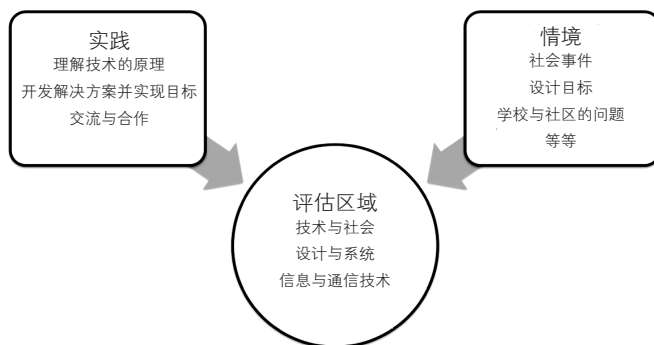


美国《2014 NAEP 技术和工程素养框架》介绍（下）

文_柏毅 臧妍妍 秦婷 魏舟静 高雅洁 阮庆宇 王洋 陈赢男 / 东南大学学习科学研究中心



NAEP 技术和工程素养评估要素

◎ 技术和工程素养的评估方法

《框架》描述了3种具有普遍性的实践以及评估任务和项目的情境。这3种实践相互作用，产生一些交互式的规律，而这些规律将跨越任务和个人测试问题，应用于技术与社会、设计与系统还有ICT的领域中。在《框架》中，评估目标、实践、情境一起为实施这些任务和项目提供了一个结构，这3个要素及其关系如上图所示。

① 实践

《框架》的提出者调研了世界上关于科学技术和设计的相关内容，并参考了一些国家、国际、国家技术和工程素质框架，其中，2009年国家教育进展评估的《科学框架》为这些实践提供了主要来源。

当对评估任务和项目作出响应时，学生应表现出一般类型的思维和推理，实践环节正是通过清晰明确地表达出这些思维和推理从而有助于《框架》评估目标的实现。《框架》指定了3种一般类型的实践，应用在3个评估区域中。

理解技术的原理：注重学生的知识、对技术的理解以及他们用这些知识去思考和推理的能力。该项实践要求学生辨别例子，解释、描述、分析、比较、联系和描述技术原理，以及理解系统各部件的关系和交互的过程。

开发解决方案并实现目标：指的是学生对用来解决问题的技术知识、工具、技能的系统性应用，并实现社会、设计、课程和现实情境中所提出的目标。这种实践利用了“理解技术的原理”的实践，并增加了运用知识解决问题实现目标的维度。这个实践涉及到解决问题的过程，如规划、监测、评价和修改，以及如何将这些通用的问题解决策略应用在3个评估区域。其特色是，在解决多级问题或者实现一个最佳目标时，学生们应该运用他们对技术原理的理解来对问题和任务作出响应。

交流与合作：主要注重学生不论是单独的还是在团队合作中，为达到各种目

标以及用多样的方式使用现代技术进行交流的能力。在评估中,学生会进行陈述、分享、解释、讨论并且报告。在协作任务中,会给个别学生安排虚拟(由计算机产生)的合作伙伴和专家。

《框架》前面介绍了以金字塔为关系模型的主要评估区域,3项实践分布在金字塔的底座周围。作为技术素养的关键组成部分,这些交互式实践广泛应用在3个主要的评估区域。例如,有效地与他人沟通合作对于理解技术对自然世界的影响,设计一个工程方案解决技术问题,以及使用信息和通信技术实现目标来说都是必不可少的技能。

《框架》根据技术和工程素养的实践对3个主要评估区域的评价目标进行了分类,这将帮助开发者产生一系列丰富的和富有挑战性的评估任务和项目。《框架》指出,虽然这些实践的区分边界并不完全明显,但是参考这3种实践,对于任务和项目的发展和解释学生在一系列认知需求中的表现都是非常有帮助的。

《框架》还提供了应用在每一个评估区域的实践例子以及对应的任务和项目的例子。对于提供的任务和项目的例子,主要分为3种类型,分别是基于情境的项目、常规的构造项目和选择响应的项目。

◎ 情境

为确保学生能有机会在基于问题的情境下去展示出他们所知道的和能做的事情,《框架》将技术和工程素养评估的任务和项目放在一系列情境中。

《框架》在3个主要评估领域进行了可能的情境讨论。因为由NAEP衡量的3个领域的技术素养会倾向于注重某些不同类型的事务、问题和目标,在这些区域里为技术评估项目塑造的情境与背景也将会有所不同。这3个领域都有1个图表,提供了怎样将不同情境应用于制订每1个评估领域的任务和项目的例子。学科和技术领域的核心,如人文、社会科学、医学影像、出版或环境保护等,将作为评估问题的背景。情境的选择和表现非常重要,因为《框架》不能假设学生已具备1个特定的主题或技术的知识。如果在应对项目时需要关于特定类型的信息,这些信息必须作为情境的细节提供给学生。

◎NAEP 技术与工程素养评估的设计

《框架》介绍了评估设计的主要内容概要,包括评估任务和条目形式,以及在技术和工程素养的主要评估领域和实践中应如何平衡这些评估。《框架》不仅描绘了评估中包含的条目类型,还提供了例子。普遍评估设计的概念被认为是一种将所有学生更多地包含在内的评估方式,英语学习者和残疾学生作为2014技术和工程素养评估中的重要部分,这也是《框架》被认为得到了发展的一个佐证。

《框架》对于评估设计的说明如下:

◆2014 NAEP技术和工程素养评估包括取样于技术和工程素养成就领域的任务和项目,这个评估将会由电脑管理并由长情境、短情境和离散条目组成。在每一个任务类型中,会有一系列的选定响应条目和长短不一的建构响应条目。学生响应将会在基于情境的任务中通过他们与虚拟工具的相互作用和对系统构建的操作而被直接测量。

◆NAEP强调,这个评估将会以全美国范围内的典型学生为样本来执行,用来对同一个水平的学生群体成就作报告,它不是为衡量任何一个单独的学生或者学校的表现而设计的。

◆《框架》还描述了对学生反应进行检测和评估的2种方法,即学生直接响应和跟踪型测量,它们应基于学生与情境中工具和系统的相互作用。

◆为了确保测试时间的合理分配,《框架》指出,对不同分组和测试时间需进行平衡时应考虑的4个部分:主要评估区域平衡,实践平衡,背景类型平衡和响应模式平衡。

◆为确保对大范围的学生是有效的和可理解的,应有效地包括2种学生群体——英语语言学习者和残疾学生,为此要考虑3个方面:试用学生样本、通用设计和调节措施。

◎NAEP 技术与工程素养的评估报告

《框架》指出,公布NAEP结果的方式是一种叫做“国家报告卡”的总结报告。这份报告也可在专门的网站上查找到。这两种资源提供评估的详细资料,包括参与学生的统计资料以及评估结果。2014年NAEP将会实施1个小规模测试,作为NAEP技术与工程素养评估的试验。

《框架》同时指出,NAEP技术与工程素养评估将是1个整体水平评估,而不是诊断个别学生或部分学生的需求工具,报告的成绩应是总体水平。评估结果会报告学生达到的3个水平(基础、熟练、高级)的百分比。项目委员会建议评估结果可分为3个部分,每1个部分反映1类技术和工程素养:技术与社会,设计与系统,以及信息和通信技术。3个主要评估领域将分别进行报告,同时1个总的综合得分也将被报告。评估不能过分强调学生在技术和工程素养的所有3个领域里所需具备的知识和技能。

总之,这个《框架》全方位地讨论了技术与工程素养的内涵、评测方法、评测报告的利用,对我国当前科学教育研究有着积极的参考价值。

作者简介:

柏毅,教授

戴妍妍 秦婷 魏舟静 高雅洁 阮庆宇 王洋 陈赢男,硕士研究生

东南大学学习科学研究中心,儿童发展与学习科学教育部重点实验室