

循环经济与 可持续发展型企业



毛建素 徐琳瑜 编著
李春晖 裴元生

Circular Economy and
Sustainable Development Enterprises

中国环境出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

循环经济与可持续发展型企业

Circular Economy and Sustainable Development Enterprises

毛建素 徐琳瑜 李春晖 裴元生 编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

循环经济与可持续发展型企业/毛建素等编著. —北京: 中国环境出版社, 2016.12

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5111-2934-5

I. ①循… II. ①毛… III. ①自然资源—资源经济学—高等学校—教材②企业经济—经济可持续发展—高等学校—教材 IV. ①F062.1②F272-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 255252 号

出版人 王新程
责任编辑 宋慧敏
责任校对 尹芳
封面设计 彭杉

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112738 (环境科学分社)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2016 年 12 月第 1 版
印 次 2016 年 12 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 14.75
字 数 368 千字
定 价 36.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

前 言

循环经济是以物质在人类社会经济系统中的循环流动为核心内容的经济形式,近些年来成为应对资源短缺和环境质量恶化的重要措施。在此背景下,循环经济理论不断深入,实践应用也日益广泛。然而,循环经济运行又交织着人为因素与自然因素间复杂作用关系,涉及资源学、社会学、经济学、环境学、工程技术等多种学科,仍有诸多科学议题有待探索,特别是循环经济实施过程中暴露出社会消费、经济运行等方面问题,困扰和制约着循环经济健康发展,为系统梳理循环经济诸多议题,并思考、探求其解决策略提供了重要契机。

本教材是响应《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》(教高[2012]4号),创新教育教学方法,促进人才适应社会需要,在北京师范大学教学改革项目新生研讨课“循环经济与可持续发展型企业”(13-10-10)课程建设基础上编写的。教材围绕循环经济专题,从问题提出到理论研究再到实践应用,设定了可持续发展战略推进模式、循环经济基本理论与保障体系、可持续发展型企业的构建与管理等基本内容。在循环经济基本理论部分,着重地展示了物质在人类社会经济系统中的流动过程和基本规律,旨在为开展循环经济提供理论指导;而在循环经济实施保障部分则较多地介绍我国循环经济法,以帮助学员了解循环经济管理现状。各章节均以科研议题为导向,既注重相关概念、基本规律和原理的知识模块讲授,也将科研工作中的选题、立项依据、研究内容与方案、研究成果表达等主要环节融入小组讨论和作业分享中。试图培养学生积极探索、勇于开拓的科研品质,同时,也探索交叉学科发展模式和具有多学科知识背景的复合型人才培养模式。

物质人为循环流动、产业生态规划是循环经济的核心内容之一。而相关研

究曾得到过东北大学陆钟武院士、美国耶鲁大学 Thomas E. Graedel 院士、北京师范大学杨志峰院士的悉心指导，也获得过美国 Henry Luce Foundation、国家“973”项目、科技支撑等项目的支持，在此表示衷心感谢！也感谢教材编写中姜畔、孙梦瀛等同学的鼎力支持，以及北京师范大学教材建设项目的支持！

尽管本书作者希望能从多角度系统地展示循环经济的多学科属性，并对管理实践有所借鉴，但由于水平所限，本书中仍难免存在诸多错误与不足之处。真诚欢迎广大读者提出宝贵意见。

编著者

2016 年 12 月于北京

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 课程背景	1
第二节 教与学的总体设想	2
第三节 考核与评估	8
第四节 课程资源	8
第二章 环境问题	10
第一节 核心议题的提出	10
第二节 什么是环境和环境问题	10
第三节 怎样判别出现了环境问题	12
第四节 环境问题是怎样形成的	13
推荐阅读文献	15
课堂讨论与作业	15
第三章 可持续发展管理	21
第一节 核心议题的提出	21
第二节 回顾：历史上怎样进行可持续发展管理	21
第三节 人类与环境间存在怎样的定量关系	26
第四节 如何进行环境管理	29
第五节 如何推进人类可持续发展	34
推荐阅读文献	37
课堂讨论与作业	38
第四章 物质的循环流动：概念与分类	41
第一节 核心议题的提出	41
第二节 什么是物质的自然流动	41
第三节 什么是物质的人为循环	45
第四节 物质的人为流动与其自然循环间有怎样的关系	48

推荐阅读文献	49
课堂讨论与作业	50
论文题目与引言示例	52
第五章 物质的循环流动：追踪法物流分析	54
第一节 核心议题的提出	54
第二节 如何分析物质的人为流动	54
第三节 物质人为循环流动规律如何	59
第四节 物质人为循环流动规律的另一种表达方式	63
第五节 物质人为循环的理想模式	64
第六节 如何应用——案例分析	65
推荐阅读文献	68
课堂讨论与作业	69
第六章 物质的循环流动：定点法物流分析	70
第一节 核心议题的提出	70
第二节 如何选定研究的物质	70
第三节 如何应用“定点法”分析物质人为流动	71
第四节 物质人为流动可能产生怎样的结果——示例 1：社会效应	77
第五节 物质人为流动可能产生怎样的结果——示例 2：环境效应	81
第六节 有哪些用途	82
推荐阅读文献	82
课堂讨论与作业	83
第七章 能量的流动	85
第一节 核心议题的提出	85
第二节 什么是能量的流动	85
第三节 能量是怎样自然流动的	86
第四节 能量是怎样人为流动的	88
第五节 案例分析：我国能源消费状况如何	95
推荐阅读文献	100
课堂讨论与作业	101
第八章 循环经济中的价值流动	103
第一节 核心议题的提出	103

第二节 经济学中若干基本概念回顾：什么是价值	103
第三节 如何构建循环经济中的价值流动框架	104
第四节 循环经济有哪些收益	110
推荐阅读文献	119
课堂讨论与作业	120
第九章 循环经济实施	122
第一节 核心议题的提出	122
第二节 循环经济是怎样一种经济形式	122
第三节 循环经济有哪些推进模式	127
推荐阅读文献	135
课堂讨论与作业	136
第十章 循环经济保障体系	137
第一节 核心议题的提出	137
第二节 循环经济应具有怎样的保障体系	137
第三节 如何保障循环经济实施	147
推荐阅读文献	155
课堂讨论与作业	156
第十一章 可持续发展型企业	158
第一节 核心议题的提出	158
第二节 什么是可持续发展型企业	158
第三节 如何评价企业的环境性能	161
推荐阅读文献	173
课堂讨论与作业	174
第十二章 生态设计	175
第一节 核心议题的提出	175
第二节 什么是生态设计	176
第三节 有哪些技术措施可降低环境影响	178
推荐阅读文献	184
课堂讨论与作业	185

第十三章 环境友好企业的评估	186
第一节 核心议题的提出	186
第二节 为什么要进行环境友好企业评估	186
第三节 评估者应具有怎样的资质	187
第四节 如何进行环境友好企业评估	188
第五节 如何申报与评审	197
第六节 案例分析——济南钢铁股份有限公司	202
推荐阅读文献	206
课堂讨论与作业	207
第十四章 企业环境管理	208
第一节 核心议题的提出	208
第二节 对企业有哪些管理要求	208
第三节 如何对企业进行规范化管理	212
第四节 有哪些改善措施	219
推荐阅读文献	226
课堂讨论与作业	227
课程结业论文	228

第一章 绪 论

第一节 课程背景

一、为什么开设研讨型教学课程？

首先，开设研讨型教学课程是时代的需要。进入 21 世纪以来，人类活动对生态环境的影响日趋明显，诸多资源环境问题呈现出明显的交互性、阶段性、复杂性。为应对这一挑战，新一代既需要具有扎实而丰富的跨领域、多学科专业基础知识，又需要擅于观察、积极思索、勇于创新、不断突破，形成解决问题的新思路、新方法、新理论，这些都是科研人员应当具备的基本科学研究素养。

其次，还有国家人才培养的需要。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》明确了“把改革创新作为教育发展的强大动力”。《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》中也明确提出要“把促进人的全面发展和适应社会需要作为衡量人才培养水平的根本标准”“创新教育教学方法，倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学。促进科研与教学互动，及时把科研成果转化为教学内容。”作为学术型人才培养重要基地，北京师范大学于 2013 年 10 月启动了“新生研讨课建设项目”（师教通[2013]115 号），“循环经济与可持续发展型企业”成为北京师范大学第一批获批的新生研讨课建设项目。该项目要求以探索和研究为导向，采用专题研究性教学模式，通过师生就某一专题的研究互动、学术讨论和科研写作训练，培养学生认知和研究能力。同时要求新生研讨课面向全校一年级本科生开设，选课人数限定为 12~30 人。在选题方面，鼓励学科交叉。2015 年“循环经济与可持续发展型企业”纳入北京师范大学通识课程。

再次，又是科研人员职业生涯的需要。事实表明，环境问题表现多样，区域分布各异，成因复杂，演变过程深奥，呈现着人类与自然间交互作用的复杂性、动态性。这使得任何人现在拥有知识，或现有的任何一门专业或学科，都难以“包治百病”地给出因地制宜、因时而异的各种环境问题的答案，这为多学科交叉、共融，并促生出新学科提供了契机，也为培养具有多学科背景的复合型人才提供了广阔需求空间。此外，从学术论文、学位论

文和各类研究项目评审的体会看,现有科研人员中普遍地存在着关键科学问题凝练不足,内容设置松散,甚至偏离主题,论文结构混乱,章节、段落、语句间逻辑性差,甚至语法错误百出等现象,希望借助新生研讨课提高学生逻辑思维和表达能力,有效避免在以后的科研工作中出现类似错误。

最后,教学过程不仅是师德、师风的传承,还是人类追求美好未来的接力。这里借鉴陆钟武院士对学生学识要求的十六字谏言,即“德才兼备、文武双全、博古通今、中西合璧”,与大家共勉。希望同学们能为人类可持续发展做出应有的贡献。

二、开设本课程具有怎样的意义?

开设“循环经济与可持续发展型企业”新生研讨课,具有以下意义:

(1)“循环经济与可持续发展型企业”涉及环境科学、资源科学、经济学、社会学、工程技术、管理学等多种学科,集理、工、文于一体,因此,开设本课程,有利于形成多学科、跨领域的交叉学科体系,探索培养多学科知识背景的复合型人才教育模式,补充现有教学体系学科隔离的不足。

(2)“循环经济与可持续发展型企业”将采用讨论式教学法,对进一步探索专题研讨型课程的教学与研究,培养学生积极探索、勇于开拓科研品质,提高独立思考能力和创新能力具有重要现实意义。同时,本课程将理论分析与实践应用融入教学,提高学生对循环经济的整体认识,弥补现有理论与实践脱离的不足,提高学生服务祖国需求的能力。

第二节 教与学的总体设想

一、为什么选择“循环经济与可持续发展型企业”作为研究专题?

选择“循环经济与可持续发展型企业”作为本课程研究专题,主要有以下理由:一方面,可持续发展战略的背景是全球范围内资源短缺和环境质量恶化,而循环经济是以物质循环利用为核心的经济形式,实施循环经济可起到节约自然资源、减少环境废物排放的效果,成为推进可持续发展战略的重要模式。企业作为经济实体基本单元,在实施循环经济过程中,不断向可持续发展型企业升级改进也成为开展循环经济的重要内容。另一方面,近些年循环经济实施中也频频出现诸多不尽如人意的问題,比如2014年1月21日央视《焦点访谈》以“‘掺假管’真得管”为题报道了江苏某厂的掺假水管黑色产业链。该厂利用回收的含有有毒有害物质的废旧塑料,特别是采用大量明令禁止的医疗废塑料等,来制作给水管,造成饮用水污染人体健康的恶劣事件。此外,有些公司收集即将报废的汽车,

转销到农村或偏远地区进行“再使用”，造成车辆使用中的安全隐患。这些行为虽然也似乎在实施循环经济，但是，其结果却与循环经济的初衷背道而驰，必须借助管理政策和保障机制坚决禁止。由此可见，循环经济实施仍存在许多问题有待解决，这也为借助本课程开展相关议题的研讨提供了重要契机。

除此之外，循环经济以物质的人为循环流动为核心，而物质的人为循环流动是物质为满足人类需要所发生的在人类社会经济系统中的循环流动过程，在这一流动过程中，物质将发生一系列物质形态、服务功能等的转变，以及空间区域的转移，需要能源作为动力来驱动这些转变和转移，而物质的价值也将不断变化，从而引发能量、价值等也在人类社会经济系统中流动。这使得“循环经济与可持续发展型企业”将涉及资源科学、环境科学、经济学、管理学多个领域，具有跨学科、多学科、交叉学科特征，如图 1-1 所示，可为不同专业领域科研人员从多角度开展相关研究提供学科基础。

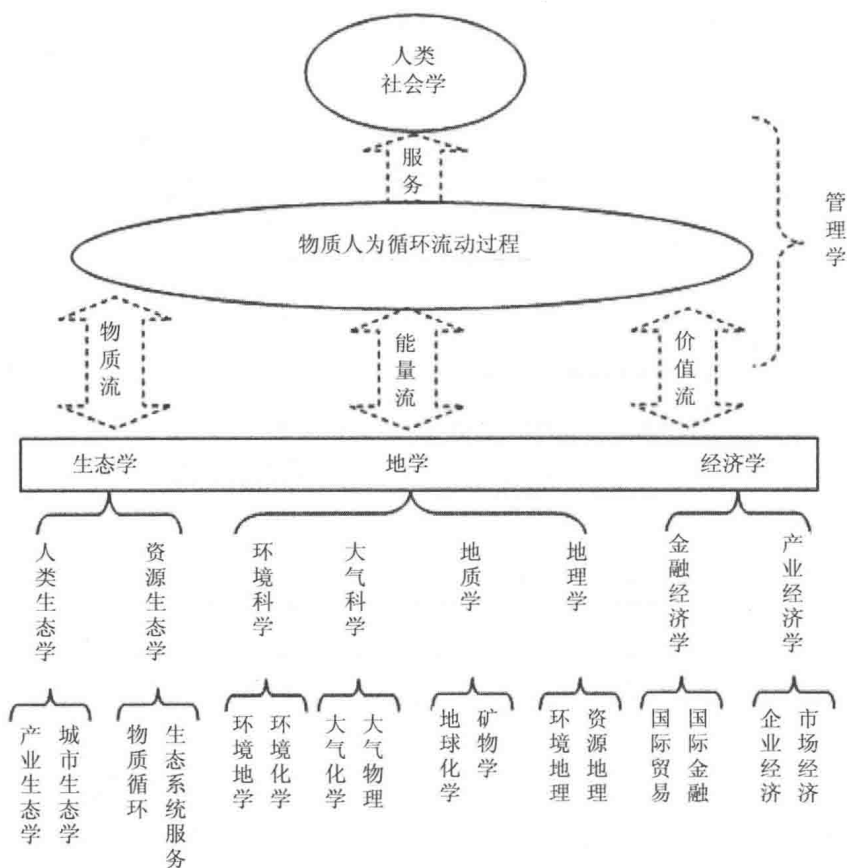


图 1-1 物质人为循环流动过程涉及的多学科间关系

来源：毛建素，梁静，徐琳瑜，2013。

二、将设置哪些内容？

由于“循环经济与可持续发展型企业”课程基于当今严峻的环境问题和可持续发展战略背景，在内容设置上将面向资源短缺和环境质量恶化重大问题，以可持续发展战略为导向，在诸多应对措施中，选择其中“一树”与“一枝”，即“循环经济”与其中的“可持续发展型企业”作为研讨主题。“循环经济与可持续发展型企业”研究主题与可持续发展间关系如图 1-2 所示。

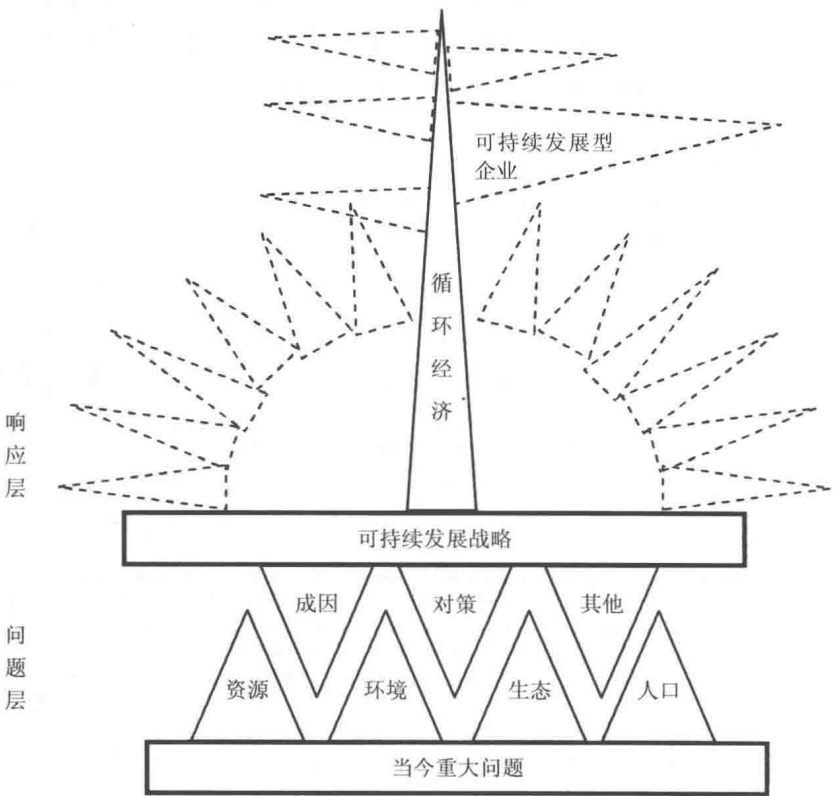


图 1-2 “循环经济与可持续发展型企业”研讨主题与可持续发展间关系

在课程内容构成方面，将设计为从关键科学问题提出，到循环经济基本理论与保障，再到循环经济实践中的基本单元可持续发展型企业的构建与管理 3 层结构，共设 11 章，分别对应具有内在逻辑关系的 11 项课程主题，每个课程主题下分设供学生研讨的科研议题。如图 1-3 所示。

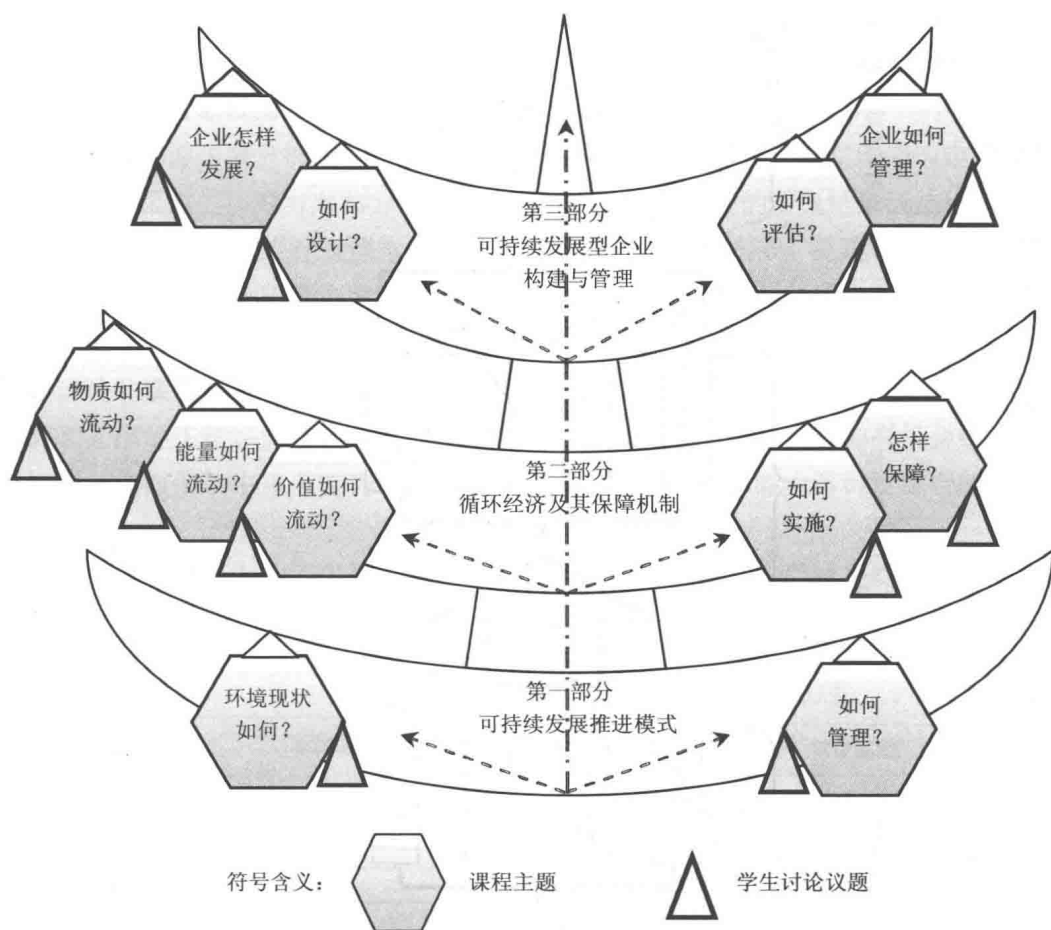


图 1-3 “循环经济与可持续发展型企业”课程议题及内容设置

三、如何开展教、学、研活动？

“循环经济与可持续发展型企业”的教学过程包括课堂讲授、议题讨论和课后小组作业三部分。

课堂讲授主要包括两方面内容：①提出课程主题，引出本章内容；②知识模块讲授，一方面讲授各章主题下基本知识，包括基本概念、基本原理、基本研究方法、基本规律等；另一方面演示与示范如何提出拟解决的核心问题、有哪些研究方法、怎样设定研究方案、如何开展研究、怎样展示研究成果、如何描述整个科学研究过程。在此基础上，提出供学生研讨的议题。

议题讨论是把课堂讲授知识用于科研实践的初步环节。由学生科研小组通过课堂讨论完成。讨论内容主要包括议题筛选和科研过程分析两部分，如图 1-4 所示。其中议题筛选是

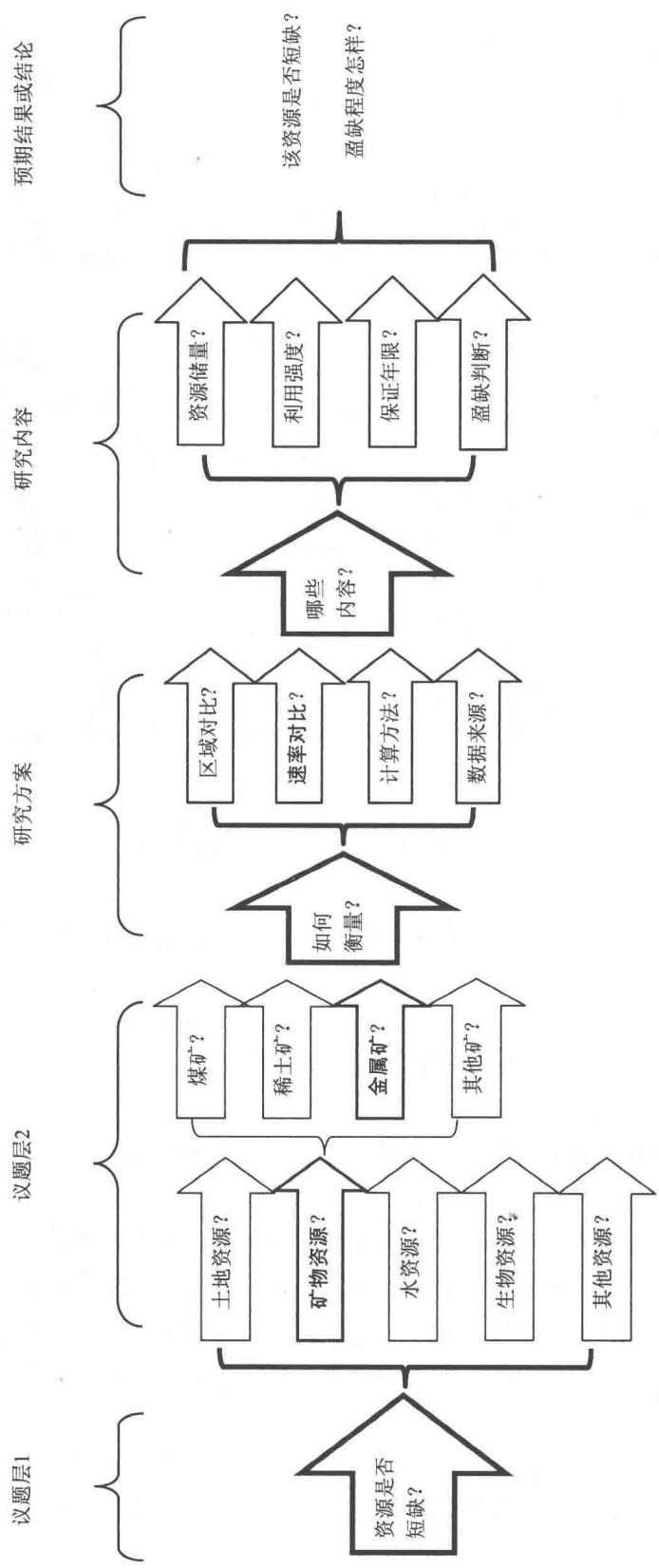


图 1-4 课堂讨论议题的筛选过程及研讨过程分析框架

围绕学生研讨议题,各学生小组根据其科研兴趣或专业擅长,聚焦到合适的研究范围,并筛选出某一具体的典型议题,如图 1-4 所示,针对“资源是否短缺”议题,从土地资源、矿产资源、森林资源等诸多资源中聚焦到“金属资源”上,而空间范围也锁定为“中国”,从而选定“中国金属资源盈缺分析”这一研讨议题。而科研过程分析则是学生围绕选定的议题,讨论出研究中拟采用的研究方案和方法、主要研究内容以及可能的研究结果或结论。

课后小组作业则是学生针对课堂选定的研讨议题进行科研实践、兑现课堂讨论所得科研过程的环节,又是检验研究方案可行性,以及进一步修正与完善科研工作过程。课后小组作业要以 PPT 和论文两种形式呈现,用于课堂分享。

议题讨论和课后小组作业均以小组为活动单位,每次由不同组员负责组织课堂讨论、课后研究和汇报等工作。借助这个过程,每个学生既参与小组讨论,又都有机会组织和代表小组汇报。从而使学生思考能力、组织能力、表达能力、协作能力等科研综合能力全面提高。

最后,还将通过师生共同参与的点评环节,纠正和改善课堂议题讨论结果和课后小组研究结果中存在的问题。教与学各环节间对应关系如图 1-5 所示。

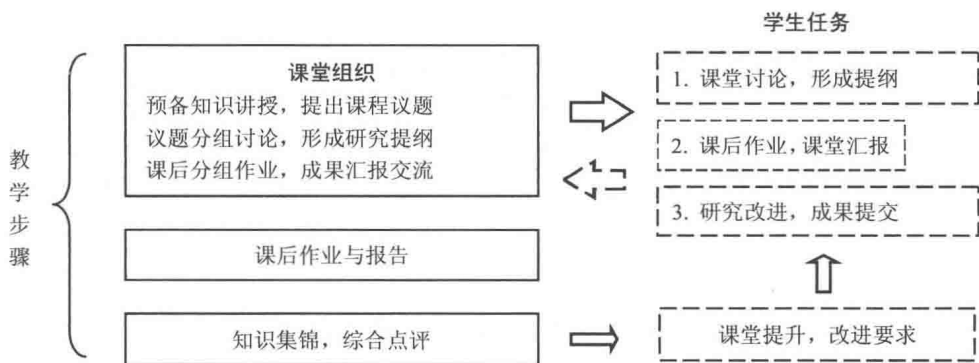


图 1-5 研讨式教学模式下的教与学各环节对应关系

四、与传统授课模式有什么不同?

“循环经济与可持续发展型企业”将采取讨论式教学方法,在教材编写和授课模式上与传统方法明显不同。教材每章对应课程中一讲,每讲课程将围绕某一课程主题,分析该主题的研究依据和需要解决的科学问题,辨识出要回答该问题所设定的研究内容、研究各内容时采取的研究方案以及所获得的研究结果或结论。将传统授课中所要展示的基本知识融入从提出科研问题到回答科研问题的整个科学研究过程中。此外,还将借助小组议题讨论和课后科研实践作业来进行科研练习与体验。

下面以全球变暖问题对比讨论式教学法与传统教学法在授课过程上的差异:

在传统授课模式下,通常会按照“基本概念—基本理论—基本规律—应对措施”这一顺序安排教学内容,并依次回答什么是“温室效应”、哪些气体是温室气体、大气中温室气体如何造成全球变暖、温室气体的来源如何、如何控制温室气体排放等相关问题。而采用讨论式教学法时,将遵循“观察现象—发现问题—科学研究—解决问题”这一顺序安排教学内容,并依次回答如何发现了全球变暖、怎样证明全球变暖是客观事实(如借助冰川融化的历史记录、大气温度的历史监测记录等)、全球变暖对人类有何影响(如海平面上升、生态系统恶化等,所以必须全力遏制),而若想弄清如何遏制全球变暖,就需弄清全球变暖的原因何在、机理如何,从而引出国际上有哪些研究机构,借助了怎样的方法发现了二氧化碳、甲烷等温室气体可产生温室效应并造成全球变暖,温室气体有哪些来源、如何应对全球变暖。

通过以上对比不难发现,传统教学法讲授的是现有基本知识,而讨论式教学法所讲授的是科学研究中的思考过程。前者讲授的是已有研究成果,而后者则是如何获得这些成果,为培养学生科研素养服务。

第三节 考核与评估

课程考核将包括平时成绩和期末成绩两部分,分别占50%。其中,平时成绩注重教学过程,评定学生在逐次课程议题研讨中的科研表现,包括出勤、课堂议题讨论和小组汇报,由教师根据课程进展提出科研质量要求并给出评分标准,由助教和学生小组共同评分。期末成绩注重教学收效,评定学生参加该课程学习后所能达到的科研水平,包括期末小组报告和个人论文两部分,期末小组报告由教师和小组共同评分,而个人论文由教师评定。

第四节 课程资源

一、教材

- [1] 毛建素,徐琳瑜,李春晖,裴元生. 循环经济与可持续发展型企业[M]. 北京: 中国环境出版社, 2016.

二、推荐参考书目

- [1] DALY H E, FARLEY J. Ecological economics: principles and applications [M]. Washington DC: Island Press, 2004.
- [2] GRAEDEL T E, JENNIFER A, GRENVILLE H. Greening the industrial facility: perspectives, approaches and tools [M]. New York: Springer, 2005.