

# The effect of STS instruction design on invasion of alien plant species in 5th grade students

龍美君、鄧作樑、謝智玲

E-mail: 319686@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

This study aimed to investigate the effects of instruction with STS philosophy on fifth graders' learning of invasive alien plants with regard to various goals of environmental education. The participants were 119 fifth graders of four classes from an elementary school in Changhua County. Two classes (60 students) were treated as the experimental group with STS instruction, and the other two classes were treated as (59 students) the control group taught by lecturing. The instruments of the study were questionnaire of Environmental Education on invasive alien plants. The data was calculated by single-factor ANOVA and analyzed by questionnaire of STS teaching feedback, worksheets, student's learning log and teacher's teaching log as assisted data. After ten weeks of experimental teaching, it was found that the experimental groups performed better on "environmental awareness and sensitivity," "environmental conceptual knowledge," "environmental action skills," and "environmental action experience." However, there was no significant difference in terms of "environmental values and attitudes." According to the results of this study, not only students' learning effects were found by utilizing multiple teaching activities and skills in instructional design with STS, their interests in learning were also enhanced. Finally, based on the conclusions of this study, provided suggestions for administrators, teachers, and future research were discussed.

Keywords : STS teaching, Environmental education, Invasion of alien plant species

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	v
謝.....	iv	ABSTRACT.....	v
目錄.....	vi	目錄.....	vi
圖目錄.....	vii	表目錄.....	x
第一章 緒論.....	xi		1
1.1 研究動機.....	4	1.2 文獻探討.....	4
1.2.1 外來種植物入侵之相關研究.....	4	1.2.2 應用STS教學於國小環境教育之相關研究.....	5
1.3 名詞釋義.....	5	1.4 研究目的.....	11
1.5 論文架構.....	13		
第二章 STS教學理論與應用.....	17	2.1 STS教學的理論基礎.....	17
2.1.1 STS教學的緣起及理念.....	17	2.1.2 STS的教學目標及內涵.....	19
2.2 STS教學在國小環境教育的應用.....	22	2.2.1 STS教學與環境教育.....	22
2.2.2 九年一貫課程的環境教育.....	24	2.2.3 環境教育分項目標.....	24
第三章 研究方法.....	36	3.1 研究架構.....	36
3.2 實驗設計與變項.....	36	3.2.1 實驗設計.....	36
3.2.2 研究對象.....	36	3.2.3 研究變項.....	37
3.2.4 研究限制.....	37	3.3 研究工具.....	38
3.3.1 外來種植物環境教育量表的編制.....	39	3.3.2 STS教學後學生學習回饋單.....	39
3.3.2 STS教學後學生學習回饋單.....	39	3.4 實施程序.....	41
3.4.1 實驗準備階段.....	42	3.4.2 實驗處理階段.....	42
3.4.2 實驗處理階段.....	42	3.4.3 實驗處理後階段.....	45
3.4.3 實驗處理後階段.....	45	3.5 資料處理與分析.....	46
第四章 研究結果與分析.....	65	4.1 研究對象基本資料.....	65
4.2 教學前後測之敘述統計分析.....	65	4.3 不同的教學法對環境教育目標學習成效分析.....	65
4.3.1 兩組前測獨立樣本t檢定.....	66	4.3.2 兩組共變數分析.....	67
4.3.2 兩組共變數分析.....	67	4.4 學童對STS教學後之學習回饋.....	67
4.4.1 學習方法滿意度方面.....	70	4.4.2 對學習課程的喜愛程度.....	70

.....71	4.5 綜合討論.....	72	4.5.1 STS教學對環境覺知與敏感度之影響.....
.....73	4.5.2 STS教學對環境概念知識之影響.....	74	4.5.3 STS教學對環境價值觀與態度之影響.....
.....75	4.5.4 STS教學對環境行動技能之影響.....	76	4.5.5 STS教學對環境行動經驗之影響.....
.....77	4.6 研究者在教學上的體認.....	78	第五章 結論與建議.....
.....88	5.1 結論.....	88	5.2 建議.....
.....89	參考文獻.....	92	附錄A 環境教育分段能力指標.....
.....99	附錄B 外來種植物入侵教學教案.....	102	附錄C 外來種植物入侵教學學習單.....
.....112	附錄D 外來種植物入侵教學學習單.....	113	附錄E 外來種植物入侵環境教育量表.....
.....114	附錄F STS 教學後學生學習回饋單.....	117	附錄G 學生學習日誌.....
.....118	圖目錄 圖3.1 研究架構.....	48	圖3.2 實施程序流程.....
.....49	表目錄 表1.1 國內外外來種植物入侵之相關研究彙整表.....	14	表1.2 國內外應用STS 教學於國小環境教育相關研究彙整表.....
.....15	表2.1 STS 理念科學課程目標與我國環境教育課程目標之比較.....	32	表2.2 九年一貫課程綱要中環境教育的主要內容.....
.....33	表3.1 實驗設計.....	50	表3.2 環境覺知與敏感度分量表內部一致性效標分析及同質性分析結果摘要表.....
.....50	表3.3 環境概念知識分量表內部一致性效標分析及同質性分析結果摘要表.....	51	表3.4 環境價值觀與態度分量表內部一致性效標分析及同質性分析結果摘要表.....
.....52	表3.5 環境行動技能分量表內部一致性效標分析及同質性分析結果摘要表.....	53	表3.6 環境行動經驗分量表內部一致性效標分析及同質性分析結果摘要表.....
.....54	表3.7 外來種植物環境教育量表因素分析摘要表.....	55	表3.8 學生學習回饋單信度分析.....
.....60	表3.9 實驗教學內容大綱.....	60	表4.1 研究對象男女比例表.....
.....80	表4.2 實驗組與控制組「外來種植物環境教育」總量表及各分量表前、後測平均數比較表.....	80	表4.3 實驗組與控制組外來種植物環境教育總量表及外來種植物環境教育各分量表前測分數之獨立樣本t 考驗摘要表.....
.....80	表4.4 外來種植物環境教育總量表之共變數分析摘要表.....	81	表4.5 STS 教學在外來種植物環境教育總量表後測未調整和調整後之平均數摘要表.....
.....81	表4.6 環境覺知與敏感度分量表之共變數分析摘要表.....	82	表4.7 STS 教學在環境覺知與敏感度分量表後測未調整和調整後之平均數摘要表.....
.....82	表4.8 環境概念知識分量表之共變數分析摘要表.....	82	表4.9 STS 教學在環境概念知識分量表後測未調整和調整後之平均數摘要表.....
.....83	表4.10 環境價值觀與態度分量表之共變數分析摘要表.....	83	表4.11 STS 教學在環境價值觀與態度分量表後測未調整和調整後之平均數摘要表.....
.....84	表4.12 環境行動技能分量表之共變數分析摘要表.....	84	表4.13 STS 教學在環境行動技能分量表後測未調整和調整後之平均數摘要表.....
.....84	表4.14 環境行動經驗分量表之共變數分析摘要表.....	85	表4.15 STS 教學在環境行動經驗分量表後測未調整和調整後之平均數摘要表.....
.....85	表4.16 學生學習回饋單分析STS 教學法滿意度各選項得分統計表.....	86	表4.17 學童對學習課程的喜愛程度各選項得分統計表.....
.....87			

## REFERENCES

- [1] <http://www.cnps.org.tw/main/archive4.php?id=9> [2] <http://www.baphiq.gov.tw/welcome/welcome.htm> [3] 楊冠政, 學校課程環境化-學校實施環境教育的首要工作, 環境教育季刊, 11, 5-20, 1991。
- [4] 汪靜明, 社會環境教育之推動與落實, 教育資料集刊, 20, 213-235, 1995。
- [5] <http://teach.eje.edu.tw> [6] P. A. Heath, "Organizing for STS teaching and learning: The doing of STS, Theory into Practice," 31(1), 52-58, 1992.
- [7] R. E. Yager, "The Science/ Technology/ Society Movement in the United States: Its Origin, Evolution, Rationale. Social Education," 54(4), 198-201, 1990.
- [8] 林明瑞, STS模式之環境教育教學法, 科學教育月刊, 204, 24-31, 1997。
- [9] <http://e-info.org.tw/node/36492> [10] 徐曉玫, 大花咸豐草對鬼針的競爭優勢及入侵性探討, 國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文, 2006。
- [11] 孫麗珠, 太魯閣國家公園歸化植物分布與入侵之調查研究, 國立花蓮教育大學生態與環境教育研究所碩士論文, 2007。
- [12] 魏郁芬, 中部地區國小六年級學童對外來種生物的認知與態度之調查研究, 國立臺中教育大學科學應用與推廣學系碩士論文, 2007。
- [13] 郭昱君, 土地利用變遷對入侵植物分布之影響-以墾丁國家公園銀合歡為例, 國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文, 2008。
- [14] 鄭麗香, STS教學模組對國小五年級學童環境教育分項能力之成效研究, 國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文, 2007。

- [15] 蕭鴻銘, 以e-STST教學模組運用於國小環境教育之學習成效研究-以汙泥環境議題為例, 國立屏東教育大學教育科技研究所碩士論文, 2007。
- [16] E. Pedretti, " Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach, " *School Science and Mathematics*, 99(4), 174-182, 1999.
- [17] 盧俊良, 在國小自然科實施STST教學協同行動研究-宜蘭雙連埤生態議題為例, 國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文, 2003。
- [18] 鐘敏綺, 應用STST教學於國小自然與生活科技領域之研究, 私立中原大學教育研究所碩士論文, 2004。
- [19] 蕭怡雯, 以焚化爐STST模組教學探討國小學童環境認知及態度之成效, 國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文, 2004。
- [20] 朱美玲, STST教學提升國小三年級自然與生活科技領域學習成效之探討, 國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文, 2004。
- [21] 甘記豪, STST教學模組對國小六年級學生學習成效之探究-以垃圾處理爭議為例, 國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文, 2004。
- [22] 游森南, 國小自然科實施STST教學之行動研究-以宜蘭五十二甲濕地議題為例, 國立花蓮師範學院國小科學教育研究所碩士論文, 2005。
- [23] 陳怡靜, STST理念之教學對國小學童學習溫室效應之影響, 國立彰化師範大學生物學系碩士論文, 2005。
- [24] 黃慧貞, 應用STST理念教學將環境教育議題融入國小自然與生活科技之相關研究, 國立台中教育大學自然科學教育學系碩士論文, 2006。
- [25] 許婉宜, STST教學對學生科學學習成效與科學學習態度影響之統合分析, 私立中原大學教育研究所碩士論文, 2006。
- [26] 姜郁芝, STST教學融入自然與生活科技領域激發國小三年級學生創造力之協同行動研究, 私立中原大學教育研究所碩士論文, 2008。
- [27] 張智麒, 運用STST教學於國小六年級環境教育之行動研究, 國立中山大學教育研究所碩士論文, 2008。
- [28] 王美芬、熊召弟, 國民小學自然科教材教法, 台北:心理出版社, 1997。
- [29] 洪丁興、沈競辰、李遠欽、陳明義, 歸化的綠美化植物, 中華民國環境綠化協會, 1993。
- [30] 魏明通, 各國STST課程教材評介-英國SIS和SISCON的STST課程, *科學教育月刊*, 168, 2-19, 1994。
- [31] <http://www.nsta.org/positionstatement&psid=34> [32] G. Aikenhead, " What is STS science teaching? In J. Solomon and G. Aikenhead(eds.), *STS Education: International perspectives on reform*, " ch5, 47-59. NY.: Teachers College, Columbia University,1994.
- [33] 陳文典, STST理念下之教學策略, *物理教育*, 1(2), 85-95, 1997。
- [34] 黃鴻博, 以STST教育理念改進國小自然科教學之研究, *科學教育研究與發展季刊*, 12, 3-17, 1998。
- [35] 余曉清, 各國STST課程教材評介(4):美國的科學-技術-社會(STS)教育, *台灣教育*, 171, 12-17, 1994。
- [36] R. E. Yager, " The STS approach parallels constructivist practices, " *Science Education Intemal*, 3(2), 18-20, 1992.
- [37] R. W. Bybee and T. Mau, " Science and technology related global problems: An international survey of science educators, " *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 599-618, 1986.
- [38] I. S. Jarcho, " S/T/S in practice: Five ways to make in work.*Curriculum Review*, " 24, 17-20, 1985.
- [39] R. E. Yager, and A. J. McCormack, " Assessing teaching/ learning successes in multiple domains of science and science education, " *Science Education*, 73(1), 45-48, 1989.
- [40] 黃萬居, 由教學原理論述STST教學活動之應用, *科學教育研究與發展季刊*2001專刊, 59-85, 2002。
- [41] P. A. Rubba and R. L. Wiesenmyer, " A study of the qualities teachers recommend in STS issue investigation and action instructional, " Paper presented at the 1990 meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta,Ga, 1990.
- [42] 汪靜明, 學校環境教育的理念與原理, *環境教育季刊*, 43, 11-27, 2000。
- [43] 楊冠政, *環境教育*, 台北:明文書局, 1998。
- [44] 楊冠政, 環境課程發展模式與程序, *環境教育季刊*, 9, 3-19, 1991b。
- [45] T. Tanner, " Significant life experiences: a new research area in envirmental education, " *Journal of Environmental Education*,11(4), 20-24, 1980.
- [46] 張子超, 如何落實國民中小學之環境教育活動, *台灣教育*, 590, 46-50, 2000。
- [47] <http://www.nap.edu/openbook/0309084229/html/147.html> [48] H. R. Hungerford and A. N. Tomera, " Science methods for the elementary school. champaign, Ill. : Stipes Publishing Co.Columbus, Ohio: ERIC/SMEAC Information Reference Center, " ED 260921, 1985.
- [49] T. J. Marcinkowski, " An analysis of correlates and predictor of environmental behavior, " *Dissertation Abstracts International*,49(12), 3677A, 1988.
- [50] 許美瑞, 環境價值概念分析, *環境教育研究*, 1(1), 51-81, 2003。
- [51] D. J. Mueller, " *Measuring Social Attitude: A handbook for researchers and practitioners*, " NY: Teachers College Press,1986.
- [52] 王文科, *學習心理學-學習理論導論*, 台北市:五南, 1991。
- [53] 周儒, 環境教育的規劃與設計, *環境教育季刊*, 16, 17-25, 1993。
- [54] H. R. Hungerford, B. Peyton and R. J. Wilke, " Goals for curriculum development in environmental education, " *Journal of Environmental Education*, 11(3), 42-47, 1980.
- [55] 陳慕雪, STST本位之河川保育課程對國小學童環境教育分項能力之影響, 國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文, 2009。

- [56] 李宜蓉，國小教師利用當地生態資源實施戶外環境教育之行動研究，國立花蓮師範學院生態與環境教育研究所碩士論文，2005。
- [57] 徐永鴻，以「拒絕飲用含糖飲料」STS教學模組探究國小學童飲料認知、態度及自我效能之成效，國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，2007。
- [58] 阮俊榮，STS理念的環境議題融入課程對國小學童環境知識、態度與行為之影響，國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，2007。
- [59] 廖烈雄，運用STS教學於國小六年級學童學習登革熱防治之研究，國立屏東教育大學應用化學暨生命科學系碩士論文，2008。
- [60] 陳銘賢，以STS教學模式提升國小學童海洋教育學習成效之研究-以珊瑚教學模組為例，國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，2008。
- [61] J. Hines, "An analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior." *Dissertation Abstracts International*, 46(3), 655A, 1985.
- [62] 林柏俊，國小「營養」STS教學模組之開發研究，國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文，2004。
- [63] 余靜雯，環境荷爾蒙議題融入自然領域對國小五年級學童環境知識、態度與行為之研究-以「動物的生活」單元為例，國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，2004。
- [64] 楊冠政，永續發展的倫理，*環境教育*，37，82-86，1999。
- [65] 陳伶燕，台北地區國小一至三年級學童應有的環境素養之探究，臺北市立師範學院環境教育研究所碩士論文，2004。
- [66] 楊佳琪，應用STS教學模組於國小五年級學童環境教育之行動研究-以海洋環境污染議題為例，國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，2008。
- [67] 王莉萍，環境議題融入「水中的生物」教學對國小四年級學童環境學習成就之影響，國立臺北教育大學自然科學教育研究所碩士論文，2008。