

# 基于学教方式变革的小学科学 433 区域评价方式的实践探索

## 结题报告

浙江省湖州市安吉县 袁和林 13136512722

**【内容摘要】**小学科学 433 区域性评价改变了传统的以书面评价为主的课程评价方式，尝试着从日常实验开设评价、课堂观察评价和书面评价三个维度对评价进行改革，探索了一条以评价撬动学生学习方式、教师教学方式改变的改革之路。两年实践，取得了丰硕的成果。

**【关键词】**小学科学；学教方式；433；区域性评价

### 一、问题提出

《教育部关于推进中小学教育质量综合评价改革的意见》指出，“学业发展水平。主要考查学生对各学科课程标准所要求内容的掌握情况，可以通过知识技能、学科思想方法、实践能力、创新意识等关键性指标进行评价，促进学生打好终身学习和发展的基础。”探索具有学科特质的教学质量评价体系是教育部对广大教育工作者殷切的希望，也是当下教育改革的迫切需求。

2017 年 3 月，新颁布的《义务教育小学科学课程标准》指出，“通过小学科学课程的学习，能够使学生体验科学探究的过程，初步了解与小学生的认知水平相适应的一些基本的科学知识；培养提问的习惯，初步学习观察、调查、比较、分类、分析资料、得出结论等方法，能够利用科学方法和科学知识初步理解身边自然现象和解决某些简单的实际问题……”。通过体验科学探究的过程学习科学知识，运用学到的科学方法和科学知识解决实际问题，是提升小学生科学素养的重要方法和途径，是小学科学课程学习的主要目标，是我们今后课堂教学的改革方向。

结合我县实际，2012 学年之前我县小学科学课堂教学存在四大问题：

一是实验基本靠讲。科学课上，教师极少组织学生开展分组实验，即便是教师的演示实验也很少做，有些学校学生一个学期没有机会亲自动手做过一次分组实验。

二是概念基本靠背。为了获得较好的书面成绩，原本应该通过科学探究实验体验、理解、掌握的科学概念，被教师简化为一张张所谓的科学概念纸，学生通过背诵、默写这一张张所谓的科学概念纸来了解、学习科学概念。

三是操作基本不会。比如用温度计测量水温时，将温度计液泡从水中取出来读数；在使用测力计测量物体重力时，拿起测力计就测，丝毫不管测力计的刻度线是否对准“0”刻度；使用酒精灯时，用打火机点火，用灯帽一次盖灭火焰……

四是素养很少理会。大多数教师关心的是在 40 分钟时间内能不能完成教学任务，期末检测时学生能不能取得高分，至于培养学生的科学兴趣、科学方法和科学精神，被教师所忽略不计。

问题产生的根源在于我们的评价方式、评价标准出了问题。纸笔测试，对于小学科学课程评价而言，不可能、也无法评价出科学教学的优劣。2012 年 9 月开始，我们启动了安吉县开始小学科学评价改革，经过六年的努力，解决了之前存在的四大问题，实现了科学课的“科学”回归。为了有效促进学生科学素养的提高，这些年我们努力推行“长时探究—研讨”教学法。现在，约三分之一左右的教师在实践中已能熟练运用这种教学模式，且效果很好；约三分之一的教师能尝试运用，效果一般；尚有三分之一的老师还没有接受这种教学形式。如何提升教师的课堂教学水平，特别是后三分之一教师的执教能力，是实现目标的关键所在。

根据新课标的要求，对照我县的实际，我们课题组提出了“基于学习方式变革的小学科学 433 区域评价的实践探索”这一课题，旨在通过改革评价方式，以推动学生科学学习方式的变革。具体来说，希望通过课题的实施，鼓励前三分之一教师能持之以恒得践行“长时探究——研讨”教学法，不断自觉提升自己的执教水平；协助中间三分之一教师解决实际教学中的困难，将尝试运用、偶尔运用这种教学法为经常运用；重点加大对后三分之一老师的帮扶力度，帮助他们转变教学理念，改革课堂教学模式，从关注“教”转到关注“学”，力争达到“通过体验科学探究的过程学习科学知识，运用学到的科学方法和科学知识解决实际问题”的要求。

## 二、研究目标

### （一）理论目标

1. 建构新评价方案。在原有“532”评价的基础上，将课堂观察评价纳入评价范畴，建构基于学教方式变革的小学科学“433”区域评价方式的新模式。重点研究“课堂现场观察评价”的评价标准、实施策略、操作路径等。

2. 创新学法和教法。探索“433”评价机制下，更利于践行“学为中心”的学习方法和教学方法。

## **（二）实践目标**

### **1. 学生目标**

（1）通过改变课堂教学和命题理念，提高学生学习兴趣。

（2）通过增加动手实践机会，培育学生的动手能力。

（3）通过长时探究，在实践中提高学生发现问题、提出问题、解决问题的探究能力。

### **2. 教师目标**

（1）转变教学理念，学习“长时探究——研讨”教学法，探索新的教法，真正落实“学为中心”，将培养学生的科学素养作为努力方向。

（2）拍摄 60 节具有推广价值的“长时探究——研讨”录像课，并在县域范围内推广展示。

## **三、研究设计**

### **（一）概念界定**

小学科学“433”评价模式。基于学科的特点以及区域教学的实际情况，我们将小学科学评价设置成实验开设评价、课堂观察评价和书面评价三大板块。“433”代表各板块在整个评价权重中所占的比率。

科学素养。是指了解必要的科学技术知识及其对社会与个人的影响，知道基本的科学方法，认识科学本质，树立科学思想，崇尚科学精神，并具备一定的运用它们处理实际问题、参与公共事务的能力。

### **（二）研究设计**

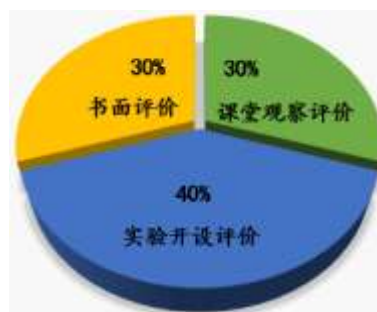
#### **1.1.0 版的实践反思**

我们把“安吉县小学科学 532 区域评价”视作是安吉县小学科学评价改革的 1.0 版。实施五年有效的解决“学生上课做实验”的问题。但随着改革的不断深入，又出现了两个新问题。一是教师关注了实验的“量”，但对“质”的要求不高，部分教师为了“做实验”而做实验，缺少对探究活动价值的思考。二是学生“动手”充分，但“动脑”不足。在教师的细心指导下，有些探究实验成了教师指令下的操作实验，学生思维参与的广度和深度欠佳。

## 2.2.0 版的创新设计

针对 1.0 版实施中遇到的新问题，我们重新设计了评价方案，保留实验开出评价、书面评价这两个板块，暂停实验操作评价，新增“课堂观察评价”，并对板块的分数比率进行调整。课堂观察评价，关注的是课堂教学的改革，不仅可以评价教师“教得怎么样”，还可以评价学生“学得怎么样”，促进“学教方式”的变革，解决 1.0 版遇到的问题。

安吉县小学科学 433 区域评价是升级后的 2.0 版本。如右图所示，重新设计的小学科学评价包括三大板块：实验开设评价、课堂观察评价和书面评价。在整个评价中，日常的实验开设评价占总评价的 40%，课堂观察评价的权重占到总分的 30%，书面评价占 30%。



## 3. 开展实施

在具体实施的时候，评价者应该清醒地认识到进行课堂观察评价的目的和意义，摒弃“选拔”“甄别”的想法，将课堂观察评价看作是一次区域调研、诊断、规范、帮助、解决问题的过程。考虑到教学实际和评价效果，课堂现场观察适合安排在每个学期的中期。实验开出评价则比较适宜在期末结束前两周进行，而书面评价宜和语文、数学等学科评价放在同一个时段。如此统筹，三种评价有序展开，彼此促进，互不干扰。

## 4. 后续修正

由于评价涉及的内容多，时间跨度大，覆盖面广，牵涉人员多，评价有一定难度，需要在实践中逐步修正完善。

## 四、创新之处

### （一）评价路径的创新

将“课堂观察”纳入学科教学质量评价，既评“教”，又评“学”。通过评学，促进教师更好的教。

### （二）学习方式创新

新的评价方式，推崇探究式学习，鼓励开展项目化学习，促进综合素养的提升。

### （三）教学理念的创新

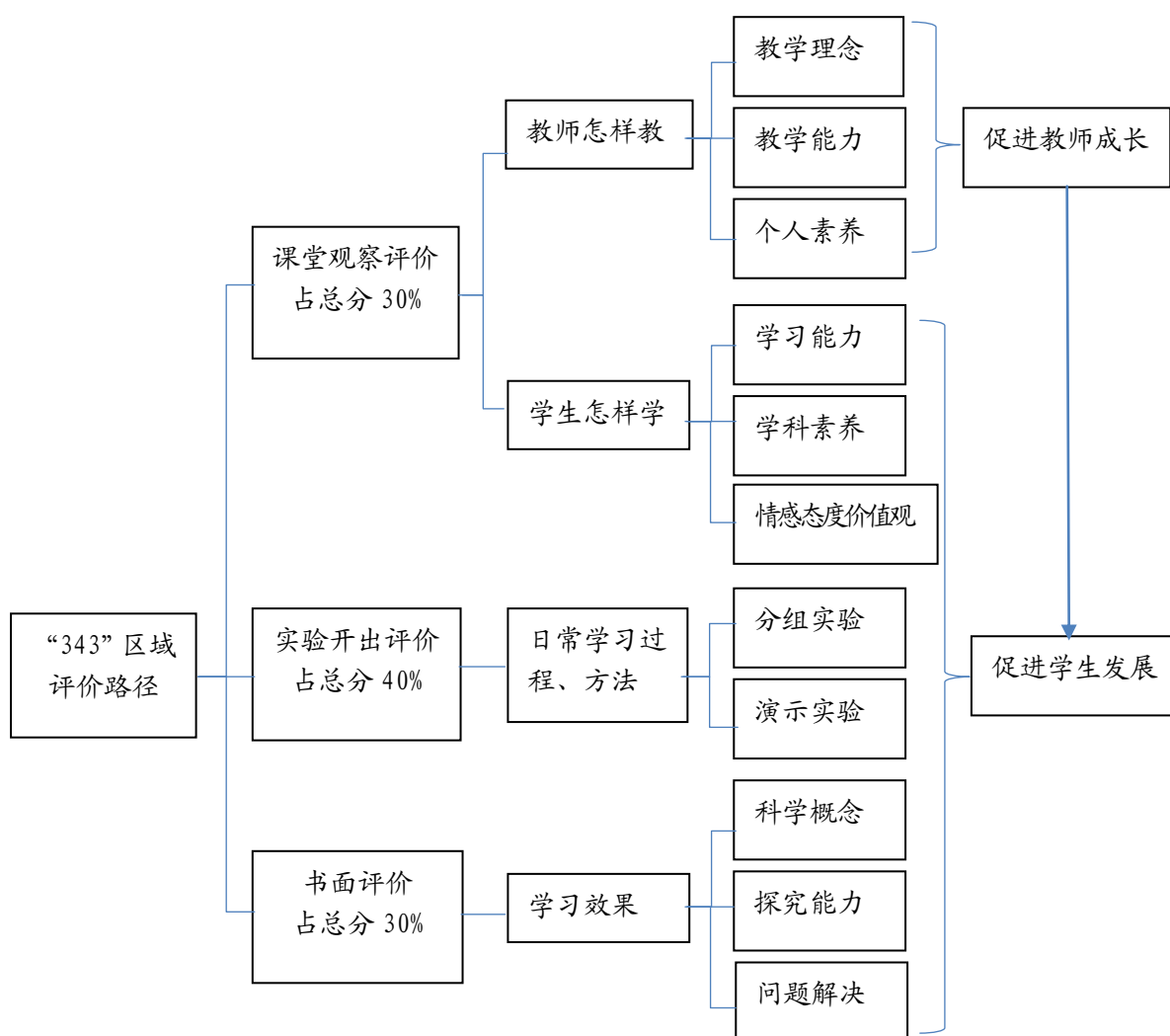
我们的教学要面向未知，面向未来，“为未知而教，为未来而学”是我们践行的目标。

### （四）培训形式的创新

所有要求学生经历的探究活动，教师必须都事先体验过。参与式培训是我们教师培训的一大特色。任何一个实验，教师不仅要知其然，还要知其所以然，并且还要经历知识的形成过程，“像学生一样学习”是我们的共识。

## 五、研究路径

2.0 版评价方案，从课堂观察、实验开设、书面评价三方面入手，不仅关注学生学得怎么样，更关注怎样学；不仅关注教师教得怎么样，更关注教师怎样教。



#### （一）路径一：评价实验开出，转变教学理念

教科版小学科学三到六年级的学习内容涉及物质世界、宇宙、生命、工程技

术等四大板块，共有课文 240 篇，实验 286 个。多开、开好这些实验，是科学教学成功与否的关键所在。评价改革的首要问题，就是解决开出、开好一定数量的实验。综合考虑各校的师资情况、器材配备、实验室建设、原实验开设情况等诸多因素，确定合适的评价标准。标准制定总体上要适度高于现有基础，不能持平或低于现有基础。

## 1. 制定评价标准，明确三个要素

### (1) 明确数量要求

2012 学年到 2017 学年，我们要求各校各年级的分组实验开出率在 60%以上，分组实验、演示实验合计开出率在 80%以上。达到这两个标准，本项评价就得满分。每相差一个百分点扣 1 分，扣完为止。这样的评价方法，可以均衡各册的实验开出率，但计算比较繁琐，且因部分年级实验总数差距较大，按比率计算，容易造成各年级教师的负担差异过大。比如五年级下册有实验 46 个，应该开设分组实验 28 个，分组、演示合计 37 个；六年级下册有实验 29 个，应该开设分组实验 17 个，分组、演示合计 23 个。五下要比六下多开出 65%。

2018 学年开始，我们明确了各年级各册的实验开出数，具体要求如下：

#### 安吉县小学科学实验开设考核数量要求

年级	实验总数	分组实验		分组、演示实验	
		数量	比率	数量	比率
三年级上册	36	25	69%	32	89%
三年级下册	36	25	69%	32	89%
四年级上册	34	25	74%	32	94%
四年级下册	36	25	69%	32	89%
五年级上册	34	25	74%	32	94%
五年级下册	46	30	65%	38	83%
六年级上册	35	25	71%	32	91%
六年级下册	29	25	86%	28	97%
合计	286	205	72%	258	90%

2.0 版评价方案，全县 3-6 年级的分组实验开出数率在 72%以上，分组实验和演示实验合计开出率在 90%以上。除五下外，其他各册的实验开出数都为分组

25 个，分组、演示合计 32 个。虽然各册实验开出比率要求不同了，但各年级各册的教师工作量趋于平衡，更加符合实际需求。从按比率开设实验到按具体的数量开设实验，目标更明确，操作更简单，便于老师自我检查。

## (2) 明确评价依据

实验开出评价，关注的是实验“痕迹”。痕迹可以有多种类型，只要能证实实验开出过就可以。这些痕迹包括：

①书面资料：实验计划、实验记录单、观察记录单等。

②活动产品：作品、种植的植物、养殖的动物。

③活动照片：学生分组实验活动照片。每一个实验，至少需要提供一种痕迹材料。如果确有困难，经学生座谈会了解证实也可以。

## (3) 明确评价流程



## 2. 定期期末评价，求实求简求快

### (1) 现场实地评价

学期结束前两周，县教科研中心每校抽取 1 名骨干教师组成六个评价小组，同时对全县各校进行实验开出情况评价。

为了确保评价工作客观、公正、公平，需要做到推磨、全覆盖、抽样。一是推磨。如下图所示，A 校、B 校的评价组成员评价 C 校、D 校；C 校、D 校的评价组成员评价 E 校、F 校……依次类推。这样可以避免在检查中出现互相“照顾”的现象。二是全覆盖。评价工作必须覆盖到全县所有学校的所有被评价班级，包括教学点，确保评价工作无“死角”。三是抽样。受时间、人力、物力等诸多因素制约，评价工作采用抽样方式进行。每学期只评价一个年级，具体年级抽签决定；每个班级只抽取一个

### 安吉县教育科学研究中心（通知）

#### 关于开展小学科学实验评价的通知

各小学：

根据教育部《2012》49 号《教育部关于印发《中小学实验教学装备配备标准》的通知》文件精神，为切实提升我县各校的实验教学装备建设水平，提高课堂教学质量，特通知如下：

一、考核时间、地点  
2019 年 4 月 11—12 日，本校。

二、考核对象、内容  
按一个年级进行评价，主要评价 1—6 年级每学期两个学期学生分组实验；教师演示实验开设情况。

三、考核方式  
1. 查看各校各年级实验教学过程的相关资料（本学期以查阅资料为主），并做好记录；  
2. 召开师生座谈会。

四、考核安排  
2019 年 4 月 11 日—12 日，每位教师，负责考核 18 日下午 4:00 前所在小学本校记录。

组别	学 校
第一组	碧坞小学、梅坞小学、新桥小学、青山学校、梅园学校
第二组	孙里镇学校、里小、十小、孝丰小学、碧山小学
第三组	七小、善桥小学、善溪小学、善桥小学、善北中心小学
第四组	四小、上村学校、港口学校、山阳小学、南桥小学
第五组	溪里学校、新桥小学、二小、九小、孝丰小学
第六组	一小、三小、善桥小学、善桥小学、溪里小学

五、人员安排（视考核为小组组长）



实验小组（约 4~6 名学生）参加评价座谈会，由考核组成员随机抽取。

## （2）网上实时评价

学期初，县教研室申请一个百度网盘，为各校建好一个文件夹，每个文件夹按“年级→上下册→班级→单元→课时”。任课教师随时可以将实验照片传到网盘里，县教研室随时可以评价。因没有去学校实地评价，也就无法召开学生座谈会核实，因此材料的真实性无法保证。

## （二）路径二：评价课堂教学，转变学教方式

小学科学课堂观察评价不仅关注学生“怎样学”和“学得怎么样”，而且关注教师“怎样教”和“教得怎么样”，从学和教两方面同时推进课堂教学改革。本文从区域性评价机制的建构、评价标准的设计、评价实施的要点、评价策略的研究、评价结果的运用这五个方面进行了探索，以期用评价改革撬动课堂教学改革，转变“教”和“学”的方式，最终达到提升学生科学素养的目的。

### 1. 制定评价标准，侧重学教变革

课堂是教学改革的主阵地，但凡教学中的改革，最终都会落在课堂之中，反应在学生身上。让学生积极主动地进行探究学习，逐步建构科学概念，提升科学素养，是科学课堂改革的追求。制定科学的课堂观察评价标准，能有效的规范、促进和引领教师的教学行为。基于学科特点和“做中学”理念，我们设计了安吉小学科学生本课堂评价标准，作为我县今后一段时间内的课堂教学努力目标。

安吉县小学科学“生本课堂”评价标准

评价项目	序号	评价指标	权重	评价
学案设计	1	学习目标：贯彻生本理念；明确具体；可检测性强。	5分	
	2	科学概念：紧扣单元核心概念，科学正确。	5分	
	3	学习程序：环节设置得当，组织清晰，操作性强；注重探究，一课一案。	5分	
学习行为	4	自主探究：探究时间 15~20 分钟；动手与动脑相结合，在活动中体验与建构科学概念。	15分	
	5	交流研讨：时间 10~15 分钟；事实求是；善于自评、互评；敢于质疑。	15分	



	6	小组合作：人人动手，分工明确；轻声有序，配合默契；集体意识强。	5分	
	7	小组展示：面向全体，自信大方；表达清晰，注重证据。	5分	
教学行为	8	组织：环节清晰；组织有序；突出学生的主体地位；根据学习需要及时调整、合理安排学习进程。	10分	
	9	引领：注重科学性；能引发学生思维冲突；重激励引导；重科学素养培养。	15分	
学习效果	10	目标达成：重点突出；难点有效突破；全面完成学习任务。	10分	
	11	综合素养：学生的科学素养得到提升。	10分	
综合评价	简要描述			
	等第		评分人	
备注	85分及以上等第为“优秀”；75~84分等第为“良好”，60~74分等第为“合格”；59分及以下等第为“不合格”。			

本评价标准侧重学教方式变革，关注“学为中心”理念的真正落地。具有以下三个显著特点：

### (1) 保证时间，凸显学习主体

我们将“学生自主探究时间15~20分钟，研讨时间10~15分钟”作为一个重要指标。两项合计约30分钟，意味着一节科学课的绝大部分时间必须还给孩子。将其作为评价课堂合理与否的一个重要指标加以落实，体现的是学科的特质。关注学生的自主学习时间，从源头上遏制教师“一讲到底”“以讲代做”现象的发生，杜绝“师为中心”。对探究和研讨时间进行规定，从本质上讲是希望教师能重新审视自己的课堂，转型不合理的课堂模式，调整不合理的时间分配，实现“学为中心”的目标。充足的活动时间，有利于学生边做边观察思考，逐步调整自己的研究方法，如有需要，还可在组内进行交流。

### (2) 人人动手，落实全员参与

“人人动手”既是对每位同学都是学习主体的保障，又是对每位同学都有动

手实验探究的权力和义务的落实。在以往的分组实验中，我们经常可以见到组内的一两个“强势”学生掌控了实验的主动权，其他组员被迫沦为了“旁观者”“边缘化的参与者”，这是教育的另一种不公平。学习是每个学生的事，别人无法替代。有了这样的规定，促使教师关注每个学生都有同等的学习机会，尤其是要关注弱势学生群体，真正做到不落下一个学生。

### **(3) 关注过程，提升科学素养**

“事实求是；善于自评、互评；敢于质疑。”“面向全体，自信大方；表达清晰，注重证据。”这是衡量学生在学习过程中是否学得深入、同时也体现了学科的素养要求。要达到上述的标准，看似简单，实则是有难度的。教师要为学生营造氛围，提供空间。教师要充分关注学习过程，努力为提升学生的科学素养提供契机。

在具体实施的时候，评价者应该清醒地认识到进行课堂观察评价的目的和意义，摒弃“选拔”“甄别”的想法，将课堂观察评价看作是一次区域调研、诊断、规范、帮助、解决问题的过程。

## **2. 定期评价展示，引领学教改革**

课堂观察评价一学年开展一次，一般定在第一学期期中，或者是第二学期期中前后。为了公平有序地推进此项工作，评价时我们要做到“四个确定”。即“确定时间”、“确定班级”、“确定教师”和“确定内容”。什么时候评价，可以提前半个月或一个月明确告诉大家。利用这段时间，任课教师可深入研究教材，设计教学流程并试教。学校备课组以此为契机开展校本研讨活动，反复推敲、磨课，或外请专家帮助指导。力争让每一次课堂观察评价，成为各校科学教学研讨月。同时，参与评价的班级区域内要统一，如全部为501班，执教的老师必须是这个班的任课教师，这样有利于评价工作的客观公正。确定内容，便于评价小组横向比较，减少因教材差异带来的不公平现象发生。鉴于不同学校、不同教师，会根据实际情况对教学进度进行调整，所以我们可以每个单元确定一个内容，让教师“四选一”，这样操作科学合理，比较可行。

评价改革要讲究学生发展与教师成长相结合。所有的教学改革，其最终目的都是为了促进学生的更好发展，基于观察的小学科学区域性评价改革也不例外。关注学生发展是本评价改革的核心所在，对老师的评价也至关重要。教师是开展教学的根本保证，是所有教学改革的执行者，如果教师的素养跟不上，再多的想

法都将难以付诸实施。如果我们的评价只关注学生的发展，而忽视了教师的成长，就如“只顾砍柴，而不磨刀”，也注定不会成功。只有师生共长、教学相长，改革才能如沐春风。

## 安吉县教育科学研究中心文件

安教科研发〔2018〕112号

### 关于公布 2018 学年小学科学课堂观察评比结果的通知

#### 全县各小学：

根据期初计划，我县于 2018 年 11 月举行了 2018 学年安吉县小学科学课堂观察评比活动。本次活动共收到录像课 44 节，经评委评议，共评出一等奖 6 节，二等奖 9 节，三等奖 16 节。先将结果公布如下（排名不分先后）：

单 位	姓 名	内 容	等 第
安吉县第三小学	洪鑫柱	滑动与滚动	一等奖
安吉县第四小学	金 柱	雨水对土地的侵蚀	一等奖
安吉县第五小学	王 琴	滑动与滚动	一等奖
安吉县高禹小学	叶 蕾	雨水对土地的侵蚀	一等奖
安吉县第十小学	殷宏磊	雨水对土地的侵蚀	一等奖
安吉县昆桐小学	游 勇	滑动与滚动	一等奖
安吉县山川学校	李 月	雨水对土地的侵蚀	二等奖

### 3. 加强业务培训，提升执教能力

优质课堂有赖于优秀教师，教师的素养直接决定着课堂的优劣。抓好教师培训，是促进学教改革的关键。近两年，我县积极开展“三个一”活动，取得了显著效果。

#### (1) 每学期一次课堂教学研究

课堂教学研究，可以让教师直接参与研究过程，观摩优秀课例，聆听专家建议。“长时探究——研讨”课堂教学模式是原全国小学科学学会副会长、全国著名特级教师、原浙江省教研员章鼎儿老师倾力打造的，安吉作为他的实践基地，一直在摸索、推进这种课堂教学模式。近两年来，我们每学期都邀请章老师来安吉调研、听课、指导。同时，还多次邀请现任浙江省科学喻伯军老师来指导。大师的助力，使得我县的课堂教学研究得以快速推进。



## 安吉县教育科学研究中心文件

安教科研发〔2019〕103号

### 关于公布 2019 学年小学科学课堂观察评比结果的通知

#### 全县各小学：

根据期初计划，我县于 2019 年 11 月举行了 2018 学年安吉县小学科学课堂观察评比活动。经评委评议，共评出一等奖 7 节，二等奖 11 节，三等奖 19 节。现将结果公布如下（排名不分先后）：

单 位	姓 名	内 容	等 第
安吉县章村小学	王康珍	1.2 点亮小灯泡	一等奖
安吉县第四小学	潘波	1.2 点亮小灯泡	一等奖
安吉县第七小学	朱胜余	1.1 生活中的静电现象	一等奖
安吉县袁坝小学	李一兵	1.2 点亮小灯泡	一等奖
安吉县第四小学	王云	7. 风的成因	一等奖
安吉县安城小学	朱露	1.2 点亮小灯泡	一等奖
安吉县实验小学	沈健	1.1 生活中的静电现象	一等奖
安吉县紫梅小学	沈萍	1.2 点亮小灯泡	二等奖

### ①分层活动，满足不同需求

根据参加工作的年限、任教科学的年限和教师自身的业务能力，我们将学科教师分成三层，分别是初级群、中级群、高级群。对每一层的报名对象作出粗线条的规定。参加初级群培训的教师，一般专职教师教龄三年及以下，兼职教师任教科学五年及以下；中级群的教师，一般专职教师教龄在四年到八年，兼职教师任教科学六到十年；高级群的教师，专职教师教龄九年及以上，兼职教师任教科学年限在十一年以上。各位老师根据条件和自身能力，自行选择填报，对于特别优秀的教师，可以选择高一层次活动，比如各级教坛新秀、教学能手等。

根据不同的层次，分别组织教研活动，展示不同的现场课，提出不同的要求。

### ②主题聚焦，突破难点疑点

课堂教学研讨活动的主题需要聚焦和规划，按照实际需求，逐步推进解决。每学期解决一到两个重要问题，三五年之后就会有长足的进步。

时间	研讨主题	专家
2018 学年第一学期	“长时探究——研讨”模式展示	章鼎儿、阮翔
2018 学年第二学期	导入环节问题设计三要素	章鼎儿、朱颂伟
2019 学年第一学期	长时探究环节活动设计要点	章鼎儿、杨海荣
2019 学年第二学期	研讨环节的组织策略	喻伯军、闻蓉美

### (2) 每学期一次参与式培训

每学期一次的参与式培训，让教师“像学生一样学习”，是我们培训的一大特色。“研究学生”一直是教学工作的一大难题，难在教师不重视，难在学生难捉摸。参与式培训，不仅能很好解决研究学生这个难题，而且对研究教材、研究学法和教法都有积极作用。这种培训形式，我们已坚持了多年。到目前为止，我县任课教师基本完成了小学阶段所设计的科学实验的操作，解决了众多平时难以发现的问题。





### ①系列培训，打通年级隔阂

科学教材包括四大领域，参与式培训可就此划分成物质科学领域、生命科学领域、地球与宇宙科学领域、技术与工程科学领域四个系列进行，便于老师掌握整个小学阶段该领域的教材内容、实验要求，明确各年级的目标要求。

### ②小“补”跟进，消除短板盲区

全县每年都有新教师、新兼职教师加入。这批教师人数不多，每年大约在 10~20 人。他们对教材不熟悉，对实验要求不明确。为此，我们要求他们一是必须参加当年的参与式培训，与老教师同步；二是开设“小班”，组织这批老师补上前阶段的培训内容。两种形式结合，消除因新教师的加盟而产生的短板和盲区，确保培训面、培训内容全覆盖。

### (3) 每学期一次听评课活动

听评课活动是一种卷入式的、主动的参与的培训活动。教研活动时，早上第一节、第二节为现场展示课，第三节为现场书面听评课比赛活动。下午，则安排现场互动评课、专家点评和主题讲座。

#### ①提前卷入，变被动为主动

一般听课内容会提前公布，鼓励教师及早介入，对听课内容进行研究准备。现场听评课活动，将原本是“观众”的听课教师全部转变成了“主角”，参与面、参与积极性和培训效果显著增加。

#### ②专家引领，激起思维冲突

每次专家和上课教师、培训教师的互动，总能激起现场人员的积极参与，大家经常为某一环节的设计，某一问题的处理争论不休，专家最终的点评又让大家茅塞顿开，豁然开朗。

### (三) 路径三：期末书面评价，转变命题思路

#### 1. 制定评价标准，为师生“减负”

我县小学科学的书面成绩统计不同于语文、数学等学科，是单列统计的，采用“三项两率达标制”。“三项”分别是科学概念、科学探究、科学阅读；“两率”分别指及格率（60分）和优良率（80分），要求各校的及格率在95%及以上，优良率在60%及以上。“达标制”用来评价学校的整体成绩，两率均达到要求得满分。这样的统计办法，有两大优势：

## 2. 改变命题理念，关注高阶思维

尝试用“PISA”思想命题。一个单元一道题，题干内容一般都选自生活实际。这种命题形式避免了死记硬背，又评出了学生对科学概念的理解、运用，深受学生、教师欢迎。

2019 学年第一学期六年级试卷（部分）

美国《科学》杂志网站发布的一份研究报告显示，在大约60万年前，北极熊与它们最近的亲族——棕熊分道扬镳，成为独立物种，其在进化树上的年龄比此前认为的要“高寿”5倍多。这意味着北极熊在进化过程中花费了更多时间适应寒冷的极地生活。

北极熊和棕熊在体型、肤色、皮毛类型、牙齿结构等方面均差别明显，但此前基于线粒体DNA的研究表明，北极熊由棕熊进化而来。但线粒体DNA由母体传给后代，只占了整个基因组中很小的部分，因此仅用线粒体DNA重构物种的进化史就像是只读了一本书的几页那样，容易错过基因组其他独立遗传区域表达的信息。

研究显示，更新世的全球气温达到长期低点。研究人员推测，北极熊和棕熊进化时的分道扬镳可能由地球的冷却过程触发。研究人员表示，在全球变暖影响栖息地的情况下，是否有足够时间做到“适者生存”将是北极熊面临的重要挑战。

- (1) 北极熊成为独立物种的时间大约是\_\_\_\_\_前，它的最近的亲族是\_\_\_\_\_。
- (2) 研究人员推测，触发北极熊与最近的亲族分道扬镳的原因可能是什么？这样推测依据是什么？
- (3) 在全球变暖的影响下，如果北极熊还能存活下来，它在体型上可能会怎样进化？

试题情境都来自于生活，真实、有现实意义。借助这些真实情境，结合本册教材的学习内容进行命题，考察的是学生对科学概念的迁移运用能力、综合分析能力。教师无法押题，学生也无需背诵。这样的命题，引导教师在日常教学中，扎实推进探究实验的开展，关注科学概念的真正理解，关注能力的培养。这样的试题具有以下三个特点：一是以评促教，指引学教方向；二是来源生活，学习与生活无缝对接；三是多维整合，有机整合知识、能力、情境三大要素。

### 3. 开展命题竞赛，引导全员参与

每学期期中过后，组织开展区域命题竞赛，每位任课教师均可参与。竞赛要求教师按照“PISA”理念进行命题，每个单元命一道题。每人每学期限参与一个年级的命题工作。命题竞赛，让广大教师深度卷入对教学的研究和思考，换个角度审视当下的教学，促进学教方式的转型。

## 六、研究实效

### （一）建构了“433”学科质量评价体系和运行方式

#### 1. 建构了“433”学科质量评价体系

##### （1）指导思想

小学科学课程评价应能促进学生科学素养的形成与发展。评价既要关注学生学习的结果，更要关注他们学习的过程。评价指标应该是多元的；评价方法应该是多样的；评价主体则应包括教师、学生、家长等。通过改革当前我县小学科学课程评价方式，让学生真正成为科学学习的主体，让科学探究真正成为科学学习的核心，让培养科学素养真正成为小学科学课程的宗旨。

##### （2）评价形式

基于我县小学科学教学现状，在广泛征求任课教师意见的基础上，确定我县小学科学课程评价形式主要有两种：一是县级层面评价，由安吉县教育科学研究中心组织骨干教师参与对学校、年级、班级进行评价；评价方式主要有过程性评价（即实验开出评价）、课堂观察评价和书面评价三种。二是学校层面评价，由学校组织教师、学生、家长共同参与对学生个体进行评价；评价内容包括学生成长记录袋、活动产品、实验操作等。

##### （3）评价内容及操作办法

#### 县级层面

##### ①过程性评价（实验开出评价）

县教育科学研究中心对全县各校整个学年科学学习过程的追踪、评价，旨在督促教师认真组织学生开出、开齐、开好每个科学探究活动。

学期初，县教育科学研究中心下发实验目录，明确要求，期末进行评价。学期结束前两周进行评价。主要评价学生分组实验、教师演示实验等是否按实验目录要求开出，各种痕迹材料是否真实、齐全、有效等。过程性评价原则上采取“推

磨”“对口”相结合的形式进行。

本版块权重为 40 分。分组实验和演示实验开出数量，根据实际情况确定，学年初下发。计算方法如下：

分组实验得分=本校分组实验开出数量/要求数量×30

分组演示实验得分=本校分组、演示实验开出数量/要求数量×10

### ②课堂观察评价

课堂观察评价每学年进行一次，通常在第一学期进行。

评价人员对区域内各校课堂教学进行现场观察，对每个学校学生的学习和教师的教学做出客观分析，依据评价标准赋分。

课堂观察评价标准满分为 100 分，按 30%计入总分。

### ③书面评价

书面评价以客观题为主，成绩评定采用“两率达标制”。“两率”是用来评定学生个人书面测试成绩，采用优良（80~100 分）、合格（60~79 分）、不合格（59 分及以下）三个等级。“达标制”用来评定学校整体成绩。按照学生个人书面测试成绩，优良率须达 60%及以上，合格率须达 95%以上。

本版块权重为 30 分。计算方法如下：

优良率得分=本校本年级优良人数/参考总人数/60%×15

合格率得分=本校本年级合格人数/参考总人数/95%×15

## 学校层面

### ①评价内容

科学探究方面。应重点评价学生动脑动手“做”科学的兴趣、技能、思维水平和活动能力。具体可以评价他们参与科学学习活动是否主动积极，是否持之以恒，是否实事求是；观察是否全面，提问是否恰当，测量是否准确，设计是否合理，表达是否清晰，交流是否为双向或多向的；搜集、整理信息、进行合理解释的能力怎么样，动手能力怎么样，同伴之间交往合作的能力怎么样。要注意鼓励学生进行科学探究活动，理解科学探究过程，获得科学探究的乐趣，逐步提高他们的科学素养，而不要强调学生科学探究的结果或水平。

情感态度与价值观方面。应重点评价学生科学学习的态度。具体可以评价他们的学习兴趣是否浓厚，学习动机是否强烈；能否尊重事实尊重证据，能否大胆



想象勇于创新；是不是乐于合作与交流，乐于采纳别人的意见，乐于改进自己的学习或研究；能不能关心科学技术，热心参与有关活动，发展对自然和社会的关怀和责任感。

## ②评价方法

活动产品分析。学生科学学习活动的一切结果都可以用来评价。例如，科学课笔记、科学图画、科学诗文、科学概念图、科学实验报告、科学调查报告、手抄报等等，通过学生的自评和互评，逐步学会分析个人科学学习的特点，以利扬长避短。

学生成长记录袋。由教师或学生收集学生的学习结果，如科学观察日记、科技小制作、科学报告等等，由此可以把握学生学习与发展的轨迹。

实验操作考核。根据县教育科学研究中心公布的实验考核内容，各校于县级层面评价之前自行组织对每位学生进行考核。

## ③评价时间

学校层面的评价应伴随于整个学期的教学过程之中。

## 2. 建构了“433”学科质量评价运行方式

### (1) 体制保障，县校班三联动

在教育局的指导和参与下，制定并下发了《安吉县小学科学 433 评价方案》，在县级层面每学年进行评价、推进。在学校层面，教导处牵头，每学年组织学生进行个人实验操作考核，促进实验的开出和落实。在班级层面，任课教师按要求认真开设分组实验和演示实验，并尽可能多的开设分组实验。

### (2) 硬件保障，加强实验室建设

县教育保障中心加大专项资金投入，每年投入 500 多万为学校装备实验室、数字化教室。学校每学期为每个年级征订科学教具箱，规模 24 个班及以下的配一套，24 个班以上的配 2 套，确保每个实验都有合适的器材。全县小学现有实验室 106 个，第五小学、山川小学、上墅小学等学校根据专职教师人数配备实验室，满足了教师日常教学需求。

### (3) 软件保障，加强师资配备

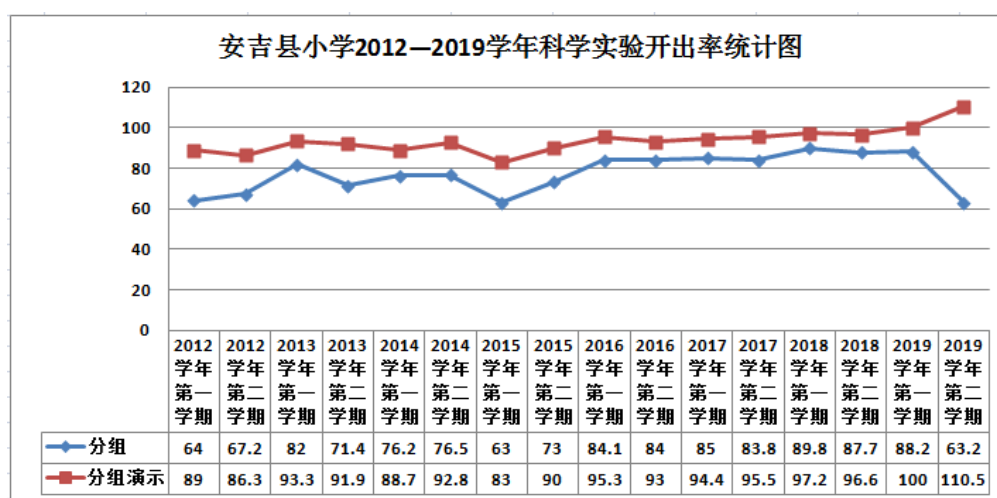
我县现有科学专职教师 168 人，随着改革的深入，各校积极要求增加科学专职教师。自 2018 学年开始，持续增加科学专职教师招聘数量，加强师资队伍。

2018 学年新招专职教师 8 人，2019 学年新招 9 人，2020 学年新招 8 人。

## (二) 探索和践行了新的学习方式

### 1. 依托教材，开展探究式学习

自实施评价改革以来，探究式学习成了我县小学生科学学习的常态。学生每节课都有机会进行实验探究。从 2018 学年开始，学生的分组实验开出率在 85% 左右，分组和演示演示合计开出率在 95% 左右。即便在 2019 学年第二学期疫情返校后，县级层面只要求任课教师完成 19 个演示实验，分组实验不做要求的情况下，全县分组实验开出率依然达到 63.2%，分组和演示合计开出率达到了 110.5%。“我们每节科学课都做实验”这是我县小学生的心声。



### 2. 拓展教材，开展项目化学习

科学教材中有部分内容可以开展项目化学习，在“433”评价体系支持下，各校正如火如荼地开展项目化学习的尝试。这两年，我们拓展教材，开展了以下项目的学习：

年级	内容	年级	内容
三上	做一张纸	五下	做个保温杯
三下	做个指南针	五下	1 分钟计时器
四上	做个风向标	六上	小杆秤
四上	做个雨量器	六上	建高塔
四下	做个小开关	六上	做纸桥
四下	做太阳能热水器	六下	做个太阳系模型
五上	设计制作小赛车	六下	建个星座模型

五下	造一艘小船	.....
----	-------	-------

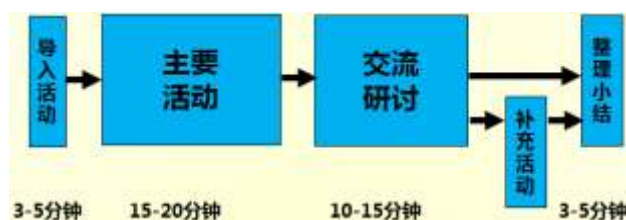
2020年疫情期间,安吉县第二小学吕晓怡老师通过线上指导,组织学生开展口罩设计制作活动。他们将整个活动分成五个部分:前期调查→研讨交流→设计口罩→制作与展示→赠送口罩。经过一个多星期的努力,产品完成,并赠送给亲戚朋友、邻居、环卫工人等,取得了较好的学习效果和社会效益,大大激发了学生开展项目化学习的兴趣。



**(三) 创新了科学教学方法**

**1. “长时探究——研讨”法**

我们积极推广和实践“长时探究——研讨”教学法,这是我县课堂教学的主要方法。小学科学教材中的绝大部分内容都可以本方法开展教学。这种教学法精简教学步骤,将有限的时间用在主要活动和交流研讨上。真正实现了“学为中心”。在实施过程中我们需要做到以下四点:



**(1) 导入活动**

导入活动要求简洁明了。我们通常用3~5五分钟的时间,解决好两个问题,一是清楚“做什么”,二是思考“怎么做”。“做什么?”就是完成学生主要探究问题的聚焦。我们要引导学生根据创设的情境,在较短的时间里,发现问题、提出问题,形成核心问题,从而完成主要探究问题的聚焦。同时,要让学生明白“怎么做?”完成对学生接下来要进行的主要活动进行必要的指导。指导的形式有多种方式,比如语言指导、温馨提示、材料呈现与回收、记录表指导、发任务单等方式。

**(2) 主要活动**

主要活动要求持久深入。这是一个以学生自主探究为主体的,时间相对较长的活动。目的在于让学生通过亲身参与的观察、操作和记录,发现实验现象,

获得相关证据，得出初步结论，为接下去的交流研讨做好充分的准备。通常一个主要活动要安排 15~20 分钟。在这段时间里，教师尽量不要打断学生的探究进程，让每个学生都要参与到活动之中，有所发现，有所收获。

### **(3) 交流研讨**

交流研讨要做到求同存异。本环节是全班同学呈现自己的证据，在接受或质疑他人的证据、结论的过程中，逐渐完善、修正自己结论的过程，形成全班同学一致认可的解释或结论，是和主要活动同等重要的环节。这个环节要完成两块内容，一是小组观点呈现，包括小组成员观察到的现象、获得的数据、小组的解释；二是在小组观点呈现时或呈现后，各小组之间进行质疑、解答、补充，逐步形成共识。教师可以根据情况决定是否需要增加补充实验。此环节应该预留 10~15 分钟左右的时间。

### **(4) 整理小结**

整理小结环节要达成两个目标，即巩固和发展。巩固，就是帮助学生厘清在本节课的学习收获。可以让学生静静思考半分钟，通过这一节课的探究研讨，最大的学习收获是什么？发展，就是尽可能地把学生在课堂中的学习和学生的生活相联系起来，让学生明白生活处处即科学，科学和生活密切相关，把课堂中形成的浓厚的探究兴趣、方法、思维和技能运用到生活探究之中。这一环节，一般视学生探究主题和交流研讨情况安排 3~5 分钟时间。

“长时探究——研讨”的课堂，不仅是简单的课堂，更是高效的课堂。体现了以生为本的思想，关注学生如何学习的思考。我们应该充分考虑学生的学习时间和活动空间，力求让学生有充裕的自主学习机会进行探究活动。

## **2. 自悟自研法**

“自悟”即自我领悟。“自研”是指学生个体的独研、小组内成员的他研和以组为单位的钻研。自研和自悟同时推进，相得益彰。像《岩石和矿物》单元的学习，就特别适合用自悟自研法。自悟自研法可以分四步来操作。

### **(1) 提供材料，聚焦问题**

教师要为学生提供有价值的学习资料，从而便于学生自悟。组织“自悟自研式”课堂的第一步就是提出核心问题。如果问题来源于学生，那便是极好的。

### **(2) 任务驱动，自悟自研**

教师需要为学生设计一个用时较长，且有一定思维含量和价值意义的任务。在这种任务驱动下，利用教师提供的有结构的材料开展自我学习，尝试用学到的知识去解决问题。

### **(3) 交流研讨，达成共识**

在这个环节中，各小组先自行交流学习过程的发现、问题以及困惑等。其他小组边倾听，边进行补充或者质疑。通过研讨，对原有的结论进行补充或者修正，逐渐达成全班同学的共识。

### **(4) 拓展阅读，丰满概念**

一节课的时间是有限的，教师只能选择其中最重要的内容开展活动，不能面面俱到。一些相对非重点的，而又有必要学习的内容可以通过集中讲解、观看视频等方法来补充，确保在短时间内最大限度地获取更多信息，从而充实课堂，丰满概念。学生自悟自研是“点”的突破，教师补充拓展是“面”的提升。点面结合，有利于学生建构科学、完整的知识模型。

## **3. 模型体验法**

本教学方法特别适合地球与宇宙的学习。这种教学法，设计和制作仿真模型是关键。地球与宇宙领域的知识过于抽象，对学生来说特别的难。离得远，看不见，摸不着，很多时候就靠想象来学习。教师们积极创新教具，为学生搭建模型，通过参与体验，感受和理解宇宙奥秘。这样的学习方法，大大降低了学习的难度，学生的理解起来容易了很多。教学流程分为三步：

### **(1) 展示现象，初步猜测**

教师通过谈话或图片，展示生活中的现象，让学生尝试解释现象产生的原因，既聚焦问题，又了解学生的前概念。

### **(2) 操作模型，体验观察**

在任务驱动下，学生借助模型开展研究，感受和理解宇宙奥秘，找到现象产生的原因。

### **(3) 解释现象，建构模型**

各小组阐述自己的发现，交流自己的观点，建构自己的知识模型。

比如，“月相变化”的探究，一直是六年级学生学习的难点。难在实验环境缺乏，难在原实验设计有缺陷。我们针对原实验存在的问题，创新了实验设计，制作了宇宙模型。这个模型，可以让学生在探究过程中，充分观察到一个月的月

相变化的过程，形象、直观，有利于学生利用模型来解释自然现象。而且这个模型，还可以用在日食、月食的模拟上。

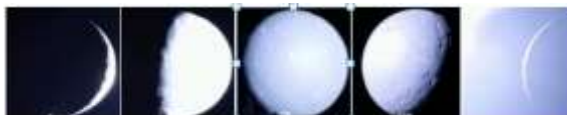
①建模型所需材料



②组装过程及使用



③实验效果图



(四) 积累了大量的教学素材

1. 教学实录丰富

经过两年多的努力，我们累计拍摄录像课 142 节。这些课，都是经过各校教师精心打磨的，代表该校的科学教学水平，也大体反应了我县科学教学的常态。



142 节课，意味着我们开展了 142 次磨课，142 次校本研训。

2. 理论成果颇丰

两年间，课题组成员发表相关论文 6 篇，省级获奖 4 篇，市县级获奖 8 篇；执教的优质课获市一等奖 2 人，县一等奖 3 人；其他单项竞赛县市级获奖 20 多次。改革成果《评价改革推动小学科学“长时探究”课堂模式的实践》入选《“学为中心” 教学改革浙江实践》，承担《小学科学教学关键问题指导》中《如何实施简约而有效的课堂教学》的撰写工作。

时间	题目	作者	发表刊物、获奖
2020. 5	基于课堂观察的区域性小学学科评价初探	袁和林	辽宁教育
2019. 5	基于课堂观察的区域性小学科学评价初探	袁和林	浙江省一等奖
2018. 12	基于学科特质的小学科学评价初探	袁和林	浙江省三等奖
2017. 11	评价改革推动小学科学“长时探究”课堂模式的实践	袁和林	“学为中心” 教学改革的浙江实

			践（张丰主编）
2020.10	如何实施简约而有效的课堂教学	袁和林	小学科学教学关键问题指导（喻伯军主编）
2018.6	巧用“自悟自研式”学法 实现学生自主学习	谈建娣	教学月刊
2020.10	依托问题链培养思辨能力和实证意识	谈建娣	教育与装备研究
2019.2	研读学生明思路 活用教材破难点	谈建娣	辽宁教育
2020.12	基于问题链教学下的思辨能力和实证意识的培养	谈建娣	浙江省三等奖
2020.12	“模拟月相变化”实验创新设计与改进	王云	中小学实验与装备
2020.9	“月相变化模拟”实验说课	王云	浙江省一等奖
2020.5	小学科学实验教学中新型任务单的设计和使用	叶蕾	辽宁教育
2018.11	湖州市优质课评比	谈建娣	市一等奖
2020.12	湖州市优质课评比	王云	市一等奖

## 七、对课题研究存在问题的反思

### 反思一：县级层面，需要搭建个性化展示平台

缺平台：好的经验、好的项目，零星的在县教育局网站、县小学科学教师微信群、朋友圈里进行推送，扩散的面有限，没有系统，也不利于广大教师、学生学习和借鉴。需要在县级层面进行顶层设计，为改革后的学校、教师、学生搭建展示、交流的平台，让更多的教师、学生有成功感和获得感，利于改革的持久和深入。

### 反思二：学校层面，需要改进科学教师考核制度

唯分数：大部分学校的考核制度还停留在“分数”和“名次”上，将绩效分配、评优评先与分数和名次挂钩，没有将科学教师最主要的“开展实验教学”纳入考核之中。这对科学教师是很不公平的，也在很大程度上制约了科学改革的深入。各校需要根据科学学科的特点，科学教师工作的特性，将实验开设、课堂教

学研究等纳入科学教师考核之中，设计出有利于学科建设和科学教师成长的考核方案。

### 【参考文献】

- [1]中华人民共和国教育部.义务教育小学科学课程标准[M].北京.北京师范大学出版社, 2017. 3
- [2] 喻伯军主编.小学科学教学关键问题指导[M].北京:高等教育出版社, 2020
- [3] 章鼎儿.走向探究的科学课[M].浙江教育出版社, 2012
- [4] [美]兰本达著,陈德璋、张泰金译.小学科学教育的“探究—研讨”教学法[M].北京:人民教育出版社, 1983
- [5][美]格兰特.威金斯著,董奇译.教育性评价[M].北京:中国轻工业出版社, 2005
- [6] [加]罗威著,韦钰译.探究式科学教育教学指导[M].北京:教育科学出版社, 2005
- [7]夏雪梅.以学习为中心的课堂观察[M].北京:教育科学出版社, 2012
- [8] [美]达西.哈兰德著,中国科协青少年乐基中心译.STEM 项目学生研究手册[M].北京:科学普及出版社, 2013
- [9]陈瑶.课堂观察指导[M].北京:教育科学出版社, 2002
- [10] 郅庭瑾.为思维而教[M].北京:教育科学出版社, 2007