

IBSE / STEM 背景下开展学生学习结果评价的挑战和机遇

演讲人_Wynne Harlen 录音整理翻译_曾 箴 / 中国科协青少年科技中心



Wynne Harlen 教授，博士，在她漫长的职业生涯中一直从事科学教育的授课、研究、评估及学生评测。她曾担任利物浦大学 Sidney Jones 教席的科学教育教授和教育系主任，之后移居爱丁堡，担任苏格兰教育研究委员会主席。她是经合组织国际学生评估项目（OECD-PISA）首位科学专家组组长（1998—2003），还曾担任英国教育研究学会主席（1993/4），并在 2009 年担任英国科学教育协会主席。

她是英国国务大臣最早开发国家科学课程工作组的成员。由于她对于教育的卓越贡献，1991 年获得了女王颁发的英帝国勋章（OBE），2001 年获得科学教育协会（ASE）颁发的特殊贡献奖。2008 年，由于她对于基于探究的科学教育的突出贡献，她成为国际儿童科学普及 Purkwa 奖的 2 位获奖者之一。

目前，她已经退休，但仍然在多个英国和海外的学校担任科学和评估项目顾问。她关于科学教育和评估的出版物包括 25 个研究报告、150 余篇期刊文章、28 本书，并对 37 本书的内容作出过贡献。

2014 年国际科学院组织科学教育国际研讨会的主题是“科学教育的机遇和挑战”，我想在学习结果评价领域来回应这个主题。

◎ 什么是形成性评价和总结性评价

在过去的 30 多年里，世界范围内不断增长的对于学生学习结果评价的关注同时带来了机遇和挑战。在讨论评价的机遇和挑战之前，我们首先应该弄清楚形成性评价和总结性评价的定义。

在我看来，学生评价是指为了某些目标而产生、收集、解释、交流和使用数据。形成性评价的目的是为了促进学习；而总结性评价的目的是报告学生在某个特定的时间里完成了什么。

表 1 能够帮助大家更好地区分这 2 种不同类型的评价。

◎ 面临的挑战

我认为，目前对学生学习结果进行评价面临着一些挑战，我把它归纳为 5 个方面。一是要确保开展的形成性评价是有效的；二是要尝试着发展出更为有效和更为可信的测量方法，能够把探究式学习的结果和 STEM 教育目标融合在一起；第三个挑战是我们采取的评价方法和手段要符合当前对学习的观点和认识；另外，为了对探究的效果进行清楚的评判，我们还有要确保学生有充分的时间开展探究活动；最后一个挑战与千年发展目标相关，我们要考虑如何开展科学教育和学生评价，才能对联合国提出的千年发展目标有所贡献。

挑战 1 要确保开展有效的形成性评价

图 1 可以很好地说明形成性评价的开展过程，这个过程是一个循环的模式，包括教师收集学习过程中的信息，对信息进行解释，决定下一步该如何进行。从这个模式来看，学生的活动是评价的起点，在评价结束的时候，还要对下一步的学生活动如何开展提出建议，以达成既定的学习目标。

在形成性评价中，学生应该被放在评价的中心位置，要参与到评价的各个阶段。在整个评价过程中，应该让学生知道接下来会发生什么，他们需要配合开展哪些学习活动，最后要朝向的学习目标是什么。

因此，我归纳一下形成性评价的要点。

- 教师要学会使用学习过程中的信息来调整教学，以此来确保学生有学习的机会；
- 教师要让学生理解他们学习任务的目标是什么，理解高质量的任务是什么样的；
- 学生要参与到自我评测中，因此他们也要明确他们需要做什么才能进步或者继续学习；
- 形成性评价是一个提供反馈的过程，这个反馈包括 2 个方面，学生从教师那里得到反馈，知道如何才能进步或者继续开展学习，同时要避免和其他学生攀比，教师也从学生身上得到反馈，监控教学过程和教学目标完成情况；
- 教师要鼓励学生反映出他们的学习。

总的说来，形成性评价在探究式教育中非常必要，它能够保持课堂的活力。

Black 和 William 在 1998 年开展的研究中已经发现：使用形成性评价能提高学生的成绩，

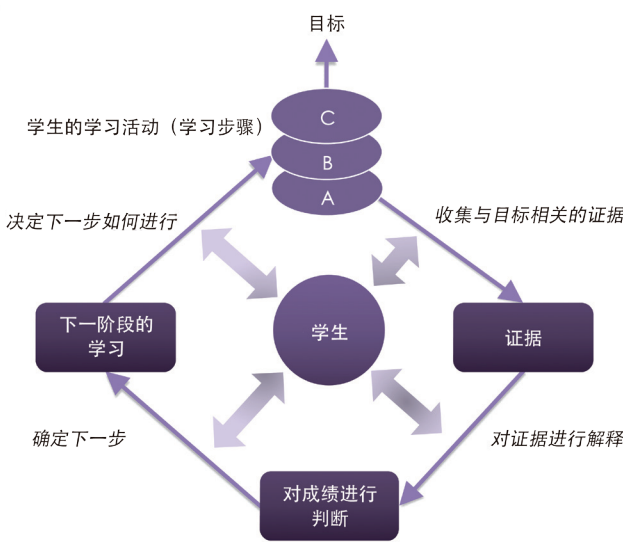


图 1 形成性评价的阶段

它的效果比使用其他干预方法要好，这种方式使得成绩差的学生有更大的收获，并且能缩小成绩好的和成绩差的学生之间的差距。

挑战 2 尝试发展出更有效和更可信的测量方法，把探究式学习的结果和 STEM 教育的目标融合在一起

当我们对总结性评价运用恰当的时候，这种评价方式能给我们带来什么呢？我认为，它能给我们提供学生个体的成绩和学习过程的可靠的报告；能够监测学生群体的成绩（例如成绩的高段和低段，可以按照性别、民族等分类）；能够提供理解、学习方面的应用，使用技巧上的模板和操作定义；让学

表 1 形成性评价与总结性评价的对比

	形成性评价	总结性评价
聚焦	面向课程 / 主题目标的过程	在某个时间段内面向一个更长期目标所完成的情况
时间	学习中	学习后
与教学的关系	融合在一起	额外的 / 单独的
对学习的影响	短期的	延迟的
评判类型	在短期内的下一步计划	在长期内的下一步计划
评判形式	反馈（书面或者口头）	分数 / 等级 / 水平

生、教师和其他使用者对评价的标准和学习预期有更加清晰的认识；有助于中期和长期的学习。当然，总结性评价也能支持形成性评价的开展。

相反，如果我们对总结性评价运用得不恰当，它也会带来一些问题。比如说只评价了很有限的目标范围；教师和学校仅仅使用考试成绩作出了不公正的评价；不正确地运用总结性评价会给教师带来压力，助长“为了考试而教学”的风气；如果把评价的情况用来设置目标，那么，它就成为了一种成绩测量的错误方式，是一种无效的评价。这就是 Goodhart's 法则：当一种措施成为目标时，它就不再是一种好的措施。

因此，我们需要有高质量的评价。有效的评价要和它的目的相关，换句话说，就是要评价那些我们需要的学习结果，不能多也不能少。评价的信度（准确性）的程度也和目的相关。高质量的评价对教与学会产生积极的作用，并且是一种有效利用资源（时间和花费）的方式。

收集学生的学习证据是评价的关键步骤，收集证据的方法包括：在常规的课堂活动中观察学生需要用到或者发展的观点和技巧（档案中的证据，在学习的过程中更新）；在常规的任务中提供一些特定的任务、项目或者刺激；在专门的评价中提供一些特定的任务、项目或者刺激；口头测验、访谈；在规定时间内完成的纸笔测试。当然，在评价 STEM 教育目标是否达成时需要综合运用各种方法，包括让学生在展示他们已经学到什么的同时，展示他们是如何学到的。

挑战 3 发展那些与当前的学习观点相符合的评价方法和手段

社会互动在学习中是非常有价值的，学生通过倾听、辩论，能够改变个人的想法，产生新的见解。STEM 鼓励社会情境的学习，鼓励学生在真实的情境中开展合作、协作和团队合作。因此，在学校中的 STEM 学习也应该具有一定的社会性，因为想让学生体验到有意义的经验、解决问题，不仅仅是靠个体的努力，还需要与他人一起合作。学生需要通过与别人的

互动来发展自己的想法。从另一个角度来看，同个体和团队之间持续地进行“辩论和妥协”最终能促进所有人在不同水平中的理解。因此，我们可以把 STEM 教育看作一种社会文化建构的学习。

随之而来的问题是如何看待总结性评价。我想请大家思考下列几个问题：用纸笔测验这种形式来评价小组学习是否有效呢？如果给学生提供恰当的活动和材料，比起自己的个人化学习来，他和别人一起合作能取得什么效果呢？学生成绩的“真实”水平是什么？基于社会文化建构的学习观点下的评价是什么样的？

在这里，我想引用对丹麦在 PISA 科学项目中的研究来说明改变评价方式的影响。根据 Dolin 和 Krogh（2010）的研究：把直接测试和依据 PISA 标准进行测试的成绩进行比较，如果让学生在一种社会文化倾向的测试中运用他们的知识，他们的成绩会提高 25%。

因此，我认为应该把形成性评价和总结性评价的结果联系起来。因为最易理解和有效的数据来自于全部课程任务，这些数据是教师通过观察、课堂测验和特定的任务收集到的。教师在使用形成性评价的过程中收集数据来帮助学生，有效的总结性评价也是通过形成性评价得到的，利用教师的判断能促进形成性评价的效果。而让学生参与意味着在课程结束进行评价的时候，不会出现让学生感到意外的情况。

挑战 4 为了对探究的效果进行清楚的评判，要确保学生有充分的时间开展探究活动

开展探究活动需要教师在行动和信念上发生巨大的改变，同时需要学生、家长和公众对于科学教育的预期发生重大的改变。这些改变需要时间，同时也不能对新的方法还未彻底成熟时就急于对其有效性进行评价。同时，我们要对学生开展探究式活动有耐心，因为我们要从这个过程中寻找答案。如果想对探究式学习的有效性进行评价，那么我们首先要确保学生参与了探究式学习的整个过程，然后才能通过用一系列手段来评价学习结果，这些学习结果应该与常规目标和探究式学习的目标相关联。

所以，我们应该给学生和教师留出足够的时间，让他们对探究式学习和教学产生信心。

挑战5 如何开展科学教育和学生评价，才能对千年发展目标有贡献

促进公平和理解是千年发展目标之一，那么，对学生学习结果的评测与千年发展目标也是有关联的，因为它能促进性别公平，帮助人们改善健康状况、抵御疾病，有助于全球粮食增长，最终维持环境的可持续发展。为了达到上述目标，我们需要所有人都能理解一些关键的科学概念。我认为，探究式方法会有助于学

生理解这些“大”概念，因为形成性评价能提供反馈和自我评价，而有效的总结性评价对提供公平的学习机会有监督作用。

最后，我想提醒一下大家当前我们遇到了良好的机遇，因为我们可以使用所有的评价方法来促进学习。这些评价方式能够减少教学和准备测试的时间，把更多的时间留给学习本身。同时，这些评价方法提供的数据易于理解，能很好地看出所有的学生的能力所在。最后，教师的评价技能有所提高，他们具备了更敏锐的观察能力，可以把形成性评价和总结性评价联系起来。■

学习进程和评测：探究式科学教育课堂中的机遇与挑战

演讲人 _Patricia M. Rowell 翻译 _周建中 / 中国科协“做中学”科学教育改革实验项目教学中心（东南大学）



在过去 10 年里，科学教育领域相当大的兴趣都集中在对于科学学科学习中假设性的进程的研究。这些研究成果给评测的实践提供了新的可能性，无论是形成性评测还是总结性评测。本文探讨了在探究式科学教育课堂中学习进程对于教与学环节的可能贡献。本文借鉴了参与加拿大政府资助的改善学生学习计划的阿尔伯塔教师的经验和一些最近的对于科学课堂中学习进程作用的研究报告。

探究式科学教学和学习要求教师和学生参与到包含概念性知识和探究技能的学习活

Patricia M. Rowell 是加拿大阿尔伯塔大学初等教育系荣誉教授。她的研究兴趣集中在研究正规和非正规环境下教授和学习初级科学过程中应用的话语策略的本质。她的研究得到加拿大政府的资助。她是阿尔伯塔大学数学、科学与技术教育中心的创始人之一，并负责开发阿尔伯塔省内使用的基于探究的教师资源。她曾作为科学教育工作者在纳米比亚和博茨瓦纳各工作了 2 年，并在南非、中国和澳大利亚组织过工作坊。Rowell 博士拥有生物化学学位（伦敦大学学院科学学士；牛津科学硕士）和科学教育学位（阿尔伯塔大学教育学博士）。