**过程性评价：走好科学学习的“最后一公里”**

（作者单位：常州市中山路小学 姓名：李波

邮政编码：213003 邮箱：490773108@qq.com）

**摘要**：《小学科学课程标准》要求建立包括过程性评价和终结性评价的评价体系。由于小学科学课是非考试科目，尤其需要教育者开发完整的过程性评价。本文从学习方式（包括学习动机和学习策略）角度讨论将评价过程中容易被忽视的学生情感态度价值观等内隐性评价转向多元化的外部表现，助推科学概念与思维进阶，使科学学习得以真实发生。

**关键词**：过程性评价 价值认同 SOLO 概念进阶 小学科学

评价就是对事物和过程的价值或量作出判断、决定或计算。[[[1]](#endnote-0)]与传统教育较多采用的终结性评价相比，过程性评价始终伴随着学习过程，更多关注学生的学习动机、情感态度、学习方式等，更容易对学习产生正向的引导作用，能够有效促进学生发展并帮助教师改进教学。

1. 过程性评价在科学领域的发展现状。

在学校课程中小学科学一直都是以非考试科目存在，其“非主流”的学科地位毋庸讳言。一些学校为了检验教学质量而在学期结束时对学生进行一些纸笔测试，也有结合实验操作进行的学业质量评估。这些从目的上看都属于终结性评价，较少看到过程性评价用于推动学生学习进阶的实例。原因在于，在独特的教研理智传统和学术梯队结构的背景下，过程性评价从理论到实践转变的问题显得尤为艰巨，教育研究者的构成基本呈现“倒金字塔”型。[[[2]](#endnote-1)]如何在科学教育中贯彻落实过程性评价，走好教育评价的“最后一公里”？下文以小学四年级《蚕的一生》为例，对过程性评价操作要点与实施策略进行讨论。

1. 过程性评价的实施策略。

（一）关注情感，获取价值认同。

所谓评价从本质上看就是对事物价值的认识和判定。学生心目中对任务的理解和价值判断自始至终伴随着学习。只有当学习者的价值判断与教育目标相一致时，教学才能取得较为理想的效果。建构主义者认为现代学习的本质更加趋向回归人的本性，学习具有情境化、具身性、主体驱动性等特征。[[[3]](#endnote-2)]教师努力创设与学生经验紧密关联、真实的问题或任务情境，即可以增加任务的驱动性与长效的价值认同。

例如，新苏教版四年级下册第3、4、5单元关键主题词分别为“昆虫”、“繁殖”、“生物与环境”。要求学生以饲养为起点，建立动物生命活动与生命周期的基本概念。教材选择“养蚕”为学习任务的主要原因有三：一是蚕的饲养周期短且容易饲养；二是蚕的一生对于昆虫而言比较有代表性；三是蚕是生活中比较常见的昆虫，有一定观赏性和经济价值，是学生愿意亲近的小动物。教师需要在饲养的过程中始终关注学生的学习态度与学习情感，获取充分的价值认同，让学生充分感受到养蚕活动有意思、有意义，才能最终达到“以实践促学习”的目的。

**第一阶段：迎接生命，消除隔阂。**在小学生眼里，不是所有小动物都是值得亲近的。如果教师一厢情愿地把饲养任务强加在学生头上，无疑会造成学生的紧张与惧怕心理，效果也会适得其反。在课堂上，教师使用显微镜和投影仪呈现放大的蚕卵和蚁蚕出壳的情景，学生亲眼目睹毛茸茸的小蚕从卵壳里钻出来，顿时萌发出对新生命的好奇与喜爱之情，陌生感也逐渐消失。随后教师给每个学生分发10粒蚕卵，让学生从远距离观望到近距离观察再到用手轻轻触摸，兴趣之门悄然开启，“把蚕养好”的任务驱动感也油然而生。

**第二阶段：了解生命，形成对话。**养蚕活动采用过程性评价，并没有绝对的“好”与“不好”的标准，如果有也是存在于师生交流的话语之中。教师需采取一些措施确保交流话题常聊常新，引发学生持续守护生命的使命感与责任心，让学生在饲养过程中充分展露和表现自我。

一是积累素材引发话题。学生学习通过测量、计算等方法知道蚕的食量、生长速度、重量等基本信息；同时在专门的活动手册上用文字、数字和图画描述蚕宝宝的生长变化。认真饲养和仔细观察录者手中的记录是取之不竭的话题来源。学生对于这样的学习和交流是充满期待的。

二是保证时空充分交流。教师会在新课开始前或是课间休息时预留一些时间供学生交流新的发现与收获。虽然可能只有短短的3-5分钟，却足以让学生形成积极的心理暗示，将“老师关注”、“同学关注”迅速转化为“我要关注”。

三是认真倾听赞赏激励。教师一方面认真倾听每个孩子的话语，用语言及时表达对孩子的认同与欣赏，如以“再等等呢”“你去试试呢”“你观察真是仔细”“你真有爱心”等话语来激励孩子；同时还对孩子的观点适当进行追问，提炼学生发言中的共同问题，形成后续展开思考和学习的有效话题。如学生经过交流普遍对蚕的性别如何判定、蚕怎样呼吸、蚕的一生总共经历多少次蜕皮等存有疑问，遇到这类情况教师可以提供一些统计图表和数据测量的方法来帮助学生获取关键信息，提高学生对细节的敏感度和观察的细致程度，从而获取“蚕的一生”的完整信息，最终慢慢形成关于昆虫生命特征的核心概念。

**第三阶段：守护生命，对话成长。**以小组为单位进行养蚕活动，可以充分促进生生之间的有效互动。除了交流日常养蚕心得与收获，更多孩子在经历到挫折时可以得到及时有效的心理安慰。因为经验缺乏，饲养失败的情况时有发生，如果是在单兵作战的情况下学生的观察活动就只能被迫终止。为了避免该情况发生，一方面教师与学生同步饲养，给养蚕死亡的孩子及时补发活蚕；另一方面发动学生相互之间进行调剂，鼓励孩子向同伴倾诉蚕死亡时的样子以及自己的心理感受。这样经历过一连串或喜悦或悲伤痛苦的情感，大多数学生在看到蚕结茧成蛹成蛾的情景后都激动不已，对生命的脆弱与坚强也有了格外深刻的情感体验，从而也对学习产生了强烈的价值认同感。

（二）关注思维，改变学习方式。

在面对具体任务时，学生通常会基于自己的兴趣和对任务的价值认识，形成学习动机并采取与动机相适应的学习策略，形成一定的学习方式。学习方式大体可分为三类：表层学习、深层学习、成就学习。[[[4]](#endnote-3)]养蚕活动中起初学生观察记录到的都只是碎片化的事实，从理论上讲这些都属于表层学习；只有当学生在细心观察的基础上不断提出新的问题，通过探究为自己的猜想寻找证据，最终得到可靠结论时，他们的学习方式才得以进一步提升。“最重要的并不是学生是否完成了指定的任务，而是在这个过程中对任务完成所需的认识、理解、分析、综合、思维判断等思想方法的反省以及在反省或讨论过程中的再认识与再总结”。[[[5]](#endnote-4)]

例如，学生在养蚕中提出各种各样的问题。对于一些事实性问题，教师一般让孩子互相解答；遇到那些通过观察无法直接知道答案的问题，教师鼓励学生自主设计实验进行探究。如蚕喜欢吃什么？学生用莴苣叶和桑叶进行对比实验；蚕喜欢阴暗还是明亮的地方？学生把蚕放在一个牙膏盒里进行实验；蚕沙是什么？学生就把蚕沙放进了水里，看到黑色的蚕沙最后呈现出绿色的桑叶身影时可兴奋了；蚕丝到底有多长？教师让学生进行抽丝活动，利用8个班的学生接力抽丝，几天下来，当学生看到蚕变得透明，计算出蚕丝真的有超过一千米，非常震惊。震惊之余学生又进一步对蚕丝究竟是一种什么样的物质、蚕丝的多少与哪些因素有关等问题产生了浓厚的研究兴趣，对生命与物质之间的关系、自然界的能量流动等也有了一些基础性的了解。

1. 关注表现，助推概念进阶。

《义务教育小学科学课程标准解读》一书中明确提出运用“学习进阶”理论实施科学课程。“学习进阶”指的是基于学生生活经验和聚焦关键的问题，围绕科学领域的大概念（核心概念）构建学生的概念发展路径。从微观的操作层面看，过程性评价应嵌入学习过程，追求教、学、评的三位一体。[[[6]](#endnote-5)]教师多方关注并采集学生在学习中所表现出来的学习方式与学习状态，同时收集表现性特征。这些表现性特征具有良好的回流与导向作用，能够指引学习始终围绕科学概念进行。

实施概念进阶的过程性评价要做好两件事：一是评价方式外显化，二是评价目标层级化。目前科学上占主流的过程性评价工具主要有活动手册和成长档案袋，围绕《蚕的一生》开展过程性评价可以有多种外显形式。

1. **日记型。**学生把饲养过程中所见到的自认为有意义的现象和问题用文字、图画等记录下来，每隔一断时间交流汇总，提出疑问，总结得失。
2. **展示型**。展示型记录中包含图片、文字、图表和数据等。这些内容一方面可以显示学生当下获取的证明养蚕成效的证据；另一方面图表、数据等积累到一定数量时可以完整呈现“蚕的一生”的形态特征，可以为学习昆虫的“完全（不完全）变态”提供参考。

日记型记录与展示型记录的区别在于前者侧重记录饲养过程中的点滴发现，后者注重养蚕活动创意成果的展示。如蚕宝宝拉的粪便、结的蚕茧、蚕宝宝吐出的丝做成的扇子、蚕卵构成的“奥运五环”等。获取这些资料的前提是学生在充分掌握蚕的生活习性与生长规律基础上进行创造，是科学概念的理解和运用。

1. **理想型。**理想型的意思是学生不断选取最好的作品替换先前收集的作品。在养蚕活动中，学生以“比比谁的蚕茧最大”为目标，通过交流不断蚕的生活习性，改进饲养方法，改善生活环境，最终蚕的食量增加了，茧的产量也增加了。学生称一称茧子的重量，算一算蚕丝的长度，总结成功经验，分析失败原因，对于生物成长的物质条件、生长环境、影响因素一一分析，最后归结出生命成长的基本规律，进而逐步建构昆虫乃至有生命物质等的基本概念。
2. **文件型。**主要由教师根据教学目标来设计并收集，目标直接指向科学的核心概念，记录学生概念教学的得与失，总结相关的成功经验与实施策略。包括调查问卷，交流访谈，在线表格或访谈记录等，对学生的学习收获、困惑与成长等进行跟踪，使个性化学习成为可能。同时学生围绕养蚕开展的学习活动任务单、与养蚕相关的创意设计等都可以作为有效学习的证据进行归档。
3. **问卷型。**近二十年来，SOLO（Structure of the Observerd Learning Outcome）分类理论得到广泛应用。[[[7]](#endnote-6)]SOLO意为可观察的学习成果结构，除了表现思维方式的差异，还可以从质的方面反映学习所达到的水平。SOLO理论将学生的学习水平概括为前结构水平、单点结构水平、多点结构水平、关联结构水平和抽象扩展结构水平五种类型，每个类型都反映概念水平的层级。该理论可以在终结性评价中使用，也可以运用到学习过程之中，以小问题的形式对每个学习阶段单一概念的形成进行评估。

**案例1-1 “单点结构”问题**

蚕依靠身体的哪一部分来行动？

1. 脚 B.触角 C.腹足 D.壳

**案例1-2 “多点结构”问题**

蚕的一生包括 、 、 、 等四个阶段。我们饲养中所看见的“蚕宝宝”是它的 阶段。“飞蛾”是蚕的 阶段。

**案例1-3 简单“关联结构”问题**

小明在养蚕过程中有这样几点发现：1.蚕宝宝的身体被弄破后会流出白白的汁2.撕开桑叶我们可以观察到大量乳白色的汁液；3.蚕“上山”前要吃大量的桑叶，吐出的丝是白色透明的。根据上述现象无法得出下列哪种推论：

1. 蚕宝宝的主要食物来源是桑叶，之所以能吐出白白的丝，与桑叶中含有的成分有关；B.要想让蚕多吐丝，必须让蚕多吃桑叶。C.桑叶中含有蚕维持生命的主要营养物质，这与牛羊吃草维持生命是类似的。D.大多数动物都和蚕一样需要从自然界摄取营养，大多数植物与桑树一样可以依靠阳光、水、空气等制造自身生长所需要的营养。

**案例1-4 综合多种认知水平的“情境试题”**

小明同学在老师的指导下，做了个关于音乐对桑蚕生长影响的研究实验。相关材料如下：

样本：音乐组，蚕宝宝6条，每天定时听5分钟的音乐；对比组，蚕宝宝6条，作为实验对照。两组样本采用同一批蚕蚁，每天喂食同样重量的桑叶。

音乐选择：《我和我的祖国》《闪闪的红星》《团结就是力量》

实验数据：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目  数值  各阶段 | 身长（厘米）  （平均值） | | 体重（克）  （平均值） | | 体围（厘米）  （平均值） | |
| 音乐组 | 对比组 | 音乐组 | 对比组 | 音乐组 | 对比组 |
| 蚁蚕 | 0.3 | 0.3 | 0.12 | 0.12 | 0.1 | 0.1 |
| 第一次蜕皮 | 1.2 | 1.0 | 0.54 | 0.43 | 0.5 | 0.4 |
| 第二次蜕皮 | 2.7 | 2.1 | 0.98 | 0.75 | 1.1 | 0.8 |
| 第三次蜕皮 | 4.1 | 3.2 | 1.46 | 0.96 | 2.6 | 2.2 |
| 结茧前 | 7.1 | 6.5 | 4.38 | 4.21 | 3.5 | 3.3 |
| 结茧时 | 5.7 | 5.5 | 4.18 | 4.09 | 3.1 | 3.0 |
| 茧 | 6.1 | 5.8 | 1.98 | 1.54 | 7.0 | 6.5 |

问题：

①小明做的是 实验。

②根据表上的数据，你能得出什么样的结论？

③蚕的一生要经历哪几个阶段？

④你觉得这个实验严谨吗？如果不够严谨，写出需要改进的地方。

从案例1-4可以看出，这是一道通过模拟实验情境考查学生探究能力的评价试题。如果以SOLO理论来衡量，第①问考查学生关于对比实验概念的确立；第②问要求学生对已经知识加以综合，得出结论，属于较为简单的关联结构水平；第③问同样属于简单关联结构；只有第④问是以所有养蚕中的知识经验加上外部基础知识融合才能解决的问题，属于复杂的关联结构。这也是对学生科学素养和大概念的考查。当然这样的关联结构命题也可以融入对学生情感态度价值观的调查，总的来说可以服务于过程性评价体系，成为综合性评价手段之一。

综上所述，科学过程性评价通过四个维度得以开展实施：科学态度追求价值认同，目标一致；科学探究追求教得灵活，学得多样；科学概念追求学评结合，目标清晰；科学素养追求长程规划，循序渐进。依托建立良好的组织关系、营造民主的交流氛围、聚焦现实的讨论话题、允许多元的呈现方式有效开展过程性评价，学生的科学学习得以真实发生。

1. [] 高凌飚. 过程性评价的理念和功能[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2004(06):103 [↑](#endnote-ref-0)
2. [] 杨向东. 建构主义观下的课堂评价任务设计:"两个为什么"的问题[J]. 基础教育课程, 2013(9)：49 [↑](#endnote-ref-1)
3. [] 基于建构理论的量表设计/（美）马克·威尔逊（Mark Wilson）[M]. 黄晓婷编译.长沙：湖南教育出版社， 2020.3：3 [↑](#endnote-ref-2)
4. [] 刘恩山，胡卫平 郝京华 中华人民共和国教育部制定. 义务教育小学科学课程标准[M]. 北京师范大学出版社, 2011：171 [↑](#endnote-ref-3)
5. []杨向东. 建构主义观下的课堂评价任务设计:"两个为什么"的问题[J]. 基础教育课程, 2013(9)：47 [↑](#endnote-ref-4)
6. []崔允漷.指向学科核心素养的教学即让学科教育"回家"[J].基础教育课程, 2019, 243(Z1): 7-11. [↑](#endnote-ref-5)
7. []彼格斯, J. B. ), 科利斯,等. 学习质量评价：SOLO分类理论（可观察的学习结果）[M]. 高凌飚，张洪岩，译.北京：人民教育出版社, 2011. [↑](#endnote-ref-6)