

民眾用水素養調查量表發展與研究

王裕宏¹、張美珍^{2*}、劉佳儒³

¹ 國立科學工藝博物館助理研究員

² 國立科學工藝博物館副研究員

³ 國立科學工藝博物館研究助理

摘要

本研究透過文獻探討並參考相關實證研究案例，編製民眾用水素養調查問卷，以參加博物館節水推廣活動之民眾為對象進行調查。除確認用水素養量表之內涵架構，並分析不同背景之民眾的用水素養表現情形，同時檢視其用水素養量表中認知、態度及行為三個面向間的關係。研究結果發現受測民眾在認知面向以「水的使用與環境關係」表現為佳，但對於「回收水再利用」概念知識為最低；在態度面向中，因水資源減少帶來的問題，民眾期望相關單位能夠有較為積極推廣的態度及作為；在行為面向中，顯現出自己可以做出正確的用水行為，但在影響與改變別人用水行為的面向意識較為薄弱；整體用水素養的相關分析中，只有態度與行為面向兩者具有顯著的相關性。

關鍵字：用水素養、博物館、量表發展

投稿日期：2016 年 1 月 21 日；接受日期：2016 年 03 月 25 日

* 通訊作者

二、建議

經本研究調查顯示，有 64% 的受訪民眾使用濾水或淨水設備，雖然其在用水素養表現上無差異，但部份濾水設備與用水的耗損有很大關係。由於本次研究未針對「有」或「無」加裝濾水設備之民眾進一步訪談，無法得知其是否瞭解濾水設備的確切原理？是否較信任再經過濾水器設備的用水？或是不了解淨水廠的淨水過程，無法利用科學數據讓民眾放心？等等問題，這些未來擴大研究時，建議可以列為進一步探討之問題。

本研究對象以參與節水活動的民眾為限，且科工館位於高雄，參訪民眾以南部人居多，地域上有其侷限，建議未來可至北、中、南、東等區域進行廣泛性的問卷調查，並分析各區域用水素養的差異性，即可有更佳的代表性。

雖然配合課程從國小就教育對於「水」的重要性，但至成人離開學校後，鮮少進入正規機構學習或接觸有關水資源的議題，民眾接收到的資訊與學習管道大多來自網路、媒體或是社教機構等，經本研究分析結果，顯示民眾對於用水認知的概念知識有待加強，建議未來各單位可以透過媒體及網路加強其學習資源，甚至於非正規教育機構，如科學博物館或一般社教館所等單位設計與「水」有關的展示或課程，成為一般民眾學習水資源保育的場所。

陸、參考文獻

台灣自來水公司(2015)。經營績效。取自

https://www.water.gov.tw/02results/res_c_main.asp?bull_id=128

吳明隆、涂金堂(2005)。SPSS 與統計應用分析。臺北市：五南圖書出版股份有限公司。

李隆盛、李懿芳、潘英如(2015)。國中生能源素養量表之編製及信效度分析。科學教育學刊，23(4)，375-395。doi: 10.6173/CJSE.2015.2304.03

林憲德(2006)。有水當思無水之苦－建立節水型社會。節約用水季刊，42，8-13。

- 黃清田(2010)。課程改革中的素養與能力。**教育研究月刊**，**200**，93-104。
- 梁林凱(2007)。歐洲展開抗旱節水行動。**節約用水季刊**，**48**，20-34。
- 劉佳儒、陳育新、王裕宏(2014)。科學博物館辦理節水教育活動推廣之成效分析。**科技博物**，**18**(4)，87-112。
- 經濟部水利署(2015)。**104 年施政計畫**。取自
http://www.moea.gov.tw/MNS/populace/information/Information.aspx?kind=02&menu_id=137&info_id=770
- 鄭靜琪(2008)。聰明節水與造水。**科學人雜誌**，**79**，40-43。
- 鄭毓君(2011)。**我國民眾對水資源與相關公共建設議題之知識、態度與行為意向調查分析**(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- Attari, S. Z. (2014). Perceptions of water use. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(14), 5129-5134. doi: 10.1073/pnas.1316402111
- Beiswenger, R., Sturges, E. L., & Jones, R. (1991). Water education in Wyoming: Assessing educators' knowledge of water topics and their use in the elementary curriculum. *The Journal of Environmental Education*, *23*(1), 24-29. doi: 10.1080/00958964.1991.9943066
- Corral-Verdugo, V., Bechtel, R. B., & Fraijo-Sing, B. (2003). Environmental beliefs and water conservation: An empirical study. *Journal of Environmental Psychology*, *23*(3), 247-257. doi: 10.1016/S0272-4944(02)00086-5
- Covitt, B.A., Gunkel, K. L., & Anderson, C. W. (2009). Students' developing understanding of water in environmental systems. *The Journal of Environmental Education*, *40*(3), 37-51. doi: 10.3200/JOEE.40.3.37-51
- Day, B. R., & Monroe, M. C. (2000). *Environmental education & communication for a sustainable world: Handbook for international practitioners*. Washington, DC: Academy for Educational Development.
- DeWaters, J. E., & Powers, S. E. (2013). Establishing measurement criteria for an energy literacy. *The Journal of Environmental Education*, *44*(1), 38-55. doi: 10.1080/00958964.2012.711378

- Dwyer, C. (2011). The Relationship between energy literacy and environmental sustainability. *Low Carbon Economy*, 2, 123-137. doi: 10.4236/lce.2011.23016
- Ewing, M. S., & Mills, T. J. (1994). Water literacy in college freshmen: Could a cognitive imagery strategy improve understanding? *The Journal of Environmental Education*, 25(4), 36-40. doi: 10.1080/00958964.1994.9941963
- Halliday, M. A. K. (1975). *Learning to mean: Explorations in the development of language*. London: Edward Arnold.
- Harlan, S., Yabiku, S., Larsen, L., & Brazel, A. (2009). Household water consumption in an arid city: Affluence, affordance, and attitudes. *Society and Natural Resources*, 22, 691-709. doi: 10.1080/08941920802064679
- Hirsch, E. D. (1988). *Cultural literacy: What every American needs to know*. New York, NY: Random House, Inc.
- Kostigen, T. (2014). Could California's drought last 200 years?. *National Geographic*. Retrieved from <http://news.nationalgeographic.com/news/2014/02/140213-california-drought-record-agriculture-pdo-climate/>.
- Lee, L. S., Lee, Y. F., Altschuld, J. W., & Pan, Y. J. (2015). Energy literacy: Evaluating knowledge, affect, and behavior of students in Taiwan. *Energy Policy*, 76, 98-106. doi: 10.1016/j.enpol.2014.11.012
- Middlestadt, S., Grieser, M., Hernandez, O., Tubaishat, K., Sanchack, J., Southwell, B., & Schwartz, R. (2001). Turning minds on and faucets off: Water conservation education in Jordanian. *The Journal of Environmental Education*, 32(2), 37-45. doi: 10.1080/00958960109599136
- Noll, V. H., Scannel, D. P., & Craig, R. C. (1979). *Introduction to educational measurement (4th ed.)*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Randolph, B., & Troy, P. (2008). Attitudes to conservation and water consumption. *Environmental Science & Policy*, 11(5), 441-455. doi: 10.1016/j.envsci.2008.03.003
- Yergin, D. (2011). *The quest: Energy, security, and the remaking of the modern world*. New York, NY: Penguin Press.

- Seyranian, V., Sinatra, G. M., & Polikoff, M. S. (2015). Comparing communication strategies for reducing residential water consumption. *Journal of Environmental Psychology, 41*, 81-90. doi: 10.1016/j.jenvp.2014.11.009
- Somerville, C., & Briscoe, J. (2001). Genetic engineering and water. *Science, 292*, 2217. doi: 10.1126/science.292.5525.2217
- Wood, J. W. (2002, April). *Defining literacies*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans. LA.
- Willis, R. M., Stewart, R. A., Panuwatwanich, K., Williams, P. R., & Hollingsworth, A. L. (2011). Quantifying the influence of environmental and water conservation attitudes on household end use water consumption. *Journal of Environmental Management, 92*, 1996-2009. doi: 10.1016/j.jenvman.2011.03.023

柒、附錄

認知面向主題	題項示例(單選題)
1. 水的基礎科學知識	水費單上標示的 1 度水有多少公升? ☐ 10 公升 ☐ 100 公升 ☐ 1,000 公升 ☐ 10,000 公升
2. 水資源的再生利用	雨水收集後，不建議利用在下列事項? ☐ 拖地 ☐ 澆花 ☐ 洗手 ☐ 養小動物
3. 水資源與環境的關係	在臺灣，由淨水廠送至家庭中的自來水，有可能由從哪裡的水源引進? ☐ 水庫 ☐ 地下水 ☐ 河川 ☐ 以上皆有可能
態度面向主題	題項示例(「非常同意」到「非常不同意」，7 等量表)
1. 關心水資源的議題	地球的水資源有限，我覺得節約用水是非常重要的。
2. 積極的態度與價值觀	討論水資源議題時，我會特別去關心及注意。
行為面向主題	題項示例(「非常同意」到「非常不同意」，7 等量表)
1. 正確及節約用水	採購時，我會選擇有標示省水標章的產品。
2. 改變與影響	看到別人有浪費用水的行為時，我會主動勸導。

作者簡介：

王裕宏 國立科學工藝博物館助理研究員

電話：07-380-0089

電子郵件：msuwang@mail.nstm.gov.tw

通訊處：807 高雄市三民區九如一路 720 號

張美珍 國立科學工藝博物館副研究員

電話：07-380-0089

電子郵件：mchen@mail.nstm.gov.tw

通訊處：807 高雄市三民區九如一路 720 號

劉佳儒 國立科學工藝博物館研究助理

電話：07-380-0089

電子郵件：ivy@mail.nstm.gov.tw

通訊處：807 高雄市三民區九如一路 720 號

Wang, Yu-Hung

Assistant Researcher, National Science and Technology Museum

Tel: 07-380-0089

E-mail: msuwang@mail.nstm.gov.tw

Address: 720, Jiouru 1st Road, Kaohsiung 807, Taiwan (R.O.C)

Chang, Mei-Chen

Associate Researcher, National Science and Technology Museum

Tel: 07-380-0089

E-mail: mchen@mail.nstm.gov.tw

Address: 720, Jiouru 1st Road, Kaohsiung 807, Taiwan (R.O.C)

Liu, Jia-Ru

Research Assistant, National Science and Technology Museum

Tel: 07-380-0089

E-mail: ivy@mail.nstm.gov.tw

Address: 720, Jiouru 1st Road, Kaohsiung 807, Taiwan (R.O.C)

A Study of Developing a Survey for Assessing Public Water Literacy

Wang, Yu-Hung¹, Chang, Mei-Chen^{2*}, Liu, Jia-Ru³

¹. Assistant Researcher, National Science and Technology Museum

². Associate Researcher, National Science and Technology Museum

³. Research Assistant, National Science and Technology Museum

Abstract

This study aims to design a questionnaire for assessing the citizens' Water Literacy based on the methodology of literature review and related empirical research. The data was collected from the visitors who participated in water-saving activities held at the Science Museum. The objective is to confirm the framework of Water Resources Literacy and to analyze the water using habits from citizens with different backgrounds. Meanwhile, the relationship among cognition, attitude, and behavior in the survey is also examined. The findings are as follows:

1. In the cognitive aspect, the indicator of "Water Usage and Environmental Relationship" scores the highest, but the conceptual knowledge of "Water Re-use" scores the lowest.
2. In the attitudinal aspect, citizens expect the official organizations to take positive actions towards dealing with water shortage problems.
3. In the behavioral aspect, citizens can use water appropriately but are weak in influencing and changing others' behaviors of using water.
4. In the correlational analysis, only attitudinal aspect and behavioral aspect were significantly correlated.

Key words: water literacy, museum, questionnaire development

