

DOI: 10.12361/2705-0866-05-12-151290

生态学中植物多样性野外实习教学初探

张 冰 王 冬* 刘彦春 苗 原 张要军

河南大学生命科学院, 中国·河南 开封 475004

【摘 要】植物多样性野外实习是生态学教学体系中的关键组成部分。该实习课程启发高校采用理论与实践相结合的方式培养人才,以促进个人能力的全面发展。结合近年来参与生态学教研和植物多样性野外实习教学的经验,我们对野外实习植物多样性部分的教学进行了深入探讨。通过野外实习,师生得以提升其个人能力,并为未来深入研究提供有力支持,为进一步探索生态学研究奠定了重要的基础。这既有利于丰富教学内容,也为高等院校生态学教学改革提供了可靠的参考意见。

【关键词】本科生导师制; 植物多样性; 生态学; 野外实习; 能力提升

Preliminary Study on Field Practice Teaching of Plant Diversity in Ecology

Bing Zhang, Dong Wang, Yanchun Liu, Yuan Miao, Yaojun Zhang

School of life sciences, Henan University, Kaifeng Henan, 475004

[Abstract] The field practice teaching of plant diversity is an integral component within Ecology teaching system. To improve students' personal capabilities, the field practice course encourages colleges to cultivate talents by integrating theory and field practice. Drawing on the recent experience in ecology teaching, research, and field practice in plant diversity, this paper discussed the diversity teaching aspects of field practice. Field practice not only facilitates the enhancement of personal abilities for both teachers and students, but also provides robust support for future in-depth research. It provides essential foundational data for further ecological studies, thereby contributing valuable insights for the ongoing teaching reform in ecology at the university level.

[Keywords] Undergraduate tutorial system; Plant diversity; Ecology; Field practice; Capacity Enhancement

【基金项目】

该文得到河南大学校级本科教学改革研究与实践项目HDXJJG2022-066、HDXJJG2021-148支持。

引言

整个自然界是一个整体,其价值主要体现在多样性、系统性和复杂性。只有在生物多样性得以保持与改善的情况下,生态系统的巨大功能才能得以充分体现,因此,我们有责任保护生物多样性。目前,大部分学者将生物分为五界,即植物界、动物界、原生生物界、原核生物界和菌物界。植物多样性在多重生态系统服务功能维持与发挥中其中重要作用,因此,保护植物多样性具有重要的生态学意义。

自然界中存在的各种元素以及有机物的形成与积累几乎全部来源于植物。绿色植物在地球化学循环中扮演着关键的角色。特别是植物通过光合作用吸收和固定二氧化碳,

释放氧气,并同时积累有机物。氧气是人类和其它所有生物进行有氧呼吸的必备条件,也是地壳氧化的必要基础。一般情况下,大气中的二氧化碳通过动植物呼吸、土壤中有机物的分解以及火山喷发和燃烧等活动不但得到补充,使地球大气中的二氧化碳比例保持相对稳定。植物,尤其是木本植物通过光合作用大量吸收二氧化碳的过程称为碳固定,而森林具有独特的碳汇功能。植物是生态系统中的生产者,是其他生物生存的最基本能源。

为了保护植物多样性,首先必须深入了解其多样性。而要实现植物多样性的深刻认识,就需要进行大量的野外实习实验。“纸上得来终觉浅,觉知此事要躬行”;在

这个过程中, 生态学野外实习课程发挥着关键作用, 它将基本的生态学理论知识与环境要素相结合, 使学生深刻理解和把握地球生命系统与环境系统之间的关系及其作用规律。加强生态学野外实习课程的建设, 创新野外实习教学方法, 提升野外实习教学过程的质量是当前我国高校教学改革的重要议题。这一努力旨在为学生提供更全面、实践性的生态学教育, 使他们在实地经验中能够更好地理解和应用生态学的理论知识, 为植物多样性的保护提供更有力的支持。

1 实习基地的现状

研究站所在地——多伦县, 位于内蒙古自治区锡林郭勒盟南部, 地处浑善达克沙地南缘。该地为低山丘陵地貌, 海拔在1150-1800m之间。气候属于中温带半干旱大陆性气候, 年均降水量385.5mm, 蒸发量1748mm。年均气温为1.6℃, 无霜期100天左右, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为1917.9℃。土地总面积约3899.2km², 其中耕地、草地和未利用土地基本上各占总面积的三分之一。土壤主要为栗钙土(约占总面积的70%), 土壤有机质含量在2-4%。天然植被主要由针茅和冷蒿等优势植物组成。多伦站隶属于中国科学院植物研究所, 作为野外试验台站, 位于我国典型草原。同时, 该站也是河南大学生态学专业相关本科生和研究生进行野外试验和实习的重要平台, 为学校建设一流本科教育和全面提高人才培养能力提供了重要的综合性教学、科研、实践平台支撑。目前的生态学野外实习以实地观测为主, 而实验内容较为有限。考虑到实习地生物多样性及其差异性, 在野外实习中应根据具体实习条件因地、因时制宜开展教学。除了完成对生态系统一般特征的观测外, 还应结合前沿理论, 引导本科生通过自身观测进行深入的理论思考。

2 野外实习的内容和方式

生态学野外实习在教学计划中扮演着重要的角色, 它不仅是培养学生通过实践解决实际问题的能力, 也是培养学生专业知识的摇篮, 同时直接促进学生对植物多样性的认知。实习过程中, 通过深入实际、认真观察, 学生能够获得直接的经验知识, 从而巩固所学的基本理论。为了有效保护植物多样性, 首先需要对其多样性有深刻的认识。对调查地生物多样性的认识不仅在理论上具有意义, 而且在实践中也有着重要的价值。

通过实习, 学生能够将理论与实践有机结合, 巩固并提

高在课堂上学到的知识。野外实习教学使学生熟悉本学科的基本研究方法, 能够运用植物学知识完成调查研究任务。这有助于培养学生的实际动手能力, 提高他们在各方面的技能, 实现教学与学习的有机结合。实习还起到了验证、复习和巩固课堂及教材中学到的理论知识的作用。通过参与组会的旁听和日常实验学习, 学生了解了一些常用的生态学碳循环测量指标, 如NEP(生态系统净初级生产力)、GEP(生态系统总初级生产力)、ER(生态系统呼吸)、NEE(生态系统净交换)、ET(蒸发量)以及土壤呼吸。

学习运用科学方法观察和研究植物是关键。通过野外观察, 学生能够准确、熟练地掌握植物形态学术语。此外, 学生初步掌握了植物采集、标本制作、种类鉴定等基本操作方法, 为未来的工作和学习奠定了基础。在实习过程中, 学生还了解了论文写作和文献阅读的基本格式和内容, 包括标题、摘要、关键词、引言、材料和方法、测量数值、统计分析、结果讨论、致谢和参考文献等。通过实习的讲解、室内标本的制作及实习报告的撰写, 学生的观察力、动手能力和综合分析能力得到锻炼, 同时进行了专业论文撰写规范的训练, 为学生今后阅读、撰写生态学方面的专业文献以及收集相关专业资料打下了基础。

通过实习, 可以培养学生学习科学的态度、吃苦耐劳的精神、严格的组织纪律性和团结合作精神, 同时进一步培养学生独立工作的能力。此外, 实习有助于培养学生艰苦奋斗的生活作风、实事求是和团结协作的工作作风, 拓宽眼界, 激发专业兴趣。同时, 通过实习还可以增强体质, 以适应野外工作环境。在进行群落物种调查的过程中, 学生认识了许多物种, 小区物种调查认识的草本植物有羊草、猪毛蒿、糙苏、甘草、木地肤、青蒿、猪毛菜、华北驼绒藜、冷蒿、二裂、细叶葱、扁蓄豆、展枝、栉叶蒿、啊狗、费菜、婆婆娜、裂叶蒿、华北华北岩黄芪、狼毒花、草木藜、多裂、沙参、知母、胡杏子、铁杆蒿、马先蒿、辛巴、柳穿鱼、蓬子草、裂叶荆棘、裂叶凤毛菊、披针叶黄花(表1)……, 并逐渐掌握了野外实验中团队协作的技巧。通过实习的经历, 学生不仅进一步了解了植物的多样性, 还掌握了植物界各大类群以及种子植物的常见科、属的主要特点, 扩大和丰富了植物分类学的知识范围。(见表1)

野外实习与科研活动结合, 有助于培养学生的科研能

力。通过让学生参与科研活动，他们能够了解科研的方法和过程，同时创造浓厚的科研氛围。对于某一科研题目，可以将内容分成若干子课题，并安排不同的学生来完成。实习过程中，学生学会了观察、解剖、描述、采集、压制、制作标本，以及运用工具书和检索表进行植物鉴定等

方法。通过对植物与生态环境之间关系的研究，培养了学生的生态意识，使他们具备高度的生态环境保护自觉性。实习还使学生了解了常见的植被和群落类型，认识了植物的生长发育、变异、分布与环境的关系，进一步加强了学生对植物与环境之间关系的认识。同时，实习培养了学生

表 1 研究区典型植物名称及特征

物种名称	拉丁名	科	属	子叶类型	光合途径	根型
阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	菊科	狗娃花属	双子叶	C3	直根系
百里香	<i>Thymus mongolicus</i> Ronn	唇形科	百里香属	双子叶	C3	直根系
瓣蕊唐松草	<i>Thalictrum petaloideum</i>	毛茛科	唐松草属	双子叶	C3	直根系
扁蓿豆	<i>Medicago ruthenica</i>	豆科	扁蓿豆属	双子叶	C3	直根系
冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	禾本科	冰草属	单子叶	C3	须根系
糙苏	<i>Phlomis umbrosa</i>	唇形科	糙苏属	双子叶	C3	直根系
糙叶黄芪	<i>Astragalus scaberrimus</i>	豆科	黄芪属	双子叶	C3	直根系
达乌里龙胆	<i>Gentiana dahurica</i> Fisch	龙胆科	龙胆属	双子叶	C3	直根系
达乌里苘巴	<i>Cymbaria dahurica</i> Linn	玄参科	苘巴属	双子叶	C3	直根系
地蔷薇	<i>Chamaerhodos erecta</i>	蔷薇科	地蔷薇属	双子叶	C3	直根系
点地梅	<i>Androsace umbellata</i>	报春花科	点地梅属	双子叶	C3	直根系
多裂叶委陵菜	<i>Potentilla multifida</i> L	蔷薇科	委陵菜属	双子叶	C3	直根系
二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>	蔷薇科	委陵菜属	双子叶	C3	直根系
胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>	豆科	胡枝子属	双子叶	C3	直根系
花旗杆	<i>Dontostemon dentatus</i>	十字花科	花旗竿属	双子叶	C3	须根系
菊叶委陵菜	<i>Potentilla tanacetifolia</i>	蔷薇科	委陵菜属	双子叶	C3	直根系
冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>	菊科	蒿属	双子叶	C3	直根系
蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	菊科	蒲公英属	双子叶	C3	直根系
洽草	<i>Koeleria macrantha</i>	禾本科	洽草属	单子叶	C3	须根系
乳白花黄耆	<i>Astragalus galactites</i>	豆科	黄芪属	双子叶	C3	直根系
砂韭	<i>Allium bidentatum</i> Fisch	百合科	葱属	单子叶	C3	须根系
山韭	<i>tuberosum</i> Rottl	百合科	葱属	单子叶	C3	须根系
石竹	<i>Dianthus chinensis</i>	石竹科	石竹属	双子叶	C3	直根系
丝叶苦蕒菜	<i>Ixeris denticulata</i>	菊科	苦蕒菜属	双子叶	C3	直根系
苔草	<i>Carex korshinskyi</i>	莎草科	苔草属	单子叶	C3	直根系
细叶韭	<i>Allium tenuissimum</i>	百合科	葱属	单子叶	C3	须根系
细叶鸢尾	<i>Iris tenuifolin</i>	鸢尾科	鸢尾属	单子叶	C3	直根系
狭叶柴胡	<i>Bupleurum scorzonrifolium</i>	伞形科	柴胡属	双子叶	C3	直根系
星毛委陵菜	<i>Potentilla acaulis</i>	蔷薇科	委陵菜属	双子叶	C3	直根系
羊草	<i>Leymus chinensis</i>	禾本科	赖草属	单子叶	C3	须根系
野韭	<i>Allium ramosum</i>	葱科	葱属	双子叶	C3	须根系
茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	菊科	蒿属	双子叶	C3	直根系
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	禾本科	隐子草属	单子叶	C4	须根系
羽茅	<i>Achnatherum sibiricum</i>	禾本科	芨芨草属	单子叶	C3	须根系
早熟禾	<i>Poa subfastigiata</i> Trin.	禾本科	早熟禾属	单子叶	C3	须根系
长梗葱	<i>Allium neriniflorum</i>	百合科	葱属	单子叶	C3	须根系
针茅	<i>Stipa krylovii</i>	禾本科	针茅属	单子叶	C3	须根系
猪毛菜	<i>Allium neriniflorum</i>	藜科	猪毛菜属	双子叶	C3	直根系

热爱自然、保护环境意识，使他们认识到植物资源合理利用的重要性。

3 野外实习的体会

有的学生这样表达：“在多伦的这50天里，我认识了一群既可爱又值得尊敬的人。有博学而负责的老师，有耐心而温柔的师姐，有认真而热心的师兄，还有积极而奋进的小伙伴。从第一天起，老师就带领我们深入样地，讲解实验内容，并在实验中遇到问题时，总是第一时间为我们解惑。师兄师姐们在这50天里以极大的耐心仔细解答了我们的疑问。在认识植物的过程中，老师和师兄师姐们对我耐心解释每一种植物的名称、特点等，使我最终能够熟悉那些难以区分的植物。还有一群可爱的小伙伴，50天的陪伴虽短暂，但在这段时间里，我们相互帮助，关心彼此，互相调侃，我们之间的友谊远远超越了时间的限制”。通过参与生态学野外实习这一课程，学生近距离了解科研生活，培养了对科学研究的兴趣，养成了刻苦学习和努力工作的优良品质。这同时激发了他们进行自主学习，使他们在未来的生活中能够独挑大梁。

本科教育的核心是以本为本，如何最大程度地提升本科生个人能力是每个大学都必须思考的问题。生态学野外实习实验将课本与实践有机结合，充分发挥了本科教育的能动性，对本科教育的良好发展提供了范例。为了更好地探索大学发展之道，学校实行了本科生导师制，顾名思义即为每位本科生配备一位老师，以此为其学习生活提供帮助。在本科生导师制的实行下，本科生的个人能力得到有效提升。本科生的学习不再只局限于课本知识，可以提前进入实验室，跟随老师进行基本仪器的使用和基本理论的应用，这一制度充分发挥了言传身教的作用。

在大一时，通过双向选择为每位学生配备一位老师，学生可以向老师询问任何科研和生活方面的问题。学生可以与老师讨论理论知识，研究实验仪器的使用，同时也能与老师交流科研生活，使师生关系更加深化为朋友关系。通过这一制度的实行，学生能够更早了解科研生活，从未来的学习之路积攒更多的经验，为未来的生活增加更多选择的余地。在平常的学习中，学生遇到任何学习问题都可以及时向老师请教，及时解决；在假期学习中，学生有机会留在相关实验室进行自主学习，或者跟随师兄师姐到野外进行实地学习，充分利用寒暑假的时间，保持高效的学习

状态。

知行合一，知是行之始，行是知之成。本科生导师制将知与行结合在一起，正如生态学野外实习课程一样，使学生不再受限于课本知识，而是将理论与实践相结合，更好地将知识应用于实践。本科生导师制通过创新人才培养模式进行大学教育，注重理论与实践结合、学习与思考结合，注重因材施教，运用启发式、探究式、讨论式的教学方式，帮助学生学会学习，激发学生的好奇心，培养学生的兴趣爱好，创造一个鼓励独立思考、自由探索、勇于创新的良好环境。通过实际观察并结合书本上的理论，不仅能够加深对知识的印象，还能够获取书本上所没有的实际知识和经验，甚至可能发现新的问题。

实习的目的之一是完成一份实习报告，因此对实习报告的准备绝不能含糊。除了前文提到的实习前的预习，还包括每天的日志整理。在整理每天的日志时，应该突出重点，绘制必要的图形，这样一来，最终完成报告将会更加轻松。通过参与生态学野外实习这一理论与实践相结合的课程，有助于进一步探索生态学教学改革的途径，更好地实现科教融合。

参考文献：

[1] 王冬, 张亚歌, 刘若宇, 刘彦春, 张要军, 张冰. 《现代气候学》专业课程思政的教育探索—以《水分循环》章节为例[J]. 中国教工, 2019(15): 26-28.

[2] 王冬, 张要军, 刘彦春, 张冰. 挖掘现代气候学教学中的“焦裕禄精神”[J]. 中国教工2020(10): 345.

[3] 刘彦春, 张要军, 王冬, 杨中领, 李国勇. 雨课堂在《气候学》课程教学中的应用与探索[J]. 教育教学论坛, 2020(14): 190-192.

[4] 张要军, 刘文娟, 夏雯雯. 高校生态学课程思政元素挖掘和应用思考[J]. 高教学刊, 2020(1): 189-192.

[4] 张冰, 王冬, 张要军, 刘彦春. 《生态学》课程思政教学路径与实践探索[J]. 教育教学, 2023(5): 128-131.

作者简介：

张冰, 女, 河南灵宝市人, 助教, 硕士, 主要从事生态学相关课程教学。

通讯作者：

王冬, 男, 陕西潼关县人, 副教授, 博士, 主要从事全球变化生态学研究。