

國小教師對水足跡的認知、態度及教學應用之研究

王文玲¹ 吳淑姿^{2,3} 余世宗^{1*}

¹大葉大學環境工程學系

²大葉大學生物產業科技學系

³大葉大學餐旅管理學系

51591 彰化縣大村鄉學府路 168 號

*yust@mail.dyu.edu.tw

摘要

水是地球上最珍貴且不可取代的資源，如何有效使用、管理及保護水資源，讓水資源能永續發展，已是未來全世界將面臨最嚴峻的課題。臺灣目前積極推行環境教育，希望藉由教育的力量讓珍惜水資源的觀念從小紮根，建立良好正確的態度及價值觀。本研究主要目的在瞭解彰化縣國小教師對水足跡認知、態度與教學應用之現況及其相關程度，並探討不同個人背景變項（性別、年齡、最高學歷、學校規模、主要任教科目及任教年資）對其影響情形。研究採用問卷調查方式進行，以彰化縣國小教師為研究對象，研究問卷共發出 450 份，回收有效問卷 423 份，問卷回收率為 94%。資料分析採用描述性統計、獨立樣本 *t* 檢定、單因子變異數分析、Scheffe 事後比較法及 Pearson 積差相關等統計方法。研究結果顯示，大多數國小教師均具備水足跡之基本認知；影響教師對水足跡認知的背景變項有年齡、主要任教科目及任教年資，年齡大於 50 歲以上的教師、擔任藝術與人文科目之教師、任教年資大於 20 年以上的教師對水足跡認知偏低；影響教師對水足跡態度的背景變項有年齡、主要任教科目及任教年資，年齡大於 50 歲以上的教師、擔任藝術與人文科目之教師、任教年資大於 20 年以上的教師對水足跡態度較不優；影響教師對水足跡教學應用的背景變項為學校規模，顯示中等班級數（13-24 班）之學校的教師，其教學應用優於任教學校規模 25 班以上的教師；彰化縣國小教師對水足跡認知、態度與教學應用三者間彼此呈現顯著的正相關。

關鍵詞：水足跡，認知，態度，教學應用，問卷調查

Cognition, Attitude, and Pedagogical Application of Water Conservation Concerns for Elementary School Teachers

WEN-LING WANG¹, SHWU-TZY WU^{2,3} and SHIH-TSUNG YU^{1*}

^{1*}Department of Environmental Engineering, Da-Yeh University

²Department of Bioindustry Technology, Da-Yeh University

³Department of Hospitality Management, Da-Yeh University

No.168 University Rd., Dacun, Changhua 51591, Taiwan, R.O.C.

*yust@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The management, protection, and use of precious water resources are critical environmental concerns. Taiwan uses environmental education to promote water conservation and to establish a positive attitude toward environmental goals. This study used questionnaires to investigate the cognition, attitude, and pedagogical application of elementary school teachers in Changhua County regarding water conservation problems. The results depended on the different personal backgrounds of the teachers. Most elementary school teachers had basic professional competence of water problems. Age, teaching subject, and years of experience influenced teachers' cognition of water problems. Teachers older than 50, teachers of art and humanities subjects, and teachers with over 20 years of experience had the lowest cognition of water problems. Age, teaching subject, and teaching experience influenced teachers' attitudes as well. Teachers older than 50, teachers of art and humanities subjects, and teachers with over 20 years of experience had worse attitudes toward conservation problems. School size influenced teachers' pedagogical application of water problems. Teachers in schools of 13–24 classes had superior pedagogical application than those in schools of over 25 classes. Cognition, attitudes, and pedagogical application exhibited a significant positive correlation with each other. This study provides suggestions for authorities, school officials, and teachers to improve education on water problems.

Key words: water footprint, cognition, attitude, pedagogical application, questionnaire survey method

一、前言

隨著全球人口急速增長、氣候異常變遷及經濟快速發展，對環境產生急遽的變化，導致水資源匱乏的情形日益嚴重，無論對生物或人類的存活動均造成重大的危害。聯合國於 1993 年將 3 月 22 日訂為「世界水資源日」，其目的在喚起人們對水資源的保護、重視及加強節水的意識。雖然地球的表面上大約有百分之七十的面積被海洋所覆蓋，總儲水量高達十四億立方公里，但其中卻有將近百分之九十七以上是鹹水，淡水只佔了百分之二點五而已。這些淡水資源中的百分之七十以上的水，是被凍結在地球南北兩極，真正可以供給人類生活上使用的淡水資源，如河川、湖泊、與地下水等，僅佔全地球總水量不到百分之零點八，全球可利用的淡水資源是相當珍貴且稀少的。

聯合國教育、科學及文化組織（UN Educational, Scientific and Cultural Organisation）於 2014 年發表「世界水資源開發報告」（World Water Development Report）指出，水資源主要用於農業及工業，其中百分之七十以上工業用水為能源生產，其中以火力發電用量最多。聯合國教科文組織強調若全球對水資源的需求持續增長，預計在 2050 年約有百分之四十以上的人口將生活在極度缺水的地區，全球將超過 7.68 億人口無法獲得安全的飲用水。

臺灣四面環海，位處亞熱帶地區，水氣充足，降雨量豐沛。根據經濟部水利署統計，臺灣每年降雨量達 950.7 萬噸，每年平均降雨量達 2500 公釐，然而全球每年平均降雨量僅為 880 公釐，臺灣降雨量約為全球平均值的 2.6 倍之多。但因臺灣的地形陡峭、河川短小，導致降雨後雨水直接流入海洋中，留滯於陸地上的時間短，無法充分蓄存利用；加上臺灣降雨量的豐枯時間上分佈極為不平均，豐水期大多集中在五至十月 [7]，這期間的降雨量即佔了全年的百分之七十八，臺灣的雨水下的雖然多，但卻有高達八成以上的水資源流失，導致每人每年實際分配到可利用的水量卻是有限，使得臺灣每人平均可使用水量僅僅只有全世界平均值的六分之一而已，且在全球缺水國家中排名為第十八位，被聯合國列為水資源貧乏的地區。

臺灣屬於缺水國家，但水價卻是偏低，目前自來水的水價和世界各國相互比較之下，水價明顯相對低廉，遠低於其他先進國家，而如此低廉的水價，可能因此造成國人在使用水資源時，缺乏節制、不懂珍惜水資源，導致過度浪費傾向的原因。根據經濟部水利署統計，臺灣每人每日平均用水量高達二百七十四公升，遠超過全球平均值的二百五十公升，因而國人在節省用水方面尚有許多需要進步及努力的空間。

水是社會、經濟各項發展所不可或缺的重要資源，近年

來全球持續暖化、世界人口不斷增加、各種現代化發展活動日益頻繁，更使水資源的需求大幅增加，因此水資源的利用及管理的課題更顯迫切及重要。根據 [5]指出，揭露水資源使用訊息將成為未來首要進行的工作，水足跡可做為水資源消耗的衡量指標之一，針對水足跡估算結果來擬定節水策略、提升水資源使用的效率及達到水資源利用最佳化，將有助於各國或企業鑑別其水資源的需求、評估水資源依賴的情形、營運相關的水污染排放對水環境的影響，妥善運用則可有效協助管理者改善水資源短缺、分配不均等相關問題。有鑑於此，為了落實水資源的永續發展，喚醒國人重視水資源的議題，加強水足跡概念的建立與教育宣導，將是刻不容緩的工作。

水足跡的推廣是環境教育重要的一環，水足跡在教學相關之研究文獻，以國小學生為研究對象者比較多 [3, 6, 8]，以國小教師為研究對象者較少。水足跡教學實施對學童水足跡之認知、態度與行為有正向提升 [6, 8]。高年級學童在水足跡之態度與行為優於低年級學童 [6]。國小教師對水足跡的推廣及環境教育至關重要，教師在水足跡之認知、態度有助於水足跡的推廣及環境教育。為了瞭解當前水足跡概念在國小學校推行的情況，本研究以問卷調查方式探討國小教師對水足跡的認知、態度及教學應用的現況，藉由分析變項以瞭解國小教師對水足跡的認知、態度及教學應用之意向是否有所差異。

二、研究方法

本研究旨在探討國小教師對水足跡的認知、態度與教學應用，採用問卷調查的方法，編製問卷量表針對彰化縣國小教師進行抽樣調查，並進行量化分析，藉由分析不同背景變項以瞭解國小教師對水足跡的認知、態度及教學應用之意向是否有所差異。其中背景變項包含：性別、年齡、最高學歷、學校規模、主要任教科目、任教年資等六項。依變項則包含對水足跡的認知、態度、教學應用三部分。本研究以彰化縣國小教師為研究對象，包含彰化縣的國小學校 175 所，教師人數 5,113 人。抽樣數目按照彰化縣各學校教師比例採取分層隨機抽樣。樣本大小取決於母群體之數量及分配情形，本研究假設抽樣誤差不大於 5%，即信賴區間為 95% 之條件下，依據 [2]指出，在有限的母群體下，樣本取樣的計算公式如下：

$$n \geq \frac{N}{\left[\frac{\alpha}{k} \right]^2 \frac{N-1}{P(1-P)} + 1} = \frac{5113}{\left[\frac{0.05}{1.96} \right]^2 \frac{5113-1}{0.50(1-0.50)}} = \frac{5113}{14.306945} = 357.38 \approx 357$$

其中 k 為決定信賴係數時自動決定的常數， N 為母群體的樣本數， P 設定為 0.50。顯著水準設定為 0.05 ($\alpha=0.05$)，區間估計採用的信賴係數為 $1-\alpha=0.95$ ，此時常數 $k=1.96$ 。經計算後得知，樣本數為 357 份，考量問卷回收率及無效問卷等問題，故將問卷所需總數提高至 450 份。

本研究採用問卷調查法，而研究工具為研究者自編的「彰化縣國小教師對水足跡的認知、態度及教學應用之分析調查問卷」 [4, 6]。問卷內容共分為四個部分：第一部分為「個人基本資料」，第二部分為「教師對水足跡的認知」，第三部分為「教師對水足跡的態度」及第四部分為「教師對水足跡的教學應用」。

問卷初稿編製完成後，為提高問卷內容效度，委請二位教授及具有環境教育輔導員資格之二位教師，針對問卷作逐題審查，並依據各專家學者給予之意見，對問卷題項做適當的保留、修正或刪除，以提高問卷內容的適切性，據以建立問卷的效度，作為預試問卷的重要參考憑據。採用抽樣方式進行預試問卷施測，經資料整理後，進行編碼並輸入電腦建檔，運用 SPSS12.0 統計套裝軟體進行試題分析，水足跡態度量表的檢定，採用項目分析及 Cronbach's α 信度係數，刪除不適宜題項，編製成正式問卷，於正式問卷施行回收後，剔除無效問卷，將有效問卷施測所得之各項資料，進行編碼與建檔處理，利用 SPSS 12.0 中文版套裝軟體程式進行資料處理與統計分析，各項資料分析包括描述性統計，以次數分配表、百分比、平均數等，進行背景變項上的分析，包括性別、年齡、最高學歷、學校規模、主要任教科目及任教年資，以瞭解受測樣本的基本資料分布情形。推論性統計包括獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析 (one-way ANOVA)、Pearson 積差相關分析等。

三、結果與討論

本研究在探討彰化縣國小教師對水足跡的認知、態度及教學應用的情形。共發出 450 份問卷，回收 437 份，回收率為 97%，刪除無效問卷 14 份，有效問卷為 423 份，有效回收率為 94%，已達到本研究所需之樣本數 357 份。教師對水足跡認知量表，共 15 題，為是非題。計分方式為答對得 1 分，答錯得 0 分。教師對水足跡的態度及教學應用問卷填答

方式採用李克特五點量表 (Likert five point scale)。分別為「非常同意」、「同意」、「無意見」、「不同意」、「非常不同意」五個等級，正向題得分依序為 5 分到 1 分的分數，反向題則反之，得分依序為 1 分到 5 分。各題分數加總後，總得分愈高者，表示受試者展現愈積極的態度及教學應用意願。資料分析採用描述性統計、獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析及 Pearson 積差相關分析等。

(一) 研究對象之背景變項分析

本研究之國小教師個人背景變項，包含性別、年齡、最高學歷、學校規模、主要任教科目及任教年資等六項，採用描述性分析、次數分配及百分比分析。其分析結果如表 1 所示。研究樣本之性別，「男性」有 130 位，佔全部樣本 30.7%；「女性」有 293 位，佔全部樣本 69.3%，顯示本研究對象以女性教師居多，符合目前現職國小女性教師人數多於男性教師人數之情況。研究樣本之年齡，「21~30 歲」有 25 位，佔全部樣本 5.9%；「31~40 歲」有 148 位，佔全部樣本 35%；「41~50 歲」有 226 位，佔全部樣本 53.4%；「50 歲以上」有 24 位，佔全部樣本 5.7%。本研究對象的年齡以「41~50 歲」為最多數。研究樣本之最高學歷，「大學（含師院師專）」有 185 位，佔全部樣本 43.7%；「研究所（含四十學分班）」有 238 位，佔全部樣本 56.3%。本研究對象

的最高學歷以「研究所（含四十學分班）」居多。研究樣本之學校規模，「12 班以下」有 46 位，佔全部樣本 10.9%；「13~24 班」有 122 位，佔全部樣本 28.8%；「25 班以上」有 255 位，佔全部樣本 60.3%。本研究對象的學校規模以「25 班以上」為最多數。研究樣本之主要任教科目方面，「班級導師」有 273 位，佔全部樣本 64.5%；「自然與生活科技科任」有 57 位，佔全部樣本 13.5%；「綜合或健體科任」有 45 位，佔全部樣本 10.6%；「社會科任」有 23 位，佔全部樣本 5.5%；「藝術與人文科任」有 25 位，佔全部樣本 5.9%。本研究對象在學校擔任「班級導師」所佔比例最高。研究樣本之任教年資，「1~5 年」有 39 位，佔全部樣本 9.2%；「6~10 年」有 53 位，佔全部樣本 12.5%；「11~15 年」有 125 位，佔全部樣本 29.6%；「16~20 年」有 92 位，佔全部樣本 21.7%；「20 年以上」有 114 位，佔全部樣本 27%。本研究對象的任教年資以「11~15 年」所佔比例最高。

(二) 教師對水足跡認知之分析

本問卷之教師對水足跡認知量表，共 15 題，為是非題。計分方式為答對得 1 分，答錯得 0 分，滿分為 15 分。量表得分愈高，表示教師對水足跡認知愈高。教師對水足跡認知量表中，各題項的平均數及標準差之分析，如表 2 所示。教師答對率達 80% 以上有 4 題，答對率達到 50% 到 80% 之間

表 1. 研究樣本之背景變項分析

背景變項	基本資料	樣本數	百分比%
性別	男	130	30.7
	女	293	69.3
年齡	21~30 歲	25	5.9
	31~40 歲	148	35
	41~50 歲	226	53.4
	50 歲以上	24	5.7
最高學歷	大學（含師院師專）	185	43.7
	研究所（含四十學分班）	238	56.3
學校規模	12 班以下	46	10.9
	13-24 班	122	28.8
	25 班以上	255	60.3
主要任教科目	班級導師	273	64.5
	自然與生活科技科任	57	13.5
	綜合或健體科任	45	10.6
	社會科任	23	5.5
	藝術與人文科任	25	5.9
任教年資	1~5 年	39	9.2
	6~10 年	53	12.5
	11~15 年	125	29.6
	16~20 年	92	21.7
	20 年以上	114	27

表2. 教師對水足跡認知題項統計表

題 項	平均數	標準差	答對人數	答對百分比%
1.計算水足跡時可分成藍、綠、灰水足跡三類	0.86	0.347	364	86.1
2.水足跡中的間接用水又可稱為虛擬水	0.78	0.418	328	77.5
3.對消費者而言，生產襯衫過程中耗用的水是水足跡中的間接用水	0.73	0.447	307	72.6
4.水資源中的“綠水”是指蘊藏在土壤中的雨水	0.79	0.406	335	79.2
5.水資源中的“藍水”是指海水	0.41	0.492	173	40.9
6.水資源中的“灰水”是指使用於稀釋汙染達排放標準的水	0.81	0.392	343	81.1
7.水足跡的數據越大，表示水資源越豐沛	0.52	0.500	219	51.8
8.對個人而言，家中洗菜的用水為水足跡中的直接用水	0.77	0.421	326	77.1
9.一個漢堡的水足跡約2400公升	0.69	0.464	291	68.8
10.一公斤稻米的水足跡比一公斤牛肉的水足跡高	0.66	0.475	278	65.7
11.多吃蔬菜少吃肉類食物可以減少水足跡	0.85	0.361	358	84.6
12.瓶裝水的水足跡比白開水高	0.78	0.411	332	78.5
13.一般人日常生活中“食、衣、住、行”，通常“行”的水足跡最高	0.51	0.500	217	51.3
14.台灣在全球缺水國家中排名第18名	0.78	0.413	331	78.3
15.天然類食品的水足跡比加工類食品低	0.80	0.398	340	80.4

表 3. 教師對水足跡態度題項統計表

題 項	平均數	標準差
1.我認為學校推動週一無肉日，可減少水足跡	4.13	0.689
2.我認為要加強國小教師對水足跡的概念	4.18	0.786
3.我認為透過水足跡概念的宣導或教學活動，能更瞭解環境保護與永續發展的重要性	4.35	0.595
4.我願意和周遭朋友、家人分享水足跡的資訊	4.19	0.659
5.我覺得學校的水足跡宣導非常重要	4.26	0.604
6.我贊成立法強制推動商品水足跡的標示	4.09	0.729
7.我認為商品標示水足跡有助於環境衝擊的揭露	4.18	0.623
8.我願意投入減少水足跡的行動	4.09	0.637
9.我願意參加水足跡相關的研習	4.03	0.654
10.我支持政府的節水政策，主動配合並推動節水教育	4.30	0.587
11.我贊成多舉辦水足跡教學的研習	4.09	0.653
12.我認為商品標示水足跡，有助於購買環保商品的需求	4.19	0.644
13.我覺得了解水足跡相關資訊更能幫助我珍惜水資源	4.28	0.590
14.我認為關注水足跡可以提升珍惜水資源的態度	4.29	0.579
15.我認為 ISO-14046 標準的推行，有助於人們對水資源的重視	4.02	0.683
16.我認為過度的消費是造成臺灣水資源不足的原因之一	4.29	0.640
整 體	4.19	

有 10 題，顯見國小教師對水足跡的相關概念，具有相當程度的瞭解。答對率低於 50% 以下有 1 題，題項為「5.水資源中的“藍水”是指海水。」，顯示國小教師對水足跡的專業名詞，較容易產生混淆及誤解。

(三) 教師對水足跡態度之分析

問卷之水足跡態度量表，共有 16 題，每題最低為 1 分，

最高 5 分，總分為 80 分。教師對水足跡態度量表中，各題項的平均數及標準差之分析，如表 3 所示。水足跡態度得分高於 64 分，每題之平均得分 ≥ 4 ，有 297 位教師，佔全部樣本 70.2%；水足跡態度得分低於 48 分，每題之平均得分 ≤ 3 ，有 8 位教師，佔全部樣本 1.9%。教師對水足跡態度之各題項的平均分數介於 4.02~4.35 之間，整體之平均分數為

4.19, 由上述可知, 教師對水足跡之態度普遍抱持著積極且正向的態度。國小教師對水足跡的相關政策及活動, 均非常認同和支持。

(四) 教師對水足跡教學應用之分析

本問卷之教師對水足跡教學應用量表, 共有 16 題, 計分方式為每題最低 1 分, 最高 5 分, 總分為 80 分。教師對水足跡教學應用量表中, 各題項的平均數及標準差之分析, 如表 4 所示。教師在水足跡教學應用量表中, 得分最高為 80 分, 有 14 人; 最低得分為 47 分, 有 2 人。水足跡教學應用得分高於 64 分, 每題之平均得分 ≥ 4 , 有 250 位教師, 佔全部樣本 59.1%; 水足跡教學應用得分低於 48 分, 每題之平均得分 ≤ 3 , 有 12 位教師, 佔全部樣本 2.8%。由上述可知, 教師對水足跡之教學應用呈現較為主動積極且正向的教學行為及意願。

教師對水足跡教學應用之各題項的平均數介於 3.52~4.39 之間, 整體之平均數為 4.04, 顯示教師在課堂教學上, 願意對學生傳達水足跡相關教學內容、概念及訊息, 但其中題項「10.我會在課堂上指導學生上網搜尋水足跡相關資訊。」、「12.我會上網使用水足跡計算器, 並指導學生使用。」、「13.我會參與水足跡相關教學研習活動, 並將所學加以應用。」、「14.我會提供學生減少水足跡的環境行動經驗。」和「15.我會設計水足跡教案, 進行教學活動。」

此 5 題的得分均低於 4 分, 探究其原因, 可能是教師考量教學時間不足的因素, 較無法做完整教案的教學; 且在課堂上讓每位學生操作電腦, 搜尋相關水足跡的資料, 可能在設備及教學時間上較無法配合, 教師可能著重以講述或影片介紹的方式, 對學生做水足跡相關概念及其對日常生活影響的宣導。

(五) 背景變項在水足跡認知、態度與教學應用之差異分析

針對彰化縣國小教師之背景變項(性別、年齡、最高學歷、學校規模、主要任教科目、任教年資)在水足跡認知、態度與教學應用之差異情形加以分析及討論。

1. 性別

運用獨立樣本 t 檢定, 檢驗國小教師的性別在水足跡認知、態度與教學應用上是否有無顯著差異, 其統計分析數據彙整如表 5 所示。顯示不同性別的國小教師在水足跡認知、態度與教學應用上均未達到統計上的顯著水準, 無顯著差異。由此可知, 不同的性別並非影響國小教師對水足跡認知、態度與教學應用的重要因素。

2. 年齡

透過單因子變異數分析, 檢驗國小教師的年齡在水足跡認知、態度與教學應用上是否有無顯著差異, 其統計分析數據彙整如表 6 所示。以教師年齡為變項之水足跡認知的整體的平均數與標準差分別為 $M=10.74$ 與 $SD=2.804$; 經由單因

表 4. 教師對水足跡教學應用題項統計表

題 項	平均數	標準差
1.我會主動向學生介紹水足跡的概念	4.02	0.633
2.我會和學生分享討論對水足跡的看法	4.01	0.631
3.在教學時, 我會鼓勵學生和家人分享對水足跡的觀念	4.03	0.619
4.進行水足跡教學時, 我會利用相關環境問題, 引起學生學習興趣	4.11	0.574
5.水足跡教育的推行是必要的	4.23	0.593
6.我會鼓勵學生多吃蔬果少吃肉, 減少水足跡	4.23	0.608
7.我會鼓勵學生資源回收再利用, 減少水足跡	4.39	0.573
8.我會上網蒐集水足跡相關資訊, 並融入教學活動中, 以豐富教學內容	4.03	0.634
9.我會配合學校推行的水足跡宣導及活動	4.22	0.559
10.我會在課堂上指導學生上網搜尋水足跡相關資訊	3.94	0.649
11.在教學時, 我會鼓勵學生購買水足跡較小的商品	4.16	0.570
12.我會上網使用水足跡計算器, 並指導學生使用	3.63	0.809
13.我會參與水足跡相關教學研習活動, 並將所學加以應用	3.97	0.652
14.我會提供學生減少水足跡的環境行動經驗	3.94	0.651
15.我會設計水足跡教案, 進行教學活動	3.52	0.753
16.透過水足跡的教育, 可提升學生節水的素養	4.12	0.536
整 體	4.04	

表 5. 性別-水足跡認知、態度與教學應用之 *t* 檢定

項目	性別	人數 (<i>N</i>)	平均數 (<i>M</i>)	標準差 (<i>SD</i>)	<i>t</i> 檢定	顯著性 (<i>P</i>)
認知	男	130	10.91	2.903	0.831	0.407
	女	293	10.66	2.761		
態度	男	130	66.26	7.186	-1.298	0.195
	女	293	67.27	7.489		
教學 應用	男	130	63.89	7.1431	-1.240	0.216
	女	293	64.86	7.555		

備註：*** $P < 0.001$ ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

表 6. 年齡-水足跡認知、態度與教學應用之 ANOVA

項目	年齡	人數 (<i>N</i>)	平均數 (<i>M</i>)	標準差 (<i>SD</i>)	<i>F</i>	<i>P</i>	Scheffe 事後比較
認知	(1) 21~30 歲	25	11.60	2.217	9.415***	0.000	1 > 4 2 > 4 3 > 4
	(2) 31~40 歲	148	10.84	2.787			
	(3) 41~50 歲	226	10.87	2.641			
	(4) 51 歲以上	24	7.96	3.483			
	總和	423	10.74	2.804			
態度	(1) 21~30 歲	25	67.88	8.526	6.242***	0.000	1 > 4 3 > 4
	(2) 31~40 歲	148	66.05	6.744			
	(3) 41~50 歲	226	67.97	7.253			
	(4) 51 歲以上	24	61.92	8.885			
	總和	423	66.95	7.394			
教學 應用	(1) 21~30 歲	25	66.44	8.114	1.343	0.260	
	(2) 31~40 歲	148	63.72	6.584			
	(3) 41~50 歲	226	64.85	7.884			
	(4) 51 歲以上	24	65.21	7.150			
	總和	423	64.57	7.436			

備註：*** $P < 0.001$ ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

子變異數的分析， $F=9.415$ ， $P=0.000$ ，達到統計上的顯著水準，顯示不同年齡的國小教師在水足跡認知上具有顯著差異。進一步運用 Scheffe 法做事後比較分析，得知在水足跡認知方面，年齡在 21~30 歲的教師優於年齡在 51 歲以上的教師，年齡在 31~40 歲的教師優於年齡在 51 歲以上的教師，且年齡在 41~50 歲的教師亦優於年齡在 51 歲以上的教師。

在水足跡態度之整體的平均數與標準差分別為 $M=66.95$ 與 $SD=7.394$ ；經由單因子變異數分析， $F=6.242$ ， $P=0.000$ ，達到統計上的顯著水準，顯示不同年齡的國小教師在水足跡態度上具有顯著差異。進一步以 Scheffe 法做事後比較分析，發現在水足跡態度方面，年齡在 21~30 歲的教師優於年齡在 51 歲以上的教師，且年齡在 41~50 歲的教師亦優於年齡在 51 歲以上的教師。

在水足跡教學應用之整體的平均數與標準差分別為 $M=64.57$ 與 $SD=7.436$ ；經由單因子變異數分析， $F=1.343$ ，

$P=0.260$ ，未達到統計上的顯著水準，顯示不同年齡的國小教師在水足跡教學應用上並無顯著差異。

不同年齡的國小教師，在水足跡認知與水足跡態度上具有顯著差異，顯示年齡為影響國小教師對水足跡認知與水足跡態度的重要因素，年齡在 50 歲以下的教師，無論在水足跡認知或水足跡態度上均優於年齡在 50 歲以上的教師。

3. 最高學歷

運用獨立樣本 *t* 檢定，檢驗國小教師的最高學歷在水足跡認知、態度與教學應用上是否有無顯著差異，其統計分析數據彙整如表 7 所示。表七顯示國小教師不同學歷對水足跡認知、態度與教學應用上均未達到統計上的顯著水準，無顯著差異。不同學歷的國小教師，在水足跡認知、態度與教學應用均無顯著差異，不具有差異性存在。由此可知，不同的學歷並非影響國小教師對水足跡認知、態度與教學應用的重要因素。

表 7. 最高學歷-水足跡認知、態度與教學應用之 *t* 檢定

項目	最高學歷	人數 (N)	平均數 (M)	標準差 (SD)	<i>t</i> 檢定	顯著性 (P)
認知	大學 (含師院師專)	185	10.97	2.660	1.382	0.168
	研究所 (含四十學分班)	238	10.59	2.868		
態度	大學 (含師院師專)	185	66.52	6.967	-1.112	0.267
	研究所 (含四十學分班)	238	67.32	7.700		
教學應用	大學 (含師院師專)	185	64.28	6.726	-0.720	0.472
	研究所 (含四十學分班)	238	64.80	7.966		

備註：*** $P < 0.001$ ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

表 8. 學校規模-水足跡認知、態度與教學應用之 ANOVA

項目	學校規模	人數 (N)	平均數 (M)	標準差 (SD)	<i>F</i>	<i>P</i>	Scheffe 事後比較
認知	(1) 12 班以下	46	11.50	2.656	1.959	0.142	
	(2) 13~24 班	122	10.70	2.762			
	(3) 25 班以上	255	10.62	2.838			
	總和	423	10.74	2.804			
態度	(1) 12 班以下	46	66.37	8.655	1.543	0.215	
	(2) 13~24 班	122	66.11	6.339			
	(3) 25 班以上	255	67.46	7.600			
	總和	423	66.95	7.394			
教學應用	(1) 12 班以下	46	63.76	7.920	3.362*	0.036	2 > 3
	(2) 13~24 班	122	66.02	7.476			
	(3) 25 班以上	255	64.01	7.259			
	總和	423	64.57	7.436			

備註：*** $P < 0.001$ ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

4. 學校規模

依單因子變異數分析，檢驗國小教師任教的學校規模在水足跡認知、態度與教學應用上是否有無顯著差異，其統計分析數據彙整如表 8 所示。表 8 顯示國小教師所任教學校之規模大小對水足跡認知與態度上均未達到統計上的顯著水準，無顯著差異。但學校之規模大小對水足跡教學應用之整體的平均數與標準差分別為 $M = 64.57$ 與 $SD = 7.436$ ，透過單因子變異數分析， $F = 3.362$ ， $P = 0.036$ ，達到統計上的顯著水準，得知任教學校規模大小對國小教師在水足跡教學應用上具有顯著差異。以 Scheffe 法做事後比較分析，發現在水足跡教學應用方面，任教之學校規模在 13~24 班的教師優於學校規模在 25 班以上的教師。

不同學校規模的國小教師，在水足跡教學應用上具有顯著差異，學校規模在 13-24 班的國小教師，在水足跡的教學應用上優於學校規模在 25 班以上的國小教師，顯示在水足跡教案編寫、教學規劃及活動宣導，學校規模在 13-24 班的教師，較願意參與及配合執行相關教學活動。

5. 主要任教科目

以單因子變異數分析，檢驗國小教師的主要任教科目在

水足跡認知、態度與教學應用上是否有無顯著差異，其統計分析數據彙整如表 9 所示。在水足跡認知之整體的平均數與標準差分別為 $M = 10.74$ 與 $SD = 2.804$ ，透過單因子變異數的分析，其 $F = 7.242$ ， $P = 0.000$ ，達到統計上的顯著水準，顯示不同任教科目之國小教師在水足跡認知上具有顯著差異。以 Scheffe 法做事後比較分析，發現在水足跡認知方面，擔任國小之班級導師優於擔任藝術與人文科目的教師，擔任國小之自然與生活科技科目的教師優於擔任藝術與人文科目的教師，且擔任國小之綜合或健體科目的教師亦優於擔任藝術與人文科目的教師。

水足跡態度之整體的平均數與標準差分別為 $M = 66.95$ 與 $SD = 7.394$ ，透過單因子變異數分析， $F = 2.841$ ， $P = 0.024$ ，達到統計上的顯著水準，顯示不同的主要任教科目之國小教師在水足跡態度上具有顯著差異。以 Scheffe 法做事後比較分析，發現在水足跡態度方面，擔任國小之班級導師優於擔任藝術與人文科目的教師，擔任國小之自然與生活科技科目的教師優於擔任藝術與人文科目的教師，且擔任國小之綜合或健體科目的教師亦優於擔任藝術與人文科目的教師。

水足跡教學應用之整體的平均數與標準差分別為 $M=64.57$ 與 $SD=7.436$ ，透過單因子變異數分析， $F=0.512$ ， $P=0.727$ ，未達到統計上的顯著水準，顯示不同主要任教科目的國小教師在水足跡教學應用上並無顯著差異。

不同的主要任教科目之國小教師在水足跡認知與水足跡態度上具有顯著差異。擔任班級導師、自然與生活科技科任與綜合或健體科任的教師，因授課的性質，較有機會參與相關的研習活動，易獲得較多水足跡相關知識與訊息。

6. 任教年資

以單因子變異數分析，檢驗國小教師的任教年資對水足跡認知、態度與教學應用上是否有無顯著差異，其統計分析數據彙整如表 10 所示。在水足跡認知之整體的平均數與標準差分別為 $M=10.74$ 與 $SD=2.804$ ，透過單因子變異數的分析， $F=7.648$ ， $P=0.000$ ，達到統計上的顯著水準，顯示不同任教年資的國小教師在水足跡認知上具有顯著差異。

表 9. 主要任教科目-水足跡認知、態度與教學應用之 ANOVA

項目	任教科目	人數 (N)	平均數 (M)	標準差 (SD)	F	P	Scheffe 事後比較
認知	(1) 班級導師	273	11.09	2.684	7.242***	0.000	1>5 2>5 3>5
	(2) 自然與生活科技	57	10.58	2.878			
	(3) 綜合或健體	45	10.56	2.599			
	(4) 社會	23	10.17	1.992			
	(5) 藝術與人文	25	8.12	3.504			
	總和	423	10.74	2.804			
態度	(1) 班級導師	273	67.08	7.104	2.841*	0.024	1>5 2>5 3>5
	(2) 自然與生活科技	57	67.39	7.196			
	(3) 綜合或健體	45	68.09	8.546			
	(4) 社會	23	67.17	5.678			
	(5) 藝術與人文	25	62.32	8.929			
	總和	423	66.95	7.394			
教學 應用	(1) 班級導師	273	64.27	7.215	0.512	0.727	
	(2) 自然與生活科技	57	64.91	7.390			
	(3) 綜合或健體	45	65.49	9.085			
	(4) 社會	23	64.00	6.695			
	(5) 藝術與人文	25	65.80	7.599			
	總和	423	64.57	7.436			

備註：*** $P<0.001$ ** $P<0.01$ * $P<0.05$

表 10. 任教年資-水足跡認知、態度與教學應用之 ANOVA

項目	任教科目	人數 (N)	平均數 (M)	標準差 (SD)	F	P	Scheffe 事後比較
認知	(1) 1~5 年	39	11.67	2.432	7.648***	0.000	1>5 2>5 4>5
	(2) 6~10 年	53	11.21	2.727			
	(3) 11~15 年	125	10.58	2.783			
	(4) 16~20 年	92	11.54	2.369			
	(5) 20 年以上	114	9.72	2.988			
	總和	423	10.74	2.804			
態度	(1) 1~5 年	39	67.51	8.262	2.701*	0.030	4>2 4>5
	(2) 6~10 年	53	64.91	7.129			
	(3) 11~15 年	125	66.85	6.603			
	(4) 16~20 年	92	68.77	6.481			
	(5) 20 年以上	114	66.35	8.428			
	總和	423	66.95	7.394			
教學 應用	(1) 1~5 年	39	65.67	7.662	1.436	0.221	
	(2) 6~10 年	53	62.81	7.818			
	(3) 11~15 年	125	64.02	6.030			
	(4) 16~20 年	92	65.02	7.800			
	(5) 20 年以上	114	65.23	8.183			
	總和	423	64.57	7.436			

備註：*** $P<0.001$ ** $P<0.01$ * $P<0.05$

表 11. 國小教師對水足跡認知、態度與教學應用之積差相關係數

項目	係數	認知	態度	教學應用
認知	Pearson 相關	1	0.592**	0.304**
	顯著性 (雙尾)		0.000	0.000
態度	Pearson 相關	0.592**	1	0.664**
	顯著性 (雙尾)	0.000		0.000
教學應用	Pearson 相關	0.304**	0.664**	1
	顯著性 (雙尾)	0.000	0.000	

備註：**在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

以 Scheffe 法做事後比較分析，發現在水足跡認知方面，國小教師之任教年資在 1~5 年的教師優於任教年資在 20 年以上的教師，任教年資在 6~10 年的教師優於任教年資在 20 年以上的教師，且任教年資在 16~20 年的教師亦優於任教年資在 20 年以上的教師。

水足跡態度之整體的平均數與標準差分別為 $M=66.95$ 與 $SD=7.394$ ，透過單因子變異數的分析， $F=0.030$ ， $P=2.701$ ，達到統計上的顯著水準，顯示不同的任教年資之國小教師在水足跡態度上具有顯著差異。以 Scheffe 法做事後比較分析，發現在水足跡態度方面，國小教師之任教年資在 16~20 年的教師優於任教年資在 6~10 年的教師，且任教年資在 16~20 年的教師亦優於任教年資在 20 年以上的教師。

水足跡教學應用之整體的平均數與標準差分別為 $M=64.57$ 與 $SD=7.436$ ，透過單因子變異數的分析， $F=0.221$ ， $P=1.436$ ，未達到統計上的顯著水準，顯示不同任教年資的國小教師在水足跡教學應用上並無顯著差異。

不同任教年資的國小教師在水足跡認知與水足跡態度上具有顯著差異。任教年資在 20 年以上的教師，對水足跡的認知程度與態度的積極性均不及其他年資的教師。

(六) 國小教師對水足跡認知、態度與教學應用之相關性分析

為瞭解彰化縣國小教師對水足跡認知、態度與教學應用之間的關係，以 Pearson 積差相關，進行相關程度的分析，探討國小教師對水足跡認知、態度與教學應用之間是否具有顯著差異。以 $P<0.05$ 時，表示兩個變項之間的相關達到顯著。Pearson 相關係數絕對值 ($|r|$) 大小，判斷變項間的關聯程度[8]， $|r| \geq 0.8$ 表示相關程度非常高(強)， $|r|$ 介於 0.6~0.8 表示相關程度高(強)， $|r|$ 介於 0.4~0.6

表示相關程度中等， $|r|$ 介於 0.2~0.4 表示相關程度低(弱)， $|r| \leq 0.20$ 以下表示相關程度非常低(弱)[1]。其結果列於表 11。國小教師對水足跡認知與水足跡態度之相關係數 $|r| = 0.592$ ， $P=0.000$ ，顯示兩者之間具有顯著相關，且兩者之間為中度相關。教師水足跡認知與水足跡教學應用之相關係數 $|r| = 0.304$ ， $P=0.000$ ，顯示兩者之間具有顯著相關，且兩者之間為低度相關。教師水足跡態度與水足跡教學應用之相關係數 $|r| = 0.664$ ， $P=0.000$ ，顯示兩者之間具有顯著相關，且兩者之間為高度相關。

結果顯示，水足跡認知、態度與教學應用三者之間具有顯著的兩兩相關，且呈現正相關，顯示教師對水足跡的認知會影響其對水足跡態度與水足跡教學應用，教師對水足跡的認知愈高，其對水足跡的態度與水足跡的教學應用亦會愈提高。由於水足跡的認知與水足跡態度的相關達 0.592，因此若能提高教師對水足跡的認知，則應能提升教師日常生活中對水足跡的重視及關注；教師對水足跡的態度與水足跡教學應用的相關達 0.664，則表示當教師對水足跡愈重視時，本身的態度應能影響教師在從事教學應用時的程度。

四、結論

本研究旨在瞭解彰化縣國小教師對水足跡認知、態度與教學應用之現況，及教師不同背景變項是否影響其對水足跡認知、態度與教學的應用，進而探討此三者間的關聯性。依據研究結果顯示彰化縣國小教師具有中高程度的水足跡認知，對水足跡態度及教學應用均呈現正向積極的態度及教學行為。不同背景變項對水足跡認知的差異，年齡在 21~30 歲、31~40 歲及 41~50 歲的教師，其認知得分顯著優於 50

歲以上的教師；教師擔任班級導師、自然與生活科技及綜合或健體科目，其認知得分顯著優於擔任藝術與人文科目之教師；任教年資在 1~5 年、6~10 年及 16~20 年的教師，其認知得分顯著優於任教年資 20 年以上的教師。而性別、最高學歷與學校規模則不是影響國小教師對水足跡認知的因素。不同背景變項國小教師對水足跡態度的差異，年齡在 21~30 歲及 41~50 歲的教師，其態度得分顯著優於 50 歲以上的教師；教師擔任班級導師、自然與生活科技及綜合或健體科目，其態度得分顯著優於擔任藝術與人文科目之教師；任教年資在 16~20 年的教師，其態度得分顯著優於任教年資在 6~10 年及 20 年以上的教師。而性別、最高學歷與學校規模則不是影響國小教師對水足跡態度的因素。不同背景變項國小教師對水足跡教學應用的差異，任教學校規模在 13~24 班的教師，其教學應用得分顯著優於任教學校規模在 25 班以上的教師。而性別、年齡、最高學歷、主要任教科目與任教年資，則不是影響國小教師對水足跡教學應用的因素。彰化縣國小教師對水足跡認知、態度與教學應用之相關程度，本研究結果顯示，國小教師水足跡認知與水足跡態度呈現顯著的中度正相關；水足跡認知與水足跡教學應用呈現顯著的低度正相關；而水足跡態度與水足跡教學應用呈現顯著的高度正相關，顯示教師對水足跡的認知會影響其對水足跡態度與水足跡教學應用，教師對水足跡的認知愈高，其對水足跡的態度與水足跡的教學應用程度亦會愈提高。

本研究以彰化縣國民小學抽樣為施測單位，調查對象為抽樣國小之教師，因此研究結果不宜過於全面推論於其他教師。研究採取問卷調查為研究工具，以自編之量表做為測量工具，所得結果僅限於所設定之研究範圍。問卷調查法可能

因填答者之心理狀況、主觀態度、社會期望及外在環境等因素而受干擾，造成測量之各項誤差。本研究結果及推論受限於研究方法，無法將結果延伸推論至全國實際狀況。

參考文獻

1. 朱經明（民 91），教育統計學，頁 90-94，五南圖書出版公司，臺北市。
2. 吳明隆（民 97），SPSS 操作與應用-問卷統計分析實務，頁 84-86，五南圖書出版公司，臺北市。
3. 何穗青（民 91），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，南華大學旅遊管理學系休閒環境管理碩士論文。
4. 邱坤華（民 92），產品碳足跡與水足跡標示對綠色消費行為之影響研究，淡江大學管理科學學系企業經營碩士論文。
5. 張元馨（民 90），台灣農業水足跡之估算-以稻作生產為例，台灣大學生物環境系統工程學研究所碩士論文。
6. 華銘輝（民 102），水足跡教案教學對國小三和五年級學童水足跡認知、態度及行為影響之研究，大葉大學工學院碩士在職專班環境工程組碩士論文。
7. 楊偉甫（民 100），水資源與國家永續發展，永續產業發展季刊，57，3-13。
8. 蔡雅美（民 102），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。

收件：106.07.11 修正：106.09.07 接受：106.12.23