

初中博物学校本选修课研究报告

倪一农 陈伟聪 韩冬 李朝红 董鹏
(北京大学附属中学 北达资源中学)

一、课程性质

博物学，又称自然史(natural history)，是一门内涵丰富的综合性学科，也是一种重要的科学研究传统。这一学科强调对大自然中各种事物的观察与分类，内容涉及生物，地理，地质，天文，气象学及人类学等多个学科，被认为在科学史上是与数理传统并列的最重要的研究范式之一。虽然随着科学向纵深发展，博物学的地位已经不像20世纪之前那样显著，但解决当今许多科学问题及社会问题仍然需要博物学思维。

自然观察智能是多元智能理论中人类的八种智能之一，也是我国基础教育阶段的核心价值之一。然而，长期生活在城市中的孩子接触大自然的机会越来越少，进而难以对自然产生真正的认识和感悟；另一方面，现行教育在培养综合观察与思考的意识和能力方面存在缺失。由此可见，为学生提供真正走进自然的机会，引导他们观察自然，感悟自然，具有十分重要的教育意义。

基于以上思考，我们在2009年正式开设了博物课。这一课程是面向我校初中学生开设的校本选修课，具有以下特点：

1. 整合性：整合多个相关学科中具有共同核心价值和有助于整体性思维方式培养的内容，注重学生综合能力的培养。
2. 实践性：注重对自然现象的直接观察、记录与思考，正确使用相关的工具与技术。
3. 自主性：尊重学生的兴趣与个性，赋予学生自主选择研学方向的权力，为学生创设多渠道、多方式自主掌握知识及发展能力的条件。
4. 原创性：本校教师基于多年来对具有博物学意义的教学活动的实践与总结，对教育现状的分析与反思，对基础教育课程发展的前瞻性思考与探索，自主创立了本课程。

二、课程目标

本课程旨在激发学生对自然的好奇心，引导学生观察自然现象，并将其发展为终身爱好，形成正确的自然观。

课程目标的具体内容见表1。

表1 课程目标及内容

目标类型	目标内容
知识目标	运用生物学分类原则和方法来辨认周围常见生物，例如植物、昆虫、鸟类等。
	识别常见矿石。
	运用博物学知识解释常见地质现象和天文现象。
	了解常见植物栽培技术和植物生长过程。
能力目标	掌握一定的观察技能，如使用望远镜观察鸟类，使用天文望远镜观测天体。
	掌握一定的记录技能，包括使用摄影、摄像、绘画或文字描述等方式记录自然事物。
	使用相关工具进行信息分析。
	掌握一定的野外活动技能。
	培养在野外进行科学探究的能力。
	培养与他人进行合作的能力。
情感态度 价值观目标	锻炼向他人展示成果的能力。
	培养爱护自然环境的意识和良好习惯。
	初步培养学生系统的、联系的思维意识。
	初步培养学生对自然的热爱与敬畏。

三、课程内容和教学计划

本课程以对自然事物的观察、记录和思考为主要内容，目前包括植物观察、昆虫观察、鸟类观

察、植物栽培、地质考察、天文观测和项目研究等七个部分，在初一至初二的八个学段开设。
详细课程内容与教学计划见表 2。

表 2 课程内容与教学计划

模块名称	课时内容	课时 (周)	相关教学活动	
			内容	地点
植物观察	植物形态观察	2	身边生活的植物摄影	社区
	植物常见科识别	6	野生植物考察	北京植物园
	模块考试	1	植物器官识别、植物分类	学校
昆虫观察	昆虫形态观察	2	身边生活的昆虫摄影	社区
	分目特征	6	郊野昆虫调查	碓臼峪公园
	模块考试	1	昆虫形态识别、分目	实验室
天文观测	太阳系行星识别	3	行星的特征调查	天文馆
	四季星空的认识	3	春季星空的观测	昌平香堂
	天文望远镜使用	2	拆装望远镜	学校
	模块考试	1	望远镜使用，星空识别	学校
植物栽培	蔬菜种子的识别	1	种子结构的学习及辨别	实验室
	发芽率的测定	1	测定发芽率	实验室
	基本农作技术的学习	2	农作技术的实践	校内实验田
	播种技术	1	播种技术的应用	校内实验田
	农田管理技术	3	灌溉、施肥、植株调整等	校内实验田
	模块考试	1	植物栽培技术综合测验	学校
鸟类观察	走进鸟类世界	1	鸟类的特征和观鸟活动简介	学校
	鸟类的身体	1	规范描述鸟类的外形特征	学校
	鸟类的演化与生态类群	1	鸟类的演化史与现存鸟类生态类群的划分	学校
	羽毛的结构	1	用显微镜观察绘制羽毛	实验室
	辨认常见游禽	1	观测游禽（自选）	颐和园
	辨认常见猛禽	1	观测猛禽（自选）	百望山
	辨认常见涉禽	1	观测涉禽（自选）	奥林匹克森林公园
	相似种的辨认技巧——以辨认柳莺为例	1	通过根据照片识别柳莺的过程体验细节观察	学校
	模块考试	1	基础鸟类学知识检测，常见鸟类识别	学校
地质考察	矿物岩石认识	3	野外矿物岩石，地貌考察	平谷大峡谷
	常见地貌的辨认	3		
	宝石鉴赏	1	常见宝石识别，调查	地质博物馆
	模块考试	1	岩石分类，地貌绘图	学校
项目研究	信息收集与分析	4	查阅专业资料	图书馆
	开题论述	1	论述开题报告	学校
	课题研究	8	自主研究课题	课题要求
	研究报告呈现	1	论述研究报告	学校
	博物课总结	4	分模块交流分享	学校

四、课程形式和学习方式

在教师和专家的指导下，以学生实践为主要学习方式，采取多种课程形式进行教学。
具体课程形式与学习方式见表 3。

表 3 课程形式与学习方式

课程形式	授课对象	学习方式	教学人员	时间安排
专题讲座	全体	聆听、互动（问与答）	相关专家 专业教师	1 小时/次/学段
课堂教学	全体	聆听、实验 考察作业 合作学习	专业教师	90 分钟/次/周
学段实习	全体	实地考察 小组合作 考察报告呈现	专业教师 大学生助教 学长助教	1-2 天/次/学段 利用假期进行
学年考察，即“自然之翼”夏令营	自愿参加	实地考察 小组合作 专题研究 过程性汇报 合作探究报告呈现	专业教师 相关专家 大学生助教 学长助教	10 天/次/学年利用假期 进行

通过专题讲座，扩展学生视野，激发学生兴趣。

通过课堂教学，对必要知识和技能进行讲解与训练，为实践做准备。

通过学段实习，在野外环境中实践相关技能，获得新的知识，培养户外活动能力和协作能力。

通过在国家级自然保护区进行学年考察，为学生提供在自然界发现问题的机会，引导学生综合运用各种知识和能力探索自主提出的问题，并在这一实践过程中锻炼和提升各项能力。

考察基地及考察内容见表 4。

表 4 考察基地及考察内容

考察基地	考察内容
北京大学校园	植物、昆虫及鸟类考察
百望山森林公园	植物、昆虫及鸟类考察，以鸟类为主
颐和园	植物、昆虫及鸟类考察，以鸟类为主
奥林匹克森林公园	植物、昆虫及鸟类考察，以鸟类为主
北京植物园	植物、昆虫及鸟类考察，以植物为主
延庆野鸭湖	鸟类考察
昌平碓臼峪	植物、昆虫及鸟类考察，以植物为主
密云不老屯	天文观测，鸟类考察
北京门头沟东灵山地区	地质考察
广西崇左国家级自然保护区	考察喀斯特地貌的特征， 考察亚热带森林生态系统的特征 观察灵长类（白头叶猴）的行为
陕西秦岭长青国家级自然保护区	考察对气候带变化与物种成份之关系， 观察旗舰物种（朱鹮）的行为， 体验生物多样性
北京门头沟小龙门国家级自然保护区	认识家乡自然环境 体验山地活动 观察海拔与物种成份之关系

五、课程教材与参考书目

课程教材与参考书目见表 5。

表 5 课程教材与参考书目

使用模块	书目类型	书名	作者及出版社
------	------	----	--------

使用模块	书目类型	书名	作者及出版社	
植物观察	师生必备	种子植物分类学（第2版）	汪劲武 编著 高等教育出版社 2009	
	学生自选参考	常见植物野外识别手册	王辰 刘全儒主编 重庆大学出版社 2007	
		常见野花	汪劲武 编著 中国林业出版社 2009	
		华北野花	王辰 著 中国林业出版社 2008	
		植物学通信	Jean-Jacques Rousseau 著 北京大学出版社 2011	
		梅里雪山自然观察手册	徐健 张巍巍 主编 中国大百科全书出版社 2011	
		燕园草木	许智宏 顾红雅 主编 北京大学出版社 2011	
	教师参考	野外观花手册	李敏 等编著 化学工业出版社 2008	
		北京植物志（1984）	北京出版社	
		The Tree Identification Book	George W. D. Symonds HARPER 2003	
		Tree Guide	Owen Johnson & David More Harper Collins 2004	
	昆虫观察	师生必备	普通昆虫学（第2版）	彩万志等编著 中国农业大学出版社 2011
		学生自选参考	常见昆虫野外识别手册	黄灏, 张巍巍 主编 重庆大学出版社 2008
			常见蝴蝶（野外识别手册）	张巍巍 主编 重庆大学出版社 2007
			中国昆虫生态大图鉴	张巍巍 李胜元著 重庆大学出版社 2011
教师参考		中国昆虫生态大图鉴	张巍巍 李胜元著 重庆大学出版社 2011	
		昆虫分类	郑乐怡 归鸿 主编 南京师范大学出版 1999	
		昆虫的社会 The Insect Societies	Edward O. Wilson 著 王一民 等译	
		昆虫学概论（第3版）	P. J. Gullan, P. S. Cranston 著 彩万志等译	
天文观测	师生必备	宇宙与地球	高中地理选修一 中国地图出版社 2011	
	学生自选参考	星空与希腊神话	力强 编著 科学普及出版社 2005	
	教师参考	星空与希腊神话	力强 编著 科学普及出版社 2005	
植物栽培	师生必备	蔬菜栽培学简明教程	刘世琦 主编	

使用模块	书目类型	书名	作者及出版社
	学生自选参考	蔬菜栽培	周克强 主编 中国农业大学出版社
		蔬菜栽培学各论——南方本（第三版）	吕家龙 主编 中国农业出版社，2001
	教师参考	蔬菜栽培学总论	山东农业大学主编 中国农业出版社，2000
		蔬菜栽培学各论——南方本（第三版）	吕家龙 主编 中国农业出版社，2001
		蔬菜栽培学——面向 21 世纪课程教材	张振贤 主编 中国农业大学出版社，2003
鸟类	师生必备	中国鸟类野外手册	约翰·马敬能，卡伦·菲利普斯 何芬奇 著
	学生自选参考	野外观鸟手册	赵欣如，肖雯，张瑜 著 化学工业出版社 2010
	教师参考	普通动物学	刘凌云，郑光美 主编 高等教育出版社 2009
地质考察	师生必备	地质学基础	宋青春、邱维理、张振春等 高等教育出版社 2005
	学生自选参考	自然地理学	高等教育出版社
	教师参考	宇宙与地球	中国地图出版社

六、课程评价方案

本课程建立了以考查实践能力为主，理解记忆知识为辅的多重评价体系，并且在不同的课程形式中采取相应的评价和考查方式。

评价方案见表 6。

表 6 课程评价方案

一级评价	权重	二级评价	权重	说明
课堂教学	30%	出勤	10%	强调参与
		学案	40%	引导学生自主学习
		考试	50%	笔试，检测学习成果
学段实习	30%	出勤	10%	强调参与
		实习考核	40%	强调知识与技能应用
		实习报告	50%	强调观察信息整合
学年考察	40%	开题报告	20%	注重分析资料，提出问题及解决方案
		过程性汇报	20%	能力，情感态度价值观的综合体现
		结题报告	40%	信息整合，问题分析，观点展示
		作品呈现	20%	分享收获，交流表达

代表性学案，模块测验题，学段实习报告见附录。

【附录】代表性学案

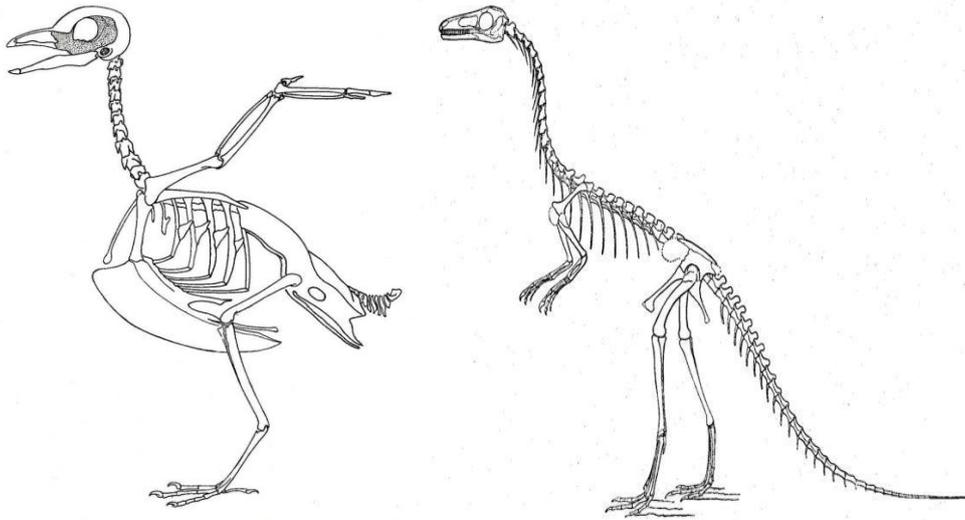
探索鸟类的演化

课程目标：

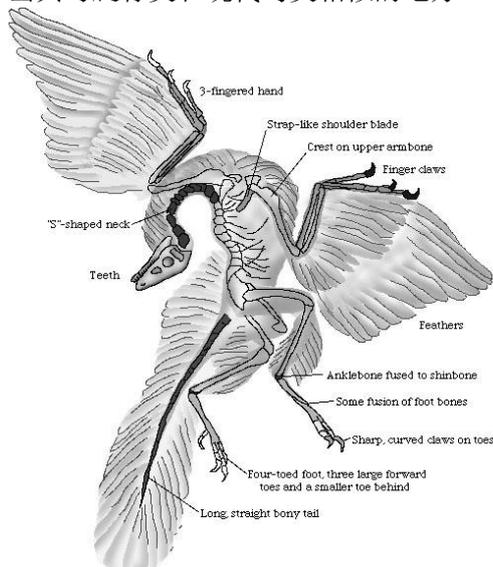
- * 理解通过化石和解剖比较构建演化历史的方法。
- * 了解当今流行的鸟类演化理论。
- * 理解生物形态结构与适应环境的关系。

* 课堂思考与练习:

* 观察下图鸟类的骨骼，指出其与恐龙相比，更适应飞行的特点



* 始祖鸟被广泛认为是一种介于爬行类和鸟类之间的动物，其身体结构兼具有两者的特点，请在下图用两种不同颜色的笔标出其与爬行类和现代鸟类相似的地方。



* 观察下列鸟类剪影，你能否猜测出它们的生存环境？你知道它们的名字吗？



* 描述 8 种鸟类生态类群（陆禽，游禽，攀禽，涉禽，猛禽，鸣禽，企鹅，走禽）的形态特征，并思考这些形态特征与他们适应的生态环境有怎样的关系？

* 思考：同一生态类群的鸟类，其演化关系一定比不同生态类群的鸟类之间更近吗？

* 观察 ppt 上蜂鸟觅食的图片，描述其形态特征，并思考蜂鸟与靠蜂鸟传粉的植物分别经历了怎样的演化过程？

练习与实践：

* 看 ppt 上的鸟类照片，辨别它们属于哪种生态类群。

* 在野外鸟类观察实践中，统计各个生态类群中的鸟种数量。

资料搜索：

* 始祖鸟化石的发现和科学意义

* 羽毛的起源

参考资料：

* 维基百科 (Wikipedia) 关于鸟类演化 (evolution of bird) 的条目：

http://en.wikipedia.org/wiki/Bird_evolution

七、教学团队

围绕课程已建立由教师、校外专家、大学生志愿者和学长助教组成的教学团队，并取得学校领导的肯定和支持。人员分工明确，各司其职，合作密切，有较高的工作效率。

教学人员及其作用见表 7。

表 7 教学人员及其作用

教学人员	特点	功能
专业教师团队	本校教师 具有相关专业特长	负责课堂教学 教学组织工作 考察策划及组织工作
专家团队	相关领域知名专家	指导课程建设 专题讲座 考察指导
志愿者团队	在校大学生或研究生	辅助课程指导和组织工作 带动学习活动，创造良好的学习氛围
学长助教团	往届优秀选课学生	负责学生组织中具体事务 辅助课程指导工作 带动学习活动，创造良好的学习氛围

相关领域知名专家团队见表 8。

表 8 相关领域知名专家团队

姓名	工作机构	学术/专业背景简介	对本课程建设的贡献
潘文石	北京大学	北京大学生命科学学院教授、博士生导师，北京大学大熊猫及野生动物保护中心主任	1. 激励师生的科学探索精神，引领师生建立现代环境意识，提升精神境界。 2. 培养骨干教师。 3. 支持建立考察基地。
吕植	北京大学	北京大学生命科学学院教授、博士生导师	1. 支持组建校外专家团队。 2. 提供师生的研究机会。
康健	北京大学	北京大学教育学院教授，北大附中前校长	一贯关注、鼓励、支持基础教育领域综合实践课程的探索与发展。
刘华杰	北京大学	北京大学哲学系教授，博士生导师	指导本课程建设的基本理念，与任课教师进行学术讨论
张巍巍	重庆野趣科技有限公司	昆虫学者、科普作家、生态摄影师。国际竹节虫物种库 (PSF) 中国专家。	1. 参与课程建设 2. 担任课程学术指导 3. 教材编写 4. 野外考察指导专家 5. 社会资源开发
奚志农	野性中国	著名野生动物摄影师，“国际自然保护摄	参与专家团队的建设，为课程建设提供广

姓名	工作机构	学术/专业背景简介	对本课程建设的贡献
	工作室	影师联盟”（ILCP）中国摄影师。	泛的社会支持
徐 健	北京影像生物多样性调查所	前中国国家地理编辑，著名野生动物摄影师	1. 参与课程建设 2. 担任课程技术指导 3. 担任野外考察指导讲座主讲 4. 亲自引领学生从事野外考察
朱 江	北京市少年宫	高级教师，著名环境教育专家	参与课程建设，特别是在地理和天文两模块建设中给予专业支持。
闻 丞	北京大学	北京大学生命科学学院博士后，资深鸟类观察者，著名环境教育学者	1. 参与课程建设 2. 担任课程学术指导 3. 担任专题讲座主讲 4. 指导学生进行野外考察
向定乾	陕西省长青国家级自然保护区管理局	护林员，著名野生动物摄影师。	1. 指导野外考察方案的设计，并主持方案审定。 2. 给予野外考察技术指导，亲自引领学生从事野外考察

八、课程发展的阶段成果

1. 学生参与情况见表 9。

表 9 学生参与情况

学年度	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013
选课学生人数	28	64	94	181
学生总人数	560	560	600	1000
占学生总数比例	5%	11.4%	15.7%	18.1%
参加学年考察的人数	25	52	80	N/A
占选课学生人数比例	89.3%	81.3%	85.1%	N/A

2. 教师参与情况见表：10。

表 10 教师参与情况

学年度	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013
授课教师人数	3	4	8	8
辅助指导教师人数	2	5	9	N/A
学科背景	生物	生物、物理	生物、地理、物理、心理、化学	生物、地理、物理、心理、化学、语文

3. 建立了相对完善的评价方案。

4. 设计了具有一定系统性的学案与考察报告。

5. 本课程聘请了生物学、哲学、教育学、环境学等多领域专家，初步建立专家指导团队。

6. 建立了“自然之翼”俱乐部，为已经升入高中的学生提供了继续进行博物学学习与研究的条件，并成立了学长助教团队。

7. 先后在三个国家级自然保护区建立北大附中综合考察基地。

此外，本课程已为北大附中带来了一定的社会声誉。有关博物课的报道已多次出现在多家网络媒体以及报刊杂志上。博物课的师生也多次受邀与社会团体进行交流分享。博物课的学生还四次以中学生身份参加北京高校观鸟比赛，并取得了优异成绩，如在最近的一届比赛中战胜 16 支大学队，获得第一名。

九、课程反思与课程完善计划

1. 为了检验选修本课程的学生的收获，了解学生对本课程发展的意见与建议，我们对选修博物课的学生进行了问卷调查。我们共回收问卷 132 份，占潜在调查对象的 60%以上。

以下是分析结果。

(1) 学生知识与能力的提升

我们根据问卷比较了曾参加学年考察的学生（即完整参与了课程各环节）与未参加学年考察的学生在知识学习与能力提升方面的自我评估，分析结果见下图。

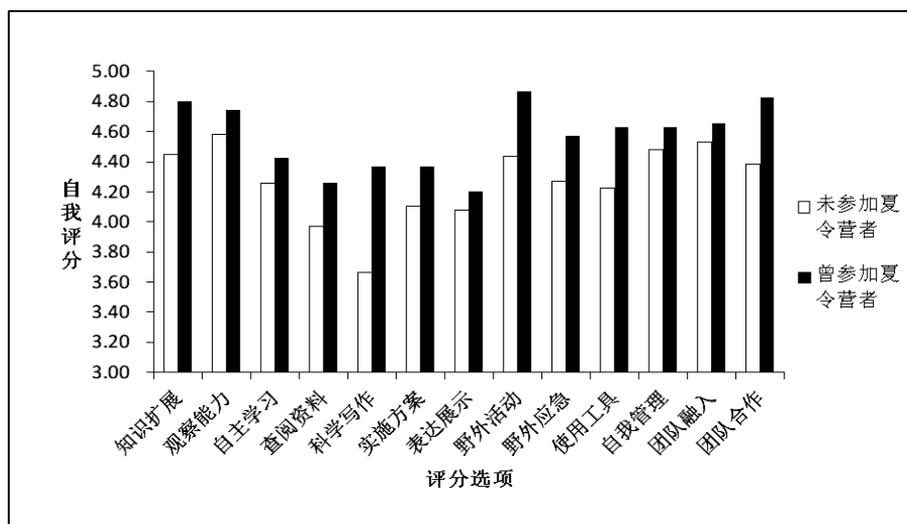


图 1 学生自评结果

从上图可以看出，曾参加学年考察的学生相比未参加学年考察的学生在科学写作和团队合作能力提升方面存在极显著差异（t 检验中， $P < 0.01$ ），在知识扩展和野外活动能力提升方面存在显著差异（t 检验中， $0.01 < P < 0.05$ ），在收集资料能力提升方面存在差异（t 检验中， $0.05 < P < 0.10$ ）。

由此可见，本课程在扩展学生知识，提高学生资料收集能力，提高科学写作能力，提高学生野外活动能力和提高学生团队合作能力等方面取得了显著成效。在提高学生观察能力，培养自主学习能力，实施方案能力，表达展示能力，野外应急能力，使用工具，自理能力及帮助学生融入团队方面参加过夏令营的学生平均得分也高于未参加夏令营的学生，但未达到显著水平。这显示我们的教学目标得到了较好实现。

（2）学生对课程的满意程度

调查分析显示，学生对总体的课程设置，各种课程形式的开展情况，以及评价合理性的都体现了极高的认同度（均为 94% 以上）。

（3）学生情感态度价值观方面的变化

在对已修习 1 年以上博物课学生的统计中，90% 以上的学生都在兴趣提升，对自然的认识，性格养成，与同学相处等方面体现出了积极的心理变化；100% 的学生对授课老师及课程前景体现出积极情感；82% 的学生表示自己平时会纠正科普媒介（如书本或电视节目）中的错误。

2. 课程完善计划

工作任务	学年（2012-2013）		学年（2013-2014）	
	第一学期	第二学期	第一学期	第二学期
课程反思	1. 完成教学团队的问卷调查与分析。 2. 完成专家评估。			进行第二次课程建设评估与反思。
学案设计	完成所有模块的学案设计。	完成所有模块的学案设计。		
讲义/教材编订		完成校本教材大纲		完成校本教材初稿。
评价方案完善	完善学段实习评价方案	完善学年考察评价方案	反思并修订整体评价方案	
考察基地整合	第四考察基地的预察	制定新考察基地学年考察方案	对已建基地综合评估与整合	根据课程目标，进一步提升学年考察的水平
报告文集修订	将《自然之翼》定性	不断增强《自然之翼》	不断增强《自然之翼》	不断增强《自然之翼》

时间进程 工作任务	学年（2012-2013）		学年（2013-2014）	
	第一学期	第二学期	第一学期	第二学期
	为课程考察报告文集，不断增强该文集的规范性与学术性。	的规范性与学术性	的规范性与学术性	的规范性与学术性
教师团队建设	1. 建立教师培训制度，使之常规化。 2. 提升教师团队的学术水平。	1. 建立教师培训制度，使之常规化。 2. 提升教师团队的学术水平。	进一步深化培训，与大学合作，进行深入的博物研究。	进一步深化培训，与大学合作，进行深入的博物研究。
学生助教培训	加强对俱乐部建设的支持，完善其自主管理机制。	建立学生助教的选拔和有效培训机制。	增强学生助教在课程中作用。	增强学生助教在课程中作用。

