

基于高考地质过程类问题解决的关键能力及教学策略

陈杰^{1,2} 段玉山^{3*}

(1. 华东师范大学教师教育学院, 上海 200062; 2. 福建师范大学附属中学, 福建 福州 350007; 3. 华东师范大学地理科学学院, 上海 200241)

摘要:地质过程从属于地理演变过程,是高考地理学科重点考查内容之一,也是突出难点之一。在解决地质过程类问题时,学生需要具备关注地质标志性的特征、图示整合地质变化线索、构建地质核心知识体系、根据设问调用地质物证展开论证的关键能力。为提高地质过程类知识教学与复习的有效性,本文在基础教学阶段,创设真实的问题情境,实施动态的评价反馈,帮助学生提升思维能力、提高技能运用水平、掌握探究方法;在复习提升阶段,重点培养学生的专家思维,使学生能够利用区域认知、尺度思想、物证思维看待地质过程,并鼓励其学以致用、解决真实的地理问题,最终形成素养,达到地理学科育人的目的。

关键词:高中地理;高考试题;地质过程;关键能力;教学策略

中图分类号:G633.55

一、高考对地质过程的考查要求

地理过程是地理事物或地理现象,随时间推移而出现的动态变化过程,在不同时间尺度背景下表现出空间上的特征演变,^[1]具有鲜明的时代烙印。^[2]地理过程的主要类型有循环过程、扩散过程、波动性变化过程以及演变过程。^[3]纵观近年高考全国卷和地方卷,这四种类型的地理过程均有涉及。其中,地理演变过程的考查较为频繁,分值占比较大。

地质过程类试题是地理演变过程考查的主要形式之一和具象载体。地质学以岩石圈为研究对象,其主要考查以层次原理、循环原理与反复原理为基础的地质思维(即地质现象在人脑中间接而概括的反映)。例如,通过已知的地质过程,推演地貌变化;通过已知的地质现象或地貌形态,反推地质过程;辨析影响地质、地貌过程发生的因素。^[4]地质过程类试题对考生的思维能力、技能运用水平与探究方法的要求较高,考生的得分率通常较低。因而该类试题成为了教学与考试评价的突出难点之一。

课程标准是考试评价的重要依据。《普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称“高

中地理课标”) 在“课程目标”部分明确要求学生“在一定程度上解释地理事物和现象发生、发展的过程”;在“学业水平考试命题建议”部分提出,对“地理过程与变化”一类内容的考查,“要突出对地理空间动态过程的观察、规律概括与趋势预测等学科思维模式、探究方法与技能的运用”。^[5]为落实考查要求,高考试卷的地质过程类试题经常通过学术类情境铺开。以2023年福建卷第19题“150万年以来澳大利亚东南部墨累盆地干旱化背景下河湖演变”为例,考生要观察、描述所呈现的区域某个地理事物随时间推移而出现新旧更替的变化过程,并归纳其规律;依据所归纳的规律,预测其地理空间过程的发展与变化趋势。

古环境演变可从地质构造、沉积特征、化石类型和全球气候变化等方面进行研究。距今约150万年,澳大利亚东南部存在古大湖(见图1),墨累河流经此湖并于P处溢出海。此后,气候干湿交替,该湖逐渐变成内陆咸水湖。甲、乙两处水下沉积速率一致且无间断,沉积地层中含有古生物化石。黏土层形成于深淡水湖环境,石灰岩层形成于浅咸水湖环境。石灰岩层顶部海拔指示相应地点当时的湖面高度(见图2)。

* 通讯作者:段玉山,1972年生,教授、博士生导师,中国教育学会地理教学专业委员会理事长,主要研究方向为地理课程与教材、地理考试与评价等,电子邮箱为ysduan@126.com。

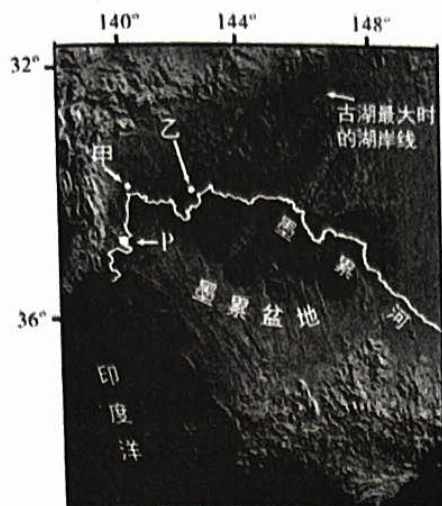


图1 澳大利亚东南部古大湖

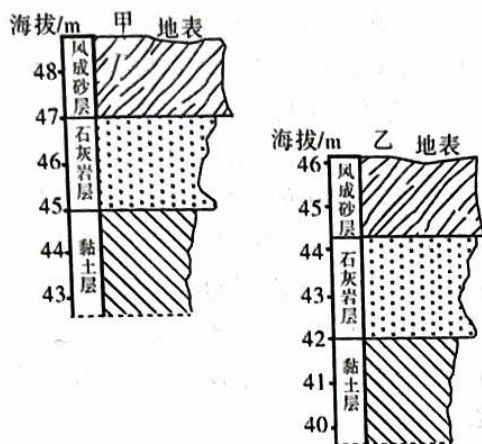


图2 沉积地层剖面

料,获取解决问题的线索”是关键。考生应特别关注地理过程中发生转折性变化的“标志性的特征”,如“黏土层形成于深淡水湖环境,石灰岩层形成于浅咸水湖环境”。有些“标志性的特征”是明示的,有些则是暗藏的,如“石灰岩层顶部海拔指示相应地点当时的湖面高度”。再结合图1、图2进行判断,可知在浅咸水湖时期,位于墨累河相对下游的甲地的湖面高度,较相对上游的乙地高。对于这些解题线索的敏感度以及顺手圈画标记的习惯,有利于打开思维。尤其是,在标记边上及时书写“头脑风暴”后产生的关键词或简短的逻辑链条,可作为解决问题的预备。

2. 图示整合地质变化线索

圈画标记的线索,在材料中的位置分布可能是零散无序的,需要进一步整理。通过图示整合已知线索(见图3),一则可以显化思维,帮助考生较好地搭建起思维的“脚手架”,将复杂问题分解为若干个小任务,逐一解决,从而解决复杂问题。^[6]二则对于地质过程,图示较为直观,可以辅助考生“将今论古”。通过观察地质历史时期遗留下来的地理现象、痕迹与结果,利用地理规律,反推古代事件发生的条件、过程及特点,实现由感性认知向理性认知的转化,指引深度思考,由果索因。

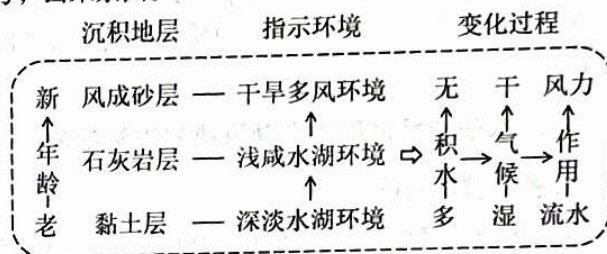


图3 例题已知线索整合

1.据沉积地层特征,分别说明古大湖区域干旱化和甲处先于乙处露出湖面的依据。(8分)

2.墨累河曾因P处海拔较高而无法入海,后又经P处重新入海。推测使墨累河重新入海的主要内、外力作用。(4分)

3.研究表明,P处北侧附近未遭受过海水入侵,如果不考虑构造因素,若为科考队员,你在野外可以寻找哪些方面的证据并论证该观点(列举两方面)。(8分)

二、基于地质过程类问题解决的关键能力

高考地质过程类考题,其情境中的空间尺度一般会有大小层级的转换,展示区域地理现象或地理事物经过要素综合和时间演变耦合的结果。考生在尝试解决此类多要素、多维度复合、结构不良的试题的过程中,会调用知识结构和一定的认知方法、解题技巧。以下四种关键能力,对发展学生的学科思维具有突出的价值,也为学生提供了解决问题的思路。

1. 关注地质标志性的特征

在学术类试题情境中,“通过阅读图像和文字材

3. 构建地质核心知识体系

地质过程类试题通常囊括了对地层化石、地球演化历史、地质作用、全球气候变化等知识的考查,需要考生调用所学的旧知,如地层的概念、特征,地质作用的类型与主要表现形式等。这些知识分散于各章节,并且有些存在较强关联,有些关联则较弱,如同一堆“积木”。这就需要一定的生活经验、认知方法与逻辑推理,将它们梳理形成知识体系严谨的“塔楼”。考生除了要提前掌握大单元专题知识框架(如地质作用专题、全球气候变化专题)外,更为重要的是,在考试现场,要根据题意和已知线索的提示,以地质核心概念为统摄(如地层),整合与之相关联的地理概念(见图4),构建知识的内在联系与作用机理,得到解决问题的思维路径。

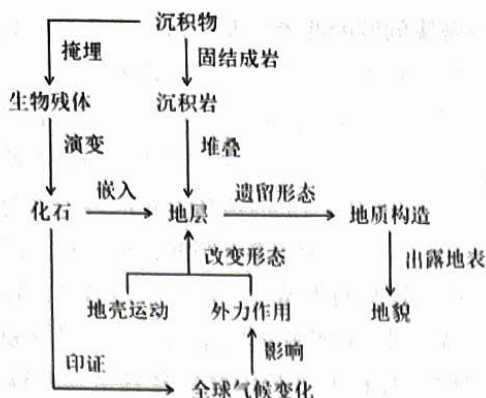


图4 例题相关地理概念整合

4. 根据设问调用地质物证展开论证

为培养学生的创新能力，近年的高考设问偏向于“小切口、大纵深、开放性”，需要学生细心解读，根据设问中的行为动词，明确答题要求；根据问题指向，调用所学知识及相应的思维建构；关注问题所限定的时间尺度、空间范围，从而准确应答。^[7]例如，试题的第3问，假设考生为科研者，需要论证“P处北侧附近未遭受过海水入侵”的观点。那么，在野外必然要找到现阶段存在的、相应的实物作为证据，如在P处北侧附近的沉积地层中寻找化石，未发现海相古生物化石；或者是寻找沉积剖面，未发现海相沉积特征。考生需强化从试题材料中发掘和整合线索、综合知识体系和生活经验、展开想象推理以及最终调用地质物证进行论证的能力。

三、基于地质过程类问题解决的教学策略

1. 基础教学阶段

目前的教學趨勢是以“素養為導向”，但必備知識的傳授、奠基依舊重要。知識與能力、品質的關係，相當於“皮”與“毛”的緊密依存。在傳遞知識時，如何讓知識活化、流動，促進學生能力的發展，仍然具有現實意義。

(1)创设真实的问题情境

首先, 高考地质过程类试题一般取材于基于野外考察形成的论文成果, 其研究的是现实的地理环境、复杂的地理问题。为提高教学的针对性, 教师就需要从“训练即实战”的角度, 提供真实情境的体验与磨砺。教师应精选高考优质真题, 适当简化后, 改造成问题情境, 引导学生按照“地质过程类问题的解决思路”精细分析、作答, 再进行点评。教师也可以选取具有研讨价值的课题, 让学生以小组为单位, 尝试提出问题、设计探究方案、获取数据支持、处理数据、得出结论以及展示成果,^[3]即让学生通过“命题”学会更好地“解题”。

其次,知识融于情境中,将变得更容易被学生接受与内化。为提高教学的有效性,教师就需要坚持以现实情境塑表、问题链条作里,根据学生的水平,循序渐进,创设由“简化的现实情境”到“真实的现实情境”,难度与思维量实现螺旋式上升,对应的知识系统由“结构化的”到“整合的”。情境中镶嵌的问题链条,要与学生的生活经验相联系,与其已具备的知识、能力相匹配,即基于学生当前的知识或能力水平,添加一个或少量的新知识点或能力挑战。^[9]

地质过程一般经历较长时间的演变，如果根据现阶段的地层、化石、遗迹等，直接展开地理探究活动，部分学生可能会因抽象思维发展不足，在想象、推理过程中遇到障碍。因此，在情境化教学中，可以适当运用信息技术，如三维GIS软件或虚拟现实技术（VR）模拟展示地质作用过程，更有利于理解地质的演变与呈现。

(2) 实施动态的评价反馈

教育是可干预、可评估、可改进的。教学的出发点,是为了实现学生的内生发展,即“以学生为中心”。在真实的问题情境中,学生通过探究学习,会有一系列生成性的表现,如思维过程较为发散、凌乱,无法准确回答问题,或是逻辑推理自治,高于教师预设。这些思维发展的表现若得到重视和开发利用,将实现教学的增益。

关键在于对学生的思维结构进行动态评价。高中地理课标指出,“可观察的学习成果结构”分类理论,将学生表现出来的思维状况,分为无结构、单点结构、多点结构、关联结构以及拓展抽象结构。地质过程类问题因丰富的要素集成、较大的难度跨度,可以将其学习探究达成情况划分为多层次的学习结果。学生回答问题、书写答案或小组汇报后,教师及时展开评价反馈,给予学生个性化的指导。一则可以帮助学生快速纠偏,明确提升方向,不断完善思维结构。二则有利于教师掌握学情动态,标记地质过程教学的盲点,通过教学反思,改进学科知识的呈现方式与排布顺序,有效训练学生的逻辑推理过程。

2. 复习提升阶段

在学生自主构建地质过程类的知识系统后,尤其在高三复习阶段,要实现学习的进阶,经历从生活常识,到学科知识,再到专家思维的转变。这不止有利于学生应对高考的挑战,更关键的是,能提高学生的思维能力、技能运用水平,使其掌握探究方法。这一阶段,教师培养学生逐步具备专家思维,从区域认知、尺度思想、物证思维看待地质过程,鼓励其学以致用,解决真实的地理问题。

(1)把握区域认知与尺度思想

区域性是地理学科鲜明的特征之一,任何的地理事件都基于一定的区域发生和发展。区域的地理位置以及对应的自然环境各要素特征,都对附着其中的地理事物的初始状态、新旧更替的变化状态、新的状态等产生深刻的影响。^[10]地质过程从属于地理过程,无论是沉积地层的形成与受到地质作用而发生的形态变化,还是受到全球气候变化影响的区域响应,最终都要回到区域视角去解决问题。

尺度是指地理事象在空间和时间上的量度,也指观察和研究地理事象时所采用的空间和时间单位。具备尺度思想,即学生能够通过时空透镜,观察和理解地理事件,学会分析和解决地理问题。地质过程的演化,通常置于一定的区域时空尺度下进行。同一层级的不同区域空间,因区域背景存在差异,地质过程会朝迥异的方向发展与演化。不同层级的区域,聚焦展示的细节、条件有别,得到的研究结论亦是不同。

在复习教学中,教师需引领学生从分析区域的位置及特征出发,把握区际联系及影响,将地质过程类问题置于特定区域的框架内提取线索。由于区域与时空耦合的差异,学生需要具体问题具体分析,学会从尺度视角,感知地理空间;从区域视角,诊断空间格局;从动态视角,探寻地理过程;从综合视角,剖析地理机制;^[11]从中归纳规律,提出演变趋势的猜想。

(2)坚持地理实践与物证思维

地理实践是培养学生地理实践力素养的高效途径;同时,也可以在实践活动中,应用与检验人地协调观、区域认知、综合思维等地理学科核心素养。^[12]教师从实践与知识整合的视角出发,筹划并实施“知行合一”的地理实践,尤其是野外实地考察活动,能较大幅度激发学生的学习兴趣与热情,改变以往只在传统课堂内重复进行知识点习得与技能点训练的现象。^[13]让学生在实践中印证和拓展教材所学知识,在面对真实的地理环境中产生一系列的问题,并由教师现场引领探究、解决问题,对于凸出素养导向、培养具有“实践创新”“劳动意识”“科学精神”的人具有重要意义。

野外实地考察时,学生通过近距离观察某区域的地貌形态、地质构造、地层分布、化石类型、土壤性质等,并以小组为单位开展合作,运用地理野外考察工具、地理思维进行问题式探究,来促进物证思维的形成,即依据地理事物的痕迹特征、物质属性以及所处位置,反推、论证一定的地理过程与事实。例如,笔者带领学生在平潭实地考察青峰村老红砂沉积情况(见图5),让学生从自然环境的整体性角度,试推断其形成过程;在海坛岛的现代海岸线附近,通过观察距今3000

年前的古海岸沉积地层剖面(含有贝壳等海相沉积物)(见图6),说明海平面升降与全球气候变化的响应过程。从野外回到传统课堂,再到高考考场,之前野外考察的经历体验、实地验证所形成的物证思维,会让学生在面对类似的地质过程类问题时,有亲切感并充满信心。



图5 平潭青峰村老红砂



图6 平潭海坛岛沉积地层剖面

总之,在地质过程类问题的解决过程中,通过发展四种关键能力,有利于学生洞察和理解区域地理事物和现象的发生、发展过程,提升学科思维。在基础教学和复习提升阶段,使用地质类问题创设探究情境,可以帮助学生建构一套与之相关的知识系统,还能促进知识的活化使用,培养其逐步具备专家的思考力与行动力。学生将所学知识与现实情境相结合,主动运用学科思维、技能和探究方法,^[14]解决真实的地理问题,最终能形成素养,达到地理学科育人的目的。

参考文献:

- [1] 秦瑜,姜帅,严留明,等.2023年高考地理过程类试题对区域认知的考查分析及教学启示[J].地理教育,2024(S1):99-101.
- [2] 林琛琛,吴婧媛,姚培泰.“将今论古”思想视域下高中地理解题思路的建构[J].地理教学,2022(04):9-12.
- [3] 黄妍,袁孝亭.引导学生认识“地理过程”的教学策略[J].地理教学,2015(08):13-15.
- [4] 徐炫清.浅谈地质过程推理体现的关键思维能力——基于2020年高考地理“地质地貌”试题的分析[J].地理教学,2021(11):57-60.
- [5] 中华人民共和国教育部.普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.

(下转第12页)

自然环境领域的拓展,既是主体尺度超越原有客体尺度的过程,也是新的客体尺度限制主体尺度实现的过程。

4. 和谐人地关系建构指向主客体尺度的辩证统一

人对自然环境的认识与改造是主体和客体相互作用的过程,遵循主体与客体的双重尺度。从人地关系看,人总是依据自身需求与能力改造自然环境,使其服务于人的生存发展,而自然环境的固有规定性始终限制着人的实践活动。所以,建立和谐人地关系需实现主客体尺度的对立统一,既要实现人的主体尺度发展,又要按照自然环境的本然规律遵循客体尺度。培养人地协调观应引导学生理解,建构和谐人地关系旨在实现人的主体尺度发展的合目的性与遵循自然环境固有客体尺度的合规律性的统一。首先,应理解人在人地关系中是能动性的主体,可自觉认识自然环境的本质及规律。人总是按照主体尺度判定相关要素对自身发展有何价值,并在实践中有意识地对其加以改造,以实现人作用于地的合目的性。其次,应理解人在人地关系中亦是受动性的主体。人若要改造自然环境使其发生适应自身发展的变化,其主体尺度的能动作用必须顺应自然环境固有客体尺度的限制作用,以实现人作用于地的合规律性。在建构和谐人地关系的过程中,人既要依据自身的发展需求来谋划行动,又要最大限度地遵循自然环境的客观规律来实施行动,以实现主客体尺度的对立统一。

参考文献:

[1] 刘毅.论中国人地关系演进的新时代特征——“中国人地关系研究”专辑序言[J].地理研究,2018,37(08):1477-1484.

(上接第33页)

[6] 丁荣,杨昕,张琦,等.资源整合辅助支架式教学探究——以“地球自转的地理意义”教学设计为例[J].中学地理教学参考,2023(29):45-50.

[7] 陈诗吉,姚培泰,张艳梅.指向创新能力考查的高中地理试题命制方法[J].地理教学,2018(24):46-49.

[8] 迟晓瑞,于歌唱婉.2023年高考地质地貌类试题特点、考查要点与教学建议[J].中学地理教学参考,2023(22):16-18.

[9] 陈杰,叶回玉.地理课程家国情怀“沉浸式”培养的教学探索[J].天津师范大学学报(基础教育版),2019,20(04):67-70.

[10] 宋雨倩,丁凤.2020和2021年高考地理过程类试题对综合思维的考查分析及教学启示[J].地理教

[2] 马克思恩格斯文集(第1卷)[M].北京:人民出版社,2009.

[3][4] 陈新夏.论主体尺度[J].首都师范大学学报(社会科学版),1994(02):82-88.

[5][6] 陈新夏.人的尺度——主体尺度研究[M].长沙:湖南出版社,1995.

[7] 李建国.主体问题研究的新成果——《人的尺度》一书评介[J].湖南师范大学社会科学学报,1995(05):113-116.

[8] 郝兆印,王成新,白铭月,等.“两山论”:人地关系理论的中国实践与时代升华[J].中国人口·资源与环境,2022,32(03):136-144.

[9] 袁银传,冯天雨.主体性历史演进过程中的人与自然关系[J].贵州社会科学,2024(04):4-10.

[10] 杜高明.再论马克思哲学主体性思想[J].求索,2015(01):35-38.

[11] 杨峻岭,吴潜涛.马克思恩格斯人与自然关系思想及其当代价值[J].马克思主义研究,2020(03):58-66+76+167.

[12] 牛超,段玉山.高中地理教科书中人地关系的多视角分析[J].天津师范大学学报(基础教育版),2022,23(05):65-70.

[13] 李小云,杨宇,刘毅.中国人地关系的历史演变过程及影响机制[J].地理研究,2018,37(08):1495-1514.

[14] 中华人民共和国教育部.普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)[S].北京:人民教育出版社,2020.

(责任编辑:胡江昊)

学,2022(19):47-51.

[11] 李小妹,连丽娜,陈昌文.地理“格局与过程耦合”思维对中学地理教学的启示[J].天津师范大学学报(基础教育版),2023,24(05):33-39.

[12] 陈杰,黄榕青,袁书琪.高中生地理实践力培养与评价模式[J].地理教学,2021(06):13-16.

[13] 段玉山,姚泽阳.高考地理实践力考查:挑战、导向与启示——2023年高考地理全国卷试题的分析[J].基础教育课程,2023(Z1):47-53.

[14] 段玉山,卢梦圆.准确理解学业质量标准有机衔接教、学、考——2023年高考地理全国卷试题分析与启示[J].人民教育,2023(Z3):75-81.

(责任编辑:彭佳妮)