

华南农业大学开展自然教育的内容与展示形式

Content and Display Forms of Nature Education in South China Agricultural University

叶晓欣 邹洋 吴永彬*

YE Xiao-xin, ZOU Yang, WU Yong-bin*

摘要: 基于实地调研和问卷调查,以华南农业大学树木园和木兰园为研究对象,探索高校开展自然教育的内容和展示形式。在充分实地调研后,对本科一至四年级的学生进行问卷调查,从他们的自然教育认知与需求、对自然教育内容和展示形式的喜好等方面进行分析,得到大学生的自然教育需求未被满足,学校对自然教育资源的挖掘和利用不充分,已建的展示牌以平面视觉为主而缺乏互动性,展示的文字内容繁琐,展示图片的吸引力不足等问题。建议进一步深挖校园自然资源和文化资源;采用“3-10-3”原则,丰富展示图文;结合新媒体、新技术,增加展示互动性;并加强自然教育设施后期的维护管理。

关键词: 自然教育;大学校园;自然资源;人文历史资源;华南农业大学

中图分类号: TU986

文献标志码: A

文章编号: 1671-2641 (2023) 01-0089-06

收稿日期: 2022-04-12

修回日期: 2022-05-27

Abstract: This paper takes Shumu Garden and Mulan Garden in South China Agricultural University (SCAU) as the research object, by means of field investigation and questionnaire survey, and explores the content and display forms of nature education on colleges. Based on sufficient field investigation, the questionnaire survey is conducted on students from the first to the fourth grade of the undergraduate program, which analyzes their cognitions and demands of nature education, their preference for the content and the display forms of nature education and so on. Through the study, it is found that college students' demands for nature education have not been met and the nature education resources in school still have great potential for utilization. Additionally, the built display boards are mainly visual and static, where the texts are cumbersome and graphics are unattractive. It is suggested to pay more attention to both natural resources and cultural historical resources of the campus, adopt the rule of "3-10-3" to polish the article and pictures on display, apply new media and technology to increase interaction of display boards, and strengthen the maintenance and management of the boards.

Key words: Nature education; University campus; Natural resources; Cultural and historical resources; South China Agricultural University

美国作家理查德·洛夫在《林间最后的小孩——拯救自然缺失症儿童》^[1]中将人与自然疏离而产生身心发展不良的后果定义为“自然缺失症”。自然教育(Nature Education)是以自然环境为背景,利用科学有效的方法帮助人们认识自然中的事物、现象及过程,锻炼其自主思维和实践能力,使其重新思考人与自然、人与社会、人与人之间的关系,进而形成尊重自然、热爱自然、保护自然的意识的教育过程。自然教育的本质是一种让参与者在大自然的环境下主动去了解自然的环境教育过程^[2-5]。

在高校开展自然教育不仅有利于弥合学生与自然之间的断裂,有效缓解自然缺失症,而且为高校学生提供一个欣赏校园风光和接受校史熏陶的机会。高校是接受高等教育和从事科学研究的场所,集教育、科研、生活、休憩等特殊性质于一体^[6]。高校内不仅拥有较多的历史建筑和特色景点,而且具有以较高文化水平的青年学生为主要受众的优势,这些使得构建一个人与自然和谐相处的可持续发展的生态校园成为可能。目前,在高校开展自然教育的研究仍处于起步阶段,开展自然教育的高校依然偏少,学生接受自然教育的意愿未能得到满足^[7],

自然教育活动主要依靠自然社团、课题组等自发开展。同时,高校自然教育存在场地不完善,基础设置不足,活动内容单一^[8],缺少科学规范的行业标准和评价系统^[9]等问题。因此,结合高校的地域特征、文化底蕴、学科特点开展主题突出的自然教育活动意义重大。

华南农业大学(以下简称“华南农大”)拥有“五湖四海一片林”的校园风貌,自然资源与人文景观交相辉映,共同构成了丰富的自然教育资源,在2021年入选了广东省第三批自然教育基地^[10]。因此,本研究以华南农大作为基地,实地调查其自然教育资源与展示现状,结合高校学生自然教育的认知与需求,为高校实施自然教育提供参考。

1 研究地概况

华南农大(113°20'41"E, 23°09'31"N)位于广东省广州市天河区,年均气温21.5~22.2℃,日热充足,降水季节明显,年均降水量约1 800 mm。校园内绿地兼顾了教学、科研和观赏三大功能,有以某一类花木为主营造的专类园,例如茶花园、木兰园等;也有综合性的园区,

例如树木园、湿地公园、杀虫植物标本园等。本文选择树木园和木兰园作为研究对象。

树木园创建于1972年，占地面积24 hm²，为校内重要的教育科研绿地。据统计，其中植物超过1 200种，有观赏植物、药用植物、果树和用材树种等^[11]，且不乏金花茶 *Camellia petelotii*、观光木 *Michelia odora*、福建柏 *Fokienia hodginsii*等珍稀濒危植物。而木兰园是由校友为庆贺华南农大百年华诞而捐赠的100棵珍贵木兰科树种组成的专类园。

2 研究方法

本文以实地调查和问卷调查相结合的方法，挖掘华南农大的自然教育资源，实地调查树木园和木兰园的自然教育内容和展示形式。

本研究于2021年10—12月，对200名华南农大的本科生进行了网络问卷调查，了解受访学生对自然教育需求和喜好，以及对自然教育内容和展示的体验满意度。问卷包括4个部分：受访学生的性别、年级、专业领域等基本信息；对自然教育的认知与需求^[12]；对校园自然教育展示的使用效果进行打分；对校园自然教育提出建议。

问卷第三部分采取李克特量表设计，其每个问题分为“非常认可”“认可”“中立”“不认可”“极不认可”5个等级。评价模型借鉴马耀峰等^[13]构建的评价感知模型，数学模型公式如下：

$$M_k = \sum_{i=1}^5 \frac{n_i}{N} m_i \quad (1)$$

M_k 表示第 k 项认同度的评分结果， m_i 表示在李克特量表下5个维度的评分， n_i 表示选择该评分 m_i 的公众

数， N 为填写问卷的总人数。该数学模型能为本次自然教育的评价提供理论依据。

3 结果与分析

3.1 自然教育内容体系

华南农大创建于1909年的广东农事试验场附设农业讲习所，既有着包容开放的广东地域特色，同时在100多年的办学历史中，凝聚成了“笃学明德、躬行践履、建业自强、求精图新”的“丁颖精神”。笔者结合校园的地理位置、历史文化底蕴和学科特征，对华南农大的自然教育资源进行调研，归纳出其自然教育内容体系^[14]（表1）。

在开展自然教育活动的方面，校内相关学生社团和课题组在专业老师的指导下，依托校园内丰富的自然教育资源，自发开展了植物科普节、树木园植物定向越野、树木园夜观游园导赏、湿地公园观鸟等系列活动。后续的自然教育活动可根据自然教育内容进一步规划和安排。

3.2 校园自然教育展示现状

树木园自然教育展示有2种方式，分为平面视觉式展示牌和互动参与式展示牌（表2）。其中平面视觉形式包括悬挂式树牌、科普展示牌、大型展示牌和专题科普牌，占展示形式的主要部分。

在平面视觉的展示中，悬挂式树牌的科普内容以常见的乔木为主，树立在游人能够近距离接触的路旁，文字介绍植物的种名、科属、用途等基本信息。树牌颜色以饱和度低的灰色、深蓝色、深绿色为主，与周围的环境相协调。同时树牌上增设二维码，通过扫码可以进入科普课堂的推送，全方位地了解植物的分类地位、形态

表1 华南农业大学自然教育内容体系

类别	要素	内容	例子
自然资源	气候	生态因子（光照、温度、水分等）对生物的影响	二十四节气；物候；光照对生物的影响等
	地质地貌	类型、特征、功能	地质地貌的形成原因；地形对光照、温度、湿度、水分等的影响
	土壤	类型、结构、功能	土壤对植物生长的影响；土壤中微生物的功能；土壤的分层结构等
	生物	植物、动物、微生物	各生物的生物学和生态特征、功能；其形态、行为特征；植物的命名故事等
	群落	植物群落、动物群落	植物群落的垂直分层、水平镶嵌结构；群落结构对动物分布的影响等
人文资源	生态系统	食物链、食物网、生态系统的组成成分与功能（物质循环、能量流动、信息传递）	生态系统的结构、特征、功能；种间关系（捕食、竞争、互生等）；物质循环（如碳循环、水循环）等
	植物文化	植物的文学性、应用性	乡土植物、药用植物、植物文化的故事等
	人文精神	创校先驱、科教英才、知名校友	丁颖、陈焕镛、蒋英、卢永根等名师精神
	学校历史	历史发展	学校的历史变迁、校园文化等
	学科特点	学科队伍、科研方向、人才培养	农业、林业、兽医等的学科建设与发展

特征等知识。植物科普牌和大型展示牌则是树立在科普物附近或是重要节点处，对场地现状、植物形态和故事进行图文描述。专题科普牌中，海芋 *Alocasia odora* 系列以4个展示牌，图文并茂地阐述海芋肉穗花序、红色浆果、肉质茎、全株有毒的形态特征。

在互动式展示中，游客可转动“找一找”展示牌上的指针，根据牌上描述的形态特征，在场地中找出相应植物。还有可翻动的互动式展示牌，于一面设置问题，另一面揭晓答案，以问答方式激发学生的学习兴趣，引导其利用课外时间去分析、解决问题。

兰园以植物挂牌、植物插牌和大型展示牌3种形式进行展示（表3），均为平面视觉展示方式。据笔者统计，园内设置了超过30种木兰科植物的插牌，其中包括国家重点保护植物如果木 *Michelia baillonii*、华盖木 *Pachylarnax sinica* 等，适应华南地区常年高温气候的园林新品种如飞黄玉兰 *Magnolia denudata* ‘Feihuang’ 等，以名人命名的种类如焕镛木^① *Woonyoungia septentrionalis* 等。

3.3 调查问卷效果反馈

3.3.1 调查对象基本情况

本次问卷调查共发放200份问卷，回收有效问卷187份，回收率为93.5%。受访学生的男女比例约为1:1；大学一年级至四年级的人数占比分别为26.74%、23.53%、25.67%和24.06%；专业背景分为自然科学类和人文社科类，占比分别为58.82%和41.18%。

3.3.2 对自然教育的认知

从对自然教育的态度来看，64.71%的受访者对自然教育“较感兴趣”，28.34%的受访者“很感兴趣”，6.95%的受访者表示对自然教育“一般，可有可无”，没有选择

表2 树木园自然教育展示

展示方式	名称	效果图片	文字内容	图片内容
平面视觉	旧式树牌		植物的种名、拉丁名、科属、产地、用途、二维码	无
	新式树牌		种名、拉丁名、科属种、别名、产地、用途、二维码	相应植物
	植物科普牌		种名、拉丁名、科属、形态特征、植物故事	相应植物
	大型展示牌		场地简介、入园指引、场地分区、功能展示等	地图、树木园照片
互动参与	专题科普牌		种名、拉丁名、科属、形态特征	肉穗花序、红色浆果、肉质茎
	“找一找”互动展示牌		植物种名、科属、拉丁名、转动指针“找一找”相应植物	相应植物
	翻动式展示牌		植物种名、科属、拉丁名、形态特征、翻动式“问答”	相应植物

表3 木兰园自然教育平面展示方式

展示方式	效果图片	文字内容	图片内容
植物挂牌		种名、科属、学名、原产地、用途，无二维码	无
植物插牌		种名、学名、形态特征、生长习性、古树名木介绍、园林用途、二维码	科普植物的花器官
大型展示牌		介绍我国的木兰科植物的种质资源、珍稀程度、植物历史等	木兰科植物

^①焕镛木是刘玉壶教授为纪念陈焕镛院士对我国植物分类学所作贡献而命名。陈焕镛院士是华南农业大学植物学科的创建者，对华南地区植物资源进行了开创性和系统性的研究。

“不感兴趣”和“觉得无聊”的学生，说明大学生总体参与自然教育的意愿强烈。这有利于高校自然教育的推广与普及。

相对于低年级（大一、大二阶段），高年级（大三、大四阶段）学生选择“一般”的比例更大（图1），表明他们接受自然教育的意愿较低。不愿意参加自然教育的原因主要是“时间有限”“不知道活动的信息或参与的途径”“自然活动缺乏吸引力”等，这可能是由于高年级学生在大学生活的中后期，亲近自然意识减退，对自然的情感体验变得冷淡，且随着学习、实习等的压力增大，自由支配的时间也逐渐减少^[15]。此外，相对于自然科学背景的大学生，人文社科背景的大学生对自然教育的兴趣较低，其中有21.43%选择“一般，可有可无”，认为“自然教育中的内容专业性较强，难以参与”“本身不感兴趣”“不了解自然教育的内容”。

3.3.3 参与自然教育的目的

大部分的受访学生出于“放松身心”“亲近自然，培育热爱自然的情感”“参与户外第二课堂”“运动健身”的目的参与自然教育（图2），说明大学生们不满足于简单的学科知识获得，追求更高层次的价值，希望培养发现问题、思考问题、解决问题的能力，丰富课余生活。但是选择“提高社会交往、人际沟通能力”“培养恒心和专注力”“掌握户外生存技能”的大学生比较少，说明多数大学生缺乏对自然教育长远影响如个人性格品质的提升、技能学习等的关注^[12]。

3.3.4 接触自然教育场所的频率

调查结果表明（图3），接触自然教育场所频率为“每学期1~2次”的占比最高，其次为“每学期3~5次”，没接触过校内自然教育场所的受访学生占21.95%。其中，人文社科背景的受访学生中没有去过自然教育场所的占比为38.46%，自然科学背景的大学生只有9.01%没去过。接触自然教育场所频率低的主要原因在于“宣传不到位，先前不了解”“兴趣不大”“忙于学习时间有限”，也有一部分学生补充到“怕蚊虫叮咬”“希望能结伴出行”“害怕有蛇出没”等，表明安全问题也是参加活动的考虑前提。

3.3.5 自然教育展示形式的偏好

从展示形式的认同度来看，相对于常见的、静止的科普展示牌，受访学生更偏爱互动性强、趣味性强、形式生动、新鲜刺激的活动与展示形式。调查结果显示，63.41%的受访者对互动展示牌的印象深刻，47.73%的受访者喜爱“找一找”展示牌，43.02%的受访者认为海芋专题科普牌的形式生动（图4）。

3.3.6 自然教育展示图文的评分

受访学生根据自然教育展示的使用感受，对其进行评分。评分结果（表4）表明，受访学生认为展示文本的专业术语过多，描述虽准确，但未兼顾通俗性，语言虽简洁精炼，但不够生动，文本的内容吸引力不强。而受

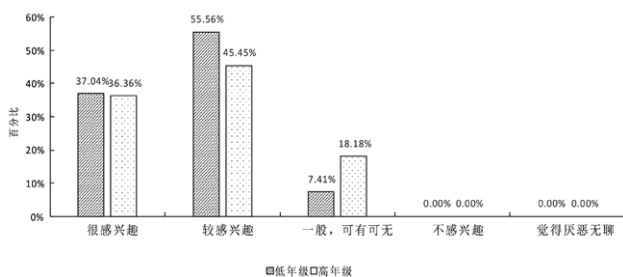


图1 不同年级对自然教育的态度

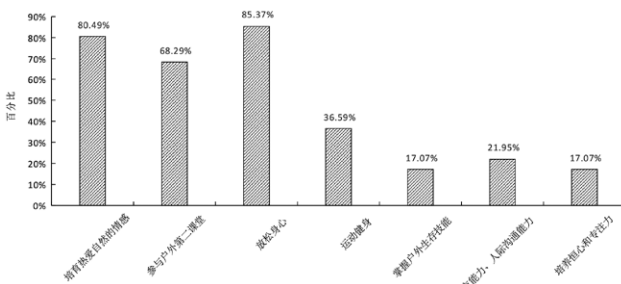


图2 参与自然教育的目的

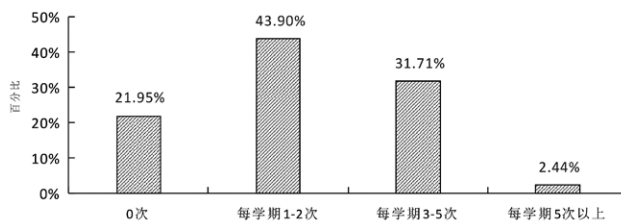


图3 接触自然教育场所频率

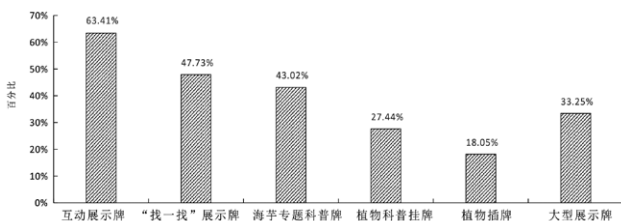


图4 对自然教育展示形式的喜欢程度

表4 自然教育展示图文评分结果

评价对象		评分结果 / 分
展示的文本	简洁性	3.00
	内容吸引力	2.51
	专业性	3.70
展示的图片	准确性	4.25
	吸引力	2.19
	形式新颖性	2.37

访学生对展示图片的评价普遍较高,认为图文相符,准确度高,但目前的图片以实际照片为主,形式不够丰富,难以吸引持久的注意力。

3.3.7 自然教育展示的使用效果

本研究从环境教育的五大目标^①中的知识获得(Knowledge)、技能学习(Skill)、意识培养(Awareness)3个角度,让大学生评价自然教育展示的使用效果。92.68%的受访学生认为“获取了动植物、生态系统等学科知识”,51.22%的受访学生认为“提高了动植物及其生境保护意识”;但在技能提升方面的效果不明显(图5)。这说明自然教育展示配合周围优美的自然环境,更容易让人接受自然知识和热爱自然。

3.3.8 自然教育的学习内容

在对自然教育内容的喜好调查中,82.93%的受访者偏爱动植物、地理等方面的科学知识,60.98%的受访者喜欢自然相关的人文、历史故事,喜好人数最少的内容为观鸟、观察昆虫等技能(图6)。体验者身处于优美的自然环境之中,自然而然地对周边的自然科学知识更加感兴趣,更愿意学习与自身日常生活相关的知识,而对门槛较高的技能方面的知识兴趣较低^[16]。

3.3.9 对校园自然教育的建议

对受访者提供的建议进行梳理,结果(图7)显示,75.61%的受访学生都赞成展示形式要增强互动性,这与上述调查结果相符;65.85%的受访学生提出可以借新媒体、新科技来提升展示形式,增加体验感和知识的接受度。在补充的建议中,有学生提到“希望能定期开展自然教育活动”“借助新媒体工具推广,扩大校园自然教育的受众”“讲解内容联系校园文化会使人更记忆深刻”等。

4 结论与建议

4.1 结论

在自然教育的内容上,华南农大丰富的自然景观与人文精神交相辉映,其自然教育资源是一个巨大的宝库,需要自然教育设计师细心挖掘并加以利用。调查显示:绝大部分受访学生有接受自然教育的需求,但在校园中未能得到满足。近83%的大学生喜爱与自然科学相关的内容,近61%的大学生对人文历史方面感兴趣;同时低年级学生对探索自然的热情更为高涨和时间更为充裕。利用自然本底结合校园历史、先师精神等人文资源,在大学的入学初期开展自然教育,在认知自然的基础上,培养有道德、有责任、爱自然、爱校的高校人才,是高校开展自然教育的努力方向。

在自然教育的展示形式上,相对于静止的科普展示牌,七成以上的受访学生偏爱互动性强的展示形式。约

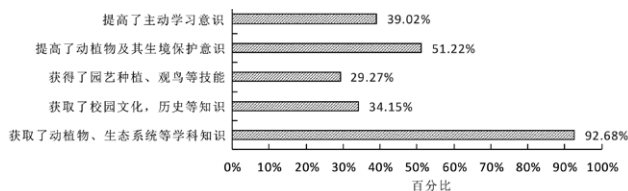


图5 自然教育展示的使用效果

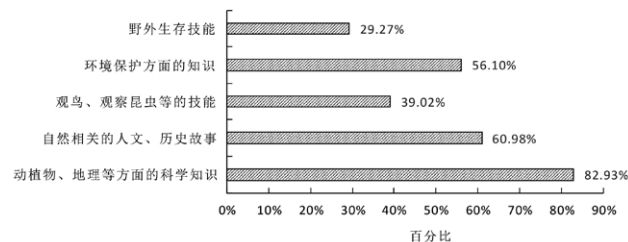


图6 对自然教育内容的喜好调查

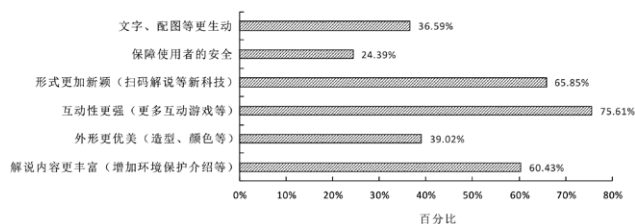


图7 对学校自然教育的建议

66%的大学生期待自然教育展示与新媒体新技术融合。高校开展自然教育的表现形式应以视觉感受作为基础,同时充分调动体验者的听觉、触觉,甚至味觉等多感官,增加展示形式的互动性,让体验者更容易获得场地进入感与参与感。展示的图文应与课本相区别,能在短时间内吸引人,并与人产生情感共鸣。

在自然教育的宣传上,高校应增进大学生对自然教育的认知,在保障学生使用自然教育场地和展示设施时的安全的前提下,提高开展自然教育活动的频率,以满足不同学科背景的大学生亲近自然的需求。

4.2 建议

4.2.1 利用自然资源,营造场地特色

华南农大校园内保存着超过1 000种植物,具有开展自然教育的独特自然资源优势。目前校园内已形成较为完善的植物科普网络,常见的行道树、园林植物都挂了树牌进行科普,满足了大学生对植物认种的基本需求,但对自然资源的挖掘与利用停留在物种认知、贴标签的层面。后续应进一步挖掘场地特色自然资源,如增加对本土物种、特有物种、珍稀濒危物种等的介绍,促进学

①1977年,《第比利斯宣言》明确了环境教育的目标,即意识(Awareness)、知识(Knowledge)、态度(Attitude)、技能(Skill)和参与(Participation)五部分。

生对校园场地的理解；还可以把动植物和日常生活中的小常识糅合在一起，使学生自发地去探寻动植物与人类生活之间的联系，这有助于学生重新思考人与自然的关系，形成对自然的正确价值观、情感、态度与责任感。

4.2.2 挖掘人文资源，彰显校园精神

在自然教育中合理利用场地历史、名师精神等人文资源，有利于激发学生成为德才兼备的新时代大学生。树木园现有的自然教育展示仅为功能分区和植物知识的介绍内容，并没有清晰地传达出其背后的故事与历史。后续可增加树木园的分区原则^[11]、植物的引种缘由、植物种质采集、植物命名等方面的历史故事介绍，展现出陈焕镛、蒋英、李秉滔等老一辈植物分类学家们科学严谨的治学态度，艰苦奋斗和躬行践履的实践精神，以及为开发和保护祖国植物资源而付出的奉献精神。因此，在新生教育中不单可以组织参观校园著名景点，还可以开展自然教育活动，增加学生对学校、学科的了解与热爱。

4.2.3 丰富展示图文形式

自然教育展示的文本设计不是单纯把书本的知识陈列在户外，应从有趣的标题、适当的篇幅、丰富的内容等方面提高科普效果。引入“3-10-3”原则^[17]，即将访客的阅读情况分为3个层次——3 s、10 s、3 min。为了吸引访客并使其驻足，可通过外形奇特的展示牌、引人入胜的标题、精美的图画等，使游人3 s内获得继续阅读的兴趣，之后10 s浏览更详细的介绍文字，最长阅读时间不超过3 min。可增设二维码作为展示牌的阅读补充，让爱好者继续拓展探索。此外，可通过运用反问式、设问式、提示性的语言，激发访客的好奇心^[18]。

还应注意图文的合理搭配，配图除了展示物种的照片，还可采用别出心裁的动植物卡通手绘、动物剪影、水彩等方式呈现^[19]。

4.2.4 结合多媒体技术提高展示互动性

自然教育展示可结合多媒体技术，在图文展示的基础上，加设小音箱、触动装置、智能触摸屏等，化静止为互动。同时，增强现实（Augmented Reality，AR）、虚拟现实（Virtual Reality，VR）等新科技成为校园未来视觉表达、科普实践的新手段。在充分掌握校园文化内涵和自然特点的基础上，采用AR、VR技术还原场景，以立体的影像演示植物世代交替、自然过程、动物行为等内容。

4.2.5 加强展示设施的管理维护

自然教育设施设备投入使用后必须定期进行维护管理。管理部门要组织专业人员做好维护管理，对已经破损的设备要及时更换，以保证自然教育的使用效果。同时，自然教育场所的安全保障也要进一步完善，应建立自然教育活动的安全方案，树立警示牌和入园须知告示牌，配备专业人士陪同开展活动等。

注：图片均为作者自摄自绘

参考文献：

- [1]理查德·洛夫. 林间最后的小孩——拯救自然缺失症儿童[M]. 自然之友, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2010: 79-82.
- [2]张亚琼, 曹盼, 黄燕, 等. 自然教育研究进展[J]. 林业调查规划, 2020, 45(4): 174-178, 183.
- [3]朱凯, 汤辉, 魏丹. 英国自然教育管理体制构建经验与启示[J]. 绿色科技, 2020(9): 235-240.
- [4]李鑫, 虞依娜. 国内外自然教育实践研究[J]. 林业经济, 2017, 39(11): 12-18, 23.
- [5]周儒. 自然是最好的学校——台湾环境教育实践[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2013: 26-28.
- [6]邱巧玲, 古德泉, 张玉竹. 高校主题植物景观对打造主题校园的效应研究——以华南农业大学“紫荆校园”为例[J]. 广东园林, 2016, 38(1): 77-81.
- [7]李霞. 高校生态文明教育现状研究[J]. 国家教育行政学院学报, 2014(3): 82-86.
- [8]石玲. 大学生自然教育的现状及对策[J]. 国家教育行政学院学报, 2021(12): 89-95.
- [9]柳娥. 高校开展自然教育的实践与探索——以西南林业大学为例[J]. 福建茶叶, 2020, 42(2): 216.
- [10]广东省林业局. 广东新增30个自然教育基地[EB/OL]. (2021-9-1) [2022-04-06]. http://lyj.gd.gov.cn/news/forestry/content/post_3501724.html.
- [11]吴永彬, 冯志坚. 华南农业大学树木园稀有濒危植物和国家重点保护植物的迁地保护[J]. 华南农业大学学报, 2006(3): 118-121.
- [12]黎楚瑶, 罗正, 利诗敏, 等. 广东城市居民自然教育认知与需求调查[J]. 绿色科技, 2021, 23(23): 279-283.
- [13]马耀峰, 张佑印, 梁雪松. 旅游服务感知评价模型的实证研究[J]. 人文地理, 2006(1): 25-28.
- [14]闫淑君, 曹辉. 城市公园的自然教育功能及其实现途径[J]. 中国园林, 2018, 34(5): 48-51.
- [15]彭小凡. 大学生感恩自然教育的现状分析以及完善策略[D]. 北京: 北京林业大学, 2012.
- [16]苏奕秋, 周晨, 涂梦璇, 等. 城市公园周边居民对自然教育认知及诉求调研——基于长沙市沙湾公园周边居住区问卷调查[J]. 绿色科技, 2020(7): 1-5.
- [17]夏磊, 孙正海. 基于自然教育理念的国家森林公园环境解说牌优化设计[J]. 工业设计, 2019(3): 56-57.
- [18]陈日强, 黎明, 魏丹. 自然教育视角下森林公园环境解说牌的优化设计[J]. 国土绿化, 2020(6): 52-53.
- [19]杨国国, 乌恩. 视觉化思考理论在环境解说牌内容设计中的应用初探[J]. 中南林业科技大学学报(社会科学版), 2014, 8(5): 138-141, 157.

作者简介：

叶晓欣/1998年生/女/广东广州人/华南农业大学(广州 510642)/在读硕士研究生/专业方向为园林植物与城市绿化

邹洋/1999年生/女/广东梅州人/华南农业大学(广州 510642)/在读硕士研究生/专业方向为园林植物与城市绿化

(*通信作者) 吴永彬/1972年生/男/广东揭阳人/博士/华南农业大学(广州 510642)/正高级实验师/主要从事植物学研究/E-mail: ybwu@scau.edu.cn