植物园“以学习者为中心”的科普教育方式的一次效果评估

——以中科院西双版纳热带植物园为背景

许玲 陈进 朱鸿祥

[摘 要] 从施教者和学习者的关系来看，教育形式主要有“以施教者为中心”的灌输式教育和“以学习者为中心”的自主式教育。“以学习者为中心”的教育方式以建构主义理论为基础，重视学习者创造力的激发和提出问题能力的培养。为评价其在植物园科普教育应用中的效果，中科院西双版纳热带植物园围绕“以学习者为中心”的理念设计了一次尝试性的科普活动，并通过行为观察、问卷调查和访谈法等多种形式对项目进行初步的效果评估。

[关键词] 以学习者为中心 建构主义 行为观察 问卷调查 访谈法

Abstract: The function of science education in botanical gardens has gained a worldwide increasing importance. Many studies report about methods of science education in botanical gardens. Less research on this topic has been conducted within China, some theories may not adapt to particularities of the Chinese situation. In general, there are two main categories of methods of science education, i.e., the pedagogue-centered type and the learner-centered type. Our research aims to discuss the rationality and the value of learner-centered education in botanical gardens in China. The effectiveness of learner-centered education was tested using data that were derived from both behavior observation, questionnaires and interview focusing on learners' reaction.

Keywords: learner-centered; constructivism; behavior observation; questionnaire; interview

作为非常规教育机构的植物园，其科普教育的功能受到越来越多的重视，国外很早就开展在植物园进行科普教育的方式的研究，但国外一些理论不一定适合中国国情下的植物园，我国相关的研究很少。从教育者和学习者的关系来看，教育形式主要有“以施教者为中心”的灌输式教育和“以学习者为中心”的自主式教育。由于国情和文化背景的差异，美国长期以来主张“以学生为中心”，中国则倾向“以教师为中心”——重教轻学，导致多年来主要培养出大批知识应用型人才，而非创新型人才。这与21世纪对创新人才的强烈需求形成尖锐矛盾。建构主义（constructionism）理论体现了“以学习者为中心”（learner-centered）。建构主义理论强调学习者的自主建构、自主探究、自主发现，并要求将这种自主学习与基于情境的合作式学习、与基于问题解决的研究性学习结合起来，因此特别有利于学习者创新意识、创新思维与创新能力的培养。因此，当前我国的教育改革（尤其是基础教育领域）特别强调建构主义理论的指导[1]。植物园科普教育的主要目的是增强公众的环保意识，并认识到保护植物的迫切需要。然而，大多数游客并非抱着学习的目的来植物园，在轻松休闲的环境下，若

收稿日期：2007-01-06

对游客进行灌输式环境教育，可能收不到预期效果，甚至会让游客反感。解说的目标是让受众获得更多经历，而不是得到更多信息，因为如果第一个目标达到了，后者自然就达到了。

本文研究的目的是：以建构主义作为理论基础，设计以学习者为中心的教育项目，通过初步评估来推断“以学习者为中心”理念引入植物园科普教育中的可行性。

一、文献回顾

（一）以学习者为中心

“以学习者为中心”就是学习者主动学习：确定需要、设定目标、选择资源、采取行动、评估学习效果[2]。它重视受教者创造力的激发和提出并解决问题的能力的培养，而思维和行动中的创造力是社会各方面都强调的一个重点[3]。Jenkins [4] 建议教育应更多去引发人们的思考、激发创造力，而非灌输大量的科学知识。以学习者为中心，无论受众是青少年还是教育程度高的成年人都适用，它可使被动学习变成主动学习，使非批判性思维（non-critical thinking）变成批判性思维（critical thinking）[5]。

（二）建构主义理论

建构主义的兴起是近 20 年来的事情，但它的思想并非新鲜事物。苏格拉底（Socrates）和柏拉图（Plato）是教育上最早的建构主义者。在近代，意大利著名哲学家维科（Giambattista Vico）被尊奉为建构主义的先驱。瑞士著名心理学家皮亚杰（Jean Piaget）因其创立的关于儿童认知发展理论，被看作是当代建构主义理论的最早提出者[6]。从教育教学到火山地震，从刑事照相到公司制度的生成，再到国际关系的分析等等，建构主义的应用范围几乎覆盖了社会的方方面面。其中在教育方面，建构主义更是全方位地渗透[7]。建构主义理论的前提是通过个人经验来形成对世界前景的看法[8]。建构主义认为教育目标是协助学习者知识概念的建构与转化，并培养解决问题的能力；倡导合作学习以及情境学习；在教学评量方面主张从学生的创造与建构知识的历程来看，重点在于概念是否转变，而非学习结果是否达到预定的目标。它的原则是：（1）重视学习者的自然想法和经验；（2）学习情境的设计与考量：学习环境能提供真实的范例，或创造有用的问题情境，促使学习者主动探究、思考问题和解决策略，并进行讨论、沟通；（3）互动学习：重视合作学习的方式，学习者通过协商对话互动学习；（4）重视学习的历程：学习者的知识成长是一种质的改变[9]；（5）提倡自我评估：这同时也是推动学习过程的一种手段，教育者应为学习者提供评价标准[10]。指导容易产生误导和压力，在指导压力减少的情况下，学习更容易成为创造性的过程[11]。因此施教者应该转变立场，从以往的知识传授者、灌输者的角色，转变为学习者的支持者、协助者与引导者[12]。教育者的任务是提供一种能激发其兴趣并吸引其注意力的学习环境，让学习者有信心提出问题和探求解答[13]。学习者有责任自己探索并确定学习的内容，指导者只是协助学习者完成探索过程[14]。行动学习是以学习者为中心教育的一种重要途径，它可以促进和提高学习者的思维、创造能力，帮助他们在快速变化的环境中持续发展[15]。对个人而言，行动学习是指学习者通过行动获取知识或通过专业实践不断获取专业知识[16]。

二、研究材料和方法

（一）研究材料

以 2005 年 1 月在中国科学院西双版纳热带植物园举办的一次主题为“异想天开——探寻热带植物王国”冬令营的“雨林寻宝”游戏作为研究对象，样本由来自重庆、北京、太原及西双版纳等地的 37 名中小学生（6 岁~15 岁，以小学生为主）构成。游戏以建构主义作为理论基础，考虑不同年龄段学员的教育心理，围绕学习者来设计：（1）注重启发、引导，杜绝说教、灌输，充分发挥学习者自主性；（2）除了鼓励学员探寻植物学和生态学知识外，重点是激发创造力，培养发现、思考、提问、探讨、解答的科学方法；（3）青少年的注意力集中时间不长，应寓教于乐，采取活动与分享并重；（4）引导和鼓励学员积极表现自己，通过活动体验自我能力和位置，学习人际交流的技巧，

体验沟通的快乐；（5）将学员随机分组，提倡合作式学习；（6）自我评估法，在学员中民主产生评委，由评委组对各组进行评估对比得出结果；（7）学习过程参考素质拓展训练中的体验式学习，它由密切关联的五个环节组成：体验——分享（感受和结果）——交流（互动探讨）——整合（总结归纳）——应用（将来生活和学习中）。

（二）“雨林寻宝”游戏内容

在指定的园区设置若干个植物知识性秘标，让学习者在规定时间内根据要求找到秘标，并完成4个项目。目的是激发学员探索大自然的兴趣，培养自主发现、解决问题的能力和团结协作精神，并通过体力考验挑战自我。

1. 描述植物特点

每组选出学员代表描述其中3个设有秘标的植物的特点。该项目让学员在寻找秘标过程中通过观察记忆自主学习植物学知识；由于没有固定答案的约束，学员可以根据兴趣和能力选择学习资源，改变传统固定答案的死板方式；并锻炼表达归纳的能力。

2. 造型游戏

要求学员用形象生动的形体语言，通过小组合作表演模拟植物形态或自然奇观。让他们以身体感觉与互动动作为直接体验，认识热带雨林植物和奇观，激发想象力和创造力。合作表演能增进学员间交流、体现团队精神。这种造形游戏（Art-Play）是介于心象表现与机能表现之间的表现活动，具开放性的自主学习，提供儿童自发创造的创意空间，利用全身身体感觉与动作的体验，在环境与材料的探索与互动中，获得直接经验的学习[17]。

3. 和专家探讨“绞杀现象”

学员针对热带雨林一大奇观“绞杀现象”提出不同的假说，和专家进行探讨。目的是通过一个问题，为学员提供与权威交流的平台，并传授一种思考、探讨、解答的科学方法。以问题为中心的学习和指导性探索式学习是充分体现“以学习者为中心”优点的两种策略[14]。

4. 难倒专家

我们邀请植物学、生态学专家，以及植物园管理者组成专家团，学员可以向专家提出相关的问题，同时分享他们在寻宝过程中发现的植物奇特现象和对一些环境问题的看法。专家用探讨方式回答问题，杜绝灌输式，对于某些问题专家只点到为止，鼓励学员自主寻求解答。该任务可培养学员发现、思考、提问的能力。

（三）研究方法（效果评估方式）

该研究通过行为观察、问卷调查和访谈3种方法收集原始资料，通过摄像机记录游戏过程中学员的行为和几项任务的完成情况，进行定性评估。游戏结束后，发放调查问卷进行定量评估。共发放问卷37份，回收37份，回收率100%，其中有效问卷37份，有效率100%。问卷设计包括3部分：自我能力评价、团队精神和游戏总体评价，采用里克特五级量表（five-point Likert scale），分值从1~5，分值越高表明评价越高，问卷设计参考了Participant Evaluation of Instructor and Program Quality（PEIPQ）instrument[18]。游戏结束后，通过面对面的访谈进行定性评估，获取他们的意见和建议。

三、结果和分析

（一）行为观察法

1. 寻宝过程

团队合作精神充分体现，大多数学员都积极参与，并充分发挥各自特长，学员间通过讨论自发分工，有组长，有负责根据地图探路的，有对植物名称和形态作笔记和拍照纪录的，有的组甚至有组长助理。

2. 描述植物特点

在组长组织下，组员将各自观察纪录的结果汇总，由选出的代表用自己的话任选3种植物进行描述。被选中的植物多为具有特殊形态特征、易于描述的，有的代表甚至讲出了该种植物的用途，可见他们在寻宝过程中学习并记录了植物标牌上的内容。

3. 造型游戏——各组分别展示出不同的植物造型

(1) 菩提树：菩提树被傣族人视为佛树，因为傣族人信仰佛教，据说佛主释迦牟尼是在菩提树下成佛的。前方 1 人手拿佛珠作打坐状，其他人在他身后站立伸出双手，有 1 人被举高同时伸手，组成千手观音状。该造型通过展示释迦牟尼成佛来代表菩提树，寓意深刻并有创意。

(2) 印度胶榕：该树以扩张的网状地面根为最大特征。1 人站立并平伸手作树干，其他人向不同方向趴下组成网状地面根，生动形象。

(3) 绞杀现象：绞杀现象是热带雨林的一大奇观，即榕属植物的种子通过鸟等小型动物的粪便或风雨遗落到一些棕榈植物的枝干上，生根发芽，长出的气生根争夺棕榈植物的养料和水分长大，交织成网状缠绕、包围附主树干，直至附主死亡、腐烂。学员以动态造型来展示：首先几个人围在一起扮被绞杀的树，另 1 人手拿矿泉水瓶跑过来扔下瓶子（扮小鸟通过粪便把榕树种子遗落在棕榈植物的枝桠上）；然后另一些人从外圈跑上来围住中间的人（扮气生根），从蹲到慢慢站立，最后把中间的人紧紧包围，展示榕树将中间树绞杀的过程。该造型动态活泼、完整而有创意。

4. 和专家探讨“绞杀现象”

部分学员提出了对该现象产生原因的假说，有的有一定科学依据，有的是感性的想象。专家不对假说做出直接判断，而是提供不同的分析角度，让学员对假说进行自我衡量；并鼓励学员在以后学习中对某些假说进行验证。充分体现了建构主义理论中重视学习者自然想法和经验的原则。通过互动，大多数学员积极参与讨论，整个过程轻松而激烈。

5. 难倒专家

学员向专家提出了很多不错的问题，这些问题可作为效果评估的依据，有的问题真的难倒了专家。下面是部分问题的原话：

(1) 请解释生物入侵的问题，如何控制物种入侵?

(2) 有的植物寿命很长，这是为什么?

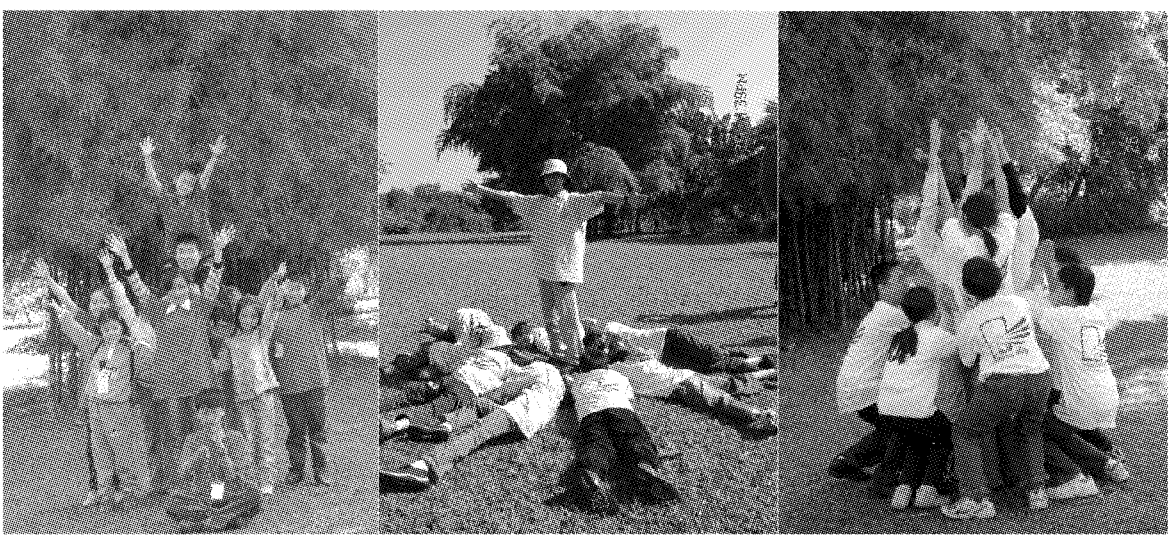
(3) 我们进入热带雨林景区时，看到修了一些路，虽然提供游客方便，但对雨林肯定有破坏，请问如何在保护环境的前提下发展生态旅游?

(4) 双杈油棕是如何形成的?

(5) 大板根如何形成的?

(6) 什么是一次性花果植物?

(7) 有一种植物为什么叫“见血飞”?



(二) 问卷调查法

表 1 游戏效果评估问卷调查统计表 (n=37)

题目	非常同意	同意	不知道	不同意	非常不同意
1. 这个游戏让我认识到了自己的某些优点和缺点	16 人，43%	12 人，32%	4 人，11%	3 人，8%	2 人，5%
	75%		11%	13%	
2. 这个游戏让我学到了知识	11，30%	24，65%	2，5%	0	0
	95%		5%	0%	
3. 这个游戏增长了我的技能	16，43%	16，43%	4，11%	1，3%	0
	86%		11%	3%	
4. 这个游戏让我感到满意并取得一些成绩	10，27%	23，62%	2，5%	2，5%	0
	89%		5%	5%	
5. 在这个游戏中，我尽力了，而且我认为这是值得的	16，43%	17，46%	0	2，5%	2，5%
	89%		0%	10%	
6. 我们小组的成员都各有分工，而且我们合作愉快	22，59%	10，27%	1，3%	2，5%	2，5%
	86%		3%	10%	
7. 我们小组的其他成员给我一些支持、鼓励或者帮助	12，32%	15，41%	4，11%	4，11%	2，5%
	73%		11%	16%	
8. 在我们小组中，我能轻松、大胆告诉别人我的看法	16，43%	14，38%	3，8%	2，5%	2，5%
	81%		8%	10%	
9. 和我们小组的成员在一起，我感到很快乐	21，57%	13，35%	1，3%	2，5%	0
	92%		3%	5%	
10. 游戏后通过我们小组的讨论，我学到了更多的知识	22，59%	11，30%	2，5%	1，3%	1，3%
	89%		5%	6%	
11. 在这个游戏中，我们小组做得很好	20，56%	11，31%	3，8%	1，3%	1，3%
	87%		8%	6%	
12. 这个游戏	太简单	简单	难度正合适	难	太难
	14，39%	8，22%	13，36%	0	1，3%
	61%		36%	3%	
13. 这个游戏的时间	太短	短	正合适	长	太长
	7，19%	6，17%	16，44%	6，17%	1，3%
	36%		44%	20%	
14. 总之，这个游戏（见图一）	非常好玩	好玩	一般	不好玩	一点都不好玩
	20，57%	8，23%	6，17%	1，3%	0
	80%		17%	3%	
	描述植物特点	难倒专家	和专家探讨“绞杀现象”		造型游戏
15. 你最喜欢的项目是（见图二）	2，6%	12，33%	10，28%		12，33%
16. 你最不喜欢的项目是（见图三）	17，46%	2，5%	5，14%		5，14%

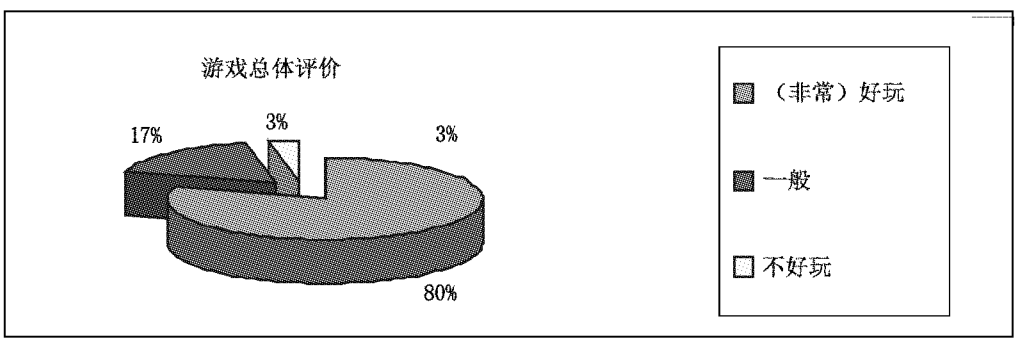


图 1 游戏总体评价之满意度

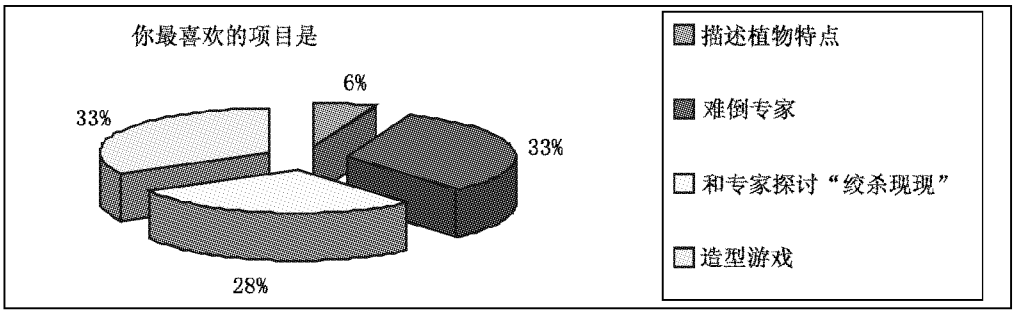


图 2 对不同项目的喜好选择

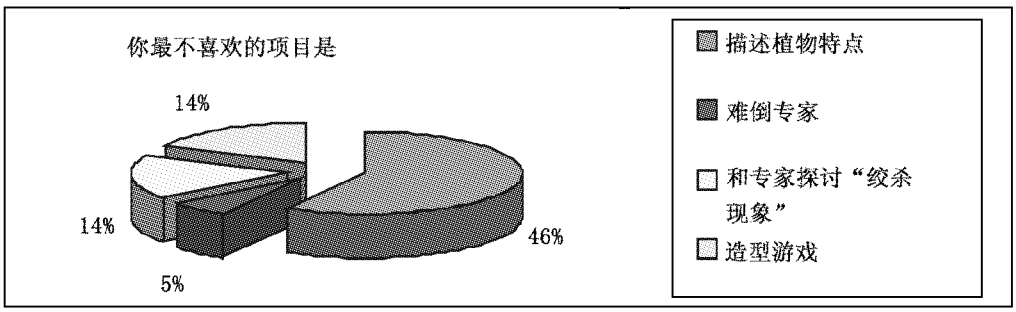


图 3 对不同项目的不喜好选择

表 1 表明：95%的学员认为学到了知识；97%的学员认为游戏难度适中或偏简单，可见大多数学员能轻松完成游戏内容；92%的学员喜欢小组合作式学习（第 9 题）。第 14、15 和 16 题的结果分别用饼状图表示。80%的学员认为游戏好玩（见图 1）。“难倒专家”和“造型游戏”（各占 33%）是学员最喜欢的，它们更能启发思考、激发想象力和创造力（见图 2）。选择“描述植物特点”为最不喜欢项的人数最多，可能因为这对表达、记忆能力要求较高，且趣味性也不如其他项目（见图 3）。

（三）访谈法

游戏结束后，我们对学员进行面对面的访谈，获取他们的意见和建议。下面是其中一部分原话：

1. 以后多组织这种有趣的游戏（9 岁）；

2. 希望游戏难一点长一点（12 岁）；

3. 我希望秘标能贴在小树叶上，大树叶的反面，增加难度（8 岁）；

4. 我觉得和专家探讨“绞杀现象”应该发一些资料给我们，不然我们有时候一问三不知（12 岁）；

5. 让我们参观完一个重要景点，就让同学们做一个游戏。游戏的内容是：问一些这个景点有什么植物，问一下同学植物有什么特点（10 岁）；

6. 找的秘标应放得更隐蔽一点，让我们更不容易发现（8 岁）；

7. 进行多种竞赛，让大家能得到勇气上的锻炼，此外安排一些活动，让我们互相了解（15 岁）；

8. 我看到有的植物叶片上有被人写字的现象，如剑麻，这是不对的（10 岁）；

9. 我觉得植物园应该有一些上面写着不能乱画树的警告牌，或让导游直接告诉游客（9 岁）；

10. 可以在植物周围建围栏，来保护植物（11 岁）；

四、结论

多种方法的评估结果表明：（1）所有学员的植物学及相关知识都有所增加；（2）以学习

者为中心，能培养学习者提出问题的能力；(3) 使用肢体语言的造型游戏能激发学员的想象力和创造力；(4) 学员提出的问题和建议表明：学习者的环保意识有所增强。可见，“以学习者为中心”是植物园科普教育方式值得提倡的理念。

五、研究不足之处和建议

(一) 研究不足之处

1. 由于只有一台摄像机，无法顾及所有学员的行为拍摄。

2. 由于是初次尝试，教育项目和调查问卷的设计需经过多次实践改进完善。游戏设计上应根据学员的不同年龄段调整难度，并增加趣味性。

3. 该项目未对施教者（项目设计者和游戏指导者）进行评估。

4.以后可以做“以施教者为中心”和“以学习者为中心”的效果对比试验。

(二) 供同行参考的建议

1. 植物园拥有丰富的自然资源和优美的环境，游客游园更多是为了休闲，因此科普教育要远离常规教育的严肃和太多固定答案，应该创造轻松的学习氛围，提倡“以学习者为中心”的理念。

2. “以学习者为中心”要求每个教育细节都要围绕学习者来设计，教育者的任务是试图为学习者提供一种能激发兴趣并保持注意力的学习环境。

3. 要鼓励学习者自信地提出问题和自主探求解答，减少指导压力，甚至可教授学习者自我评估的方法。

4. 对施教者和受教者的评估都是重要的。

致谢

感谢导师陈进教授和朱鸿祥高级实验师的悉心指导，感谢段其武先生提供照片。

参考文献

[1] 何克抗. 从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展. [EB/OL]. [2005-05-10]. http://www.etc.edu.cn./academist/hkk/blending.htm.

[2] Knowles, M. The adult learner: a neglected species. Houston, TX: Gulf Publishing, 1990.

[3] Andriopoulos, C. Determinants of organizational creativity: A literature review. Management Decision, 2001, 39 (10): 834-840.

[4] Jenkins, E. Towards a functional public understanding of science. In: Levinson, R. and Thomas, J. ,eds. Science today. Routledge Kegan Paul, London, 1997. 137-150.

[5] 国外科普工作要览 [Z]. 科学技术部政策法规与体制改革司编, 1999. 134-135.

[6] 顾明远, 孟繁华. 国际教育新理念 [M]. 海南出版社, 2001.

[7] 傅钢善, 孟小芬. 建构主义：且深思慎用 [J]. 开放教育研究, 2004, (4) .

[8] 乔纳森. 客观主义与构成主义：我们需要新的哲学样式吗?[J]. 教学技术研究与发展杂志, 1991, 39 (3): 5-14

[9] 陈永成. 彰化地区国民小学自然科教师对建构取向教学策略态度之调查研究 [D]. 台湾: 台中市国立台中师院自然科学研究所硕士论文, 2002.

[10] Peters, R. S. The evaluation of a learner-centred training programme for spouses of adults with chronic aphasia using qualitative case study methodology. Aphasiology, 2004, 18 (10): 951-975.

[11] Solomon, J. Science education for scientific culture. Israel Journal Of Plant Sciences, 2000, 48: 157-163.

[12] 林国冻. 在概念生活课程 [J]. 翰林文教杂志, 2004. 32

[13] 李梅编，译. 植物园与环境教育——植物园环境教育指南 [M]. 南京师范大学出版社, 1998.

[14] Spencer. J. Learner-centred approaches in medical education. Education and debate., 1999, 318 (8): 1280-1283

[15] National Education Commission. Learning reform: A Learner-centred approach. Bangkok, Thailand: Office of the National Education Commission, 2000.

[16] Stevenson, T. Anticipatory action learning: Conversations about the future. Futures, 2002, 34 (5): 417-425

[17] 刘得劭. 造型游戏之理论与实践 [M]. 台湾: 五南出版有限公司. 1998

[18] Participant Evaluation of Instructor and Program Quality (PEIPQ) instrument [EB/OL]. [2005-05-10].http://www.wilderdom.com/tools/ToolsSummaries.html#PEIPQ.

作者简介

许玲，中科院研究生院植物与环境科学传播硕士研究生；Email：xl@xtbg.org.cn

陈进（通讯作者），中科院西双版纳热带植物园园主任，研究员；Email：cj@xtbg.org.cn

朱鸿祥，中科院西双版纳热带植物园民族与森林文化博物馆馆长，高级实验师；Email：zhx@xtbg.org.cn