

# 基于 ADI 教学模式的初中生物学、地理跨学科教学实践 ——以“一路‘象’北”一节为例

李艳光 肖佳雯 (上海市蒙山中学 上海 200540)

摘 要 本文以“一路‘象’北”一节的教学为例,基于 ADI 教学模式进行教学设计,学生经历提问、主张、论证、研讨、完善等教学环节,在分析资料和数据中寻找证据支持主张,辩驳和反驳中构建论证、完善报告,有效培养学生的科学思维能力和跨学科综合能力。

关键词 ADI 教学模式 论证式教学 跨学科 初中生物学 地理

2021 年上海新中考改革加入了跨学科综合案例分析试题,主要考查生物学和地理等学科的综合运用能力。2022 年 4 月教育部发布的《义务教育课程方案(2022 年版)》及各学科课程标准,其中有关课程标准中的主要变化,体现在课程内容上新增了跨学科主题学习活动,要求每门课程中有 10% 的跨学科主题学习,旨在加强学科间的关联。基于“新中考新课程”对跨学科教学和跨学科能力培养的新要求,将 ADI 教学模式引入跨学科课堂,通过论证和探究的教学活动发展学生的跨学科综合能力和科学思维的品质。

## 1 论证式教学与 ADI 教学模式

论证式教学本质上是将科学领域中的论证活动方式引入到教学课堂,展开类似于科学家运用的科学论证活动,以促进学生对科学概念和科学的本质并发展学生科学思维的教学模式<sup>[1]</sup>。论证式教学是基于情境、批判思维、积极互动的教学理念,实际是一种用证据支持自己观点、形成主张或反驳他人意见、结论的思维活动。美国 Victor Sampson 等人于 2008 年提出 ADI (Argument-Driven Inquiry 的英文缩写) 教学模式,即论证与探究相融合的模式<sup>[2]</sup>。当前,ADI 教学模式也是

研究得相对成熟的论证探究式教学模式。ADI 教学模式已被应用于小学、初中、高中乃至大学的课堂教学中,通过各国在各个学段的实践研究发现,ADI 教学模式可有效帮助学生获取知识、理解科学概念,培养科学思维和批判性思维,提升逻辑推理和论证能力、阅读和科学书写的的能力,提高数据的分析和处理能力、观点阐述和质疑能力。新中考对跨学科能力的考查包括三方面:信息提取与处理、问题分析与质疑、结论阐释与创新的能力<sup>[3]</sup>。由此可见,在初中跨学科教学中运用 ADI 教学模式,将会对发展学生的跨学科能力有所助益。

## 2 基于 ADI 教学模式的教学流程

ADI 研究团队基于美国 NGSS(下一代科学教育标准)的内容和目标,将其与 ADI 教学模型的各阶段进行整合,最终确定 ADI 教学模型的八个阶段(图 1)<sup>[4]</sup>。修改后的教学模型操作性和灵活性更强,凸显了 ADI 教学模式在发展学生的科学素养方面特有的价值与意义。ADI 教学模式的关键在于明确关键的核心问题,学生通过材料的阅读和分析形成主张、获得证据、构建论证、支撑观点,这是一种观点碰撞、思维交叠、主动积极的的教学模式。

2.6 回归情境,深化观念 新课标的理念着眼学科核心素养,用科学的观点和思路面对或解决现实生活中的某些问题<sup>[3]</sup>。本文回归单元情境,并在新的问题情境中解释生命现象:学生分析可能由于靶细胞的受体数量减少,导致胰岛素作用减弱,因此血糖水平偏高,负反馈调节减弱,导致该生胰岛素水平略高,血糖下降慢。根据 2020 年 II 型糖尿病防治指南及发病年龄,学生基于激素调节的稳态和平衡观,对该生提出诊疗建议,并用生动有趣的标语宣传科学、健康的生活方式,发展创新思维,提升社会责任。

本文依照学生思维螺旋式上升的发展规律,进阶地精构、架构、应用、创构模型,以高效的思维引导路径在有效时间内复习重要概念、发展学生科学思维,是一种有效的复习策略,也是思维外显的一种途径,教师需要跟踪评价学生认知结构、思维能力。今后教学中,也

可以此教学策略、思维引导路径优化教学设计,更多地发展学生思维品质。

(基金项目:2021 年浙江省教研规划课题“学科大概念视角下的高中生物单元学习活动的研究与实践”,No.G2021072;宁波市甬城教育名家领军工程专项课题“基于高中生物学大概念的单元教学设计与实践研究”,No.YGHZX-MJ09)

### 主要参考文献

[1] 中华人民共和国教育部.普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [M].北京:人民教育出版社,2020.

[2] MICHELENE THC, WYLLIER. The framework: linking cognitive engagement to active learning outcomes [J]. Educational Psychologist, 2014, 49(4): 219-243.

[3] 刘恩山,曹保义.普通高中生物学课程标准(2017 年版) 解读 [M].北京:高等教育出版社,2018: 105-106.◇



图1 ADI 教学模式的具体步骤

根据 ADI 教学模式的八个具体步骤,结合跨学科能力的培养目标,创设真实情境,提供相关材料和数据,组织学生开展论证活动,并设计提问、论证、研讨、完善四个教学环节,来发展学生的跨学科思维和科学思维的综合能力。学生基于情境提出问题,在论证环节利用相关资料和数据提出主张、构建论证,形成报告并进行研讨,最后在同伴互评和教师点评后修改完善研究报告。基于论证环节与研讨环节激发思考,提出新的问题,通过新的论证和探究过程解决新问题。在整个教学过程中,学生的信息提取与处理、问题分析与质疑、结论阐释与创新、科学思维的能力在论证和研讨中得以发展。

### 3 基于 ADI 教学模式的初中跨学科教学实践

以“一路‘象’北”一节为例,阐述 ADI 教学模式在初中跨学科教学中的应用与实践。

**3.1 基于真实情境,确定任务和问题** 在提问环节,教师引导学生就某一真实情境提出问题,确定任务和需要研究的问题。教师基于学生提出的问题,紧抓学生的兴趣点,为学生提供研究的切入口,ADI 教学模式这一环节也凸显了科学合理提问的重要性。本课中教师为学生提供“亚洲象北迁”的真实情境材料,展示本节的学习主题。学生小组合作,基于材料提出情境问题,教师呈现收集的全部问题,师生共同筛选并确定本课的主要任务为探究“解决亚洲象北迁和南返问题”的方案,并选择学生提出的三个支架问题:“亚洲象为什么北迁?亚洲象北迁不南返,可行吗?如何避免亚洲象再次‘离家出走’?”以便后续论证活动的开展。

**设计意图:**创设亚洲象北迁的真实情境,激发学习兴趣,师生、生生的合作中提出任务问题,明确学习任务。教师起引导和推动的作用,帮助学生搭建思维支架。

**3.2 结合材料与数据,构建主张和论证** 教师在论证环节提供资料和相关数据,资料的整合要关注内容的规范性、系统性、准确性,注意重点突出、详略得当。以便于学生在分析材料的过程中逐步构建主张,并结合资料进行论证。教师提供图文结合、准确生动的材料,呈现我国亚洲象分布范围图(图略)以及亚洲象近年来的种群数量变化相关数据材料(详见材料1)。学生小组合作结合图文材料、数据信息,构建主张:认为亚洲象北迁与食物短缺、活动范围缩小有关。通过读取

地图和文本材料,获得高速公路、国道、省道等道路建设,橡胶、茶树等经济作物的种植使栖息地碎片化,水电站蓄水后会淹没部分栖息地,分析数据发现亚洲象种群数量增加,这些都论证了食物短缺、活动范围缩小是亚洲象北迁原因的主张。

**材料1:**亚洲象主要分布在西双版纳自然保护区及其周边区域(图略),我国的有效保护使亚洲象由1985年的180头左右增长到了现在的300头左右,其活动范围也随之扩大。加之西双版纳近年大面积开垦雨林,种植橡胶、茶叶等经济林,雨林面积缩小,亚洲象常出现在村庄或农田附近的森林中,影响村民的生产和生活。

为解决主要的探究任务,学生借助支架问题,对亚洲象北迁不南返的可行性进行论证。借助情境材料、云南省地图、原栖息地(西双版纳景洪)和北迁终点(昆明晋宁)气温曲线和降水量柱状图(图1),分析气候条件、种群繁衍、人象冲突等不利因素,小组合作分析得出越往北气候、海拔、植被越不适宜亚洲象长期生存,继续北迁将导致亚洲象抵抗力下降,健康状况难以保证。北迁后与其他象种群难以进行基因交流,因近亲繁殖、种群结构不稳定等因素会导致该族群逐步退化。而且亚洲象体积庞大,在人口密集的昆明等地生存,会破坏农作物,攻击人畜,引发人象矛盾。从地理位置、气候等因素分析北迁对象群健康、繁衍的影响;从人口疏密程度分析人象空间重叠引发的人象冲突。运用生物学与地理的综合知识,充分论证了北迁不南返是不可行的。

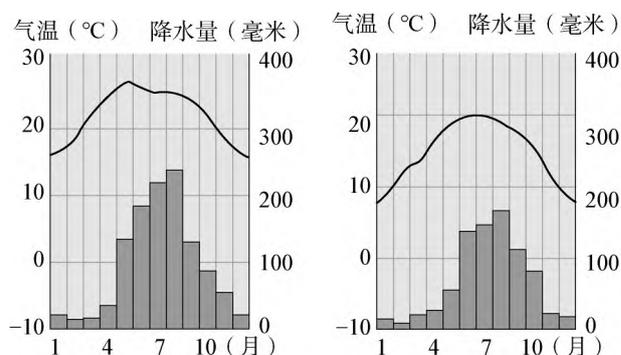


图1 西双版纳景洪(左)和昆明晋宁(右)气温、降水量

**设计意图:**提供充分且精简的材料,培养学生从材料与地图中提取关键信息,进行问题的分析与质疑。

运用已有地理和生物学的相关知识,进行推理和分析,分析亚洲象北迁需南返的原因,小组合作构建主张,并借助材料寻找证据对主张进行论证。

3.3 开展汇报与讨论,形成报告和反思 学生在研讨环节以小组为单位撰写研究报告,经过组内的充分讨论修改和完善论证。组间分享、互评,再进行进一步的修改完善。在此过程中培养学生的问题分析与质疑能力、信息评估与处理能力、交流与表达能力。各组在分享时,其他小组提出问题、批判、评价等,展示组进行辩驳和论证,该组可再次搜集资料和数据对主张进行支撑或修改、补充。教师引导各组对研究报告存在的差异和共性问题进行讨论、反思、修正、完善,最终达到结论一致。面对亚洲象北迁需南返的主张,有些小组在阐述亚洲象南返问题时,提出“注射麻醉剂后运送亚洲象南返”的方案,这与其他组“食物诱导的方案”产生了冲突。组间在探讨、交流、论证中发现,15 头亚洲象同时麻醉、麻醉的剂量、搬运、苏醒等问题会给南返带来很大困难。最后经探讨和反思,修改报告,以食物诱导、科学引导、疏堵结合的方式护送亚洲象南返。学生搜索材料,通过阅读政府守护亚洲象南返的相关数据(疏散转移群众 15 万多人次,投放象食近 180 吨等),感受我国在护送亚洲象南返中所做的努力。

设计意图:研讨的过程是对小组已经形成的研究报告展示、互评和修正,组间在相互评价中指出对方问题、输出己方观点。就亚洲象南返问题的探讨,双方博弈、相互磋商促进科学思维的养成,同时提升表述能力和跨学科综合分析能力。通过资料的再次搜索,也感受到我国保护生物多样性措施的有效性。

3.4 借助互动与评价,完善研究报告 经历研讨环节的充分讨论,各组对研究报告进行完善,并提出如何在保障人象和谐的基础上,解决栖息地的问题。以避免亚洲象再次“离家出走”,学生结合材料和亚洲象北迁的原因,从已有结论入手提出解决亚洲象栖息地问题的方法和建议,从食物短缺和活动范围缩小两方面思考,提出种植亚洲象喜爱的植物,建“大象食堂”,提供充足的食物;合理种植经济作物,修复退化栖息地;水电站和道路建设避开栖息地,防止栖息地碎片化程度加重;建设生态廊道,连接破碎化生境。各组在搜集资料时,发现亚洲象北迁途中造成经济损失的相关数据(亚洲象北迁途中“肇事”412 起,破坏农作物达 842 亩,经济损失近 680 万元,涉受损农户 2 803 户次),从相关数据思考促进人象和谐的方法,通过对亚洲象活动区域的监控,加强监测亚洲象活动轨迹,提出保护居民生命及财产安全、发展旅游业等建议。例

如,为村民修建防象围栏、购买保险、完善保险补偿机制等,缓解亚洲象对人类生活的影响。感受人与自然和谐共生的重要性,形成人地协调观和建设生态文明的绿色发展理念。

各组将已完成的“解决亚洲象北迁南返问题”研究报告打印并装订,分发给各组进行组间盲评。研究报告需包括三个部分:第一部分是探索该问题的原因,以引言的形式呈现。第二部分是资料和数据收集、分析的方法,以图文结合的形式呈现。第三部分是对主张的科学论证,需要提供证据并说明理由。组间评审时,关注这三个部分的科学性、逻辑性、创新性。完成评审后,各组结合反馈意见,再次修改完善研究报告,提交后教师汇总进行终评。

设计意图:ADI 教学模式的这一环节,包括研究报告的互评和撰写。在盲评中提升学生的阅读能力、批判思维,实现相互促进、共同提升。小组合作书写研究报告时,根据其他小组提出的建议修改,提高结论阐述与创新能力、写作能力。

#### 4 总结与反思

在初中的跨学科教学中,培养学生运用跨学科思维分析和解决实际问题、提升跨学科能力至关重要。本节基于 ADI 教学模式,进行了教学设计和实施,学生经历提问、主张、论证、研讨、完善等教学环节,在分析资料和数据中寻找证据支持主张,辩驳和反驳中构建论证、完善报告,有效地培养了学生的科学思维能力和跨学科综合能力。

(基金项目:上海市青年教师教育教学研究课题“基于双线混合式教学的“新小组合作学习”实践研究——以初中生命科学为例”,No.Y2020A1042S1436V8373;上海市宝山区教育局区级项目“中学地理生物教师跨学科观念提升与行为转化”,No.2021-K-01)

#### 主要参考文献

- [1] 何嘉媛,刘恩山.论证式教学策略的发展及其在理科教学中的作用[J].生物学通报,2012,47(5):31-34.
- [2] GROOMS J, SAMPSON V, CARAFANO P. The impact of a new instructional model on high school science writing [C]. Paper presented at the 2012 international conference of the American Educational Research Association (AERA). Vancouver, BC, 2012.
- [3] 上海市教育委员会教学研究室.初中地理和生命科学学科中开展跨学科学习的教学指导意见(试行稿)[M].上海:上海教育出版社,2021:15-19.
- [4] 何嘉媛,刘恩山.论证探究式教学模式及其在理科教学中的应用[J].生物学通报,2012,47(10):27-31.◇