

高中地理“植被”概念的辨析及其教学启示

焦林峰

(上海市七宝中学,上海 201101)

摘要:教师对植被概念的理解程度决定着“植被”一课的教学效果。植被相关的教学内容要求教师引导学生在一个具体区域中,系统分析该地区植被的整体动态特征。本文通过分析植被概念的特点和当前植被一课常见的教学方式,提出以下教学建议:区域选择上需从宏观到微观;植被与环境的分析上强调先共性再个性;学生概念生成过程中追求先观景再景观。

关键词:植被;植物群落;概念辨析;教学启示;高中地理

中图分类号: G633.55

“植被”作为高中地理新增的教学内容,成为不少教师公开课的选题。然而,不论是公开课或是日常课,教师选取校园或公园作为教学案例时,总会担忧这是否属于植被部分;教师在课堂上重点分析植物枝叶形态等细节内容,忽视了植被的地理特征。上述情况的出现可能与教师对植被概念的理解偏差及对地理课程标准的解读不全有关。本文认为需要从概念出发,厘清植被的概念指向和概念体系,据此进一步明确“植被”一课的教学要求,更好地落实地理课程标准的要求。

一、“植被”的概念

1. 各版本高中地理教材中植被的定义

高中地理五个版本的教材对植被的定义大同小异(见表1)。其共同点在于,除人教版外,各版本教材都将“植物群落”这一概念作为植被的定义项。这种借助其他概念来定义新概念的方式被称为“属加种差定义”。从教与学的角度看,在这样的定义方式下,教师需要将“植物群落”这一概念进行介绍,以帮助学生更好地理解“植被”。例如,在中图版教材中,教材编者简要介绍了植物种群和植物群落。人教版的定义方式可以视为描述性定义,其定义方式不是通过指出它所属的类别而是通过描述植被的特点来进行定义的。这样可以更加直接地表达概念的内涵,但是也容易引发学生对植被概念的异相构想。

另一个共同点是所有版本的教材都介绍了植被的两种类别:自然植被和人工植被。这意味着教师需要达成教学共识:学生需要在区分自然植被和人工植被的基础上开展植被与自然环境的关系研究,并重视人类活动对植被的影响。

部分教材强调植被是“一个地区”或“某一区域”的植物群落,而有的用“自然界”或“地表”界定植被存在空间。后者对植被空间的宏观定义下,有学者提出特定地区植被的说法,如四川植被、中国植被、世界植被等,^[1]这提示“植被”一课的教学应在一定区域内开展。

表1 各版本教材的植被定义及提及的相关概念

教材版本	定义	提及的其他相关概念
上海版	植被就是一个地区各类植物群落的总称。	植物群落、自然植被、人工植被
人教版	自然形成群生长的各种植物的整体,称为植被。	天然植被、人工植被
湘教版	植被是覆盖一个地区的各类植物群落的总称。	植物群落、自然植被、人工植被
鲁教版	人们把覆盖地表的植物群落称为植被。	生物圈、自然植被
中图版	覆盖地表某一区域的植物及其群落称为植被。	植物种群、植物群落、自然植被、人工植被

2. 学术界对“植被”概念的理解

各版本《植物地理学》中,通用的植被的定义如下:一个地区全部植物群落共同形成的植物覆盖层构成了植被。^[2]植被概念的生成主要是通过“植物群落”这一概念引出的。植物群落的定义是指在一定地段内,所有植物种群组成的有机集合。比较这两个概念,植物群落实质是植被的结构单元,植物群落犹如一块块建筑材料,镶嵌在一起便形成了植被。^[3]植物群落与植被的概念差异主要体现在空间范围的差异上,植被概念更加强调较大的空间尺度中存在着各种空间尺度相对较小的植物群落。

在实际使用植被概念时,存在三种情况。其一是植物群落与植被混用。例如,在植被与植物群落的分类

上,两者没有区分。我国对植物群落的分类是三个基本等级制,即基本单位是群丛,中级单位是群系,高级单位是植被型,并均设有辅助级和亚级。武吉华版本的《植物地理学》提出我国现行的植被分类系统,也采用三级制,与植物群落分类完全一致。其二是用植物群落中的植被型代指植被。植被型是植物群落中最高级的高级分类单位。在植被型组内,建群种生活型相同或近似,同时对水热条件生态关系一致的植物群落(群系或群系组)联合为植被型,如寒温性针叶林,夏绿阔叶林,草原等,^[40]中学教材则称之为植被类型。当然也有学者认为“植被类型”的内涵虽然与中国植被分类系统中的一些植被分类单位有密切联系,但它不是严格意义上的植被分类单位。^[41]其三是在描述植被分布规律、植被区划时,学界往往不使用植物群落这一概念而使用植被。这是由于植被的概念相较于植物群落,能够更好地描述一个地区整体的自然环境条件和不同地区的自然环境的差异和变化规律。植被概念具有更强的地理意涵。

3. “植被”概念的特点

(1) 实际内涵指向植被类型

植被本身是一个抽象的概念,不具备分类意义,在实际使用中更多只是代指某一地区的全部植物,常与植物群落混用。然而植被类型的划分和判断则往往具有明确的标准,尽管在学术界对于植被类型的分类还有所争议,至今尚未形成统一能被全球植被生态学家普遍接受分类系统。^[42]我国在植被研究和分类取得了丰硕的成果,有学者综合世界植被和中国植被的分类进展,以群落外貌、结构、动态、种类组成、成因和生境相结合为依据提出一个新改进的中国植被分类系统。^[17]《中国植被志》对植被分类方法进行了详细的说明。

植被类型的分类往往借助植被的成因和生境条件,综合考虑气候类型、土壤类型和地形地貌等环境条件的协同影响。此外,在进行植被的高级单位分类时,某一区域建群种生活型相同和相似的植物可以视作同一类植被。建群种指的是群落优势层的优势种,是对群落的结构和环境有明显控制作用的植物种。生活型指的是植物在演化过程中对一定生活环境长期适应所形成的各种基本形式。^[43]上述的分类依据使得观察植被的群落特征(如外貌、空间结构)和环境特征显得十分重要。

研究植被类型往往需要使用植被图作为研究成果。制图必须以植被分类为基础,提供一个地区各级植被的具体空间分布信息。在学术研究中,较大时空尺度的植被图研究往往规模宏大,且所含信息过于复杂,教学可用性并不高;而小尺度区域的植被制图难度不

大,植被调查的范围较小,植被类型相对较少,还能在制作植被图的过程中叠加其他专题图,来深入分析植被与环境之间的关系,可以考虑将其引入“植被”一课的课堂教学中。

(2) 强调植被的动态变化

植被概念中所蕴含的动态变化往往容易被忽视,植被的形成过程、变化、演替和进化都是其与环境因子动态作用的表现。例如,自然界中的滑坡、火山喷发、自然野火等等都会改变某些环境因子的分配,进而产生植被演替,而植被的演替又会影响到所在区域的环境。目前,在人类活动的扰动下,很多地方的植被的演替不同于自然发展的路径,人为的乱砍滥伐、开采煤矿、退耕还林等人类活动,都对植被和环境产生了或大或小的影响。植被动态变化中的格局与过程耦合,对学生来说具有较高的分析和讨论价值。人教版和湘教版教材中植被的动态特征也得到了体现,人教版教材中通过介绍裸地中植物群落的从无到有来体现动态性,湘教版则是通过介绍植物群落的演替来说明植物群落可以随着环境的变化而发生改变。

二、常见的“植被”教学方式

本文所选案例的来源为近年来公开发表的教学设计和笔者在公开课中收集的案例(见表2)。本文将借助地理概念教学的相关理论成果以及前文所述的植被概念的教学指向,对下列有关植被概念教学方式进行分析

表2 常见的植被概念教学方式

编号	植被的概念教学案例来源	植被的概念教学方式
例1	公开发表的教学设计 ^[44]	活动1:呈现两幅景观图,让学生辨明植物与植被的区别,理解并能够应用概念。活动2:展示校园植被景观图和自然植被景观图,让学生思考并总结自然植被与人工植被的概念。
例2	公开发表的教学设计 ^[45]	课前发放基本概念“资料卡”①植被②种群③群落(具体定义略)。
例3	公开发表的教学设计 ^[46]	引导学生阅读课本,并提出下列问题。1.什么是植被?追问:一棵树、一株草是不是植被?2.植被的形成过程是怎样的?追问:为什么公园的植被只需要一两个月就铺满了?3.植被分为哪几类类型?追问:公园的植被属于哪一类?
例4	公开发表的教学设计 ^[47]	1.图片展示各类植被。提出问题:结合情境和课本总结植被主要分布情况,并梳理出植物和植被的概念知识。 2.设计一道关于区分植物和植被概念的题目。学生当场完成。
例5	公开发表的教学设计 ^[48]	查看全景图片,并阅读教材相应内容,辨别人工植被与天然植被,理解植被演替的一般规律。

(续上表)

例6	公开发表的教学设计 ^[14]	植被可分为自然植被和人工植被。在进入植物园观察前,学生需要认识到一种单株植物并不能称之为植被。
例7	公开发表的教学设计 ^[15]	以樱花为线索,以樱花树生长习性为依据,通过对国内外樱花分布情况的调查,学生获得影响樱花分布与生长的自然因素,认识到环境对植被的影响。
例8	公开发表的教学设计 ^[16]	根据学习能力选取校园里一种植物作为调查对象,观察并记录调查所得的相关数据,绘好所需地图。
例9	公开课	请学生绘制出脑中对于植被概念认知的手绘景观图,用学生的手绘景观图进行概念的辨析。

1. 将植物作为植被的“混淆概念”

表2的例1、例3、例4、例6中,教师一致选择植物或植株作为植被概念的比较项,一线教学中绝大多数教师的做法也与此类似。鉴于学生在初中生物学课本中学习过植物的相对规范的定义,且植物概念与其日常生活经验高度关联,教师选择植物作为比较概念以认知植被,是针对学生的前概念作出的合理判断。后续对两个概念的深入比较中,各案例教学方式则各有不同,如借助景观图、概念描述的比较、课堂习题检测等方式来帮助学区分两个概念。

然而,教学过程中两者的比较往往止步于“一株植物不是植被”的基本认知,这很难使学生理解植被概念的全部内涵。从学生理解概念的心理过程来看,这种方式的优点是让学生的概念感知相对完善,调动学生已有的经验,帮助其对概念达成初步理解。但在概念建构和概念形成上,教师则缺乏相应的教学手段。“一株植物不是植被”并不意味着“多株植物就是植被”,这样的认知不足以达成地理课程标准的要求。概念建构阶段应该注重概念体系的建立,可以在植被概念的教学构建“植株—种群—植物群落—植被”这样的概念网络来帮助学生深入体会植被概念中蕴含的整体性和区域性特征。

概念形成阶段要求学生充分理解概念及背后蕴含的地理规律和思想,将其升华为大观念。例如,植被概念应当形成这样的大观念,即成群生长的植物形成了具有复杂关系的植被,植被受环境影响的同时,又作为一个整体反作用于环境。要形成这样大观念,教师不仅需要课堂导入时介绍概念,还要在各个教学环节中重点体现。例如,教师可以在概念辨析后设计问题链:猜想在校园的裸地上,会长出哪些植物,你为什么有这种猜想;这些植物之间有何共性;这片植物可以称为植被吗;这片裸地在同一时刻与其他有植物覆盖的地面在气

温、湿度、土壤性质上有什么差异。这一系列问题不仅能够帮助学生从认知个体植物的特性到理解植物群落的共性,进而归纳出整个校园植物群落的特征,还能引导其思考植被与环境之间的相互作用。

2. 将某种植物种群作为情境材料

表2中的例7利用樱花树植物种群搭建学习情境,设计一系列子项目,如探讨樱花树习性、讨论樱花树的开花时间和空间分布情况、人工大量种植樱花树等来分析樱花树与自然环境和人类活动之间的关系。这样的情境材料或许能够探讨植物和自然环境的关系,但偏离了课程标准的要求。课程标准要求利用“野外观察或运用视频、图像,识别主要植被”,^[17]而樱花树仅是植物种群,植被概念无法用植物种群概念来代替。植被概念强调的是某一区域内全部的植物与环境之间的关系,如生活型就强调了不同的植物种群在一定的区域和相似的环境中,往往会有相似的结构和特点。若以种群概念展开教学,不可避免地关注樱花树自然分布的界限、当前的空间密度和遗传特征。教师不选择一个具体的区域进行植被的教学,而将关注点聚焦在某一植物种群中,难以真正探讨某一地区的植被与当地自然环境的关系。

3. 将校园植物群落作为研究对象

例1、2、4、6、8均是以校园植被作为研究对象,充分利用了学生的具身认知和生活经验开展教学,通过观察、采摘、辨认、总结等活动培养了学生的地理实践能力,具有一定的借鉴意义。在具体的教学实施过程中,有以下三点值得深究。

一是应称“校园植物群落”而非“校园植被”。植物群落的实质是植被的结构单元,从范围上来说绝大多数中小学的校园占地面积不大,不大可能包含多种互相关联的植物群落。此外,植被概念强调其类型归属,若称为“校园植被”存在分类学上的含义,即存在一种独属于校园生态环境中的植被类型,易造成歧义。

二是调整植被群落调查内容的重心。当前“植被”一课开展的许多学生实践活动,以采集树叶为主,重点观察和比较单片树叶的质地、大小、形状。然而在真实的植被研究中,植物群落的外貌和特征是其分类主要的标志,叶的特征仅是植物群落的外貌中一部分。在植物群落外貌观察中还需要研究该地区植物群落的生活型谱,在植物群落结构中还需要分析其垂直结构、水平结构和时间结构。上海版必修《地理1》教材活动栏目中的乔木调查记录表(见图1),与王国宏等在《中国植被志》研编中所使用的植物群落调查表类似,有较高的借鉴价值。^[18]

3. 植物群落调查

表 4-3 植物群落乔木本记录表

样地编号: _____		样地面积: _____m ²	调查时间: _____年____月____日		调查者: _____	
序号	植物名称	高度 /m	枝下高 /m	冠幅 /m	胸径 /m	物候期

注: a. 高度、枝下高、冠幅, 用目测法估计; b. 胸径, 用卷尺测量植株离地面1.3米高的树干直径; c. 物候期包括营养期——处在生长阶段, 蕾期——花蕾出现, 花期——花盛开, 花后期——花瓣凋, 嫩果期——花凋谢但种子没成熟, 果期——种子、果实已成熟。

图1 上海版必修《地理1》教材活动栏目中的乔木调查记录表

三是关注人类活动的影响。校园植物群落多为人工培育, 这就造成各层的优势种差异很大, 群落中物种的组成与生境之间的关系并不紧密。这也是许多以校园植物群落为案例的教学活动, 通过植物枝叶形态等细节内容来探索其与环境间关系的原因。教学活动不能仅以校园植物群落作为唯一案例, 需要补充世界各地典型的植被来探索其与环境的关系, 并引导学生思考城市或校园绿地建设与自然环境的关系, 提出相关问题, 如“在城市中进行绿地规划时, 为什么引种某类植物”“为何将这几类植物种植在一起”和“将其种植在什么位置、多大范围”。教师需引导学生对校园绿化或城市绿化提出自己的意见和建议。

三、“植被”的教学启示

1. 先宏观再微观

地理学中的区域尺度各异。而“植被与环境”这一课时目前的教学中所选取的区域尺度较小, 产生许多问题, 如人类活动的影响过大、难以找到典型的植物群落、存在大量引种植物等。先从宏观的角度去认识植被与环境的关系, 可以让教学过程变得更为清晰。以开展校园植物群落调查活动为例, 教师有必要先提供有关中国南方亚热带季风区的典型环境特点和植被特点的素材, 再提供世界各地或是中国各地环境迥异的区域及其环境特点与植被特点的相关素材。教师可提供教学支架帮助学生对各地区植被进行比较(见表3)。学生通过了解典型区域植被的典型特征, 能够初步理解经典的地带性植被分布规律, 充分理解气候因素对植被的巨大影响。这也是对课程标准中“典型植被”要求的落实。

学生在研究校园植物群落时可以在大区域的背景下展开研究(见图2)。^[19]学生有了一定的区域认知后, 能在大尺度的环境中体会环境因子的作用, 能将所

学的宏观尺度规律运用在实例中。通过收集植物所在区域的小尺度环境特征, 学生能够体味区域内部的差异性。例如, 有学生提出七宝中学校园数株灌木在炎热的2024年夏季枯萎, 与其远离水域, 缺少大乔木遮蔽的微观环境有关。微观尺度的多样性、复杂性为学生运用知识提供了相对复杂和不良的情境。宏观尺度的分析为学生提供了知识基础和区域环境背景铺垫。通过微观尺度的观察和分析, 学生对植被与环境的认知关系则会更加具体和深刻。

表3 各地植被比较

地区	气候类型	气候特点	植被的典型特征(图片)	植被的典型特征(文字)
上海				
北京				
乌鲁木齐				
刚果				
坦桑尼亚				

区域环境特征

茂名地区自然环境特征(大尺度)	植物所在区域自然环境特征(小尺度)
气候: 亚热带季风气候, 雨热同期, 夏季高温多雨, 冬季温和少雨。	冬季受冷空气影响, 常出现低温天气。
降水: 年降水量约1800毫米, 雨季明显。	土壤颜色较浅, 较为贫瘠。
土壤: 主要为红壤。	植被以常绿阔叶林为主, 且开闢, 光照充足。

图2 宏观—微观环境比较示例

2. 先共性再个性

植物学家研究植被时, 往往关注的是区域内的植物群落的相似之处, 通过这些相似之处来进行植被类型的划分, 而这些相似之处是植被对当地环境适应的典型表现。以七宝中学校园植物群落为例, 本文设计了从共性入手, 开展植被与环境之间关系教学的思维路线(见图3)。“本土树种”一栏借鉴了“生活型”的内涵, 引导学生收集和分析一定区域内不同种的植物和不同的植物群落在适应环境的过程中表现出的相似的群落结构和特征。“非本土树种”一栏借鉴了“生态型”的

概念,除了引导学生从非本土树种的群落特征推断原生
生境、从原生生境解释群落特征,还凸显了同一物种在
特定的生态环境下形成的局部种群,及其表现出的对新

环境的适应性特征。总之,关注共性主要侧重于环境因
子对植被的影响。

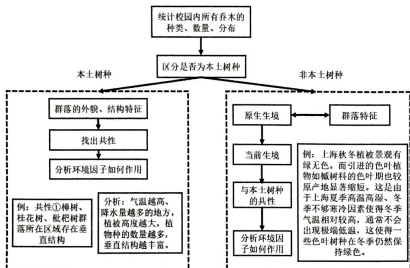


图3 基于共性的植被群落与环境关系教学思路

从共性到个性是为了进一步分析植被对环境因子
的改造。以七宝中学校园为例,校园内的雪松群落所在
区域植物种类相当单一,尤其是雪松林下的草坪,存在
沿着树冠边缘“秃亮”的现象,即冠下草本植物长势较
差,出现土地裸露的现象。基于这一问题,教师可指导
学生开展雪松群落下和周围草坪的调查对比研究(见表
4)。教师还可以引导学生分析校园中类似的植被生长
改变环境的现象,请学生提出猜想并设计探究实验。

表4 探究雪松群落林下和周围草坪环境的差异

比较项	实际探究操作
土壤温度、湿度	使用购买的土壤温湿度计,将其插入土壤约2~3cm深,等待一段时间后读取温度值。一天中可以多次测量,不同季节和不同天气可以多次测量。
土壤有机质含量	可以利用重铬酸钾容量法—外加热法进行比较。也可以使用干燥土壤燃烧后称重的方法。不宜将表层的枯枝败叶层采样。
土壤pH值	使用pH试纸测量土壤溶液酸碱性。
自然环境中草和松针的腐烂周期	通常来说松针的腐烂周期通常需要6至12个月的时间。学生应能得出这样的结论:松针的腐烂周期较长导致树下长期有松针覆盖土壤。

先关注共性再关注个性是学生学习进阶的过程,
先关注共性有助于学生掌握如何分析植被与环境的关
系。通过本土树种和非本土树种、生活型和生态型的比
较,学生深刻领悟了环境因子中气候对植被的巨大影
响。通过校园内草坪秃亮等“特殊个性”的探究式学
习,学生分析了植被对土壤的改造,在这一过程中从被
动学习知识向主动运用、验证和生产知识进阶。

3. 先观景再景观

从培养学生欣赏自然的能力角度来说,教师在进行
“植被”教学时应该引导学生回忆在自然界观景时,
其身体和感官的感受,并用图画记录、用语言表达对植
被的认知。先观景不仅能让学生置身于真实情境,引发学
生的前概念,还能营造出一个宽松的、具有美感的课堂
氛围。2024年12月徐海龙老师在江苏省天一中学的“植
被”展示课(表2中的例9)中,请学生绘制出脑中“植
被”概念认知的手绘景观图,就给听课教师留下了深刻
印象。学生前概念的形成正是来源于学生在日常生活中
对自然植被景观的观察,而学生观察植被景观的区域、
季节、视角、频次往往存在差异,这些差异能生成许多
课堂教学可用的资源。景观是学生基于观景的体验,教
师引导学生重新建构对植被景观认知的过程,如纠正植
物就是植被的相异构想、分析植被外貌、结构与环境的
关系等。教师让学生重新审视自己课堂开始时的手绘景
观图并进行修改,还能帮助学生监测和检验学习结果。
教师此时可以提供植被图的绘制方式,给予学生科学规
范的绘制方法,并让学生将各种影响因素联系起来,从
而对植被分布的原因做出解释。在上述过程中,学生在
学习中的角色发生了从观察者到研究者的变化,促进了
深度学习的发生。这反映了“植被”的教学需要通过绘
图、摄影、3S技术等各种手段来帮助学生观景,最终
促进学生全面认识植被概念,形成植被景观的认知。

(下转第64页)

- [11] 褚宏启. 中国教育发展方式的转变: 路径选择与内生发展[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2018, 36(01): 1-14+159.
- [13] 中华人民共和国教育部. 教育部等11部门关于推进中小学研学旅行的意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3325/201612/t20161219_292354.html, 2016-12-02.
- [14] 段玉山, 袁书琪, 郭锋涛, 等. 研学旅行课程标准(一)——前言、课程性质与定位、课程基本理念、课程目标[J]. 地理教学, 2019(05): 4-7.
- [15] 马仁锋, 张婧, 吕小璇, 等. 从研学视角看地方感与地理核心素养培育[J]. 地理教学, 2024(07): 56-60.
- [16] 中华人民共和国教育部. 推动研学旅行成为学校教育重要环节[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_2082/zl_2016n/2016_zl64_2147441639/201612/t20161219_292359.html, 2016-12-19.
- [17] 柯月端, 吴映梅, 吴清. 地方本性视角下多民族聚居村落研学资源挖掘与产品设计研究——以红河州城子古村为例[J]. 地理教学, 2021(10): 49-53.
- [18] 余显瑶. 乡村振兴视角下基于设计思维的地理研学课程设计——以杭州市青山村为例[J]. 地理教学, 2022(16): 61-64.
- [19] 王佳政. 基于乡土资源的农村高中地理研学旅行案例设计[J]. 地理教学, 2022(16): 58-60+19.
- [20] 黎日红, 叶诗雨, 叶澄, 等. 乡村振兴视域下项目式研学课程设计——以福鼎市赤溪村为例[J]. 中学地理教学参考, 2024(06): 76-80.
- [21] 邵晓晗. 基于乡村旅游资源的研学旅游开发研究——以武汉市石榴红村为例[D]. 武汉: 华中师范大学, 2019.
- [22] 杨佳丽, 姜勇彪. 研学旅行视角下旅游地学文化村的建设探索——以梅岭铜源峡为例[J]. 国土与自然资源研究, 2022(04): 81-83.
- [23] 张启星. 乡村振兴战略下农村研学旅行发展路径研究[D]. 武汉: 湖北省社会科学院, 2021.
- [24] 侯海兰, 刘养卉. 乡村振兴战略下乡村研学旅行的困境与路径[J]. 经济研究导刊, 2022(33): 30-32.
- [25] 楚雄彝族自治州人民政府. 武定狮子山旅游景区介绍[EB/OL]. <https://www.czx.gov.cn/info/1225/9706.htm>, 2014-09-09.
- [26] 武定县人民政府. 武定狮子山的普洱茶[EB/OL]. <http://ynwd.gov.cn/info/1050/53518.htm>, 2024-03-28.

(责任编辑: 张敏)

(上接第48页)

参考文献:

- [1][3][8] 马丹炜. 植物地理学[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [2] 殷淑燕. 植物地理学[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [4] 徐祥浩. 植物群落和植被的概念[J]. 生物学通报, 1958(04): 1-4.
- [5] 王国宏, 郭柯, 谢宗强, 等. 《中国植被志》研编规范的若干说明、补充与修订[J]. 植物生态学报, 2022, 46(03): 368-372.
- [6] 宋永昌. 对中国植被分类系统的认知和建议[J]. 植物生态学报, 2011, 35(08): 882-892.
- [7] 郎学东, 刘万德, 刘妍, 等. 中国植被分类系统改进及命名探讨[J]. 植物研究, 2021, 41(05): 641-659.
- [9] 吴影川. “植被(第一课时)”教学设计[J]. 中学地理教学参考, 2023(27): 41-42+46.
- [10] 曹瑞建, 史之才. 地理核心素养导向下的“主要植被与自然环境”教学设计[J]. 地理教育, 2024(S2): 75-78.
- [11] 白净. 基于情境活动的“问题链+任务单”式教学设计——“植被”(第一课时)为例[J]. 中学地理教学参考, 2024(31): 44-46.
- [12] 李庆改, 董国松, 姜冉. 基于知识建构的地理深度学习教学设计——以“植被”为例[J]. 地理教育, 2022(10): 29-32.
- [13] 赖文, 何善波, 刘云. 街景地图在地理教学中的应用研究——以“植被”为例[J]. 中学地理教学参考, 2024(24): 45-48.
- [14] 黄雅婷. 依托乡土资源的教学情境创设——以“植被”为例[J]. 地理教育, 2024(S1): 26-28+37.
- [15] 黄涛, 张现瑶. 基于项目式学习模型的主题式地理教学探究——以“植被与环境”为例[J]. 教学月刊·中学版(教学参考), 2022(11): 46-49.
- [16][19] 何杰. 基于增值评价的高中地理教学实践与分析——以“植被与环境”为例[J]. 地理教学, 2024(09): 10-14.
- [17] 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.
- [18] 王国宏, 方精云, 郭柯, 等. 《中国植被志》研编内容与规范[J]. 植物生态学报, 2020, 44(02): 128-178.

(责任编辑: 朱书莹)