

STEAM 教育理念在高中地理教学中的应用初探

——以“大气的受热过程”为例

周玉琴¹ 郑欣进² 陈 实¹

(1. 华中师范大学 城市与环境科学学院, 湖北 武汉 430079; 2. 成都七中嘉祥外国语学校, 四川 成都 610011)

摘要：STEAM教育已经成为备受世界关注的现代教育范式。伴随着我国新高考改革的推进，STEAM教育走进地理是发展的趋势。STEAM教育可以为地理核心素养的培养落实提供新的模式和方法。因此，本文基于对STEAM教育与地理核心素养培养的解读，以“大气的受热过程”为例，进一步探讨STEAM教育在高中地理教学中的应用策略。

关键词：STEAM教育；地理核心素养；地理教学

随着新高考的全面推进，跨学科组合式学习已经成为教学的新趋势。地理与物理、化学、生物等科目搭配的选择愈加受到学生的青睐。普通高中地理课程标准（2017版）^[1]中对地理教育的发展也提出了新的要求，要进一步培养学生的跨学科学习能力和综合思维能力。STEAM教育，是融合了科学（Science）、技术（Technology）、工程（Engineering）、艺术（Art）、和数学（Mathematics）等学科理念的全新教育模式^[2]，旨在帮助学生掌握跨学科的多元知识、培养合作解决问题的能力能力和应变能力。目前，STEAM教育在物理、化学等学科的教学研究相对丰富，在地理学科的研究应用还很少。因此，本文基于STEAM教育与地理核心素养培养的内在联系，通过课例探究STEAM教育在高中地理教学实践中的初步运用。

一、STEAM教育与地理核心素养培养

1896年，美国最先提出STEM教育，建立了一种全新的教育理念和培养范式^[3]。随后弗吉尼亚理工大学学者YaKman在2008年阐述了艺术与STEM教育的重要关系，形成了STEAM的全新理念^[4]。跨学科的综合是STEAM教育的基础，通过丰富生动的教学情境，结合PBL学习（基于项目的学习，Project-Based Learning）和深度学习形式，实现知识、能力、素养在过程中的有效生成。

STEAM教育所包含的五个学科理念对地理核心素养具体方面的培养有不同的侧重，如图1所示。首先，科学是客观自然、社会和思维的知识体系，可以细分为物理科学、化学科学、地理科学等，科学教育作为

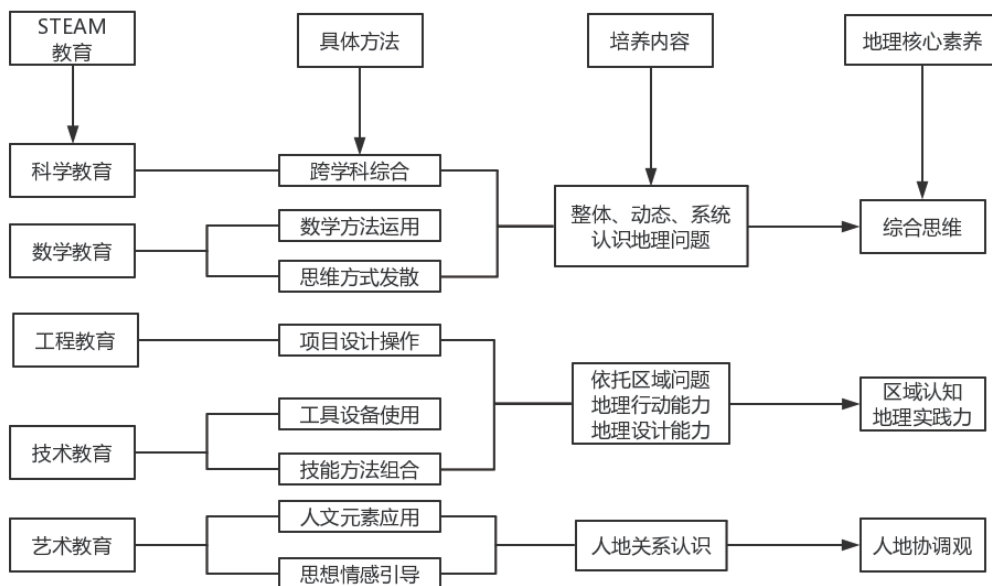


图1 STEAM教育与地理核心素养培养

STEAM教育的核心目标, 需要结合跨学科的知识, 整体、动态、系统地解释客观世界的规律、现象。数学是利用空间图形、数量关系解决问题的工具, 旨在培养学生的思维方式。在地理教学中, 数学方法的应用可以帮助学生获得系统的知识体系, 全面、动态地认识地理环境这一复杂综合体, 实现地理综合思维的高阶培养。

其次, 技术教育和工程教育是STEAM教育中解决问题的具体手段, 基本模式是通过设置接近真实社会问题的项目, 搭配设计、制造、实施等技术来解决问题。地理学习的最终目标是要将地理运用到生活中, 真实情境中的区域问题是在地理教学中开展技术教育和工程教育的载体。学生在全面认识区域特征的基础上, 通过工具设备的使用、技能方法的组合、项目的设计操作等, 可以进一步深化区域认知, 解决生产生活问题。问题解决

决的过程, 也是学生地理设计能力和行动能力双重提升的过程, 地理实践力的培养也会更具生命力。

最后, 地理核心素养要培养学生的人地协调观, 这属于情感、价值观层次的培养, 离不开人文的教育方法, 后加入的艺术教育就是具有代表性的人文教育。在具体教学中, 通过融入艺术元素, 渗透人文情怀, 可以帮助学生深入认识人地关系, 理解人地协调发展的重要性。

二、STEAM教育理念在高中地理教学中的具体运用

本文以人教版必修一第二章第一节“大气的受热过程”为例, 通过具体的教学环节, 来呈现STEAM教育理念下高中地理课堂的开展模式。

1. 教学过程设计 (见表1)

表1 “大气的受热过程”教学设计

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
发现问题	设问: 今天又升温了, 气温是在不断地变化着吗? 那么我们的空气究竟是被谁加热的呢? 又是怎样被加热的呢? 引导: 如果太阳是热源, 那么越接近太阳, 温度不是越高吗? 为什么又会有“高处不胜寒”的现象呢?	猜想: 是太阳加热了空气。 推论: 发现猜想与“高处不胜寒”现象相矛盾, 引发深思。	STEAM教育: 发现问题是STEAM教育的根本, 从日常气温变化和“高处不胜寒”现象导入, 引出本节课的研究问题, 提高学生的学习兴趣。
实验探究	实验准备 空气究竟是怎样被加热的呢? 让我们通过一个模拟实验来探究一下。	学生课前进行实验操作并拍摄视频, 讲解实验原理、记录实验过程等。	科学教育: 大气受热过程中的根本热源、直接热源及保温作用是最核心的内容, 同时也比较抽象。通过综合物理、通用技术等其它学科知识, 以实验的方式模拟大气受热过程, 让学生动态观测、全面认识这一地理现象。 技术教育: 学生亲自动手, 利用各种实验工具, 探究气温变化的过程, 在实际行动中引导学生对大气受热过程进行深度思考。 数学教育: 测算样本温度的变化率, 通过数学分析来解读温度变化背后的地理原理。利用数学方法发散学生思维, 用实证来解决地理问题。
	提出问题一: 空气被加热的能量来自哪里? 引导: 观察三个容器的共同变化, 说明三个容器中空气升温的能量来源。	思考三容器气温变化规律, 归纳总结大气的根本热源。	
	提出问题二: 太阳是直接加热空气吗? 引导: 每5分钟记录一次容器内温度, 计算温度变化率, 思考为何有这样的差异?	对比有、无土壤的两个容器的升温速率, 进一步思考升温的原因, 归纳总结出近地面大气的直接热源。	
	提出问题三: 当没有太阳光时, 空气的温度会怎样变化呢? 引导: 当撤去浴霸灯后, 观察有、无薄膜的两个装土壤容器的降温速率, 并思考原因。	对比有、无薄膜的两个装土壤容器的降温速率, 进一步思考原因, 归纳总结大气具有保温作用。	
结论归纳	综合其他学科知识, 深入分析实验中温度变化率具有差异的原因, 引导学生结合课本, 进一步总结归纳大气的受热过程。	再次回顾大气的受热过程, 用简洁凝练的语句说出大气受热三过程: 太阳暖大地、大地暖大气、大气还大地。	

项目设计	聚焦问题	图片展示，晚秋与寒冬，霜冻常出现在晴朗的夜晚，给农业生产造成很大的损失。根据大气的受热原理，我们要怎样才能克服这一困难呢？	学生根据课前预习查找的资料信息，思考讨论，分组领取设计工具，开始设计。	工程教育： 农庄项目设计，是对区域真实生产问题的再现，让学生综合运用大气受热过程中的具体知识，充分发挥地理设计能力来解决秋冬防霜冻问题。 艺术教育： 绘图旨在具体呈现地理问题的解决方案，又是艺术教育的过程。可以引导学生从地理原理出发，多角度思考生产生活的发展问题，也促进学生对人类活动与地理环境关系的深度思考。
	设计过程	说明项目设计要求： 1.分析问题：秋冬季节农作物容易受冻害，结合所学知识分析冻害产生的原因。 2.项目设计：各小组分工合作，设计防冻害农庄项目方案，并绘制农庄示意图（说明位置选择、布局特征、材料结构等）。	项目设计：各小组按照具体要求，自主分工进行防冻害农庄项目方案设计，绘制农庄设计图，并进行方案评估分析。	
	展示交流	项目设计完成后，请各组展示方案，相互点评。	成果汇报：各个农庄代表展示设计图，陈述方案的可行性、经济性、环保性等，同时也对其他小组方案进行评价、提问。	
课堂总结		总结：回顾课堂导入问题。通过本节课的实验探究和项目设计，引导学生感悟地理问题源自生活，地理学习也可以回归到生活中，解决生活问题，造福社会发展。	学生思考回答每日气温变化和“高处不胜寒”的原因，进一步在课后思考，如何运用大气的受热原理解决生活中的其他问题。	STEAM教育： 通过本节课的学习，使学生发现问题、研究问题、聚焦问题，最后解决问题，实现地理核心素养的全面提升，回归地理学习的本源。

2. 重点环节分析

从表1的教学设计中可以看出，本节课主要从科学、技术和数学教育结合的实验探究与工程、艺术教育结合的项目设计两个环节来展开地理教学过程。

(1)实验探究——演示大气受热过程

本实验是从生活取材，将大气受热过程中难以直接感知的地理科学知识，转化为形象具体的实验现象，学生通过动手实践、工具使用、实证分析等，从温度变化率中逐步推演出背后的原理。具体的学生模拟实验如下。

【模拟实验】

实验目的：演示大气受热过程。

实验器材：玻璃容器三个、内置温度计三个、大功率浴霸灯、土壤、薄膜、胶带、剪刀等。

实验说明：大功率浴霸灯模拟太阳作用、土壤模拟地面作用、薄膜模拟云层作用。

实验步骤：

- ① 如图2所示，将等量土壤分别倒入A、C容器内，三个容器中均插入内置温度计，固定住后均覆盖薄膜，静置一段时间，在表2中记录初始温度。
- ② 打开浴霸灯，将三个玻璃容器置于下方照射20分钟，每隔5分钟记录一次容器的温度。
- ③ 第20分钟，关闭浴霸灯，撕开C容器薄膜，静置20分钟观察降温情况，每隔5分钟记录一次A、C容器内的温度。

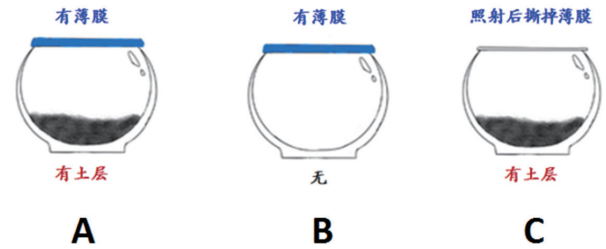


图2 模拟实验示意图

表2 模拟实验数据记录表

容器 \ 温度 (℃) 时间	照射前	照射中				停止照射，撕掉C容器薄膜			
	0min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min
A									
B									
C									

科学教育是本实验设计实施的基础和目标。本节课中,大气的根本热源、直接热源及保温作用是最核心的地理教学内容,也是学生需要掌握的地理科学知识,因此实验设计围绕科学问题探究而展开。物理、通用技术等跨学科知识成为了本实验得以实施的支撑,学生通过动态的实验过程,可以全面、系统地分析大气受热的具体过程。技术教育是模拟实验中学生对具体操作方法的习得,本实验可以培养学生的地理实践力。学生通过温度计、浴霸灯、薄膜等各项工具的使用,不仅可以动手熟悉地理实验流程,还可以结合通用技术知识、物理知识动脑思考地理原理,潜移默化地培养地理实践兴趣,从“做”中真正落实地理实践力的培养。数学教育则渗透在计算分析和推演的思维过程中。直观的数据分析往往比大量抽象的理论解释更能让学生信服。实证研究是认识客观世界的重要方法,学生在实验中通过连续记录样本温度,计算温度变化率,层层深入剖析原因,逐步推演出直接热源、根本热源和保温作用等一系列地理原理。

(2)项目设计——防冻害农庄设计

本项目设计聚焦秋冬时节的霜冻问题,让学生分组设计防冻害农庄方案,绘制防冻害农庄设计图,并对农庄进行评估分析,将大气受热原理应用于农业生产问题的解决。具体项目设计的要求、建议如下。

【项目设计】

项目名称:防冻害农庄设计

材料准备:A3白纸、彩笔、标签、其他作图工具等
设计要求:

① 分析问题:秋冬季节农庄作物容易受冻害,结合所学知识分析冻害原因。

② 项目设计:小组进行分工与合作,设计防冻害农庄项目方案,并绘制农庄示意图(说明位置选择、布局特征、材料结构等)。

实施建议:

① 小组在课前预习时可以查阅相关资料,以设计最可行、经济、环保的防冻害农庄。

② 各小组需要对农庄采用的具体方法进行科学原理说明。

工程教育是为了让学生体验系统、完整的地理问题解决过程。传统课堂中,教师在讲解“大气受热过程”的生活应用时,大都是列举案例,学生只能利用新生成的知识从“答题”的视角去分析案例,不利于学生对地理问题的深度理解和内化。开展小组防冻害农庄项目设计,学生能够从完整的工程设计角度出发来解决这一地理问题。学生在设计时,需要充分考虑选址区域

的实际环境条件,全面分析区域特征,做到“因地制宜”。这样的工程设计会让学生深刻认识区域地理问题,强化地理问题解决的真实感。艺术教育的融入,让项目设计更具意义。学生在进行地理设计时,因为对知识的理解不同,运用大气受热原理解决问题的思路也会不同。再加上对结构材料、成本效益、环境保护等问题的考虑,设计出的项目也会各具特色。项目合作的过程不仅会让学生感受到利用地理解决生活问题的乐趣,也会激励学生在区域可持续发展问题上开展更多有意义的探究。

三、STEAM教育理念在高中地理教学中的运用思考

1. 基于项目探究,强化情境教学

地理教学具有很强的情境性,自然风貌、生活场景、社会环境等都可以成为地理教学的生动情境。将生活中的问题作为地理教学的生长点,是启发学生从问题入手开展地理学习的第一步。这种问题探究式教学符合STEAM教育“发现问题、探究问题、解决问题”的培养模式。STEAM教育所提倡的探究式学习、项目式学习,都可以通过地理真实问题进行项目建构,以区域环境为载体,以问题解决为导向,帮助学生在地理知识的理解、运用上层层深入,最终引导学生回归生活,用地理知识原理去解决实际问题。

2. 创新实践模式,注重学科融合

考察、实验、调查等是地理学重要的研究方法,也是地理课程重要的学习方式^[5]。基于STEAM教育的培养方法,可以在地理教学中较多地为学生搭建动手动脑的实践平台,例如开展新材料、新设计的实验,开展地理模型制作、地理绘图比赛、地理工程设计等活动。而地理实践往往又离不开跨学科知识的融合,物理、化学、生物等学科的原理、规律,可以为地理事象的解读提供支持。因此,地理教学中还要注重培养学生的信息素养,指导学生进行资料筛选和知识整合。

3. 渗透人文艺术,创新地理设计

地理教育要培养真正具有人地协调观、家国情怀和世界眼光的学生^[6],离不开对价值观、情感、态度等人文素养的培养。在地理教学过程中,教师可以充分考虑学生的爱好、特征,采取丰富多样的教学手段,例如尝试融入音乐创意、美术设计、心理游戏、文学作品等人文艺术元素,让学生在STEAM教育方法下感受地理学习的乐趣。每个学生都拥有一颗“地理最强大脑”,所以要在教学中充分调动学生地理思考的积极性,活跃

(下转第20页)

供机会让学生操练。学生掌握一定的解决生态问题的方法,并于实践过程中加强了生态意识的培养,进而思考:

- 在生活中遇到生态问题我该如何解决?
- 如何在我的生活中产生作用?

步骤四:迁移应用—方法迁移—关注生活、主动迁移

迁移应用阶段,即学生在新情境中检验所学理论是否正确,在日常生活中进行迁移运用,扩大外延,产生新的生态行为,形成良好的生态行为习惯,这才是最根本的教育目标。教师要善于运用发现法引导学生思考:

- 作为个体我获得了哪些能力?
- 如果掌握了所学知识,我将如何处理此刻碰到的生态难题?

- 如果我选用这种解决方式,结果会怎样?
- 如果理解这些知识后,又会有哪些新的问题?

值得注意的是,整个实践步骤并不是平面循环,而是螺旋上升的,在实践中遵循一定的认知心理规律,从对某一区域生态环境有了具体体验到反思观察,再到操练技能、主动应用,之后再次带着新的生态意识进行新的体验,逐步形成生态观。因此,本模式的学习阶段并不是僵化的,可以从任意一个阶段开始展开或四个阶段交叉进行,在具体实践中,教师根据学习内容差异,可设计先反思后体验等交叉进行的方案。

四、意义与展望

本文的研究意义主要有两点:(1)从理论意义上,本文尝试构建中学地理生态教育的内容体系,补充了中学地理在生态教育层面的不足。在整合教育心理学理论的基础上,提出了生态教育视角下的中学地理第二

课堂的实践模式,为地理第二课堂的发展提供新的研究视角。另外,中学地理教学应重新思考自身的使命和责任。(2)实践意义上,尝试为第二课堂提供一个实用性和操作性较强的模式。

目前,受笔者的知识背景、实践能力等因素影响,本文提出的实践模式仅是一种理论模式,难免存在诸多不足,有待在将来的实践中不断检验与修改。因此,在未来的学习生涯中笔者将继续深化对本问题的研究并用更多的实践去检验,同时也期望有更多的同行关注此课题,以期深化地理学科对生态教育的重视和认识。

参考文献:

- [1] 贺灿飞,刘鸿雁,李双成.立足地理学科前沿,服务国家战略需求[J].地理学报,2017,72(11):1933-1936.
- [2] JC Pivinck. Against the Current: Elological Education in a Modern World [D]. Canada: University of Calgary, 2001.
- [3] 王建超.初中地理课程中生态教育的现状和对策研究[D].开封:河南大学,2015.
- [4] 王向东,袁孝亭.地理学科中的生态意识教育因素[J].课程·教材·教法,2002(4):47-51.
- [5] 仵芳.中学地理学科生态文明教育的内容体系构建[J].地理教学,2015(24):13-16.
- [6] 盛群力,陈彩虹.依据学习循环圈的性质施教·麦卡锡的自然学习设计模式评述[J].课程教学研究,2013(1):25-32.
- [7] Kolb, D.A. Learning Style Inventory[M]. Boston: TRG Hay/McBer, Training Resources Group, 1999.

(责任编辑:艾昕)

(上接第16页)

地理创新思维,让学生在获得交流、合作、应变等多方面能力的同时,也可以体验到地理学习的意义。

STEAM教育作为一种新时代的教育范式,目前还主要停留于理论研究层次,本文初步探讨了STEAM教育在高中地理课堂的运用设想,设计和结论都还值得进一步深入。但STEAM教育作为现代教育发展的趋势,在促进地理教育发展上很有借鉴意义。

参考文献:

- [1][5][6] 中华人民共和国教育部.普通高中地理课程标准(2017版)[S].北京:人民教育出版社,2018.

- [2] 袁利平,张欣鑫.论STEAM教育与核心素养的对接[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2017(5):164-169.

- [3] 高云峰,师保国.跨学科创新视角下创客教育与STEAM教育的融合[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017(4):47-53.

- [4] 崔鸿,朱家华,张秀红.基于项目的STEAM学习探析:核心素养的视角[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017(4):54-61.

(责任编辑:艾昕)