中学生科学探究能力的评价研究

一、基本概况

课 题 名 称：中学生科学探究能力的评价研究

课 题 类 别：江苏省中小学教学研究课题(2011)年度第(9)期

课题主持人：常州市教育科学研究院　李能国

核心组成员：王明华、邰玉韦、徐业义、冯健、吴宁、封晶晶

研 究 周 期：2011.8－2014.12

结 题 时 间：2014 年 12 月

二、主要内容

(一)研究价值

1. 评价是制约着我国课程改革的瓶颈。评价是通过评价者对评价对象的各个方面,根据评价标准进行量化和非量化的测量过程,最终得出一个可靠的并且逻辑的结论。评价程序的步骤是确立评价标准、决定评价情境、设计评价手段、利用评价结果。虽然我国课程改革已经推进多年,但却一直没有研制相应的学业质量标准,评价成了制约我国课程改革深入的瓶颈。

2. 评价是保证和提升学业质量的手段。科学探究是当代理科课程中的核心内容。我国新课程改革已经推进许多年,而与科学探究相适应的评价依然没有跟进,教师缺少评价学生科学探究能力的工具,学生的纸笔测验成绩与科学探究能力存在较大差距,过程性评价没有进入学生的学业成绩评价体系,甚至许多学校不开展实验教学,以讲授取代学科的科学探究过程。

3. 评价是教育研究和行政决策的需求。传统的评价常常是基于经验,从感性的角度,缺少证据,从而导致教学研究肤浅、行政决策失误。基于证据研究,对评价内容和关键性指标进行分析诊断,从而改进教师的教学行为和学生的学习行为,作为完善教育政策措施、加强教育宏观管理的重要参考。

4. 评价是促进教师和学生发展的需求。评价具有诊断功能、导向功能和激励功能,建立科学的评价体系,运用评价工具得出可靠的结论,是教师和学生发展的主动需求。

(二)研究目标与内容

研究目标：

本研究是从评价改革入手,推动教学行为的改变,从而真正实现新课程中关于培养学生科学探究能力的目标。本研究预期目标是:

1. 了解当前生物学科教师对学生科学探究能力评价的现状。

2. 探索评价学生生物学科学探究能力的基本思路和具体做法。

3. 改变教学评价模式,从而促进学生教学方式转变,提升学生科学素养。

研究内容:

1. 调查对学生科学探究能力评价的现状。通过问卷和访谈等形式,了解常州地区各中学对学生科学探究能力评价的方式和效果。

2. 描述科学探究能力的结构。对教育学、心理学进行研究,结合已有的各种文献资源,建立清晰的、可操作的科学探究能力结构,为评价学生的科学探究能力作好准备。

3. 设计评价科学探究能力的工作单。设计具体的探究任务,以此作为评价的载体,让学生动手探究,把过程和结果写在工作单上,然后对工作单进行了评价。

4. 编写科学探究能力的评价指南。一般性的评价指南在相似的探究任务中是可以通用的,但对特写的任务,需要有明确具体、针对性强、能减少教师主观因素的评价指南。

5. 评价学生科学探究能力。由课题组核心成员,运用工作单的方式对常州地区中学生进行科学探究能力的评价,完成区域性的学生科学探究能力分析,总结成功的经验,发现存在的问题,提出问题解决的策略。

(三)研究基本思路与策略

研究思路

本研究的基本思路:

第一步　对相关文献进行收集与整理,同时,进行大量的调查,了解目前教师对学生科学探究能力的评价方法,以及教师对学生学业质量评价的意见,提出进行学生科学探究能力评价的必要性与可能性。

第二步　研究学生科学探究能力的结构,创设少量的简单可行的科学探究任务,编写相应的评价指南,为对学生进行了科学探究能力的评价作好准备。

第三步　从初中、高中的起始年级,选择几所有代表性的学校进行学生科学探究能力的工作单评价,全面分析科学探究能力各个维度的情况,反思评价结果与教学之间的关系,同时对学生科学探究能力的结构和评价指南进行完善。

第四步　核心组成员基于上述研究成果,设计多种适合初中和高中学生的科学探究任务,并编写具有个性化的评价指南,对常州地区的中学生进行科学探究能力评价。

第五步　对研究进行梳理与总结,得出研究结论。组织全体生物教师学习科学探究能力评价的理论和操作工具,反思并改进个人教学实践,提升教师专业素养。

实施策略

1. 学习理论。认真学习有关课程、教学、评价的著作和文章,明确课题研究的重要性,开展沙龙式研讨,更新观念,转变角色,增强课题研究的积极性。

2. 访谈讨论。通过召开教师座谈会、学生座谈会、问卷调查等方式,了解师生对实验教学状态的真实想法和看法,了解他们对本课题研究现实性的理解程度。

3. 课堂实践。课题组成员根据本课题的研究进展定期进行公开课,选择不同年级、不同主题的探究任务,初步研制工作单、评价指南,通过同伴互助不断探究和修正,完善工作单、评价指南。

4. 反思研究。通过理论学习和对实际情况的理解与把握,每位成员根据兴趣与特长,选择适合自身的研究方向,形成合作的体系,确保课题研究工作有序、有重点、高效地展开,课题组成员就本课题的研究和实践,撰写读书心得、教学反思、案例评析与论文。

三、实践举措

1. 2011 年 3 月—2011 年 12 月,完成文献搜集与整理工作;进行实地问卷调查和访谈工作,充分了解教师当前对科学探究能力评价的方法和需要,并从理论上分析进行科学探究能力评价的必要性和可能性。

2. 2012 年 1 月—2012 年 8 月,对科学探究能力的三维结构进行描述,作为评价的目标,尝试创设用于评价的科学探究任务,编写相应的评价指南。

3. 2012 年 9 月—2012 年 12 月,在新学年的开始,选择几所有代表性的学校,在初一和高一年级对学生的科学探究能力进行工作单评价,分析实验结果。

4. 2013 年 1 月—2013 年 8 月,对学生科学探究能力的结构和评价指南进行完善。设计多种适合初中和高中学生的科学探究任务,并编写具有个性化的评价指南,对常州地区的中学生进行全面的科学探究能力评价。

5. 2013 年 9—2014 年 12 月,对课题相关材料进行梳理和总结,提炼成果,对初中生物探究实验形成系统的评价指南,并完成结题工作。

四、理性认识

通过对国内外大量文献资料的研究,科学探究能力的评价应该反映科学探究的全过程,科学探究可分成提出问题或假说、设计探究方案、收集和展示数据、分析和解释结果等四个维度。科学探究能力的主要能力结构是科学知识的掌握、科学方法的应用、表达和交流这三个方面,科学探究的每个维度都可以从这三个指标进行评价,从而形成科学探究能力的评价体系。

科学探究能力评价体系

评价维度 评价指标	提出问题或假说	设计探究方案	收集和展示数据	分析和解释结果
科学知识的掌握	背景信息和观察结果与科学研究相关	能设计符合逻辑、安全和伦理要求的探究方案	收集的数据是合理和精确的，与研究计划的目标一致	使用科学术语正确地报告结果
科学方法的应用	形成的问题或假说是可以得到回答或检验	设计的探究方案为回答问题或检验假说提供充分的数据	数据的转换是有效的、完全的，对解释问题有价值	对过程和结果进行批判性评估
表达和交流	清楚地表达问题或假说以及背景信息	能够交流探究方案设计和实施过程	为交流观察和测量结果，有组织地展示数据	所得的结果支持结论，结论能表明提出的问题或假说

针对每个评价指标，需要全面评估学生在相应的评价维度中可能的表现，这些表现作为证据，把学生的表现水平分为超过标准、达到标准、没有达标三个等级，找出三个等级的关键区别及关键词，这就是学生科学探究能力的评价指南，建立评价指南能够有效帮助教师熟练掌握评价标准。如果将每个评价指标中学生表现的区别用分值表示，达到标准为3分，超出标准为5分，没有达标为1分，这样就可以使过去对学生科学探究能力的模糊性描述向定量评价转变，使评价更加客观、可信。

课题研究过程中，虽然已经开设了很多研究课，但研究课是点状的，缺少一条明显的主线，主要原因是教学中的科学探究实验数量相对比较多，教师在开设研究课时，受到年级、教学时间的制约。由于工作单评价是在课后进行的延时评价，在课题组活动中一般只能展示实验和完成工作单过程，或者是对工作单进行展示和评价过程。

课题组对初中课程标准中的探究实验进行了整理，不同的科学探究实验有不同的价值，对学生科学探究能力形成的贡献具有差异性，随着课程的推进，学生的科学探究能力不断发展，在七年级和八年级的不同时期，科学探究的教学目标具有差异性，关注学生的能力的形成过程，整体设计科学探究教学的内容和目标，明确每个实验对学生科学探究能力培养的重点，并分配到各实验学校完成相应的评价指南，从而构成完整的体系。

五、成果与影响

2011年3月—2011年12月，课题组完成文献搜集与整理工作；进行实地问卷调查

和访谈工作，充分了解教师当前对科学探究能力评价的方法和需要，并从理论上分析进行科学探究能力评价的必要性和可能性。

从2011年始，开设大量的研究课、公开课、展示课、专题讲座，在常州地区形成共识，实现资源共享，并在全省和全国范围内推广研究成果，得到专家和教师的好评。

科学探究能力评价课题组公开课、讲座开设情况

时间	学校	教师	主题	活动范围与影响
2011.10.13	实验初级中学	庄丽娟	《多细胞植物体的组成》	常州市
2012.3.2	常州外国语学校	宋玉珍	《探究口腔内的化学性消化》	常州市
2012.9.13	北环中学	封晶晶	《影响黄粉虫分布的非生物因素》	常州市
2012.9.20	河海中学	赵敏慧	《探究蚂蚁的觅食行为》	常州市
2012.10.12	正衡中学	范舒洋	《探究影响水生植物产氧量的因素》	常州市
2012.11.9	勤业中学	于晔娟	《探究脊椎动物的结构与运动的关系》	常州市
2013.5.10	河海中学	陈苏妮	《探究酸雨对种子萌发的影响》	常州市
2013.8.20	常州市教科院	李能国	《教研活动的艺术》	省教研员培训
2013.9.16	常州市北郊初中	邰玉韦	《探究生命的方法》	全国教材培训活动
2013.10	河海中学	赵敏慧	《探究蚂蚁的觅食行为》	全国优秀课一等奖
2013.12.20	常州市北郊初中	邰玉韦	《探究生命的方法》	江苏省名师课堂
2014.4.30	河海中学	赵敏慧	《探究食物腐败的原因》	常州市
2014.9.5	常州市教科院	李能国	《中学生实验探究能力的评价研究》	常州市
2014.9.12	常州市第24中学	戴文娟	《探究影响酵母菌发酵的因素》	常州市
2014.9.12	常州市北环中学	封晶晶	《评价指南的编写和使用》	常州市
2014.9.26	常州市清潭中学	陈茹吉	《探究蚂蚁的觅食行为》	常州市
2014.10	常州市北郊初中	邰玉韦	《探究几种常见食物热价的差异》	全国优秀课一等奖
2012.10.19	常州市第一中学	高大玉	《探究影响酶活性的因素》	常州市
2012.11.23	常州市第一中学	崔　妍	《探究pH对酶活性的影响》	常州市

2013.4 .19	常州市第五中学	顾学兵	《高中生科学探究能力培养与评价》	常州市
2014.12.11	常州市第二中学	吴　宁	《探究生长素促进生根的最适浓度》	常州市
2014.12.18	常州市北郊初中	邰玉韦	《实验教学评价的理念与行动》	江苏省名师论坛

课题组成员通过大量的文献研究和课堂实践研究,及时总结研究成果,在省级以上的期刊杂志中发表论文 11 篇,获奖若干篇。发表论文目录如下:

科学探究能力评价课题组发表论文情况

时 间	姓名	杂　志	论 文 标 题
2012.05	李能国	《中学生物学》	《中学生科学探究能力的结构分析》
2012.08	李能国	《中学生物学》	《中学生科学探究能力的评价指南》
2013.01	李能国	《中学生物教学》	《探究实验教学的常见现象分析》
2014.05	李能国	《生物学教学》	《初中生物科学探究教学的整体设计》
2013.09	王明华 崔　妍	《中学生物学》	《工作单在高中定量探究实验评价中的应用》
2013.02	冯　健	《高考》	《用量表改进生物实验课堂》
2013.03	邰玉韦	《生物学教学》	《借助学生作品,开展形成性评价的教学设计与实践》
2013.12	邰玉韦	《教学月刊》	《科学探究中“作出假设”能力的培养策略与思考》
2014.08	邰玉韦	《中学生物学》	《不同浸种处理对黄豆种子萌发影响的拓展探究》
2014.10	邰玉韦	《中学生物教学》	《“自主—合作—建构—实践”理念下的探究实验教学》
2013.12	邰玉韦	《中学生物教学》	《“体验式”案例教学法在科学探究中实践与反思》