

# 宏观生物学网络教学模式新探与教学资源库开发

生命科学学院 赵斌

## 1. 项目的背景

现代生物学在发展过程中，逐步分离出宏观生物学和微观生物学两大阵营。这里的宏观生物学，一般指传统的生物学（动物学、植物学、微生物学）和生态学等学科，而微观生物学，则是指个体水平以下，比如细胞学、遗传学、分子生物学、基因组学等等。但是，宏观生物学在发展过程中逐步被边缘化。本来宏观生物学在解决当今人类所面临的人口、食物、环境、资源、医疗保健等诸多难题中可提供重要的理论支撑，能从生物学的角度为国家重大决策提供科学依据，至少在中国有着举足轻重的地位。但中国的宏观生物学被边缘化，并非学科本身的重要性不足，而是受欧美学者研究倾向的影响。比如，在美国微观生物学的成果开发周期短，更容易获得经费资源而做出成绩；欧洲生物学研究将重点从宏观转移到微观，是因为欧洲植物种类较少（不到中国的二分之一），研究历史又长，所以几乎已经研究透彻。所以，国际科研趋势的转变渐渐影响国内的研究，出国留学人员多以微观分子学为主。

受此影响，一些高校生物专业在本科阶段简化甚至取消了宏观生物学，弱化了对生物个体、群体和生态系统领域知识的认知体系，让宏观生物学变得十分薄弱，这对宏观领域人才培养影响很大。

因此，本项目研究的出发点，就是要从培养宏观生物学专业人才或者通识人才的角度出发来策划的。我们的研究并非针对某一门课程，而是针对宏观生物学教学相互关联的一系列基础课程，具体包括：生态学：面向大自然的经济学（BIOL119010）、自然地理学（BIOL130125）、现代生物科学导论（BIOL120002）宏观生物学部分、全球变化生态学（BIOL130092）、景观生态学（BIOL130130）、大科学大数据大生态（XDSY118011）等课程的教学研究与素材。主要解决如下教学问题：

①如何将宏观生物学知识分配到相关的课程中，循序渐进地传授相关知识，并让学生乐意学习这些知识，作为应对未来变化世界的一种重要知识储备；

②如何以基于项目的学习为桥梁，连结线上教学和线下教学活动，充分发挥二者的优势，提高学生的学习成效，真正达到以学为中心的主动学习状态；

③生态学（包括前面所称的宏观生物学）知识是多学科交叉的典型，如何在教学中强调以“通过综合思考解决多重矛盾”为导向，如何在互动讨论过程让学生迅速了解自己尚缺乏的基础知识是什么，需要学什么；

④网络资源纷繁复杂，哪些资源可以看，而且学生愿意看，能坚持看下去并产生思考？还缺少什么资源，我们以何种方式尽快生产出来？

## 2. 项目的具体实施方法与过程

项目执行期间，持续利用各种网络教学平台（复旦大学在线教育中心、中国大学 MOOC）和知名音视频平台微信公众号、喜马拉雅听书、科学网和哔哩哔哩网站等），将涉及地球环境与气候变化、生物圈与生物多样性保护、自然资源与可持续利用、生物安全与人类健康、现代观测技术与数据处理等最新知识进行通俗解析，分析有关生命、社会与经济领域的交叉问题。让学生在互动讨论过程迅速了解自己尚缺乏的基础知识是什么，促使学生利用网络资源进行快速学习。

网络资源纷繁复杂，哪些资源学生可以看、愿意看，最重要的是能坚持看下去并产生思考，达到自主学习的目的呢？对于各种网络资源，首先要相信学生有一定的辨别能力，但需要根据具体情况给予一定的指向。那么，我们就考虑利用学生喜欢观看的短视频方式，将教学环节中认为重要和有趣的内容主动推送给学生，同时鼓励学生也按照类似方式进行挖掘。另外，在收集这些素材时，我们并不局限中文素材，而更多是在全球范围的素材，互联网上许多优秀教学资源，可能因为语言的障碍并没有成为中国学生的学习材料。项目针对这些素材，将英文视频加上中英文双语字幕，供学生在课外学习，或者作为上课时提出问题的素材。

生态学问题与日常生活和社会经济发展息息相关，容易成为大众关注的热点问题，是一个实践性极强的学科。在教学方法的探讨中，尝试采用基本理论与时事新闻热点相结合的方法，开展研讨型教学和问题导向式教学。比如，如何将近期的头条新闻变成我们的教学案例？如何快速转变成形象化的教学素材？我们不强求告诉学生真理，而是提供丰富的教学资源，将所有问题的背景表达清楚，并呈现已有的各种争议，激发学生思考。另外，在教学中直接从这些新闻内容出

发，解析其问题的本质，然后引导学生理解要解决这些问题，必须循序渐进地学习哪些生态学理论知识。这样的方式，可有助于学生提高学习热情和动力。

随着在线教育的发展，线上教学活动越来越普遍，其优势也非常明显，特别是在疫情期间，这种表现特别明显。学生可以在自己方便的时间，利用自己的学习节奏和喜欢的学习方式，自主学习一门课程。所以，在线教育被认为是为自主学习打开了一扇大门。但是，我们应该看到，线上教学活动其实是内容驱动的学习，学生在线上学习什么，其实并非是学生能做主的，这其实是传统课堂传授的一种转移，并非完全自主的，但这种要求似乎又是不可或缺的。另外，在线课堂是面向大规模班级的，一般采用讲座的形式，会更多考虑普遍性，而不是学生的个性。因此，如果只是依赖讲座和内容驱动的学习，那么学生在应用他们所学的知识来解决复杂环境问题时，仍然有许多困难。那么，线上教学活动的不足，能否采用线下的教学活动来补充呢？这恰好是线上线下混合教学需要着重解决的问题。在线下所开展的活动中，基于项目的学习（PBL）是最为推崇的。

### 3. 项目的主要成效与价值

所制作的教学资源，发布在教学平台（复旦大学在线教育中心、中国大学MOOC）和知名网络平台（微信公众号、喜马拉雅听书、科学网和哔哩哔哩网站等）。

2010年在科学网（科学院主办）开设了个人博客——生态学时空，主要功能是将最近重要刊物的相关内容转化为教学案例，供学生在课余时间阅读或作为课堂讨论的素材。到目前为止，可作为教学素材用的博文数量已累计300余篇；2015年开通“生态学时空”微信公众号，与生态学有关的教学公开课、图文信息累计180余篇；2020年开通“生态学时空”哔哩哔哩账号，已发布教学视频90余条。这些素材，不仅在自己承担的一系列课程教学中发挥了重要作用，还作为素材为其他同行所引用。

2017年自制的《自然地理学》课程，2019年4月在中国大学MOOC(iCourse)上线；然后2019年11月，2020年3月再次开设第二、第三学期课程。目前在中国大学MOOC平台上线的同名课程《自然地理学》共有5家不同的学校，分别是：北京林业大学、西北大学、西北农林大学、郑州大学和复旦大学。以下是这些课程的统计情况：

高校	教师人数	不同批次选修人数	评价人数	评分 (总分 5 分)
北京林业大学	1	4649; 814	28	4.4
西北大学	5	3576; 5118; 7847; 4985	96	4.7
西北农林大学	2	1628; 1628; 1417; 1870; 1639	40	4.8
郑州大学	1	609; 2080; 1439; 1881	33	3.8
复旦大学	1	5861-6282 , 10646-11219 , 9183-9210	146	5.0

从这个统计表可以看出，我们的《自然地理学》不管是在选修人数，还是评分上，都是遥遥领先的。目前获得用户评价 146 条，评分为满分（5 分），选修人数 26,000 余人。

2020 年 3 月，因结合疫情教学，《自然地理学》第 10 章“自然灾害与减灾对策”增补上线，并同时在线复旦大学在线教育中心和大学 MOOC 上线。

2019 年 7~12 月，采用同样的拍摄方式，完成《生态学：管理大自然的经济学》慕课的制作，并先后在复旦大学在线教育中心和大学 MOOC 上线，在 2019 年秋季班开展混合教学实践；在疫情期间，针对《现代生物科学导论》课程的宏观生物学部分制作了 15 个专题的课程（时间总计为 200 多分钟，上线大学 MOOC）。目前获得用户评价 40 条，评分为满分（5 分）。

2020 年暑期，完成了《景观生态学》全部视频课程的制作（9 个专题，约 250 分钟，首次在哔哩哔哩网站发布），用于 2020 年春季的教学活动，并首次开设了 FIST 课程获得众多好评，2020 年 10 月该课程将在大学 MOOC 上线。

在之前的课程建设中，完成了近 200 多个短视频（视频长度介于 2~10 分钟之间，总计约 1500 分钟）的整理和中英文双语字幕添加工作，并在 2018 年秋季课程中首次采用。2020 年春季，对这些视频素材进行了全面整理，划分成精读和泛读材料，精读材料之后增加相应的测试题（双语版）。

另外需要说明的是，《自然地理学》和《生态学：管理大自然的经济学》两门在中国大学 MOOC 上被多家高校课堂选择为线上教学资源；教学资源发布于多个平台，在疫情期间网络拥堵时体现了优势；还有部分课程思政内容（比如“基于自然的解决方案”，宣传中国策略和方法的内容）制作成中英文双语字幕视频，与欧盟合作者进行了交流。

#### 4. 项目研究或实践工作中的困难、问题和建议；下一步进行研究与实践的思路。

基于项目的学习（PBL），强调以学为中心的主动学习，通过寻求解决方案为导向来开展解决问题的活动。我们在混合教学实践中，采用这种方法，碰到一些困难和问题，以下主要针对 PBL 来分析。

医学教育领域开创了 PBL 的方法，并提供了有效性的长期证据。自 1974 年以来，荷兰马斯特里赫特大学（MU）健康、医学和生命科学学院成功实施了一整套 PBL 的课程。与传统大学的学生相比，MU 学生表现出更高的知识应用和人际交往能力，以更高的速度毕业并获得更高的教育经历。然而，这种方法之前却很少在这些课程中实施。美国生态学学会（ESA）的年会就包括有关教学和学习的研讨会，常涉及到以学生为中心的主动学习方法，其中也包括 PBL 的讨论。

任何人在学习上都是有惰性的。同样，学生最初可能不愿尝试陌生的学习方法。因此，我们需要换位思考，以同理心将阻碍主动学习的因素视为可以克服的“学生阻力”。例如，学生可能完全不熟悉 PBL，诸如不理解预期的阻力、如何进行评估以及对学习收益认识的限制，甚至有些学生产生抵制。恰当地解决这些阻力可以缓解许多学生面临向 PBL 过渡的困难。

还有，之前的传统教育方式已经使很多学生陷入被动了，而 PBL 所需的主动参与更是与学生的习惯冲突。首先，我们需要帮助学生来克服这种心态，从刚开始因陌生、不情愿转变为接受甚至享受 PBL。具体来说，在开始 PBL 时，确认学生的感受，并解释这种“麻烦”是正常的，是暂时的，这样的交流有助于学生适应其体验，并视为正常。其次，在着手解决问题前，向学生提供明确的目标和评估标准，由于具有可解释的评估，这样就减轻了学生的压力。有些学生可能会喜欢有关 PBL 的背景材料，特别是那些有阶段性成果和预期收益的项目。此外，以简短的问题开始课程，可以让学生快速采用正确的方法并明确其期望。

教学实践告诉我们，随着时间的推移，大多数学生能克服最初的不情愿，并重视他们通过 PBL 获得的技能和知识。

## 5. 其他

还是以 PBL 为例来补充进行说明，如果在 PBL 中确保学生公平参与。分组是 PBL 的一个重要组成部分，分组管理是教师和助教必须掌握的重要技能。我们很容易将学生缺乏参与热情归因于懒惰，但这种分析可能并不完整。学生也可能对自己的能力缺乏信心，或者不习惯主动学习，或者根本不习惯在分组中发表意见。如果学生缺乏广泛的背景研究，可能会觉得没有准备好如何解决这个问题。所以，克服学生参与障碍的第一步是要保证学生对 PBL 和相关学习收益有全面了解。有研究认为，学生对分组的看法，与教师是否明确表达了分组学习的目的有关。随着时间的推移，分组中的学生参与情况会发生变化，过分依赖同伴就是一个常见的问题。对学生个体进行评估或者设立检查时间点，是鼓励平等参与的有用工具。如果出现缺乏参与的情况，就应该适时就集体协作问题进行一次全班的大讨论。

另外，要努力培养学生的合作环境，这可以通过许多方式来实现，比如，如何建立一个公平的基于团队和个人的评分方案，提供详细的标准和期望。组内学习质量也有可能受组长的处理能力和协调能力的影响，所以因关注学生的反应，让他们能自由提出问题、犯错、并遵循开放式调查，而不会对“错误”感到羞耻。如果一个团队天天在争斗，这可能意味着他们的能力不平衡，或者有不融洽的关系，这就需要重组团队成员。

还有一个可采用的激励方式，是要求每个小组都给整个班级发布 2-3 分钟“电梯演讲”，这可以促进整个班级的进步。快速凝练的内容可以帮助其他小组评估他们的相关进展，并有可能从其他人那里获得新的见解。