

创新

科技部
教育部
『中学科学探究学习与创新人才培养机制实验研究』项目研究成果

创新人才培养

张建珍 陈澄 夏志芳◎主编

地理探究活动开展与指导

行知工程
创新人才培养系列

凤凰师轩
FENHANG SHIXUAN

组编单位
科技部教育部『中学科学探究学习与创新人才培养机制实验研究』项目组

江苏教育出版社

科技部
教育部『中学科学探究学习与创新人才培养机制实验研究』项目研究成果

创新人才培养

地理探究活动开发与指导

张建珍 陈澄 夏志芳◎主编

组编单位 科技部教育部『中学科学探究学习与
与创新人才培养机制实验研究』项目组

图书在版编目 (CIP) 数据

创新人才培养:地理探究活动开发与指导 / 张建珍, 陈澄, 夏志芳主编.

—南京:江苏教育出版社, 2013.1

ISBN 978-7-5499-2525-4

I. ①地… II. ①陈… ②张… ③夏… III. ①中学地理课—教学研究

IV. ① G633. 552

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 292745 号

- 书 名 创新人才培养:地理探究活动开发与指导
主 编 张建珍 陈 澄 夏志芳
责任编辑 午新生 陈 龙
出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏教育出版社(南京市湖南路1号A楼 邮编 210009)
苏教网址 <http://www.1088.com.cn>
照 排 吕 龙
印 刷 九州财鑫印刷有限公司
厂 址 河北省三河市灵山大口
开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印 张 16
字 数 194 千字
版 次 2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5499-2525-4
定 价 30.00 元
网店地址 <http://jsfhjy.taobao.com/>
邮购电话 025-85406265, 85400774 短信 02585420909
E - mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83658579

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

序 言

在中国，人们对创新人才的期盼，从来没有像今天这样强烈。1999年，《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》（中发〔1999〕9号）中就指出要转变教育观念，改革人才培养模式，积极实行启发式和讨论式教学，激发学生独立思考和创新的意识，切实提高教学质量，培养学生的科学精神和创新思维习惯。2001年，《国务院关于基础教育改革与发展的决定》（国发〔2001〕21号）及教育部颁布的《基础教育课程改革纲要（试行）》（教基〔2001〕17号）中，都进一步强调要重视培养学生的创新精神和实践能力，为学生的全面发展和终身发展奠定基础。

在《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》中，对“创新人才培养”论述更加深刻、全面。该文件指出，创新人才培养是一个系统工程，要努力发挥各学段、各环节、各要素在创新人才培养方面的积极作用；要做好小学、中学、大学有机衔接，教学、科研、实践紧密结合，学校、家庭、社会密切配合；大力推进教育教学改革，探索多种培养方式。

为贯彻中共中央、国务院关于创新人才培养的重要指示与精神，从2009年起，我们积极承担了科技部“创新方法工作专项”中的重要课题“中小学科学探究学习与创新人才培养机制实验研究”（项目编号：2009IM010300），并成立了“中小学科学探究学习与创新人才培养机制实验研究”项目组，着重探索、研究在基础教育领域推进科学探究学习与创新人才培养的工作机制与模式。

在科技部条件财务司、教育部基础教育二司和21世纪议程管理中心的指导下，我们遴选当前基础教育领域的知名专家成立了项目专家指导工作组，并在全

国建立起三大实验区和 125 所项目试点学校。经过近三年的研究、实践,该项目带动了试点校整体办学水平的提高,特别是促进了基于学科的科学探究活动的广泛开展和推广。各试点校呈现出中小学生主动参与科学探究活动,学习兴趣浓厚,积极思考、乐于交流的良好风气,有力地促进了中小学生的自主与个性发展,培养了他们积极健康的科学态度和科学精神。而且,很多学校还形成了有代表性的人才培养模式。

为更好地传播、推广项目研究成果,使更多中小学校师生受益,我们选编了部分项目研究成果,希望在更大范围内深入推进我国中小学校的科学探究学习与创新人才培养工作。

中小学科学探究学习与创新人才培养机制实验研究项目组

2012 年 12 月 6 日

目 录

CONTENTS

认识篇 地理科学探究学习的问与答 / 1

- 一、什么是地理科学探究学习? / 3
- 二、为什么要进行地理科学探究学习? / 8
- 三、地理科学探究学习的目标是什么? / 12
- 四、地理科学探究学习的主题从何而来? / 13
- 五、如何选择地理科学探究学习的主题? / 17
- 六、如何为地理科学探究学习设置社会情境? / 24
- 七、地理科学探究学习活动的设计包括哪些环节或要素? / 26
- 八、地理科学探究学习活动培养的探究技能有哪些? / 35
- 九、地理科学探究学习活动有哪些类型? / 40
- 十、如何设计地理科学探究学习活动? / 45
- 十一、能为我国初、高中开展地理科学探究学习活动提供建议主题吗? / 50

实践篇(上) “地球与地图”探究案例 / 53

- 设计案例1 巧用地理学史,加深学生对科学本质的理解 / 55
——探究之探究:从地“方”到地“圆”
- 设计案例2 合理设计先导实验,为科学猜想助力 / 61
——地转偏向力真的存在吗?
- 设计案例3 巧用比较,于日常生活中发掘探究主题 / 64
——农历设置闰年的意义

- 设计案例 4 灵活利用校园环境，培养学生制图技能 / 68
——平面图的设计
- 实施案例 1 基于真实生活情境，提升生活探究能力 / 72
——地图的运用
- 实施案例 2 动手操作，探究过程注重体验 / 77
——如何在地图上量算两地之间的距离
- 实施案例 3 化抽象为具象，以任务驱动探究 / 82
——利用地形图探究地表形态
- 实施案例 4 突出地理学科特点，尊重学生主体地位 / 86
——通过卫星云图识读天气状况
- 实施案例 5 转变教师角色，促进学生学会学习 / 91
——运用地图探究地理环境地域分异规律
- 实施案例 6 挖掘地理学史资源，促进学生对科学探究的理解 / 98
——全球构造理论“三级跳”

实践篇（中）“自然地理”探究案例 / 107

- 设计案例 1 开展网络探究，提高学生的网络利用能力 / 109
——地震带的分布
- 设计案例 2 巧妙设计探究活动，帮助学生突破难点 / 111
——风力侵蚀的作用及其塑造的地貌形态
- 设计案例 3 重视模拟实验，培养学生的动手操作能力 / 114
——心滩的发育过程
- 设计案例 4 合理设计实验、培养学生良好的地理思维 / 117
——影响土壤侵蚀作用的自然因素
- 设计案例 5 搭建支架，引导学生自主设计实验 / 121
——影响土壤湿度的因素
- 设计案例 6 巧用生活主题，充分发挥学生的想象力 / 124
——了解天气符号，看懂天气预报

- 设计案例 7 结合实际景观, 提高学生的读图效率 / 127
——我国气温的分布
- 设计案例 8 合理利用探究活动, 引导学生掌握重点 / 130
——海陆分布对气温的影响
- 设计案例 9 理性选择探究主题, 提高学生的环保意识 / 133
——导致城市“热岛效应”的因素
- 设计案例 10 合理设计实验环节, 培养学生的探究能力 / 136
——我国气候的主要特征及其影响因素
- 设计案例 11 正确操作实验步骤, 培养学生正确的科学态度 / 139
——大气能见度的测定
- 设计案例 12 紧密联系教学目标, 提高学生问题分析能力 / 143
——近地面大气的主要直接热源
- 设计案例 13 把握探究重点, 培养学生的数据分析能力 / 147
——影响大气温度垂直变化的因素
- 设计案例 14 紧密结合探究任务, 培养学生的实验操作能力 / 151
——影响局部地区小气候的因素
- 设计案例 15 科学设计探究活动, 引导学生透过现象抓住本质 / 155
——城市暴雨内涝的水循环变化的探索
- 设计案例 16 运用角色扮演法, 唤醒学生的主体意识 / 158
——我国水资源的现状及利用
- 实施案例 1 加强“提问”环节设计, 鼓励学生从学“答”走向学“问” / 161
——地震
- 实施案例 2 紧扣重难点, 引导学生自主探究 / 168
——“河流地貌的发育”探究性实验
- 实施案例 3 深入自然大胆尝试, 让地理教育走向“田野” / 173
——到大自然中去探究“河流地貌的发育”
- 实施案例 4 精心设计问题, 激发学生的探究欲望 / 181
——美丽的石头能说话

实施案例 5 利用多种教学手段，深入挖掘地理学史 / 186

——海陆的变迁

实施案例 6 结合生活情境，培养学生的创新思维 / 192

——自然界中的水循环

实施案例 7 以问题为起点，培养学生设计与表达能力 / 197

——地表水下渗能力与地表状况

实施案例 8 综合运用多种探究形式，促进学生掌握地理思维方式 / 202

——影响河、湖水量的因素

实施案例 9 以“错”促教，鼓励学生大胆探索 / 208

——涌升流的成因



实践篇（下）“区域地理”探究案例 / 213

设计案例 1 赋予学生现实角色，激发其探究热情 / 215

——澳大利亚牧羊业与气候、地形关系的探究

设计案例 2 合理设置探究步骤，培养学生筛选信息的能力 / 217

——走进中东

设计案例 3 合理进行分组，培养学生的团队合作精神 / 220

——长江的开发

实施案例 1 利用地理 3S 技术，培养学生的探究能力 / 224

——利用 Google Earth 学习“长江河流地貌”

实施案例 2 尝试沙盘教学，促进学生形成“心理地图” / 229

——新疆

实施案例 3 师生互动步步深入，提升学生的综合分析能力 / 234

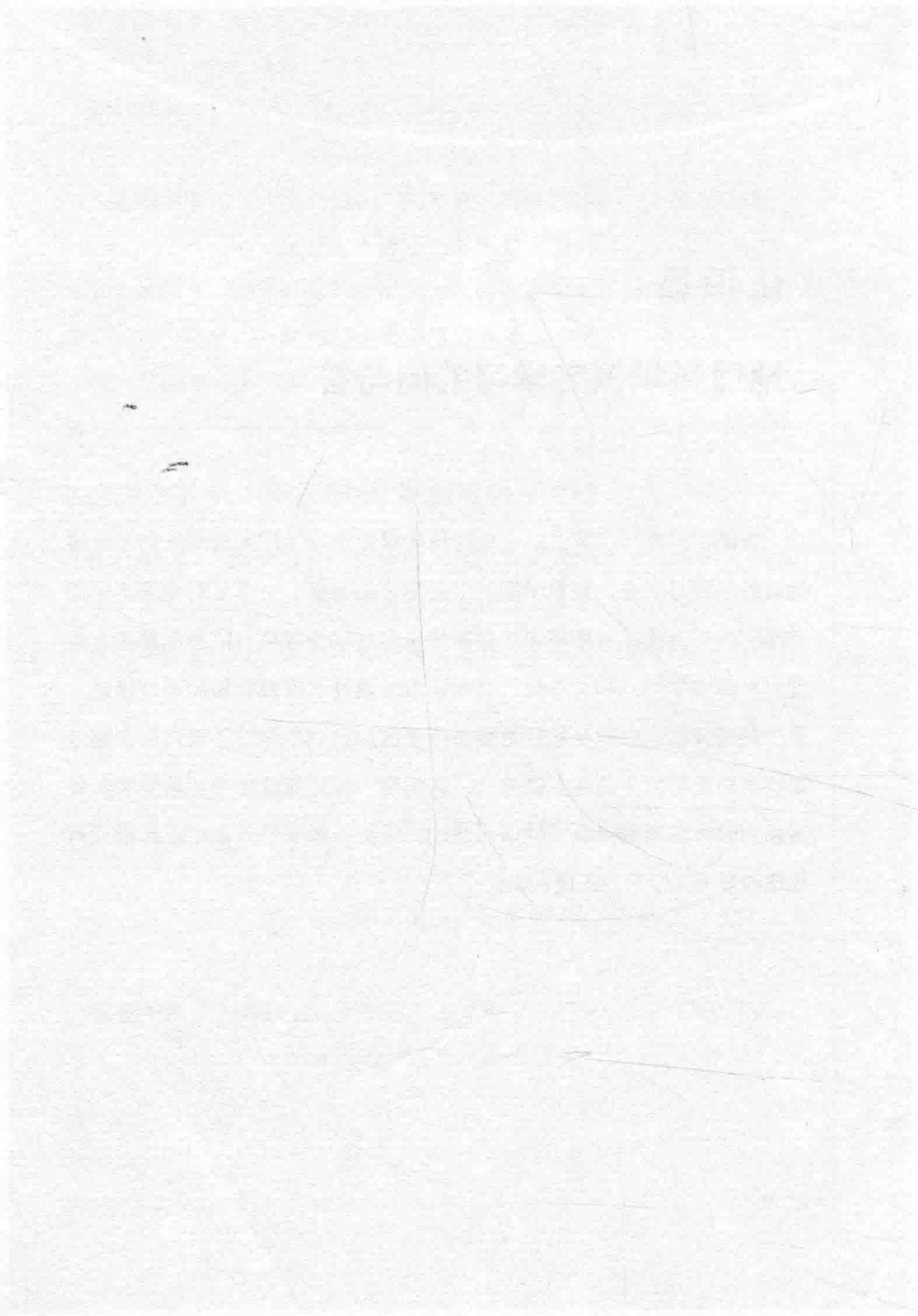
——甘肃民勤沙漠化的成因探究

后 记 / 243

认识篇

地理科学探究学习的问与答

新课程实施10年来，对于地理科学探究学习，广大教师从刚开始接触时的新鲜与兴奋，到教学实践中的迷茫与困惑，出现了对地理科学探究学习的“泛化”（即将课堂中有学生参与讨论等环节的教学都称为地理科学探究学习）和“神化”（即认为地理科学探究神秘而不可接近，是少数教师和学生的专利）两种认识误区。针对中学地理教师在实施地理科学探究学习中的诸多疑惑，“认识篇”部分甄选出中学地理教师普遍感到较为困惑的问题，并以问答的方式进行解答，以期使教师形成对地理科学探究学习的正确认识。



一、什么是地理科学探究学习?

(一) 地理科学探究学习的内涵

地理科学探究学习是指以促进学生对地理科学知识的理解以及对地理科学探究技能的掌握和加深对地理科学的理解为目的,以一定的问题为导向,根据已有的知识、技能和经验,在教师指导下经历提出问题、猜想假设、制订计划、分析论证、得出结论、反思评估和表达交流等探究要素中的一个或几个要素,运用地理科学方法体验地理研究过程,尝试解决地理科学问题,由高度科学思维参与的各种学习活动。

(二) 地理科学探究学习的基本特征

1. 基于问题

地理科学探究学习关注问题情境的创设。科学问题是开展科学探究学习的前提和出发点,提出具有探究价值和科学意义的问题是开展科学探究学习的关键,没有问题就没有真正意义上的科学探究。

2. 以学生自主探究为主

科学探究学习是在教师指导下,以学生为主体的学习活动。教师主要起引导和组织作用,而学生的自主活动则贯穿科学探究学习活动的全过程。

3. 依赖于科学思维

科学探究学习活动依赖于科学的思维方式和研究方法,所以培养学生良好的思维品质是科学探究学习的重要任务。

4. 重在体验过程

科学探究学习可以让学生经历思维活动和实践活动的过程,从而获得切身感受。这能加深学生对科学知识的理解,激发学生的学习兴趣,使其具备科学精神,提高科学探究能力。

（三）地理科学探究学习的相关概念

地理科学探究学习活动是一项较为复杂的学习活动，它内在地包含了探究学习所依赖的知识内容（本书称之为探究主题）、探究活动类型、探究要素、探究技能、探究水平等。目前广大中学地理教师较为关注探究主题和探究活动类型，而探究要素、探究技能和探究水平等由于表现得较为“隐性”往往容易被忽视。我们认为探究要素、探究技能、探究水平对地理科学探究学习活动的设计尤为重要，并呼吁广大教师在设计地理科学探究学习活动时加以重视。

1. 探究要素

科学探究学习主要含有“问题”“证据”及“解释”等核心要素，为了便于教学，人们常将其细化为若干具体环节或要素。由于分类程度不同，对科学探究要素的划分也略有不同，教育部 2011 年颁布的《中小学科学探究学习实施指南（试行稿）》将科学探究细化为以下基本要素，即提出问题、猜想假设、制订计划、收集证据、分析论证、反思评估及表达交流。根据是否完整地包含上述七大要素，可将地理科学探究学习活动分为完全探究活动和部分探究活动。完全探究活动和部分探究活动都属于地理科学探究活动，二者对学生科学探究能力的培养各有其独特作用。完全探究有助于学生体验完整的科学探究学习过程，但所需时间较长；而部分探究则有助于学生对某个探究要素的深入理解，所需时间较短。教师要根据实际需要选择和合理搭配这两种探究学习活动。

2. 探究技能

科学探究技能是指在科学探究过程中所用到的各种心智技能和动作技能。国际相关的研究机构和学者对科学探究技能进行了深入的研究，并从不同的角度对其进行分类，如美国科学促进会、美国国家研究理事会以及桑德、特罗布雷奇、帕迪拉、查尔斯沃斯和林德等。

在综合参考上述研究的基础上，本研究建构了科学探究技能体系并对其进行了解释，以期使中学教师更好地理解科学探究技能。（见表 1，转下页）

表 1 科学探究技能分类体系及其解释

一级技能分类	二级技能	对该技能的解释
基础技能	观察	观察是一项使用意识,运用五种感官(视、听、触、嗅、味)去探查物体和事件的特点、性质、相异和相似之处以及变化情况的技能。此外,它还包括使用仪器拓展视野的技能。
	记录	记录是把所见所闻通过一定的手段保留下来,并作为信息传递开去的一种探究技能。要注意使记录工具的使用、记录的内容和方法更有利于后续的探究。
	测量	测量即通过比较已知的量(如度量单位、时间、学生自定的参照物等)来测定未知数据的一种探究技能。 1. 量化观察需要运用适当的测量仪器和观测技巧。 2. 测量记录必须有条理、有秩序,必须使用规范的测量单位。 3. 对图形、表格的绘制,可手工进行或借助电脑软件进行。
	分类	分类即根据物体或事件在性质方面的异同进行分组或排序。分类时需要列出清单或者表格、线图。
	推断	推断即根据事实或已知的前提进行推理,以判断事实的因果关系。要注意的是,一种观测现象可能不止一种推断或解释。
	预测	预测不同于臆测,它是基于当前的认识和理解,以及观察和推论而推想预期结果的过程。预测时应书面记录或口头说明,以澄清思路,揭示错误概念。
	交流	交流即用书面或口头的形式,运用图表、证明等方式与他人交流信息和思想。为了揭示科学的实质,必须分享所得。
	使用仪器 / 仪器保管	使用仪器 / 仪器保管即了解各种仪器装置的功能与局限,合理选择与使用仪器完成不同探究任务的技能,并在使用仪器的过程中防止危险,使用完后要妥善保管仪器。
	收集资料	收集资料即能够根据一定的探究主题,确定收集资料的范围、途径,并围绕该主题将零散的资料按照一定的逻辑体系加以整理。
	调查	调查即通过一定的手段和方式来了解或者熟悉探究对象的状况。
	比较	比较即辨别事物的属性异同或程度、层次高低等。
	评价	评价即通过详细的研究和评估,确定探究对象的意义、价值或者状态。
	收集 / 处理证据	收集 / 处理证据即掌握收集证据的方法,然后对已收集到的证据进行处理,如剔除虚假证据、突出核心证据等。证据是证明事实(或理论)的依据,它包括科学解释所依赖的观察结果和数据等。
	分析	分析是通过检查探究活动的各个部分,以澄清信息以及这些信息所包含的关系的技能。

(续表)

一级技能分类	二级技能	对该技能的解释
综合技能	解释	解释即在观察的基础上进行思考,合理地说明事物变化的原因、事物之间的联系或者事物发展规律的过程。所谓科学的解释,就是把现有的科学知识和来自观察、实验或模型的新证据组合成具有内在一致性的符合逻辑的说明。
	定义	定义即明确要做什么和观察什么,并运用自己的语言进行描述。
	确定问题	确定问题包括提出问题和界定问题。提出问题即通过观察等方式提出值得探究的问题。有效的问题集中关注探究的重点。对问题的范围和性质进行界定和澄清叫作界定问题。
	假设	假设是基于证据而作出的猜测。假设的正确与否可以通过实验加以检验。
	计划	计划即设计问题解决途径的总体方案,包括探究设备的选用和测量方法的确定等。
	确定和控制变量	确定和控制变量即变化一个因子,同时使其他因子保持不变,探究该因子对事件结果的影响。
	实验	实验即自己设计实验方案,按照实验程序取得可靠数据去验证假设的过程。
	建立模型	建立模型即构建心智的、语言的或物质的模型,来表征思想、物质或事件,以澄清假设或说明关系。 1. 建立模型有助于澄清假设。 2. 模型是与真实物体、单一事件或一类事件对应的具有解释力的试探性体系或结构。它可以帮助研究者了解事物的运作方式。

3. 探究水平

探究水平是指探究活动所达到的水准。判断某一项科学探究学习活动水平的高低的主要依据是教材及教师的指导程度,按此标准可将探究活动分为由高度结构化向高度开放性逐步发展的不同水平。教材或教师的指导程度越低,学生的自主性越强,则探究水平越高。

最早对科学探究水平进行研究的是课程理论专家施瓦布。他提出课堂教学存在不同类型的探究,并将实验室科学探究水平分为三种差异显著的特征水平(如表2所示,见下页)。由表2可知,从水平1到水平3,学生探究的自主性逐渐提高,教材的指导性逐渐下降,学生的探究水平也随之逐渐提高。

表2 施瓦布的科学探究水平分类

探究水平	提出问题	设计研究方法	得出结论
水平1	实验手册(教材)	实验手册(教材)	学生
水平2	实验手册(教材)	学生	学生
水平3	学生	学生	学生

1971年,赫伦在施瓦布的实验室探究三水平的基础上,增加了0水平探究,其各水平的探究特征见表3。赫伦的四水平探究分类也是目前应用最广的分类体系。

表3 赫伦的探究水平分类

探究水平	提出问题	设计研究方法	得出答案(结论)
水平0	实验手册(教材)	实验手册(教材)	实验手册(教材)
水平1	实验手册(教材)	实验手册(教材)	学生
水平2	实验手册(教材)	学生	学生
水平3	学生	学生	学生

美国国家研究理事会(NRC)2000年组织编写出版的科学探究专著,不仅对科学探究式学习活动进行了概括,而且对每一类活动中学生自主探究的程度进行了划分和描述。(见表4)

表4 课堂探究的基本特征和不同程度

基本特征	探究的不同程度(由高到低)			
1. 问题:学习者探究科学性问题	学习者自己提出问题	学习者从所提供的问题中选择,并据此提出新问题	学习者探究的问题来自教师、学习材料或其他途径,但问题并不直观,需要有所变化或深度理解	学习者探究直接来自教师、学习材料或其他途径的问题
2. 证据:学习者针对问题收集证据	学习者自己确定什么可作为证据,并进行收集	学习者在他人指导下收集某些数据	数据直接给出,学习者进行分析	数据和分析方法已知
3. 解释:学习者从证据出发作出解释	学习者总结证据之后作出解释	学习者在得到指导的情况下收集证据并作出解释	已知使用证据作出解释的途径	证据已知

(续表)

基本特征	探究的不同程度 (由高到低)			
4. 评价：学习者使解释与科学知识相联系	学习者独立考察其他事实来源，建立事实与已有解释的联系	学习者被引导到科学知识的领域和来源	可能的联系被给出	
5. 发表：学习者阐述和论证自己的解释	学习者用合理的、合乎逻辑的论据表达自己的解释	学习者在阐述解释的过程中得到他人指导	学习者阐述解释的过程得到了广泛的指导	表达的步骤和程序都已给出
大← 学习者自主探究的程度 →小 小← 教师和学习材料指导的程度 →大				

2005 年，Gallison 将科学探究分为 0～3 水平四个水平（见表 5），这四个水平由低到高分别对应了控制性探究、引导性探究、模拟性探究和自主性探究。

表 5 Gallison 的探究水平分类体系（2005）

主 体		要 素		
		提出问题	设计方案	得出结论
水 平	水平 0（控制性探究）	教师 / 教材	教师 / 教材	教师 / 教材
	水平 1（引导性探究）	教师 / 教材	学生	教师 / 教材
	水平 2（模拟性探究）	学生 / 教师	学生 / 教师	学生 / 教师
	水平 3（自主性探究）	学生	学生	学生

二、为什么要进行地理科学探究学习？

2009 年 10 月 31 日，钱学森在北京逝世。2009 年 11 月 11 日，《新安晚报》刊发了安徽高校 11 位教授给教育部袁贵仁部长及全国教育界的一封公开信《让我们直面“钱学森之问”》。一时间，“钱学森之问”成为舆论的焦点，更成为每一位教育工作者都在思考的话题。这位杰出的科学家在迟暮之年，不止一次地对前来探望的国家领导人发问：“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”这体现了他对中国教育的深深忧虑。“钱学森之问”是关于我国教育事业发展的的一道艰深命题，引起了教育界关于如何培养创新型人才的反思与讨论。