

# The Influence of Water Footprint Teaching Plan on The Third-grade and Fifth-grade Students' Knowledge, Attitude and ...

華銘輝、李清華

E-mail: 381889@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

This study aimed to investigate the influence of water footprint teaching plan on the third-grade and fifth-grade students' knowledge, attitude and behavior of water footprint. The objects of study were departed into experimental and control groups. Different from the experimental group, the control group didn't take the teaching plan. Before and after teaching, both groups are given a questionnaire in order to acquire students' learning effect. The correlation between water footprint teaching plan and knowledge, attitude, and behavior on water footprint were analyzed with statistic, pair-sample t-test, independent sample t-test, single factor analysis of variance and Pearson's product-moment correlation. The results are as follows: 1. Their parents' educational level makes no difference in students' knowledge, attitude, and behavior on the water footprint. 2. After water footprint teaching plan, significant differences were found in students' knowledge, attitude and behavior of the fifth-grade and third-grade experimental group, their average grades were higher than before. However, there's no noticeable difference to students of control group which didn't accept water footprint teaching plan. 3. After water footprint teaching plan, the different grades students' attitude and behavior have significant differences with their grades, the fifth-grade students were generally better than third-grade students. However, the third-grade and fifth-grade students' knowledge of water footprint have no noticeable correlated with their grades. 4. After teaching plan, the different sex students' attitude and behavior of water footprint have no noticeable correlated with their sex. However, the different sex students' knowledge of water footprint have significant differences with their sex, girl students were generally better than that of boy students in water footprint knowledge. 5. After teaching plan, students' knowledge and attitude, attitude and behavior of experimental group on the water footprint are strikingly correlated. However, students' knowledge and behavior of experimental group on the water footprint have no noticeable correlated.

Keywords : water footprint、teaching plan、questionnaire survey、knowledge、attitude、behavior

## Table of Contents

第一章 緒論 1.1 研究背景與動機 1.2 研究目的 1.3 研究範圍 1.4 研究限制 1.5 名詞釋義 第二章 文獻探討 2.1 水足跡的起源 2.2 水足跡的意義和內容 2.2.1 水足跡的意義 2.2.2 水足跡的內容 2.3 水足跡的推廣 2.3.1 國際水足跡推廣 2.3.2 國內水足跡推廣 2.4 水足跡的評估工具 2.5 國內外水足跡相關研究文獻 第三章 研究方法 3.1 研究架構與流程 3.1.1 研究架構 3.1.2 研究流程 3.2 研究假設與設計 3.2.1 研究假設 3.2.2 研究設計 3.3 研究對象 3.4 研究工具 3.4.1 問卷編製 3.4.2 專家效度 3.4.3 預試信度分析 3.4.4 教學教案編製 3.5 資料處理及統計分析 3.5.1 資料處理 3.5.2 統計分析 3.6 研究進度 第四章 結果與討論 4.1 全體學童基本資料分析 4.1.1 學童性別 4.1.2 學童年級 4.1.3 學童家長教育程度 4.1.4 學童曾獲得水足跡相關知識來源 4.1.5 學童曾經注意水足跡的行為 4.2 水足跡教案教學前測問卷統計分析 4.2.1 學童水足跡知識前測問卷統計分析 4.2.2 學童水足跡態度前測問卷統計分析 4.2.3 學童水足跡行為前測問卷統計分析 4.3 水足跡教案教學前後對學童水足跡知識、態度與行為之影響 4.3.1 實驗組與控制組學童教學前後在水足跡知識上的差異 4.3.2 實驗組與控制組學童教學前後在水足跡態度上的差異 4.3.3 實驗組與控制組學童教學前後在水足跡行為上的差異 4.3.4 三年級學童教學前後在水足跡知識、態度及行為上的差異 4.3.5 五年級學童教學前後在水足跡知識、態度及行為上的差異 4.4 不同年級學童教學前後在知識、態度與行為之差異 4.4.1 不同年級學童教學前知識、態度與行為之差異 4.4.2 不同年級實驗組學童教學後知識、態度與行為之差異 4.5 不同性別學童教學前後知識、態度與行為之差異 4.5.1 不同性別學童教學前知識、態度與行為之差異 4.5.2 不同性別實驗組學童教學後知識、態度與行為之差異 4.6 不同家長教育程度對問卷平均得分之相關 4.6.1 父親不同教育程度對問卷平均得分之相關 4.6.2 母親不同教育程度對問卷平均得分之相關 4.6.3 結論 4.7 教學前後水足跡知識、態度與行為之相關 4.7.1 控制組學童教學前後水足跡知識、態度與行為間之相關 4.7.2 實驗組學童教學前後水足跡知識、態度與行為間之相關 4.7.3 結論 第五章 結論與建議 5.1 結論 5.2 建議

## REFERENCES

1. 王文科 (2002), 教育研究法。台北市:五南圖書。 2. 王保進 (2002), 視窗版SPSS與行為科學研究。台北市:心理。 3. 王毓懋 (2011), 永續水資源教學對國小學童「水資源」認知與用水行為影響之研究 - 以彰化縣大興國小為例。大葉大學環境工程研究所碩士論文,

彰化縣。4. 王懋雯 (1995), 環境教育的定義、目標與內涵。環境教育專輯, 35-54。台北市:國立教育資料館。5. 石舒淇 (2010), 彰化縣國小六年級學童水資源知識、節水態度、節水行為之研究。私立大葉大學環境工程研究所碩士論文, 彰化縣。6. 李金泉 (2010), 易學易用SPSS PASW統計分析實務。台北市:全華圖書。7. 李玲玲、楊育昌 (2002), 台灣水資源政策之探討。節約用水季刊, 28, 23-27。8. 李宏文 (2007), 國小四年級環境教育課程模組發展與教學之行動研究-以水資源教育為例。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文, 屏東縣。9. 李素珍 (2011), 除了碳足跡, 人們也需關心水足跡。酪農天地雜誌, 2011 (2), 44-48。10. 吳統雄 (1985), 態度與行為之研究的信度與效度:理論、應用、反省。民意學術專刊, 夏季號, 29-53。11. 呂漢澤 (2012), 國民小學各版本自然與生活科技領域教科書水00的概念之內容分析。國立台中教育大學科學教育研究所碩士論文, 台中市。12. 沈俊安 (2010), 永續校園水環境設施與國小環境教育的關連性探討。義守大學土木與生態工程研究所碩士論文, 高雄市。13. 林清山(譯) (1997), R. E. Mayer 著, 教育心理學—認知取向。台北市:遠流。14. 林清山 (2003), 心理與教育統計學。台北市:東華。15. 林俊德 (2011), 從"水足跡"看水資源保育與企業用水管理之發展。桃園縣大學院校產業環保技術服務團環保簡訊第13期。16. 林淑慧 (2007), 環境議題實驗教學方案對國小五年級學童環境知識、環境態度與環境行為影響之研究。國立台南大學課程與教學研究所碩士論文, 台南市。17. 林詠勝 (2003), 國民小學水資源教育試驗研究 - 以台中縣大里市為例。國立台中師範學院自然科學教育研究所碩士論文, 台中市。18. 林郁鳴 (2010), 環境實驗教學方案對國小六年級學童環境知識、環境態度與環境行為影響之研究。南華大學環境管理研究所碩士論文, 嘉義縣。19. 林冠儀 (2010), 網路新聞融入用水教學對國小三年級學童用水認知與態度之影響。台北市立教育大學自然科學研究所碩士論文, 台北市。20. 林宜慧 (2012), 動手做教學、資訊科技融入教學、結合動手做和資訊科技融入教學三種教學策略對國小學生「水的三態變化」。國立新竹教育大學數理研究所碩士論文, 新竹市。21. 林俊男 (2010), ISO 14001環境管理系統於企業提升產品碳足跡、水足跡管理績效。永續產業發展, 2010 (12), 65-68。22. 巫淑梅 (2004), 國小水資源保育教學活動之實施及其成效評鑑研究。國立台中師範學院環境教育研究所碩士論文, 台中市。23. 汪靜明 (2000), 學校環境教育的理念與原理。環境教育季刊, 43, 18-34。24. 汪靜明 (2000), 水資源環境教育的理念。水資源管理季刊, 5, 63-70。25. 沈廣城 (2002), 國小學童環境知識、環境態度與環境行為之研究。屏東師範學院國民教育研究所碩士論文, 屏東縣。26. 何穗青 (2012), 國小學生實施水資源環境教育之學習成效 - 以嘉義縣大林國小為例。南華大學休閒環境管理研究所碩士論文, 嘉義縣。27. 邱皓政 (2006), 量化研究與統計分析:SPSS中文視窗版資料分析範例解。台北市:五南圖書。28. 周嫦娥 (2011), 水足跡概念推廣與先期研究。經濟部水利署, 臺北市。29. 周嫦娥、李繼宇、林惠芬、阮香蘭 (2011), 企業水資源管理新00指標--水足跡。工業污染防治, 2011 (7), 175-199。30. 施妙如 (2012), 環保影片應用於國民小學環境教育之成效 - 以彰化縣新水國小五年級為例。國立彰化師範大學商業教育研究所碩士論文, 彰化縣。31. 徐國森 (2002), 國小高年級學生與家長的環境認知、態度、行為及其相關影響變項之研究。國立新竹師範學院數理研究所碩士論文, 新竹市。32. 徐業凱 (2010), 虛擬水資源之價值評算 - 以金門高粱酒為例。義守大學土木與生態工程研究所碩士論文, 高雄市。33. 翁毓琪、許承先、郭乃文、彭雪英 (2009), 新北投地區溫泉旅館--生態足跡與水足跡盤查分析。旅遊健康學刊, 2009 (12), 21-35。34. 孫玲瑛 (2009), 都會區國小高年級學童節水行為影響因素之研究 - 以台中縣某國小為例。立德大學資源環境研究所碩士論文, 台南市。35. 陳志欣 (2003), 環境議題教學對國小學童環境認知、態度及能源態度之影響。屏東師範學院數理教育研究所碩士論文, 屏東縣。36. 陳錦雪 (2005), 水環境概念融入九年一貫課程教學之研究。國立台灣師範大學環境教育研究所碩士論文, 台北市。37. 陳敬翔 (2012), 分析臺灣第一代生質酒精能源作物水足跡。臺灣經濟研究月刊, (12), 20-26。38. 張尊國 (2009), 水足跡概念介紹暨臺灣水稻水足跡分析。九十八年度中國農業工程研討會, 台中市。39. 張子超 (2000), 九年一貫課程環境教育融入的內涵與教學。台灣教育, 589, 12-21。40. 張凱綸 (2002), 國小學童對「水的三態變化」概念之研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文, 屏東縣。41. 張元馨 (2011), 臺灣農業水足跡之估算 - 以稻作生產為例。臺灣大學生物環境系統工程學研究所碩士論文, 台北市。42. 張淑娟 (2002), 國小學童「生活用水」知識、態度與使用現況之研究。國立台中師範學院自然科學教育研究所碩士論文, 台中市。43. 莊英慧 (2007), 台北縣國小六年級學童水的知識理解、水資源保育態度與行為之相關研究。國立台北教育大學自然科學教育研究所碩士論文, 台北市。44. 連輝煌 (2007), 水環境教育課程內涵之建構。國立臺灣師範大學環境教育研究所碩士論文, 台北市。45. 郭振泰、林旭信、顏子豪與王鑫儒 (2008), 未來是否缺水。科學發展月刊, 428, 12-19。46. 郭和靜 (2010), 學童水資源保育認知與態度之研究。大葉大學環境工程研究所碩士論文, 彰化縣。47. 黃美惠 (2009), 國小學童資源回收行為與環境知識、環境態度及環境行為之相關性研究。大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文, 彰化縣。48. 黃心儀 (2009), 國小一年級學童透過合作學習教學之科學概念研究-以「水」單元教學為例。台北市立教育大學自然科學研究所碩士論文, 台北市。49. 程金保、商育滿 (2011), 地得水而柔水得地而流--能源與水資源的依存與競爭。能源報導, 2011 (9), 14-16。50. 華健、吳怡萱 (2012), 產業水足跡之初評。工業污染防治, 2012 (3), 1-31。51. 楊麗貞 (2005), 水 - 瞭解人類最珍貴的資源。台北市:閱讀地球。52. 楊世安 (2004), 家庭因素對國小學童環境行為影響模式之研究。國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文, 嘉義縣。53. 經濟部工業局 (2010), 永續產業發展, 50期, 22。54. 趙月足 (2010), 應用情境學習於「水資源」教學之研究。大葉大學環境工程研究所碩士論文, 彰化縣。55. 潘嘉妤 (2012), 企業水資源管理與產品水足跡案例探討。國立臺北大學自然資源與環境管理研究所碩士論文, 台北市。56. 蔡雅美 (2013), 多媒體教學對國小高年級生水資源議題學習成效之影響。康寧大學休閒資源暨綠色產業研究所碩士論文, 台南市。57. 蔡采靜、莊偉民、張永達 (2002), 模組教材在課程設計的應用-以「水之奧秘」為例。科學教育月刊, 250期, 69。58. 蕭政宗 (2001), 台灣地區水資源與世界水資源之比較。台灣水利, 49 (4), 98-107。59. 魏文南 (1999), 國小中、高年級水資源保育概念標準化評量之研究。國立台中師範學院教育研究所碩士論文, 台中市。60. Chapagain, A.K. and Tickner, D. (2012). Water footprint. Help or Hindrance? Water Alternatives, 5(3), pp563-581。61. Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. (2011). The blue, green and grey water footprint of rice from production and consumption perspectives, Ecological Economics, 70(4), pp749-758。62. Fader, M., Gerten, D., Thammer, M., Heinke, J., Lotze-Campen, H., Lucht, W. and Cramer, W. (2011). Internal and external green-blue agricultural water footprints of nations, and related water and land savings through

trade, Hydrology and Earth System Sciences, 15(5),pp1641-1660. 63.Gerbens-Leenes, W. and Hoekstra, A.Y. (2011). The water footprint of biofuel-based transport, Energy & Environmental Science, 4(8),pp2658-2668. 64.Hoekstra, A.Y. and Mekonnen, M.M. (2012). The water footprint of humanity, Proceedings of the National Academy of Sciences,109(9),pp3232-3237. 65.Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen,M.M. (2011). The water footprint assessment manual. Setting the global standard, Earthscan, London, UK. 66.Hoekstra, A.Y. (2011). Understanding the water footprint of factory farming, Farm Animal Voice, 180,pp14-15. 67.Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen,M.M. (2009). Water footprint manual. State of the art 2009, Water Footprint Network, Enschede, the Netherlands. 68.Hoekstra, A.Y. (2008). Measuring your water footprint. What's next in water strategy, Leading Perspectives, Summer 2008, pp12-13, 19. 69.Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2012). A global assessment of the water footprint of farm animal products, Ecosystems, 15(3),pp401-415. 70.Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning (Formas), Stockholm, Sweden, pp49-60. 71.水足跡計算器 <http://www.envi.org.tw/WaterCalculator.aspx> 72.台灣水銀行 <http://www.waterbank.com.tw/>; 73.台灣衛理品質學府 [http://www.bv-cert.com.tw/news.php?news\\_id=N22132778&mode00.=detail](http://www.bv-cert.com.tw/news.php?news_id=N22132778&mode00.=detail) 74.世界水資源日網站 <http://waterday.e-info.org.tw/index.php/aboutwaterday> 75.阿嘎網路「水足跡」宣導短片 <http://www.youtube.com/watch?v=uSHm2EOBhz8> 76.節約用水資訊網-節水圖書館 <http://www.wcis.itri.org.tw/library/quarterly.asp> 77.經濟部水利署，台灣地區水資源之永續發展之投影片， [http://140.124.61.21/2007/10/961018\\_01.pdf](http://140.124.61.21/2007/10/961018_01.pdf)。 78.維基百科（水資源） <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%B0.A%90> 79.維基百科（問卷調查） <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%95%8F%E5%8D%B7%E8%A000.A%BF%E6%9F%A5> 80.環境品質文教基金會 <http://www.eqpf.org/home.aspx> 81.環保署綠色生活網 <http://ecolife.epa.gov.tw/Cooler/default.aspx> 82.WFN網站 <http://www.waterfootprint.org/?page=files/home> 83.WFN水足跡-CEO水之使命 <http://ceowatermandate.org/water-assessment-tools-methods/what-tools-are-available/wfn-water-footprint/?lang=zh-tw>