

创客教育绿色发展的路径选择

李卢一¹, 郑燕林²

(1.东北师范大学 教育学部, 吉林 长春 130024;
2.东北师范大学 信息科学与技术学院, 吉林 长春 130117)

[摘 要] 绿色发展理念为创客教育发展提供了新的视野,实现绿色教育目标应该是创客教育的本真目标,走绿色发展之路是创客教育理性发展、可持续发展的应然选择。本文提议从四个方面推进创客教育的绿色发展:一是以绿色发展理念为关键引领——遵循绿色教育的基本规律,尤其是尊重学生的身心发展规律,同时要遵照创客教育的内在规律;二是以绿色教育目标为根本导向——首要目标是支持学生个体的绿色发展,终极目标是促进人与自然可持续发展;三是以绿色创客项目为基本依托——在设计创客项目时,要有意识地整合利用已有的教育资源、强化创造材料的绿色应用、重视绿色工艺的适当引入;四是以实施绿色评价为重要助力——基于对绿色评价实质内涵的把握并构建多元绿色评价指标体系。

[关键词] 创客教育; 绿色发展; 绿色创客项目; 绿色评价

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 李卢一(1976—),男,吉林长春人。副教授,博士,主要从事教育技术学理论与实践研究。E-mail:luyili@nenu.edu.cn。

近几年,创客教育因其注重引领学生回归生活,支持学生基于体验与动手实践的学习,指向培养学生的创新思维与创造能力,被视作提升国家整体创新能力水平的重要手段,受到了众多教育研究者、实践者与政策制定者的关注^[1-2]。如何避免创客教育仅仅成为某一时期的昙花一现的研究热点,如何扎实推进创客教育有序、高效、健康、长远发展,让其切实服务于人类社会的可持续发展,显然是创客教育未来发展面临的重要挑战。本文提议要有意识地推进创客教育的绿色发展。绿色是大自然的颜色,是代表本真的、自然的、和谐的颜色。绿色发展是回归本真、基于尊重、全面协调、关注长远的共同发展。国际期刊上有大量关于绿色教育的研究,近些年我国也明确提出将绿色发展理念作为未来国家发展的方向与思路。本文认为创客教育应该回归绿色教育本质,走绿色发展之路,方可支持人、社会与自然的可持续发展,同时也能促进其自身的理性与长远发展。

一、以绿色发展理念为创客教育的关键引领

创新、协调、绿色、开放、共享是我国具有战略性、纲领性、引领性的五大发展理念。其中,绿色发展理念是将生态文明建设融入经济、政治、文化、社会建设各方面和全过程的全新发展理念^[3]。在国家层面,绿色发展的目标是促进人与自然和谐共生,确保可持续发展,基本路径是坚持节约资源与保护环境,重点是通过发展绿色生产方式和消费生活方式发展绿色经济,并由此不断提升环境容量和质量,形成人与自然相平衡的内生动力机制^[4]。在个体层面,绿色发展理念指引社会个体形成绿色的价值取向、绿色的思维方式与绿色的生活方式^[5]。绿色发展理念坚持以人为本,尊重人的需要和意愿,强调在深度剖析事物本质、科学遵循客观规律以及充分考虑客观条件的基础上,在资源的有限性与发展的无限性之间寻求平衡,强化统筹兼顾、全面协调的发展,追求人、社会与自然的可持续发

基金项目:教育部人文社会科学一般项目“MOOC 教师教学胜任力构成与发展研究”(项目编号:15YJA880111)

展^[6-7]。绿色发展理念对创客教育绿色发展的引领主要体现在三个方面。

(一) 遵循绿色教育的基本规律

绿色教育概念的出现源于人们对大自然、对环境保护的关心,因此,最初的绿色教育常常被视作“环境保护教育”。随着社会的发展、时代的进步,人们越来越意识到,大自然能够得以绿色发展的重要前提是人类自身可以绿色发展,人与人之间、人与自然之间和谐共生的可持续发展既是绿色发展的出发点,也是绿色发展的目标。由此,绿色教育的内涵也得到了不断地拓展与丰富,在“环境保护教育”的基础上衍生出以“尊重生命、呵护生命、提升学生生命质量、促进学生健康发展”为主题的绿色教育^[8],以及在更广义上、更深层次上激发个体、社会与自然的活力,建立健康生态,促进人类与地球共同繁荣,实现可持续发展的绿色教育^[9]。绿色教育要回应的不仅仅是大自然绿色发展的问題,更需要回应人类社会可持续发展的问題。一方面,绿色教育要培养人类的生态保护意识,让人类掌握生态保护与修复的知识与技能,具备生态保护与发展的能力,从而促进自然的绿色生态发展;另一方面,绿色教育在本质上也引领教育回归原初——基于对学生自然成长规律的尊重、对学生生命的呵护、对学生生活质量的关照,致力让每个人都享有平等优质的教育,指向培养全面发展的人^[10]。可见,绿色教育不但指向引导学生正确认识并科学处理人与自然、人与人、人与社会之间的关系,而且在本质上重在激发学生自我认识、自我成长、自我发展、自我超越的活力与潜力,促进人类有效融入并支持人类生态环境与系统的可持续发展。

绿色教育是面向可持续发展的教育,有其自身的教育规律^[11];基于可持续发展的原则与价值取向;指向处理包括环境、社会、文化与经济在内的各个维度的可持续发展问题,以谋求人类共同幸福生活;利用各种教育技巧以推进参与式学习,发展学生的高阶思维技巧;能有效促进终身学习;有地域与文化适应性;基于当地的需求、条件,同时能够认识到其推广价值与意义;有效地整合了正规教育、非正规教育以及非正式学习;能适应“可持续”这一概念本身的内涵发展;能综合考虑不同的实践情境、全球视野、地域优势等设计教育活动;发展支持基于社区的决策、社会包容、环境管理、就业发展、高品质生活的公民权益,等等。

(二) 尊重学生的身心发展规律

尊重学生是绿色教育理念的核心。在绿色教育理念下,“尊重”学生意味着教育者能够注意、遵从、积极评价学生“生命”的独特性、生长与发展“规律”性以及

必然的“差异”性,并在此基础上采用适当行为对学生的学习给予有效的支持^[12]。只有尊重学生的身心发展规律,才能有效激发学生内生的学习动力,为学生提供适当的学习支持,促进学生实现主动学习、提升学生学习满意度、维持学生的学习动机,从而让学生的学习进入良性的迁移与循环,支持学生实现不断超越自我的可持续发展。创造活动常常是开放的、有一定挑战性的综合性活动,其中内含的挑战并不仅仅是智力上的挑战,而是包括了意志力、合作意识与技能等多方面的挑战。如果创客教育活动远远超出学生的心智发展水平,那么无论设计得多么精妙的活动,对学生而言也只是可望而不可即的空中楼阁,对学生的发展并无益处。只有学生自己对创造活动有兴趣、有准备、有信心时,才可能坚持完成并真正体验到创造与学习的乐趣。只有了解并尊重学生的身心发展规律与准备状态,才可能设计、实施优质高效的绿色创客教育活动。

(三) 遵照创客教育的内在规律

虽然创客教育的实施形式多种多样,并且有相当一部分创客教育实践是基于学生兴趣小组、以相对松散的拓展项目方式开展的,但这并不代表创客教育不需要专业的设计。促进创客教育的绿色发展需要深入把握创客教育的本质并遵照其内在的实践规律。例如:美国索诺马州立大学提供的创客教师培训项目^[13],认为创客教育的核心价值(Core Values)是“平等、社会联通、全身心参与、资源计划与管理责任和可持续发展”;创客教育活动中的学习原则(Learning Principle)是“同伴支持、兴趣驱动、深度参与、跨学科学习以及终身学习”;创客教育活动的设计原则(Design Principles)是“以产品为中心、开放的连通、共享的目的、发展21世纪学习技巧(包括反思风险、实验、重复实践、寻找关联性等)”。

二、以绿色教育目标为创客教育的根本导向

绿色发展理念指导下创客教育的目标应该是绿色的——通过支持学生基于创造的学习,激发学生的生命活力,发挥学生的潜力,提升学生创造生活的实力,同时兼顾人与自然和谐共生的可持续发展。

(一) 首要目标是支持学生个体的绿色发展

按照绿色教育理念,学生个体的绿色发展主要表现为^[12]:焕发并保持生命活力、能够自由生长、有信心且有能力不断超越自我。创客教育促进学生个体的绿色发展主要体现在以下两个方面:一方面,创客教育可以支持学生自由学习,促进学生自由成长。自由学习是自由成长的基础。卡尔·罗杰斯认为^[14]:真正的自

由不是由外界提供了多样选择所提供的,而是存在于个人内在的自由,是一种有勇气活出自身潜力的自由;正是内在的自由让人能够保持自主性并对身边的事物充满好奇心与学习的激情;如果能为学生提供安全、支持性的环境,那么每个学生都能够踏上自我发现、自我尊重和自我指导的学习之路。创客教育所强调的“基于真实体验与动手创造的学习”,则是人类最为本真的学习方式。经由系统设计的创客教育一定是基于对学生动手体验与创造实践的愿望与准备状态的尊重,通过为学生提供适当的创造工具、材料与协作支持,引领学生回归生活、基于生活又创造生活,引导学生对创造过程与成果进行自我评估、反思与改进,为学生搭建自由学习的平台,从而促进学生的自由成长。另一方面,创客教育可以支持学生探究世界、发现自我、超越自我。创造实践是一种需要实践者积极投入时间与精力、有效利用创造工具与材料、持续专注于过程、主动寻求帮助与协作、不断自我反思与改进的生存性实践。有效的创客教育能够激发学生基于创造的学习激情,让学生在创造实践的过程中探究世界、发现自我、超越自我。

(二) 终极目标是促进人与自然可持续发展

人类社会的可持续发展建立在人与自然和谐共生发展的基础之上。联合国2015年发布的《变革我们的世界:2030年可持续发展》报告中提出了17个可持续发展目标和169个具体目标,认为可持续发展是在尊重自然的多样性与人类文化的多元性基础上,人类以可持续的方式开发、消费与利用自然资源,有意识地有效维护自然界的复原力,人与人、人与社会之间、人类与大自然之间和谐共处,促进经济、社会和环境的可持续发展,实现人类与地球的共同繁荣^[9]。而人类的可持续发展并不是单纯地依赖技术方案、政治调控或经济工具等,而是通过接受高质量的教育,不断学习,改变自身的思维和行动方式,从而能够建设性地、创造性地去应对与解决当前与未来的全球性挑战,以建设可持续发展的、有自我恢复能力的人类社会^[11]。

创客教育的绿色发展可以促进人与自然的可持续发展。一方面,创客教育的空间不再拘囿于教室或学校的围墙之内,而是让学生回归生活、回归自然,有利于培养学生的绿色素养。绿色素养是“关于人与自然、人与人、人与社会和谐相处的绿色知识、生态伦理情怀、绿色意识和绿色行为的总和”^[15],是直接关涉包括自然环境与社会环境在人类生态环境发展的核心素养。另一方面,创客教育融合科学教育与人文教育,促进学生的全面发展。全面发展的人才能关照他人、

关照环境,将自己作为共生环境的一分子并致力于共生环境的可持续发展建设。杨叔子院士认为^[16]:绿色教育是科学教育与人文教育的交融,只有绿色教育才能培育出有正确的世界观、人生观、价值观、具备强大工作能力(善于学习、深于思考、能于实践)、品德高洁、富有灵性、求实创新的全面发展的人才。

三、以绿色创客项目为创客教育的基本依托

创客教育情境下的学习常常是基于项目的学习,优质创客项目是创客教育实施的基本载体。要推进创客教育的绿色发展,精心设计绿色创客项目是关键。在绿色发展理念下,绿色创客项目除了具有教育学意义上的优质特征之外^[17],还可以从整合利用已有的教育资源、强化创造材料的绿色应用、重视绿色工艺的适当引入三个方面加强设计,提升其绿色化程度。

(一) 整合利用已有的教育资源

在设计创客项目时要特别注意避免不计成本地刻意求新立异,要主动利用已有的教育资源,注重与已有的学科教学、课程活动、学习项目等进行有效整合。这样不但可以起到开源节流的作用,也有利于不同学科教育实施的统合性、延续性与可持续发展,节省学生的时间与精力,实现在继承优秀教育传统基础上的未来教育创新,而这正是创客教育绿色发展的要义之一。创客教育虽然近几年才作为一个特定概念受到研究者关注,但创客教育的实践及其背后的教育理念实际上在以往的众多课程教学与不同类型的教学活动中都有所体现。例如:国外已经推行多年的STEM教育是一种典型的创客教育活动,我国义务教育阶段的综合实践课程以及高中阶段的技术课程已经融合了创客教育的元素。以我国2003年颁布的《普通高中技术课程标准(实验)》为例,其中明确提出技术课程是立足实践、高度综合、注重创造、科学与人文融合的课程,强调技术课程是“以创造为核心的课程”“立足于学生的直接经验和亲身经历,立足于‘做中学’和‘学中做’……以学生的亲手操作、亲历情境、亲身体验为基础,强调学生的全员参与和全程参与。每个学生通过观察、调查、设计、制作、试验等活动获得丰富的‘操作’体验,进而获得情感态度、价值观以及技术能力的发展”。正在修订的《普通高中信息技术课程标准》拟安排“开源硬件项目设计”等创客教育内容,旨在“通过开源硬件项目的设计、实施与作品创作,激发学生创新思维、发展学生动手实践能力与可持续学习能力”^[18]。设计创客教育项目时,要有意识地利用包括技术课程在内的相关课程资源,这样不但可以让创客教育的实施融入更为广

阔的情境,得到更多平台的支持,也有望创新相关课程的教学方式,优化相关学科的教学效果。

(二)强化创造材料的绿色应用

第一,要尽量选择利用绿色环保的材料。创造材料的绿色选择包括三个方面的含义:一是所选择的材料在使用过程中不会有损学生的身心健康;二是使用材料所创造的产品以及未用完的材料不会给生活环境带来新的污染;三是提倡学生尽可能选用低成本绿色环保材料。例如:不必为了一个新的创客项目而拆分原本完整可用的产品获取创造材料,也不一定购买高成本材料,要善于利用身边可用的材料,尤其是那些平时被浪费的废旧材料以及常常被忽视的来自自然界的水能、风能等。

第二,要注意对材料的循环再利用。绿色发展离不开循环发展,在创客项目的创造材料应用过程中可以参照循环发展的3R原则^[4]:减量化(Reduce)、再利用(Reuse)与再循环(Recycle)。“减量化”意味着在创造过程中采用尽可能少的消耗性创造材料;“再利用”强调选用经久耐用的创造材料,不管是材料本身还是基于材料创造的产品,通过维修和再制造后还可以反复使用;“再循环”则强调可以对失去功能或不具备再制造价值的材料进行分离处理后,可以作为原料资源重新加工使用。

(三)重视绿色工艺的适当引入

利用现代技术改造与优化、创造与发展人类生活本身是人类进步的一部分,而绿色技术的发展本身是人类绿色发展的一部分。在条件允许的情况下,创客项目重视绿色工艺的引入对创客教育的可持续发展有着重要意义。绿色工艺充分考虑资源的再生能力,尽可能让资源利用最佳化,将生产过程对环境、对生产者的污染与伤害降到最低,同时提高产品质量,生产规模化、自动化水平也有较大提高,制作流程简化,生产周期缩短,生产成本有效下降^[4]。绿色工艺并不是只强调技术工具本身,而是包含了技术本身的属性、人文精神和伦理关怀,而且绿色技术不是一成不变的、静态的,而是随着社会发展与人的创新发展不断动态发展、有机改善的技术,因此绿色工艺是在本质上不断创新、不断发展的技术^[6]。绿色工艺是绿色发展的重点,正是绿色工艺资源利用的“减量化”、产品价值的“最大化”以及废物利用的“循环化”,将对人类生产活动、对生态系统的破坏减到最小化。在绿色工艺的支持下,学生不但可以参与更高品质的创造活动,形成更高品质的创造产品,而且也能了解、学习绿色工艺本身,为未来的绿色工作与生活做好相关准备。

四、以实施绿色评价为创客教育重要助力

教育质量评价有着重要的导向作用,是教育改革的综合环节^[19-20]。教育评价的设计基于对教育目标的深度把握,教育评价的实施指向促进教育目标的达成,教育参与者正是通过教育评价检视、反思教育过程、资源、成果的有效度并以此为依据对教育给予科学优化。创客教育的绿色发展离不开绿色教育评价的引导与助力。为此,需要把握绿色评价的内涵并建立科学多元的评价指标。

(一)把握绿色评价实质内涵

首先,绿色评价应该具有促进性。绿色评价是在全面正确的教育质量观指导下,基于对学生个体特性的尊重与个体生命的关照,为促进学生全面发展、健康成长而实施的科学评价^[21]。绿色评价不是为了在学生之间做出人为的分等评级,而是重在检测每个学生相对于自身取得的进步,指向促进每个学生得到全面的、健康的可持续成长。

第二,绿色评价应该是全面的评价。全面的评价意味着要评价与学生可持续发展相关的所有方面,而不是只评价那些容易评价的或教育者自身想关注的有限方面。教育部2013年印发的《关于推进中小学教育质量综合评价改革的意见》明确提出,要“把学生的品德发展水平、学业发展水平、身心发展水平、兴趣特长养成、学业负担状况等方面作为评价学校教育质量的主要内容,着力构建中小学教育质量综合评价指标体系”^[20]。

第三,绿色评价应该是全方位的评价。不但关注学习结果评价,也重视学习过程评价,同时还重视学习生活品质评价^[22]:在关注学习结果方面,注重多维的增量评价,如知识能力是否是得到了增长、学习动机是不是更强、学习方法是不是得到了有效的改善、学习价值是否得到了有效提升等;在关注学习过程方面,注重评价过程是否是探究式的、有意义的;在关注学习生活方面,关注学习生活品质方面,注重评价学习是否是愉悦的、是否有丰富的学习资源等。

第四,绿色评价本身也应该是发展性的。在绿色发展理念下的教育评价本身也应该是具有可持续发展潜力的。因此,在构建绿色评价指标体系时,应聚焦于主体评价内容确定核心评价指标,同时又为不同教育情境下具体评价指标的丰富与完善、评价方式与策略的采用提供灵活选择的机会与自主发展的空间。在评价实施过程中,不断检视评价对教育目标达成的促成度,反思评价的有效性,对评价体系进行持续优化。

(二)构建多元绿色评价指标

一方面,要有意识地以国家与地方相关教育政策

与文件为指导。在设计创客教育的目标、内容、过程与评价时有意识地与国家、地方的教育发展规划、政策等保持一致性,对于促进创客教育绿色发展有着重要意义。例如:在设计创客教育绿色评价指标时,可以重点关注各个学科的课程标准、教育部2013年印发的《关于推进中小学教育质量综合评价改革的意见》、教育部2014年印发的《关于加强和改进普通高中学生综合素质评价的意见》等文件。另外,也要重点关注本地的创客教育实施计划。例如:温州市教育局印发了《关于加快推进中小学创客教育发展指导意见》,提出如何通过建设创客空间、开设创客课程、设计创客活动、培育创客师资以及创客文化等大力推进创客教育。温州市教育局规划了具体的建设目标:到2020年,让温州中小学校实现创客教育“五个一”工程,即每个学校都要至少开出一门创客课程、建设一个创客空间、聘任一位创客指导师、每年组织一次创客教育活动和每生每年完成一个创客作品。郑州市教育局2015年印发了《关于开展创客教育的实施意见》,2016年印发了《关于切实推进中小学创客教育健康发展的指导意见》,并提出了创客教育评价标准。

另一方面,可以借鉴其他领域的绿色评价指标,推进创客教育绿色评价指标的设计与应用。我国从2010年开始每年发布《中国绿色发展指数报告》,其中一级指标包括经济增长绿化度、资源环境承载潜力、政府政策支持度三个方面,并针对国家、省际、城市层面提出了不同的具体评价指标,这些指标考虑维度全面,同时又具有很强的可操作性^[23]。在我国绿色

发展的大背景下,创客教育评价指标的设计也可以参考这些绿色评价指标的设计思路。例如:可以设计更为多维的评价指标,而不是仅仅评价学生的成长情况,可以综合评价学校或地域对创客教育的支持情况,提升评价指标的可操作性,给不同学校、地区创客教育的发展基础、发展现状与发展方向做出体检表,适当地评出一些示范校或示范区,利用其榜样与辐射作用引导其他学校与地区的创客教育发展,这样也可以发挥评价自身的引领与变革作用。

五、结束语

绿色发展是人类社会可持续发展的必经之路。绿色发展并不是被动的顺从或顺应,而是回归本真、基于相互尊重、寻求和谐共生的共同发展与可持续发展。绿色发展为创客教育发展提供了新的视野,实现绿色教育目标应该是创客教育的本真目标,走绿色发展之路是创客教育可持续发展的必然选择。本文提议从四个方面推进创客教育的绿色发展:一是以绿色发展理念为关键引领——遵循绿色教育的基本规律,尤其是尊重学生的身心发展规律,同时要遵照创客教育的内在规律;二是以绿色教育目标为根本导向——首要目标是支持学生个体的绿色发展,终极目标是促进人与自然可持续发展;三是以绿色创客项目为基本依托——在设计创客项目时,要有意识整合利用已有的教育资源,强化创造材料的绿色应用、重视绿色工艺的适当引入;四是以实施绿色评价为重要助力——基于对绿色评价实质内涵的把握并构建多元绿色评价指标体系。

[参考文献]

- [1] 祝智庭, 雒亮. 从创客运动到创客教育: 培植众创文化[J]. 电化教育研究, 2015(7): 5-13.
- [2] 王佑镁, 钱凯丽, 华佳钰, 郭静. 触摸真实的学习: 迈向一种新的创客教育文化——国内外创客教育研究述评[J]. 电化教育研究, 2017(2): 34-43.
- [3] 周世敏. 树立绿色发展理念, 落实绿色发展举措[N]. 光明日报, 2015-12-26(007).
- [4] 国家制造强国建设战略咨询委员会. 绿色制造[M]. 北京: 电子工业出版社, 2016.
- [5] 任理轩. 坚持绿色发展——“五大发展理念”解读之三[EB/OL]. (2015-12-22)[2017-01-12]. <http://theory.people.com.cn/n1/2015/1222/c40531-27958738.html>.
- [6] 洪向华, 杨华庭. 绿色发展理念的哲学意蕴[N]. 光明日报, 2016-12-03(007).
- [7] 胡鞍钢. 中国创新绿色发展[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2012.
- [8] 余清臣. 绿色教育在中国: 思想与行动[J]. 教育学报, 2011(12): 73-76.
- [9] 联合国. 变革我们的世界: 2030年可持续发展议程 [EB/OL]. (2016-01-13)[2017-01-06]. http://www.fmprc.gov.cn/web/ziliao_674904/zt_674979/dnzt_674981/xzxt/xpjdmjxgsw_684149/zxxx_684151/t1331382.shtml.
- [10] 北京“石景山区绿色教育发展实验区”课题组. 绿色教育: 使命、内涵与实践策略[N]. 光明日报, 2010-01-20(001).
- [11] UNESCO. Education for Sustainable Development [EB/OL]. (2015-12-22)[2017-01-12]. <http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/education-for-sustainable-development.html>.

- [12] 叶向红. 绿色教育“三尊重”理论探析[J]. 中国教育学刊, 2015, (4): 32-37.
- [13] Sonoma State University. Maker certificate program[EB/OL]. (2015-12-22)[2017-01-12]. <https://www.sonoma.edu/exed/maker-certificate/>.
- [14] 卡尔·罗杰斯, 杰罗姆·弗赖伯格. 自主学习[M]. 王焯晖, 译. 北京: 人民邮电出版社, 2015.
- [15] 杨泽章, 杨相琴. 新形势下大学生绿色素养培育: 内涵、价值及路径[J]. 现代教育科学, 2016(8): 30-32.
- [16] 杨叔子. 绿色教育: 科学教育与人文教育的交融[J]. 教育研究, 2002(11): 12-16.
- [17] MARTINEZ S, STAGER G. 8 elements of a good maker project[EB/OL]. (2013-11-05)[2016-11-15]. <http://www.weareteachers.com/hot-topics/special-reports/how-the-maker-movement-is-transforming-education/8-elements-of-a-good-maker-project.html>.
- [18] 教育部. 对十二届全国人大四次会议第 3272 号建议的答复[EB/OL]. (2016-10-12)[2017-01-15]. http://www.moe.edu.cn/jyb_xxgk/xxgk_jyta/jyta_jces/201611/t20161104_287680.html.
- [19] NEWMANN F M, WEHLAGE G G. Five standards of authentic instruction[J]. Authentic learning, 1993, 50(7): 8-12.
- [20] 教育部. 教育部关于推进中小学教育质量综合评价改革的意见 [EB/OL]. (2013-06-03)[2017-01-15]. <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s7054/201306/153185.html>.
- [21] 俞水, 李凌, 宋伟涛. 绿色评价, “体检”中小学教育——专家解析中小学教育质量综合评价改革[N]. 中国教育报, 2013-07-25, (003).
- [22] 上海市静安区教育局. 从“绿色评价”到“绿色教育”[EB/OL]. (2016-05-30)[2017-01-15]. http://www.jyb.cn/Theory/jypj/201605/t20160530_661154.html.
- [23] 人民网. 《2016 中国绿色发展指数报告》正式发布[EB/OL]. (2016-12-24)[2017-01-26]. <http://energy.people.com.cn/n1/2016/1226/c71661-28977551.html>.

Path Choice for Green Development of Maker Education

LI Luyi¹, ZHENG Yanlin²

(1.Faculty of Education, Northeast Normal University, Changchun Jilin 130024; 2.School of Information Science and Technology, Northeast Normal University, Changchun Jilin 130117)

[Abstract] The idea of green development provides a new vision for the growth of maker education. The essential goals of maker education should be green, and the green development path should be a necessary choice for rational and sustainable development of maker education. This paper proposes four aspects to promote the green development of maker education. The first is to take the idea of green development as the key guide, to follow the basic law of green education, especially the law of physical and mental development of students, and to follow the inherent law of maker education. That the objectives of green education should be considered as the fundamental orientation is the second aspect, in which the primary objective is to support students' green and healthy development, and the ultimate objective is to promote sustainable development of human and nature. The third one is to take green maker project as a basic support, and the design of maker project should deliberately focus on existing educational resources, green application of materials, and appropriate introduction of green technologies. The fourth is to promote a green evaluation based on understanding of the essence of green evaluation and construction of a multi-index system of green evaluation.

[Keywords] Maker Education; Green Development; Green Maker Project; Green Evaluation