教师正在利用互动学习策略，因为他们属于更大的国家级 CAE 机构中的成员。我们设计了一份问卷，用以量化教师们每个教学班上所实施的互动教学。根据每个教师的答复，我们计算出一个标准的时间百分比，这个百分比被称为“互动评估记录 (IAS)”，反映出一学期当中在互动学习策略上所花时间占课堂教学总时间的百分比。记录显示的百分比从 0 到 49% 不等，这表明我们的问卷能够成功地区分互动教学实施的多与少，也说明教师们并没有过分地估计自己课堂上的互动行为。如果他们夸大了自己的互动教学，我们就会看到很多超过 49% 的记录，而根本不会有接近 0% 的记录。然而，IAS 只是显示时间分配的初步指标，它没有记录课堂上互动策略的实施质量、学生的参与质量等详细情况。

在图 7 中，我们把学习收获参数 g 与 IAS 对照绘出，其中涉及我们研究的 52 个天文学 101 教学班，每个教学班的人数至少为 25 人。我们把容量更小的教学班排除在外，因为我们认为容量很小的教学班可能是特殊情况，近似于个别指导。尽管图中没有显示出学习收获和互动水平之间的直接关系，但可以看出，在 IAS 位于 25% 以下的教学班中，学习收获参数位于 0.30 以上的连一个班都没有。

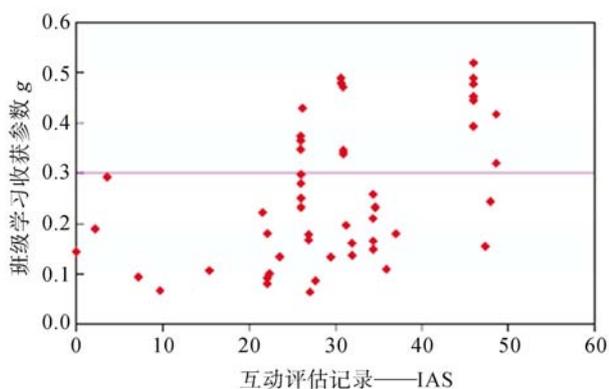


图 7 学习收获参数 g 与 IAS 对照

相比之下，IAS 超过 25% 的教学班，学习收获参数从 0.05 到 0.5 不等，平均学习收获参数为 0.29，是 IAS 低于 25% 的教学班平均学习收获参数 (0.13) 的两倍多。这个结果跟黑克在基础物理学研究中的发现几乎相同。为了确定这种基于 IAS 的分析是否真实可靠，我们做了一次具有统计意义的测试

(t -test)，然后得出结论：有关两类教学班的学习收获参数，所记录下来的差异仅仅属于统计偶然性所致的可能性不到 10^{-5} 。如果这是关于某种疾病有两种治疗方案的一项医学研究，那么出于道义上的原因研究将会就此停止，以便立即为每个病人实施更加有效的救治！

为了进一步研究互动与学习收获之间的关系，我们进行了一项多元化回归分析，以确定个体差异（如个人和家庭特点、学习成绩和学生所学专业等）与学习收获之间可能存在的相互关系。分析显示：即使在控制了个体差异之后，互动学习策略的运用仍然是解释学生学习收获有所不同的唯一最重要的变量。此外我们发现：不管学生的成绩好坏、不论男生女生、不管属于什么种族、不论掌握的主要语种是什么，互动策略对他们一概具有同样的积极效果。我们的研究成果有力地说明，所有的学生都可以受益于互动学习策略，因为这些策略是以人类的学习方式为基础的。

尽管我们的数据表明，至少把 25% 的课堂时间花在互动学习策略上就可以对学习产生巨大的影响，但是互动程度较高的教学班学习收获参数 g 分布广泛，这说明互动策略的运用并不到位。在多元化分析中，我们把 IAS 跟学生的个体差异结合起来，但这只能说明分布情况的 25%。那么，如何来说明其余的分布情况呢？或许，有关教师业务进修的研究可以说明问题。在该研究中发现：教学策略的实施质量对学生的学习成绩有着重大的影响。

结语

由于天文学 101 在非理科大学生中非常受欢迎，这门课在提高国民的科学素养方面起着重要的作用。天文学教育研究界受到了物理学教育研究成功经验的启发，在天文学教学方面进行了一项颇有价值的研究。我们的研究证明，每一位天文学 101 教师——不管来自哪一类院校，不管班容量的大小——都能够通过实施互动学习策略使学生在学习上受益。

然而，我们通过研究得出一条明确的信息：仅仅利用互动学习策略是不够的。互动策略的实施质量是非常关键的，这就说明了业务进修的重要性。通常，大学教师在第一次教学之前没有接受过任何教学法方面的重要培训。况且，许多天文学 101 的教师们没有受过正规的天文学培训。在每年参加天

文学 101 学习的 25 万学生中, 40%是纯粹在物理系进行学习的, 而还有 40%的学生是在不授予物理学或天文学学位的系部进行学习的。竟然有如此大量的天文学 101 的学生跟着很少或根本没有受过天文学正规培训的教师学习!

为了应付这样的挑战, 天文学教育中心针对前期水平参差不齐的天文学 101 教师们, 创办了业务提高研修班。这些优化教学的研修班特别注重丰富教师们的教学法知识, 以提高业务的最优化实践为基础, 利用具有研究效度的技巧, 要求教师们同行评教的环境中练习教学策略——在实施互动学习策略的过程中, 参加培训的教师们互相之间可以提供建议或提出批评。除了办过这些研修班, 天文学教育中心还通过自己的网站 (<http://astronomy101.jpl.nasa.gov>) 提供有关业务提高的在线资源。

在有效地实施互动学习策略方面, 缺乏培训并不是唯一的障碍。要想从根本上改变我们教师的教学方式, 需要我们去努力。此外, 校方没有要求我们证明学生在学习上有收获, 学生的学习收获也不是教师办理受雇、提职和任期等手续时的必备条件。考虑到工作量大而又没有奖金, 教师们对改革自然会有抵触情绪。因此, 关键是系主任、系主任, 其他的高级教员以及全国性的组织机构要鼓励教师们努力进行教学方法的改革, 并且对他们这么做要给予嘉奖。比如, 应该拿出财力、提供机会,

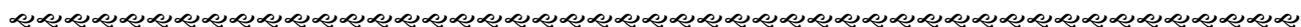
让教师、教学助理, 甚至博士后人员参加业务提高班, 鼓励他们在课堂上实施已经得到证明的互动学习策略。

在全国范围内的物理学和天文学部门中, PER 和 AER 的观点正在不断地得到认可。特别令人鼓舞的是, 那些正在采用互动教学策略的许多教师都处在教学生涯的早期阶段, 这预示着天文学 101 教学的未来是光明的。随着《天文学教育概览》(*Astronomy Education Review*) 杂志在线版的创办 (2002 年) 及其后来发展, AER 在改进天文学教学方面所起到的重要作用得到强化。《天文学教育概览》杂志是由美国天文学会发行的。

此外, 天文学教育中心的人员最近收到了美国国家科学基金会的拨款, 用于建立天文学教师联合会 (CATS)。CATS 是一个庞大的、而且正在不断壮大的国际性团体, 目标是扩大进行天文学教育研究的天文学 101 教师队伍。该联合会的另外一个目标是鼓励开发具有研究效度的课程及评估手段。只要我们这些天文学者和物理学者心甘情愿地挑战自我, 运用已经证明的教学策略进行天文学 101 的教学, 我们就能够改进这门关键课程的教学方法, 从而每年提高大约 25 万美国人的科学素养。

(河北邢台市邢台学院外语系 054001)

本文译自 2009 年 10 月的 *Physics Today*



科苑快讯

“安慰剂效应”并非源自不明真相

面对饱受绝症折磨的患者, 医生经常会给他们开出安慰剂 (其实就是糖片或维生素, 有时也包括止痛剂), 然而患者服后都会感到有所好转, 这被称为“安慰剂效应”。多数科学家认为原因在于患者不明真相, 不过美国波士顿市哈佛医学院的开普查克 (Ted Kaptchuk) 的最新临床实验却表明, 即使知道真相, 患者仍然会感觉好些。

他们招募了 80 名肠易激综合征 (irritable bowel syndrome, IBS) 患者, 随机分成 2 组, 一组服用安慰剂, 一组不采用任何治疗手段。受试者被告知: 实验所用的安慰剂其实是无效的糖丸, 没有任何有

效药物成分, 但是安慰剂一直都在临床上显示出重要作用, 可以产生明显的身心自我愈合作用。事实上, 早在 1965 年, 帕克 (Lee Park) 和科维 (Lino Covi) 就曾对患有精神病的 15 个病人进行安慰剂试验, 患者都声称症状有所好转, 只不过开普查克这次添加了对照组。

开普查克承认这次试验的样本群小、时间短, 并不能完全证实安慰剂效应, 但是他和许多临床研究者都认为心理的自我安慰有助于患者改善症状, 医生开安慰剂给病人并不违背现代医学的伦理道德。

(高凌云编译自 2010 年 12 月 22 日 www.sciencemag.org 新闻)