

# 渗透STEM教育理念的高中地理课堂教学模式探究

## ——以“锋面系统的形成”为例

田 媛 刘 波

(南通大学 地理科学学院 江苏 南通 226000)

**[摘 要]** STEM教育是一种全新的跨学科融合型教育理念,倡导在真实的任务中学习、在动手实践中学习,使学科知识与生活实际紧密联系。本文尝试提出以“学科综合,情境设计,任务引领,问题导学”为指导思想的渗透STEM教育理念的高中地理课堂教学模式,有利于实现学生地理知识与技能的学习以及地理核心素养的培养。以“锋面系统的形成”为案例,探讨STEM教育在高中地理教学中的应用。

**[关键词]** STEM教育; 课堂教学模式; 地理教学设计

STEM教育是一种全新的跨学科融合型教育理念,整合了科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)和数学(Mathematics)四门学科的内容,倡导在真实的任务中学习、在动手实践中学习<sup>[1]</sup>,具有跨学科性、情境性、设计性、实践性以及技术性鲜明特征<sup>[2]</sup>,这种跨学科融合型教育更有利于培养学生的核心素养。STEM教育目前备受教育界的关注,国内学者围绕STEM课程研究、渗透STEM教育理念的教学模式等方面开始了STEM教育的探索。随着新高考政策的实行,国家鼓励学生跨学科组合选科,地理与物理、生物等学科的组合备受青睐<sup>[3]</sup>。2017年教育部颁布的《普通高中地理课程标准》提出培养学生的地理核心素养,对学生的综合思维以及跨学科学习能力都提出了更高的要求。新课标提出了构建以地理核心素养为主导的地理课程时要坚持基础性、多样性、科学性、实践性等,设计教学过程时引导学生自主学习、合作探究,在情境中开展地理实践活动<sup>[4]</sup>。可见地理新课程标准理念与STEM教育教学理念十分吻合。因此探究基于STEM教育理念的高中地理课堂教学模式指导中学地理教学具有重要的实践意义和理论指导意义。本文尝试提出基于STEM教育理念的高中地理课堂教学模式并设计了典型教学设计,以期为我国教育国情的中学地理课程教学模式改革提供参考。

### 一、基于STEM教育的地理教学模式构建

国外基于STEM教育模式研究与实践已取得了一定的成果,美国从国家战略高度制定了STEM教育的政策与措施,并已提出了STEM教育参考模式,即以问题或项目为驱动,学生通过分工合作、获取资料,利用数学方法进行数据分析,运用科学原理来解决问题、完成项目<sup>[5]</sup>。国际技术与工程教育协会提出了以科学为基础进行调查,利用技术和工程完成设计,通过加强“T”(技术)和“E”(工程)来更好的规划整合STEM教育内容,提高STEM的综合性以满足学生的学习需求的STEM整合教育模式<sup>[6]</sup>。国内在STEM整合教育模式研究基础上,在跨学科整合模式、物理和化学等课程的教学模式做了初步的研究,其强调项目学习和问题

学习有机结合<sup>[7]</sup>,基于“任务引领,问题导学”的课堂教学流程<sup>[8]</sup>,其核心指导思想是基于情境创设、任务或问题设计、知识构建等重要环节,通过多学科知识融合以及多方面技能的应用最终获得知识,提升教学效果。

本文尝试提出渗透STEM教育理念的高中地理课堂教学模式,包括教学分析、知识构建、迁移运用、总结评价共4个环节,知识构建包括情境创设和项目设计,迁移运用通过工程设计完成。(如图1),在中学地理教学中,即以“学科综合,情境设计,任务引领,问题导学”为指导思想,以地理学科知识作为核心内容,结合地理学科前沿动态,融合地理与科学、数学、工程学科方法与知识,注重技术的运用,帮助学生通过地理学科的学习形成必备品格与关键能力。

教学分析以课程标准为依据,在教材和学情分析的基础上,渗透STEM跨学科性特点,深度挖掘教学内容,完成基于STEM教育的知识分解表,明确该节课的教学目标和核心素养培养目标。

通过情境创设和项目设计实现知识构建。情境应与学生实际生活紧密联系,让学生具有很强的代入感及迅速的融入感。在情境的框架下,基于STEM教育的实践性和技术性,用多个层层递进、相互关联的问题组成项目,落实项目式学习。不过,知识构建也不能不局限于情境创设、项目设计中,教师提出的每一个问题、讲授的每一个知识点都是帮助学生形成系统化的知识体系的过程。

以工程设计作为学生实现知识技能的迁移运用的重要手段之一。教师引导学生将抽象的知识延伸到现实问题,融合STEM教育的体验性与实证性,运用所学内容研究相关工程,解决相似情境中的问题。

通过总结评价,教师能够得到教学反馈并进行改进。检测预期教学目标的达成情况,为学生设计具有针对性的补充学习和强化练习内容,完善课堂教学中的不足。最后改进自己的教学设计,为以后的教学奠定基础。

### 二、渗透STEM教育理念的高中地理课堂教学模式案例——以“锋面系统的形成”为例

本文以“锋面系统的形成”为案例,基于渗透STEM教育理念的高中地理课堂教学模式完成地理教学设计。“锋面系统的形成”是人教版地理必修二第二章第三节《常见的天气系统》的内容,它以第一节所学的《冷热不均引起大气运动》为基础,同时也是该节后一部分的“气旋、反气旋与天气”内容的理论基础,在《地球上的大气》这一章中起承上启下的作用。

#### 1. 教学分析

##### (1) 课标分析

课标中内容要求“运用示意图,分析锋等天气系统,并运用简易天气图,解释常见天气现象的成因。”教学提示建议采用“任务驱动”、“专题研讨”、“案例分析”等方法,设计特定的学习情境来进行该部分的教学。学生经过学习后能够进行地理实验,分析冷、暖锋的特征和演变过程,培养综合思维和地理实

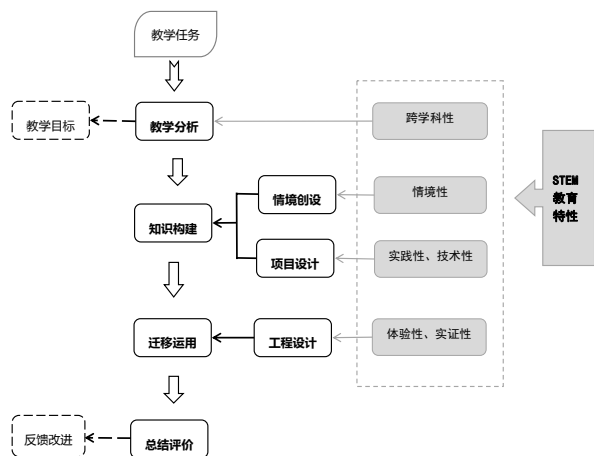


图1 渗透STEM教育理念的高中地理教学模式

表1 基于STEM教育的“常见的天气系统”知识分解表

科学方法与科学知识 (S)	技术制作与技术知识 (T)	工程设计与工程知识 (E)	数学描述与数学知识 (M)
“温度与密度的关系”	模拟实验“锋面的形成”	研究“寒潮的形成与危害防治”	读“天气观测记录表”

表2 “常见的天气系统”教学过程

教学环节	教学活动	设计目的																																													
创设情境	播放天气预报录像视频，提出问题： 天气预报员播报了将会出现怎样的天气现象？ 为什么会产生这种天气变化？ 学生观看视频，思考问题。	STEM教育强调情境，由身边天气预报导入，引出常见的天气系统，激发学生的学习兴趣，创设问题情境。																																													
	教师总结：天气预报中，是我国部分地区受到冷锋影响出现了大风、降温、降雨。 “冷锋”是天气系统的一种，学习锋面系统之前我们先来学习一下气团。																																														
知识构建	讲授：气团是水平方向的温度和湿度等物理性质分布比较均一的大范围空气。根据性质不同以及所经过的地区热力性质差异分为冷、暖气团两种，冷气团温度低、密度大、气压高；暖气团温度高、密度小、气压低。	为之后的教学奠定基础，搭建框架。																																													
项目设计	准备 一个长方形的透明玻璃容器，一块隔板，一个装有半瓶40℃热水的玻璃瓶，一个装有半瓶冰块玻璃瓶，一个红色烟雾器和一个蓝色烟雾器。	通过项目设计，综合物理中温度的知识，以实验的方式模拟锋面的形成，让学生动手做实验，培养技术知识与能力。联系科学方法与科学知识，体现STEM教育跨学科内容的学习。																																													
	过程 ①将红色烟雾器产生的气体通过装有40℃热水的玻璃瓶，将蓝色烟雾器产生的气体通过装有冰块的玻璃瓶。 ②在容器的一侧通入蓝色烟雾，一侧通入红色烟雾，中间用一个隔板隔开。 ③快速抽出隔板，观察并记录实验现象。																																														
	现象 ①短时间内，蓝色烟雾和红色烟雾未迅速混合。 ②形成一个明显分层的倾斜交界面，蓝色烟雾在下，红色烟雾在上。																																														
	设问 如果是冷暖气团相遇呢？																																														
	推论 ①当冷暖气团相遇时，会形成一个倾斜的交界面。 ②由于冷气团温度低、密度大，沉在交界面下方；由于暖气团温度高、密度小，沿交界面上升。																																														
知识构建	动画演示冷锋、暖锋形成及对天气的影响。 让学生初步学习：	运用动画清晰地展示所学内容，使学生对该节课所学内容																																													
	①对锋前与锋后的理解；②冷、暖锋标志的含义。	容有初步的认识。																																													
	请两名学生在黑板上画出冷锋、暖锋示意图。  学生根据这两幅图的信息，讨论①冷暖气团的移动方向。 ②降水在冷气团一侧还是暖气团一侧。	培养学生读图、析图、绘图的能力。																																													
	教师讲授：冷锋过境前、过境时、过境后的天气特征。 提问：知道了冷锋影响下的天气，那么暖锋是怎样的？ 学生学习冷锋过境前、过境时、过境后的天气特征，对比并思考暖锋在过境前、过境时、过境后的天气特征是怎样。	讲授知识的同时培养学生独立思考的能力，让学生在老师的引导下做到举一反三。																																													
迁移运用	展示某年天津市11月3日到7日的天气观测记录表。 <table border="1" data-bbox="406 1470 901 1747"> <thead> <tr> <th rowspan="2">日期</th> <th colspan="3">气温</th> <th rowspan="2">气压 /hPa</th> <th rowspan="2">风力风向</th> <th rowspan="2">天气状况</th> </tr> <tr> <th>最低</th> <th>最高</th> <th>平均</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11月3日</td> <td>8</td> <td>18</td> <td>13</td> <td>1002</td> <td>1~2级 偏北</td> <td>晴</td> </tr> <tr> <td>11月4日</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>1004</td> <td>3~4级 偏北</td> <td>小雪</td> </tr> <tr> <td>11月5日</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>1005</td> <td>6~8级 偏北</td> <td>小雪</td> </tr> <tr> <td>11月6日</td> <td>-1</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1007</td> <td>4~4级 偏北</td> <td>多云</td> </tr> <tr> <td>11月7日</td> <td>-4</td> <td>2</td> <td>-1</td> <td>1008</td> <td>2~3级 偏北</td> <td>多云</td> </tr> </tbody> </table> 同学读天气观测记录表，判断11月3日到7日是受到哪种天气系统的影响？并说出自己的判断依据。	日期	气温			气压 /hPa	风力风向	天气状况	最低	最高	平均	11月3日	8	18	13	1002	1~2级 偏北	晴	11月4日	5	13	9	1004	3~4级 偏北	小雪	11月5日	2	8	5	1005	6~8级 偏北	小雪	11月6日	-1	5	2	1007	4~4级 偏北	多云	11月7日	-4	2	-1	1008	2~3级 偏北	多云	联系数学描述与数学知识，通过数学分析来解读温度变化背后的原理，体现STEM教育数学能力的运用。
	日期		气温						气压 /hPa	风力风向	天气状况																																				
最低		最高	平均																																												
11月3日	8	18	13	1002	1~2级 偏北	晴																																									
11月4日	5	13	9	1004	3~4级 偏北	小雪																																									
11月5日	2	8	5	1005	6~8级 偏北	小雪																																									
11月6日	-1	5	2	1007	4~4级 偏北	多云																																									
11月7日	-4	2	-1	1008	2~3级 偏北	多云																																									
	讲授：准静止锋的内容。 除了冷锋和暖锋，还有一种在冷暖气团势力相当时，锋面来回摆动的锋，叫做准静止锋。受其影响形成持续的阴雨天气。 教师指导学生列表比较冷锋、暖锋和准静止锋。	培养学生对比分析、归纳总结的能力。																																													
工程设计	展示案例——寒潮及其危害。 思考：①寒潮发生的时间；②影响的区域； ③具体的危害；④减灾措施。 学生阅读案例并思考问题。	寒潮内容的设计，再现区域真实情境，让学生综合运用所学内容研究该问题。培养学生搜集处理信息以及知识迁移的能力。																																													

践力。通过分析常见的天气现象,理解人类活动与自然的关系,学会尊重自然,形成人地协调观。探究相关内容的项目工程,学生能够认识区域内的自然环境及其规律,培养区域认知能力。

### (2) 学情分析

高一年级的学生熟悉生活中的天气,具有相关生活经验。本节课的教学内容涉及的概念原理较为抽象,读图难度较大,所以学生对于从地理的视角理解天气,分析天气变化的原因仍存在困难。学生阅读自学的知识往往比较浅显,需要教师点拨、精讲剖析。

### (3) 教学内容分析

本节课地理学科的要求是学生掌握锋面等天气系统对天气的影响,特别是对锋面过境前后天气特征变化的分析。通过分析简易的天气图,解释生活中常见的天气现象。冷、暖锋的形成过程与天气变化特征为该节课的重点内容,冷、暖锋的判断是难点内容。教学内容还涉及科学、数学等跨学科知识(如表1所示),可以通过项目设计和工程设计更好地完成该部分地理知识的教学。

根据教学分析内容,明确该节课教学目标并设计教学过程(如表2所示)。

### (4) 教学目标

- ①说出气团、锋面的概念及类型;
- ②根据实验现象,说出冷暖气团相遇会产生什么情况;
- ③通过观察动画、绘制示意图,分析冷、暖锋过境前后的天气变化特点;
- ④通过案例分析我国常见的天气现象,理解人类活动与自然的关系,树立人地协调观。

#### 2. 教学过程设计

#### 3. 总结评价

在该节课的设计中,首先创设与实际生活紧密联系的情境来导入问题,引起学生的学生学习地理的兴趣。通过实验探究和项目设计,体现地理学习和STEM教育的探究性与实践性。课堂教学内容符合STEM教育的跨学科性,融入了数学、物理、科学的知识。让学生学习生活中的地理,学会综合全面地看待问题,培养

学生的综合思维与地理实践力。通过让学生探究影响中国部分区域的天气——寒潮,形成人地协调观和区域认知。

但是在项目设计中的实验较难把握时间,容易出现突发状况,对学生上课的自觉性也存在客观要求。教师在进行授课前要做好充分的准备,以保障教学的顺利进行。让学生上黑板画锋面示意图,虽然体现了以学生为主,但是以学生代表回答的方式不能发现其他学生存在问题,使得一些具有代表性的问题被掩盖了。由于时间的限制,工程设计中只探究了寒潮这一种天气,对于影响中国的天气系统没有深入系统的学习。总的来看,由于是新授课,在课堂中的练习较少,需要学生课后花时间去进行强化学习。

### 参考文献

- [1]王素.《2017年中国STEM教育白皮书》解读[J].现代教育,2017(7):4-7.
- [2]余胜泉,胡翔.STEM教育理念与跨学科整合模式[J].开放教育研究,2015(4):13-22.
- [3]周玉琴,郑欣进,陈实.STEM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[J].地理教学,2018(11):13-20.
- [4]中华人民共和国教育部.普通高中地理课程标准:2017年版[S].北京:人民教育出版社,2017.
- [5]杨亚平,陈晨.美国中小学整合性STEM教学实践的研究[J].外国中小学教育,2016(5):58-64.
- [6]Burke B N.The ITEEA 6E Learning By Design™ Model: Maximizing Informed Design and Inquiry in the Integrative STEM Classroom.[J].Technology&Engineering Teacher,2014,73:14-19.
- [7]尹庆丰.基于STEM教育理念的高中物理教学实践研究——以“传感器的应用实验”为例[J].物理教师,2018(8):24-31.
- [8]赵舒显,赵铭.渗透STEM教育理念的中学化学教学模式探讨——以“有机化学复习”为例[J].物理之友,2018(9):39-41.

### (上接第379页)

子有两三处被指甲划破的皮外伤,因头部被塑料凳砸到,有轻微脑震荡,她觉得头晕,所以医生建议住院观察。我请小英爸爸或妈妈务必到医院一趟。可是,小英爸爸得知小英情况并不是很严重时,就说:“我和她妈妈都很忙,每天晚上都要去广州送货,实在是来不了,老师能不能安排一个同学陪陪她,等我们忙完了明天再过来?”我强调说:“小英是您的孩子,希望您能过来一趟,安排同学晚上陪夜不太合适。”

小华的妈妈也在,您们正好也可以商量一下赔偿问题。”可是,小英爸妈当晚最后也没来,小华妈妈给小英请了护工。

等小英爸妈过来学校已经是第二天中午,我把双方家长带到会议室进行沟通。

面对双方家长,我陈述了双方当事人及同班同学陈述的事实,向小英父母说明了事情的起因是小英平时说话的语气、态度没考虑到他人的感受,对他人的心理构成一定的影响,加上当天小英在宿舍值日时未按规定摆放好自己的物品,又说了一些容易引起误会的话,最终形成打架事件的导火线。同时,我也向小华的妈妈表达了动手打人严重违反学校规定,按校规必须承担相应的后果。双方家长达成赔偿协议后,我留下小英的家长跟他们进行了一次深入的沟通。

“小英爸爸,我知道小英在你们心目中一直是个好孩子,这次打架事件你们也认为责任主要在对方。但实际上,这次事件的

发生小英也要承担一定责任。我了解到,小英自小跟着你们经常跑市场,接触的人与事比较多,可以说见多识广,但不知道你们有没有发现,她平时说话也存在着一一些问题。”

听到这里,小英父母对视了一下,并且摇了摇头。

“其实,孩子受家庭及成长环境影响是很大的,她长期跟着你们一起工作,接触到社会的人与事比较多,当她说了某些令大人惊讶的话时,大人没有给予及时的、正确的评价与定位,久而久之,她会认为那些话不会给别人构成伤害,殊不知那些话可能很刻薄,会成为伤害他人的利器。这次打架事件,就是因语言冷暴力而引发的。其实,不是说动手打人才算暴力,语言暴力有些时候给人带来的伤害可能更大。”

“老师,我们明白了,小英在说话方面确实有很多问题,我们会多引导她,也会注意自己的言行,不让自己的不良言行影响到她的。”

“谢谢你们的理解,父母言行是孩子成长的一面镜子,父母自我约束,相信孩子会越来越优秀。父母多给孩子正确的引导,可以让他们少走很多弯路。咱们一起努力,帮助小英克服不良的语言习惯,这样她的人际关系一定会更好。”“好的,我们会配合老师的。”

后来一段时间,我发现小英在与他人沟通时更注意自己的用语,与同学的摩擦少了,人际关系也更和谐了。