

# Application of the Comparative Teaching Method for Marine Biological Practice Course Carried out in Beidaihe Seashore

Shiping Wei Dongsheng Zhou

Ocean College, China University of Geosciences (Beijing), Beijing, 100083, China

## Abstract

This paper systematically introduces the application of comparative teaching method in the practice of marine biology in Beidaihe seashore, through the selection of comparative teaching content and the implementation of comparative teaching process, it stimulates students' interest in exploring the mysteries of marine biology, promotes students' understanding of the basic knowledge of marine biology classification, physiology, ecology, etc., improves students' speculative ability, and receives a good effect of comparative teaching.

## Keywords

comparative teaching method; Beidaihe seashore; marine life; practice

## 比较教学法在北戴河海滨海洋生物实习中的应用

魏士平 周东升

中国地质大学(北京)海洋学院, 中国·北京 100083

## 摘要

论文系统地介绍了比较教学法在北戴河海滨海洋生物实习中的应用, 通过比较教学内容选择、比较教学过程的实施, 激发了学生探寻海洋生物奥秘的兴趣, 促进了学生对海洋生物分类、生理、生态等基本知识的理解, 提高了学生的思辨能力, 收到了良好的比较教学的效果。

## 关键词

比较教学法; 北戴河海滨; 海洋生物; 实习

## 1 引言

“教学”是由教师的“教”和学生的“学”之间组成的一种有明确目的的人才培养活动。在这种活动中, 教师如何有目的、有计划、有组织地引导学生掌握基本知识和基本技能, 提高学生的科学素养, 其采用的教学方法至关重要。比较教学法是一种较常用的教学方法, 它是将教学内容相近又有区别的内容放在一起进行比较分析, 帮助学生深刻理解所学的知识, 培养学生在比较中的思辨能力<sup>[1-2]</sup>。为了达到鲜明的比较效果, 它要求教师在教学内容上要选择合适的比较点, 通过导向式提问和启发, 引导学生进行比较与思考。我们通过十几年的探索与实践, 尝试并实践了比较教学法在北戴河海滨海洋生物实习教学中的应用, 收到了较好的效果。

【作者简介】魏士平(1969-), 男, 中国山东郓城人, 博士, 副教授, 从事海洋生物与微生物学等研究。

## 2 不同海岸地质环境下海洋生物的比较

北戴河海滨实习地点具有三种不同的海岸地质环境, 如山东堡的沙质海岸、鸽子窝和老虎石的基岩海岸和七里海潟湖的泥质海岸<sup>[3]</sup>, 通过比较不同海岸地质环境下海洋生物种类及其特征, 可以使学生深刻地理解海洋生物与环境之间的关系。

### 2.1 底栖藻类的比较

山东堡沙质海岸和七里海潟湖泥沙质海岸环境很难发现有底栖藻类生长的现象, 而在鸽子窝和老虎石的基岩海岸岩石上可见到大量生长的底栖藻类。通过两者的比较, 教师首先提出造成以上两种环境下底栖藻类的分布与数量不同的原因是什么? 然后让学生思考和回答, 继而引导学生从底栖藻类的形态、结构与环境条件的差异去寻求答案。底栖藻类属于无维管组织植物, 未分化出根, 为了防御海水的冲击, 因此需要其固着器固着在基质上, 由于沙、泥质海岸的沉积物由流动的沙或泥质组成, 无法给底栖藻类提供坚实的固着点; 而基岩海岸的岩石可为藻类提供固

着点。另外,藻类是含有叶绿体的植物,能进行光合作用,因此它需要生活在透光带。由于沙质或泥沙质海岸的沉积物受到波浪的影响,其海水往往比较浑浊,不利于藻类的光合作用;而基岩海岸的水较深,沉积物很少会受到波浪的作用,故海水清澈透明,有利于藻类的光合作用。此外,让学生对比观察基岩海岸环境中绿藻、红藻和褐藻为什么会呈现分层现象,启发学生从海水对不同波长的吸收和反射与不同藻类的色素差异等方面寻找答案。海水对光的吸收会造成各水层的光谱差异,水层对光波中的红橙光部分吸收显著多于对蓝绿光,即水深层中光波的分布随深度的增加,光线波长变短。绿藻中含有叶绿素等光合色素,它吸收较多的红橙光,而反射绿光,故绿藻分布于海水的浅层;而红藻中有藻红素、类胡萝卜素,它吸收较多的蓝绿光,反射红光,故红藻多分布于海水较深的地方;而褐藻吸收黄绿光,相对于绿藻和红藻而言分布最深,这一现象也充分体现了生物对环境的相适。

通过藻类在不同环境中分布特点的对比,使学生清晰地认识到底栖藻类的形态结构与功能与藻类生态分布及环境之间的关系<sup>[4]</sup>。

## 2.2 底栖动物种类及栖息密度的比较

不同环境下底栖动物种类的比较。山东堡海滨属于沙质海岸,教学过程中带领学生首先观察沙质海岸的特点,然后让学生自行观察沙质海岸中底栖动物的种类有哪些,将不同学生观察的结果进行汇总,山东堡海滨潮间带优势底栖动物有圆球股窗蟹、菲律宾蛤仔、中国蛤蜊、斧蛤、蜆螺等;七里海潟湖为泥沙质海岸,其潮间带优势底栖生物有圆球股窗蟹、宽身大眼蟹、中国绿螂、渤海鸭嘴蛤、缢蛏、日本刺沙蚕、海蚯蚓等;而鸽子窝和老虎石属于基岩海岸,其潮间带岩石上的底栖生物优势种群有短滨螺、东方小藤壶、僧帽牡蛎、黑偏顶蛤、紫贻贝、荔枝螺等。通过三种不同环境的比较,让学生深刻理解不同的海岸地质环境塑造了其不同的海洋生物群落结构,也体现出生物对环境的适应性。

不同环境下底栖动物栖息密度的对比。山东堡潮间带底栖动物的密度远低于七里海潟湖底栖动物的密度,在观察到这种现象后,引导学生从动物的食性出发,比较两种环境下沉积物中的有机质含量,继而得出动物的栖息密度受食物来源的控制。一个典型的例子是两种环境下都有圆球股窗蟹,这种动物主要是以滤食沉积物中的有机质生活,由于山东堡属于净沙滩,其有机物远低于七里海潟湖泥沙质沉积物中的有机质,故山东堡的圆球股窗蟹的密度远低于七里海潟湖中的圆球股窗蟹的密度。另一个受食性控制的典型例子是海蟑螂,在沙、泥沙滩很少发现有海蟑螂,但它在基岩海岸的岩石间却是常见的动物之一,这是因为基岩海岸的波浪运动由于受到折射的作用,波能消耗在岬角上,巨大的波能形成拍岸浪,难免会造成一些动物受拍岸浪的冲击而死亡,它们可为腐蚀性海蟑螂提供食物;而沙、泥沙滩波浪运

动时,其波能相对较弱,我们在这两种沙滩上也很少能发现腐烂的动物。

## 2.3 底栖动物生态适应性的比较

不同类型海岸带地质环境中底栖动物的种类和栖息密度虽然不同,但它们都有共同的生态适应性行为。当潮间带中的水由于潮汐退去时,暴露在沙、泥沙滩上的底栖生物,如沙蚕、蛤蜊、虾、蟹等,要么潜入自己的栖管,要么进行潜穴生活,动物采取这种“逃避”策略,以防止高温带来的失水威胁。同样,生活在基岩海岸岩石上的能移动的动物,如短滨螺、荔枝螺等,在海水退去时往往躲避到潮湿的岩石缝中,以避免岩石的高温所带来的灼伤或失水;而有的种类如荔枝螺、石鳖、帽贝等则采取关闭厣板或紧紧地吸附在岩石上对抗失水,即动物的“拒不开口”的策略<sup>[5]</sup>,这种策略对于固着生活的种类尤为重要,如藤壶,由于其不能移动,当海水退去时,它们关闭厣板以防失水。

通过不同环境下动物生活习性的对比,继而引发学生思考动物的结构适应生态行为的重要性。生命诞生于海洋,生物在由海洋到陆地的漫长进化过程中,由于这些低等的生物还没有进化出能防治水分蒸发的外骨骼或汗腺等结构,更没有进化出高效的以空气为介质的呼吸系统。通过以上比较,不但使学生在课堂所学的理论知识得以巩固,而且也能深刻理解动物的结构适应其功能的重要性。

通过以上两方面的比较,使学生深刻地理解生物的形态结构与功能相适应;生物的形态结构和生活方式等都与环境相适应<sup>[6]</sup>。

## 3 同种海岸地质不同微环境下海洋生物的比较

上述讲到不同的海岸地质环境塑造了其不同的海洋生物群落,但在同种海岸地质环境下,由于受波浪、潮汐等影响,处于高、中、低潮区的生物往往具有一定的分带性,而且处于不同潮区的生物在大小和形态上也有很大区别。

### 3.1 生物分带性特征的比较

在鸽子窝和老虎石的岩相海岸的岩石上,生物都表现出具有明显的垂直分带性,即高潮区呈灰色,以短滨螺和藤壶为主;中潮区基岩的中上部和下部分别呈白色和紫色,它们分别以牡蛎和紫贻贝为主;而低潮区呈绿色,以绿藻、海星、海胆为主。在讲授过程中,让学生不但认识到在岩相岸边生物具有垂直分带性,反过来也可以通过生物条带的颜色来判断潮区;更重要的是通过这种生物条带分布的特征,深刻理解生物的生活习性以及生物与生物之间捕食与被捕食之间的关系。例如,小藤壶主要分布在中潮区上部,但在中潮区的下部很少能见到小藤壶,这是因为这一区域分布有岩螺,可以捕食小藤壶;再如紫贻贝分布在中潮区,它的分布下限是由海星的捕食所决定的,海星在中潮区的下部和低潮区,紫贻贝只能在海星捕食严重的潮位之上生长。

在山东堡沙质海岸,其潮间带生物分带并不明显,但也有一定的分布规律,即一些端足类、等足类动物往往处于

高潮区,而在中潮区和低潮区往往以沙蚕和蛤蜊为主。

通过这种条带生物分布现象之间的比较,能加深学生的记忆,并能激发学生对生物界之间的竞争进行思考,竞争的结果就是每种生物都占有一定的生态位,从而进一步对达尔文的进化论,生存竞争,有了更深层次的理解与认识。

### 3.2 生物个体大小与形态的比较

纵观从高潮区到低潮区的生物,其大小与形态也有一定的规律。首先由老师引导学生去观察生物的大小,从高潮区到低潮区生物的个体大小一般是从小逐渐变大,继而启发学生思考其原因。由于基岩海岸带潮间带沉积的沉积物少,食底泥的动物少,多数固着的动物为滤食动物,当潮水退去时,它们无法滤食,即受到摄食的限制,动物吃得少,故长得比较慢;而对于低潮区的生物来说,由于大部分时间处于淹没阶段,所以有足够的摄食时间。另外,从形态上来说,岩石上处于高潮区的动物往往是固着生活,以抵抗波浪的冲击,其形态也往往比较矮小,并且壳壁比较厚;相比之下,低潮区的动物往往可自由活动,一般可见到大型的软体动物。

## 4 海洋生物在分类上的比较

我们在实习过程中发现,一些动物的形态非常相似,学生很容易弄混,如泥蚶、毛蚶和魁蚶、紫贻贝和黑偏顶蛤、海湾扇贝、栉孔扇贝和珍珠贝等<sup>[7]</sup>。为了便于区分,我们把同类生物放在一起进行比较,并指出区别于每一种动物的明显特征,便于学生认识与记忆。下面以蚶类之间的对比为例说明教学过程。

北戴河常见的蚶类有泥蚶、毛蚶和魁蚶,它们都属于瓣鳃纲的列齿目,其形态相似<sup>[9]</sup>,相互之间不容易进行鉴别。因此,我们将这三种蚶放在一起进行对比讲解,学生很容易记住它们的形态及结构特征。三种蚶的壳顶都相当凸,壳质都比较坚硬,形状卵圆形或似卵圆形,背部前、后缘都呈顿角状或三角状,腹缘圆形或钝圆形。它们在以上特征上都非常相似,只有微小的差别,我们通过比较在指出它们微小差别的同时,随后再指出它们之间具有较明显区别的特征,如泥蚶的两壳相等,壳前、厚缘均为圆形;毛蚶的两壳不等,左壳大于右壳,壳前缘圆形,壳后缘腹部稍延伸,呈斜截状;魁蚶的两壳略不等,左壳略大于右壳,壳前缘顿圆,壳后缘向后延伸,呈明显的斜截状。最后,再引导学生数一数放射肋的条数并注意观察一下放射肋的特征,泥蚶具有17~20条粗壮的放射肋,肋上有大而稀疏的结节;毛蚶具有31~34条放射肋,只在壳前端的肋上有明显的小结节;而魁蚶具有42条平滑的放射肋,但其肋上无明显的结节<sup>[8]</sup>。

通过以上三种蚶的比较,由相似的特征、到有区别但不容易区分的特征、再到有明显区别的特征,层层递进,使同学们在“异”中求“同”,“同”中求“异”中轻松地获得知识,并激发了他们探索海洋生物奥秘的兴趣。

## 5 教学手法的对比

为了达到更好的实习效果,在组与组之间实行全方位对比,包括工作完成情况、合作熟练程度、纪律等;在个人与个人之间开展野薄记录与完成、规范程度的对比等。通过组与组之间的对比,能强烈地刺激组与组之间的竞争意识,激励组内同学的团队合作与配合精神,把工作完成得更好;通过学生野薄之间的对比,能汲取别人的长处,弥补自己的不足。通过以上两种教学方法的对比,大大提高了学生的热情,激发了学生追求完美的干劲。

## 6 比较教学法的应用效果

通过十几年北戴河海洋生物的实习教学,实践证明,比较教学法能有效地提高实习教学效果,可以启发学生进行深层次的思考,在比较的过程中,学生不但可以轻松地理解和掌握了有关的专业基本知识,更重要的是通过启发式提问,锻炼了学生的思辨能力。任何一种教学方法都不是万能的,我们在北戴河海洋科学认知实习中,除采用比较教学法外,仍在不断地探索采用其他教学方法与比较教学法的有机结合,根据不同知识点的需要,灵活运用各种教学方法,从而完善北戴河海滨海洋生物实习教学体系。

### 参考文献

- [1] 赵海鹏,李铖,高雨馨.浅议“比较教学法”的应用[J].新教师教学,2010,9(9):60.
- [2] 周东升,刘宝林.类比法在北戴河海洋认知实习中的应用[J].中国地质教育,2006,60(4):84-86.
- [3] 朱宗敏,陈林,王家生.北戴河地质认识实习指导书[M].武汉:中国地质大学出版社,2019.
- [4] 毛欣欣,蒋霞敏,林清菁.浙江大型海藻彩色图集[M].北京:科学出版社,2011.
- [5] Peter Castro and Michael E. Huber. Marine Biology[M]. New York: McGraw-Hill Education, 2016.
- [6] 王兴华,殷安齐.海洋生物学实践教学初步探索[J].科教文汇,2021,12(528):95-96.
- [7] 姜在阶,刘凌云.烟台海滨无脊椎动物实习手册[M].北京:北京师范大学出版社,1984.
- [8] 冷宇,张洪亮,王振钟.黄渤海常见底栖动物图谱[M].北京:海洋出版社,2017.