

肆、結果與討論

第一節 台灣水土生態教育內涵概念範疇分析

台灣水土生態教育概念涵括分析方面，共可分為兩大部分：(一) 台灣水土生態教育文獻蒐集與內容分析 (二) 台灣水土生態教育概念名詞選取合併。相關研究結果詳述如下：

(一) 台灣水土生態教育文獻蒐集與內容分析

本研究在台灣水土生態教育資料選擇過程中，蒐集台灣水土保持、生態保育、環境教育等相關文獻中具有代表性及內容較為完整之相關書籍共計11種(表2)。由研究者與研究小組針對水土資源、水土變遷、水土生態及水土管理四大主領域概念進行相關專書之內容評等(+很少、++概述、+++普通、++++詳細)。

表2、台灣水土生態教育內涵概念現況分析

參考資料	主領域概念			
	水土資源	水土變遷	水土生態	水土管理
1992《河川生態保育》汪靜明	+++	+++	++++	+
1997《水土資源保育淺說》行政院農業委員會	++++	+++	++	++
2000《大甲溪水資源環境教育》汪靜明	+++	++	+++	++
2002《台灣地區山坡地的土砂災害》 行政院農業委員會水土保持局	+++	++++	+	+++
2003《人與自然的和諧共處水土保持知性之旅》 行政院農業委員會水土保持局	+++	++	++	++
2004《生態教室—台灣溪流生態保育》汪靜明	++	++	+++	+
2005《94年度重要水土保持成果彙編》 行政院農業委員會水土保持局	++	++	++	+++
2005《行政院農業委員會水土保持局業務報告》 行政院農業委員會水土保持局	++	++	+	++++
2005《台灣北區河溪生態資源解說圖冊》 汪靜明	+++	++	++++	+
2006《台灣水土保持季刊》行政院農業委員會 水土保持局	++	+++	+	+++
2006《台灣水土生態教育》汪靜明	+++	+++	++++	+++

註：本參考資料依出版年份、書名、出版單位/作者排列，並依內容詳細程度分為：+很少、++概述、+++普通、++++詳細

研究者根據評等結果，選定符合台灣水土生態教育概念所需之專書作為資料藍本，以《河川生態保育》、《水土資源保育淺說》、《大甲溪水資源環境教育》、《台灣地區山坡地的土砂災害》、《河溪生態資源解說圖冊》、《94年度重要水土保持成果彙編》、《2005行政院農業委員會水土保持局業務報告》、《台灣水土生態教育》等書籍作為主要概念來源，並以其他水土生態教育資料為輔，共初步選出424不同重要程度的概念名詞。

（二）台灣水土生態教育概念名詞選取合併及結構化

研究者與研究小組針對初選的424個概念名詞，依據涵義相同、用詞不同；概念具衍生關係，但不具代表性，將之併入較具代表性之概念；內容相同、合併後，以主題為前置；在分類學上具階層關係等四種合併原則，將概念名詞做適當之合併篩選，將台灣水土生態教育內涵概念精簡至301個。

為使台灣水土生態教育內涵概念具有結構性與系統性，本研究參仿「河川環境教育內涵概念及其階層架構之研究」（汪靜明，1995）將概念名詞分為主領域、次領域、主概念及內涵概念。其中主領域「水土資源」計有概念52個，主領域「水土變遷」計有概念54個，主領域「水土生態」計有概念61個及主領域「水土管理」計有概念106個；在概念結構化之過程，再次將概念精簡至273個並完成第一階段台灣水土生態教育內涵概念範疇架構初稿（表3）。

表 3、第一階段台灣水土生態教育內涵概念範疇架構初稿 (1/2)

主領域	次領域	主概念	內涵相關概念
水土資源	水土環境資源結構	能量資源	<input type="checkbox"/> 太陽能 <input type="checkbox"/> 生產者 <input type="checkbox"/> 光合作用 <input type="checkbox"/> 有機物質 <input type="checkbox"/> 能量流動 <input type="checkbox"/> 地熱
		氣候資源	<input type="checkbox"/> 雲 <input type="checkbox"/> 霧 <input type="checkbox"/> 嵐 <input type="checkbox"/> 雨
		水體資源	<input type="checkbox"/> 河川（中央管河川、縣管河川） <input type="checkbox"/> 湖泊 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 冰山 <input type="checkbox"/> 永久雪地 <input type="checkbox"/> 海水 <input type="checkbox"/> 生活用水 <input type="checkbox"/> 工業用水 <input type="checkbox"/> 農業用水 <input type="checkbox"/> 交通運輸 <input type="checkbox"/> 環境用水 <input type="checkbox"/> 遊憩用水 <input type="checkbox"/> 水力發電 <input type="checkbox"/> 生態基流量
		岩土資源	<input type="checkbox"/> 地文資源 <input type="checkbox"/> 地形資源 <input type="checkbox"/> 地質資源 <input type="checkbox"/> 地景資源 <input type="checkbox"/> 礦物資源 <input type="checkbox"/> 變質岩 <input type="checkbox"/> 沈積岩 <input type="checkbox"/> 火成岩 <input type="checkbox"/> 砂頁岩 <input type="checkbox"/> 軟砂岩 <input type="checkbox"/> 泥岩
	水土生物資源型態	植物資源	<input type="checkbox"/> 水生植物 <input type="checkbox"/> 濱溪植物 <input type="checkbox"/> 陸生植物
		動物資源	<input type="checkbox"/> 魚類 <input type="checkbox"/> 兩生類 <input type="checkbox"/> 爬行類 <input type="checkbox"/> 鳥類 <input type="checkbox"/> 哺乳類
水土變遷	水土環境壓力衝擊	自然環境壓力	<input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 地滑 <input type="checkbox"/> 崩坍 <input type="checkbox"/> 土石崩潰 <input type="checkbox"/> 沖蝕（靜蝕、動蝕） <input type="checkbox"/> 山崩 <input type="checkbox"/> 地層下陷 <input type="checkbox"/> 水量減少 <input type="checkbox"/> 颱風暴雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 森林火災 <input type="checkbox"/> 地殼變動 <input type="checkbox"/> 土壤流失（水分、養分） <input type="checkbox"/> 造山運動 <input type="checkbox"/> 自然力作用（重力、風、水）
		人文社經衝擊	<input type="checkbox"/> 堰壩工程（水庫、攔砂壩、攔河堰）衝擊 <input type="checkbox"/> 沙土採挖 <input type="checkbox"/> 山坡地開發 <input type="checkbox"/> 農業耕作
	水土環境資源消長	理化資源變遷	<input type="checkbox"/> 地文變遷 <input type="checkbox"/> 水文變遷 <input type="checkbox"/> 水質變化 <input type="checkbox"/> 景觀改變
		生物資源改變	<input type="checkbox"/> 生物群聚改變
	水土理化環境變遷	地文環境變遷	<input type="checkbox"/> 地形地貌（高度、坡度、坡長、坡形、坡向） <input type="checkbox"/> 河道型態（彎度、坡度、深度）
		水文環境變遷	<input type="checkbox"/> 水量變化（枯水期、豐水期） <input type="checkbox"/> 流水型態 <input type="checkbox"/> 水域型態 <input type="checkbox"/> 水質變化
	水土生物環境改變	生物族群改變	<input type="checkbox"/> 族群遷移 <input type="checkbox"/> 基因漂流 <input type="checkbox"/> 族群雜交 <input type="checkbox"/> 近親繁殖
		生物群集改變	<input type="checkbox"/> 生物豐富度改變 <input type="checkbox"/> 生物平均度改變 <input type="checkbox"/> 食物網結構改變 <input type="checkbox"/> 外來物種入侵
		棲地生態改變	<input type="checkbox"/> 巨棲地 <input type="checkbox"/> 中棲地 <input type="checkbox"/> 微棲地
	水土生態	水土生態環境	能量環境
大氣環境			<input type="checkbox"/> 降水 <input type="checkbox"/> 濕度 <input type="checkbox"/> 光度 <input type="checkbox"/> 氣流
水體環境			<input type="checkbox"/> 水源 <input type="checkbox"/> 水量 <input type="checkbox"/> 水質 <input type="checkbox"/> 水型
岩土環境			<input type="checkbox"/> 土壤 <input type="checkbox"/> 礦物 <input type="checkbox"/> 地質 <input type="checkbox"/> 地形 <input type="checkbox"/> 地景
生物環境			<input type="checkbox"/> 族群結構 <input type="checkbox"/> 群集結構 <input type="checkbox"/> 棲地生態

表 3、第一階段台灣水土生態教育內涵概念範疇架構初稿 (2/2)

主領域	次領域	主概念	內涵相關概念
水土生態	水土生物資源	族群結構	<input type="checkbox"/> 物種組成 <input type="checkbox"/> 生物分類 <input type="checkbox"/> 物種來源 <input type="checkbox"/> 保育等級 <input type="checkbox"/> 生態習性 <input type="checkbox"/> 營養階層 <input type="checkbox"/> 族群分布 <input type="checkbox"/> 相對數量
		群集結構	<input type="checkbox"/> 生物豐富度 <input type="checkbox"/> 生物平均度 <input type="checkbox"/> 生態區位 <input type="checkbox"/> 食物鏈 <input type="checkbox"/> 食物網
		棲地生態	<input type="checkbox"/> 物理棲地 <input type="checkbox"/> 化學棲地 <input type="checkbox"/> 生物棲地
	水土生態演替	族群生態	<input type="checkbox"/> 生物潛能 <input type="checkbox"/> 生物間交互作用 <input type="checkbox"/> 生理生態 <input type="checkbox"/> 生殖生態
		群集生態	<input type="checkbox"/> 族群組成消長 <input type="checkbox"/> 生物多樣性增減
		系統生態	<input type="checkbox"/> 生產力 <input type="checkbox"/> 生產量 <input type="checkbox"/> 環境承載量 <input type="checkbox"/> 系統穩定度 <input type="checkbox"/> 生物多樣性 <input type="checkbox"/> 生態整合性 <input type="checkbox"/> 生態系統演進 (自營性、異營性、初期、成熟)
水土管理	水土規劃建設	農村發展	<input type="checkbox"/> 營造農村新風貌 <input type="checkbox"/> 鄉村人力資源培育 <input type="checkbox"/> 農村多元文化
		農村景觀	<input type="checkbox"/> 鄉村風貌建設 <input type="checkbox"/> 農村聚落重建 <input type="checkbox"/> 農村環境景觀綠美化 <input type="checkbox"/> 農村生態景觀維護 <input type="checkbox"/> 農村社區更新建設及風貌改善
		農村保育	<input type="checkbox"/> 區域性水土保持處理 <input type="checkbox"/> 農村水土資源保育 <input type="checkbox"/> 土石流與崩塌地源頭水土保持處理 <input type="checkbox"/> 植生資源調查 <input type="checkbox"/> 水土保持植生綠化 <input type="checkbox"/> 植生綠化技術 <input type="checkbox"/> 水土保持植生材料培育
		規劃建設	<input type="checkbox"/> 河川集水區及野溪治理界點劃定 <input type="checkbox"/> 災害復建工程 <input type="checkbox"/> 集水區整體調查規劃 <input type="checkbox"/> 農村野溪治理工法創新研發 <input type="checkbox"/> 農村野溪周邊棲地環境及景觀改善規劃 <input type="checkbox"/> 水庫集水區山坡地治理 <input type="checkbox"/> 特定水土保持區劃定 <input type="checkbox"/> 國土復育方案之山坡地治理
		生態工程	<input type="checkbox"/> 生態工程科技研究 <input type="checkbox"/> 生態工程策劃推動 <input type="checkbox"/> 生態農村 <input type="checkbox"/> 農村綠建築 <input type="checkbox"/> 水土保持方法 (農藝方法、植生方法、工程方法) <input type="checkbox"/> 土石流整治 <input type="checkbox"/> 野溪棲地生態改善
		治山防災	<input type="checkbox"/> 治山防災工程推動及成效評估 <input type="checkbox"/> 集水區治理推動 <input type="checkbox"/> 土石流高潛勢地區治理 <input type="checkbox"/> 山坡地易淹水地區治理推動
	水土監測管理	坡地監測	<input type="checkbox"/> 環境監測及農村發展基本資料庫 <input type="checkbox"/> 崩塌地調查 <input type="checkbox"/> 土石流監測 <input type="checkbox"/> 衛星影像輔助管理與監測系統 <input type="checkbox"/> 土石流潛勢溪流調查
		坡地管理	<input type="checkbox"/> 水土保持計畫與規劃書核定 <input type="checkbox"/> 水土保持手冊修訂 <input type="checkbox"/> 簡易水土保持申報書核定 <input type="checkbox"/> 航照基本資料 <input type="checkbox"/> 水土保持相關法規修正草案擬定 <input type="checkbox"/> 土地利用現況基本 <input type="checkbox"/> 農業使用水土保持計畫輔導 <input type="checkbox"/> 農村社區水土保持管理 <input type="checkbox"/> 山坡地土地利用限度分類 (宜農牧地、宜林地、加強保育地) <input type="checkbox"/> 農牧發展區規劃 <input type="checkbox"/> 地質災害及利用潛力調查 <input type="checkbox"/> 崩塌地源頭處理 <input type="checkbox"/> 坡地保育多元化經營 <input type="checkbox"/> 緩衝綠帶 <input type="checkbox"/> 坡地資材開發應用 <input type="checkbox"/> 山坡地環境資源保育
		災害應變	<input type="checkbox"/> 土石流應變小組運作 <input type="checkbox"/> 土石流災害案件層報 <input type="checkbox"/> 土石流災害及預警通報 <input type="checkbox"/> 重大土石流災害資料蒐集 <input type="checkbox"/> 土石流年報彙編 <input type="checkbox"/> 土石流防災教育訓練 <input type="checkbox"/> 警戒雨量基準 <input type="checkbox"/> 土石流防災整備 <input type="checkbox"/> 土石流預警系統 <input type="checkbox"/> 避難雨量基準 <input type="checkbox"/> 土石流臨界降雨條件 <input type="checkbox"/> 自動警報裝置
	水土教育推廣	教育宣導系統	<input type="checkbox"/> 水土保持及農村發展教育宣導 <input type="checkbox"/> 多媒體教材製作研發 <input type="checkbox"/> 水土保持及農村發展媒體宣導 <input type="checkbox"/> 水土保持月 <input type="checkbox"/> 水土保持戶外教室及教學園區 <input type="checkbox"/> 水土保持義工大會師 <input type="checkbox"/> 水土保持義工組訓及活動推動 <input type="checkbox"/> 水土資源保育巡迴特展
		資訊整合管理	<input type="checkbox"/> 航照、地形圖、地籍圖基本資訊系統 <input type="checkbox"/> 土地利用現況基本資料 <input type="checkbox"/> 環境監測及農村發展基本資料庫 <input type="checkbox"/> 土石流潛勢地區基本資料 <input type="checkbox"/> 台灣水土生態資訊整合
		政策法規	<input type="checkbox"/> 水土保持及農村發展教育政策 <input type="checkbox"/> 集水區整體性治理 <input type="checkbox"/> 劃定特定水土保持區 <input type="checkbox"/> 限制土地開發行為 <input type="checkbox"/> 水土保持法令 <input type="checkbox"/> 建立水土保持專業技師簽證制度 <input type="checkbox"/> 水土保持保證金 <input type="checkbox"/> 水土保持警察權 <input type="checkbox"/> 環境保護法令 <input type="checkbox"/> 生態保育法令 <input type="checkbox"/> 社會文化法令 <input type="checkbox"/> 水土保持技術規範 <input type="checkbox"/> 山坡地保育利用條例 <input type="checkbox"/> 水利法 <input type="checkbox"/> 水患治理特別條例 <input type="checkbox"/> 集水區整治特別條例

第二節 台灣水土生態教育內涵概念範疇架構修訂與評等

本階段以修訂後之得懷術 (the Modified Delphi technique)，邀請台灣水土保持研究領域 (4名)、生態保育研究領域 (2名)、環境教育研究領域 (3名) 共9位具有相關領域專長與實務工作經驗之專家學者，經過二回匿名、不面對面的溝通與多次文字訊息的交流，進行台灣水土生態教育內涵概念範疇架構修訂。

一、第一回合台灣水土生態教育內涵概念範疇架構Delphi問卷修正結果

在第一回合的Delphi問卷，為求廣納各領域專家學者之意見，以豐富台灣水土生態教育內涵概念範疇，係利用第一階段台灣水土生態教育內涵概念範疇架構初稿，設計成開放式問卷。在第一回開放式Delphi問卷階段，專家學者對於水土生態教育概念之用詞與概念架構的位置，有不同之看法及意見，這也反應出個人因為專業領域的不同，對概念所表達的意義、用詞及涵括的內容，皆有所不同。因此，台灣水土生態教育概念範疇架構中之主概念及其內涵相關概念，在經過第一回開放式Delphi問卷調查後，獲得大幅度之修正，其涵括之概念範疇也由原有273個概念精簡至233個概念。

第一次修正後的台灣水土生態教育內涵概念範疇架構初稿 (表4)；其內容涵括「水土資源」、「水土變遷」、「水土生態」及「水土管理」四大主領域。「水土環境資源結構」、「水土生物資源型態」、「水土環境壓力衝擊」、「水土環境資源消長」、「水土理化環境變遷」、「水土生物環境改變」、「水土生態環境」、「水土生物環境」、「水土生態演替」、「水土保持」、「環境監測」及「教育宣導」等8個次領域以及「氣候」、「水體」、「岩土」、「植物」、「動物」、「自然環境壓力」、「人文社經衝擊」、「理化資源變遷」、「生物資源改變」、「地文環境變遷」、「水文環境變遷」、「生物族群改變」、「生物群集改變」、「棲地生態改變」、「大氣環境」、「水文循環」、「地景生態」、「土壤生態」、「生物棲地」、「族群結構」、「群集結構」、「族群生態」、「群集生態」、「系統生態」、「治山防洪」、「農村發展」、「土石流防災」、「生態工程」、「水保方法」、「坡地監測」、「坡地管理」、「水土保持宣導」、「資訊整合管理」、「水土保持法規」34個主概念。

表 4、第一次 Delphi 問卷修正後之台灣水土生態教育內涵概念範疇架構 (1/2)

主領域	次領域	主概念	內涵相關概念
水土資源	水土環境資源結構	氣候	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 溫度 <input type="checkbox"/> 空氣 <input type="checkbox"/> 風
		水體	<input type="checkbox"/> 河溪 <input type="checkbox"/> 湖泊 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 水質 <input type="checkbox"/> 水量 <input type="checkbox"/> 水流型態 <input type="checkbox"/> 水域型態 <input type="checkbox"/> 土壤含水量
		岩土	<input type="checkbox"/> 地形資源 <input type="checkbox"/> 地質資源 <input type="checkbox"/> 礦物資源 <input type="checkbox"/> 變質岩 <input type="checkbox"/> 火成岩 <input type="checkbox"/> 沈積岩(砂頁岩、軟砂岩、泥岩) <input type="checkbox"/> 土壤
	水土生物資源型態	植物	<input type="checkbox"/> 水生植物 <input type="checkbox"/> 濱溪植物 <input type="checkbox"/> 陸生植物
		動物	<input type="checkbox"/> 魚類 <input type="checkbox"/> 兩生類 <input type="checkbox"/> 爬行類 <input type="checkbox"/> 鳥類 <input type="checkbox"/> 哺乳類 <input type="checkbox"/> 無脊椎動物(如：昆蟲類、蝦類)
水土變遷	水土環境壓力衝擊	自然環境壓力	<input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 地滑 <input type="checkbox"/> 崩坍 <input type="checkbox"/> 土石崩潰 <input type="checkbox"/> 山崩 <input type="checkbox"/> 地層下陷 <input type="checkbox"/> 沖蝕(自然沖蝕、加速沖蝕) <input type="checkbox"/> 水量減少 <input type="checkbox"/> 颱風暴雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 森林火災 <input type="checkbox"/> 地殼變動 <input type="checkbox"/> 水分、養分流失 <input type="checkbox"/> 自然力作用(重力、風、水)
		人文社經衝擊	<input type="checkbox"/> 建水庫、攔砂壩、攔河堰 <input type="checkbox"/> 沙土採挖 <input type="checkbox"/> 農業耕作 <input type="checkbox"/> 山坡地開發
	水土環境資源消長	理化資源變遷	<input type="checkbox"/> 地文變遷 <input type="checkbox"/> 水文變遷 <input type="checkbox"/> 景觀改變
		生物資源改變	<input type="checkbox"/> 生物群聚改變 生物多樣性變化
	水土理化環境變遷	地文環境變遷	<input type="checkbox"/> 地形地貌(高度、坡度、坡長、坡形、坡向) <input type="checkbox"/> 河道型態(彎度、坡度、深度)
		水文環境變遷	<input type="checkbox"/> 水量變化(枯水期、豐水期) <input type="checkbox"/> 流水型態 <input type="checkbox"/> 水域型態 <input type="checkbox"/> 水質變化
	水土生物環境改變	生物族群改變	<input type="checkbox"/> 族群遷移 <input type="checkbox"/> 基因漂流 <input type="checkbox"/> 族群雜交 <input type="checkbox"/> 近親繁殖
		生物群集改變	<input type="checkbox"/> 生物豐富度改變 <input type="checkbox"/> 生物均勻度改變 <input type="checkbox"/> 食物網結構改變
		棲地生態改變	<input type="checkbox"/> 巨棲地 <input type="checkbox"/> 中棲地 <input type="checkbox"/> 微棲地
	水土生態	水土生態環境	大氣環境
水文循環			<input type="checkbox"/> 凝結 <input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 截流 <input type="checkbox"/> 逕流 <input type="checkbox"/> 窪蓄 <input type="checkbox"/> 蒸發散
地景生態			<input type="checkbox"/> 生態區塊 <input type="checkbox"/> 區域生態 <input type="checkbox"/> 地質地形景觀 <input type="checkbox"/> 景觀敏感區 <input type="checkbox"/> 生態敏感區
土壤生態			<input type="checkbox"/> 土壤種類 <input type="checkbox"/> 土壤生成與流失 <input type="checkbox"/> 土壤滲透性 <input type="checkbox"/> 土壤含水量 <input type="checkbox"/> 土壤有機質 <input type="checkbox"/> 土壤微生物 <input type="checkbox"/> 淨化作用 <input type="checkbox"/> 分解作用 <input type="checkbox"/> 碳、氮、硫循環
生物棲地			<input type="checkbox"/> 物理棲地 <input type="checkbox"/> 化學棲地

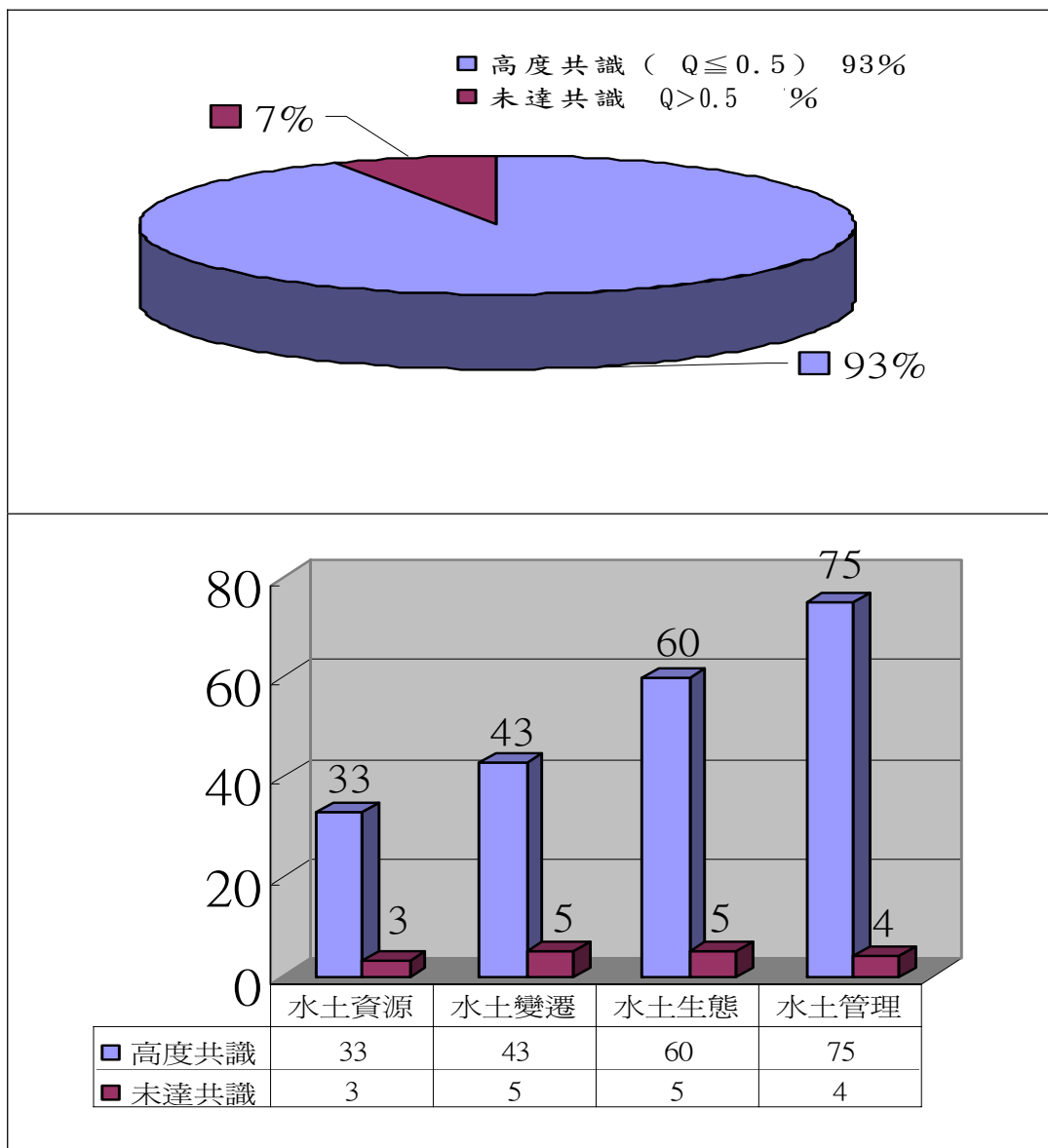
表 4、第一次 Delphi 問卷修正後之台灣水土生態教育內涵概念範疇架構 (2/2)

主領域	次領域	主概念	內涵相關概念
水土生態	水土生物環境	族群結構	<input type="checkbox"/> 物種組成 <input type="checkbox"/> 生物分類 <input type="checkbox"/> 物種來源 <input type="checkbox"/> 保育等級 <input type="checkbox"/> 生態習性 <input type="checkbox"/> 營養階層 <input type="checkbox"/> 族群分布 <input type="checkbox"/> 相對數量
		群集結構	<input type="checkbox"/> 生物豐富度 <input type="checkbox"/> 生物均勻度 <input type="checkbox"/> 生態區位 <input type="checkbox"/> 食物鏈 <input type="checkbox"/> 食物網
	水土生態演替	族群生態	<input type="checkbox"/> 生物潛能 <input type="checkbox"/> 生理生態 <input type="checkbox"/> 生殖生態 <input type="checkbox"/> 生物間交互作用
		群集生態	<input type="checkbox"/> 族群組成消長 <input type="checkbox"/> 生物多樣性增減
		系統生態	<input type="checkbox"/> 生產力 <input type="checkbox"/> 生產量 <input type="checkbox"/> 環境承載量 <input type="checkbox"/> 系統穩定度 <input type="checkbox"/> 生物多樣性 <input type="checkbox"/> 生態整合性 <input type="checkbox"/> 生態系統演進(自營性、異營性、初期、成熟)
水土管理	水土保持	治山防洪	<input type="checkbox"/> 集水區整體規劃 <input type="checkbox"/> 山坡地環境保育 <input type="checkbox"/> 崩塌地處理 <input type="checkbox"/> 土石流源頭整治 <input type="checkbox"/> 防砂工程 <input type="checkbox"/> 野溪治理 <input type="checkbox"/> 植生工法 <input type="checkbox"/> 緩衝綠帶 <input type="checkbox"/> 蝕溝控制 <input type="checkbox"/> 邊坡穩定 <input type="checkbox"/> 社區水土保持 <input type="checkbox"/> 特定水土保持區劃定
		農村發展	<input type="checkbox"/> 營造農村新風貌 <input type="checkbox"/> 鄉村人力資源培育 <input type="checkbox"/> 農村產業多元文化 <input type="checkbox"/> 農村聚落重建 <input type="checkbox"/> 農村環境景觀綠美化 <input type="checkbox"/> 農村生態景觀維護 <input type="checkbox"/> 社區總體營造
		土石流防災	<input type="checkbox"/> 土石流防災資訊 <input type="checkbox"/> 土石流潛勢地區基本資料 <input type="checkbox"/> 土石流防災專員 <input type="checkbox"/> 土石流自主防災社區 <input type="checkbox"/> 土石流防災演練 <input type="checkbox"/> 土石流潛勢溪流調查 <input type="checkbox"/> 土石流預警系統
		生態工程	<input type="checkbox"/> 生態工程科技研究 <input type="checkbox"/> 生態工程策劃推動 <input type="checkbox"/> 生態農村 <input type="checkbox"/> 農村綠建築 <input type="checkbox"/> 野溪棲地生態改善
		水保方法	<input type="checkbox"/> 農藝方法 <input type="checkbox"/> 植生方法 <input type="checkbox"/> 工程方法
	環境監測	坡地監測	<input type="checkbox"/> 環境監測及農村發展基本資料庫 <input type="checkbox"/> 崩塌地調查 <input type="checkbox"/> 衛星影像輔助管理與監測系統 <input type="checkbox"/> 土石流監測
		坡地管理	<input type="checkbox"/> 水土保持計畫審核 <input type="checkbox"/> 水土保持手冊修訂 <input type="checkbox"/> 取締山坡地違規開發使用 <input type="checkbox"/> 農牧發展區規劃 <input type="checkbox"/> 土地利用現況基本資料 <input type="checkbox"/> 坡地資材開發應用 <input type="checkbox"/> 山坡地土地可利用限度分類 <input type="checkbox"/> 地質災害及利用潛力調查 <input type="checkbox"/> 坡地保育多元化經營
	教育宣導	水土保持宣導	<input type="checkbox"/> 水土保持月 <input type="checkbox"/> 水土保持戶外教室及教學園區 <input type="checkbox"/> 水土保持義工大會師 <input type="checkbox"/> 水庫集水區教育宣導 <input type="checkbox"/> 水土保持義工培訓 <input type="checkbox"/> 水土保持學術論壇 <input type="checkbox"/> 多媒體教材製作研發 <input type="checkbox"/> 水土資源保育巡迴特展 <input type="checkbox"/> 水土保持農村發展成果展 <input type="checkbox"/> 水土保持校園宣導 <input type="checkbox"/> 水土保持教育訓練 <input type="checkbox"/> 教師水土保持專業成長
		資訊整合管理	<input type="checkbox"/> 航照、地形圖地籍圖基本資訊系統 <input type="checkbox"/> 土地利用現況基本資料 <input type="checkbox"/> 環境監測及農村發展基本資料庫 <input type="checkbox"/> 多元尺度環境基本資料庫
		水土保持法規	<input type="checkbox"/> 水土保持法 <input type="checkbox"/> 山坡地保育利用條例

二、台灣水土生態教育內涵概念範疇架構共識程度分析

經過第一回合的 Delphi 問卷修正後，台灣水土生態教育內涵概念範疇架構共涵括 228 個概念。本研究在共識程度分析部分，以四分差值 (Q) 來呈現各概念是否達到共識，當 $Q \leq 0.5$ 時，表示此概念獲得專家學者之間的高度共識，而當 $Q \geq 1$ 時，表示此概念尚未取得專家學者間的共識。在第二回合的 Delphi 問卷概念評等中，已獲得高度共識 ($Q \leq 0.5$) 的概念共有 211 個，佔所有概念的 93% (表 5)，因此第二回合的 Delphi 問卷調查結果，可反應出專家學者對於台灣水土生態教育內涵之概念之評等，已達到高度的共識程度。

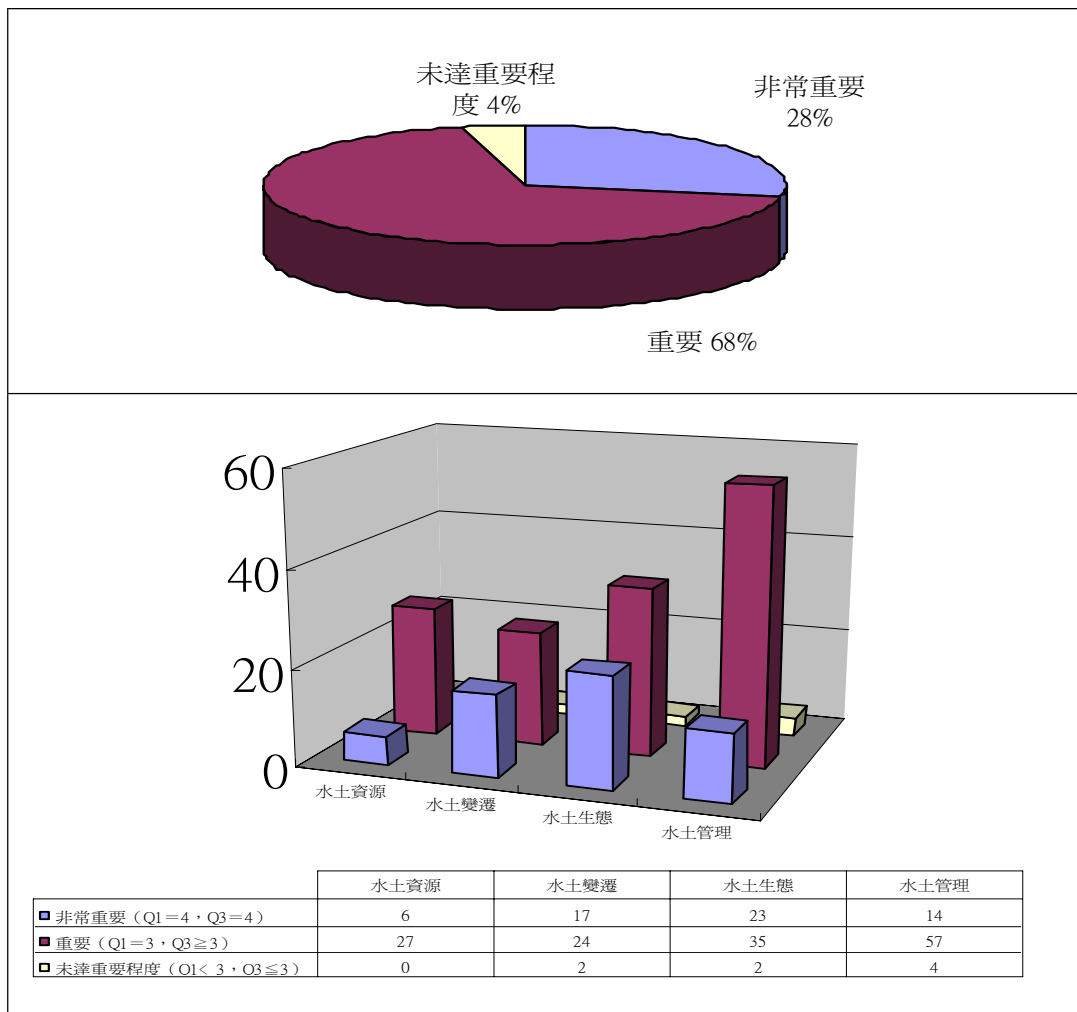
表 5、台灣水土生態教育內涵概念範疇架構共識程度分析結果



三、台灣水土生態教育內涵概念範疇架構重要程度分析

在達到高度共識的211個台灣水土生態教育內涵概念的重要程度分析方面，以第一四分位數(Q1)及第三四分位數(Q3)來表示概念的重要程度。當 $Q1=4$ 、 $Q3=4$ 時，表示有75%參與評等的專家學者認為此概念的重要程度為『非常重要』； $Q1=3$ 、 $Q3\geq 3$ 時，顯示有75%的填答者認為此概念的重要程度為『重要』；而當 $Q1 < 3$ 、 $Q3 < 3$ 時，此概念則為『未達重要程度』。在第二回合Delphi問卷概念評等中，有60個概念(28%)是被專家學者認為非常重要；有143個概念(68%)被認為重要；而未達到重要程度的概念總共有14個(4%)。由結果分析(表6)可知，在達到高度共識的211個台灣水土生態的概念中，共有203個概念(96%)被專家學者評定為重要或非常重要。

表6、台灣水土生態教育內涵概念的重要程度分析結果



第三節 台灣水土生態教育內涵概念範疇架構之對比分析

本研究所選定的台灣水土生態教育專家群，已盡可能涵括台灣不同領域背景之專家學者（如水土保持、生態保育與環境教育研究等），但水土生態教育屬於科際整合性之教育，為避免本研究所呈現之結果，僅侷限於專家群及參與研究成員間的認知，並對於未來實際應用於台灣水土生態教學時，能達到較高的效益與實用性，因此本研究以經過第一回合的 Delphi 問卷修正後所涵括的台灣水土生態教育內涵概念範疇架構共 228 個概念，邀請長期推動永續環境教育的基隆教師輔導團與極力推動水環境教育的關東國小教師參與台灣水土生態教育的概念評等，並探討其與專家學者評等結果的差異性。

在概念共識程度分析上，專家學者及參與評等的中小學教師，對於台灣水土生態教育內涵概念範疇均具有高度的共識（圖 3），反應出中小學的環境教育推廣者對於本研究所提出之台灣水土生態內涵概念範疇架構，另外，本研究採用修正後之得懷術，在進行概念評等與修訂前，事先進行概念涵括分析（文獻彙整與分析、概念名詞選取與合併）及概念架構分析（概念篩選分類、結構化與增訂），可作為概念評等與修訂之基礎，且有效的凝聚概念評等者之共識並節省研究進行的時間。

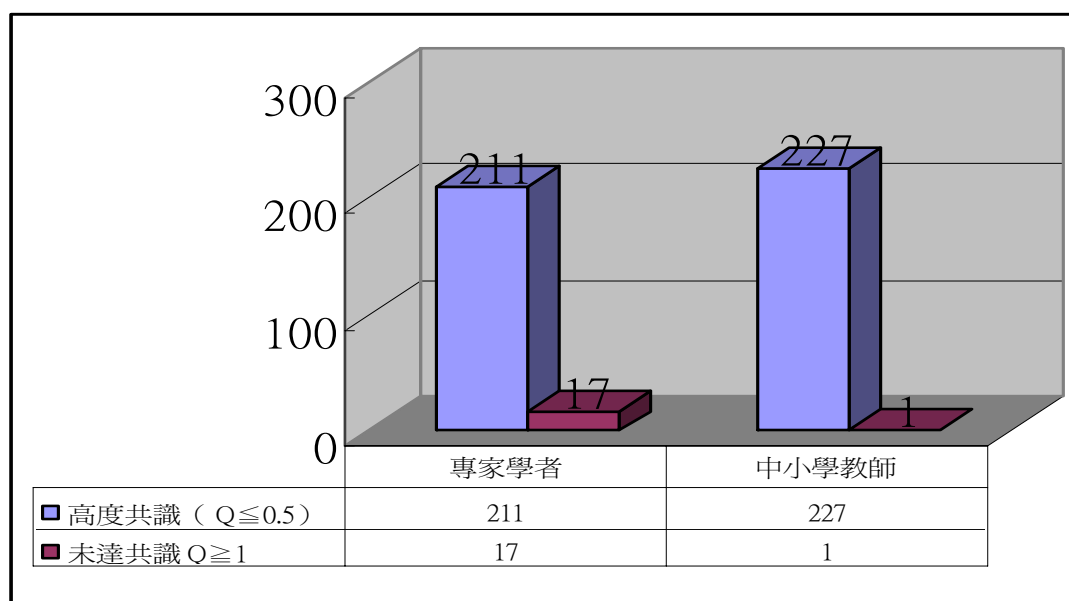


圖 3、專家學者與中小學教師之概念共識程度分析

在概念重要程度分析上（圖 4），有 60 個概念被專家學者評定為非常重要，但卻僅有 3 個概念被參與評等的中小學教師認為有達到非常重要的程度，分別是水土資源（主領域）中的水體（主概念）、水土變遷（主領域）中的生物多樣性改變（主概念）及土石流（內涵概念），其餘的 225 個概念均被評定為重要。由此可知，台灣在近年來在大力的推動水資源環境教育、河川環境教育下，已有顯著的成效。另外，台灣因受歐亞大陸板塊及菲律賓海板塊的推擠作用，常年地震頻繁，致使地質破碎，復以夏季颱風驚人雨量及人為迫害的不當開發行為，所造成土石流等各項水土環境變遷現象，以成為眾所關注的水土生態環境議題。另一方面，台灣水土生態教育涵括了水土保持、水資源管理、生態保育及環境教育，其具有科際整合之特性，一般中小學教師受限於其本身專業素養，對台灣水土生態教育，尚未能有深切的認知，因此在概念重要程度評等方面，並不具有篩選及鑑別之能力。

由此可知，在環境教育研究中，對於尚未有明確結論的特定環境議題或跨領域的研究主題，可有效的運用得懷術研究法，廣泛徵詢不同領域專家學者之意見，達到集思廣益之效，並彙整專家群之意見和判斷，作為未來發展方向之規劃與依據。

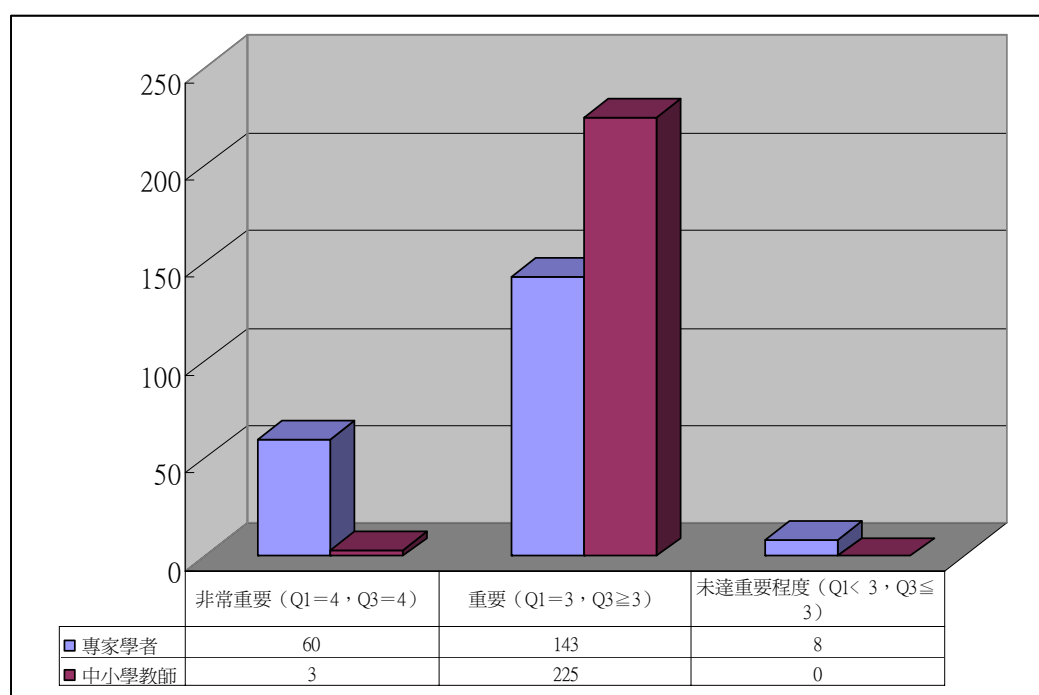


圖 4、專家學者與中小學教師概念評定之重要程度分析

第四節 台灣水土生態教育內涵範疇架構及重要課題之探討

為因應台灣水土保持、水資源管理、生態保育及環境教育等課題，汪靜明（2006b）提出台灣水土生態教育規劃（SWEET Plan）之系統性流程架構。其反應在台灣上游集水區保育與治理的環境議題上，即是一種以教育整合行銷的方法，在考量參與者、內容概念、經費及教育推動的管道等面向，透過專家學者發揮專業諮詢的功能角色，協助政府進行政策定位、策略規劃方向、實施方案推動、專案執行的具體表現。SWEET Plan在規劃架構上，涵括：水土生態教育理念、水土生態資訊整合、水土生態教育分析、水土生態教育行動等四大部分（參附錄1）。本研究在SWEET Plan在規劃架構中，係定位在水土生態教育分析的部分，強調台灣水土生態教育內涵概念範疇架構的建立，可作為後續水土生態教育行動的基礎資訊（汪靜明，2006ab）。

本研究依據得懷術研究結果與各專家學者之意見，並參考汪靜明（2006d）台灣水土生態教育及集水區水土生態保育的新思維（汪靜明，2006b），將重要的台灣水土生態教育概念做適度的調整與修訂。最後建立台灣水土生態教育內涵概念範疇架構（圖5、表7）；並嘗試依據問卷調查分析結果，將在概念重要程度評定上，達到非常重要程度等級者（ $M \geq 3.5$ ； $Q1 = 4$ ， $Q3 = 4$ ），列為台灣水土生態教育的重要課題。以下依各主領域及其內涵相關概念探討如后：

（I）水土資源主領域

在水土資源面向中的共有 2 個次領域，而經過得懷術專家問卷評定後，認為次領域水土環境資源結構之重要程度（ $M = 3.78$ ； $Q1 = 4$ ， $Q3 = 4$ ）大於水土生物資源型態（ $M = 3.44$ ； $Q1 = 3$ ， $Q3 = 4$ ）。此評等結果亦呼應汪靜明（2006d）在《水土生態教育》一書中所指出，水與土是地球環境的組成要素，也是影響自然與人文生態系統演替的關鍵環境資源。水與土在水土環境資源結構次領域所屬的 3 個主概念中，氣候（ $M = 3.78$ ； $Q1 = 4$ ， $Q3 = 4$ ）與水體的重要的程度相當，其次是岩土（ $M = 3.67$ ； $Q1 = 4$ ， $Q3 = 4$ ），這三個主概念也都被認為是在水土環境資源中非常重要的概念。由此可知，台灣的集水區的自然環境，在河溪水系的匯集下，涵養著水土與森林、野生動物等資源，而水資源環境議題（如降雨強度及水量分配不均），更是台灣社會、經濟與環境的永續發展重要課題（汪靜明，2000）。

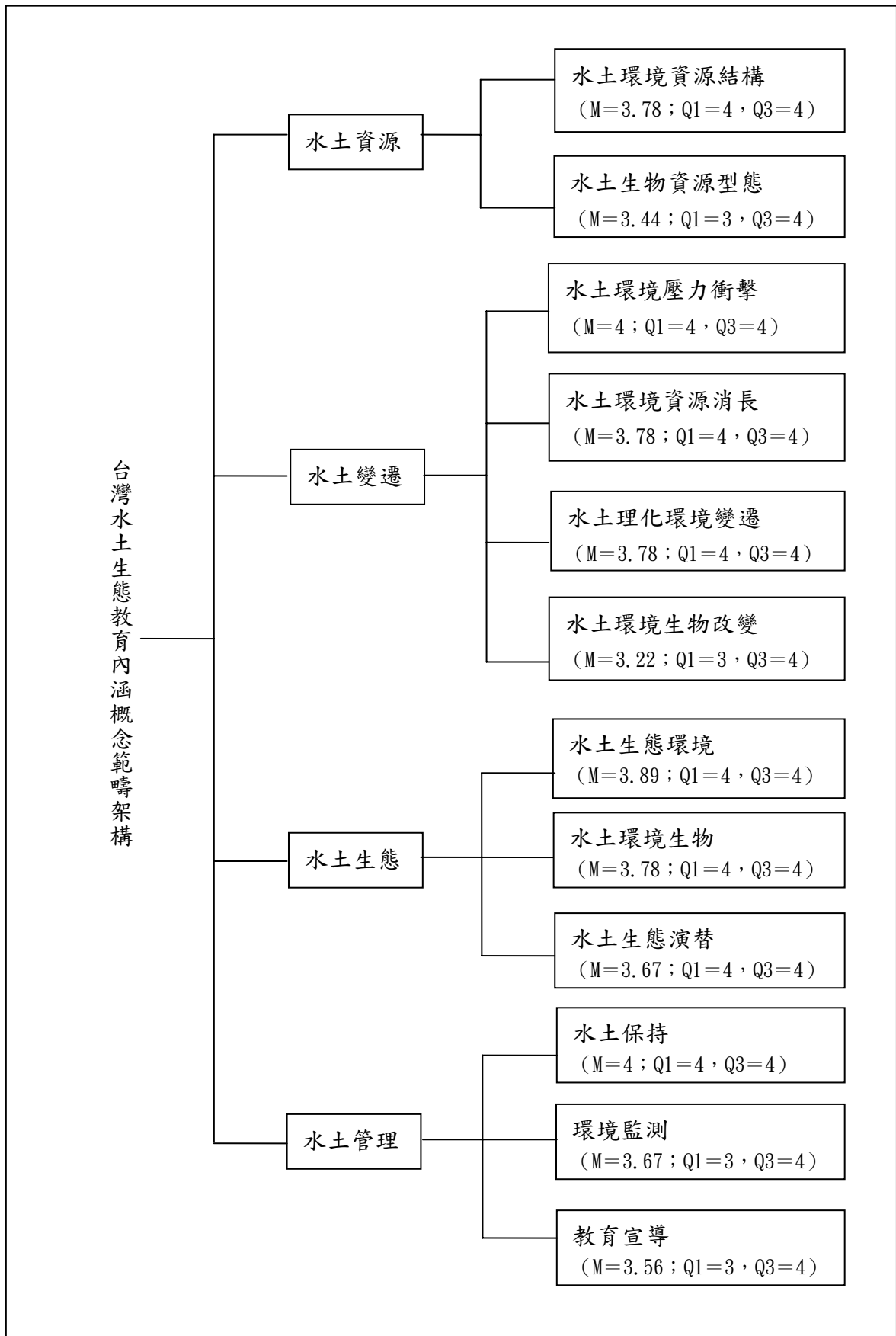


圖 5、台灣水土生態教育內涵概念範疇架構

表 7、台灣水土生態教育內涵概念範疇架構 (1/2)

主領域	次領域	主概念	內涵相關概念
水土資源	水土環境資源結構	氣候	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 溫度 <input type="checkbox"/> 空氣 <input type="checkbox"/> 風
		水體	<input type="checkbox"/> 河溪 <input type="checkbox"/> 湖泊 <input type="checkbox"/> 地下水 <input type="checkbox"/> 水質 <input type="checkbox"/> 水量 <input type="checkbox"/> 水流型態 <input type="checkbox"/> 水域型態 <input type="checkbox"/> 土壤含水量
		岩土	<input type="checkbox"/> 地形資源 <input type="checkbox"/> 地質資源 <input type="checkbox"/> 礦物資源 <input type="checkbox"/> 土壤
	水土生物資源型態	植物	<input type="checkbox"/> 水生植物 <input type="checkbox"/> 濱溪植物 <input type="checkbox"/> 陸生植物
		動物	<input type="checkbox"/> 魚類 <input type="checkbox"/> 兩生類 <input type="checkbox"/> 爬行類 <input type="checkbox"/> 鳥類 <input type="checkbox"/> 哺乳類 <input type="checkbox"/> 無脊椎動物 (如：昆蟲類、蝦類)
水土變遷	水土環境壓力衝擊	自然環境壓力	<input type="checkbox"/> 土石流 <input type="checkbox"/> 地滑 <input type="checkbox"/> 崩坍 <input type="checkbox"/> 土石崩潰 <input type="checkbox"/> 山崩 <input type="checkbox"/> 地層下陷 <input type="checkbox"/> 沖蝕 (自然沖蝕、加速沖蝕) <input type="checkbox"/> 水量減少 <input type="checkbox"/> 颱風暴雨 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 水分、養分流失 <input type="checkbox"/> 自然力作用 (重力、風、水)
		人文社經衝擊	<input type="checkbox"/> 建水庫、防砂壩、攔河堰 <input type="checkbox"/> 沙土採挖 <input type="checkbox"/> 農業耕作 <input type="checkbox"/> 山坡地開發
	水土環境資源消長	理化資源變遷	<input type="checkbox"/> 地文變遷 <input type="checkbox"/> 水文變遷 <input type="checkbox"/> 景觀改變
		生物資源改變	<input type="checkbox"/> 生物群聚改變 <input type="checkbox"/> 生物多樣性變化
	水土理化環境變遷	地文環境變遷	<input type="checkbox"/> 地形地貌 (高度、坡度、坡長、坡形、坡向) <input type="checkbox"/> 河道型態 (彎度、坡度、深度)
		水文環境變遷	<input type="checkbox"/> 水量變化 (枯水期、豐水期) <input type="checkbox"/> 流水型態 <input type="checkbox"/> 水域型態 <input type="checkbox"/> 水質變化
	水土環境生物改變	生物群集改變	<input type="checkbox"/> 生物豐富度改變 <input type="checkbox"/> 生物均勻度改變 <input type="checkbox"/> 食物網結構改變
水土生態	水土生態環境	大氣環境	<input type="checkbox"/> 降水 <input type="checkbox"/> 溫度 <input type="checkbox"/> 風 (風向、風速)
		水文循環	<input type="checkbox"/> 降雨 <input type="checkbox"/> 截流 <input type="checkbox"/> 逕流 <input type="checkbox"/> 窪蓄
		地景生態	<input type="checkbox"/> 生態區塊 <input type="checkbox"/> 區域生態 <input type="checkbox"/> 地質地形景觀 <input type="checkbox"/> 景觀敏感區 <input type="checkbox"/> 生態敏感區
		土壤生態	<input type="checkbox"/> 土壤種類 <input type="checkbox"/> 土壤生成與流失 <input type="checkbox"/> 土壤滲透性 <input type="checkbox"/> 土壤含水量 <input type="checkbox"/> 土壤有機質 <input type="checkbox"/> 土壤微生物 <input type="checkbox"/> 淨化作用 <input type="checkbox"/> 分解作用
		棲地生態	<input type="checkbox"/> 巨棲地 <input type="checkbox"/> 中棲地 <input type="checkbox"/> 微棲地
	水土環境生物	族群結構	<input type="checkbox"/> 物種組成 <input type="checkbox"/> 物種來源 <input type="checkbox"/> 保育等級 <input type="checkbox"/> 生態習性 <input type="checkbox"/> 營養階層 <input type="checkbox"/> 族群分布 <input type="checkbox"/> 相對數量
		群集結構	<input type="checkbox"/> 生物豐富度 <input type="checkbox"/> 生物均勻度 <input type="checkbox"/> 生態區位 <input type="checkbox"/> 食物鏈 <input type="checkbox"/> 食物網
	水土生態演替	族群生態	<input type="checkbox"/> 生物間交互作用
		群集生態	<input type="checkbox"/> 族群組成消長 <input type="checkbox"/> 生物多樣性增減
		系統生態	<input type="checkbox"/> 生產力 <input type="checkbox"/> 生產量 <input type="checkbox"/> 環境承載量 <input type="checkbox"/> 系統穩定度 <input type="checkbox"/> 生物多樣性 <input type="checkbox"/> 生態整合性 <input type="checkbox"/> 生態系統演進 (自營性、異營性、初期、成熟)

表 7、台灣水土生態教育內涵概念範疇架構 (2/2)

主領域	次領域	主概念	內涵相關概念
水土管理	水土保持	治山防洪	<input type="checkbox"/> 集水區整體規劃 <input type="checkbox"/> 山坡地環境保育 <input type="checkbox"/> 崩塌地處理 <input type="checkbox"/> 土石流源頭整治 <input type="checkbox"/> 防砂工程 <input type="checkbox"/> 野溪治理 <input type="checkbox"/> 植生工法 <input type="checkbox"/> 緩衝綠帶 <input type="checkbox"/> 蝕溝控制 <input type="checkbox"/> 邊坡穩定 <input type="checkbox"/> 社區水土保持 <input type="checkbox"/> 特定水土保持區劃定
		農村發展	<input type="checkbox"/> 營造農村新風貌 <input type="checkbox"/> 鄉村人力資源培育 <input type="checkbox"/> 農村產業多元文化 <input type="checkbox"/> 農村聚落重建 <input type="checkbox"/> 農村環境景觀綠美化 <input type="checkbox"/> 農村生態景觀維護 <input type="checkbox"/> 社區總體營造
		土石流防災	<input type="checkbox"/> 土石流防災資訊 <input type="checkbox"/> 土石流潛勢地區基本資料 <input type="checkbox"/> 土石流自主防災社區 <input type="checkbox"/> 土石流防災演練 <input type="checkbox"/> 土石流潛勢溪流調查 <input type="checkbox"/> 土石流預警系統
		生態工程	<input type="checkbox"/> 生態工程科技研究 <input type="checkbox"/> 生態工程策劃推動 <input type="checkbox"/> 農村綠建築 <input type="checkbox"/> 野溪棲地生態改善
		水保方法	<input type="checkbox"/> 農藝方法 <input type="checkbox"/> 植生方法 <input type="checkbox"/> 工程方法
	環境監測	坡地監測	<input type="checkbox"/> 環境監測及農村發展基本資料庫 <input type="checkbox"/> 崩塌地調查 <input type="checkbox"/> 衛星影像輔助管理與監測系統 <input type="checkbox"/> 土石流監測
		坡地管理	<input type="checkbox"/> 取締山坡地違規開發使用 <input type="checkbox"/> 土地利用現況基本資料 <input type="checkbox"/> 山坡地土地可利用限度分類 <input type="checkbox"/> 坡地保育多元化經營
	教育宣導	水土保持宣導	<input type="checkbox"/> 水土保持月 <input type="checkbox"/> 水土保持戶外教室及教學園區 <input type="checkbox"/> 水土保持義工大會師 <input type="checkbox"/> 水庫集水區教育宣導 <input type="checkbox"/> 水土保持義工培訓 <input type="checkbox"/> 水土保持學術論壇 <input type="checkbox"/> 多媒體教材製作研發 <input type="checkbox"/> 水土資源保育巡迴特展 <input type="checkbox"/> 水土保持農村發展成果展 <input type="checkbox"/> 水土保持校園宣導 <input type="checkbox"/> 水土保持教育訓練 <input type="checkbox"/> 教師水土保持專業成長
		資訊整合管理	<input type="checkbox"/> 航照、地形圖地籍圖基本資訊系統 <input type="checkbox"/> 土地利用現況基本資料 <input type="checkbox"/> 多元尺度環境基本資料庫
		水土保持法規	<input type="checkbox"/> 水土保持法 <input type="checkbox"/> 山坡地保育利用條例

(II) 水土變遷主領域

在水土變遷面向中的四個次領域，共包含水土環境壓力衝擊、水土環境資源消長、水土理化環境變遷及水土環境生物改變四個部分。經由問卷分析的結果，所有的專家學者一致認為水土環境壓力衝擊的重要程度最高（ $M=4$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ），水土環境資源消長（ $M=3.78$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）及水土理化環境變遷（ $M=3.78$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）次之，最後則是水土環境生物改變（ $M=3.22$ ； $Q1=3$ ， $Q3=4$ ）。因此可反應出，有關台灣水土生態環境壓力（包含自然環境的壓力及人類不當開發行為所造成的壓力）所引發的台灣集水區環境問題，讓當今生活在台灣的民眾，不論是居住在農村或都會，都已多少體驗到水土關連的家園災變之嚴重性與重要性（汪靜明，2006b）。

在 7 個水土變遷主要概念之重要程度，依序是自然環境壓力（ $M=3.89$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、理化資源變遷（ $M=3.78$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、人文社經衝擊（ $M=3.56$ ； $Q1=3$ ， $Q3=4$ ）、生物資源改變（ $M=3.56$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、地文環境變遷（ $M=3.56$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、水文環境變遷（ $M=3.56$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、生物群集改變（ $M=3.22$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）。此分析結果，亦反應在水土關連的台灣永續發展歷程中，在人類中心主義的思維下，為追求人類自身的生活與生產面向之發展，以工程手段所進行的防災工程（如防砂壩）與水利設施（如水庫、攔河堰等），終究難以承受自然環境壓力的反撲（汪靜明，2006d）。故現今因來自水土環境壓力衝擊所造成的水土資源消長、水土理化環境變遷及水土環境生物的改變，也成為台灣水土生態教育的重要課題。

(III) 水土生態主領域

在水土生態面向中的 3 個次領域重要的程度分析，水土生態環境（ $M=3.89$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、水土環境生物（ $M=3.78$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）及水土生態演替（ $M=3.67$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ），皆到達非常重要程度等級。而其內涵 10 個主概念也有 6 個主概念被評定為非常重要；依序分別是大氣環境（ $M=3.89$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、水文循環（ $M=3.89$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、土壤生態（ $M=3.89$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、棲地生態（ $M=3.78$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、群集結構（ $M=3.67$ ； $Q1=4$ ， $Q3=4$ ）、系

統生態 ($M=3.67$; $Q1=4$, $Q3=4$)。此可反應出關連地球環境系統之氣圈、水圈、土圈與生物圈間的生態互動關係，相當受到專家學者的重視。此一分析結果，亦符合，汪靜明 (2006b) 所指出有關集水區水土生態保育研究方面，應焦點於生態水文學、生態地文學與棲地生態學的研究發展及後續在台灣集水區水土生態保育的多目標管理之運用。

(IV) 水土管理主領域

在水土管理面向 3 個次領域分別是水土保持、環境監測及教育宣導，在重要程度等級分析方面，水土保持次領域 ($M=4$; $Q1=4$, $Q3=4$) 達到非常重要程度。而在其內含的 5 個主概念中，治山防洪 ($M=3.89$; $Q1=4$, $Q3=4$)、土石流防災 ($M=3.89$; $Q1=4$, $Q3=4$)、生態工程 ($M=3.78$; $Q1=4$, $Q3=4$) 也都達到非常重要程度。此現象可說明，台灣的水土保持工作者的主要任務，已從早期主要以農地為範疇，界定於「以保育水土資源，促進土地利用，減免土壤沖蝕、崩塌地滑、土石流災害，涵養水源等為目的，藉農藝與工程方法達成上述目標，以增進人類福祉之科學」(行政院農委會，1992)；演變到水土保持局 (2005b) 新修訂的《水土保持手冊》所指出：「水土保持乃是人類在開發利用土地之同時，基於維繫生產之永續，深知水、土資源之有限性，而必須加以保護、培育所獲致的共識」。人類為了生存需求與家園營建，以工程方法進行交通建設與水利建設，並配套進行水土管理的防災設施 (如提防、防砂壩)，然而在未深切的認知水土關連的自然棲地動態演育下，以安全為基礎的防災工程，仍是不敵水土變遷的壓力衝擊 (汪靜明，2006b)。據此，如何在人類家園保全 (治山防洪，土石流防災) 與野生物棲地保育上，透過生態工程以生態為基礎、安全為導向的思維下，兼顧安全與保育，仍是水土管理面向的重要議題。

最後，本研究歸納水土資源、水土變遷、水土生態及水土管理各主領域在台灣水生態教育的重要課題 (表 8)，期望水土生態教育的推動，能有效達到台灣水土資源保育、並減輕水土變遷的不利衝擊以維護水土生態的穩定平衡及自然演替，並有助於人類對於水土環境的永續經營管理。

表 8、台灣水生態教育重要課題

<p>課題一</p>	<p>水土資源</p>		<p>水與土是地球環境的組成要素，也是影響自然與人文生態系統演替的關鍵環境資源；台灣的集水區的自然環境，在河溪水系的匯集下，涵養著水土與森林、野生動物等資源，而水資源環境議題（如降雨強度及水量分配不均），更是台灣社會、經濟與環境的永續發展重要課題。</p>
<p>課題二</p>	<p>水土變遷</p>		<p>台灣水土生態環境壓力（包含自然環境的壓力及人類不當開發行為所造成的壓力）所引發的台灣集水區環境問題，讓當今生活在台灣的民眾，不論是居住在農村或都會，都已多少體驗到水土關連的家園災變之嚴重性與重要性。</p>
<p>課題三</p>	<p>水土生態</p>		<p>關連地球環境系統之氣圈、水圈、土圈與生物圈間的生態互動關係，對於台灣水土生態整合保育非常重要。因此，在集水區水土生態保育研究方面，應焦點於生態水文學、生態地文學與棲地生態學的研究發展及後續在台灣集水區水土生態保育的多目標管理之運用。</p>
<p>課題四</p>	<p>水土管理</p>		<p>人類為了生存需求與家園營建，以工程方法進行交通建設與水利建設，並配套進行水土管理的防災設施（如提防、防砂壩），然而在未深切的認知水土關連的自然棲地動態演育下，以安全為基礎的防災工程，仍是不敵水土變遷的壓力衝擊。據此，如何在人類家園保全（治山防洪，土石流防災）與野生物棲地保育上，透過生態工程以生態為基礎、安全為導向的思維下，兼顧安全與保育，仍是水土管理面向的重要議題。</p>