

第四章 研究結果與討論

本研究運用內容分析法針對國內 22 件水主題課程設計得獎作品及國外 3 件水主題教學活動設計進行課程目標（或教學目標）量化與質性的分析；量化分析主要針對水主題課程課程目標（或教學目標）與八項環境教育基本要素間的交互關係與分佈情形，質性分析則是將已歸類之目標進行彙整，依據目標敘寫的要將各條目標所傳達概念相近者整合形成水環境教育概念及內涵，此為透過水主題課程所形成的水環境教育概念及內涵。此外，亦針對九年一貫課程與水環境教育相關之能力指標與教材內容同樣進行八項要素的歸類分析，彙整探討其所形成的水環境教育概念及內涵。其後，探討《水資源白皮書》中我國現階段愛護水資源教育宣導議題，整理出可納入水環境教育之課程概念與內涵。綜合水主題課程、九年一貫課程能力指標與教材細目、愛護水資源教育等所形成的課程概念與內涵，獲得完整的愛護水資源教育課程概念及內涵，並以九年一貫課程環境教育議題能力指標及《新世紀水資源政策綱領》來檢驗，以使本研究結果能符合九年一貫課程及政府水資源政策之教育宣導。

本章即說明本研究所獲得的結果與相關討論：第一節為水主題課程與環境教育要素之關係，以及所形成的水環境教育課程概念與內涵；第二節說明九年一貫課程分段能力指標及教材內容與環境教育要素之關係，以及所形成的水環境教育概念及內涵；第三節則為現階段愛護水資源教育宣導議題，深入探討所形成的水環境教育課程概念與內涵；第四節則將前三節研究對象所發展的水環境教育課程概念予以整合，並發展次要素形成概念階層關係；第五節則是研究對象所發展的課程內涵予以整合；第六節則針對水環境教育課程概念及內涵與九年一貫課程環境教育議題、我國水資源政策進行相關討論。

第一節 水主題課程與環境教育要素之關係

本研究運用內容分析法，針對國內 22 件水主題課程設計得獎作品及國外 3 個水主題教學活動設計進行課程目標（或教學目標）分析，所有研究對象所包含之目標合計有 726 條，由研究者與其他四位編碼者進行歸類劃記。

一、環境教育基本要素及水主題課程代號說明

（一）八項環境教育基本要素代號

本研究運用內容分析法將水主題課程之課程目標進行歸類，歸類類別為八項環境教育基本要素，分別以 S1 至 S8 代表，各代號所代表之類別為：S1=環境問題，S2=生態與原理，S3=互動與互賴，S4=自然資源保育，S5=環境管理，S6=環境倫理，S7=承載量與生活品質，S8=行動技能。

（二）六個水主題課程代號

六個研究對象亦分別給予不同的代號：PWET 為 Project WET 課程、WIOL 為 Water in our life 生活中的水、WFW 為 World of Fresh Water 水的世界、WEE 代表水環境教育網教學模組徵選得獎作品、WM 代表世界水質監測日活動教案設計比賽、NDC 代表中華民國中小學教師自然科學與數學教學設計競賽。其中，PWET、WIOL、WFW 之內容為諸多教學活動所組合而成，各個單一的教學活動依據各課程的架構所設計，所以這三個課程是由許多相關但卻未直接連貫的教學活動所集結而成的課程；WEE、WM、NDC 則為課程設計競賽眾多的得獎作品，每一件得獎作品已是獨立的水主題課程，所以在代表各課程的編碼上，再加上序號以作為區別。

水主題課程共包含國內 22 件得獎作品及國外 3 個教學活動設計，其單一課程之編碼是由「水主題課程代號」、「該水主題課程序號」、「課程目標流水號」，形成：「水主題課程代號-課程序號-課程目標流水號」的方式；「課程序號」為該課程設計是屬於特定的水主題課程的序號，主要使用為國內 22 件得獎作品的課程序號，由於 PWET、WIOL、WFW 等 3 個國外教學活動設計之內容為諸多教學活動

所組合而成，所以並未將課程序號列入；「課程目標流水號」的編排方式，則依照 25 個不同規模的課程設計，其在課程目標的原始編排結構，再予以編碼，也因為 25 個課程所設計的課程目標編排結構不一，是故「課程目標流水號」在 25 個不同的課程設計中的編碼數量會有所不同。

綜合以上說明，可以瞭解國內及國外的水主題課程之編碼方式如下：

國內部份為：「水主題課程代號-課程序號-課程目標流水號」。

國外部份為：「水主題課程代號-課程目標流水號」

國內外不同規模的課程設計共有 25 個，計有 726 條目標，由研究者與四位編碼者進行歸類劃記。編碼結果以所有編碼者多數的意見作為判斷，依據第三章第四節第四小節量化分析之說明，達到多數一致以上的編碼結果才予以採用。

二、水主題課程與八項環境教育要素之交互關係

25 個水主題課程合計 726 條課程目標（教學目標），計有 140 條目標因不符合環境教育八項基本要素的內涵而予以刪除不採用，其中，有七個課程的目標未列入比率較高，在此，針對此七個課程目標未列入過高的比率提出簡單說明：WEE-04 課程強調教學策略的運用；WEE-06 課程則是過多教學活動在藝術與人文領域中呈現；WEE-11 課程則過於強調家鄉溪流的地方人文景觀與特色；WEE-14 則是列入寫作技巧的培養與學習；WEE-13 亦強調地方特色；WM-02、WM-04 兩個課程則是本身所規劃的課程目標數量較少，未列入部份多屬於學生一般情意與技能的學習，與水環境教育無直接關係。經過研究者與四位編碼者歸類，各條目標分類如表 4.1 所示：

表 4.1 各課程八項環境教育要素之分佈

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	未列入	總計
PWET	20	51	30	33	10	10	3	13	15	185
	10.81%	27.57%	16.22%	17.84%	5.41%	5.41%	1.62%	7.03%	8.11%	100.00%
WIOL	12	52	12	10	1	15	0	5	2	109
	11.01%	47.71%	11.01%	9.17%	0.92%	13.76%	0.00%	4.59%	1.83%	100.00%
WFW	0	3	0	3	5	0	0	3	1	15

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	未列入	總計
	0.00%	20.00%	0.00%	20.00%	33.33%	0.00%	0.00%	20.00%	6.67%	100.00%
	1	2	0	3	1	4	0	5	2	18
WEE-01	5.56%	11.11%	0.00%	16.67%	5.56%	22.22%	0.00%	27.78%	11.11%	100.00%
	8	5	0	3	2	2	0	5	1	26
WEE-02	30.77%	19.23%	0.00%	11.54%	7.69%	7.69%	0.00%	19.23%	3.85%	100.00%
	1	3	0	0	0	1	1	2	1	9
WEE-03	11.11%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	11.11%	11.11%	22.22%	11.11%	100.00%
	0	1	2	0	2	1	0	2	8	16
WEE-04	0.00%	6.25%	12.50%	0.00%	12.50%	6.25%	0.00%	12.50%	50.00%	100.00%
	0	0	0	2	0	2	0	0	1	5
WEE-05	0.00%	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%	40.00%	0.00%	0.00%	20.00%	100.00%
	2	10	1	5	3	6	1	6	31	65
WEE-06	3.08%	15.38%	1.54%	7.69%	4.62%	9.23%	1.54%	9.23%	47.69%	100.00%
	1	6	4	2	0	6	0	13	1	33
WEE-07	3.03%	18.18%	12.12%	6.06%	0.00%	18.18%	0.00%	39.39%	3.03%	100.00%
	1	2	1	0	1	1	1	2	0	9
WEE-08	11.11%	22.22%	11.11%	0.00%	11.11%	11.11%	11.11%	22.22%	0.00%	100.00%
	2	5	3	5	1	1	0	1	11	29
WEE-09	6.90%	17.24%	10.34%	17.24%	3.45%	3.45%	0.00%	3.45%	37.93%	100.00%
	2	7	0	1	0	1	0	3	3	17
WEE-10	11.76%	41.18%	0.00%	5.88%	0.00%	5.88%	0.00%	17.65%	17.65%	100.00%
	3	1	1	3	0	2	0	1	30	41
WEE-11	7.32%	2.44%	2.44%	7.32%	0.00%	4.88%	0.00%	2.44%	73.17%	100.00%
	0	2	0	1	0	1	0	0	3	7
WEE-13	0.00%	28.57%	0.00%	14.29%	0.00%	14.29%	0.00%	0.00%	42.86%	100.00%
	0	3	0	0	2	2	0	0	8	15
WEE-14	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	13.33%	13.33%	0.00%	0.00%	53.33%	100.00%
	2	2	0	3	0	4	0	7	2	20
WEE-15	10.00%	10.00%	0.00%	15.00%	0.00%	20.00%	0.00%	35.00%	10.00%	100.00%
	0	7	1	3	3	4	0	4	2	24
WM-01	0.00%	29.17%	4.17%	12.50%	12.50%	16.67%	0.00%	16.67%	8.33%	100.00%
	0	3	0	0	0	0	0	0	3	6
WM-02	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	100.00%
	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4
WM-03	25.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	25.00%	100.00%
	0	0	0	0	0	1	0	1	2	4
WM-04	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%	25.00%	50.00%	100.00%
	0	2	0	0	0	0	0	2	0	4
WM-05	0.00%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	50.00%	0.00%	100.00%
WM-06	2	2	0	0	0	1	0	0	0	5

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	未列入	總計
	40.00%	40.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
	7	3	3	1	0	4	0	2	5	25
NDC-01	28.00%	12.00%	12.00%	4.00%	0.00%	16.00%	0.00%	8.00%	20.00%	100.00%
	0	9	2	5	3	4	0	5	7	35
NDC-02	0.00%	25.71%	5.71%	14.29%	8.57%	11.43%	0.00%	14.29%	20.00%	100.00%
	64	185	59	87	33	71	6	81	140	726
總計	8.82%	25.48%	8.13%	11.98%	4.55%	9.78%	0.83%	11.16%	19.28%	100.00%

註：1.橫列為八個環境教育要素，S1=環境問題，S2=生態與原理，S3=互動與互賴，S4=自然資源保育，S5=環境管理，S6=環境倫理，S7=承載量與生活品質，S8=行動技能。

2.側欄為六個研究對象，PWET=Project WET，WIOL=Water in our life，WFW=World of Fresh Water，WEE=水環境教育網，WM=世界水質監測日，NDC=科教館。

(一) 八項環境教育基本要素與融入水主題課程之比較

國內外合計 25 個課程，是否能將八項環境教育基本要素融入課程設計當中，由表 4.1 所衍生製成的表 4.2 中可以瞭解：

表 4.2 八項環境教育基本要素所融入的水主題課程數

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
融入課程數	15	23	11	16	12	21	4	20
所佔比率(%)	60.00	92.00	44.00	64.00	48.00	84.00	16.00	80.00

從表 4.2 可以發現，八項環境教育基本要素能夠融入的課程數量，以「S2 生態與原理」最多，佔所有課程的 92%，其次是「S6 環境倫理」佔 84%，「S8 行動技能」佔 80%居於第三，而「S7 承載量與生活品質」能夠融入的課程最少，僅佔 16%。從「生態與原理」、「環境倫理」、「行動技能」此三項要素所融入的課程數最多能夠瞭解到，「生態與原理」是屬於水及生態的基本知識的學習，「環境倫理」為對水及環境的情意表現，「行動技能」則是技能的養成與環境行動的落實，此三項也剛好符合教育的三大領域：認知、情意、技能。雖說「S4 自然資源保育」、「S1 環境問題」、「S5 環境管理」與「S3 互動與互賴」也是屬於知識層面的學習，但如同 Hungerford & Volk (1984；轉引自楊冠政，1997) 所提出的《環境教育課程發展目標》，其目標階層 I 即為生態學基礎，可知基礎的生態知識與原理的學習在

環境教育課程當中是必要的。

另外，就 25 個課程當中，單一課程所融入的環境教育基本要素數量，亦可由表 4.3 中做出簡單比較：

表 4.3 單一水主題課程所融入的環境教育基本要素數量

	8 個	7 個	6 個	5 個	4 個	3 個	2 個	1 個	合計
課程數	2	3	7	4	1	4	3	1	25
所佔比率(%)	8.00	12.00	28.00	16.00	4.00	16.00	12.00	4.00	100.00

由表 4.3 可以發現，有兩個課程能夠將所有八項環境教育基本要素融入，分別是 PWET 及 WEE-06，PWET 為 Project WET 課程，課程本身以把不同面向的教學活動融入，是故能將八項要素皆能融入；而 WEE-06 課程為課程設計競賽獲獎的作品，其以完整的教學模組形式呈現，採跨領域且能兼顧認知、情意、技能的學習。而能融入七個及六個要素的課程，主要都是缺少「承載量與生活品質」此一最終目標。

（二）課程目標融入八項環境教育基本要素之比較

國內外 25 個課程合計 726 條目標，扣除 140 條目標不符合研究需要外，其餘 586 條目標則依五位編碼者共識而歸入八項環境教育基本要素的類別，據此分類結果製作成統計圖來加以說明：

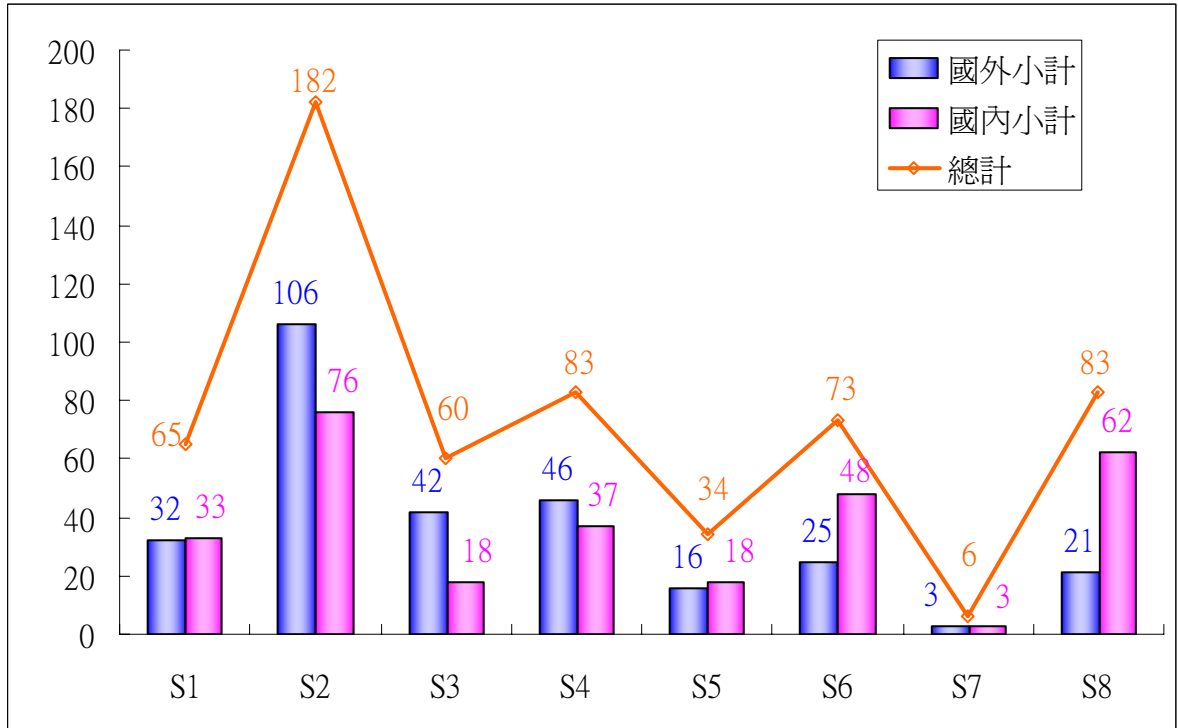


圖 4.1 各水主題課程目標之分佈

若將國內外各條目標分類後的數量以比率方式呈現，則可清楚了解到八項環境教育基本要素在國內外課程所分佈的比重：

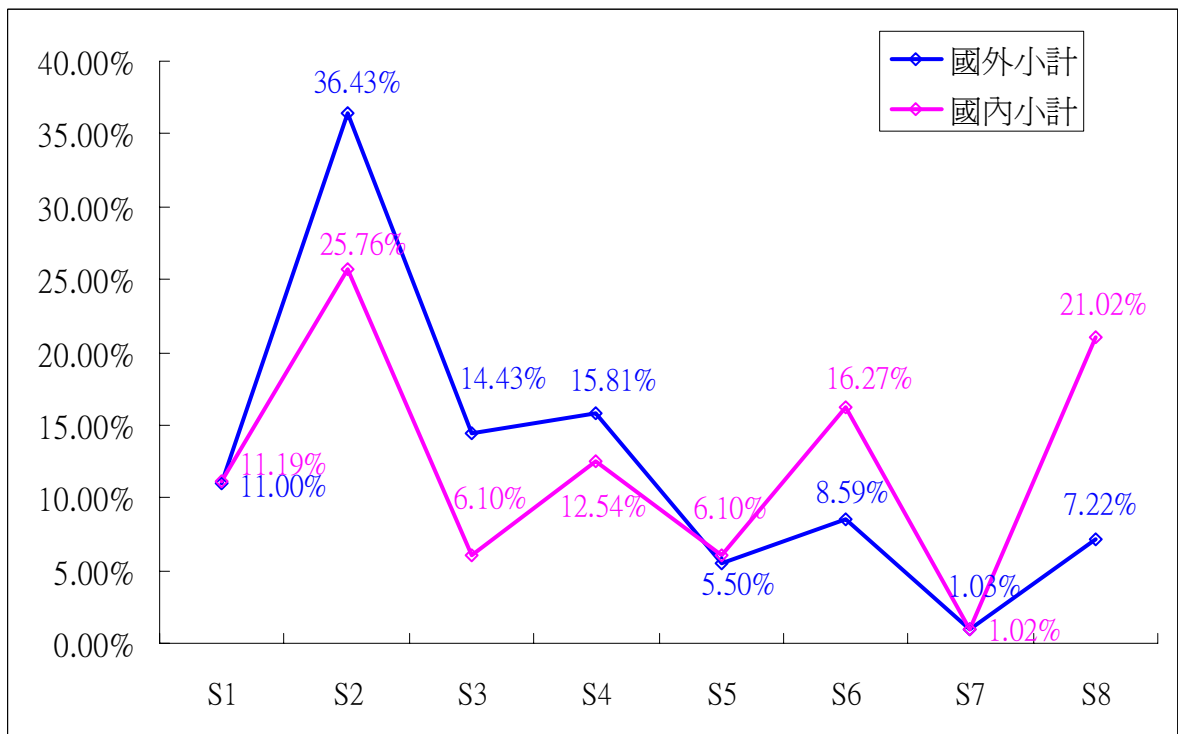


圖 4.2 國內外各水主題課程目標分佈之比率

由圖 4.1 及圖 4.2 可以發現，國內課程的目標在八項環境教育基本要素的分佈上，數量由多至少依序為：生態與原理>行動技能>環境倫理>自然資源保育>環境問題>環境管理=互動與互賴>承載量與生活品質，國外課程的分佈則為：生態與原理>自然資源保育>互動與互賴>環境問題>環境倫理>行動技能>環境管理>承載量與生活品質。同樣的，「S2 生態與原理」不管在國內或國外課程的目標數上仍然是所分佈最高，屬於學生學習當中最重要且必備的知識；「S7 承載量與生活品質」則是分佈最少，探究其原因為：環境品質的好壞即影響人類生活品質的好壞，為解決人類所產生的環境問題，就必須要進行環境教育；當人類進行自然資源保育與環境管理時，雖然是保育自然資源與管理環境，但其最終目的是為改善人類生活品質；而環境教育發展必須考慮環境倫理亦是藉由人類對環境的價值與態度的轉變而能與環境產生和諧的關係，進而能間接改進人類的生活品質。由上述說明可以瞭解，環境教育的最終目的除了解決環境問題外，亦是為了改善人類的生活品質，而承載量將會成為是否能維持環境品質的重要關鍵因素；既然「承載量與生活品質」為未來所追求的目標並應注意如何維持，此「未來」的目標在課程中較為抽象，無法如同其它議題藉由瞭解過去水環境議題、解決現在水環境問題來得具體，所以「承載量與生活品質」此一要素課程較少融入，但是，「承載量與生活品質」的精神與概念，其實也已隱含在其它要素當中，從各課程的目標分類當中可以發現，眾多的目標雖然未歸於此一要素項下，但是該目標所傳達的概念與內涵，已能將「承載量與生活品質」包含其中。

若從國內外課程在八項環境教育分佈的比率來看，雖然「S2 生態與原理」分別在國內外課程當中所佔比率都是最高，但是，國外課程高達 36.43%與國內課程相差約 10.67%，可見此要素在國外課程當中是非常受到重視；另外，「S3 互動與互賴」國外課程也高於國內課程約 8.33%。值得注意的是，「S6 環境倫理」與「S8 行動技能」部份，國內課程則高於國外課程，尤其在「S8 行動技能」，兩者間差距約 13.8%，這是國外課程所不及的。雖說在目標數量的分佈上無法瞭解國外課程對於課程教學是否如同國內重視一般所謂認知、情意與技能的發展與學習，但從圖 4.2 可以發現，國內課程在設計時能夠注意到各個面向的學習，國外課程則明顯偏重於知識的學習。

若將國內外課程 586 條目標整合在一起作綜合分析，可藉由圖 4.3 瞭解其分佈狀況：

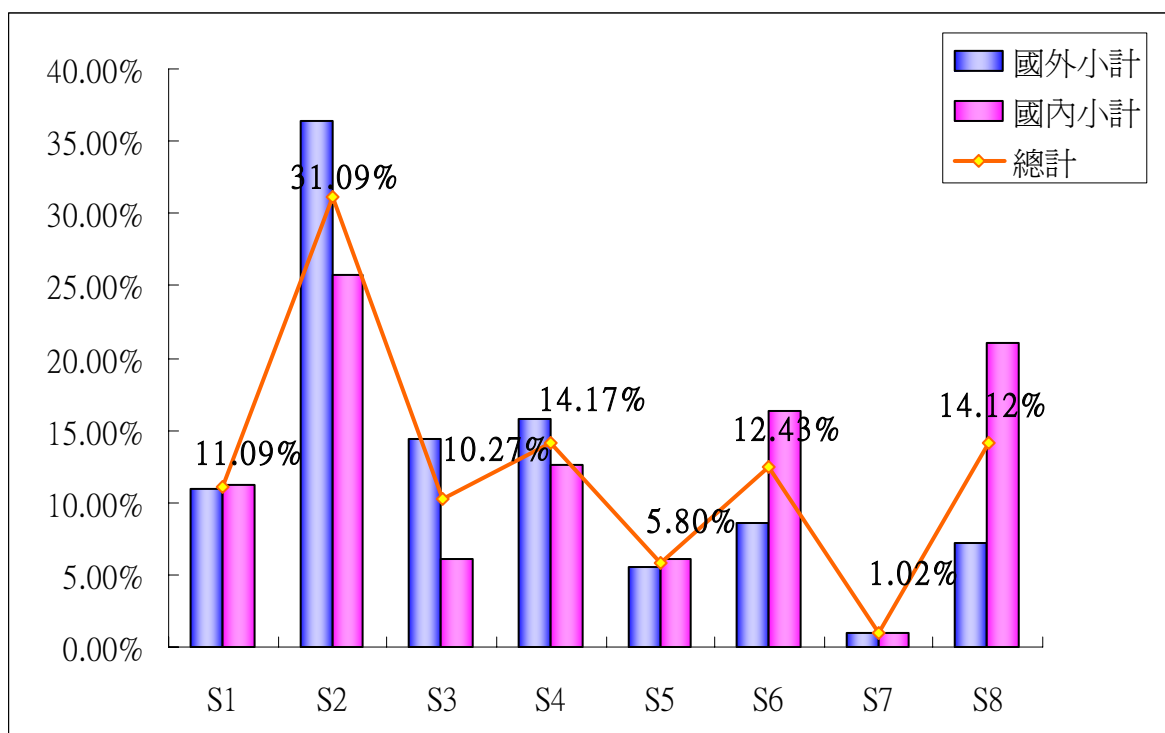


圖 4.3 各水主題課程目標統整後分佈之比率

統整國內外課程的目標進行歸類，各項要素所歸入的目標數由高至低為：生態與原理＞自然資源保育＞行動技能＞環境倫理＞環境問題＞互動與互賴＞環境管理＞承載量與生活品質。利用其分佈比率所繪製的折線圖呈鋸齒狀，大體與國內或國外的分佈狀況相似，「S2 生態與原理」、「S4 自然資源保育」、「S6 環境倫理」、「S8 行動技能」較高，亦符合教育三領域：認知、情意、技能的學習。

國內與國外的課程當中，僅有 WEE-06 及 PWET 兩個課程將八項環境教育基本要素融入其中，雖說 PWET 課程本身是集結教學活動而程，但本身已是一套完整的課程，故在此，與 WEE-06 作八項環境教育要素分佈比較：

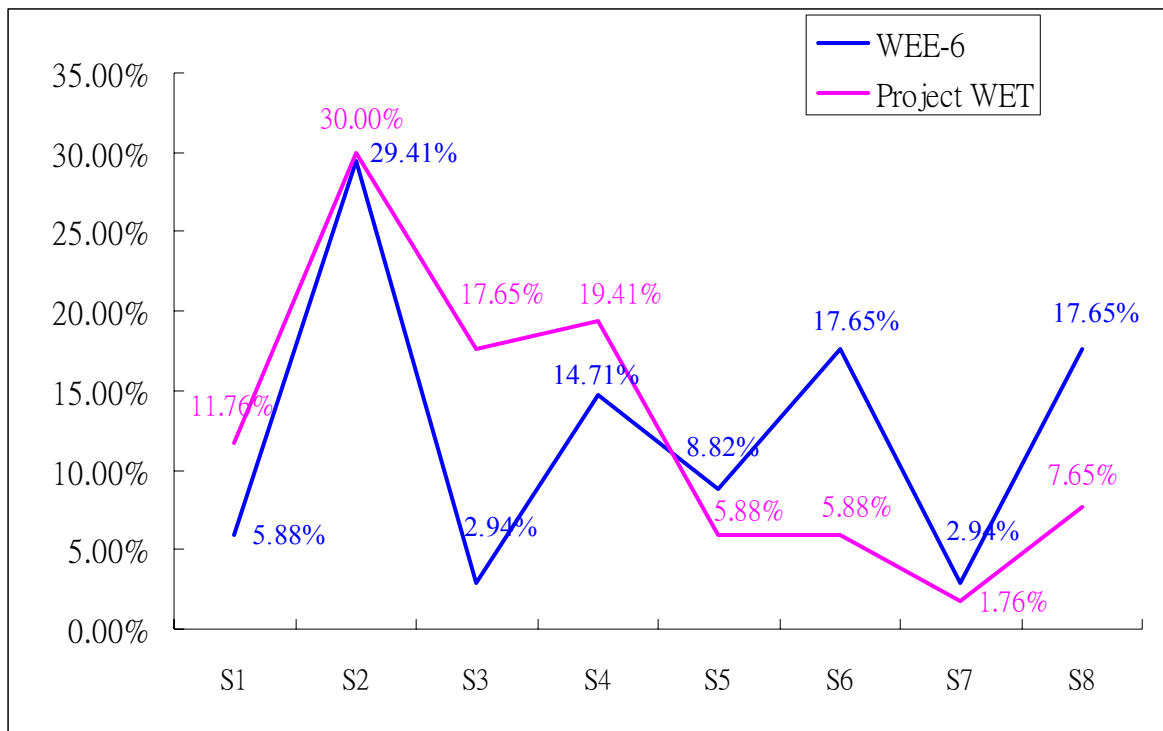


圖 4.4 WEE 與 PWET 課程目標分佈

由圖 4.4 可以發現，WEE-06 與 PWET 兩課程在單一個環境教育要素分佈上差異較明顯為「S3 互動與互賴」、「S6 環境倫理」、「S8 行動技能」，相差最大者是「S3 互動與互賴」，約有 13%，WEE-06 該項要素的分佈僅有 2.94%，推其原因，與「互動與互賴」為生態學基礎概念所特別提出來而獨立成為一要素有關，由圖 4.2 已可瞭解到生態學與原理以及相關知識的學習在國外課程當中是受到重視，反觀國內課程則較忽略了人、生物與環境間的關係。WEE-06 在「S6 環境倫理」、「S8 行動技能」明顯高於 PWET，亦如圖 4.2 所示，國內課程在進行課程設計時，能夠注意到課程的發展必須符合認知、情意、技能的學習。

綜合第一小節所分析，八項環境教育基本要素雖然可以作為環境教育課程設計時的參考依據，但是，水主題課程在進行設計時，國內外課程僅有兩個將所有八項要素融入其中。大體而言，「生態與原理」一項不管在任何模式的比較下，皆是被納入課程當中最最多的一項要素；其次，「環境問題」、「自然資源保育」、「環境倫理」、「行動技能」也都能平均分佈；從這五項要素的屬性來說，「生態與原理」、「環境問題」、「自然資源保育」屬於認知層面的學習，「環境倫理」屬於情意層面的學習，「行動技能」屬於技能的學習，符合了教育三個領域

的學習，亦符合五項環境教育目標：覺知、知識、態度、技能與行動，尤其在知識的學習上，是重要的基礎。

三、水主題課程所形成水環境教育課程概念及內涵

研究對象 25 個水主題課程合計 586 條目標，依據編碼者的共識針對八項環境教育基本要素進行歸類；歸類於八項要素下的目標，再將各條目標相近者予以整合並形成概念，此概念即為透過本研究所建構的水環境教育課程概念。要將數量龐雜的目標形成概念並非容易，依據劉玉玲（2003）指出：目標可以明白的把教學目的表示出來，對於學生最終的學習結果有清楚的概念；此概念在目標的敘述當中已包含其中，所以，藉由目標的分析，將可以找出目標所包含的概念，將相近的概念予以彙整以形成水環境教育課程概念。

以下，分別就各個環境教育要素項下所歸入的目標如何形成水環境教育概念提出說明，每一條目標前，並增列各條目標原本所屬的學習階段，以作為形成課程內涵時之參考：

(一)環境問題

1.水污染

合計有 10 個水主題課程 23 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.4：

表 4.4 包含「水污染」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-2-2-2 了解近年來水圳的污染及對養殖業造成的影響。
	NDC-a-4-1-1 瞭解水污染的定義。
	NDC-a-4-1-2 瞭解生活中的許多活動都可能污染河川、地下水和海洋。
	NDC-a-4-1-3 以水循環的角度切入，覺察水到哪兒旅行，水污染的範圍就有多大。
	NDC-a-5-1-1 蒐集水污染事件的資料，瞭解水污染的來源和影響。
	WEE-2-2-2-1 瞭解水污染的定義。
	WEE-2-2-2-2 瞭解生活中的許多活動都可能污染河川、地下水和海洋。
	WEE-2-2-2-3 以水循環的角度切入，覺察水到哪兒旅行，水污染的範

學習階段	目標
	圍就有多大。 WEE-2-2-3-1 蒐集水污染事件的資料，瞭解水污染的來源和影響。 WEE-2-2-3-2 瞭解水污染對人體及人類活動的影響。 WEE-3-6.瞭解河川污染對生態所帶來的影響。 WEE-7-4-1.能了解溪流受污染的原因 WEE-9-1-2.能說出水污染對生活所造成之影響。 WFW-3-1 示範稀釋需要經過很長的時間，而且不一定是解決水污染問題的好方法。 WFW-3-2 說明污染物質如何能影響生物的覓食活動。 WFW-3-3 演示化學物質在生物體內所產生的生物累積性。 WFW-3-4 證實污染是看不見的，並討論污染物的種類，它們的成因與影響，以及解決污染問題的方法。 WM-3-2 激發主動探索和研究的的精神，發現水質監測的原理、河川的生態與受污染的情況。
第三階段	WM-6-1.瞭解水資源之污染。 WM-6-4.經由監測活動，明瞭水污染程度之意義。
全階段	PWET-4-1-1 描述都市水污染的型式。 PWET-4-1-2 提出人們為何應該監控他們加諸於草地或是街道物質之理由。 WIOL-5-4-1 向學生示範在新的群落中生物的自然演進，並示範當遭受污染時群落將如何。

從表 4.4 可以瞭解，除了 WFW-3-3 及 PWET-4-1-2 兩條目標外，其餘目標皆能夠在內容或結果要項中將「水污染」的概念包含，河川等不同水體的污染也是屬於水污染。而 WFW-3-3 所指出「化學物質在生物體內所產生的生物累積性」，這化學物質所指亦是水污染在生物體內所產生的影響，是以生態的角度深入描述；PWET-4-1-2 所提出「監控加諸於草地或街道的物質」是指人類生活中的許多活動所產生的物質可能造成水污染，所以此兩條目標亦包含了「水污染」的概念。

綜合以上所述，水主題課程計 23 條目標經彙整與分析後，可以形成「水污染」此一水環境教育課程概念。若將「水污染」概念的 23 條目標加以整合，針對各條目標的內容或結果再加以細分，可再區分為表 4.5 水污染概念下不同的內涵：

表 4.5 水污染概念下的內涵

內涵	已包含的水主題課程目標
水污染的意義	NDC-a-4-1-1、WEE-2-2-2-1、WM-6-1、WM-6-4

內涵	已包含的水主題課程目標
水污染發生的原因	WEE-7-4-1、WFW-3-4、PWET-4-1-1、PWET-4-1-2
水污染對人類的影響	WEE-2-2-3-2、WEE-9-1-2
水污染對生產的影響	NDC-a-2-2-2
水污染對環境生態的影響	NDC-a-4-1-2、NDC-a-4-1-3、WM-3-2、WEE-2-2-2-2、 WEE-2-2-2-3、WEE-3-6、WFW-3-1、WFW-3-2、 WFW-3-3、WIOL-5-4-1
水污染的影響	NDC-a-5-1-1、WEE-2-2-3-1、

從表 4.5 可以發現，水污染概念的主要內涵為水污染的意義、發生的原因、以及對人類、生產、環境生態所產生的影響，其中，對人類的影響可說是對人類生活的影響，由此可以引入生活、生產、生態等三生的觀念。藉此可以瞭解，「水污染」課程概念是屬於認知領域，而其學習的內容主要為：(1)水污染的意義與發生的原因；(2)水污染對生活、生產、生態的影響。包含第一項的各條目標藉由行為動詞分析主要符合理解層次，第二項亦屬於理解層次。

所以，彙整水污染概念下的學習內容，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，「水污染」概念所簡化的課程內涵為：

「解釋水污染的意義與發生的原因。」

「解釋水污染對生活、生產、生態的影響。」

2.水污染源

水主題課程共有 4 個課程 6 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.6：

表 4.6 包含「水污染源」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-5-1-1 蒐集水污染事件的資料，瞭解水污染的來源和影響。 WEE-2-2-3-1 蒐集水污染事件的資料，瞭解水污染的來源和影響。
第三階段	WEE-11-3-1-1 能了解水污染的來源。 WEE-11-3-1-2 能分析濁水溪污染來源。 WEE-11-3-4-2 舉出至少兩種濁水溪的污染源。
第二、三階段	PWET-4-10-1 區別水污染的點源污染與非點源污染。

由表 4.6 中水主題課程 6 條目標可以彙整出所包含的概念為「水污染源」，NDC-a-5-1-1 以及 WEE-2-3-1 列入了水污染的影響，此概念內涵在「水污染」概念中已提出，但是因為也包含了污染源的來源的學習內容，所以在此亦列入討論。而除了瞭解水污染的來源以外，PWET-4-10-1 更將兩種水污染的形式列出，以便能夠瞭解水污染的形式有哪些。

從各條目標的學習內容或結果以及行為動詞可以判斷，「水污染源」課程概念是屬於認知領域，而其學習的內容主要為「水污染的來源」及「水污染區分為點源污染與非點源污染」，包含「水污染的來源」的各條目標藉由行為動詞分析主要符合理解層次，「水污染區分為點源污染與非點源污染」則屬於分析層次。

綜合上述，彙整水污染源概念下的學習內容，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，可以發展成「水污染源」課程內涵為：

「列舉水污染的來源。」

「辨認水污染區分為點源污染與非點源污染。」

3.地下水污染

水主題課程僅有 1 個課程 4 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.7：

表 4.7 包含「地下水污染」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	PWET-3-3-3 敘述不同的土地使用方法對潛在地下水污染的關聯。 PWET-5-4-1 分析資料來追蹤地下水污染的流動情形。 PWET-5-9-1 描述地下點源污染如何經由地下水移動。 PWET-5-9-2 從他們鑽的測試井分析資料，來確定點源污染。

從表 4.7 可知，PWET-3-3-3 與 PWET-5-4-1 皆直接或間接包含「地下水污染」概念，而 PWET-5-9-1 與 PWET-5-9-2 雖然主要內容為點源污染，此為「水污染源」概念下以探討，在此兩條目標進一步針對地下水的點源污染，故將此兩條目標納入「地下水污染」的概念下。

進一步分析 4 條目標的內容要項，主要都是在瞭解地下水點源污染的原因及其流動情形，地下水受污染後流動，勢必造成各方面的影響。而在前文探討「水污染」概念時亦針對水污染的影響進行討論，所以，針對地下水污染所造成的影響在「地下水污染」概念下亦可納入討論。所以，從各條目標的學習內容或結果以及行為動詞可以判斷，「地下水污染」課程概念是屬於認知領域，而其學習的內容綜合上述說明為「地下水污染的原因及影響」，包含此內容的各條目標藉由行為動詞分析雖然各可以分屬於知識層次和分析層次，但是因為各有兩條，以較高層次已包含較低層次的程度，所以「地下水污染」的課程概念可以歸為知識層次。

「地下水污染」的概念屬於認知領域的知識層次教學目標，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，可以形成「地下水污染」概念下的課程內涵為：

「描述地下水污染的原因及影響。」

4. 酸雨

水主題課程共有 2 個課程 5 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.8：

表 4.8 包含「酸雨」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	PWET-4-13-3 描述酸雨如何能影響生態系統。
全階段	WIOL-5-2-1 提供學生瞭解雨水中除了酸以外還有其它的物質存在。 WIOL-5-2-2 看空氣污染的影響。 WIOL-5-2-3 學生瞭解現在酸性的危害。他們現在應該知道雨水當中的酸度有多少。 WIOL-5-3-1 藉由使用水芹來提供學生一個案例說明森林污染的影響。

5 條目標所呈現的學習內容或結果雖然在文字上的描述不盡相同，WIOL-5-2-1 以及 WIOL-5-3-1 更是以教師教學的面向來編寫目標，但是從其內容或結果，卻也都表現出大氣因為空氣污染所形成的酸雨所造成的影響。其中，WIOL-5-3-1 藉由活動操作也是在證實酸雨對於森林的危害。所以從 5 條目標可以整合出「酸雨」這一水環境教育概念。從各條目標的學習內容或結果以及行為動詞可以判斷，「酸

雨」課程概念是屬於認知領域，而其學習的內容可以以整體的環境與生態系統作為影響的對象而為「酸雨如何影響環境生態系統」，包含此學習內容的各條目標藉由行為動詞分析主要符合知識層次。瞭解「酸雨」的概念，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，再進一步發展課程內涵為：

「描述酸雨如何影響環境生態系統。」

5.優養化

水主題課程共有 2 個課程 2 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.9：

表 4.9 包含「優養化」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WFW-3-6 說明藻類在池塘或湖泊內大量滋生也會變成問題。
全階段	WIOL-5-3-2 向學生示範當水中加入營養物質會發生了什麼事。

2 條目標當中並沒有在文字上直接提出「優養化」概念，但是，WFW-3-6 藻類在池塘或湖泊大量滋生及 WIOL-5-3-2 加入營養物質所發生的變化，都說明了水中營養物質增加將促使藻類大量滋生，這正是「優養化」的概念，也是「優養化」概念下的學習內容，加以整合則為「水中營養物質過剩藻類滋生會造成優養化」。從 2 條目標可以判斷「優養化」概念屬於認知領域中的知識層次，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，此概念整合後的課程內涵為：

「描述水中營養物質過剩藻類滋生會造成優養化。」

6.水疾病

水主題課程共有 1 個課程 3 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.10：

表 4.10 包含「水疾病」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-2-6-2 描述某些傳染性的疾病是如何藉由水或水滴來散播。
第三階段	PWET-2-10-2 比較數個經由飲水傳染疾病之症狀。

學習階段	目標
	PWET-2-10-3 分析促使疾病傳播到世界各地的環境之特性。

3 條目標主要的學習內容在探討藉由水為媒介所感染的傳染性疾病，比較疾病的症狀及進一步分析這些疾病的傳播環境。由此可以瞭解到 3 條目標所包含的水環境教育概念為「水疾病」，將概念定義為「水疾病」是因為疾病的發生是水污染所導致，故不強調疾病傳染的特性。此概念經由分析是屬於認知領域，由於 3 條目標在認知領域的層次上分屬於知識、評鑑與分析層次，所以表 3.5 所列舉的行為動詞，整合 3 條目標所形成的水環境教育課程內涵，可以分別列出 3 條：

「描述某些傳染性的疾病是如何藉由水或水滴來散播。」

「比較數個經由飲水傳染的疾病症狀。」

「分析傳播水疾病的環境特性。」

7.水生生物危機

水主題課程共有 3 個課程 4 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.11：

表 4.11 包含「水生生物危機」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-2-1-3-2 從櫻花鉤吻鮭保育問題的討論中瞭解牠面臨的危機。 WEE-2-1-3-3 在自然體驗活動中，體會鮭魚的一生面臨的危機。 WEE-6-20-3.了解鮭魚生存的危機。 WEE-10-4-1.經由影片介紹認識台灣水生植物面臨的危機。

WEE-2-1-3-3 與 WEE-6-20-3 所指的鮭魚是台灣櫻花鉤吻鮭，4 條目標含括了鮭魚以及台灣水生植物等水生生物所面臨的生存危機，也因此，彙整此 4 條目標可得到「水生生物危機」的概念，其主要的學習內容為「台灣水生生物所面臨的危機」。「水生生物危機」此概念是屬於認知領域，4 條目標在領域下的層次主要為理解層次，所以，再參考表 3.5 列舉的行為動詞所發展的課程內涵為：

「解釋台灣水生生物所面臨的危機。」

8.自然災害

水主題課程共有 3 個課程 9 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.12：

表 4.12 包含「自然災害」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	PWET-4-9-1 組織與水相關自然災害的新聞故事。 PWET-4-9-3 評論由他們同儕所製作水相關自然災害的報紙報導。 PWET-5-1-1 解釋在與水相關的自然災害中個人或社區的損失如何在災害損失報導中呈現。 PWET-5-1-2 區別與水相關自然災害造成的情感上以及經濟上的損失。 PWET-5-1-3 辨識為何有些與水相關的自然事件被歸類為災害。 WEE-15-2-1 能認識台灣水荒問題及相關整治、處理方法。 WEE-15-2-6 懂得關心生活環境所面臨的水荒問題。
全階段	WIOL-4-3-5 學生應該覺察到身為一名孩童是處於不幸的狀態。孩童擁有權利：最重要的是活下去的權利，但事實上孩童是世上最脆弱的人，他們的權利常被侵犯，也無能來保護自己。孩童所面臨最大的生存權利問題之一就是乾旱：水的短缺。 WIOL-4-4-5 向學生示範當資源-如同水是缺乏時，衝突就會發生。

表 4.12 中所列的 9 條目標，雖然部份目標並未明確將概念表達，但在達到目標行為的條件上都列入與水相關的自然災害，另一部份較明確者為水的短缺問題所造成的旱災，旱災亦屬於自然災害之一，所以綜合上述的說明，獲得「自然災害」此一水環境教育課程概念。從各條目標的學習內容或結果以及行為動詞可以判斷，「自然災害」課程概念是屬於認知領域，而其學習的內容主要為：(1)與水相關的自然事件歸類為災害；(2)自然災害所造成的損失；(3)水的短缺所造成的水荒問題，包含第一項內容的各條目標藉由行為動詞分析主要符理解層次，第二項則為分析層次，而第三項則屬於知識層次。

參考表 3.5 所列舉的行為動詞，由此概念所發展的內涵為：

「辨別與水相關的自然事件為何被歸類為災害。」

「區別自然災害在情感上及經濟上所造成的損失。」

「說明水的短缺所造成的水荒問題。」

9.水源分佈不均

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標針對水源的分佈作為學習，其目標內容敘述如表 4.13：

表 4.13 包含「水源分佈不均」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
全階段	WIOL-2-2-1-2 學生必須察覺到在我們所居住的星球有很多水源，但是它們卻分佈不均。

「水源分佈不均」此一概念直接由 WIOL-2-2-1-2 所提出，屬於認知領域；「察覺」此一行為動詞較偏向知識層次，其學習內容從此條目標發展則為「我們所居住的星球有很多水源，但是它們卻分佈不均。」，所以由此概念並再參考適合的行為動詞所衍生的課程內涵為：

「指出我們所居住的星球有很多水源，但是它們卻分佈不均。」

10.河川環境變遷

水主題課程共有 3 個課程 4 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.14：

表 4.14 包含「河川環境變遷」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-1-1-2 能說出環境的變遷的因素，導致河川生態環境的改變。 NDC-a-3-2-3 提出家鄉母河面臨的環境問題。 WEE-2-1-1-1 從影片中瞭解台灣山區急速開發，造成河川生態岌岌可危。 WEE-9-4-2.能說出破壞河川生態環境之因子。

由表 4.14 很清楚的可以瞭解 4 條目標是針對河川環境的改變，瞭解哪些因素是造成河川環境改變，在此可以形成「河川環境變遷」課程概念。4 條目標主要屬於認知領域的知識層次，而課程內涵則可發展為：

「指出破壞河川生態環境的因素。」

11.外來種入侵

水主題課程共有 2 個課程 2 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.15：

表 4.15 包含「外來種入侵」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-8-6.學生能瞭解外來種生物危害河川的嚴重性，並能實際採取行動預防。 WEE-10-2-4.認識外來種水生植物對生態所造成的影響。

2 條目標皆針對外來種對於河川或水生植物的影響，亦即是對河川生態的影響，所以可以形成的水環境教育課程概念為「外來種」，瞭解與認識這兩個行為動詞分別屬於認知領域下的知識層次與理解層次，依據層次的階層關係及分辨的原則，「外來種」概念可以採用知識層次的行為動詞，綜合 2 條目標，此概念下所發展的課程內涵為：

「解釋外來種生物對河川生態所造成的影響。」

12.水議題

水主題課程共有 3 個課程 8 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.16：

表 4.16 包含「水議題」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-1-2-4 能經由趣味遊戲了解目前生活週遭面臨的危機。
第三階段	PWET-5-4-2 推斷出過去以最佳目的發展的解決方法可能會造成今日的問題。 PWET-6-7-1 辨識水在新聞中是個常出現的主題。 PWET-6-12-1 分析水議題如何影響個人或全世界人類，以及這些議題會有長期與短期的牽連。 PWET-6-12-2 說明與水相關議題的領域及持續的時間。
全階段	WIOL-4-3-1 找出在發展中國家的水問題。在本案例中是有關玻利維亞。 WIOL-4-4-2 向學生示範除非水不滲透，不然水也可能是個問題。 WIOL-4-4-3 向學生解釋你也可能想把水趕出土地。

由表 4.16 所列出的 8 條目標所包含的概念並不明確，且所謂的水問題即為本小節所探討的主題，因為各條目標僅綜合性的描述水的問題或議題，所以在概念的形成上，僅以「水議題」來包括所有目標應達到的學習成果。各條目標大部份屬於認知領域的理解層次，藉此所發展出的課程內涵為：

「解釋與水相關的環境議題。」

(二)生態與原理

1.水的理化性質

水主題課程計有 3 個課程 52 條目標主要針對水的物理及化學性質作為學習內容，如表 4.17，由於各條目標所學習的內容是基礎的自然科學概念，所包括的範圍甚廣，在一般正規教育中已有與自然相關的學科傳授，故以「水的理化性質」作為綜合概念，不做單一概念的分析，屬於認知領域的知識層次，所以搭配知識層次的行為動詞，「水的理化性質」概念所形成的課程內涵為：

「確認水具有獨特的物理及化學特性。」

表 4.17 包含「水的理化性質」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第一階段	PWET-1-6-1 確認水的三態-固態、液態、氣態。 PWET-1-6-2 辨識水會被污染，而某些水能夠被淨化。
第二階段	PWET-1-5-1 模仿水在不同狀態下受到熱能的影響。 PWET-7-4-2 演示風、氣壓、以及地心引力是如何影響水的流動。
第三階段	WM-6-3.學習水的理化性質，並進行水質監測活動。 PWET-1-1-1 藉由在文獻及日常生活中獲得密度的概念，實證熱度以及鹽含量如何影響水的密度。 PWET-1-1-2 說明在不同狀態下水分子的緊密度與水密度的相關性。 PWET-1-3-1 說明水分子結構、分子間作用力與氫鍵之關聯。 PWET-1-3-2 解釋氫鍵之作用，以及其與水的一些獨特的特徵之關聯。 PWET-1-4-1 描述分辨水與其他透明液體的特質。 PWET-2-11-1 解釋植物如何經由蒸發作用來傳輸水分。 PWET-2-7-3 比較好氧環境與厭氧環境的腐敗程度。 PWET-4-13-1 說明 pH 值(酸鹼值)的意義。
第一、二階段	PWET-6-2-1 藉由冰塊融化實驗比較不同材質隔熱的性質。
第二、三階段	PWET-1-2-1 實證水的附著力及內聚力的性質。 PWET-1-2-2 舉出日常活動中水的附著力及內聚力的例子。 PWET-1-7-1 根據其他混合物辨別溶液。

學習階段	目標
	<p>PWET-1-7-2 證實水能溶解固體、液體、氣體的能力。</p> <p>PWET-2-3-1 描述並實證水滲透與擴散的過程。</p> <p>PWET-4-5-1 確認水的能量形式。</p> <p>PWET-5-10-2 覺察水溶液一到百萬分之一的比例。</p>
全階段	<p>WIOL-2-2-1-1 向學生示範空氣流動與風乾程度之間的關係。</p> <p>WIOL-2-2-1-3 提供給學生對於蒸發與凝結的過程更好的實際觀察影像。</p> <p>WIOL-2-2-1-7 讓學生能夠體會到雪花及它們的型態奇妙之處。</p> <p>WIOL-2-2-2-1 向學生示範水在湖中會有不同的溫度。</p> <p>WIOL-2-2-2-3 向學生示範在自然環境中所發生熱對流的模型。</p> <p>WIOL-2-2-2-4 向學生示範蒸發是會受影響以及凝結如何發生。</p> <p>WIOL-2-2-3-1 示範有些物質藉由不同方式溶解在水中。</p> <p>WIOL-2-2-3-2 示範危險的物質也會溶解在水中。</p> <p>WIOL-2-2-3-3 示範水使所溶解的物質產生不同的作用。介紹公正實驗的概念：實驗組與控制組。</p> <p>WIOL-2-2-4-1 向學生示範水的蒸發會引起降溫。</p> <p>WIOL-2-2-4-2 讓學生知道水有自己的水位，而且能夠流動下降至此水位（連通管）。</p> <p>WIOL-2-2-4-3 示範水與電荷有部份關係（靜電）。</p> <p>WIOL-2-2-4-4 幫助學生內化水狀態變化的概念。</p> <p>WIOL-2-2-4-5 示範當水結冰時會有爆炸的能量。</p> <p>WIOL-2-2-4-6 示範水密度的變化。</p> <p>WIOL-2-2-4-7 向學生示範水的表面張力。</p> <p>WIOL-2-2-4-8 向學生示範水的表面張力可以被破壞。</p> <p>WIOL-2-2-4-9 示範不同物質毛細現象的作用。</p> <p>WIOL-2-2-4-10 向學生介紹"潛熱"的概念。（物質在溫度不變的物理狀態下發生變化時所吸收或放出的一定量的能量）</p> <p>WIOL-2-2-4-11 向學生示範特別的水熱容量的影響。</p> <p>WIOL-2-2-4-12 向學生示範蒸發熱的流失可以被用來測量濕度。</p> <p>WIOL-2-2-4-13 向學生示範壓力產生熱，而熱能融解冰。</p> <p>WIOL-2-2-4-14 示範不同的液體會有不同的黏性。</p> <p>WIOL-2-2-5-1 向學生介紹酸性的概念。</p> <p>WIOL-2-2-5-2 示範水從化學化合物中散發，而且永遠都不會再進入此化合物。</p> <p>WIOL-2-2-5-3 示範溶解物質能夠降低冰點。</p> <p>WIOL-2-2-5-4 示範溶解物質能夠改變水的化學性質。</p> <p>WIOL-2-2-5-5 向學生介紹不用嘗也能測量酸性的概念。</p> <p>WIOL-2-2-5-6 向學生示範氣體能夠溶於水中。</p> <p>WIOL-2-2-5-7 示範氣溫會影響氣體的溶解。</p> <p>WIOL-2-2-5-8 向學生示範物質能夠在溶液中溶解消失或結晶出現。</p>

2.水的作用力-地貌的改變

水主題課程共有 4 個課程 13 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.18：

表 4.18 包含「水的作用力」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-b-2-1-2.了解水的各種作用力。 NDC-b-2-1-3.明瞭水的作用力所形成的地形景觀。 WEE-6-2-2.了解水的各種作用力。 WEE-6-2-3.明瞭水的作用力所形成的地形景觀。 WEE-6-13-3.認識河川上中下流域沿岸地形以及其腹地景觀之美。
第三階段	PWET-3-5-1 實證水與沉積、侵蝕過程中之關聯。 PWET-3-1-1 預測水在流域內會如何流動。 PWET-3-1-2 描述流域的流域面積分佈。
第二、三階段	PWET-3-9-1 比較是否有植被的水下坡流速。
全階段	WIOL-2-2-2-6 讓學生瞭解到在某一處受侵蝕的物質將會在其它地方沉降。 WIOL-2-2-2-7 示範湍流將使沉積物移動。 WIOL-2-2-2-8 向學生示範水流根據不同險峻的坡度而有不同的水道。 WIOL-2-2-2-11 示範水流在不同的速度及不同的地方能藉由侵蝕形成河流的曲折。

從表 4.18 所列出的 13 條目標中可以瞭解，各條目標包含的概念從水的作用力、流速與流量、侵蝕搬運與堆積、地形地貌的改變、水的流域，雖說在文字的描述上不盡相同，但所隱含的概念即是「水的作用力」。流速與流量直接影響水的作用力，水的作用力包括侵蝕、搬運與堆積，進而造成地貌的改變、形成河川流域，這些都是「水的作用力」重要的學習內容。綜合上述說明，可以瞭解此課程概念是屬於認知領域中理解層次，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，「水的作用力」概念所簡化的課程內涵為：

「說明水的作用力因坡度、流速、流量的不同對地表所產生的影響並形成地形景觀。」

「解釋地貌改變與水的侵蝕、搬運、堆積之關係。」

3.水循環

水主題課程共有 9 個課程 21 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.19：

表 4.19 包含「水循環」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-3-1-1 從日常生活出發，以「水龍頭裡的水從哪兒來？」為開端，逐步引入水循環的概念。 NDC-a-3-1-2 從水的循環過程察覺海洋、河川、地下水會影響自然界的水循環。 NDC-a-3-1-3 瞭解水以不同的形態存在於自然界，並說出水循環的歷程。 WEE-2-2-1-1 從日常生活出發，以「水龍頭裡的水從哪兒來？」為開端，逐步引入水循環的概念。 WEE-2-2-1-2 從水的循環過程察覺海洋、河川、地下水會影響自然界的水循環。 WEE-2-2-1-3 瞭解水以不同的形態存在於自然界，並說出水循環的歷程。 WEE-7-10.能了解小水滴的旅行遊記。 WEE-7-3-1.學生有水循環的概念，並能以不同形式表現水循環的過程 WEE-7-3-2.學生了解水循環的過程
第三階段	WM-6-2.學習水循環之變化。 WEE-1-1-2 瞭解水循環過程並知道水資源是有限的。 WEE-11-1-1-1 說出水循環的概念。 WEE-15-1-1 能認識水循環的涵義。 PWET-2-11-2 描述植物在水循環中的重要性。
第二、三階段	PWET-3-7-1 確認水狀態的改變能夠讓水在水循環中運作。 PWET-3-7-2 描述水循環。 PWET-3-8-1 描述水在水循環中的移動方式。 PWET-3-8-2 確認水在水循環移動過程中的狀態。 PWET-3-16-1 辨識冷凝與蒸發在水循環中所扮演的角色。
全階段	WIOL-2-2-1-5 讓學生對於水是持續在活動且因為水循環的關係而改變狀態能有完整的瞭解。 WIOL-2-2-1-6 確認學生對於水循環的原理有所瞭解。

21 條水主題課程的目標很清楚的將「水循環」的概念納入，所以將這些目標的學習內容彙整即形成「水循環」概念，在部份目標當中，對於水循環所形成的狀態改變也加以描述。「水循環」的課程概念較屬於認知領域的知識層次，探討

其課程內涵為：

「描述水在水循環中因為狀態改變而持續在移動。」

4.自然界的水

水主題課程共有 2 個課程 9 條目標所包含的概念相近，其中有多條目標是以教師教學的面向來敘寫，但是主要的學習內容都在敘述自然環境及生物體內皆有水的存在。在 WIOL-3-2-3、WIOL-3-2-4、WIOL-3-2-10、WIOL-3-2-11、WIOL-3-2-12、WIOL-3-2-13 當中雖然所學習的內容為動植物在生長過程中形態的改變及構造，但進一步探究其課程內容可以瞭解，主要說明為動植物體內都有水，生物是需要水才能成長生存，因此以較廣泛的概念「自然界的水」來整合所有的學習內容，此概念屬於認知領域的知識層次，其目標內容敘述如表 4.20：

表 4.20 包含「自然界的水」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第一、二階段	PWET-2-1-1 做出生物主要成份是水的結論。
全階段	WIOL-3-2-3 向學生示範我們總是沒看到整株的植物（地下的根）。
	WIOL-3-2-4 提供給學生對樹的感覺是有生命、會呼吸、會長大的有機體。
	WIOL-3-2-10 讓學生瞭解到動物循環的形態變化（變態）。
	WIOL-3-2-11 瞭解一顆種籽有它本身成長循環的方式。
	WIOL-3-2-12 示範植物的結構有規律性。
	WIOL-3-2-13 示範植物的生命循環。
	WIOL-3-3-1 向學生示範他們會製造水。
	WIOL-3-3-5 向學生示範植物大部份的組成是水。

藉由表 4.20 各條目標的描述，瞭解在環境中及生物體內都有水的存在，所以參考表 3.5 所列舉的行為動詞，「自然界的水」概念所簡化的課程內涵為：

「說出在環境中及生物體內都有水的存在。」

5.生態的基礎

水主題課程共有 4 個課程 6 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.21：

表 4.21 包含「生態的基礎」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-4-2-1.透過親身體驗的活動，讓學生了解基本的生態原則。 WFW-2-1 學生透過遊戲來模擬食物鏈的交互影響。 WFW-2-3 藉由溼地作為案例來實證生態系的所有組成都非常重要。
第二、三階段	PWET-3-16-2 敘述世界上不同的天氣、生態系統與水循環之關聯。
全階段	WIOL-3-2-1 讓學生瞭解與水有密切關係的大自然循環系統。 WIOL-3-2-9 讓學生瞭解自然界的循環。

彙整 6 條目標所包含的學習內容或結果，包括：自然生態循環系統、食物鏈、生態系的組成、生態原則等，都屬於生態學的基礎概念，而 PWET-3-16-2 及 WIOL-3-2-1 更是將水與自然生態循環系統的關係提出作為學習內容。生態學的基礎對於環境教育的知識學習非常的重要，但所含蓋的範圍過廣，所以教師可以斟酌將基礎的生態學知識教授予學生，所以此 6 條目標即以「生態的基礎」作為水環境教育課程概念。從各條目標的學習內容或結果以及行為動詞可以判斷，「生態的基礎」課程概念是屬於認知領域，而其學習的內容主要為「基本的生態原則」及「水與自然生態循環系統的密切關係」，包含第一項的各條目標藉由行為動詞分析主要符合理解層次，第二項則屬於知識層次。進一步發展課程內涵衍生為：

「解釋基本的生態原則。」

「描述水與自然生態循環系統有密切關係。」

6.土壤淨化水

水主題課程共有 1 個課程 2 條目標所包含的概念相近，針對土壤能夠藉由不同程度的滲透來淨化髒水的概念作為學習的內容，所以可以形成「土壤淨化水」的概念。其目標內容敘述如表 4.22：

表 4.22 包含「土壤淨化水」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
全階段	WIOL-5-5-2 向學生示範土壤能清淨髒水。 WIOL-5-5-4 向學生示範土壤能讓水有不同程度的滲透。

「土壤淨化水」此一概念的兩條目標雖然都是教師教學面向的描述，但可以從中瞭解到學習內容屬於認知領域的理解層次，所以延伸的課程內涵為：

「說明土壤讓水有不同程度的滲透以致於能清淨髒水。」

7.台灣的水環境

水主題課程共有 13 個課程 23 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.23：

表 4.23 包含「台灣的水環境」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-1-2 認識台灣河流特性。
	WM-1-2-1 能知道台灣河川的特性。
	WM-1-2-3 能透過資料整理，認識台灣各地的河川和海洋。
	WM-1-2-4(補)能認識台灣各地較具代表性的水域環境。
	WM-2-1-2 查察學校附近水域環境的存在。
	WM-2-2-1 認識學校暨社區附近的水域環境(如溪流河川位置、兩岸景觀)，能主動親近並關懷之。
	WM-3-1 經由日北水文，認識生活週遭的溪流分佈及所週遭的生態環境。
	NDC-b-1-1-2.認識臺灣河流特性。
	NDC-b-3-1-1.能知道臺灣河流的特性。
	NDC-b-3-1-3.能透過資料整理，認識臺灣各地的河流和海洋。
	WEE-1-3-1 能認識家鄉溪流的正確位置。
	WEE-3-1.學生能知道台灣五大河川。
	WEE-6-1-2.認識臺灣河流特性。
	WEE-6-3-1.能知道臺灣河流的特性。
	WEE-6-3-3.能透過資料整理，認識臺灣各地的河流和海洋。
	WEE-7-2-1.藉由資料的搜集，讓學生更了解家鄉溪河的淵源與現況。
	WEE-7-3-4.學生學會看地圖，並能藉由地圖了解家鄉的地理位置和主要河川。
	WEE-8-1.學生能知道家鄉重要的河川，並探究它的歷史。
	WEE-9-1-1.能說出高雄三大水系之基本特色。
第三階段	WEE-13-1.瞭解萬里溪的水質風貌。
	WEE-13-3.瞭解萬里溪的生態環境及特產。
	WEE-14-1.瞭解愛河的前世今生。
	WEE-15-3-1 能認識台灣河流特性。

台灣地區或是家鄉的河川溪流是 23 條目標所要學習的內容，透過河川溪流的學習，能夠瞭解河川溪流所處的地理位置及多元化特性，包括其自然、人文、景觀、歷史……等，讓學生能夠對生活週遭的自然活水有深一層的認識，所以，可

以彙整成「台灣的水環境」概念，綜合各條目標的學習內容為「台灣地區及家鄉的河川溪流或水域環境的位置及特性」，此概念是屬於認知領域的知識層次，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，進一步發展的課程內涵為：

「說出台灣地區及家鄉的河川溪流或水域環境的位置及特性。」

8.濕地生態

水主題課程共有 2 個課程 5 條目標所包含的概念相近，主要在描述溼地生態的組成、功能與特色，其目標內容敘述如表 4.24：

表 4.24 包含「濕地生態」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-2-3-2-3 經由參觀認識人工溼地系統中的水生植物 5 種。 PWET-3-2-2 描述溼地如何留住、儲存以及排放水。
第三階段	PWET-3-18-1 依據土壤顏色來分類以確定某區域為溼地。 PWET-3-18-2 描述創造溼地土壤顏色特性的條件。
第二、三階段	PWET-2-5-1 描述臨時性溼地在自然的與生物的組成成分。

依據 5 條目標可以具體形成的概念為「溼地生態」，學習內容則為「溼地的功能、特色及生態環境」，濕地的功能、特色及生態環境所包含的範疇甚廣，無法於此概念下發展其詳細的課程內涵，且因本研究所發展的課程內涵為整體的水環境教育，是故僅以「功能」、「特色」、「生態環境」作為「濕地生態」概念的課程內涵，此學習內容屬於認知領域的知識層次，其課程內涵配合知識層次的行為動詞為：

「描述溼地的功能。」

「描述溼地的特色。」

「描述溼地的生態環境。」

9.水環境分佈

水主題課程共有 5 個課程 10 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.25：

表 4.25 包含「水環境分佈」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第一階段	PWET-3-6-1 辨識水在每一個季節所存在的樣貌。
第二階段	WM-1-2-2 能認識與水相關的生態環境。 WM-2-1-1 認識各種類型的水域環境 NDC-b-2-1-1.認識不同的水域環境。 NDC-b-3-1-2.能認識與水相關的生態環境。 WEE-6-2-1.認識不同的水域環境。 PWET-3-2-1 辨識地下水、地面水以及雨水能為溼地提供水。
第三階段	PWET-2-7-1 描述沼澤環境的特徵。
第二、三階段	PWET-3-4-1 列出間歇泉形成所需要的條件。 PWET-3-4-2 比較與對照間歇泉、溫泉、噴氣孔、與泥沸泉。

10 條目標主要皆針對水所存在的不同水域環境作描述，其中 PWET-3-6-1 所指的是在不同季節當中生活週遭水域環境的改變。從這 10 條目標可以形成「水環境分佈」的概念，整合的學習內容為：(1)水在不同季節所存在的樣貌；(2)不同類型的水域環境。包含第一項學習內容者僅有 PWET-3-6-1，屬於認知領域的分析層次，包含第二項則屬於知識層次，進一步針對兩個不同的學習內容所發展的課程內涵，參考參考表 3.5 所列舉的行為動詞為：

「區別水在不同季節所存在的樣貌。」

「說出不同類型的水域環境。」

10.地下水

水主題課程共有 2 個課程 3 條目標所包含的概念相近，主要瞭解地下水的形成及流動情形，並且知道地下水與地層下陷有直接的關係，所以可以形成「地下水」概念。其目標內容敘述如表 4.26：

表 4.26 包含「地下水」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-7-2-5.學生能認識地下水，並了解地層下陷的原因。
第三階段	PWET-3-3-1 確認地下水系統的組成。 PWET-3-3-2 比較水通過不同基質（地層）的流動狀況。

由各條目標所描述，主要屬於認知領域的知識層次，參考表 3.5 所列舉的行為動詞，「地下水」的概念所發展的課程目標為：

「描述地下水的組成。」

「描述地下水的流動情況。」

「說出地下水與地層下陷的關係。」

11.河溪生態

水主題課程共有 7 個課程 10 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.27：

表 4.27 包含「河溪生態」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第一、二階段	PWET-3-14-1 辨識到他們的感官如何提供他們有關溪流生態的細節。
第二階段	WM-1-4-1 認識河川的生態及其危機。 NDC-b-6-1-1.認識河川的生態及其危機。 WEE-3-2.學生能認識河川生態。 WEE-3-4.藉著討論的進行，學生能對河川知識有更近一步的精熟。 WEE-6-3-2.能認識與水相關的生態環境。 WEE-6-6-1.認識河川的生態及其危機。 WEE-8-2.學生能認識河川生態。
第三階段	PWET-5-2-1 分析以及解釋河川流量的資料。 WEE-14-4 瞭解愛河的生態。

藉由 10 條目標的學習內容皆是河川溪流生態，即便 WEE-6-3-2 與水相關的生態環境亦可以包含河川溪流，所以彙整形成的概念為「河溪生態」。屏除在環境問題基本要素探討的「河川環境變遷」課程概念，在此概念下已包含了河川生態的危機，其餘的學習內容可以整合為「河溪生態環境」以及「河溪的基本資料」，第一項內容屬於認知領域的知識層次，第二項則為分析層次，所以參考各層次的行為動詞，課程內涵則可發展為：

「描述河溪生態環境。」

「分析以及解釋河溪的基本資料。」

12.生物指標

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標指出藉由水中生物可以判斷不同的水質，所以可以形程的概念為「生物指標」，此概念是屬於認知領域的知識層次學習，其目標內容敘述如表 4.28：

表 4.28 包含「生物指標」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	WM-5-2 能指出不同水質河川之中有何種的水中生物。

依據表 4.28 及「生物指標」的概念，再將 WM-5-2 重新敘寫使學習內容更為明確，課程內涵則為：

「說出水中生物能代表水中的水質狀況。」

13.水生動物與植物

水主題課程共有 10 個課程 22 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.29：

表 4.29 包含「水生動物與植物」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-5-1 認識迴遊性的鮭魚生態。 NDC-b-8-1-1 認識迴游性的鮭魚生態。 WEE-2-1-3-1 從櫻花鉤吻鮭的介紹中，瞭解牠的珍貴性。 WEE-6-8-1 認識迴游性的鮭魚生態。 WEE-6-20-2 認識鮭魚的一生。 WEE-9-3-1.能指出三種高雄河川之植物，並說出其外觀特徵。 WEE-9-3-2.能指出三種高雄河川之魚類，並說出其外觀特徵。 WEE-9-3-3.能指出三種高雄河川之鳥類及昆蟲類，並說出其外觀特徵。 WEE-9-3-4.能歸納出高雄河川主要之生物種類。 WEE-10-1-1.可以寫出生態池水生植物 3 種以上。 WEE-10-1-2.透過觀察記錄生態池動物 3 種以上。 WEE-10-1-3.能說出校園生態池水生植物的名稱 6 種以上。 WEE-10-1-4.了解生態池中不僅只有植物還有動物會前來棲息。 WEE-10-2-1.透過水生植物觀察了解水生植物特殊構造。 WEE-10-2-2.可以經由操作了解漂浮植物的構造。 WEE-10-2-3.分辨台灣原生種滿江紅和外來種的差異。

學習階段	目標
	WFW-2-2 飼養從不同池塘或同一池塘不同區域所取出的數個小宇宙（小生態系）。
	PWET-2-9-2 辨識許多不同的動植物生長於鹽沼內。
第三階段	WEE-14-3.認識愛河畔的生物種類。
第二、三階段	PWET-5-6-1 說明水質狀況的容限度是如何讓大型無脊椎生物多樣化。
全階段	WIOL-3-4-2 向學生示範形狀是在水中有效率移動的重要因素。
	WIOL-3-4-3 讓學生對水生動物的形態與活動做確認及擬人化。

22 條目標所描述的學習內容是有關於水生動物與水生植物，以其特性作為學習內容，並包涵台灣特有種或原生種的水生生物，所以彙整所形成的概念為「水生動物與植物」，整合 22 條目標的主要學習內容為：(1)水生動物的形態及其運動方式；(2)生動物具有適合水中生活的特殊構造；(3)水生植物具有特殊構造；(4)台灣特有種水生生物的特性。四個學習內容都屬於認知領域的知識層次，課程內涵可以發展為：

「描述水生動物的形態及其運動方式。」

「描述水生動物具有適合水中生活的特殊構造。」

「描述水生植物具有特殊構造。」

「描述台灣特有種水生生物的特性。」

14.天氣與氣候

水主題課程共有 2 個課程 5 條目標所包含的概念相近，主要針對大氣中的水對於天氣及氣候的影響，所以可以形成「天氣與氣候」的概念，其目標內容敘述如表 4.30：

表 4.30 包含「天氣與氣候」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	PWET-3-17-1 確認影響溫度與降雨型態的要素。
第二、三階段	PWET-3-12-1 描述雲是如何形成的。
	PWET-3-11-1 找出全球氣候是基於對資料(年溫度及降雨)的解讀。
	PWET-3-11-2 提出區域型氣候的成因。

學習階段	目標
全階段	WIOL-2-2-1-4 提供給學生對於空氣中的水以及它會影響著天氣有更深的瞭解；而且能夠知道雨是來自於大氣中較高及較冷的一層，當水與地面上較熱的空氣接觸，由於蒸發的關係而變得更冷。

從這五條目標的行為動詞可以瞭解「天氣與氣候」概念是屬於認知領域的知識層次，其主要的學習內容包括：(1)雲的形成；(2)水影響天氣變化；(3)氣候的成因。其課程內涵應用知識層次的動詞來編寫則為：

「描述雲是如何形成的。」

「說出水能影響天氣變化。」

「說出氣候的成因。」

(三)互動與互賴

1.自然生態環境間的關係

水主題課程共有 2 個課程 7 條目標所描述的內容主要為自然界當中各個環境因子彼此之間的關係，其目標內容敘述如表 4.31：

表 4.31 包含「自然生態環境間的關係」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第一、二階段	PWET-2-4-1 確認生命所必須的四種基本要素(水、空氣、陽光、土壤)。 PWET-2-4-2 解釋生物如何使用這四種要素(水、空氣、陽光、土壤)。
第二、三階段	PWET-2-5-2 辨識臨時性溼地對大生態系統的重要。 PWET-2-5-3 解釋生物在臨時溼地如何爭取時間以獲取水分、庇護、食物以及配偶。
全階段	WIOL-3-2-6 讓學生瞭解在真實的環境與樹之間的關係。 WIOL-3-2-7 讓學生瞭解到彼此關係的複雜性(陽光、雲、雨、風、土、河流)。 WIOL-3-2-8 讓學生瞭解到自然界環環相扣(一部份導致另一部份)。

由表 4.31 各條目標強調環境因子彼此之間的關係，必須瞭解自然界的生態環境是環環相扣，所以據此可以形成「自然生態環境間的關係」概念，其主要的學習內容為「自然界環環相扣，生物生存必須要有水、空氣、陽光、土壤」以及「臨時性溼地對生態系統的重要」，包含第一項學習內容的目標藉由其行為動詞的分析主要屬於認知領域的理解層次，包含第二項學習內容的目標亦屬於理解層次，

所以概念下所發展的課程內涵參考理解層次的行為動詞，則為：

「解釋自然界環環相扣，生物生存必須要有水、空氣、陽光、土壤。」

「分辨臨時性溼地對生態系統的重要。」

2.人類與自然生態環境的關係

水主題課程共有 5 個課程 5 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.32：

表 4.32 包含「人類與自然生態環境的關係」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-5-2 明瞭人類的行為和生態環境的關聯性。 NDC-b-8-1-2.明瞭人類的行為和生態環境的關連性。 WEE-4-2-4.引發學生內在的衝突情境，進而深度思考人與自然生態的相互關係。 WEE-6-8-2.明瞭人類的行為和生態環境的關連性。
第二、三階段	PWET-5-6-2 解釋人口多樣性如何對生態系的健康提供了洞察力。

從表 4.32 可以瞭解，5 條目標主要針對人類行為、人口多樣性與生態環境的關連性，屬於認知領域的理解層次，所以可以形成「人類與自然生態環境的關係」概念，而課程內涵則為：

「解釋人類行為、人口多樣與生態環境的關聯性。」

3.水與人類的關係

水主題課程共有 5 個課程 17 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.33：

表 4.33 包含「水與人類的關係」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-1-1-1 經由影片的的欣賞，知道河川在以前扮演的角色。 NDC-a-2-2-1 透過水利工作站的參觀，讓學生了解水圳與鄉內農業、養殖的關係。 WEE-7-2.能瞭解自己與水的依存關係。 WEE-7-8.認識家鄉的溪流，了解河水和家鄉居民的依存關係。

學習階段	目標
	WEE-7-1-3.學生能說出為什麼水是日常生活中不可或缺的 WEE-9-2-4.能體認下水道與家鄉生活之關係。
第三階段	WEE-11-2-2-1 指出在自己週遭生活環境裡，濁水溪是否與日常生活息息相關。 PWET-4-6-1 找出一些全球水之旅（航海旅程）的不同路線。 PWET-4-6-2 描述水如何對動植物運輸提供的重要方式。
第一、二階段	PWET-2-2-1 注意到身體使用水的不同方式。 PWET-2-2-2 確定他們（身體）是需要水的。
第二、三階段	PWET-5-13-1 排列與水相關的工作，包含水從家庭輸入及輸出。 PWET-5-13-2 描述不同的水資源職業。 PWET-6-10-2 描述早期探險家與開拓者所面臨與水相關的運輸問題。 PWET-3-13-2 解釋校園在流域中所扮演的角色。 PWET-7-7-1 比較、對照過去與現今跟水相關的運動以及其他休閒活動。
全階段	PWET-7-5-1 實證古代文化是如何藉由畫下訊息來表達他們與水之間的關係。

水對於人類的生活及生產佔了不可或缺的重要地位，所以在表 4.33 所瞭解到，水與人類的關係十分密切。身體亦需要水才能存活，交通運輸也透過水，就此可以形成的概念為「水與人類的關係」，進而整合出主要的學習內容為「水與人類的生存、生活、生產之關係」以及「水提供了重要的交通運輸方式」，第一項學習內容屬於認知領域的理解層次，第二項則屬於知識層次，所以課程內涵為：

「辨認水與人類的生存、生活、生產之關係。」

「描述水提供了重要的交通運輸方式。」

4.水與生物的關係

水主題課程共有 2 個課程 6 條目標描述了生物的生存、生長需要水，與水有密切的關係，所以可以形成「水與生物的關係」概念，學習內容可以整合為「生物生存、生長與水有密切的關係」；6 條目標的內容敘述如表 4.34：

表 4.34 包含「水與生物的關係」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-3-10-2 比較水及生命存在於地球的過程當中的部份歷史時期。
全階段	WIOL-3-2-5 讓學生瞭解植物生長需要的東西。 WIOL-3-3-2 向學生示範水為植物維持生命所需的物質。

學習階段	目標
	WIOL-3-3-3 向學生示範植物與樹會吸收水分。
	WIOL-3-4-5 示範動物與水相關的行為。
	WIOL-3-3-4 向學生示範種籽需要水來成長。

此 6 條目標較偏向於認知領域的知識層次，「水與生物的關係」所發展的課程內涵為：

「描述生物生存、生長與水有密切的關係。」

5.水影響自然生態環境

水主題課程共有 3 個課程 3 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.36：

表 4.35 包含「水影響自然生態環境」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-8-4.瞭解河川污染對生態所帶來的影響。 WEE-9-3-5.說明水質對生態的影響力。
全階段	WIOL-2-2-2-5 提供給學生侵蝕與地表逕流不會對自然生態系統造成傷害的覺知。

依據此 3 條目標所描述的學習內容，主要針對水是否對於生物及生態環境產生影響，因為生物已包含在生態的範疇當中，所以可以形成的概念為「水影響自然生態環境」，其中，WEE-8-4 以及 WEE-9-3-5 兩條目標所指的為水污染，水污染概念在環境問題中已探討，所以在此概念下可以再衍生的學習的內容為「水污染影響自然生態環境」，另一項學習內容則為「水的作用力不會對自然生態環境造成影響。」這兩者都屬於認知領域的理解層次，參考相關行為動詞所衍生的課程內涵為：

「解識水污染對自然生態環境的影響。」

「解釋水的作用力不會對自然生態環境造成影響。」

6.水影響生物

水主題課程共有 3 個課程 4 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.37：

表 4.36 包含「水影響生物」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-9-4-1.能以戲劇的方式表演出當河川環境遭到破壞時，對當地生物造成的影響。
第三階段	PWET-1-3-3 推論這些獨特的水分子特性（水分子結構、分子間作用力與氫鍵）對地球生物是如何的重要。 PWET-4-13-2 分析酸性水對動植物生命的影響。
全階段	WIOL-3-4-1 向學生示範植物生存於水面下及其受水所影響。

由此 4 條目標可以發現，河川環境遭受破壞或者是酸性水，都直接說明了水或水環境遭受污染或破壞將會對生物造成影響；PWET-1-3-3 所指出獨特的水分子特性對於生物是重要的，也代表生物將受這水分子所影響；WIOL-3-4-1 植物生存於水面下受水所影響，也直接說明了水生植物的生存是受限於水，所以綜合以上 4 條目標，可以形成「水影響生物」的概念。同樣的，尤於水或水環境遭受破壞的學習內容在環境問題基本要素中水污染及河川環境變遷已探討，為避免內涵的重複，所以在此不再列入，其餘可以整合的學習內容為「水分子特性對生物的重要性」、「水生植物的生存受限於水」，第一項學習內容屬於認知領域的理解層次，第二項較屬於知識層次，所以課程內涵為：

「推論水分子特性對生物的重要性。」

「描述水生植物生存受水所影響。」

7.水影響人類

水主題課程共有 3 個課程 5 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.38：

表 4.37 包含「水影響人類」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-4-4-1.瞭解環境問題對個人、學校與社區的影響。 NDC-a-5-1-2 瞭解水污染對人體及人類活動的影響。
第三階段	PWET-3-17-2 分析天氣情況如何影響觀光旅遊。 PWET-2-10-1 確認水在疾病的傳播上所扮演的角色。
第二、三階段	PWET-3-12-2 辨識到個人的想法以及感覺會受天氣狀況所影響。

在 5 條目標所傳達的概念皆呈現水在不同的型態、或是不同的環境議題對於人類所產生的影響，天氣的變化主要也是大氣中的水，所以可以彙整成的概念為「水影響人類」，主要的學習內容再加以整合為「水的環境問題與人體及人類活動的關係」以及「個人的想法、感覺或是活動會受天氣狀況所影響」，包含第一項學習內容的目標從行動動詞中可以知道屬於認知領域的理解層次，包含第二項者則為分析層次，所形成的課程內涵為：

「辨識水的環境問題對人體及人類活動的影響。」

「找出個人的想法、感覺或是活動會受天氣狀況所影響的關係。」

8.人類影響水

水主題課程共有 3 個課程 4 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.39：

表 4.38 包含「人類影響水」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-b-4-1-2.能知道不當的人為開發，對水資源和水環境所造成的影響。 WEE-7-3.能知道自己的生活用水方式對水資源的影響。
第二、三階段	PWET-4-10-2 辨識每個人對河流或湖泊水質的"貢獻"與責任。
高中階段	PWET-4-2-2 分析在水域內土地如何運用的變化，且可以影響水的地面逕流。

根據表 4.39 可以發現到各條目標皆呈現人類的行為影響水的學習內容，所以可以形成「人類影響水」此一概念，水資源已包含在河川溪流湖泊的水體當中，所以加以整合成主要學習內容為「人類行為對水環境所造成的影響」，各條目標

較偏向於認知領域的知識層次，概念下所發展的內涵再參考知識層次的行為動詞為：

「描述人類行為對水環境所造成的影響」

9.水文化

水主題課程共有 2 個課程 4 條目標所描述的是與水相關的多元文化，指出沒有水就沒有文化，因為人類的起源是起於水，所以可以形成「水文化」的概念，其目標內容敘述如表 4.40：

表 4.39 包含「水文化」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-4-7-4 提出舊文化遺棄了家鄉的解釋（指灌溉系統沒落）。 PWET-7-1-1 區別水諺語象徵性的與字面上的解釋。 PWET-7-1-2 分析多元文化下的水諺語。
全階段	WIOL-4-2-5 學生應該覺察到水是文化的起源。沒有水的地方就沒有文化，人類生活也無法繁榮。相對的，動物以及人類也無法承受這壓力。

綜合 4 條目標可以形成的學習內容為「多元文化下的水諺語及其解釋」以及「水是文化的起源，沒有水的地方就沒有文化」，第一項學習內容在 2 條目標的行為動詞中可以瞭解是屬於認知領域的分析層次，第二項學習內容則是知識層次，所以，「水文化」所發展的課程內涵，根據 4 條目標可以彙整為：

「區別多元文化下的水諺語及其解釋。」

「敘明水是文化的起源，沒有水的地方就沒有文化。」

10.生物適應

水主題課程共有 2 個課程 5 條目標所包含的概念相近，主要描述人類或生物如何去適應與水相關的環境狀況，其目標內容敘述如表 4.41：

表 4.40 包含「生物適應」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	PWET-2-9-1 實證眾多在鹽沼的動植物是如何適應環境狀況。
第三階段	PWET-2-11-3 辨識某些植物適合耐乾旱。

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-2-12-1 辨識一些動植物其與水相關的適應作用。 PWET-3-11-3 確認人類是如何適應多變的氣候。
全階段	WIOL-3-4-6 向學生示範在水中的動物對於溫度變化的直接反應。

由表 4.40 可以知道，人類與生物必須適應水而生存，所以，可以形成「生物適應」此一概念，由於與水相關的生物適應作用有多種，所以在此形成較概括的學習內容「與水相關的生物適應作用」，這是屬於認知領域的理解層次，概念下的內涵為：

「辨識與水相關的生物適應作用。」

(四)自然資源保育

1.水資源

水主題課程共有 8 個課程 10 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.41：

表 4.41 包含「水資源」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-1-1 能明瞭「水」是世界上彌足珍貴的資源。 NDC-b-1-1-1.能明瞭『水』是地球上彌足珍貴的資源。 WEE-1-1-1 能認識水污染與水資源的涵義。 WEE-1-3-2 能瞭解水資源的功能與附帶價值。 WEE-6-1-1.能明瞭『水』是地球上彌足珍貴的資源。
第三階段	WEE-11-3-3-1 懂得水資源的重要。 WEE-11-3-4-1 舉出至少三種水資源的重要性。 WEE-15-1-2 瞭解水資源是有限的。 PWET-4-4-2 解釋水為何是有限的資源。
全階段	WIOL-4-4-7 使學生覺察到水並不總是容易取得。

從表 4.41 可以瞭解，各條目標所皆強調水是不易取得的有限自然資源，由於水為人類所使用的特性，所以這 10 條目標可以歸結出「水資源」的概念，進一步整合其學習內容為「水是地球上彌足珍貴的有限資源」，這 10 條概念較偏向於認知領域的理解層次，由此概念所發展的課程目標再參考參考表 3.5 所列舉的行為動詞為：

「解釋水是地球上彌足珍貴的有限資源。」

2.水資源保育

水主題課程共有 5 個課程 12 條目標皆針對水資源或河川溪流提出保護或保育的措施，以瞭解保護與保育的重要，所以集結各目標的學習內容可得到「水資源保育」的概念，其目標內容敘述如表 4.42：

表 4.42 包含「水資源保育」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-2-1-1-2 能比較不同的護溪保護團體的保育措施。 WEE-2-3-3-1 能說出家鄉母河保護團體其中一個團體的作法及成果。 WEE-9-4-3.能說出保護河川生態環境之具體方法 WEE-9-6-3.能藉由戶外教學活動了解水資源保護。
第三階段	WEE-13-2.瞭解水資源的開發與保育的重要。 WEE-15-3-2 能了解整治保育的觀念及方法。 PWET-6-3-1 略述為何水資源管理會產生進退兩難情形的原因。 PWET-6-3-2 對水資源進對兩難的議題進行確認、分析、以及選擇行動。 PWET-6-4-2 確認水保育的策略。 PWET-6-6-2 評估對水資源管理議題所提出解決方法的優缺點。
第二、三階段	PWET-5-3-2 確認他們可以改變或是採用保育水的習慣。 PWET-5-3-3 辨識水保育工作的重要。

根據表 4.42 的 12 條目標，可以整合成的學習內容為「水資源保育措施的具體內容」與「水資源保育的觀念及方法」，符合第一項學習內容者是 WEE-2-1-1-2、WEE-2-3-3-1、WEE-9-4-3，透過行為動詞的分析較偏向認知領域的知識層次，符合第二項學習內容者則較屬於認知領域的理解層次，藉由層次的分析選擇適當的行為動詞可以發展「水資源保育」的課程內涵為：

「列舉水資源保育措施的具體內容。」

「辨認水資源保育的觀念及方法。」

3.水質與水量

水主題課程共有 4 個課程 5 條目標所包含的概念相近，針對水資源所最被關切的議題：水質與水量作為學習的重點，其中，NDC-b-4-1-3 與 WEE-6-4-3 所指的

水質指數意指水資源缺乏所計算出的指數，亦與水量有直接關係，其目標內容敘述如表 4.43：

表 4.43 包含「水質與水量」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-b-4-1-3.能明瞭水質指數的意義。 WEE-6-4-3.能明瞭水質指數的意義。 WEE-7-12.能探究台灣雨水充沛，但夏季卻常缺水的原因。 WEE-7-3-3.學生能知道水源缺乏的原因並能珍愛水源 WFW-1-1 瞭解淡水水質在我們日常生活中的重要。

由表 4.43 當中的 5 條目標可以獲得「水質與水量」此一水環境教育課程概念，其學習內容可以整合為「水質與水量與日常生活的關係」，這是屬於認知領域的理解層次，進一步可以發展課程內涵為：

「辨認水質與水量在我們日常生活中的重要性。」

4.水資源利用

水主題課程共有 6 個課程 12 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.44：

表 4.44 包含「水資源利用」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-1-3 認識水資源的利用和面臨的危機。 NDC-a-2-1-2 瞭解前人開墾使用的農業科技。 NDC-b-1-1-3.認識水資源的利用和面臨的危機。 NDC-b-4-1-1.能明瞭水資源的利用及污染防治的重要性。 WEE-6-1-3.認識水資源的利用和面臨的危機。 WEE-6-4-1.能明瞭水資源的利用及污染防治的重要性。
第二、三階段	PWET-4-5-2 實證水如何被利用來做工作。 PWET-4-7-1 確認人們灌溉的理由。 PWET-4-7-3 描述不同的灌溉方式以及對其評估成本與效益。
全階段	WIOL-4-2-4 向學生解釋在過去年代水是如何被汲取。 WIOL-4-2-6 學生應該覺察到水利用不一樣的可能性。 WIOL-4-2-7 向學生示範水如何能利用成為能源的一種。

在 12 條水主題課程的目標當中，針對水資源利用於農業、工業、或是水力發電，提出作為學習的內容，也因此從利用的觀點出發，可以將 12 條目標歸結為「水資源利用」概念，而水資源利用所面臨的危機在環境問題基本要素中已探討，在此不再重複列入。此 12 條目標主要屬於認知領域的理解層次，藉此再發展出課程內涵為：

「闡述水資源的農業、工業及水力發電的利用。」

5.生活用水

水主題課程共有 3 個課程 11 條目標所包含的概念相近，針對人類生活中使用水來作為闡述，不同於農業或工業的利用水，此 11 條目標所傳達的意涵是在於人類生活中的使用，這是跟人類生活息息相關，所以可以形成「生活用水」的概念，其目標內容敘述如表 4.45：

表 4.45 包含「生活用水」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WFW-1-2 檢驗在美國地區每人的淡水使用量。 WFW-1-3 證實僅有少量的淡水可供我們生活中使用。 PWET-6-9-1 分析為何隨著時間用水習慣會逐漸養成。 PWET-6-9-2 比較過去與現在用水習慣的效益。
第三階段	PWET-4-4-1 計算可供人類使用的淡水之百分比。 PWET-4-3-1 說明多數的水資源使用者如何能影響水質與水量。 PWET-6-4-1 比較以及對照現今與過去用水習慣的不同。
第二、三階段	PWET-4-11-1 覺察到他們每天所用的水量。 PWET-4-12-1 區別水的直接與間接使用。
全階段	PWET-4-8-3 敘述人們愈容易取得水而用水量愈多的關聯。 WIOL-2-2-1-8 讓學生能夠覺察我們每天消耗非常多的可用水的事實。

藉由這 11 條目標，可以整合為三項學習內容：(1)水提供人類生活中使用；(2)用水多寡與取得水的便利性有關；(3)人類消耗非常多的水。此三項學習內容分屬於認知領域的知識、理解與分析層次，所以從「生活用水」概念所發展的課程內涵為：

「列舉水提供人類生活中使用的例子。」

「解釋人們愈容易取得水而用水量愈多的關係。」

「指出我們每天直接與間接消耗非常多可用水的事實。」

6.飲用水衛生

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標以飲用水作為學習內容，所以可以提出的概念即為「飲用水衛生」，其目標內容敘述如表 4.46：

表 4.46 包含「飲用水衛生」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
全階段	WIOL-4-3-3 介紹擁有乾淨、可飲用的水的重要。

此學習內容屬於認知領域的知識層次，「飲用水衛生」所延伸的課程內涵則為：

「說出擁有乾淨、可飲用的水的重要。」

7.生物保育

水主題課程共有 2 個課程 2 條目標所包含的概念主要為保育，WEE-2-1-3-4 針對台灣鮭魚，而 WEE-10-4-2 則泛指水生植物，所以擴大其意涵，在概念的 formed 上可以「生物保育」來總括，其目標內容敘述如表 4.47：

表 4.47 包含「生物保育」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-2-1-3-4 從自然體驗活動中，瞭解保育台灣鮭的重要性。 WEE-10-4-2.透過討論與報告能說出如何維護水生植物的生育環境。

在形成課程內涵前，可以先思考生物一詞所指的範圍很大，所以為了要聚焦，在課程內涵形成時，特別再指明針對水生生物，此兩條目標可以屬於認知領域的知識層次，所以課程的內涵為：

「說出保育台灣特有種水生生物的重要性。」

8. 污水下水道

水主題課程僅有 1 個課程 2 條目標以污水下水道作為學習的內容，所以可以形成「污水下水道」此一概念，其目標內容敘述如表 4.48：

表 4.48 包含「污水下水道」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-9-2-1.能說出下水道功用及其重要性。 WEE-9-6-1.能了解污水下水道系統的作用。

由「污水下水道」可以清楚瞭解是屬於認知領域的知識層次，所發展的課程內涵為：

「描述污水下水道的作用及其重要性。」

9. 廢水處理

水主題課程共有 4 課程 12 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.49：

表 4.49 包含「廢水處理」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-9-6-2.能了解為何要運用雨水、污水分流制的方式處理污水。
第三階段	WEE-5-3.讓學生能清楚污水需處理再放流入海。 WEE-11-3-2-1 能認識污染防治(整治)的方法。 PWET-5-11-1 描述處理廢水的過程。 PWET-5-11-2 比較水在水循環中以及現今的污水處理系統是如何被清理乾淨。 PWET-5-11-3 列舉無毒的家庭清潔方法（無毒處理廢水）。
第二、三階段	PWET-4-10-3 確認最佳管理操作方式來減少水污染。 PWET-5-12-1 詳述對部份廢水處理廠的需求是如何引起超過限制。 PWET-5-12-2 解釋污水超過限制的問題。 PWET-5-12-3 提出廢水管理問題的解決方法。 PWET-5-12-4 辨識廢水管理報告中的策略如何影響公共政策。
全階段	PWET-4-1-3 確認處理都市地面逕流的方法。

表 4.49 中各條目標，皆直接或間接針對廢水、污水處理作為學習重點，所以可以形成「廢水處理」概念，整合這 12 目標所形成的學習內容，主要為：(1)水污

染防治與廢水處理的關係；(2)地面逕流與汗水的分流方式；(3)廢水管理機制相關議題。此三項的學習內容皆屬於認知領域，第一項屬於理解層次，第二及第三項則為知識層次，藉由此概念所發展的課程內涵為：

「解釋水污染防治與廢水處理的關係。」

「闡述為何要運用地面逕流、污水分流制的方式處理廢水。」

「描述廢水管理機制相關議題。」

10.自來水淨化與供應

水主題課程共有 3 個課程 6 條目標所包含的概念相近，主要的概念範疇包括供水、水質淨化，而這正是自來水的供水過程，所以可以形成「自來水淨化與供應」的概念，其目標內容敘述如表 4.50：

表 4.50 包含「自來水淨化與供應」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	WEE-5-2 讓學生瞭解從源水至生活用水水質淨化原理及過程 PWET-4-3-2 檢視供水給所有水使用者的複雜性。
第二、三階段	PWET-5-10-1 描述水質與水處理之間的關係。
全階段	WIOL-4-3-2 向學生示範水可以被純淨化。 WIOL-4-4-6 讓學生瞭解水供應的過程。 WIOL-5-5-1 向學生示範水經過過濾可達到一定程度的淨化。

此 6 條目標再加以彙整，形成主要的學習內容為「源水到生活用水的水質淨化」與「水供應的過程」，此兩項學習內容皆屬於認知領域的理解層次，所以，「自來水淨化與供應」的概念可以衍生的課程內涵為：

「說明從源水至生活用水的水質淨化原理。」

「說明水供應的過程。」

11.蓄水

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標將「把水留住」的概念列為學習內容，如何把水留住即意為如何「蓄水」，所以可以形成「蓄水」此一水環境教育課程概念，是屬於認知領域的知識層次，而其課程內涵為：

「說出我們需要蓄水設施把水留住。」

此一概念所包含的目標內容敘述如表 4.51：

表 4.51 包含「蓄水」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
全階段	WIOL-4-4-1 向學生示範有時我們需要把水留住。

12.水質監測

水主題課程共有 4 個課程 4 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.52：

表 4.52 包含「水質監測」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-b-5-1-1.認識水質監測的意義和重要性。 WEE-6-5-1.認識水質監測的意義和重要性。 WM-1-3-1 認識水質監測的意義和重要性。
第三階段	WM-5-1.能指出哪些因子可以作為檢驗河川水質的指標。

各條目標皆以水質監測作為學習的內容，所以可以歸納出「水質監測」概念，綜合 4 條目標所形成的具體學習內容為「水質監測的意義與重要性」及「檢驗水質的指標」，包含此兩項學習內容的目標皆屬於認知領域的知識層次，進一步發展的課程內涵為：

「說出水質監測的意義和重要性。」

「確認哪些因子可以作為檢驗水質的指標。」

13.節約用水

水主題課程共有 3 個課程 5 條目標包含的節約用水的概念相近，所以可以形成「節約用水」此一概念，其目標內容敘述如表 4.53：

表 4.53 包含「節約用水」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-1-2-2 能瞭解節約用水的方法。
第三階段	WEE-15-2-2 瞭解節水的重要性。

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-5-3-1 確定水保育工作如何實施節水。 PWET-5-7-1 計算滴水的水龍頭所浪費的水總量。 PWET-5-7-2 分析修理漏水的水龍頭的金錢效益。

由形成「節約用水」概念的 5 條目標，可以綜合得到兩項學習內容：(1)節約用水的重要性；(2)節約用水的方法。包含第一項學習內容的目標屬於認知領域的理解層次，第二項則為知識層次，所發展的課程內涵為：

「解飾節約用水的重要性。」

「列舉節約用水的方法。」

(五)環境管理

1.環境重建

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標針對環境破壞後的重建進行學習，所以可以形成「環境重建」此一概念，其目標內容敘述如表 4.54：

表 4.54 包含「環境重建」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-5-5-1 描述一個已經被改變的自然環境(水環境)的重建挑戰。

此條目標的主要學習內容，可以強調其自然環境為水環境，並重新編寫語句為「水環境一旦被改變則不易恢復」，其行為動詞屬於認知領域的知識層次，所以配合知識層次的行為動詞，「環境重建」概念再進一步發展其課程內涵，則為：

「描述水環境一旦被改變則不易恢復。」

2.環境開發

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標說明了在洪氾區發展的風險與利益，除了洪氾區外，山坡地的開發亦有相同的問題，所以，可以形成「環境開發」的概念，其目標內容敘述如表 4.55：

表 4.55 包含「環境開發」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	PWET-5-2-2 確認在洪水氾濫區上發展的風險及利益。

藉此，「環境開發」概念可以形成的學習內容為「洪水氾濫區或山坡地上發展的風險與利益」，從該條目標的行為動詞可以知道屬於認知領域的知識層次，所以所發展的課程內涵為：

「確認在洪水氾濫區或山坡地上發展的風險與利益。」

3.水土保持

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標以減少水侵蝕作為主要的學習概念，水侵蝕是對地表所造成的影響，也就是會造成土壤、岩石因為侵蝕而流失，所以減少侵蝕的最佳管理操作方式就是「水土保持」，也因此這一條目標可以形成「水土保持」的概念，其學習內容可擴充為「水土保持是減少被水侵蝕的最佳管理操作方式」，此目標內容敘述如表 4.56：

表 4.56 包含「水土保持」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-3-9-2 確認能夠用來減少被水侵蝕的最佳管理操作方式。

藉由此條目標的行為動詞可以知道是屬於認知領域的知識層次，其延伸的課程內涵為：

「確認水土保持是減少被水侵蝕的最佳管理操作方式。」

4.環境監測

水主題課程共有 1 個課程 1 條目標針對環境監測提出說明，所以可以發展為「環境監測」概念，其目標內容敘述如表 4.57：

表 4.57 包含「環境監測」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
全階段	WIOL-5-2-4 提供機會讓學生可以對環境的影響來監測。

學生能對環境進行監測，表示學生具有熟練的監測技巧，所以此條目標可以屬於技能領域的自然化層次，延伸「環境監測」概念下的課程內涵為：

「例行性地對環境的影響來監測。」

5.水權

水主題課程共有 1 個課程 4 條目標直接將水權列為學習內容，所以可以形成「水權」概念，一般水權指的是水的使用權或收益權，以及水所有權。其目標內容敘述如表 4.58：

表 4.58 包含「水權」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第三階段	PWET-6-5-1 描述過去與現今水權的觀點。
	PWET-6-5-2 說明水權是如何被使用來分配水。
	PWET-6-5-3 評估水權配給系統。
	PWET-6-8-2 設計水權法案來確保所有人民用水的質與量。

針對「水權」概念，雖然在目標中未列入水權的意義，但此內涵必須讓學生學習才能進而延伸其它概念，所以「水權」概念的主要學習內容為：(1)水權的意義；(2)使用水權分配水；(3)水權配給系統，第一及第二學習內容屬於認知領域的知識層次，第三項則為評鑑層次，「水權」概念下的課程內涵為：

「說出水權的意義。」

「敘明水權是如何被使用來分配水。」

「評估水權配給系統以確保人民用水的質與量。」

6.人工濕地

水主題課程共有 2 個課程 3 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.59：

表 4.59 包含「人工濕地」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-2-3-2-1 認識人工溼地系統的運作。
	WEE-2-3-2-2 認識人工濕地系統淨化水質的原理。
第三階段	PWET-2-7-2 解釋沼澤在過去可用人工方式來保存的情形。

此 3 條目標主要針對人工濕地的學習，所以可以形成「人工濕地」的概念，主要的學習內容可以整合為「人工濕地系統的運作及淨化水質的原理」，這是屬於認知領域的知識層次，所發展的課程內涵為：

「描述人工濕地系統的運作及淨化水質的原理。」

7.生態工法

水主題課程共有 5 個課程 12 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.60：

表 4.60 包含「生態工法」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-4-2 認識生態工法的重要性。
	WM-1-4-3 能提出生態工法的運用。
	WM-1-6-2 瞭解生態工法之重要性。
	NDC-b-6-1-2.認識生態工法的重要性。
	NDC-b-6-1-3.能提出生態工法的運用。
	NDC-b-9-1-2.了解生態工法之重要性。
	WEE-4-1-1.了解河堤護岸使用生態工法和使用水泥工法各有哪些優缺點。
	WEE-4-1-2.體認不同的河堤護岸施工方式對環境可能造成的影響及衝擊。
	WEE-6-6-2.認識生態工法的重要性。
	WEE-6-6-3.能提出生態工法的運用。
	WEE-6-9-2.了解生態工法之重要性。
	WEE-8-7.學生能認識生態工法，並實際體驗生態工法對於河川整治的重要性。

各條目標在表 4.60 列出了皆將生態工法的學習納入其中，所以「生態工法」為這些目標所形成的概念，「生態工法的重要性」與「生態工法的運用」則是 12 條目標綜合的學習內容，這些目標藉由行為動詞的分析，包含第一項學習內容的目標屬於認知領域的理解層次，強調的是彼此間的關係，第二項則屬於知識層次。而進一步可發展其課程內涵為：

「解釋生態工法的重要性。」

「列舉生態工法的運用。」

8.永續水資源管理

水主題課程共有 4 個課程 6 條目標所包含的概念相近，雖然在文字的描述上並為有直接的關聯性，但是都能夠對水資源（包括溪流）相關議題的整治或未來發展擬定方向或計畫，所以，利用「永續水資源管理」此一較重要及包含範疇較廣的概念來將 6 條目標的內容串連起來，其目標內容敘述如表 4.61：

表 4.61 包含「永續水資源管理」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-1-2-1 能瞭解傳統與現代溪流整治的相關議題。 WEE-9-1-3.能說出至少一種高雄河川整治計畫。
第三階段	WEE-14-2.瞭解愛河的永續發展。 WEE-14-7.分組討論愛河的永續發展計畫。 PWET-6-6-3 描述不同水資源管理倡議團體的目的並總結它們的相同與相異之處。
高中階段	PWET-5-8-2 辨識成本與環境考量影響了水計畫的制定與建構。

PWET-5-8-2 雖然在水主題課程當中設計為適合高中階段，但是在此亦能與其它 5 條目標進行綜合分析，提供更多元的分析內容。既然是綜合性的把各項計畫或發展做統整，所以其學習內容可為：「河川溪流整治或水資源永續發展計畫」，此內容較屬於認知領域的知識層次，由「永續水資源管理」所衍生的課程內涵為：

「引述河川溪流整治或水資源永續發展計畫。」

(六)環境倫理

1.對環境的覺知與敏感

水主題課程共有 5 個課程 5 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.62：

表 4.62 包含「對環境的覺知與敏感」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-b-9-1-1.親近自然、了解自然進而培養學生生態保育觀念。 WEE-2-1-2-1 從原住民與大自然的相處簡報中，體認與自然和諧相處之道。 WEE-6-9-1.親近自然、了解自然進而培養學生生態保育觀念。 WM-1-6-1 親近自然、瞭解自然進而培養學生生態保育觀念。
全階段	WIOL-5-5-3 讓學生能對環境責任有更多的覺知。

由表 4.62 可以瞭解各條目標所著重的學習內容或結果為人類對環境的感覺，所以可以形成「對環境的覺知與敏感」概念，5 條目標加以整合所獲得的學習內容為「與自然環境和諧相處之道」，可以屬於情意領域的接受層次，其課程內涵則為：

「認識與自然環境和諧相處之道。」

2.對水的覺知與敏感

水主題課程共有 5 個課程 16 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.63：

表 4.63 包含「對水的覺知與敏感」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-1-2-3 體驗家鄉母河的聲音，並能描述自己的感受。 NDC-a-2-1-1 緬懷前人開圳的精神，並體認飲水思源的要義。 WEE-7-1.能欣賞"水的美"，進而珍愛身邊用水。 WEE-7-1-1.學生能說出台灣河川之美的感覺 WEE-7-2-2.透過家鄉溪流影片介紹，使學生對家鄉的河川環境有更深刻的體驗。 WEE-9-1-4.能分享對整治後家鄉河川現貌之感覺，並說出它跟以前污染嚴重之情形比起來有什麼差異。
第二、三階段	PWET-3-10-1 體驗欣賞水的年代。 PWET-7-3-2 欣賞某些文化如何來頌揚水。
全階段	PWET-4-8-1 培養其對不同水量的水之覺知。 WIOL-2-2-2-9 河川或溪流的水流能夠吸引孩子觀賞體驗，並可以發展許多孩子科學或藝術的技巧。 WIOL-2-3-1 向學生示範有不同的方式來看水。 WIOL-2-3-2 除了科學與技術的觀點來看待水外，也可以從其它方面來瞭解與水的關係，例如歌曲、詩歌、故事。 WIOL-2-3-3 使學生能夠對水有不同的感受。與學生討論有關他們對於水的感覺。 WIOL-2-3-5 讓學生能夠欣賞水的聲音。 WIOL-4-1-1 學習有關於在不同文章中水的重要性。 WIOL-4-1-2 讓學生覺察到水是珍貴的資源。

16 條目標所強調的是人類對水的感覺，因為水而有所感受，雖然學習的內容或結果在文字描述上不盡相同，但所隱含的共同概念則為「對水的覺知與敏感」，

此概念較屬於情意領域的接受層次，由此概念再整合 16 條目標所成的學習內容為「水的美」及「對水的不同感受」進一步發展的課程內涵為：

「描述『水的美』，並能夠對水有不同的感受。」

3.對環境的態度

水主題課程共有 8 個課程 15 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.64：

表 4.64 包含「對環境的態度」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-5-3 培養尊重自然、關愛環境的態度。 WM-1-8-3 養成了解、關懷、進而保護環境的態度。 NDC-b-8-1-3.培養尊重自然、關愛環境的態度。 NDC-b-11-1-3.養成了解、關懷、進而保護環境的態度。 WEE-1-4-3 讓學生透過戶外活動接觸大自然的形形色色，進而激發關懷生態尊重生命的態度。 WEE-1-2-5 懂得關懷生活週遭環境問題。 WEE-1-3-4 懂得關心生活環境所面臨的環保議題。 WEE-6-8-3.培養尊重自然、關愛環境的態度。 WEE-6-11-3.養成了解、關懷、進而保護環境的態度。 WEE-6-14-4.學習愛護大自然進而欣賞大自然之美。
第三階段	WEE-5-5.使學生能積極主動關懷環境與自然。 WEE-11-2-5-1 能主動關懷生活環境。 WEE-11-2-5-2 能喚醒對鄉土的熱愛。 WEE-15-4-4 讓學生透過戶外活動接觸大自然，進而激發關懷生態及尊重生命的態度。 WM-4-2.經由活動提昇愛鄉愛家之節操，並學會改善家鄉之能力。

12 條目標大部份皆直接納入對環境的態度作為學習的內容，而態度包含了主動以及表現出來的樣子，其它未直接納入「態度」文字敘述的目標，也隱含了態度的意涵，所以這些目標可以形成「對環境的態度」概念，屬於情意領域的價值評定層次，主要的學習內容為「尊重自然、關愛環境的態度」，所以課程內涵則為：

「表達尊重自然、關愛環境的態度。」

4.對水的態度

水主題課程共有 14 個課程 18 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.65：

表 4.65 包含「對水的態度」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-3-3 養成關懷並愛護水資源的態度和行動力。 NDC-a-2-2-3 養成珍惜水資源的生活態度。 NDC-b-5-1-3.養成關懷並愛護水資源的態度和行動力。 WEE-1-1-5 懂得關心生活週遭環境水污染的相關問題。 WEE-4-3-3.能運用模擬及同理心的態度去體會河水的感受。 WEE-6-5-3.養成關懷並愛護水資源的態度和行動力。 WEE-7-1-4.藉由角色扮演，培養學生愛護水源的態度和行爲 WEE-7-2-6.學生能關心家鄉地下水域環境，並為維護水資源而努力。 WEE-7-3-5.學生能關心家鄉水域環境，並為維護溪流的水體水質而努力。 PWET-7-4-1 辨識為何人們在發現水的聲音及流動時會愉悅的理由。
第三階段	WM-6-5.學習珍愛大自然之資源，提出積極作法。 WEE-5-1.使學生能珍愛自己的母親河---頭前溪。 WEE-13-7.保留文化遺產及愛護環境保護水源。 WEE-14-13.關心愛河的永續發展計畫。 WEE-15-1-5 懂得關心生活週遭環境水污染的相關問題。 WEE-15-3-5 懂得關心生活週遭環境水污染的相關問題。
全階段	PWET-4-8-2 珍惜現今已備妥的可用水。 WIOL-2-4-1 讓學生瞭解到人們對待大自然（水）有不一樣的態度。

這些目標直接或間接也表達出「對水的態度」的學習，同樣屬於情意領域的價值評定層次，可以形成「對水的態度」的概念。其中，WM-1-3-3、NDC-b-5-1-3、WEE-6-5-3、WEE-7-1-4、WEE-7-3-5、WM-6-5 這 6 條目標，也表現出受水影響後的行爲，所以可以再歸入環境倫理基本要素「受水影響所產生的行爲」概念之下。概念下所延伸的課程內涵則為：

「表達愛護水的態度。」

5.愛護生物

水主題課程共有 4 個課程 5 條目標主要針對人類對生物產生愛護與關懷，所以以水環境教育的概念來發展可以形成「愛護生物」的概念。此概念也是屬於情

意領域的價值評定層次，而概念的課程內涵為：

「表現愛護水生生物的行爲。」

此概念的 5 條目標內容敘述如表 4.66：

表 4.66 包含「愛護生物」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-6-20-4.養成關懷並愛護動植物的觀念。 WEE-10-4-3.能選擇一種水生植物做朋友。
第三階段	WEE-14-14.藉由認識生物，進而愛護生物。
全階段	WIOL-2-2-5-9 讓學生讚賞對生命有利的影響。讓學生瞭解浮游植物的存在。 WIOL-3-4-4 讓學生與水中動物能建立個人關係。

6.對水產生的價值

水主題課程共有 3 個課程 5 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.67：

表 4.67 包含「對水產生的價值」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-3-8.透過對河川的認識，了解河川的重要性，並能愛惜水資源。 WEE-8-8.透過對河川的認識，了解河川的重要性，並能愛惜水資源。
第三階段	PWET-6-1-1 分析人類如何覺察到不同用水方法上價值之差異。 PWET-6-6-1 辨識人們有不同的價值觀來看待水資源管理的議題。
全階段	PWET-7-6-2 評析以水相關概念為基礎來呈現的文學作品。

WEE-3-8 與 WEE-8-8，皆是藉由瞭解河川而產生愛惜水資源的情意表現，此為價值的產生與建立，藉此，5 條目標可以形成「對水產生的價值」概念，屬於情意領域的價值評定層次，主要的學習內容則為「人們對水產生不同的價值來看待與水相關的議題」，進一步所發展的課程內涵則為：

「辨識人們對水產生不同的價值來看待與水相關的議題。」

7.受水影響所產生的行為

水主題課程共有 6 個課程 7 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.68：

表 4.68 包含「受水影響所產生的行為」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-1-1-3 對有些人為自己家鄉母河重生所做的努力，產生綠色行動的想法。2 NDC-b-5-1-3.養成關懷並愛護水資源的態度和行動力。 WM-1-3-3 養成關懷並愛護水資源的態度和行動力。 WEE-6-5-3.養成關懷並愛護水資源的態度和行動力。 WEE-7-1-4.藉由角色扮演，培養學生愛護水源的態度和行為。 WEE-7-3-5.學生能關心家鄉水域環境，並為維護溪流的水體水質而努力。
第三階段	WM-6-5.學習珍愛大自然之資源，提出積極作法。

此 7 條目標所強調的是產生實際的行為或付出行動，其中，WM-1-3-3、NDC-b-5-1-3、WEE-6-5-3、WEE-7-1-4、WEE-7-3-5、WM-6-5 這 6 條目標已符合「對水的態度」概念，但因為目標所描述的行為結果也包含了受水影響後的行為，所以可以再歸於此概念下，形成的概念為「受水影響所產生的行為」，屬於情意領域的價值評定層次，主要的學習內容為「愛護水資源、水環境的行動」，進一步所發展的課程內涵為：

「關心水環境，表現出愛護水資源、水環境的行為。」

8.表達與水的關係

水主題課程共有 4 個課程 8 條目標所包含的概念相近，強調藉由各種不同的創作或活動來表達與水關係，因此也形成所謂的水文化，故可以彙整成的概念為「表達與水的關係」，其目標內容敘述如表 4.69：

表 4.69 包含「表達與水的關係」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-2-1-2-2 可以寫出自己對水的真情感言。
第三階段	WEE-15-3-4 能藉由角色扮演的方式表達河川污染後各種生物的感受及可補救之道。

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-7-3-1 透過水慶典活動來傳達他們對水的知識。
全階段	PWET-7-6-1 藉由書寫表達他們對於水的知識、感受及價值。 WIOL-2-3-6 激發學生創作有關水的三行詩的藝術能力。 WIOL-4-2-1 學生應該逐漸覺察到從創世紀開始水是生命的重要元素，而且也被視為文化的起源。 WIOL-4-2-2 延伸不同國家與水相關的神話常識。 WIOL-4-2-3 學生應該瞭解由水所形成三千年文化的重要性。

此概念較屬於認知領域的應用層次，而非情意領域；整合 8 條目標所獲得的學習內容為「人們藉由創作及活動來表達對水的知識、感受及價值」。進一步將概念發展出其課程內涵：

「揭示人們藉由創作及活動來表達對水的知識、感受及價值。」

(七)承載量與生活品質

1.人為開發

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標將人為開發納入學習的重點，所隱含的是人為開發對環境承載的影響，以「人為開發」作為水環境教育課程概念，其目標內容敘述如表 4.70：

表 4.70 包含「人為開發」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-6-4-2.能知道不當的人為開發，對水資源和水環境所造成的影響。

此條目標藉由行為動詞分析是屬於認知領域的知識層次，學習內容為「不當的人為開發對水資源及水環境的影響」，此概念進一步所發展的課程內涵則為：

「描述不當的人為開發對水資源及水環境的影響。」

2.人口壓力

水主題課程僅有 1 個課程 1 條目標指出人口成長所形成的壓力，所以將「人口壓力」列為概念，其目標內容敘述如表 4.71：

表 4.71 包含「人口壓力」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
高中階段	PWET-4-2-1 辨識人口成長以及移民所造成土地使用的改變。

此條目標在水主題課程中所屬的學習階段雖然是高中，但是，目標所包含的學習內容對於水環境教育來說是非常重要的蓋念，所以，只要教學策略運用得當，教師亦能夠進行相關教學，故還是列入採用。人口壓力對環境承載有直接的關係，作為學習內容則增加其深度與廣度為「人口承載與自然環境的關係」，屬於認知領域的理解層次，其課程內含找出對應的行為動詞可發展為：

「解釋人口承載與自然環境的關係。」

3.水資源承載量

水主題課程僅有 1 個課程 2 條目標所描述的主要為水使用者間的複雜關係，間接藉由水使用者可以瞭解到其所傳達的概念為水資源的承載問題，所以形成「水資源承載量」概念，其目標內容敘述如表 4.72：

表 4.72 包含「水資源承載量」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二、三階段	PWET-4-12-2 詳述社區內的水使用者之相互聯繫關係。 PWET-4-12-3 證實在相互依賴的社區水使用者解決用水短缺的複雜性。

這兩條目標主要屬於認知領域的知識層次，主要的學習內容分別為「水使用者的相互關係」以及「水使用者解決用水短缺的複雜性」。藉由「水資源承載量」概念所發展的課程內涵為：

「描述水使用者的相互關係。」

「描述水使用者解決用水短缺的複雜性。」

4.生活品質

水主題課程共有 2 個課程 2 條目標強調生活品質的追求，所以可以形成「生活品質概念」，其目標內容敘述如表 4.73：

表 4.73 包含「生活品質」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-3-9.使學生瞭解有好的自然環境，我們才能過美好的生活。 WEE-8-9.使學生瞭解有好的自然環境，我們才能過美好的生活。

這兩條目標由行為動詞可以瞭解到是屬於理解層次，主要的學習內容為「有好的自然環境，我們才能過美好的生活」，強調兩者之間的關係，所以進一步所發展的課程內涵為：

「解釋有好的自然環境，我們才能過美好的生活。」

(八)行動技能

1.水污染防治

水主題課程共有 4 課程 4 目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.74：

表 4.74 包含「水污染防治」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	NDC-a-5-2-2 提出防止水被污染的方法，並身體力行。 WEE-2-3-3-2 提出防止水被污染的方法，並身體力行。 WEE-7-4-5.能說出造成水質好、壞的原因，並思考維護和改善的方法 WEE-9-3-6.學生以小組討論意見發表與分享要如何維護河川的水質。

各條目標主要以如何針對水質好壞或水污染提出防治的方法，所以，4 條目標可以形成「水污染防治」概念，主要的學習內容為「防止水被污染的方法」，屬於認知領域的綜合層次，概念下的課程內涵為：

「提出防止水被污染的方法。」

2.水污染檢測

水主題課程共有 10 個課程 14 條目標所包含的概念相近，主要皆強調水質監測，但是水污染不僅只有水質問題，若以「水質監測」為概念將限制了概念的發展，所以將水質監測納入水污染檢測的範疇以形成「水污染檢測」概念，其目標內容敘述如表 4.75：

表 4.75 包含「水污染檢測」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-3-2 學習水質監測的方法。 NDC-a-5-2-1 經由五官觀察和簡易的實驗，檢驗水被污染的情形。 NDC-b-5-1-2.學習水質監測的方法。 WEE-1-1-4 能經由檢測校園水體的標本來瞭解校園內水質污染的情形。 WEE-2-3-1-1 經由五官觀察察覺水被污染的情形。 WEE-2-3-1-2 簡易的酸鹼實驗，檢驗水被污染的情形。 WEE-6-5-2 學習水質監測的方法。 WEE-7-9 能操作儀器，為家鄉溪流進行簡易的水質監測。 WEE-7-4-4 了解水質監測的目的、重要性及步驟，並能實地親自進行水質監測。
第三階段	WM-5-3 能正確地進行河川水質採樣。 WM-5-4 能正確地操作模組化的水質檢測器材。 WEE-15-1-4 能藉由實驗來了解水質污染的情形。 WEE-15-4-3 能經由檢測清水溪的水質來瞭解水質污染的情形。
全階段	WIOL-5-4-2 提供學生一個調查水污染的方法，並且對棲地的多樣化有所感受。

14 條目標較偏向於技能領域的精確層次，綜合各條目標所獲得的學習內容為「操作水質監測的方法」，所以課程內涵為：

「正確地操作水質監測的方法。」

3.水知識運用

水主題課程共有 4 個課程 6 條目標所包含的概念相近，都是直接將水知識來作實際運用，所以形成「水知識運用」的概念，其目標內容敘述如表 4.76：

表 4.76 包含「水知識運用」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-7-2 能將所學的相關水環境知識，聯想於趣味科玩的設計。 WM-1-8-1 能將所學習的相關知識，轉化成具體可行的行動力。 NDC-b-10-1-2.能將所學的相關水環境知識，聯想運用於趣味科玩的設計。 NDC-b-11-1-1.能將所學習的相關知識，轉化成具體可行的行動力 WEE-6-11-1.能將所學習的相關知識，轉化成具體可行的行動力。
全階段	WIOL-4-4-4 使學生覺察到我們如何讓水不會滲入我們的房子。

這 6 條目標較屬於認知領域的應用層次，強調的學習內容為「把所學的水環境相關知識，轉化成具體設計或行動」，所以進一步由「水知識運用」所發展的課程內涵為：

「運用所學的水環境相關知識，轉化成具體設計或行動。」

4.研究調查的技術

水主題課程共有 9 個課程 20 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.77：

表 4.77 包含「研究調查的技術」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	<p>NDC-b-9-1-3.透過戶外觀察，驗證理論，以培養其實事求事的科學態度。</p> <p>WEE-1-1-3 能利用報章雜誌或網路搜尋資料來了解問題。</p> <p>WEE-1-2-3 能利用報章雜誌或網路搜尋資料來了解問題。</p> <p>WEE-1-3-3 能利用報章雜誌或網路搜尋資料來了解問題。</p> <p>WEE-1-4-2 能利用網路資源查詢收集資料，培養使用網路的能力。</p> <p>WEE-3-7.藉河川污染的多角度探討，培養學生發覺問題，解決問題，以及做正確決策的能力。</p> <p>WEE-3-3.學生能運用各種生活上的資源尋找到河川的資訊。</p> <p>WEE-7-1-2.學生能運用資源蒐尋與水有關的詩與圖。</p> <p>WEE-8-3.學生能運用各種生活上的資源尋找到河川的資訊。</p> <p>WEE-8-5.藉河川污染的多角度探討，培養學生發覺問題，解決問題，以及做正確決策的能力。</p> <p>WEE-10-4-4.能善用網路資源及圖書資源完成資料的搜尋。</p>
第三階段	<p>PWET-1-4-3 分析測試水特性調查研究的效率及有效性。</p> <p>WM-4-1 透過實際 (1) 團隊採訪、(2) 師生講古、(3) 合作撿拾垃圾及 (4) 觀察活動和 (5) 河川檢測，使學生了解荳蘭溪 (七腳川溪) 的歷史與現況，增強環保意識，並能監測河川之狀況，提供政府做參考。</p> <p>WEE-15-1-3 能利用書籍、報章雜誌或網路搜尋資料來解決問題。</p> <p>WEE-15-2-3 能利用書籍、報章雜誌或網路搜尋資料來了解問題。</p> <p>WEE-15-3-3 能利用書籍、報章雜誌或網路搜尋資料來了解問題。</p> <p>WEE-15-4-2 能利用書籍、報章雜誌或網路搜尋資料來了解問題。</p>
第二、三階段	<p>PWET-6-11-1 發展以及執行一項社區與水相關議題的調查工作。</p> <p>PWET-6-11-2 辨識調查工作可以揭示近期大眾對水資源主題或議題的了解、知識、感受以及關係。</p>

學習階段	目標
	PWET-6-11-3 解釋調查的結果能夠提供有關與水相關主題或議題的資訊。

由表 4.77 可以瞭解各條目標經過彙整後可以得到如何設計研究調查及蒐集資料的概念內涵，而資料的蒐集本來就屬於研究調查的一個步驟，所以可以整合的概念為「研究調查的技術」，其主要的學習內容為「如何回答有關水及水資源的問題」與「如何進行研究調查」，第一項學習內容屬於認知領域的綜合層次，第二項則為應用層次，進一步發展課程內涵兼顧行為動詞後則為：

「設計有效的研究來回答有關水及水資源的問題。」

「運用生活上各種資源來蒐集資料、了解問題，並能組織資料、分析資料及解釋資料。」

5.針對水資源議題規劃行動方案

水主題課程共有 6 個課程 7 條目標所包含的概念相近，所強調的都是規劃能力的培養，所以可以形成「針對水資源議題規劃行動方案」概念，其目標內容敘述如表 4.78：

表 4.78 包含「針對水資源議題規劃行動方案」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-1-8-2 學習活動的規劃及執行能力。 NDC-b-11-1-2.學習活動的規畫及執行能力。 WEE-2-1-1-3 能與伙伴規劃家鄉母河的保育構想。 WEE-4-3-2.在面對環境議題時，能傾聽(或閱讀)別人的報告，並且理性地提出質疑。 WEE-6-11-2.學習活動的規畫及執行能力。
第二、三階段	PWET-5-5-2 對當地區域發展一個重建計劃。 PWET-7-3-3 計畫以及執行學校、社區、或是州的水慶典活動。

「針對水資源議題規劃行動方案」概念下的 7 條目標屬於認知領域的綜合層次，延伸發展的課程內涵為：

「針對水資源議題規劃行動方案。」

6. 課堂活動操作

水主題課程共有 6 個課程 15 條目標皆針對在課堂當中所學習的內容列入目標當中，其學習結果皆不相同，但既然為學習結果，可以將其定義為「課堂活動操作」的概念，屬於技能領域的精確層次，並形成不針對特定的課堂活動的課程內涵：

「正確地操作課堂活動。」

而「課堂活動操作」所包含的水主題課程目標內容敘述如表 4.79：

表 4.79 包含「課堂活動操作」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-7-2-4. 學生能將河川資料做成海報在班級與同學分享。 WEE-10-1-5. 正確使用觀察工具進行生態池的調查紀錄。 WEE-10-4-5. 與同儕完成一份水生植物專題報告。 WFW-3-5 實施一個能夠證實生物復育觀點的實驗。 WFW-4-1 製作普通、便宜、有用的水中生物取樣設備。 WFW-4-3 說明在教室裡飼養及維持藻類及水蚤的方法。
第三階段	PWET-1-4-2 設計一個調查研究來測試水的特性。 PWET-2-8-1 應用流行病學家所使用的調查方法來追蹤藉水傳播的傳染性疾病來源。 PWET-6-7-2 實證的技巧並以水為主題來發表新聞特刊。 PWET-6-7-3 評論他們的水特別報導。
第一、二階段	PWET-3-15-3 追蹤與紀錄"降雨狀況"。
第二、三階段	PWET-3-13-1 確認他們學校所在地的流域。 PWET-4-7-2 設計一個教室灌溉系統及觀測作物的生長。
全階段	WIOL-2-2-2-10 示範我們能夠明智地在自然中調查河川。 WIOL-2-2-2-12 提供給學生適當的方法來採集湖泊或溪流生物。

7. 表達愛護水資源行動

水主題課程共有 4 個課程 8 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.80：

表 4.80 包含「表達愛護水資源」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-2-3-3-3 能以海報或其他書信方式為家鄉母河發聲。

學習階段	目標
	WEE-6-17-4.推廣愛護水資源的重要性。 WEE-6-18-1.綜合與組織各種肢體語言的表演張力，表達愛護水資源的決心。 WEE-6-18-3.能準確表達環境保護下水資源受到珍惜的重要性。 WEE-7-4.能運用各種素材製作節水、防漏、再利用之海報，宣導正確觀念。 WEE-7-6.能透過行動劇，傳達珍愛水源的觀念。 WEE-7-11.能創作省能省水宣導海報。
第三階段	WEE-11-3-3-2 實踐保護水資源。

綜合表 4.80 所隱含的概念為藉由各種的活動或創作來表達愛護水資源的具體行動，所以可以形成「表達愛護水資源行動」概念，這些概念皆屬於認知領域的應用層次，所以概念下課程內涵為：

「運用各種方式推廣、表達愛護水資源的重要性。」

8.節約用水行動

水主題課程共有 2 個課程 5 條目標所包含的概念相近，其目標內容敘述如表 4.81：

表 4.81 包含「節約用水行動」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WEE-7-5.能養成水資源循環再充分利用的習慣。 WEE-7-7.能將討論出的省水方法，以行動落實於日常生活中。 WEE-7-13.能將護水、省水和愛護家鄉的觀念，以行動落實於日常生活中。 WEE-7-4-2.能擬定節約用水與改善河川污染的行動計畫。
第三階段	WEE-15-2-4 能經由簡單物品或裝置收集水資源並運用於實際生活。

表 4.81 所強調的是如何產生實際的節約用水行動，所以形成「節約用水行動」的概念，可以為認知領域的應用層次或是情意領域的價值評定層次，進一步所發展的課程內涵為：

「表現節約用水的行為於日常生活當中。」

9. 解決水環境問題

水主題課程共有 4 個課程 4 條目標皆提出如何解決環境或水的問題，所以將其彙整可形成的概念為「解決水環境問題」，其目標內容敘述如表 4.82：

表 4.82 包含「解決環境問題」概念之水主題課程目標

學習階段	目標
第二階段	WM-3-3 探討自己生活的周遭環境及提出改善環境問題的方法。 WEE-4-4-2.能運用收集資料的方法認識住家環境問題、瞭解關懷學校暨社區所處的環境，並能具體提出生活環境問題的解決方案。 WEE-7-4-3.體會當今水的問題，將對環境的關心化為行動。
全階段	WIOL-5-5-5 透過河川的水污染衝突狀況的模擬，學生學習到一開始的困難及矛盾狀況的產生。藉由分配到不同的興趣團體或組織，所有的參與者彼此相互關連。所有的團體都面臨到嚴酷的問題，並瞭解到在不同的問題層面也有著不同的態度與想法。這團體必須為自己的想法下定義，並且必須發展自己的論點，也透過協議讓他們的態度較趨向於其它團體。他們會面臨其他團體嚴峻的態度並找出方法來達成妥協。

「解決水環境問題」此概念下可以整合 4 條目標獲得主要的學習內容為「解決水環境問題的方法」，屬於認知領域的綜合層次，可以具體呈現其課程內涵為：

「提出解決水環境問題的方法。」

四、水主題課程其水環境教育課程概念分佈情形

本研究對象 25 個課程，合計 586 條目標，依據編碼者的共識，針對八項環境教育基本要素進行歸類。歸類於八項要素下的目標，再由研究者將各條目標相近者予以整合加以探討、分析，以形成課程概念，即為本研究所建構的水環境教育課程概念。

經由第三小節的整理、歸納與分析，水主題課程各條目標已形成的水環境教育課程概念，彼此之間的數量分佈，將進一步探討數量分佈上所隱含的意義。其中，共有 8 條目標同時符合同一項基本要素兩個不同的課程概念，所以同樣列入分佈計算當中；此外，亦有 2 條目標在水主題課程中是屬於高中階段，但探究其學習內容後所形成的課程內涵，可以符合國中、小學生的學習程度，故亦納入使用。在下列各環境教育要素所整理歸納的概念當中列入的 (a, b) 代號，a 代表所

融入的教學目標總數，b 代表所融入的課程數，以此來呈現單一概念與所融入的課程數目做對照。

- (1) 環境問題：水污染 (23, 10)、水污染源 (6, 4)、地下水污染 (4, 1)、酸雨 (5, 2)、優養化 (2, 2)、水疾病 (3, 1)、水生生物危機 (4, 3)、自然災害 (9, 3)、水源分佈不均 (1, 1)、河川環境變遷 (4, 3)、外來種入侵 (2, 2)、水議題 (8, 3)。
- (2) 生態與原理：水的理化性質 (52, 3)、水的作用力-地貌的改變 (13, 4)、水循環 (21, 9)、自然界的水 (9, 2)、生態的基礎 (6, 4)、土壤淨化水 (2, 1)、台灣的水環境 (23, 13)、濕地生態 (5, 2)、水環境分佈 (10, 5)、地下水 (3, 2)、河溪生態 (10, 7)、生物指標 (1, 1)、水生動物與植物 (22, 10)、天氣與氣候 (5, 2)。
- (3) 互動與互賴：自然生態環境間的關係 (7, 2)、人類與自然生態環境的關係 (5, 5)、水與人類的關係 (17, 5)、水與生物的關係 (6, 2)、水影響自然生態環境 (3, 3)、水影響生物 (4, 3)、水影響人類 (5, 3)、人類影響水 (4, 3)、水文化 (4, 2)、生物適應 (5, 2)。
- (4) 自然資源保育：水資源 (10, 8)、水資源保育 (12, 6)、水質與水量 (5, 4)、水資源利用 (12, 6)、生活用水 (11, 3)、飲用水衛生 (1, 1)、生物保育 (2, 2)、污水下水道 (2, 1)、廢水處理 (12, 4)、自來水淨化與供應 (6, 3)、蓄水 (1, 1)、水質監測 (4, 4)、節約用水 (5, 3)。
- (5) 環境管理：環境重建 (1, 1)、環境開發 (1, 1)、水土保持 (1, 1)、環境監測 (1, 1)、水權 (4, 1)、人工溼地 (3, 2)、生態工法 (12, 5)、永續水資源管理 (6, 4)。
- (6) 環境倫理：對環境的覺知與敏感 (5, 5)、對水的覺知與敏感 (16, 5)、對環境的態度 (15, 8)、對水的態度 (18, 14)、愛護生物 (5, 4)、對水產生的價值 (5, 3)、受水影響所產生的行為 (7, 6)、表達與水的關係 (8, 4)。
- (7) 承載量與生活品質：人為開發 (1, 1)、人口壓力 (1, 1)、水資源承載量 (2, 1)、生活品質 (2, 2)。
- (8) 行動技能：水污染防治 (4, 4)、水污染檢測 (14, 10)、水知識運用 (6, 4)、研究調查的技術 (20, 9)、針對水資源議題規劃行動方案 (7, 6)、

課堂活動操作 (15, 6)、表達愛護水資源行動 (8, 4)、節約用水行動 (5, 2)、解決水環境問題 (4, 4)。

單一水環境概念下內涵的深度與廣度不一，所以，數字的統計僅是呈現「量」的結果，但是，藉由目標分佈的數字統計，亦能瞭解到各個單一概念的重要性，仍具有分析的意義，是故，依序分析各要素項下的概念可以發現：

- (1) 環境問題：本要素最受關注的還是水污染議題，高達 10 個課程進行探討，其它的環境問題亦符合「環境」定義下所包含的自然環境與社會環境的問題，並且包含了人類在環境中因為使用水所產生或面臨的問題。這也呼應了台灣地區所面臨的水環境問題為：水太多、水太少、水太髒、水環境太差。
- (2) 生態與原理：水的物理及化學性質概念主要皆由 WIOL 及 PWET 課程中所提出，國內課程僅有一個水主題課程 1 條目標提及，究其原因，可能與我國九年一貫課程的自然與生活科技領域，針對水的理化性質已列入學習的內容，所以國內的水主題課程在設計時就未將此概念學習列入；「台灣的水環境」這個概念為扣除水的理化性質後，所融入的課程數以及目標最多，因為對於家鄉的河川溪流進行相關教學活動，「全球思考，在地行動」的思維下，家鄉的水環境亦發受到重視，畢竟這與當地居民生活息息相關，從生活出發產生在地行動；水循環的概念是基礎的水知識，所以高達九個課程列入。另外，值得注意的是在水生動物與植物此一概念下，與水相關的植物及動物皆納入，特別的是台灣櫻花鉤吻鮭亦有三個課程進行學習，顯示出台灣特有種的水生生物，是很好的教學題材。
- (3) 互動與互賴：探討的是水與自然生態、生物、人類彼此之間的交互關係與影響，尤其是水與人類的關係受到相當程度的重視，藉由水人類所發展出來的水文化，更是將人類與水的關係作具體的呈現。
- (4) 自然資源保育：主要探討的是有關於水資源，所以從水資源的意涵、水資源的利用與使用、進而到水資源的保育，都是此一項下受到重視的。水資源使用過後所產生的污水及廢水該如何處理，也是目前相當受到重視的議題，由此再延伸水質監測的概念，配合近年來國內由環保署所主

辦的世界水質監測日活動。而受到重視。

- (5) 環境管理：生態工法主要是針對水域環境進行保全的工作，近年來生態工法受到重視，水土保持也須採用生態工法來進行，所以在課程教學中，可讓學生粗略了解生態工法的意義。其次，對於水環境整體的管理，必須要有前瞻性永續的思維，所以，永續的水資源管理策略是必要的。
- (6) 環境倫理：人類對環境、對水所產生的覺知與敏感，或是態度，進而內化產生個人價值，以致於能夠付諸行動，都是環境倫理的重要概念，也都貫穿所有的環境教育基本要素。人類因內化所產生的價值觀與態度，更能藉由各種方式表達與水之間的關係。
- (7) 承載量與生活品質：此一項在各課程中所能融入的目標較少，所以所呈現的概念，僅針對環境、人口、水資源的承載量進行討論，且承載量是否能負荷也將影響到人類的生活品質。
- (8) 行動技能：若與水環境教育直接相關的行動技能，在概念分佈上以水污染檢測最受重視，推其原因應是水污染為當前人們所迫於解決的問題，所以學習對水的檢測活動，才能瞭解水質是否正常，而國內目前所推展的水質監測活動，因其操作簡便，都讓水污染檢測的技能受到重視；其餘概念也多能讓學生透過與水相關的技能學習，進而實際落實產生水保育行動。另外，科學與技術的探究方法和基本知能亦納入技能學習當中。

第二節 九年一貫課程能力指標及教材內容與環境教育要素之關係

水環境教育融入九年一貫課程實施，必須符合九年一貫課程內容以及學生學習能力指標，才能呼應環境教育議題必須採用融入領域課程教學的實施方式。所以，在探討水環境教育課程內涵之時，必須針對九年一貫課程七大學習領域當中，是否已將水環境教育之相關概念納入領域學習當中來進行分析。在環境教育議題當中，除自然與生活科技領域外，已清楚地將符合環境教育議題的其它六個學習領域 54 條分段能力指標列出，而自然與生活科技領域在此並非列出分段能力指

標，而是符合十大基本能力的指標，與其它學習領域不同，也因此，研究者針對自然與生活科技領域的分段能力指標，找出符合水環境教育的指標共 11 條進行分析。另外，自然與生活科技領域在課程綱要中列入教材內容要項與細目，而社會領域亦將七、八、九年級的學習基本內容列入，以提供教科書編輯或教師教學時能有明確的參考，所以，本研究亦針對此兩者進行分析。本節的分析結果，除了有符合環境教育議題的各學習領域分段能力指標 54 條外，也探討自然與生活科技領域的分段能力指標、教材內容細目及社會領域的學習基本內容，將上述對象進行環境教育基本要素的分析，俾使本研究所發展之課程內涵能與九年一貫課程相互結合。

一、各學習領域分段能力指標之水環境教育課程概念及內涵

依據九年一貫課程環境教育議題所列出的各學習領域分段能力指標與環境教育相關者共有 54 條，此為扣除自然與生活科技領域的能力指標，因該領域之能力指標屬於十大基本能力指標，不易呈現水環境教育內容，故不列入。54 條能力指標因符合環境教育議題內涵而列入，並非直接符合水環境教育的內涵；但是，水環境教育是透過環境教育原理而實施，所以，如果 54 條能力指標的環境概念能以水環境替代也可以達到所應具備的能力，則符合水環境教育內涵的選取標準。研究者與另外兩位編碼者即以上述選取標準針對 54 條能力指標進行歸類劃記，計有 33 條能力指標符合水環境教育內涵並歸入八項環境教育基本要素之中。

各條能力指標在各個學習領域當中原已編碼，但為區別不同的學習領域，所以在該領域的能力指標序號前，再加入領域代碼以作為區分：自然與生活科技領域為「N」、社會領域為「S」、健康與體育領域為「H」、綜合領域為「I」、藝術與人文領域為「A」。綜合 33 條能力指標，並參考本章第一節所形成的水環境教育概念，將各條目標依歸類結果後將相近之概念予以整合以找出符合的水環境教育概念，並進一步發展課程內涵。由於各學習領域的分段能力指標的敘寫方式與一般目標不盡相同，在語句敘述當中包含了不同的學習內容或結果，所以在概念與學習內容的形成上，則依歸類的原則來加以判斷。

以下，即針對九年一貫課程分段能力指標所形成的水環境教育課程概念提出說明：

(一)環境問題

1.水污染

社會領域中有一條能力指標直接指出水污染為環境問題，所以可以形成「水污染」的水環境教育課程概念：

S-9-1-3 舉出重要環境問題(如空氣污染、水污染、廢棄物處理等)，並願意負起維護環境的責任。

此條指標經由三位編碼者歸類，歸類於「環境問題」此一基本要素之下，由此可知三位編碼者針對此條能力指標所著重的重點在於前句（水污染），所以後句所形成的環境倫理部份（負起維護環境的責任）則不予討論。指標的行為動詞為「舉出」，屬於認知領域的知識層次，若將水環境的概念納入此條能力指標，配合知識層次的行為動詞，則可發展的課程內涵為：

「說出水污染是重要的環境問題。」

2.水環境議題

在社會領域、健康與體育領域當中，有三條能力指標將環境問題的學習列入，作為學生必備的能力，但是，環境問題所涉及的層面過廣，以「水」為主題帶入此三條指標當中，亦能使能力達成，是為水環境問題；但是若能將與水有關的議題皆納入探討，將不會僅限於水環境問題，所以，此三條指標形成名為「水環境議題」概念，其指標內容如下：

S-9-3-4 列舉全球面臨與關心的課題（如環保、飢餓、犯罪、疫病、基本人權、經貿與科技研究等），並提出問題解決的途徑。

S-9-4-5 舉出全球面臨與關心的課題(如環保、飢餓、犯罪、疫病、基本人權、經貿與科技研究等)，分析其因果並建構問題解決方案。

H-7-2-5 調查、分析生活周遭環境問題與人體健康的關係。

由以上三條能力指標加以綜合，可以形成此概念下的課程內涵。因為此三條

能力指標經由三位編碼者歸類於「環境問題」基本要素，由此可瞭解若形程此三條能力指標的課程內涵，僅止於瞭解及認識環境問題，並不深入再提出解決的策略。S-9-3-4 與 S-9-4-5 的目標行為是舉出「水環境問題」的概念，屬於認知領域的知識層次，而 H-7-2-5 則進行調查、分析，屬於認知領域的分析層次，所以整合三條能力指標可發展的課程內涵為：

「調查、分析生活週遭的水環境問題。」

3.水環境變遷

共有 2 個學習領域三條能力指標所包含的概念相近，其能力指標內容如下：

S-1-3-10 列舉地方或區域環境變遷所引發的環境破壞，並提出可能的解決方法。

S-2-1-1 了解住家及學校附近環境的變遷。

I-4-3-2 探討環境的改變與破壞可能帶來的危險，討論如何保護或改善環境。

以上三條能力指標皆以環境的變遷與破壞作為學習內容，所以可以形成「環境變遷」的概念，若將三條指標所指的環境改為水環境，亦可以探討水環境所遭受的破壞與變遷。在此，由於僅針對環境問題的認識作描述，並不探討解決方法。3 條指標僅有 S-2-1-1 將環境的範圍提出，若能將住家與學校附近的環境以「生活週遭環境」來取代，並作為學習內容，擴大了環境的範圍把住家及學校附近的環境都包含。3 條目標中 S-1-3-10 與 S-2-1-1 皆屬於認知領域的知識層次，I-4-3-2 則較屬於分析層次，以較低層次的行為動詞來發展「水環境變遷」概念下的課程內涵為：

「描述生活週遭水環境的變遷所引發的環境破壞。」

(二)生態與原理

1.台灣的水環境

在社會領域當中列入一條能力指標以住家與學校附近的生活週遭環境的描述作為學習內容：

S-1-1-2 描述住家與學校附近的環境。

若將此指標內容的環境改爲水環境，亦可以符合水環境教育的課程內涵，此指標屬於認知領域的知識層次，住家與學校附近的環境以「生活週遭環境」來取代，並作爲學習內容，擴大了環境的範圍把住家及學校附近的環境都包含，可以形成「台灣的水環境」概念，進一步所衍生的課程內涵爲：

「描述生活週遭的水環境。」

2.生態的基礎

社會領域中的能力指標列入一條已包含水環境教育的課程概念：

S-9-3-1 闡述全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。

此指標很清礎的以生態環境的關連及形成開放系統作爲學習內容，是屬於生態學的基礎學習，所以形成的概念爲「生態的基礎」，屬於認知層次的理解層次，其課程內涵則可以直接採用此條指標內容：

「闡述全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。」

(三)互動與互賴

1.自然生態環境影響人類

七大學習領域中有兩個學習領域 3 條能力指標的內容相近而聚合，內容爲：

S-1-4-2 分析自然環境、人文環境及其互動如何影響人類的生活型態。

H-2-1-2 了解環境因素如何影響到食物的質與量並探討影響飲食習慣的因素。

H-7-3-4 分析人類行爲如何改變全球環境，並探討環境改變對人類健康的影響。

此三條目標探討環境的因素如何影響人類的生活，H-2-1-2 影響的內容爲食物及人類的飲食習慣，亦是屬於人類生活的一部份，所以形成「自然生態環境影響人類」概念。此概念並未強調自然環境爲水環境，但是，水環境亦包含於自然環境之中。其中，H-7-3-4 的內容學習除了「自然生態環境影響人類」的概念外，亦包含了另一個概念，在往後分析中將同時納入探討。三條指標中有兩條屬於認知領域的分析層次，以此層次的行爲動詞綜合三條指標可以發展的水環境教育課程內涵爲：

「分辨環境改變如何影響人類的生活。」

2.人類與自然生態環境的關係

綜合領域與藝術與人文領域中有 4 條能力指標的學習內容相近：

I-1-3-6 了解自己與家庭、社區環境的關係，並能說出自己的角色。

I-4-1-3 知道環境保護與自己的關係。

I-4-4-1 覺察人與自然的關係，並能對日常生活中的事物做有系統的觀察與探究，發現及解決問題。

A-2-3-7 認識環境與生活的關係，反思環境對藝術表現的影響。

以上 4 條能力指標中，I-4-1-3 探討環境保護與自己的關係，其隱含的意義可延伸為環境與自己的關係，瞭解此意義後才能保護環境；I-4-4-1 所指的自然，已包含在廣義的環境概念下。所以，4 條指標可以形成的概念為「人類與自然生態環境的關係」屬於認知領域的知識層次。此概念亦未強調自然生態環境為水環境，同樣的，水環境亦是包含於自然生態環境之中。課程內涵的發展在「互動與互賴」環境教育基本要素下並不探討問題的解決，將「人類」更加強調為人類「自己」，所以此概念可以發展的內涵為：

「描述自己與自然生態環境的關係。」

3.人類影響自然生態環境

各學習領域中共有兩個學習領域 2 條能力指標的內容相近，其詳細內容為：

S-8-2-2 舉例說明科學和技術的發展，改變了人類生活和自然環境。

H-7-3-4 分析人類行為如何改變全球環境，並探討環境改變對人類健康的影響。

以上兩條指標，H-7-3-4 已包含了「自然生態環境影響人類」概念，但在此部份與 S-8-2-2 則可再形成「人類影響自然生態環境」概念，科學和技術是人類不斷演進所發明或發現，也因此，亦改變了自然環境，所以可以形成「人類影響自然生態環境」的概念。在此，未特別強調自然環境為水環境，而水環境已包含於自然環境之中。兩條指標分屬於認知領域的知識層次與分析層次，故以較低層次的行為動詞來發展水環境教育課程概念下的內涵為：

「舉例說明人類行為如何改變自然環境。」

(四)自然資源保育

此部份扣除自然與生活科技領域後的六個學習領域並符合此環境教育要素的分段能力指標。

(五)環境管理

1.水權

社會學習領域有 2 條能力指標的學習內容相近，所探討的是「環境權」，若將此權利的環境改爲水，則是對於水資源所行使的權力，即爲「水權」，其詳細的分段能力指標入下：

S-6-2-2 舉例說明兒童權、學習權、隱私權及環境權與自己的關係，並知道維護自己的權利。

S-6-4-4 舉例說明各種權利（如兒童權、學習權、隱私權、財產權、生存權、自由權、機會均等權、環境權及公民權等）之間可能發生的衝突。

「水權」的概念屬於認知領域的知識層次，參考此兩條指標可以發展的課程內涵爲：

「舉例說明水權與自己的關係。」

2.永續水資源管理

社會領域中有 2 條指標內容相近：

S-1-4-8 評估地方或區域所實施的環境保育政策與執行成果。

S-8-4-6 了解環境問題或社會問題的解決，需靠跨領域的專業彼此交流、合作和整合。

從 S-1-4-8 所針對的是保育政策及成果的評估，藉由評估將可以瞭解如何進行保育與管理的工作，以能夠永續進行；S-8-4-6 則強調跨界的整合，此爲保育與管理工作上非常重要的概念，所以，2 條指標皆可以納入「永續水資源管理」的概念下，並分屬於認知領域的評鑑層次與知識層次，而課程的內涵則可以發展爲：

「評估水環境保育政策與執行成果。」

「確認水環境問題的解決，需靠跨領域的專業整合。」

(六)環境倫理

1.對環境的覺知與敏感

社會領域中有 1 條能力指標以對周緣環境的感受列為學習內容，所以可以形成「對環境的覺知與敏感」的概念，其指標如下：

S-1-4-7 說出對生活空間及周緣環境的感受，願意提出改善建言或方案。

此條指標屬於情意領域的接受層次，所發展的課程內涵為：

「分享對生活周緣水環境的感受。」

2.對環境的態度

共有兩個學習領域 2 條目標的學習內容相近：

S-5-2-2 了解認識自我及認識周圍環境的歷程，是出於主動的，也是主觀的，但是經由討論和溝通，可以分享觀點與形成共識。

H-7-1-5 體認人類是自然環境中的一部分，並主動關心環境，以維護、促進人類的健康。

以上 2 條指標皆強調對環境的「主動」，這就是態度，所以，可以形成的水環境教育課程概念為「對環境的態度」，主要的學習內容為「人類是自然環境中的一部份」及「關心環境」，分別屬於認知領域的理解層次及情意領域的價值評定層次，其課程內涵則為：

「解釋人類是自然環境中的一部份。」

「表現關心周圍環境的行為。」

3.對環境產生的價值

社會領域中有 2 條能力指標將人類對環境的認識與感受有所不同作為學習內容，因為所強調的是人類不同的感受必須要覺察及瞭解，所以這是屬於個人價值的判斷，也因此可以形成「對環境產生的價值」此一概念，詳細的能力指標內容如下：

S-1-2-3 覺察人們對地方與環境的認識與感受具有差異性，並能表達對家鄉的關懷。

S-1-3-3 了解人們對地方與環境的認識與感受有所不同的原因。

S-1-2-3 屬於情意領域的接受層次，S-1-3-3 則屬於認知領域的理解層次，故所選擇的行為動詞應能確實表達行為所屬層次，故採用「體會」作為行為動詞，進一步發展的課程內涵為：

「體會人類對環境的認識與感受有所不同的原因。」

4.表達與水的關係

藝術與人文領域中有 1 條能力指標以「表達與水的關係」作為學習的內容：

A-1-4-2 體察人群間各種情感的特質，設計關懷社會及自然環境的主題，運用適當的媒體與技法，傳達個人或團體情感與價值觀，發展獨特的表現。

此條目標雖然是針對自然環境的主題，但是水或水環境已是屬於自然環境中的一部份，所以清楚的以「表達與水的關係」為水環境教育課程概念，屬於認知領域的綜合層次，所延伸的課程內涵則為：

「設計關懷水環境的主題進行創作，以傳達個人或團體情感與價值觀。」

(七)承載量與生活品質

1.人口壓力

社會領域中有 1 條能力指標針對人口問題：

S-1-4-4 探討區域的人口問題和人口政策。

人口問題即是「人口壓力」的概念呈現，雖然未直接提出與水環境相關，但是，人口承載所形成的壓力實已直接影響到水與水資源，人類生活型式亦直接影響水與水資源。此條指標屬於認知領域的理解層次，據此，形成的水環境教育課程內涵為：

「解釋區域的人口多寡及生活型式與水環境、水質、水量的關係。」

(八)行動技能

1.針對水資源議題規劃行動方案

共有三個學習領域 5 條能力指標的學習內容相近：

H-7-3-5 提出個人、社區及組織機構為建造更健康的環境所擬定的行動方案與法規。

I-2-3-3 規劃改善自己的生活所需要的策略與行動。

I-4-4-2 分析人為和自然環境可能發生的危險與危機，擬定並執行保護與改善環境之策略與行動。

I-4-2-4 舉例說明保護及改善環境的活動內容。

H-7-2-6 參與社區中環保活動或環保計畫，並分享其獲致的成果。

以上 5 條能力指標皆以改善環境與生活的行動方案規劃作為學習內容，所以，若改以將水資源議題納入 5 條能力指標中亦能符合，也因此所形成的概念為「針對水資源議題規劃行動方案」，屬於認知領域的綜合層次，進一步所發展的課程內涵為：

「規劃並參與水資源議題行動方案。」

二、自然與生活科技領域分段能力指標之水環境教育課程概念及內涵

自然與生活科技領域的分段能力指標，亦有部份指標符合水環境教育內涵。陳錦雪（2005）藉由調查研究瞭解中小學教師一致認為：自然與生活科技領域最適合融入水環境概念與進行水環境教育，其次則為社會領域。自然與生活科技領域的課程目標即說明，應培養學生「愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度」，已將環境教育的內涵包含其中。針對與水相關的能力指標，在科學與技術認知的素養中的部份項目：認識植物動物的生理、認識環境、認識物質、交互作用的認識，已經有 11 條指標包含其中：

2-1-2-1 注意到植物生長需要土地、陽光及水分等良好的環境。

2-2-2-2 知道陸生(或水生)動物外型特徵、運動方式，注意到如何去改善生活環境、調節飲食，來維護牠的健康。

- 2-2-3-2 認識水的性質與其重要性。
- 2-2-4-1 知道可用氣溫、風向、風速、降雨量來描述天氣。發現天氣會有變化，察覺水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。
- 2-2-5-1 利用折射、色散，電池、電線、燈泡、小馬達，空氣或水的流動等來設計各種玩具。在想辦法改良玩具時，研討變化的原因，獲得對物質性質的了解，再藉此了解來著手改進。
- 2-3-3-3 探討物質的溶解性質、水溶液的導電性、酸鹼性、蒸發、擴散、脹縮、軟硬等。
- 2-3-4-3 知道溫度高低不同，使水的存在形態改變，是形成霜、露、雲、雨、雪的原因。
- 2-3-4-4 知道生活環境中的大氣、大地與水，及它們彼此間的交互作用。
- 2-4-3-2 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。
- 2-4-5-5 認識酸、鹼、鹽與水溶液中氫離子與氫氧離子的關係，及 pH 值的大小與酸鹼反應的變化。
- 2-4-8-8 認識水、陸及空中的各種交通工具。

此 11 條能力指標較偏於認知層次的概念，將其依照環境教育八項基本要素進行分類，各條指標除了原有的指標序號外，另在編碼前加上「N」作為自然與生活科技領域的代碼。分類時，並參考本章第一節藉由水主題課程所形成的水環境教育課程概念，可以獲得以下的結果：

(一)生態與原理

1.水的理化性質

共有 4 條能力指標針對水的基本性質作為學習內容，所以可以獲得「水的理化性質」概念，指標的內容如下：

- N-2-2-3-2 認識水的性質與其重要性。
- N-2-3-3-3 探討物質的溶解性質、水溶液的導電性、酸鹼性、蒸發、擴散、脹縮、軟硬等。
- N-2-4-5-5 認識酸、鹼、鹽與水溶液中氫離子與氫氧離子的關係，及 pH 值的大小與酸鹼反應的變化。

N-2-3-4-3 知道溫度高低不同，使水的存在形態改變，是形成霜、露、雲、雨、雪的原因。

因爲水的基本性質所涉及的學習層面甚廣，此部份屬於認知領域的知識層次，所以在此概念下的課程內涵，即參考 N-2-2-3-2 所描述：

「確認水的物理及化學性質。」

2.水生動物與植物

僅有 1 條指標針對水生動物進行描述，所以可以形成「水生動物與植物」的概念：

N-2-2-2-2 知道陸生(或水生)動物外型特徵、運動方式，注意到如何去改善生活環境、調節飲食，來維護牠的健康。

此條目標屬於認知領域的知識層次，所以依據這一條指標，課程內涵可以發展成：

「描述水生動物外型特徵、運動方式。」

3.天氣與氣候

分段能力指標中列有 1 條指標針對天氣作為學習內容：

N-2-2-4-1 發現天氣會有變化，察覺水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。

藉由此條指標形成「天氣與氣候」概念，屬於認知領域的知識層次，其課程內涵更能直接參考指標內容：

「描述水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。」

(二)互動與互賴

1.自然生態間的關係

共有 3 條指標學習環境因子彼此間的交互關係：

N-2-1-2-1 注意到植物生長需要土地、陽光及水分等良好的環境。

N-2-3-4-4 知道生活環境中的大氣、大地與水，及它們彼此間的交互作用。

N-2-4-3-2 知道岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。

以上 3 條指標所強調的是環境因子彼此間的關係，所以可以形成「自然生態間的關係」概念，屬於認知領域的知識層次，課程內涵則可發展為：

「描述大氣、土地、水與生物彼此間的交互作用、互相影響。」

2.水與人類的關係

僅有 1 條目標針對水上交通工具來學習：

N-2-4-8-8 認識水、陸及空中的各種交通工具。

水上交通工具的發展呈現出人類運用水來作為運輸之用，所以，可以形成「水與人類的關係」概念，屬於認知領域的知識層次，概念下的課程內涵則針對水上交通工具來發展：

「列舉水上交通工具。」

(三)行動技能

1.水知識運用

能力指標中有列入一條指出利用水的流動來設計各種玩具，這是屬於水的相關知識的運用，所以可以形成「水知識運用」概念：

2-2-5-1 利用折射、色散，電池、電線、燈泡、小馬達，空氣或水的流動等來設計各種玩具。

此條指標屬於認知領域的應用層次，藉由此條指標延伸的課程內涵，直接參考指標內容為：

「利用水的流動來設計各種玩具。」

三 各學習領域分段能力指標其水環境教育課程概念及分佈情形

綜合各個學習領域與水環境教育課程相關的分段能力指標，所建構的水環境教育課程概念及數量分佈結果，整理如後，在下列各環境教育要素所整理歸納的水環境教育課程概念當中列入的(a,b)代號，a代表所融入的分段能力指標總數，b代表所融入的學習領域總數，以此來進行交差分析：

- (1) 環境問題：水污染(1,1)、水環境議題(3,2)、環境變遷(3,2)。
- (2) 生態與原理：水的理化性質(4,1)、生態的基礎(1,1)、水生動物與植物(1,1)、台灣的水環境(1,1)、天氣與氣候(1,1)。
- (3) 互動與互賴：自然生態間的關係(3,1)、自然生態環境影響人類(3,2)、人類與自然生態環境的關係(4,2)、水與人類的關係(1,1)、人類影響自然生態環境(2,2)。
- (4) 自然資源保育：無。
- (5) 環境管理：永續水資源管理(2,1)、水權(2,1)。
- (6) 環境倫理：對環境的覺知與敏感(1,1)、對環境的態度(2,2)、對環境產生的價值(2,1)、表達與水的關係(1,1)。
- (7) 承載量與生活品質：人口壓力(1,1)。
- (8) 行動技能：針對水資源議題規劃行動方案(5,2)、水知識運用(1,1)。

其中，水環境議題、環境變遷、自然生態環境影響人類、人類與自然生態環境的關係、人類影響自然生態環境、對環境的態度、針對水資源議題規劃行動方案等水環境教育課程概念，是藉由兩個學習領域的能力指標所形成的課程概念，可見這些課程概念在不同的學習領域中較受到重視。此外，針對水資源議題規劃行動方案、水的理化性質、人類與自然生態環境的關係、水環境議題、環境變遷、自然生態間的關係、自然生態環境影響人類等課程概念，則是至少有3條分段能力指標的學習內容相近所形成。

四、社會領域基本內容其水環境教育概念與其分佈情形

社會領域在九年一貫課程綱要中增列基本內容，其目的在於增進各版本內容的交集，以利教科書編輯、師生教學、學測命題之參酌。研究者檢視此基本內容，將符合水環境教育課程概念者列出，並採用本節第一、二小節所獲得的九年一貫課程分段能力指標所建構的水環境教育課程概念，並以八項環境教育基本要素做分析，如表 4.83：

表 4.83 社會學習領域七至九年級基本內容—含有水環境教育課程概念

九年一貫課程 基本內容（含有水環境教育課程概念）	水環境教育	
	概念	基本要素
說明臺灣氣候的特色及其形成原因。	天氣與氣候*	生態與原理
說明台灣河流的特色及其所存在的災害問題。	台灣的水環境*	生態與原理
說明臺灣人口空間分布與自然環境的關係，與現階段的人口問題解決方案。	人口壓力*	承載量與生活品質
說明臺灣各生態環境系統的環境問題與解決方案。	水環境議題*	環境問題
說明依氣溫與降水的指標所區分的季風、乾燥、高地三大氣候區及其特色。	天氣與氣候*	生態與原理
說明中國人口空間分布與自然環境的關係，與現階段的人口問題解決方案。	人口壓力*	承載量與生活品質
說明三大氣候區的水資源問題和環境保育對策。	水環境議題*	環境問題
說明南亞的人口壓力、經濟潛力與環境問題。	人口壓力*	承載量與生活品質
說明在高度經濟發展下造成的全球環境問題(如氣候變遷、生物多樣性、水資源)及其解決方案。	水環境議題*	環境問題
	水環境議題*	環境問題

註：1.資料來源為本研究整理。

2.*表示該概念已在分段能力指標中形成。

以上含有水環境教育課程概念的基本內容共有 9 條，其中，「說明南亞的人口壓力、經濟潛力與環境問題。」此條內容包含「人口壓力」與「水環境議題」兩個水環境教育課程概念，故可視為 2 條內容，所以合計有 10 條基本內容歸入八項環境教育基本要素，得表 4.84。

表 4.84 社會學習領域七至九年及基本內容含有水相關概念之分佈

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	小計
社會	4	3	0	0	0	0	3	0	10

註：S1=環境問題，S2=生態與原理，S3=互動與互賴，S4=自然資源保育，S5=環境管理，S6=環境倫理，S7=承載量與生活品質，S8=行動技能

此 10 條基本內容可以形成 4 個水環境教育課程概念，由表 4.85 可以發現，水環境教育課程概念主要分佈在「環境問題」、「生態與原理」、「承載量與生活品質」，分析其內容可以瞭解到社會領域當中較偏向於水環境問題的認識以及氣候、河溪分佈的空間學習，另外，人口成長所形成的壓力，在此學習領域當中也是重要的水環境教育課程概念。

由於「水環境議題」、「台灣的水環境」、「天氣與氣候」、「人口壓力」四個概念在藉由九年一貫課程各學習領域的分段能力指標分析中已歸納出這些概念，並且已經進一步發展四個概念的課程內涵；此外，此部份社會領域的基本內容細目係由該領域的分段能力指標所延伸的具體化內容，所以，為避免概念下課程內涵的重覆，若與已發展的課程內涵相似者即不再針進行課程內涵的發展。唯獨「說明臺灣氣候的特色及其形成原因。」以及「說明台灣河流的特色及其所存在的災害問題。」此兩條內容與已發展的課程內涵不同，為完備水環境教育的課程內涵，此兩條內容依據所屬的概念所發展的內涵如下：

「描述臺灣氣候的特色及其形成原因。」

「描述台灣河流的特色。」

五、自然與生活科技領域教材內容要項與細目

自然與生活科技學習領域編製有教材內容要項，將領域中各條能力指標依據課題、主題以分層的方式，分門別類將能力指標轉化成為具體的學習內容，此教材內容依教師需求可以重新組合安排，當然也成為各版本教科書在編輯時重要的參考依據。而教材內容要項，亦能夠將與水相關的概念融入，故本研究在自然與生活科技領域與水環境教育課程概念的分析比較上，除了分段能力指標外，再加上教材內容作為比較之對象。自然與生活科技教材內容要項的選取，由研究者依據第二章第四節第一小節之探討、以及本章第一節與第二節第一、二、三小節所

獲得的結果作為判斷的標準。

以下，就自然與生活科技領域的教材內容要項、要項所包含的細目，與本研究本章第一節與第二節第一、二、三小節所建構的水環境教育課程概念，以及八項環境教育基本要素做分析，將可以瞭解到這些教材內容要項的細目所符合的水環境教育課程概念為何，並從水環境教育課程概念對應到環境教育基本要素，最後，再進一步將細目所形成的課程內涵含括，以使本研究之結果更臻完整。

表 4.85 自然與生活科技學習領域之教材內容要項—含有水環境教育課程概念

課題	主題	次主題	內容要項與細目	水環境教育概念	環境教育要素
自然界的組成與特性	地球的環境	110 組成地球的物質(岩石、水、大氣)	水、空氣、土地 1a.察覺環境中有水、空氣、土地的存在。	自然界的 水	生態與原理
			水、空氣、土地的性質 2a.察覺並描述水受冷熱影響改變形態的情形。察覺很多物質能溶於水及空氣具助燃性。	水的理化 性質*	生態與原理
			地球上的水 3a.知道大氣中含有水蒸氣，若凝結成雲有時可降為雨。	自然界的 水	生態與原理
			3b.知道海水是鹹的，淡水只存在於河流、湖泊、及土壤中。	水環境分 佈	生態與原理
			岩石圈、氣圈、水圈 4d.認識地球上的水圈：地下水、河流、湖泊與海洋。	水環境分 佈	生態與原理
			4e.知道淡水和海水不同，且海水無法直接飲用。	水環境分 佈	生態與原理
			生物圈 4f.了解地球上生物分布的範圍，並體認地球擁有維繫生物生存的環境因素，以及人類必須珍惜並愛護地球環境的重要性。	生態的基 礎*	生態與原理
			大氣的組成與特性 4g.了解大氣的重要成分與性質(氧氣、氮氣、水氣、二氧化碳等)。	自然界的 水	生態與原理

課 題	主 題	次主題	內容要項與細目	水環境 教育概念	環境教育 要素
地球上的生物	120	生命的共同性	生物生活		
			1a.察覺生物生長需要水、空氣、陽光、養分。	水與生物的關係	互動與互賴
			1b.察覺日常生活需要水和空氣。	水與人類的關係*	互動與互賴
物質的組成與特性	131	物質的形態與性質	物質各具性質		
			2c.觀察發現因溫度不同，物質的形態會改變(例如冰的熔化、水的沸騰)。	水的理化性質*	生態與原理
			探測物質的性質		
			3c.實驗發現溫度高低不同，物質的形態、性質會改變(如水的凝固或氣化，熱脹冷縮、溶解量、擴散快慢)。	水的理化性質*	生態與原理
自然界的 作用	210	地表與地殼的變動	地表作用		
			3c.認識當流水之流速與流量不同時，對地表所產生的影響不同。	水的作用力	生態與原理
			地貌的改變		
			4a.了解地貌改變的主要原因(例如風化、侵蝕、搬運、堆積及一些地質作用)。	水的作用力	生態與原理
	211	天氣變化	陰、晴、冷、熱		
			1c.天氣現象有風、雲、雨等的變化。	自然界的 水	生態與原理
			風雲雨霧		
			2b.認識雲與霧。	自然界的 水	生態與原理
			2c.察覺日常生活中，常受到水有蒸發與凝結的影響。	水的理化 性質*	生態與原理
			風雲雨霧		
			3a.藉由氣溫、風向、風速、降雨等量化的方式，來描述天氣的變化。	天氣與氣 候*	生態與原理
			3b.觀察知道氣溫下降時，水蒸氣凝結成露或昇華為霜(例如清晨的露、寒冬的霜)。	自然界的 水	生態與原理

課題	主題	次主題	內容要項與細目	水環境教育概念	環境教育要素
			台灣的天氣 4c.認識台灣各種天氣現象(例如鋒面、颱風、寒流、和梅雨等)。	天氣與氣候*	生態與原理
		214 溫度與熱量	溫度與物質性質的改變 2b.察覺溫度高低，造成水的三態變化。	水的理化性質*	生態與原理
	交互作用	220 全球變遷	氣候變遷 4e.認識海洋和海流所帶來的能量，對氣候有著重要的影響。 4f.認識海水具保溫效果，能影響沿岸氣候。 4g.知道即使大氣與海洋組成中的些許變動，只要時間夠長，便會對氣候產生重大的影響。 4h.知道聖嬰現象。	天氣與氣候*	生態與原理
		224 水與水溶液	毛細現象 2a.察覺水能經由細縫傳到各處。	水的理化性質*	生態與原理
			溶解 2b.察覺不同物質在水中的溶解程度也不同。	水的理化性質*	生態與原理
			表面張力 3a.觀察表面張力的作用現象。	水的理化性質*	生態與原理
			溫度對溶解度的影響 3b.察覺物質溶解於水的量受到水溫的影響(定性)。	水的理化性質*	生態與原理
			水溶液的導電性 3c.經由實驗發現有些水溶液可以導電，有些則不能導電。	水的理化性質*	生態與原理
			水的組成 4a.由實驗了解水是由氫和氧組成的化合物。	水的理化性質*	生態與原理
	構造與功能	230 植物的構造與功能	植物的構造 2a.知道植物有根、莖、葉、花、果實、種子，水生植物具有特殊構造。	水生動物與植物*	生態與原理
		231 動物的構造與功能	動物的生長歷程 1a.知道動物的成長，需要水、食物和空氣。	水與生物的關係	互動與互賴

課 題	主 題	次主題	內容要項與細目	水環境 教育概念	環境教育 要素	
			動物的外部構造與運動			
			2a.描述陸生及水生動物形態及其運動方式，並知道水生動物具有適合水中生活的特殊構造。	水生動物 與植物*	生態與原 理	
生 活 與 環 境	生 活 科 技	412 機械應用	力的作用			
			1a.利用空氣或水的流動製造水槍、吹管。	水知識運 用*	行動技能	
			浮力應用			
			2a.察覺容器漂浮在水中能承載東西，物體在水中拿起來比較輕。	水的理化 性質*	生態與原 理	
			虹吸、連通管			
			2b.能利用虹吸現象抽水。	水的理化 性質*	生態與原 理	
			2c.能利用連通管測量水平。	水的理化 性質*	生態與原 理	
		420 天然災害與 防治	颱風與地震及其影響			
			3a.認識颱風與地震。	自然災害	環境問題	
			3b.認識如何防颱和防震。	自然災害	環境問題	
	洪水					
	4a.知道洪水的意義與成因及認識如何防 洪。	自然災害	環境問題			
	4b.了解建物不宜建在洪氾地區上。	環境開發	環境管理			
	水土保持					
	4c.區別順向坡和逆向坡。	水土保持	環境管理			
	4d.知道山崩與土石流的成因。	水土保持	環境管理			
	4e.察覺了解水土保持的重要性。	水土保持	環境管理			
421 環境污染與 防治	水污染與防治					
	2a.能經由觀察判斷水是否受污染，並體 察水受到污染會對生物產生重大的影 響。	水污染* 水影響生 物	環境問題 互動與互 賴			
	水污染與防治					
	3c.了解水污染的來源。	水污染源	環境問題			

課題	主題	次主題	內容要項與細目	水環境教育概念	環境教育要素
			廢棄物與資源回收 3e.知道垃圾處理不當是造成水、空氣污染的來源之一，進而提出日常生活如何進行垃圾減量、物品重複使用、資源回收的可行辦法並具體實踐。	水污染源	環境問題
永續發展	生態保育	510 生物和環境	生物生長所需的條件 2a.知道生物的生存需要水、空氣、土壤、陽光、養分等。	水與生物的關係	互動與互賴
			生存的環境 3a.知道生物生存需要水、陽光、空氣、食物等資源，以及不同的環境有不同的生物生存。	水與生物的關係	互動與互賴
			生物與環境的關係 3b.生物的分佈及其習性，會受水、陽光、空氣、養分的影響。		互動與互賴
			物質與能量的流動 4a.了解自然界中水循環、氮循環及碳循環，以及了解不同物種之間依存的食性關係(食物鏈、食物網與食物塔)。	水循環	生態與原理
		511 人類與自然界的關係	人類活動和環境 3a.知道人類活動會改變環境，這種改變可能破壞自然環境，並了解森林面積的減少對大氣、土地等的影響。	人類影響自然生態環境*	互動與互賴
			人和其他生物的關係 3b.知道人類活動會影響其他生物。	人類影響生物	互動與互賴
		人類與自然界的平衡 4a.知道目前人口成長速度衍生的諸多問題，並能探討人類活動對環境造成的衝擊，同時知道人類必須做好自然資源保育才能維持生態系的穩定。	人口壓力* 人類影響自然生態環境*	承載量與生活品質 互動與互賴	

課 題	主 題	次主題	內容要項與細目	水環境 教育概念	環境教育 要素
		512 資源的保育 與利用	自然資源 3a.認識各種自然資源(例如土、岩石、石水資源油、煤、淡水、空氣、陽光、各種動植物)、其用途及資源之有限性，進而了解「地球村」的理念。		自然資源 保育
			資源有限 3c.體認自然景觀、水土等自然資源一旦破壞，極難恢復。	環境重建	環境管理
		513 能源的開發 與利用	節約能源 2c.能養成節約能源的態度，不隨意浪費水電、瓦斯。	節約用水	自然資源 保育
			能源 3a.知道煤、天然氣、石油、核能、水力與太陽能為重要能源。	水資源利 用	自然資源 保育
			能源 4a.體會可利用的能有多種形式(水力、風能、木材、核能…等)，並能區分非再生性的能源(例如化石燃料與核能)與再生性的能源(例如水力與太陽能)。並認識瓦斯、煤礦與汽油(如 95、92 無鉛汽油、高級汽油等)的性質，並透過小組活動討論油價調價對民生的影響。	水資源利 用	自然資源 保育
			能源的用途 4c.收集有關各種發電(火力、核能、水力、太陽能、汽油)的優點、缺點及其用途的資料，以了解其對社會、環境與生態的影響。	水資源利 用	自然資源 保育
科學 與 人文		521 科學之美	自然之美 2a.由觀察欣賞生活中動物、植物、石頭、山川的變化。		環境倫理 知與敏感
			自然之美 4a.體認生物間、人與自然之間互相依存的、共生共榮的生態法則。	人類與自 然生態環 境的關係*	互動與互 賴

註：1.資料來源：修改自「國民中小學九年一貫課程綱要」，教育部，2003。

2.*表示該概念已在分段能力指標中形成。

由自然與生活科技領域的教材細目要項中發現到，其所包含與水相關的概念，在此學習領域中相當的多元，除了水的基礎性質學習外，更能將水的學習擴大到生活與環境、永續發展的課題上，也符合陳錦雪（2005）的調查結果。

自然與生活科技領域的教材內容共有 63 條細目可以對應到水環境教育概念，其中，421-2a 及 511-4a 因所包含的水環境教育課程概念各有 2 個，可以將該條細目再區分為兩條，所以共有 65 條細目可以對應到水環境教育課程概念。若將 65 條細目所包含的概念依八項環境教育基本要素來歸類劃計，得到表 4.86：

表 4.86 自然與生活科技學習領域教材內容細目含有水相關概念之分佈

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	小計
自然與生活科技	6	35	11	5	5	1	1	1	65

註：S1=環境問題，S2=生態與原理，S3=互動與互賴，S4=自然資源保育，S5=環境管理，S6=環境倫理，S7=承載量與生活品質，S8=行動技能

由表 4.86 可以發現，每一項環境教育要素皆能有至少一個以上的水環境教育課程概念融入，其中又以「生態與原理」所融入的概念最多，其次依序為互動與互賴、環境問題，再者則是自然資源保育與環境管理的概念數相同，最少者為環境倫理、承載量與生活品質、行動技能。此分佈狀況值得注意的是自然與生活科技領域除了著重在基礎的生態知識與原理的學習外，針對生態學所衍生的「互動與互賴」此一要素亦能多所著墨。很明顯的，在自然與生活科技領域偏重於認知層面的學習，情意與技能部份相對偏少。

綜合自然與生活科技領域教材內容細目所獲得的水環境教育課程概念，其 65 條細目所對應的概念數量分佈結果，整理如後，在下列各環境教育要素所整理歸納的水環境教育課程概念當中列入的 (a) 代號，a 代表所融入的教材細目總數。

- (1) 環境問題：水污染 (1)、水污染源 (2)、自然災害 (3)。
- (2) 生態與原理：水的理化性質 (14)、生態的基礎 (1)、水生動物與植物 (2)、水的作用力-地貌的改變 (2)、水循環 (1)、自然界的水 (6)、水環境分佈 (3)、天氣與氣候 (6)。
- (3) 互動與互賴：人類與自然生態的關係 (1)、水與人類的關係 (1)、水與

生物的關係(4)、生物適應(1)、人類影響自然生態環境(2)、水影響生物(1)、人類影響生物(1)。

- (4) 自然資源保育：水資源(1)、水資源利用(3)、節約用水(1)。
- (5) 環境管理：環境開發(1)、環境重建(1)、水土保持(3)。
- (6) 環境倫理：對水的覺知與敏感(1)。
- (7) 承載量與生活品質：人口壓力(1)。
- (8) 行動技能：水知識運用(1)。

藉由前文統整結果可以發現，在自然與生活科技學習領域當中，已包含了 27 個水環境教育課程概念：「水的理化性質」計有 14 條細目符合，主要原因是水的基本性質為自然與生活科技領域學生所必備的能力與知識，在分段能力指標中已有 N-2-2-3-2、N-2-3-3-3、N-2-4-5-5、N-2-3-4-3 等 4 條指標與水的理化性質相關，所以在教材細目的呈現上才呈現融入多個概念。其次，「自然界的水」與「天氣與氣候」也各有 6 條細目符合此概念，「水與生物的關係」有 4 條細目符合，「自然災害」、「水環境分佈」、「水資源利用」、「水土保持」等各有 3 條細目符合，「水污染源」、「水生動物與植物」、「水的作用力-地貌的改變」、「人類影響環境」等 4 個概念則各有 2 條細目符合，其餘的水環境教育課程概念則各僅有 1 條細目符合。

這 27 個水環境教育課程概念中包括「水污染」、「水的理化性質」、「生態的基礎」、「水生動物與植物」、「天氣與氣候」、「人類與自然生態環境的關係」、「水與人類的關係」、「人類影響自然生態環境」、「人口壓力」、「水知識運用」等 10 個概念在藉由九年一貫課程各學習領域的分段能力指標所形成的水環境教育課程概念中已歸納出這些概念，而且已經進一步發展概念下的課程內涵；此外，此部份自然領域的教材內容細目係由該領域的分段能力指標所延伸的具體化內容，所以，為避免概念下課程內涵的重覆，除非教材細目的內容與已發展的課程內涵有所差異，此 8 個概念即不再進一步延伸課程內涵，直接採用已發展的課程內涵，其餘的 18 個水環境教育課程概念則再進一步發展課程內涵。27 個概念發展成課程內涵的形成方式，係參考本章第一節第三小節水主題課程的目標與第二節第一小節九年一貫課程分段能力指標經過彙整再編寫成課程內涵的方式

來進行，瞭解各條教材細目行為動詞是分屬認知、情意及技能領域，找出相對應的層次及參考表 3.5 的行為動詞編寫而成，各條教材細目已有明確的學習內容，結合行動動詞與學習內容，並搭配部份細目所列出的條件內容，而形成 26 個課程概念下具有行為目標導向的課程內涵如表 4.87：

表 4.87 自然與生活科技領域教材細目所形成之水環境教育課程內涵

概念	自然與生活科技領域教材細目	課程內涵
水污染*	421-2a.能經由觀察判斷水是否受污染，並體察水受到污染會對生物產生重大的影響。	1.說出水污染是重要的環境問題。 ** 2.經由觀察判斷水是否受污染。
水污染源	421-3c.了解水污染的來源。 421-3e.知道垃圾處理不當是造成水、空氣污染的來源之一，進而提出日常生活如何進行垃圾減量、物品重複使用、資源回收的可行辦法並具體實踐。	1.解釋水污染的來源。
自然災害	420-3a.認識颱風與地震。 420-3b.認識如何防颱和防震。 420-4a.知道洪水的意義與成因及認識如何防洪。	1.描述颱風及洪水等自然災害。
水的理化性質*	110-2a.察覺並描述水受冷熱影響改變形態的情形。察覺很多物質能溶於水及空氣具助燃性。 131-2c.觀察發現因溫度不同，物質的形態會改變(例如冰的融化、水的沸騰)。 131-3c.實驗發現溫度高低不同，物質的形態、性質會改變(如水的凝固或氣化，熱脹冷縮、溶解量、擴散快慢)。 211-2c.察覺日常生活中，常受到水有蒸發與凝結的影響。 214-2b.察覺溫度高低，造成水的三態變化。 224-2a.察覺水能經由細縫傳到各處。 224-2b.察覺不同物質在水中的溶解程度也不同。 224-3a.觀察表面張力的作用現象。 224-3b.察覺物質溶解於水的量受到水溫的影響(定性)。 224-3c.經由實驗發現有些水溶液可以導電，有些則不能導電。 224-4a.由實驗了解水是由氫和氧組成的化合物。	1.確認水的物理及化學性質。 **

概念	自然與生活科技領域教材細目	課程內涵
	412-2a.察覺容器漂浮在水中能承載東西，物體在水中拿起來比較輕。 412-2b.能利用虹吸現象抽水。 412-2c.能利用連通管測量水平。	
生態的基礎*	110-4f.了解地球上生物分布的範圍，並體認地球擁有維繫生物生存的環境因素，以及人類必須珍惜並愛護地球環境的重要性。	1.闡述全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。**
水生動物與植物*	230-2a.知道植物有根、莖、葉、花、果實、種子，水生植物具有特殊構造。 231-2a.描述陸生及水生動物形態及其運動方式，並知道水生動物具有適合水中生活的特殊構造。	1.描述水生動物外型特徵、運動方式。** 2.描述水生植物具有適合水中生活的特殊構造。
水的作用力	210-3c.認識當流水之流速與流量不同時，對地表所產生的影響不同。 210-4a.了解地貌改變的主要原因(例如風化、侵蝕、搬運、堆積及一些地質作用)。	1.解釋當流水之流速與流量不同時，對地表所產生的影響造成地貌改變。
水循環	510-4a.了解自然界中水循環、氮循環及碳循環，以及了解不同物種之間依存的食性關係(食物鏈、食物網與食物塔)。	1.解釋自然界中水循環。
自然界的水	110-1a.察覺環境中有水、空氣、土地的存在。 110-3a.知道大氣中含有水蒸氣，若凝結成雲有時可降為雨。 110-4g.了解大氣的重要成分與性質(氧氣、氮氣、水氣、二氧化碳等)。 211-1c.天氣現象有風、雲、雨等的變化。 211-2b.認識雲與霧。 211-3b.觀察知道氣溫下降時，水蒸氣凝結成露或昇華為霜(例如清晨的露、寒冬的霜)。	1.說出環境中、大氣中有水的存在。
水環境分佈	110-3b.知道海水是鹹的，淡水只存在於河流、湖泊、及土壤中。 110-4d.認識地球上的水圈：地下水、河流、湖泊與海洋。 110-4e.知道淡水和海水不同，且海水無法直接飲用。	1.描述地球上的水圈：地下水、河流、湖泊與海洋。
天氣與氣候*	211-3a.藉由氣溫、風向、風速、降雨等量化的方式，來描述天氣的變化。 211-4c.認識台灣各種天氣現象(例如鋒面、颱風、寒流、和梅雨等)。	1.描述水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。** 2.列舉台灣的各種天氣

概念	自然與生活科技領域教材細目	課程內涵
	220-4e.認識海洋和海流所帶來的能量，對氣候有著重要的影響。 220-4f.認識海水具保溫效果，能影響沿岸氣候。 220-4g.知道即使大氣與海洋組成中的些許變動，只要時間夠長，便會對氣候產生重大的影響。 220-4h.知道聖嬰現象。	現象。
人類與自然生態環境的關係*	521-4a.體認生物間、人與自然之間互相依存、共生共榮的生態法則。	1.描述自己與自然生態環境的關係。 **
水與人類的關係*	120-1b.察覺日常生活需要水和空氣。	1.認識水上交通工具。 ** 2.說出日常生活需要水。
水與生物的關係	120-1a.察覺生物生長需要水、空氣、陽光、養分。 231-1a.知道動物的成長，需要水、食物和空氣。 510-2a.知道生物的生存需要水、空氣、土壤、陽光、養分等。 510-3a.知道生物生存需要水、陽光、空氣、食物等資源，以及不同的環境有不同的生物生存。	1.確認生物生存需要水。
水影響生物	421-2a.能經由觀察判斷水是否受污染，並體察水受到污染會對生物產生重大的影響。	1.解釋水受到污染會對生物產生重大的影響。
人類影響生物	511-3b.知道人類活動會影響其他生物。	1.描述人類活動會影響其它生物。
生物適應	510-3b.生物的分佈及其習性，會受水、陽光、空氣、養分的影響。	1.確認生物的分佈及其習性，會受水的影響。
人類影響自然生態環境*	511-3a.知道人類活動會改變環境，這種改變可能破壞自然環境，並了解森林面積的減少對大氣、土地等的影響。 511-4a.知道目前人口成長速度衍生的諸多問題，並能探討人類活動對環境造成的衝擊，同時知道人類必須做好自然資源保育才能維持生態系的穩定。	1.舉例說明人類行為如何改變自然環境。 **
水資源	512-3a.認識各種自然資源(例如土、岩石、石油、煤、淡水、空氣、陽光、各種動植物)、其用途及資源之有限性，進而了解「地球村」的理念。	1 描述水資源、其用途及資源之有限性。
水資源利	513-3a.知道煤、天然氣、石油、核能、水	1.說出水力為重要能

概念	自然與生活科技領域教材細目	課程內涵
用	力與太陽能為重要能源。 513-4a. 體會可利用的能有多種形式(水力、風能、木材、核能...等)，並能區分非再生性的能源(例如化石燃料與核能)與再生性的能源(例如水力與太陽能)。並認識瓦斯、煤礦與汽油(如 95、92 無鉛汽油、高級汽油等)的性質，並透過小組活動討論油價調價對民生的影響。 513-4c. 收集有關各種發電(火力、核能、水力、太陽能、汽油)的優點、缺點及其用途的資料，以了解其對社會、環境與生態的影響。	源。
節約用水	513-2c. 能養成節約能源的態度，不隨意浪費水電、瓦斯。	1. 表達節約用水的態度。
環境開發	420-4b. 了解建物不宜建在洪氾地區上。	1. 解釋建物不宜建在洪氾地區上。
環境重建	512-3c. 體認自然景觀、水土等自然資源一旦破壞，極難恢復。	1. 說出水資源環境一旦破壞，極難恢復。
水土保持	420-4c. 區別順向坡和逆向坡。 420-4d. 知道山崩與土石流的成因。 420-4e. 察覺了解水土保持的重要性。	1. 描述土石流的成因。 2. 辨認水土保持的重要性。
對水的覺知與敏感	521-2a. 由觀察欣賞生活中動物、植物、石頭、山川的變化。	1. 注意生活中河川溪流的變化。
人口壓力*	511-4a. 知道目前人口成長速度衍生的諸多問題，並能探討人類活動對環境造成的衝擊，同時知道人類必須做好自然資源保育才能維持生態系的穩定。	1. 解釋區域的人口多寡及生活型式與水環境、水質、水量的關係。**
水知識運用*	412-1a. 利用空氣或水的流動製造水槍、吹管。	1. 利用水的流動來設計各種玩具。**

註：1. 資料來源為本研究整理。

2. *表示該概念已在分段能力指標中形成。

3. **表示該課程內涵已在分段能力指標中形成。

第三節 愛護水資源教育宣導議題其水環境教育課程概念與內涵

現階段我國政府仍持續推動愛護水資源教育，其教育宣導重點主要為節約用水、愛護河川、地層下陷防治、水庫集水區保育等四個面向，若是本研究所發展的水環境教育課程概念與內涵，能夠將愛護水資源教育的宣導重點納入，將讓水環境教育更易於配合政府政策實施，加深其教育宣導效果，相得益彰。本研究分析《水資源白皮書》之〈愛護水資源教育宣導〉章節，探討現階段愛護水資源教育宣導議題之內涵，以能夠形成水環境教育課程概念及內涵。

一、節約用水教育宣導

愛護水資源教育首重「節流」，所以進行節約用水教育的宣導工作。本研究所發展的課程概念與內涵，在「自然資源保育」項下已形成「節約用水」概念，並進一步延伸其課程內涵，已能符合節約用水教育宣導之工作內容。

二、愛護河川教育宣導

愛護河川教育宣導的核心主題是河川水資源的保育，必須強調以水環境為主題，教導有關水資源環境內涵概念及愛護水資源、妥善利用水資源的行動。此精神正與水環境教育相符合，藉由實施水環境教育，將能達到愛護河川教育宣導之成效。《水資源白皮書》將愛護河川教育的概念內涵列出，其概念內涵與本研究八項水環境教育基本要素項下的概念與內涵有彼此相互呼應，八項水環境教育基本要素項下所發展的水環境教育課程概念，許多概念與內涵能符合愛護河川教育宣導，但若以水環境教育單一概念與愛護河川教育宣導概念內涵做對照，將造成數量龐雜，不易清楚瞭解愛護河川教育宣導概念內涵與水環境教育課程內涵之關係，所以，在此將愛護河川教育的概念內涵與本研究所形成的水環境教育八項基本要素相互對照，以能清楚表達兩者彼此間關係，其結果如表 4.88。

表 4.88 愛護河川教育宣導概念內涵所八含的水環境教育基本要素

愛護河川教育宣導概念內涵	水環境教育八項基本要素
1.從水資源的環境生態觀，來關懷和認識自然環境因子或人文環境因子等環環相扣的生態關係。	生態與原理、互動與互賴
2.整合水資源相關學域，培養全民對水資源及其相關自然與人文環境的關懷、認識或保育的水資源環境素養。	自然資源保育、環境管理、環境倫理、環境倫理
3.利用戶外觀察與紀錄，認識水資源與環境之氣候、地文、水文、生態和人文永續發展的關係。	生態與原理、互動與互賴、行動技能
4.強調水資源在不同時空的環境條件下，其水源、水質、水量與水文及遭受的環境變遷可能不同，而因應的水資源管理對策也就可能不同。	環境問題、自然資源保育、環境管理
5.強調水資源環境的自然生態特性，以及可能發生的自然或人爲生態演替之趨勢與環境壓力，而不只是侷限於水資源開發利用的概念。	生態與原理、自然資源保育、承載量與生活品質
6.強調水資源相關生態系之環境承載量與生態演替等概念，以協助民眾釐清與建構對水資源環境開發行爲之適當的環境價值觀及正確的生態環境影響評估概念。	生態與原理、環境管理、環境倫理、承載量與生活品質

由表 4.88 可以發現，本研究八項水環境教育基本要素已能夠將愛護河川教育的概念內涵包含其中，這也代表八項水環境教育基本要素項下的概念與內涵能夠符合愛護河川教育的需求，可見實施水環境教育將同樣能達到宣導愛護河川教育之目的。

三、地層下陷防治宣導

從本研究第二章文獻探討中針對地層下陷的討論可以瞭解，學校進行地層下陷防治教學，必須讓學生瞭解地層下陷的原因是由於超抽地下水所致，並直接引發地下水位持續下降、地層下陷、排水不良、海水入侵等問題；關切台灣地區目前地層下陷現況，納入水權概念，將相關議題融入環境教學。由此可以瞭解，地層下陷亦是水環境問題之一，瞭解地層下陷發生的原因、造成的影響與目前台灣地區的現況，都是所必須瞭解的概念內涵，進而納入水權的概念以防治地層下陷。

綜合上述說明，地層下陷防治宣導將可以形成「地層下陷」的環境問題概念，其課程內涵為：

「瞭解地層下陷發生的原因。」

「說出地層下陷的影響。」

「說出台灣地區地層下陷的現況。」

防治地層下陷必須加強宣導「水權」的概念，此概念在本研究的「環境管理」基本要素項下已形成，所以，若強調水權與地層下陷的關係，可以形成的課程內涵為：

「瞭解水權為地層下陷防治對策的重要工作之一。」

四、水庫集水區教育宣導

台灣地區因為特殊的地理及氣候條件，所以必須建設水庫等蓄水設施，但是，由於自然的土石災害以及人為的過度開發，使水庫產生優養化及淤積，進而引發供水問題。所以，水庫集水區的保育必須注意到水土保持與森林涵養水源的功能，加強人為開發的土地利用管理，並且對水庫集水區的污染源進行管制。綜合以上說明，水庫集水區教育宣導重點在於瞭解水庫集水區發生哪些環境問題、造成的影響、以及解決與防治的策略。

將上述的水庫集水區教育宣導重點轉化為水環境教育課程概念與內涵，兩者之間的關係依序說明如後：

集水區所發生的環境問題，可以包含在「水環境變遷」的概念下，因為集水區所在地就是河川溪流，也就是水環境，所以可以進一步在此概念下發展的課程內涵為：

「說出水庫集水區所面臨的環境問題及發生原因。」

水土保持、土地利用管理、污染源管制以及森林涵養水源為水庫集水區保育的重要策略，其中，水土保持、土地利用管理、污染源管制等三項策略在本研究所形成的水環境教育課程概念，皆能夠找到相對應的概念來說明，而森林涵養水

源雖然與土壤淨化水的概念相似，但是兩者的標的並不完全相同，土壤指的是地球的岩石土壤圈，雖然林地土壤也能淨化水，但是，森林在水庫集水區的功能不僅於此，森林亦影響了水土保持工作，而水土保持又與水源涵養有密切關係，所以，在「生態與原理」項下再加入「森林涵養水源」概念，並發展其課程內涵為：

「瞭解森林對水源涵養的重要性。」

水庫集水區這一項教育宣導工作與本研究所形成的「蓄水」概念相似，但是，「蓄水」的概念內涵僅呈現「我們需要把水留住」，未能將水庫集水區的概念納入，若將「蓄水」此一概念名稱改為「蓄水設施」，將可以明確地納入水庫集水區，不將概念名稱直接改為「水庫集水區」是因為還有其它的蓄水設施存在，蓄水設施並非僅針對水庫集水區，擴大其概念的意涵將更能關注相關的蓄水設施議題。

水庫集水區所發生的環境問題，將直接引發供水問題，由於供水問題並不是環境問題，所以，若將此概念所發展的內涵置於「河川環境變遷」概念下會有所不妥；而「蓄水設施」的概念是屬於自然資源保育項下的概念，水庫設施本來就為蓄水供人類使用，所以，可以將水庫集水區因為環境問題所引發的供水問題，在「蓄水設施」概念下延伸：

「瞭解水庫集水區所發生的環境問題將直接影響供水。」

五、愛護水資源教育所形成之課程概念及課程

愛護水資源教育四項教育宣導重點若納入水環境教育課程中實施，可以補充的課程概念及內涵如表 4.89：

表 4.89 愛護水資源教育所形成之水環境教育課程概念及內涵

環境教育要素	課程概念	課程內涵
環境問題	地層下陷	1.瞭解地層下陷發生的原因。 2.地層下陷的影響。 3.說出台灣地區地層下陷的現況。
	水環境變遷	1.說出水庫集水區所面臨的環境問題及發生原因。

環境教育要素	課程概念	課程內涵
生態與原理	森林涵養水源	1.瞭解森林對水源涵養的重要性。
自然資源保育	蓄水設施	1.瞭解水庫集水區所發生的環境問題將直接影響供水。
環境管理	水權	1.瞭解水權為地層下陷防治對策的重要工作之一。

第四節 水環境教育課程概念

本研究藉由分析國內外水主題課程目標、九年一貫課程與環境教育相關的分段能力指標與教材內容，以及我國現階段愛護水資源教育的宣導議題內涵，分別形成水環境教育課程概念與課程內涵。本節將第四章第一節、第二節及第三節的分析結果加以彙整，並納入本研究文獻探討第二章第二節第四小節，俾使本研究所發展的水環境教育課程內涵能與愛護水資源教育相互契合。以下分別就水環境教育課程概念如何整合、加以階層化並進行相關比較，提出說明。

一、水主題課程與九年一貫課程其課程概念之整合

本小節主要探討水環境教育課程概念及將概念階層化，藉由水主題課程、九年一貫課程、愛護水資源教育所發展的水環境教育課程概念，將所有概念整合，以建構出完整的水環境教育課程概念。

首先，就兩個研究對象所發展出的水環境課程概念做整合與比較，藉由相互對應，也可以瞭解到在現行的九年一貫課程當中，尚未能將哪些水環境教育的課程概念融入。比較方式採取兩個研究對象當中，若概念相同者並列，不同者則單獨列出，其結果如表 4.90。

表 4.90 研究對象之水環境教育課程概念之比較-環境問題、生態原理

環境問題		生態與原理	
水主題課程	九年一貫課程	水主題課程	九年一貫課程
水污染	水污染	水的理化性質	水的理化性質
水污染源	水污染源	水的作用力-地貌的改變	水的作用力-地貌的改變
地下水污染		水循環	水循環
酸雨		自然界的水	自然界的水
優養化		生態的基礎	生態的基礎
水疾病		土壤淨化水	
水生生物危機		台灣的水環境	台灣的水環境
自然災害	自然災害	濕地生態	
水源分佈不均		水環境分佈	水環境分佈
河川環境變遷		地下水	
外來種入侵		河溪生態	
水議題		生物指標	
	水環境議題	水生動物與植物	水生動物與植物
	環境變遷	天氣與氣候	天氣與氣候

表 4.91 研究對象之水環境教育課程概念之比較-互動與互賴、自然資源保育

互動與互賴		自然資源保育	
水主題課程	九年一貫課程	水主題課程	九年一貫課程
自然生態環境間的關係	自然生態環境間的關係	水資源	水資源
人類與自然生態環境的關係	人類與自然生態環境的關係	水資源保育	
水與人類的關係	水與人類的關係	水質與水量	
水與生物的關係	水與生物的關係	水資源利用	水資源利用
水影響自然生態環境		生活用水	
水影響生物	水影響生物	飲用水衛生	
水影響人類		生物保育	
人類影響水		污水下水道	
水文化		廢水處理	
生物適應	生物適應	自來水淨化與供應	
	自然生態環境影響人類	蓄水	
	人類影響自然生態環境	水質監測	
	人類影響生物	節約用水	節約用水

表 4.92 研究對象之水環境教育課程概念之比較-環境管理、環境倫理

環境管理		環境倫理	
水主題課程	九年一貫課程	水主題課程	九年一貫課程
環境重建	環境重建	對環境的覺知與敏感	對環境的覺知與敏感
環境開發	環境開發	對水的覺知與敏感	對水的覺知與敏感
水土保持	水土保持	對環境的態度	對環境的態度
環境監測		對水的態度	
水權	水權	愛護生物	
人工溼地		對水產生的價值	
生態工法		受水影響所產生的行為	
永續水資源管理	永續水資源管理	表達與水的關係	表達與水的關係 對環境產生的價值

表 4.93 研究對象之水環境教育課程概念之比較-承載量與生活品質、行動技能

承載量與生活品質		行動技能	
水主題課程	九年一貫課程	水主題課程	九年一貫課程
人為開發		水污染防治	
人口壓力	人口壓力	水污染檢測	
水資源承載量		水知識運用	水知識運用
生活品質		研究調查的技術	
		針對水資源議題	針對水資源議題
		規劃行動方案	規劃行動方案
		課堂活動操作	
		表達愛護水資源	
		節約用水行動	
		解決水環境問題	

由表 4.91、表 4.92、表 4.93 可以發現，在「環境問題」、「互動與互賴」、「環境倫理」三項基本要素項下，九年一貫課程所形成的水環境教育課程概念分別有「水環境議題」、「環境變遷」、「自然生態環境影響人類」、「人類影響自然生態環境」、「人類影響生物」、「對環境產生的價值」等六個概念未能夠對應到水主題課程所形成的概念。為了讓本研究所形成的水環境教育課程概念能夠精簡，並且具體地呈現出必要的概念，在此，針對此六個概念再進行討論：

1.水環境議題

「水環境議題」概念在九年一貫課程當中是藉由分段能力指標中的環境概念，以水或水環境的概念來替代再經過彙整所形成，因為原始概念為「環境」，強調環境中的水則為「水環境」，所以形成「水環境議題」的概念。在水主題課程當中，「水議題」此一概念與「水環境議題」相似，在水主題課程當中的各條目標主要討論與水相關的問題或議題，所以形成「水議題」概念。歐陽嶠暉（2004）曾指出，水環境的構成要素應該包含：水岸、水量、水質、生態系、景觀以及文化、傳統、生活，所以強調環境中的水以及與水相關的要素則為水環境，所以，水是包含在水環境之中，環境中若無水，則無法稱為水環境，也因此，可以將「水議題」此一概念納入較廣義的「水環境議題」，將兩者概念直接精簡為「水環境議題」。

2.水環境變遷

「水環境變遷」的概念如同「水環境議題」般，在九年一貫課程當中是將分段能力指標中的環境概念轉為以水或水環境的概念來替代所形成，因為原始概念為「環境」，強調環境的變遷，若是強調的對象改為環境中的水則為「水環境」，所以形成「水環境變遷」的概念。在水主題課程當中，「河川環境變遷」此一概念近似「水環境變遷」，同樣的，是因為水主題課程當中的各條目標主要探討河川環境變遷的議題，所以經過彙整後形成「河川環境變遷」的概念。河川環境屬於水環境的一部份，河川溪流的主體就是水，河川溪流的環境就是水環境，也因此，探討河川環境變遷，就是探討水環境變遷，故可以將「河川環境變遷」的概念，納入「水環境變遷」概念之下，精簡成爲一個概念。

3.自然生態環境影響人類、人類影響自然生態環境、人類影響生物

從水主題課程及九年一貫能力指標在「互動與互賴」項下所形成的概念可以發現，此項下的概念內涵主要在探討人類、自然生態環境、生物、水等四個主體彼此間的交互作用與互相影響，也因此，「自然生態環境影響人類」、「人類影響自然生態環境」、「人類影響生物」這三個概念是水主題課程所未能形成的概念，九年一貫課程藉由分段能力指標及教材細目的內容所形成，將讓本研究所建構的水環境教育課程概念更加完整。

4.對環境產生的價值

「環境倫理」基本要素主要的概念包含了人類對環境、水、生物等主體的倫理關係，雖然形成「對環境產生的價值」的 2 條分段能力指標並非針對水或水環境所提出，但水環境已包含在環境當中，且「環境倫理」要素也包含了環境這一主體，所以「對環境產生價值」這一個概念是水主題課程所未形成的，本研究亦列入以更完備水環境教育課程概念。

二、九年一貫課程未納入之水環境教育課程概念

由表 4.91、表 4.92、表 4.93 亦可以瞭解，除了「互動與互賴」項下藉由九年一貫課程所形成的概念「自然生態環境影響人類」、「人類影響自然生態環境」、「人類影響生物」、「對環境產生的價值」為水主題課程所欠缺以外，九年一貫課程尚有許多已在水主題課程中形成的概念未能納入，所以，藉由本研究分析及獲得的結果，將可以具體提供教師在課程中進行水環境教育的參考。以下，分別就各項環境教育要素項下藉由水主題課程及九年一貫課程所形成的概念進行探討：

1.環境問題

「環境問題」基本要素項下藉由水主題課程共形成 12 個概念，九年一貫課程計有 5 個概念可以相互對應，佔全部概念的 42%，其未能形成的概念有「地下水污染」、「酸雨」、「優養化」、「水疾病」、「水生生物危機」、「水源分佈不均」、「外來種入侵」。

2.生態與原理

「生態與原理」基本要素項下藉由水主題課程共形成 14 個概念，九年一貫課程計有 9 個概念可以相互對應，佔全部概念的 64%，其未能形成的概念有「土壤淨化水」、「濕地生態」、「地下水」、「河溪生態」、「生物指標」。

3.互動與互賴

「互動與互賴」基本要素項下藉由水主題課程共形成 10 個概念，扣除「自然生態環境影響人類」、「人類影響自然生態環境」、「人類影響生物」三個概念是由九年一貫課程所形成外，九年一貫課程計有 6 個概念可以與水主題課程相互對應，佔全部概念的 60%，其未能形成的概念有「水影響人類」、「人類影響水」、「水文化」。

4.自然資源保育

「自然資源保育」基本要素項下藉由水主題課程共形成 13 個概念，九年一貫課程計有 3 個概念可以相互對應，佔全部概念的 23%，其未能形成的概念有、「水資源保育」、「水質與水量」、「生活用水」、「飲用水衛生」、「生物保育」、「污水下水道」、「廢水處理」、「自來水淨化與供應」、「蓄水」、「水質監測」。

5.環境管理

「環境管理」基本要素項下藉由水主題課程共形成 8 個概念，九年一貫課程計有 5 個概念可以相互對應，佔全部概念的 63%，其未能形成的概念有「環境監測」、「人工濕地」、「生態工法」。

6.環境倫理

「環境倫理」基本要素項下藉由水主題課程共形成 9 個概念，扣除「對環境產生的價值」這一個概念是由九年一貫課程所形成外，九年一貫課程計有 5 個概念可以相互對應，佔全部概念的 63%，其未能形成的概念有「對水的態度」、「愛護生物」、「受水影響所產生的行為」。

7.承載量與生活品質

「承載量與生活品質」基本要素項下藉由水主題課程共形成 4 個概念，九年一貫課程計有 1 個概念可以相互對應，佔全部概念的 25%，其未能形成的概念有「人為開發」、「水資源承載量」、「生活品質」。

8.行動技能

「生態與原理」基本要素項下藉由水主題課程共形成 9 個概念，九年一貫課程計有 2 個概念可以相互對應，佔全部概念的 22%，其未能形成的概念有「水污染防治」、「水污染檢測」、「研究調查的技術」、「課堂活動操作」、「表達愛護水資源」、「節約用水行動」、「解決水環境問題」。

綜合此八項要素項下九年一貫課程所形成的概念與水主題課程做比較，概念數相符最多至最少的環境教育基本要素依序為：生態與原理>環境管理=環境倫理>互動與互賴>環境問題>承載量與生活品質>自然資源保育>行動技能，九年一貫課程當中能夠符合最多概念數的環境教育基本要素為生態與原理、環境管理、環境倫理、互動與互賴，此四項要素項相符的比例亦相當接近，可見其重要程度；進一步探究其原因，主要是九年一貫課程的水環境教育課程概念絕大部份是藉由自然與生活科技領域教材要項與細目中所形成的，生態學的基礎是自然領域重要的學習範疇，所以與生態學相關的學習就分佈在互動與互賴、生態與原理項下的概念之中。因為九年一貫課程各個學習領域必須融入環境教育議題，所以整體的環境（包括水環境）就較受到重視，也因此，環境管理、環境倫理、環境問題的比例也較高。

此外，互動與互賴、環境倫理分別在九年一貫課程當中有新的概念形成，亦呼應前述的結果；相對的，特別針對水資源的自然資源保育一項就偏少，主要係因九年一貫課程並不會僅針對單一資源進行學習；承載量與生活品質也是屬於偏少的要素之一，未能建立相關概念，將使環境問題層出不窮、進而影響到人類生活品質，息息相關。較特別的是行動技能一項是符合最少的要素，探究其原因，與九年一貫課程各領域的分段能力指標及教材內容較偏向於知識層面的學習有密切的關係。

三、水環境教育課程概念

綜合本研究第四章第一節、第二節、第三節及第四節第一小節整理分析的結果，透過水主題課程的目標、九年一貫課程分段能力指標與教材內容、以及文獻

所探討我國愛護水資源教育宣導重點整理歸納的結果，可以形成水環境教育課程概念如下：

- (1) 環境問題：水污染、水污染源、地下水污染、酸雨、優養化、水疾病、水生生物危機、自然災害、水源分佈不均、水環境變遷、地層下陷、外來種入侵、水環境議題，合計共 13 個概念。
- (2) 生態與原理：水的理化性質、水的作用力-地貌的改變、水循環、自然界的水、生態的基礎、土壤淨化水、森林涵養水源、台灣的水環境、濕地生態、水環境分佈、地下水、河溪生態、生物指標、水生動物與植物、天氣與氣候，合計共 15 個概念。
- (3) 互動與互賴：自然生態環境間的關係、人類與自然生態環境的關係、水與人類的關係、水與生物的關係、水影響自然生態環境、水影響生物、水影響人類、人類影響水、人類影響自然生態環境、人類影響生物、自然生態環境影響人類、水文化、生物適應，合計共 13 個。
- (4) 自然資源保育：水資源、水資源保育、水質與水量、水資源利用、生活用水、飲用水衛生、生物保育、污水下水道、廢水處理、自來水淨化與供應、蓄水設施、水質監測、節約用水，合計共 13 個。
- (5) 環境管理：環境重建、環境開發、水土保持、環境監測、水權、人工溼地、生態工法、永續水資源管理，合計共 8 個。
- (6) 環境倫理：對環境的覺知與敏感、對水的覺知與敏感、對環境的態度、對水的態度、愛護生物、對環境產生的價值、對水產生的價值、受水影響所產生的行為、表達與水的關係，合計共 9 個。
- (7) 承載量與生活品質：人為開發、人口壓力、水資源承載量、生活品質，合計共 4 個。
- (8) 行動技能：水污染防治、水污染檢測、水知識運用、研究調查的技術、針對水資源議題規劃行動方案、課堂活動操作、表達愛護水資源、節約用水行動、解決水環境問題，合計共 9 個。

以上八項環境教育基本要素項下共形成 84 個水環境教育課程概念。

四、水環境教育課程概念階層

爲了讓環境教育基本要素與水環境教育課程概念之間能有顯而易見且明確的連結，進而讓水環境教育課程概念能夠階層化，本研究將進一步發展各項環境教育基本要素在水環境教育下的次要素，各個水環境教育所形成的次要素說明如下：

1.環境問題：

台灣地區的水環境問題，不外乎水太多、水太少、水太髒，水環境太差，而本研究在環境問題項下所形成的 13 個水環境教育課程概念，正好與台灣的水環境問題相符，水太多或太少與水量有關，可以結合形成「水量多寡」次要素，水太髒與水質有關，可以形成「水質優劣」次要素，水環境若廣義解釋，是爲水的整體生態環境，所以可以形成「環境生態」次要素，各個概念納入各項次要素之中，其結果如表 4.94：

表 4.94 「環境問題」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
水質優劣	水污染、水污染源、地下水污染、酸雨、優養化、水疾病
水量多寡	自然災害、水源分佈不均
環境生態	水生生物危機、水環境變遷、地層下陷、外來種入侵、水環境議題

「水質優劣」主要探討水質的好壞，所以水污染、水污染源、地下水污染、酸雨、優養化這些概念主要都與水質的好壞有關，都能夠形成此次要素的內涵，而水疾病的概念，係因與水相關的疾病產生與傳播都是透過受污染的水，所以，與水質亦有相關，故納入此次要素當中。

「水量多寡」探討的是水量。水源分佈不均造成水的供需問題，與水有關的自然災害，主要爲水災與旱災，颱風豪雨可能造成水災，連日未下雨則造成旱災，這都與水量有關，所以水源分佈不均與自然災害這兩個概念可以形成水量多寡的次要素。

「環境生態」次要素則廣義的含蓋了環境、生態，生物包含在生態之下，所以，水生生物危機、水環境變遷、地層下陷、外來種入侵、水環境議題都符合環境與生態的內涵，故可以形成環境生態次要素。

2.生態與原理

「生態與原理」項下共有 15 個水環境教育課程概念，若將這 15 個概念再進行分類，可以形成「水的特性」、「水的分佈」、「水的生態」、「生態學基礎」這四個次要素，其中，「水的特性」、「水的分佈」、「水的生態」與水的生態相關，包括水的特性在自然生態系統當中是重要，而「生態學基礎」則是生態的基本原理，也呼應「生態與原理」要素中的生態。15 個概念分佈在三項次要素下的結果如表 4.95：

表 4.95 「生態與原理」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
水的特性	水的理化性質、水的作用力-地貌的改變、水循環
水的分佈	自然界的水、台灣的水環境、水環境分佈、土壤淨化水、森林涵養水源、地下水、天氣與氣候
水的生態	河溪生態、濕地生態、水生動物與植物、生物指標
生態學基礎	生態的基礎

水的理化性質、水的作用力-地貌的改變、水循環等這三個概念主要都是探討水的基本特性，所以可以形成「水的特性」次要素。而「水的分佈」次要素所包含的概念探討了水的分佈情況，包括藉由土壤淨化、森林涵養的地下水，大氣中的水影響了天氣與氣候，水在自然環境中的分佈等，都是與水的分佈情況相關，所以形成「水的分佈」次要素。「水的生態」包含了生態環境與生物，所以河溪生態、濕地生態、水生動物與植物、生物指標四個概念可以形成「水的生態」次要素。最後，生態的基礎是對於生態學的基礎原理的學習，所以形成「生態學基礎」的次要素。

3.互動與互賴

互動與互賴強調的是彼此之間的相互關係以及交互影響，此基本要素項下所形成的水環境教育課程概念共有 13 個，13 個概念中主要探討的是人、自然生態環境、生物、水此四個主體的相互關係與交互影響，所以藉此可以形成「相互關係」與「交互影響」的次要素，其概念的分佈如表 4.96：

表 4.96 「互動與互賴」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
相互關係	自然生態環境間的關係、人類與自然生態環境的關係、水與人類的關係、水與生物的關係、水文化
交互影響	水影響生物、水影響人類、水影響自然生態環境、人類影響水、人類影響自然生態環境、人類影響生物、自然生態環境影響人類、生物適應

其中，水文化是人類與水之間的互動而產生，所以也是屬於人類與水之間的相互關係，可以形成「相互關係」次要素；生物適應則是生物的習性將受水所影響，可視為水會影響生物，所以亦可形成「交互影響」的次要素。

4.自然資源保育

13 個水環境教育課程概念在自然資源保育要素下可以再形成「水資源」、「水的供應」、「水的處理」、「資源保育」這四項次要素，這四項次要素與課程概念的關係如表 4.97：

表 4.97 「自然資源保育」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
水資源	水資源、水質與水量、水資源利用、生活用水
水的供應	自來水淨化與供應、蓄水設施、飲用水衛生
水的處理	污水下水道、廢水處理
資源保育	水資源保育、生物保育、水質監測、節約用水

自然資源保育基本要素所探討的主要是水資源，就水資源而言，它是人類所利用，關係到水質與水量，所以水的取得與水使用後的處理都必須加以關注，最後再整體看待資源如何保育。

「水資源」次要素所包含的概念，從水資源的定義、水資源最重要的水質與水量問題、到生活、生產的利用，都是可以形成「水資源」次要素的概念。水如何取得以能夠供人類來使用，所以有蓄水設施來儲水，水再經過淨化過程形成自來水以供應一般人類的需求，除了自來水，其它水源亦能提供生活飲水使用，所以這些概念可以形成「水的供應」次要素。水使用過後該如何處理，污水下水到

及廢水處理的概念即形成「水的處理」次要素來提出說明。最後，除了水資源外，生物與人類的的生活、生產活動有重要且直接的關係，是可再生資源的一種，稱為生物資源；所以水資源保育、生物保育、水質監測、節約用水四個概念主要針對如何做到資源的保育，則可以形成「資源保育」次要素。

5.環境管理

8 個水環境教育課程概念在環境管理要素項下，主要可以區分為對人類對於水環境的開發與管理、對環境的監測、以及對於水環境整體的永續管理，各個概念與所形成的次要素之關係如表 4.98：

表 4.98 「環境管理」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
人爲措施	環境開發、環境重建、生態工法、水土保持、人工濕地
環境監測	環境監測
水資源管理	水權、永續水資源管理

環境管理是針對水環境整體進行管理，所以在環境開發、環境重建、生態工法、水土保持、人工濕地這些概念的共通點，都是人類對於環境所進行的開發、建設，以及所採用的工法，所以是人類加諸於環境所進行的各項措施，也因此，可以形成「人爲措施」次要素。對環境進行監測活動，未有對環境造成直接的改變或影響，所以與前述人爲措施不同，可以形成「環境監測」的次要素。水權主要針對水的使用、收益與財產權等，必須要有明確的管理規範才能讓水資源永續利用；藉由各種水資源整治與發展計畫所歸納出的永續水資源管理，同樣也是將水資源的開發與利用能夠以永續的方式加以規範，所以，水權與永續水資源管理可以形成「水資源管理」次要素。

6.環境倫理

環境倫理項下共有 9 個水環境教育課程概念，這八個概念可以在加以歸類形成三個次要素：「環境覺知與敏感」、「環境態度」、「環境價值觀」，八個概念在這三個次要素的分佈如表 4.99：

表 4.99 「環境倫理」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
環境覺知與敏感	對環境的覺知與敏感、對水的覺知與敏感
環境價值觀	愛護生物、對環境產生的價值、對水產生的價值、受水影響所產生的行為、表達與水的關係
環境態度	對環境的態度、對水的態度

對水以及環境的覺知與敏感，可以形成「環境覺知與敏感」次要素，此要素正好可以搭配九年一貫課程環境教育議題的第一個課程目標；同樣的，九年一貫課程環境教育議題第三個課程目標環境價值觀與態度，也可以形成「環境價值觀」以及「環境態度」次要素；對水以及環境的態度，可以形成「環境態度」次要素；能夠分辨人類對水以及環境互動互依的關係，有不同的價值取向而表達出相關的行為，所以可以形成「環境價值觀」次要素。

7. 承載量與生活品質

承載量與生活品質項下的 4 個水環境教育課程概念分別可以形成「承載量」與「生活品質」次概念，四個概念與兩個次要素的關係如表 4.100：

表 4.100 「承載量與生活品質」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
承載量	人為開發、人口壓力、水資源承載量
生活品質	生活品質

人為開發所產生的環境承載問題、人口壓力所形成的人口承載問題、水資源本身的承載，都說明了承載量在此要素下是受到重視，所以可以形成「承載量」次要素；另一個生活品質概念則直接可以形成「生活品質」次要素。

8. 行動技能

9 個水環境教育課程概念再加以歸類可以形成四個次要素：「環境問題解決」、「環境議題調查」、「技能操作」、「環境行動規劃」，概念與次要素彼此之間的關係與分佈，如表 4.101：

表 4.101 「行動技能」項下的次要素與概念

次要素	水環境教育課程概念
環境問題解決	解決水環境問題
環境議題調查	研究調查的技術
技能操作	課堂活動操作、水污染檢測、水知識運用
環境行動規劃	水污染防治、針對水資源議題規劃行動方案、表達愛護水資源行動、節約用水行動、

9 個概念所形成的四個次要素，正好符合 Andrews et al. (1992) 以及 Brody (1995) 所發展的水教育課程架構中對於行動技能的概念內涵，為解決環境問題而進行調查研究，透過技能操作獲得資訊，最後規劃環境行動。

8 項環境教育基本要素藉由項下的水環境教育課程概念，共形成了 25 個次要素，綜合 8 項環境教育基本要素、25 項水環境教育次要素與 84 個水環境教育課程概念，其彼此之間所產生的概念階層關係如下圖 4.5、圖 4.6、圖 4.7、圖 4.8、圖 4.9、圖 4.10、圖 4.11、圖 4.12：

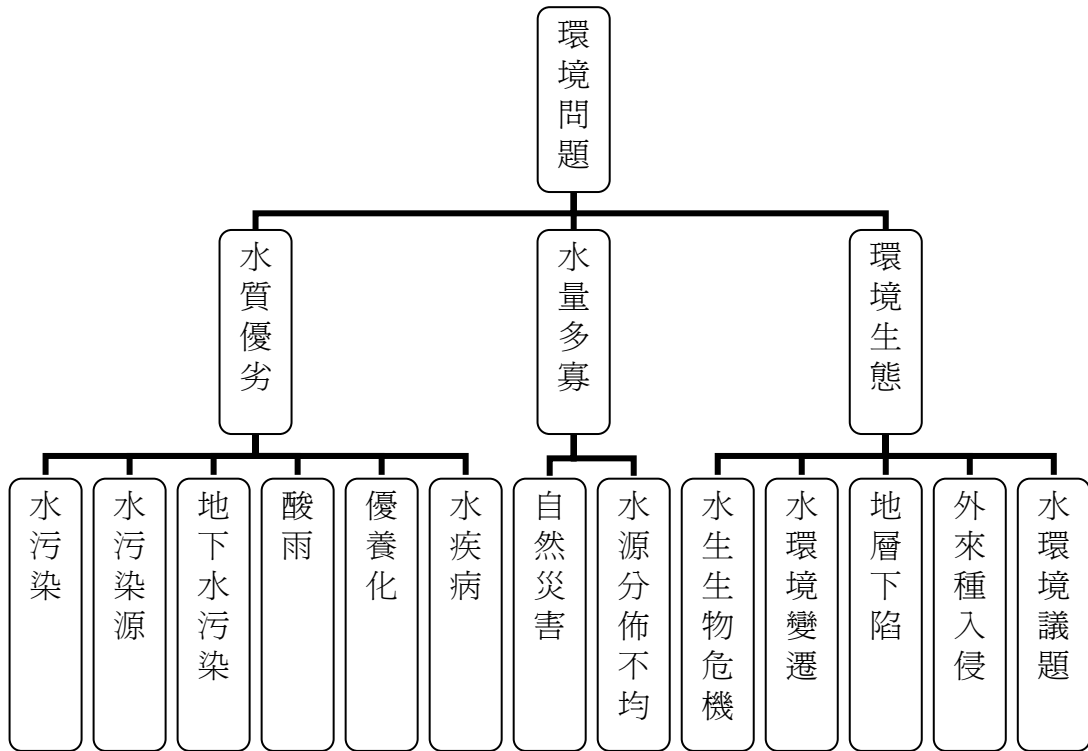


圖 4.5 水環境教育「環境問題」基本要素概念階層架構圖

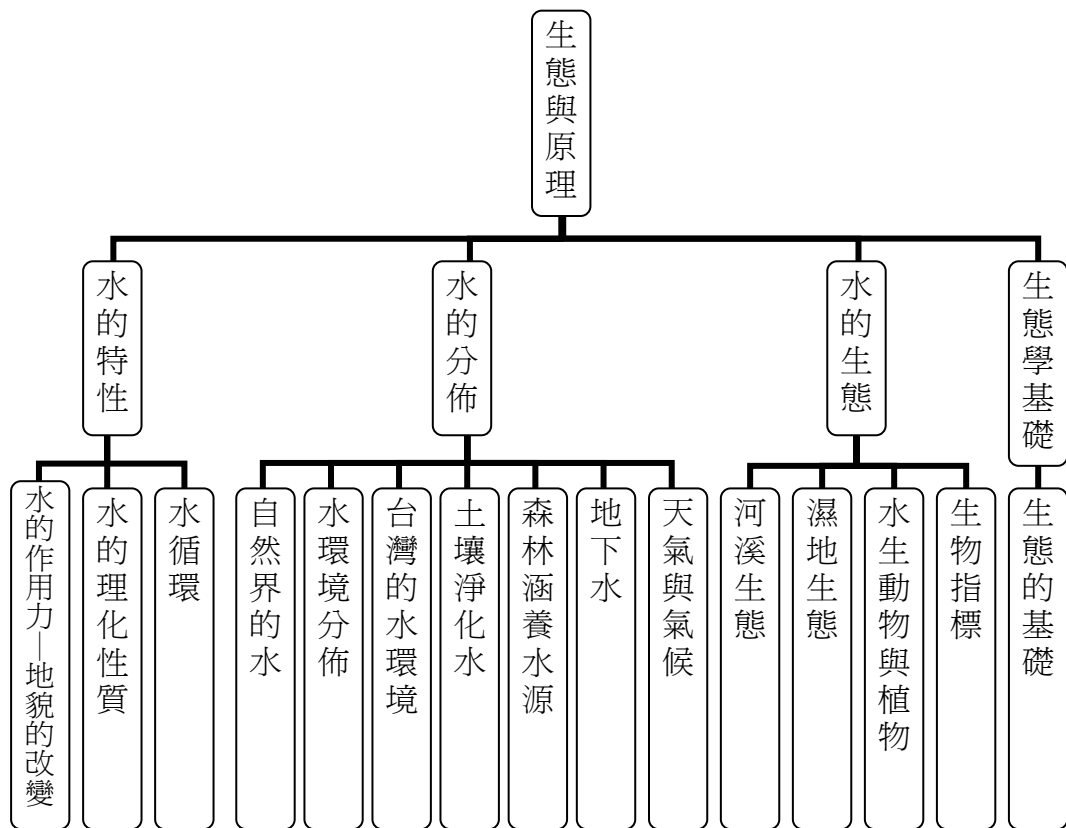


圖 4.6 水環境教育「生態與原理」基本要素概念階層架構圖

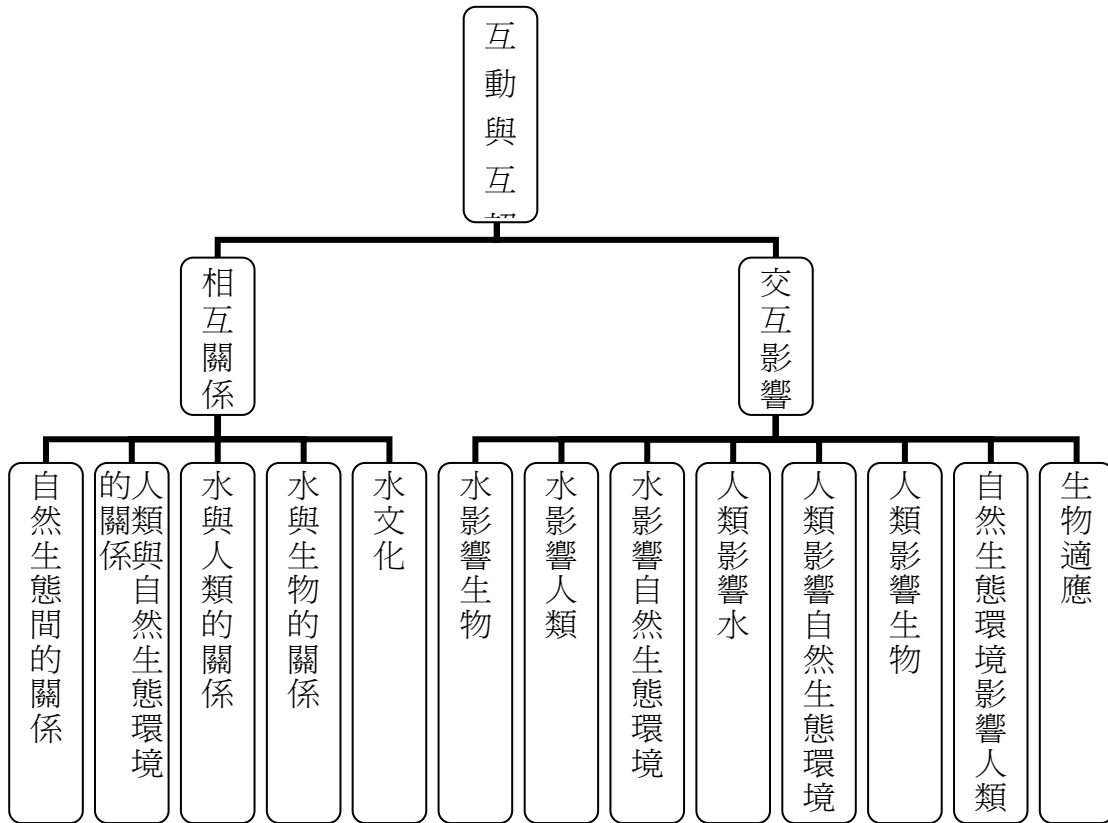


圖 4.7 水環境教育「互動與互賴」基本要素概念階層架構圖

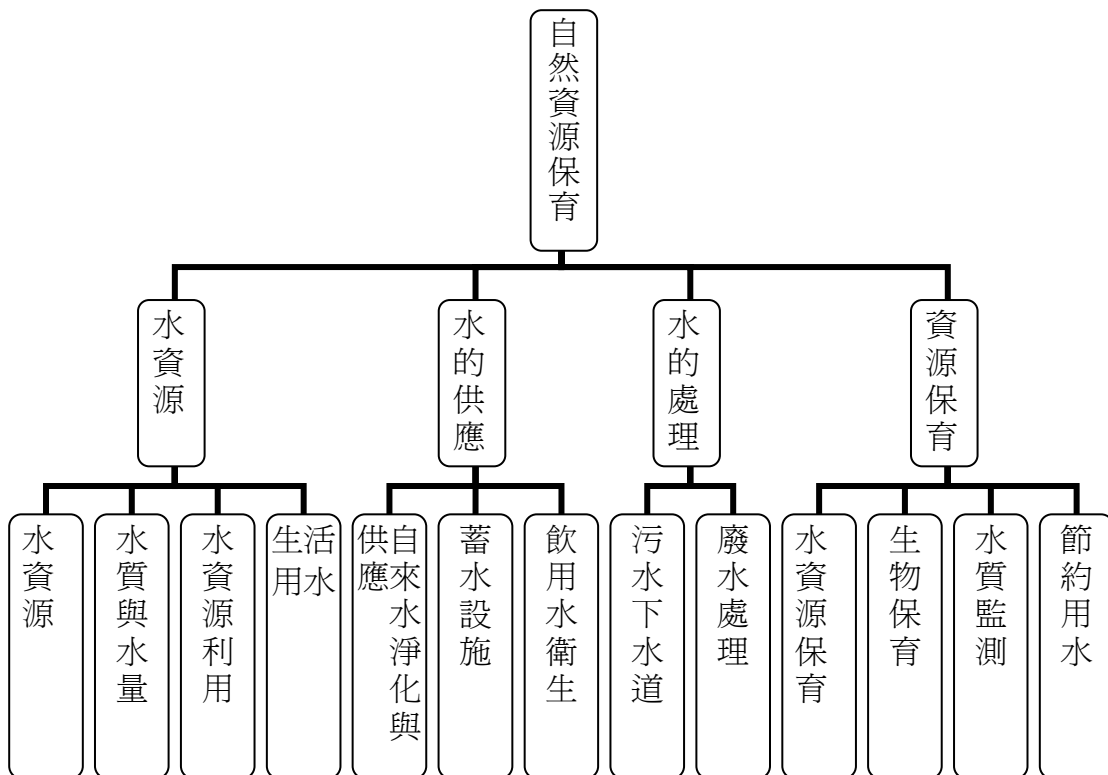


圖 4.8 水環境教育「自然資源保育」基本要素概念階層架構圖

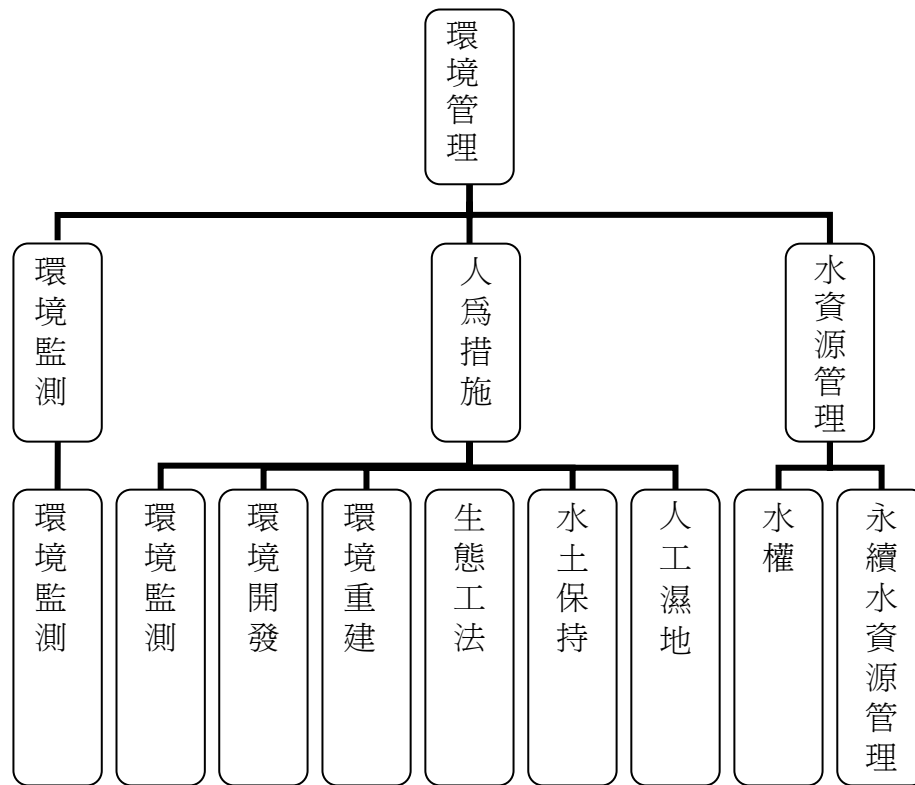


圖 4.9 水環境教育「環境管理」基本要素概念階層架構圖

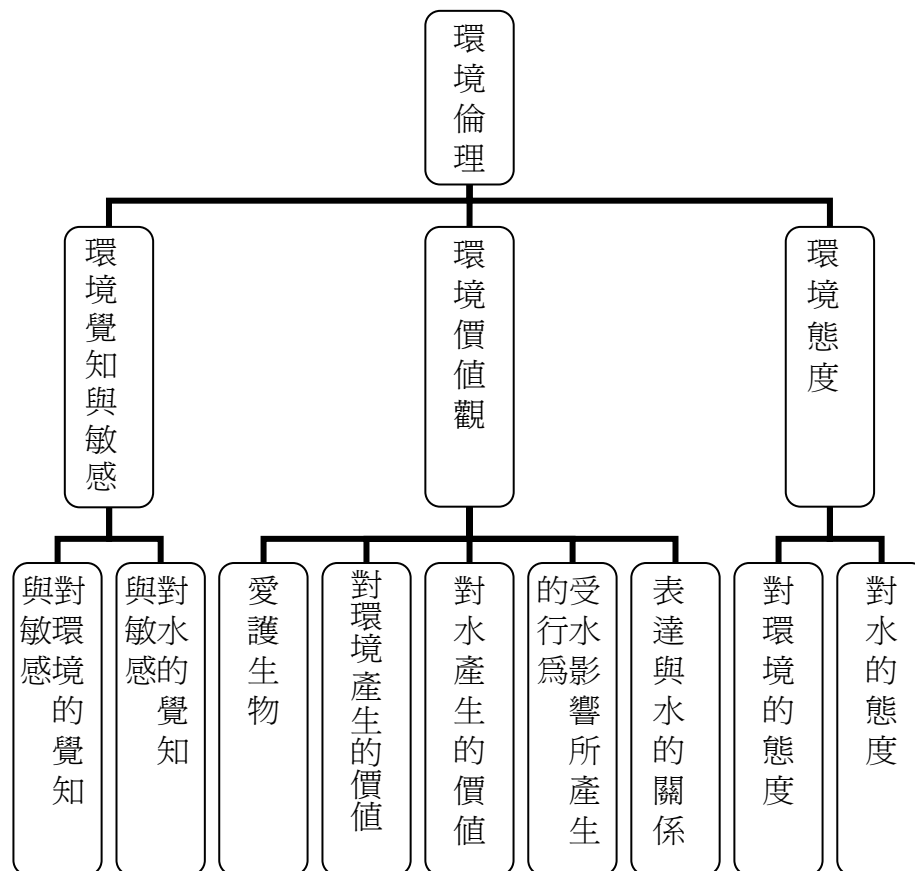


圖 4.10 水環境教育「環境倫理」基本要素概念階層架構圖

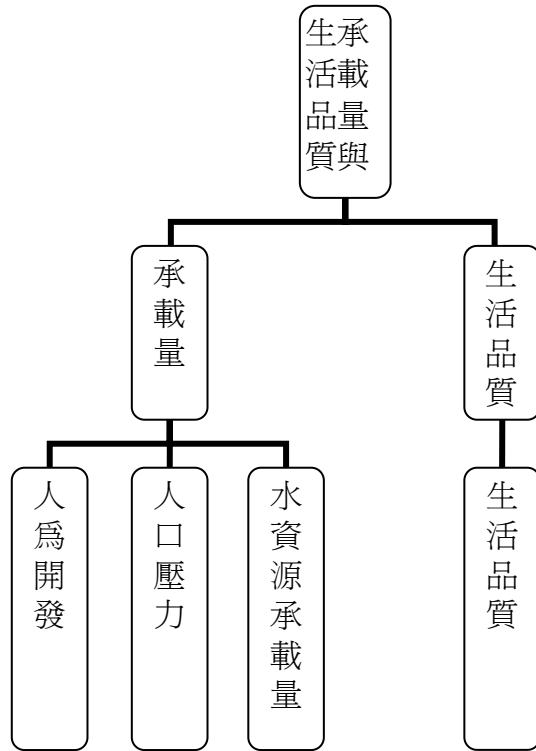


圖 4.11 水環境教育「承載量與生活品質」基本要素概念階層架構圖

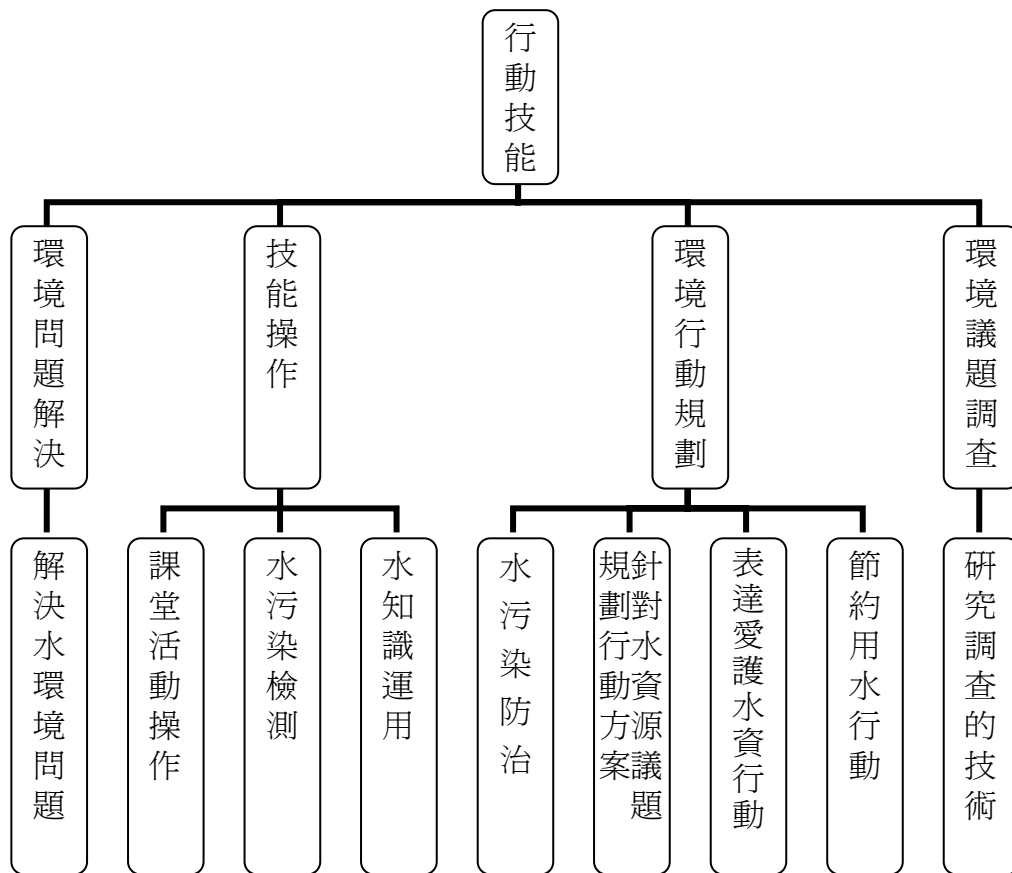


圖 4.12 水環境教育「行動技能」基本要素概念階層架構圖

第五節 水環境教育課程內涵

本研究所形成的水環境教育課程概念，可分為：8 項環境教育基本要素、25 個次要要素、84 個概念，主要是由水主題課程的目標、九年一貫課程的分段能力指標與教材內容所形成，並納入我國愛護水資源教育宣導重點文獻探討所獲得的結果。其中，水主題課程的目標及九年一貫課程的指標與教材內容在形成概念時，已同時發展其概念下具有行為目標導向的課程內涵，課程內涵的形成主要係依據研究對象所使用的行為動詞及語句中所呈現的學習內容或結果，瞭解所屬的認知、情意與技能領域的目標層次，參考該層次所使用的行為動詞，納入學習內容或結果，重新編寫成具有行為目標導向的課程內涵。最後再將所形成的水環境教育課程內涵利用九年一貫課程環境教育議題分段能力指標加以檢驗，讓本研究所獲得的水環境教育課程內涵能夠符合九年一貫課程的學習。

一、水環境教育課程內涵的整合

水主題課程及九年一貫課程所形成的水環境教育課程概念當中，共有 35 個概念是兩者可以相互對應，發展出相同的概念，並各自形成課程內涵，在此加以整合以簡化課程內涵的數量，詳細說明如下：

(一)環境問題

1.水污染

表 4.102 水污染概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋水污染的意義與發生的原因。	說出水污染是重要的環境問題。
解釋水污染對生活、生產、生態的影響。	經由觀察判斷水是否受污染。

水污染共形成 4 條課程內涵。其中，「說出水污染是重要的環境問題」已屬於水污染的重要意義，可以包含在「解釋水污染的意義」當中，其餘 2 條內涵的學習內容皆不相同，所以水污染概念最後整合的課程內涵共有 3 條，分別為：

「解釋水污染的意義與發生的原因。」

「經由觀察判斷水是否受污染。」

「解釋水污染對生活、生產、生態的影響。」

2.水污染源

表 4.103 水污染源概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
列舉水污染的來源。 辨認水污染區分為點源污染與非點源污染。	解釋水污染的來源。

水污染源共形成 3 條課程內涵。其中，「水污染的來源」屬同樣的學習內容，但是其行為動詞分屬不同層次，由於較高層次應包已包含較低層次的能力，所以不採用「解釋」而用「列舉」這一個行為動詞。其餘 1 條內涵的學習內容與前述內涵不同，所以水污染源概念最後整合的課程內涵共有 2 條，分別為：

「列舉水污染的來源。」

「辨認水污染區分為點源污染與非點源污染。」

3.自然災害

表 4.104 自然災害概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
辨別與水相關的自然事件為何被歸類為災害。 區別自然災害在情感上及經濟上所造成的損失。 說明水的短缺所造成的水荒問題。	描述颱風及洪水等自然災害。

自然災害共形成 4 條課程內涵。其中，「颱風及洪水」都屬於與水有關的自然災害，所以可以歸於「與水相關的自然事件當中」，在語句的描述上加入說明。其餘 2 條內涵的學習內容與前述內涵皆不同，所以水污染源概念最後整合的課程內涵共有 3 條，分別為：

「辨別颱風及洪水等與水相關的自然事件為何被歸類為災害。」

「區別自然災害在情感上及經濟上所造成的損失。」

「說明水的短缺所造成的水荒問題。」

4.水環境變遷

表 4.105 水環境變遷概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
指出破壞河川生態環境的因素。	描述生活週遭水環境的變遷所引發的環境破壞。

水環境變遷共形成 2 條課程內涵。兩者所描述的學習內容皆不相同，一是「水環境變遷所引發的環境破壞」，一是「破壞環境的因素」，所以 2 條內涵皆可列入：

「指出破壞河川生態環境的因素。」

「描述生活週遭水環境的變遷所引發的環境破壞。」

5.水環境議題

表 4.106 水環境議題概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋與水相關的環境議題。	調查、分析生活週遭的水環境問題。

水環境議題共形成 2 條課程內涵。兩條內涵皆針對水相關的環境議題或問題，議題的範圍較問題為大，關切的面向較多，但仍屬於同樣的內涵，而兩者僅是認知領域層次所使用的行為動詞有所不同，可採用較低層次的動詞而將兩者整合為：

「解釋生活週遭與水相關的環境議題。」

(二)生態與原理

1.水的理化性質

表 4.107 水的理化性質概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
確認水具有獨特的物理及化學特性。	確認水的物理及化學性質。

水的理化性質共形成 2 條課程內涵。兩者內涵階相同，所以整合為 1 條：
「確認水具有獨特的物理及化學特性。」

2.水的作用力-地貌的改變

表 4.108 水的作用力-地貌的改變概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
說明水的作用力因坡度、流速、流量的不同對地表所產生的影響並形成地形景觀。 解釋地貌改變與水的侵蝕、搬運、堆積之關係。	解釋當流水之流速與流量不同時，對地表所產生的影響造成地貌改變。

水的作用力共形成 3 條課程內涵。九年一貫課程所形成的內涵與水主題課程相似，所以直接可整合為 2 條：

「說明水的作用力因坡度、流速、流量的不同對地表所產生的影響並形成地形景觀。」

「解釋地貌改變與水的侵蝕、搬運、堆積之關係。」

3.生態的基礎

表 4.109 生態的基礎概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋基本的生態原則。 描述水與自然生態循環系統有密切關係。	闡述全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。

生態的基礎共形成 3 條課程內涵。此 3 條內涵的學習內容皆不相同，所以可以全部納入水環境教育的課程內涵當中：

「解釋基本的生態原則。」

「描述水與自然生態循環系統有密切關係。」

「闡述全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。」

4.水生動物與植物

表 4.110 水生動物與植物概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
描述水生動物的形態及其運動方式。	描述水生動物外型特徵、運動方式。
描述水生動物具有適合水中生活的特殊構造。	描述水生植物具有適合水中生活的特殊構造。
描述水生植物具有特殊構造。	
描述台灣特有種水生生物的特性。	

水生動物與植物共形成 6 條課程內涵。九年一貫課程中的 2 條內涵與水主題課程所形成的內涵相似，故可以整合在一起為 4 條：

「描述水生動物的形態及其運動方式。」

「描述水生動物具有適合水中生活的特殊構造。」

「描述水生植物具有適合水中生活的特殊構造。」

「描述台灣特有種水生生物的特性。」

5.水循環

表 4.111 水循環概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
描述水在水循環中因為狀態改變而持續在移動。	解釋自然界中水循環。

水循環共形成 2 條課程內涵。兩者所描述的課程內涵不盡相同，所以皆直接採用：

「解釋自然界中水循環。」

「描述水在水循環中因為狀態改變而持續在移動。」

6.自然界的水

表 4.112 自然界的水概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
說出在環境中及生物體內都有水的存在。	說出環境中、大氣中有水的存在。

自然界的水共形成 2 條課程內涵。兩者內涵皆相似，九年一貫課程所形成的內涵可以併入水主題課程所形成的內涵當中：

「說出在環境中、大氣中及生物體內都有水的存在。」

7.台灣的水環境

表 4.113 台灣的水環境概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
說出台灣地區及家鄉的河川溪流或水域環境的位置及特性。	描述生活週遭的水環境。 描述台灣河流的特色。

台灣的水環境共形成 3 條課程內涵。3 條內涵可以區分為兩項學習內容「生活週遭的水環境」及「台灣及家鄉的河川溪流或水域環境」，兩者一是從生活的環境看待，一是從整體的自然環境出發，所以可以整合成 2 條內涵：

「描述生活週遭的水環境。」

「說出台灣地區及家鄉的河川溪流或水域環境的位置及特性。」

8.水環境分佈

表 4.114 水環境分佈概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
區別水在不同季節所存在的樣貌。 說出不同類型的水域環境。	描述地球上的水圈：地下水、河流、湖泊與海洋。

水環境分佈共形成 3 條課程內涵。九年一貫課程所形成的內涵其學習內容為地球的水圈，若是以水域環境將更明確，所以可以整合成 2 條課程內涵：

「區別水在不同季節所存在的樣貌。」

「說出不同類型的水域環境。」

9.天氣與氣候

表 4.115 天氣與氣候概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
描述雲是如何形成的。	描述水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。
說出水能影響天氣變化。 說出氣候的成因。	列舉台灣的各种天氣現象。 描述台灣氣候的特色及其形成原因。

天氣與氣候共形成 6 條課程內涵。水主題課程中的兩條內涵「水能影響天氣變化」及「氣候的成因」在九年一貫課程的內涵中已能包含，所以 6 條內涵可以整合為 4 條：

「描述水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。」

「描述雲是如何形成的。」

「列舉台灣的各种天氣現象。」

「描述台灣氣候的特色及其形成原因。」

(三)互動與互賴

1.自然生態間的關係

表 4.116 自然生態間的關係概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋自然界環環相扣，生物生存必須要有水、空氣、陽光、土壤。 分辨臨時性溼地對生態系統的重要。	描述大氣、土地、水與生物彼此間的交互作用、互相影響。

自然生態間的關係共形成 3 條課程內涵。水主題課程的學習內容「生物生存必須要有水、空氣、陽光、土壤」與九年一貫課程所形成的內涵相似，因為此概念是強調彼此之間的關係，所以，採用九年一貫所形成的內涵，共有 2 條內涵列入

「描述大氣、土地、水與生物彼此間的交互作用、互相影響。」

「分辨臨時性溼地對生態系統的重要。」

2.人類與自然生態環境的關係

表 4.117 人類與自然生態環境的關係概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋人類行為、人口多樣與生態環境的關聯性。	描述自己與自然生態環境的關係。

人類與自然生態環境的關係共形成 2 條課程內涵。九年一貫課程所形成的內涵可以包含在水主題課程的內涵當中，但是其強調人類「自己」，故可以將「人類自己」納入水主題課程所形成的內涵：

「解釋人類自己的行為、人口多樣與生態環境的關聯性。」

3.水與人類的關係

表 4.118 水與人類的關係概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
辨認水與人類的生存、生活、生產之關係。	列舉水上交通工具。
描述水提供了重要的交通運輸方式。	說出日常生活需要水。

水與人類的關係共形成 4 條課程內涵。九年一貫課程所形成的內涵皆能包含於水主題課程內涵當中，所以直接採用水主題課程所形成的內涵共 2 條：

「辨認水與人類的生存、生活、生產之關係。」

「描述水提供了重要的交通運輸方式。」

4.水與生物的關係

表 4.119 水與生物的關係概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
描述生物生存、生長與水有密切的關係。	確認生物生存需要水。

水與生物的關係共形成 2 條課程內涵。九年一貫課程所形成的內涵已能包含於水主題課程內涵當中，所以直接採用水主題課程所形成的內涵共 1 條：

「描述生物生存、生長與水有密切的關係。」

5.水影響生物

表 4.120 水影響生物概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
推論水分子特性對生物的重要性。	解釋水受到污染會對生物產生重大的影響。
描述水生植物生存受水所影響。	

水影響生物共形成 3 條課程內涵。雖然水受污染對生物的影響在環境問題要素珠已探討，但在互動與互賴要素下是強調兩整的相互關係，故同樣列入。而 3 條內涵的學習內容皆不相同，故全部列入此概念中：

「推論水分子特性對生物的重要性。」

「描述水生植物生存受水所影響。」

「解釋水受到污染會對生物產生重大的影響。」

6.生物適應

表 4.121 生物適應概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
辨識與水相關的生物適應作用。	確認生物的分佈及其習性，會受水的影響。

生物適應共形成 2 條課程內涵。雖說水主題課程的內涵所描述的學習內容以「與水相關的生物適應作用」作為廣範的統稱，但是九年一貫課程的內涵直接明確說明是「生物的分佈與習性」，所以生物適應的概念採用九年一貫課程所發展的課程內涵：

「確認生物的分佈及其習性，會受水的影響。」

(四)自然資源保育

1.水資源

表 4.122 水資源概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋水是地球上彌足珍貴的有限資源。	描述水資源、其用途及資源之有限性。

水資源共形成 2 條課程內涵。兩者的學習內容相似，但以九年一貫課程所形成的內涵較為明確，所以本概念採用之：

「描述水資源、其用途及資源之有限性。」

2.水資源利用

表 4.123 水資源利用概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
闡述水資源的農業、工業及水力發電的利用。	說出水力為重要能源。

水資源利用共形成 2 條課程內涵。水力為重要的能源即為水力發電，在水主題課程中已有描述，所以本概念直接採用水主題課程所形成的課程內涵：

「闡述水資源的農業、工業及水力發電的利用。」

3.節約用水

表 4.124 節約用水概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋節約用水的重要性。 列舉節約用水的方法。	表達節約用水的態度。

節約用水共形成 3 條課程內涵。此 3 條內涵從瞭解節約用水的重要性、表達態度到列舉方法，各為不同的面向，所以 3 條內涵皆直接採用：

「解釋節約用水的重要性。」

「表達節約用水的態度。」

「列舉節約用水的方法。」

(五)環境管理

1.環境開發

表 4.125 環境開發概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
確認在洪水氾濫區或山坡地上發展的風險與利益。	解釋建物不宜建在洪氾地區上。

環境開發共形成 3 條課程內涵。九年一貫課程的內涵中所列出的洪犯區在水主題課程的內涵已提出，且水主題內涵所包含的面向較廣，所以可以整合在一起為：

「確認在洪水氾濫區或山坡地上發展的風險與利益。」

2.環境重建

表 4.126 環境重建概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
描述水環境一旦被改變則不易恢復。	說出水資源環境一旦破壞，極難恢復。

環境重建共形成 2 條課程內涵。兩者內涵皆相同，所以可以整合為：

「描述水環境一旦被改變則不易恢復。」

3.水土保持

表 4.127 水土保持概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
確認水土保持是減少被水侵蝕的最佳管理操作方式。	描述土石流的成因。
	辨認水土保持的重要性。

水土保持共形成 3 條課程內涵。此 3 條內涵有學習的先後關係，所以皆可列入：

「描述土石流的成因。」

「確認水土保持是減少被水侵蝕的最佳管理操作方式。」

「辨認水土保持的重要性。」

4.水權

表 4.128 水權概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
說出水權的意義。	舉例說明水權與自己的關係。
敘明水權是如何被使用來分配水。	
評估水權配給系統以確保人民用水的質與量。	

水權共形成 4 條課程內涵。此 4 條內涵學習內容皆不相同，可以形成前後的階段學習關係，所以 4 條內涵皆列入採用：

「說出水權的意義。」

「敘明水權是如何被使用來分配水。」

「舉例說明水權與自己的關係。」

「評估水權配給系統以確保人民用水的質與量。」

5.永續水資源管理

表 4.129 永續水資源管理概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
引述河川溪流整治或水資源永續發展計畫。	評估水環境保育政策與執行成果。 確認水環境問題的解決，需靠跨領域的專業整合。

永續水資源管理共形成 3 條課程內涵。此 3 條內涵的學習內容，雖說「河川溪流整治或水資源永續發展計畫」與「水環境保育政策」有所相符，但是前者為提出介紹，後者為評估，在認知領域的層次上不同，故可以分開同時列入。故本概念可以形成 3 條課程內涵：

- 「引述河川溪流整治或水資源永續發展計畫。」
- 「評估水環境保育政策與執行成果。」
- 「確認水環境問題的解決，需靠跨領域的專業整合。」

(六)環境倫理

1.對環境的覺知與敏感

表 4.130 對環境的覺知與敏感概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
認識與自然環境和諧相處之道。	分享對生活周緣水環境的感受。

對環境的覺知與敏感共形成 2 條課程內涵。兩者的學習內容都不相同，皆可納入概念的內涵當中：

- 「認識與自然環境和諧相處之道。」
- 「分享對生活周緣水環境的感受。」

2.對水的覺知與敏感

表 4.131 對水的覺知與敏感概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
描述「水的美」，並能夠對水有不同的感受。	注意生活中河川溪流的變化。

對水的覺知與敏感共形成 2 條課程內涵。兩者的學習內容都不相同，皆可納入概念的內涵當中：

「描述『水的美』，並能夠對水有不同的感受。」

「注意生活中河川溪流的變化。」

3.對環境的態度

表 4.132 對環境的態度概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
表達尊重自然、關愛環境的態度。	解釋人類是自然環境中的一部份。 表現關心周圍環境的行為。

對環境的態度共形成 3 條課程內涵。「關心環境」的行為或態度都是屬於情意領域的價值評定層次，所以兩條內涵可以整合在一起。所以此概念下所列入的內涵有 2 條：

「解釋人類是自然環境中的一部份。」

「表達尊重自然、關愛週遭環境的態度。」

4.表達與水的關係

表 4.133 表達與水的關係概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
揭示人們藉由創作及活動來表達對水的知識、感受及價值。	設計關懷水環境的主題進行創作，以傳達個人或團體情感與價值觀。

表達與水的關係共形成 2 條課程內涵。兩者所形成的內涵相似，故可以整合為一，採用水主題課程內涵為：

「揭示人們藉由創作及活動來表達對水的知識、感受及價值。」

(七)承載量與生活品質

1.人口壓力

表 4.134 人口壓力概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
解釋人口承載與自然環境的關係。	解釋區域的人口多寡及生活型式與水環境、水質、水量的關係。

人口壓力共形成 2 條課程內涵。兩者的內涵相似，而由於人口承載即指人口多寡及人類生活型式，所以可以直接採用九年一貫課程所形成的課程內涵為：

「解釋區域的人口多寡及生活型式與水環境、水質、水量的關係。」

(八)行動技能

1.水知識運用

表 4.135 水知識運用概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
運用所學的水環境相關知識，轉化成具體設計或行動。	利用水的流動來設計各種玩具。

水知識運用共形成 2 條課程內涵。兩者的學習內容都不相同，皆可納入概念的內涵當中：

「運用所學的水環境相關知識，轉化成具體設計或行動。」

「利用水的流動來設計各種玩具。」

2.針對水資源議題規劃行動方案

表 4.136 針對水資源議題規劃行動方案概念之課程內涵

水主題課程	九年一貫課程
針對水資源議題規劃行動方案。	規劃並參與水資源議題行動方案。

針對水資源議題規劃行動方案共形成 2 條課程內涵。兩者內涵皆相同，所以為：

「規劃並參與水資源議題行動方案。」

在進行 35 個水環境教育課程概念下，由水主題課程及九年一貫課程所發展出的課程內涵的整合時，藉由分析學習內容與行為動詞，將相似的課程內涵予以合併並簡化。整合過程中發現，35 個水環境教育課程概念雖然皆是透過兩個研究對象所形成，表示 35 個概念能夠同時受到水主題課程及九年一貫課程的重視，但是，概念下的課程內涵不盡相同；但是，在整合時再一次檢視課程內涵的學習內容、行為動詞以及相關條件，發現這 35 個水環境教育課程概念下的內涵，竟然也高達 24 個課程概念，其內涵是相通的，這也代表著 35 個概念中此 24 個概念是高度受到水主題課程及九年一貫課程所重視，也顯示出這 24 個概念下課程內涵的重要性，所以，教師在進行水環境教育課程教學時，可以再予以斟酌使用。這 24 個水環境教育課程概念如下：

水污染、水污染源、自然災害、水環境議題、水的理化性質、水的作用力-地貌的改變、水生動物與植物、自然界的水、台灣的水環境、水環境分佈、天氣與氣候、自然生態間的關係、人類與自然生態環境的關係、水與人類的關係、水與生物的關係、生物適應、水資源、水資源利用、環境開發、環境重建、對環境的態度、表達與水的關係、人口壓力、針對水資源議題規劃行動方案。

二、水環境教育課程內涵的敘述

本研究所發展的水環境教育課程內涵，在分析研究對象找出水環境教育課程概念的同時，亦發展課程內涵。其中，35 個課程概念在兩個研究對象中皆出現，所以透過本節第一小節的整合，將相似的課程內涵為簡化而予以合併，以避免重複。此外，在本章第三節中也針對我國愛護水資源教育透過文獻整理出水環境教

育課程概念及內涵。將上述所發展的水環境教育課程內涵，配合水環境教育課程概念分類，彙整成完整的水環境教育課程內涵，每一條內涵前並予以編號「a-b-c」作為區別，「a」代表環境教育基本要素序號：1 代表環境問題、2 代表生態與原理、3 代表互動與互賴、4 代表自然資源保育、5 代表環境管理、6 代表環境倫理、7 代表承載量與生活品質、8 代表行動技能；「b」代表課程概念序號，由 1 開始逐一編序，此課程概念序號之編序並無先後順序、輕重緩急之關係，僅代表陳述之順序；「c」代表流水號。其結果如表 4.137：

表 4.137 水環境教育課程內涵

基本	次要素	課程概念	課程內涵	
環境 問題	水質優 劣	水污染	1-1-1.解釋水污染的意義與發生的原因。 1-1-2.經由觀察判斷水是否受污染。 1-1-3.解釋水污染對生活、生產、生態的影響。	
		水污染源	1-2-1.列舉水污染的來源。 1-2-2.辨認水污染區分為點源污染與非點源污染。	
		地下水污染	1-3-1.描述地下水污染的原因及影響。	
		酸雨	1-4-1.描述酸雨如何影響環境生態系統。	
		優養化	1-5-1.描述水中營養物質過剩藻類滋生會造成優養化。	
		水疾病	1-6-1.描述某些傳染性的疾病是如何藉由水或水滴來散播。 1-6-2.比較數個經由飲水傳染的疾病症狀。 1-6-3.分析傳播水疾病的環境特性。	
	水量多 寡	自然災害	1-7-1.辨別颱風及洪水等與水相關的自然事件為何被歸類為災害。 1-7-2.區別自然災害在情感上及經濟上所造成的損失。 1-7-3.說明水的短缺所造成的水荒問題。	
		水源分佈不均	1-8-1.指出我們所居住的星球有很多水源，但是它們卻分佈不均。	
		環境生 態	水生生物危機	1-9-1.解釋台灣水生生物所面臨的危機。
			水環境變遷	1-10-1.指出破壞河川生態環境的因素。 1-10-2.描述生活週遭水環境的變遷所引發的環境破壞。
			地層下陷	1-11-1.瞭解地層下陷發生的原因。 1-11-2.地層下陷的影響。 1-11-3.說出台灣地區地層下陷的現況。
	外來種入	1-12-1.解釋外來種生物對河川生態所造成的影響。		

基本	次要素	課程概念	課程內涵
		侵 水環境議 題	1-13-1.解釋生活週遭與水相關的環境議題。 1-13-2.說出水庫集水區所面臨的環境問題及發生原因。
生態 與原 理	水的特 性	水的理化 性質	2-1-1.確認水具有獨特的物理及化學特性。
		水的作用 力-地貌的 改變	2-2-1.說明水的作用力因坡度、流速、流量的不同對地表所產生的影響並形成地形景觀。 2-2-2.解釋地貌改變與水的侵蝕、搬運、堆積之關係。
		水循環	2-3-1.解釋自然界中水循環。 2-3-2.描述水在水循環中因為狀態改變而持續在移動。
	水的分 佈	自然界的 水	2-4-1.說出在環境中、大氣中及生物體內都有水的存在。
		水環境分 佈	2-5-1.區別水在不同季節所存在的樣貌。 2-5-2.說出不同類型的水域環境。
		台灣的水 環境	2-6-1.描述生活週遭的水環境。 2-6-2.說出台灣地區及家鄉的河川溪流或水域環境的位置及特性。
		土壤淨化 水	2-7-1.說明土壤讓水有不同程度的滲透以致於能清淨髒水。
		森林涵養 水源	2-8-1.瞭解森林對水源涵養的重要性。
		地下水	2-9-1.描述地下水的組成。 2-9-2.描述地下水的流動情況。 2-9-3.說出地下水與地層下陷的關係。
		天氣與氣 候	2-10-1.描述水氣多寡在天氣變化裡扮演很重要的角色。 2-10-2.描述雲是如何形成的。 2-10-3.列舉台灣各種天氣現象。 2-10-4.描述台灣氣候的特色及其形成原因。
	水的生 態	河溪生態	2-11-1.描述河溪生態環境。 2-11-2.分析以及解釋河溪的基本資料。
		濕地生態	2-12-1.描述溼地的功能。 2-12-2.描述溼地的特色。 2-12-3.描述溼地的生態環境。
		水生動物 與植物	2-13-1.描述水生動物的形態及其運動方式。 2-13-2.描述水生動物具有適合水中生活的特殊構造。 2-13-3.描述水生植物具有適合水中生活的特殊構造。 2-13-4.描述台灣特有種水生生物的特性。

基本	次要素	課程概念	課程內涵
	生態學基礎	生物指標 生態的基礎	2-14-1.說出水中生物能代表水中的水質狀況。 2-15-1.解釋基本的生態原則。 2-15-2.描述水與自然生態循環系統有密切關係。 2-15-3.闡述全球生態環境之相互關連以及如何形成一個開放系統。
互動與互賴	相互關係	自然生態間的關係 人類與自然生態環境的關係 水與人類的關係 水與生物的關係 水文化	3-1-1.描述大氣、土地、水與生物彼此間的交互作用、互相影響。 3-1-2.分辨臨時性溼地對生態系統的重要。 3-2-1.解釋人類自己的行為、人口多樣與生態環境的關聯性。 3-3-1.辨認水與人類的生存、生活、生產之關係。 3-3-2.描述水提供了重要的交通運輸方式。 3-4-1.描述生物生存、生長與水有密切的關係。 3-5-1.區別多元文化下的水諺語及其解釋。 3-5-2.敘明水是文化的起源，沒有水的地方就沒有文化。
	交互影響	水影響生物 水影響人類 水影響自然生態環境 人類影響水 人類影響自然生態環境 人類影響生物 自然生態環境影響人類 生物適應	3-6-1.推論水分子特性對生物的重要性。 3-6-2.描述水生植物生存受水所影響。 3-6-3.解釋水受到污染會對生物產生重大的影響。 3-7-1.辨識水的環境問題對人體及人類活動的影響。 3-7-2.找出個人的想法、感覺或是活動會受天氣狀況所影響的關係。 3-8-1.解識水污染對自然生態環境的影響。 3-8-2.解釋水的作用力不會對自然生態環境造成影響。 3-9-1.描述人類行為對水環境所造成的影響。 3-10-1.舉例說明人類行為如何改變自然環境。 3-11-1.描述人類活動會影響其它生物。 3-12-1.分辨環境改變如何影響人類的的生活。 3-13-1.確認生物的分佈及其習性，會受水的影響。
自然資源保育	水資源	水資源 水質與水量 水資源利	4-1-1.描述水資源、其用途及資源之有限性。 4-2-1.辨認水質與水量在我們日常生活中的重要性。 4-3-1.闡述水資源的農業、工業及水力發電的利用。

基本	次要素	課程概念	課程內涵
		用	
		生活用水	4-4-1.列舉水提供人類生活中使用的例子。 4-4-2.解釋人們愈容易取得水而用水量愈多的關係。 4-4-3.指出我們每天直接與間接消耗非常多可用水的事實。
	水的供應	自來水淨化與供應 蓄水設施	4-5-1.說明從源水至生活用水的水質淨化原理。 4-5-2.說明水供應的過程。 4-6-1.說出我們需要蓄水設施把水留住。 4-6-2.瞭解水庫集水區所發生的環境問題將直接影響供水。
		飲用水衛生	4-7-1.說出擁有乾淨、可飲用的水的重要。
	水的處理	污水下水道 廢水處理	4-8-1.描述污水下水道的作用及其重要性。 4-9-1.解釋水污染防治與廢水處理的關係。 4-9-2.闡述為何要運用地面逕流、污水分流制的方式處理廢水。 4-9-3.描述廢水管理機制相關議題。
	資源保育	水資源保育 生物保育 水質監測 節約用水	4-10-1.列舉水資源保育措施的具體內容。 4-10-2.辨認水資源保育的觀念及方法。 4-11-1.說出保育台灣特有種水生生物的重要性。 4-12-1.說出水質監測的意義和重要性。 4-12-2.確認哪些因子可以作為檢驗水質的指標。 4-13-1.解釋節約用水的重要性。 4-13-2.表達節約用水的態度。 4-13-3.列舉節約用水的方法。
環境管理	人爲措施	環境開發 環境重建 生態工法 水土保持 人工濕地	5-1-1.確認在洪水氾濫區或山坡地上發展的風險與利益。 5-2-1.描述水環境一旦被改變則不易恢復。 5-3-1.解釋生態工法的重要性。 5-3-2.列舉生態工法的運用。 5-4-1.描述土石流的成因。 5-4-2.確認水土保持是減少被水侵蝕的最佳管理操作方式。 5-4-3.辨認水土保持的重要性。 5-5-1.描述人工濕地系統的運作及淨化水質的原理。
	環境監測	環境監測	5-6-1.例行性地對環境的影響來監測。
	水資源管理	水權	5-7-1.說出水權的意義。 5-7-2.敘明水權是如何被使用來分配水。 5-7-3.舉例說明水權與自己的關係。

基本	次要素	課程概念	課程內涵
		永續水資源管理	<p>5-7-4.評估水權配給系統以確保人民用水的質與量。</p> <p>5-7-5.瞭解水權為地層下陷防治對策的重要工作之一。</p> <p>5-8-1.引述河川溪流整治或水資源永續發展計畫。</p> <p>5-8-2.評估水環境保育政策與執行成果。</p> <p>5-8-3.確認水環境問題的解決，需靠跨領域的專業整合。</p>
環境倫理	環境覺知與敏感	對環境的覺知與敏感	<p>6-1-1.認識與自然環境和諧相處之道。</p> <p>6-1-2.分享對生活周緣水環境的感受。</p>
	環境價值觀	對水的覺知與敏感 愛護生物	<p>6-2-1.描述『水的美』，並能夠對水有不同的感受。</p> <p>6-2-2.注意生活中河川溪流的變化。</p> <p>6-3-1.表現愛護水生生物的行為。</p>
	環境態度	對環境產生的價值 對水產生的價值 受水影響所產生的行為 表達與水的關係	<p>6-4-1.體會人類對環境的認識與感受有所不同的原因。</p> <p>6-5-1.辨識人們對水產生不同的價值來看待與水相關的議題。</p> <p>6-6-1.關心水環境，表現出愛護水資源、水環境的行為。</p> <p>6-7-1.揭示人們藉由創作及活動來表達對水的知識、感受及價值。</p>
		對環境的態度 對水的態度	<p>6-8-1.解釋人類是自然環境中的一部份。</p> <p>6-8-2.表達尊重自然、關愛週遭環境的態度。</p> <p>6-9-1.表達愛護水的態度。</p>
承載量與生活品質	承載量	人為開發	7-1-1.描述不當的人為開發對水資源及水環境的影響。
		人口壓力	7-2-1.解釋區域的人口多寡及生活型式與水環境、水質、水量的關係。
		水資源承載量	<p>7-3-1.描述水使用者的相互關係。</p> <p>7-3-2.描述水使用者解決用水短缺的複雜性。</p>
	生活品質	生活品質	7-4-1.解釋有好的自然環境，我們才能過美好的生活。
行動技能	環境問題解決	解決水環境問題	8-1-1.提出解決水環境問題的方法。
	環境議題調查	研究調查的技術	<p>8-2-1.設計有效的研究來回答有關水及水資源的問題。</p> <p>8-2-2.運用生活上各種資源來蒐集資料、了解問題，並能組織資料、分析資料及解釋資料。</p>
	技能操	課堂活動	8-3-1.正確地操作課堂活動。

基本	次要素	課程概念	課程內涵
	作	操作	
		水污染檢測	8-4-1.正確地操作水質監測的方法。
		水知識運用	8-5-1.運用所學的水環境相關知識，轉化成具體設計或行動。 8-5-2.利用水的流動來設計各種玩具。
	環境行動規劃	水污染防治	8-6-1.提出防止水被污染的方法。
		針對水資源議題規劃行動方案	8-7-1.規劃並參與水資源議題行動方案。
		表達愛護水資源行動	8-8-1.運用各種方式推廣、表達愛護水資源的重要性。
		節約用水行動	8-9-1.表現節約用水的行為於日常生活當中。

本研究將水主題課程、九年一貫課程及愛護水資源教育等研究對象所發展的課程內涵予以合併，共獲得合計 144 條具有行為目標導向的課程內涵，其數量分佈為：環境問題 24 條、生態與原理 32 條、互動與互賴 20 條、自然資源保育 23 條、環境管理 17 條、環境倫理 12 條、承載量與生活品質 5 條、行動技能 11 條，雖說各條內涵的學習內容、條件以及所使用的行為動詞不一，數量多寡並不具有絕對的意義與關係，但從數量的分佈上，若能進一步深入探討其間的差異，瞭解數字所代表的意義，將可讓水環境教育課程發展更為完備。

從數量的分佈上可以瞭解，各項要素所包含的課程內涵由多至少為：生態與原理 > 環境問題 > 自然資源保育 > 互動與互賴 > 環境管理 > 環境倫理 > 行動技能 > 承載量與生活品質，「生態與原理」基本要素不管在水主題課程的分佈或是九年一貫課程中，都屬於最受重視的學習內容，主要因其項下的概念與內涵係針對生態與環境的瞭解以及認識來發展，這是在進行環境教育時，學生所必須具備的知識基礎。環境問題、自然資源保育、互動與互賴、環境管理這四項基本要素的課程內涵數量分佈相差不大，再加上生態與原理，這五項環境教育基本要素所含括的課程概念與內涵，很明顯的，是較偏向認知領域的學習內容，反之，屬於情

意領域學習的「環境倫理」基本要素，以及屬於技能領域學習的「行動技能」基本要素，在課程內涵的分佈上則偏少。數量分佈偏少並非代表不重要，如同前段所述，各條內涵的深廣不一，進一步探討可以瞭解，環境倫理是在各項學習當中潛移默化所養成，並非屬於階段性的學習，所以在進行各項學習時，已經同時在養成學生的環境倫理，從圖 2.1 周儒教授所繪製的《環境教育重要概念的基本要素相關圖》亦可瞭解，環境倫理將屬於認知領域的基本要素包含其中，而各項環境教育基本要素事實上亦有部份課程概念或內涵也符合環境倫理的學習，只是，環境倫理的內涵在各個基本要素項下的課程概念或內涵中的呈現較不明顯而已，由此可說明環境倫理是貫穿整個學習活動當中。至於行動技能部份，亦是配合偏向於認知領域的基本要素來做學習，在各項環境教育基本要素下的課程概念與內涵，部份亦有符合行動技能的學習，但也因為所呈現的「行動技能」內涵較不明顯，所以未能歸入此要素當中。

第六節 水環境教育課程內涵之檢驗

本研究所發展的水環境教育課程內涵採用環境教育基本要素作為分類的架構，符合環境教育原理。既然本課程內涵以能夠融入九年一貫課程當中來實施作為研究的最終目的，每一條內涵就必須要符合九年一貫課程環境教育議題的分段能力指標所要求達到的能力程度或學習內容；此外，水環境教育若能配合政府相關政策來實施，將更能達到相得益彰的效果。因此，本節將進一步探討，利用九年一貫課程環境教育議題分段能力指標作為檢驗工具，瞭解水環境教育課程內涵是否能符合指標的能力程度或學習內容，並以我國行政院所頒布的《新世紀水資源政策綱領》作為檢驗水環境教育課程內涵是否能夠配合政府政策實施的檢驗工具。

一、使用九年一貫課程環境教育議題分段能力指標進行檢驗

九年一貫課程環境教育議題的分段能力指標，強調的是學生能力的養成，所以在不同的學習階段設計了不同能力程度的行為動詞，相對於能力指標的學習內容若屬於知識層面，就較未能有明顯的程度上差別。能力指標強調的是行為能力

的養成，若僅就指標的文字內容來作描述，受限於字面上的文字意涵，在進行檢驗時，將無法與強調學習內容與結果的水環境教育課程內涵相互對應。也因此，惟有擴大環境教育議題能力指標的內涵，不僅止於以字面上的文字意涵為範疇，從強調能力的行為動詞以及擴大解釋的學習內容當中，找出水環境教育課程內涵與能力指標的關係。綜合上述說明，在進行水環境教育課程內涵的檢驗時，其檢驗的原則如下：

- (1) 不以指標文字描述的字面上意涵為限制，將強調能力的行為動詞及學習內容擴大解釋。
- (2) 符合每一條指標文字描述的部份，以及前句或後句。
- (3) 難以判斷者，則以指標中的關鍵字。

由於環境教育指標強調的是能力培養的程度，所以部份指標出現學習內容相似但能力程度不同的描述，也因此，在進行檢驗時，水環境教育課程內涵僅擇取一條具有高度相符的指標作為檢驗。

針對五項環境教育課程目標項下共有 41 條分段能力指標，與 144 條水環境教育課程內涵進行分析，其檢驗後結果如表 4.138：

表 4.138 水環境教育課程內涵與環境教育能力指標的關係

九年一貫課程環境教育分段能力指標	水環境教育課程內涵
(1) 環境覺知與敏感度	
1-1-1 能運用五官觀察、探究環境中的事物。	6-2-2
1-1-2 藉由身體感官接觸自然環境中的動、植物和景觀，啟發、欣賞自然之美，並能以畫圖勞作和說故事的方式表達對動、植物、生態和景觀的感受與敏感度。	2-5-1
1-2-1 覺知環境與個人身心健康的關係。	4-7-1
1-2-2 覺知自己的生活方式對環境的影響。	3-9-1、3-10-1、3-11-1、4-4-2、4-4-3、5-2-1、7-1-1
1-3-1 藉由觀察與體驗自然，以及以創作文章、美勞、音樂、戲劇表演等形式，表現自然環境之美與對環境的關懷。	6-7-1
(2) 環境概念知識	

九年一貫課程環境教育分段能力指標	水環境教育課程內涵
2-1-1 認識生活周遭的自然環境與基本的生態原則。	2-1-1、2-2-1、2-2-2、2-3-1、2-3-2、2-4-1、2-5-2、2-6-1、2-6-2、2-7-1、2-8-1、2-9-1、2-9-2、2-10-1、2-10-2、2-10-3、2-10-4、2-11-1、2-12-1、2-12-2、2-12-3、2-13-1、2-13-2、2-13-3、2-13-4、2-14-1、2-15-1、2-15-2、2-15-3、3-1-1、3-1-2、3-4-1、3-6-1、3-6-2、3-8-2、3-13-1、4-1-1、4-5-1、5-5-1
2-2-1 能了解生活周遭的環境問題及其對個人、學校與社區的影響。	1-1-1、1-1-3、1-2-1、1-2-2、1-3-1、1-4-1、1-5-1、1-6-1、1-6-2、1-6-3、1-7-1、1-7-2、1-7-3、1-9-1、1-10-1、1-10-2、1-11-1、1-11-2、1-12-1、1-13-1、2-9-3、3-6-3、3-7-1、3-8-1、3-12-1、
2-2-2 能持續觀察與記錄社區的環境問題並探究其原因。	1-1-2、
2-2-3 能比較國內不同區域性環境議題的特徵。	1-11-3、1-13-2、4-6-2、5-1-1、5-4-1
2-3-1 能了解本土性(如：非核家園)和國際性的環境議題(如：永續發展、全球變遷、生物多樣性)及其對人類社會的影響。	1-8-1、7-2-1
2-3-2 認識經濟制度、傳播、政治組織與環境管理行為的互動。	5-7-1、5-7-2、5-7-3、5-7-4
2-3-3 認識全球環境議題(如：永續發展、全球變遷、生物多樣性)及其背後的文化差異。	無
(3) 環境價值觀與態度	
3-1-1 經由接觸而喜愛生物,不隨意傷害生物和支持生物生長的环境條件。	6-3-1
3-1-2 具有好奇心,思考存在環境中萬物的意義與價值。	6-8-1、
3-2-1 了解生活中個人與環境的相互關係,並培養與自然環境相關的個人興趣、嗜好與責任。	3-2-1、3-3-1、3-3-2、3-7-2、4-5-2、4-13-2、6-1-1
3-2-2 能主動親近並關懷學校暨社區所處的環境,進而了解環境權及永續發展的重要。	4-11-1、
3-2-3 了解並尊重不同族群文化對環境的態度及行為。	3-5-1、3-5-2
3-3-1 了解人與環境互動互依關係,建立積極的環境態度與環境倫理。	4-2-1、4-3-1、4-4-1、4-6-1、6-4-1、6-5-1、6-8-2、6-9-1、7-4-1
3-3-2 學習關懷弱勢團體及其生活環境。	

九年一貫課程環境教育分段能力指標	水環境教育課程內涵
3-3-3 能養成主動思考國內與國際環保議題（如：永續發展、全球變遷、生物多樣性、非核家園）並積極參與的態度。	無
3-3-4 能關懷未來世代的生存與永續發展。	無
(4) 環境行動技能	
4-1-1 能以清楚的言語與文字，適切描述自己的自然體驗與感覺。	6-1-2、6-2-1
4-1-2 能運用收集資料與記錄的方法，了解與認識校園與住家環境問題，並能具體提出生活環境問題的解決方案。	4-13-1、4-13-3、8-1-1
4-2-1 能歸納思考不同區域性環境問題的原因與研判可能的解決方式。	4-8-1、4-9-1、4-9-2、4-9-3、4-10-2、5-3-1、5-3-2、5-4-2、5-4-3、5-7-5、7-3-1、7-3-2
4-2-2 能草擬一份社區環境保護行動計畫。	8-5-1、8-6-1
4-2-3 能分析評估國內區域性環境問題發生原因，並思考解決之道。	無
4-2-4 能運用簡單的科技以及蒐集、運用資訊來探討、了解環境及相關的議題。	1-1-2、4-12-1、4-12-2、8-2-2
4-3-1 在面對環境議題時，能傾聽(或閱讀)別人的報告，並且理性地提出質疑。	無
4-3-2 能客觀中立的提供各種辯證，並虛心的接受別人的指正。	無
4-3-3 能藉由各種媒體主動積極蒐集國內外環保議題與策略。	4-10-1、5-8-1、5-8-2
4-3-4 能運用科學方法研究解決環境問題的可行策略。	5-8-3、8-2-1、8-3-1
4-3-5 能運用科學工具去鑑別、分析、了解周遭的環境狀況與變遷。	2-11-2、5-6-1、8-4-1
(5) 環境行動經驗	
5-1-1 能隨著父母親或老師參與社區環境保護或關懷弱勢族群生活的活動經驗。	無
5-1-2 能規劃、執行個人和集體的校園環保活動，並落實到家庭生活中。	8-7-1、8-9-1
5-2-1 能具有參與調查與解決生活周遭環境問題的經驗。	無
5-2-2 能透過校園環保活動（如：節約能源、節約用水、廢棄物減量），規劃和執行簡單的环境調查活動。	無
5-2-3 執行綠色消費、節約能源、節約用	6-6-1、

九年一貫課程環境教育分段能力指標	水環境教育課程內涵
水、廢棄物減量、環境保護及環境關懷行動。	
5-3-1 參與學校社團和社區的環境保護相關活動。	8-8-1
5-3-2 具有參與地區性和國際性環境議題調查、研究與解決問題的經驗。	無
5-3-3 舉辦或參加學校及社區的環境保護、關懷弱勢族群活動。	無
5-3-4 能與同僚組成團隊採民主自治程序進行學習與規劃解決環境議題。	無

144 條課程內涵除了 8-5-2 外，其它 143 條可以與 29 條能力指標相互對應，佔全部 41 條指標的 66%。「8-5-2.利用水的流動來設計各種玩具。」為九年一貫課程自然與生活科技領域中分段能力指標所列出的具體學習內容，屬於水知識的實際操作與運用，在此無法與環境教育能力指標相互對應；其餘 143 條課程內涵都能夠與環境教育議題能力指標相對應，高達 99.9%，可見本研究所發展的水環境教育課程內涵，可以融入九年一貫課程當中實施。

就表 4.138 數量上的分佈，若進一步以八項環境教育基本要素與五項環境教育課程目標作分析，其結果如表 4.139：

表 4.139 水環境教育基本要素與環境教育課程目標的關係

	環境覺知 與環境敏 感度	環境知識	環境價值 觀與態度	環境行動 技能	環境行動 經驗	小計
環境問題	0	24	0	0	0	24
生態與原理	1	30	0	1	0	32
互動與互賴	3	11	6	0	0	20
自然資源保育	3	3	7	10	0	23
環境管理	1	7	0	9	0	17
環境倫理	2	0	7	2	1	12
承載量與生活 品質	1	1	1	2	0	5
行動技能	0	0	0	7	3	10
小計	11	76	21	31	4	143

若以八項環境教育基本要素為主體，就 143 條課程內涵在五項環境教育課程目標的數量分佈，並以百分比再計算，結果如表 4.140：

表 4.140 環境教育基本要素項下內涵在環境教育課程目標之分佈

	環境覺知與 環境敏感度	環境知識	環境價值 觀與態度	環境行動 技能	環境行動 經驗	小計
環境問題	0	24	0	0	0	24
	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
生態與原理	1	30	0	1	0	32
	3.13%	93.75%	0.00%	3.13%	0.00%	100.00%
互動與互賴	3	11	6	0	0	20
	15.00%	55.00%	30.00%	0.00%	0.00%	100.00%
自然資源 保育	3	3	7	10	0	23
	13.04%	13.04%	30.43%	43.48%	0.00%	100.00%
環境管理	1	7	0	9	0	17
	5.88%	41.18%	0.00%	52.94%	0.00%	100.00%
環境倫理	2	0	7	2	1	12
	16.67%	0.00%	58.33%	16.67%	8.33%	100.00%
承載量與 生活品質	1	1	1	2	0	5
	20.00%	20.00%	20.00%	40.00%	0.00%	100.00%
行動技能	0	0	0	7	3	10
	0.00%	0.00%	0.00%	70.00%	30.00%	100.00%
小計	11	76	21	31	4	143

由表 4.140 可以瞭解八項環境教育基本要素與五項環境教育課程目標的關係，茲將分別說明如下：

- (1) 環境問題：項下的 24 條課程內涵均分佈在「環境知識」課程目標之下，由此可知「環境問題」屬於環境知識的學習。
- (2) 生態與原理：項下 32 條課程內涵，計有 30 條亦分佈於「環境知識」課程目標之中，佔了 93.75%，可見「生態與原理」的課程內涵也是屬於環境知識的學習。
- (3) 互動與互賴：20 條課程內涵則主要分佈於「環境知識」、「環境價值觀與態度」、「環境覺知」之中，主要係「互動與互賴」的內涵本由生態學而來，是生態學的基礎概念進一步所衍生的環境教育基本要素，尤於探討人、自然生態環境、水、生物等四者之間的關係，所以亦能符合「環境

價值觀與態度」項下指標所強調的人與環境之間的相互關係。

- (4) 自然資源保育：「自然資源保育」則較偏向「環境行動技能」與「環境價值觀與態度」，雖說此一基本要素並非以行動技能為導向，但是在進行水資源相關的保育工作時，實已將行動技能那入其中，而 7 條與「環境價值觀與態度」相對應的課程內涵，則因為主要學習內容為闡述的是人類與水的關係，所產生的使用行為與態度，以及環境中的水生生物，同樣探討的是主體間的關係與衍生的態度及行為，所以才相互對應。
- (5) 環境管理：17 條課程內涵主要分佈在「環境行動技能」與「環境知識」，各佔此項課程內涵總數的 52.94%及 41.18%，「環境行動技能」主要偏向於環境問題的解決策略，所以正好與「環境管理」相互對應，「環境知識」的部份，主要因為「水權」此一概念下的 4 條課程內涵皆符合，也因此所佔比例亦較高。
- (6) 環境倫理：項下的 12 條課程內涵主要分佈在「環境價值觀與態度」，計有 7 條佔了 58.33%，若加上 2 條分佈在「環境覺知與環境敏感度」，較偏向於情意部份的環境倫理則佔全部 12 條內涵的 75%，可見「環境倫理」與「環境價值觀與態度」、「環境覺知與環境敏感度」有密切的相關，由對環境的態度與價值觀，進而產生相關的行動，所以在「環境行動技能」與「環境行動經驗」亦有 3 條內涵分佈。
- (7) 承載量與生活品質：因為項下所形成的課程內涵僅有 5 條，所以平均分配在「環境行動技能」、「環境覺知與環境敏感度」、「環境知識」、「環境價值觀與態度」，包含在「環境行動技能」的 2 條內涵是探討水使用者的複雜供需關係，可以屬於問題的歸納思考與研判如何解決。
- (8) 行動技能：項下的 10 條課程內涵主要是分佈在「環境行動技能」與「環境行動經驗」，所以與「行動技能」基本要素相吻合。

由以上八項環境教育基本要素與五項環境教育課程目標的探討亦能發現，八項要素中雖然各個的內涵不盡相同，但卻也部份相通，各個要素之間並非獨立，確是相互關係密切、交互影響，所以，在進行水環境教育課程時，教師可以透過對基本要素及課程目標的瞭解，選擇適當的課程內涵來進行水環境教育課程教學。

此外，若以環境教育五項課程目標為主題來看待八項環境教育基本要素 143 條課程內涵的分佈，並以百分比再計算，其結果如表 4.141：

表 4.141 環境教育課程目標下的環境教育基本要素課程內涵之分佈

	環境覺知與 環境敏感度		環境知識		環境價值觀 與態度		環境行動 技能		環境行動 經驗		小計
環境問題	0	0.00%	24	31.58%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	24
生態與原理	1	9.09%	30	39.47%	0	0.00%	1	3.23%	0	0.00%	32
互動與互賴	3	27.27%	11	14.47%	6	28.57%	0	0.00%	0	0.00%	20
自然資源 保育	3	27.27%	3	3.95%	7	33.33%	10	32.26%	0	0.00%	23
環境管理	1	9.09%	7	9.21%	0	0.00%	9	29.03%	0	0.00%	17
環境倫理	2	18.18%	0	0.00%	7	33.33%	2	6.45%	1	25.00%	12
承載量與生 活品質	1	9.09%	1	1.32%	1	4.76%	2	6.45%	0	0.00%	5
行動技能	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	7	22.58%	3	75.00%	10
小計	11	100.00%	76	100.00%	21	100.00%	31	100.00%	4	100.00%	143

就五項環境教育課程目標與本研究所採用的八項環境教育基本要素之間的關係，其交互之間的關係分析結果如下：

- (1) 環境覺知與環境敏感度：八項基本要素共有 11 條課程內涵列於此項下，主要為「互動與互賴」、「自然資源保育」、「環境倫理」，分佈在此目標下的內涵主要為人類能夠覺知或感受到對水、對環境的關係或影響；由此亦可發現，在此目標階段並不會對「環境問題」所有覺知或認識，更遑論產生行動技能，所以在此階段的課程目標項下的能力指標，也都未將「環境問題」列入。
- (2) 環境知識：此目標階段共有 76 條課程內涵能夠相對應。從八項環境教育基本要素的分佈可以瞭解，高度相關的基本要素由多至少依序為：生態與原理>環境問題>互動與互賴>環境管理>自然資源保育>承載量與生活品質，其中，較偏向情意層面的「環境倫理」及技能層面的「行動技能」皆未有任何課程內涵列入，由此可知此兩項要素較不屬於環境知識的學習。而「生態與原理」計有 30 條課程內涵列入，其次是「環境問題」，由此也印證了環境教育是為解決環境問題，要解決環境問題就必須透過對生態與相關原理的瞭解，以能夠對環境問題有必要的認識，進而

思考如何解決環境問題。

- (3) 環境價值觀與態度：21 條課程內涵主要依序是：環境倫理、自然資源保育、互動與互賴等三項基本要素所分佈，此階段的課程目標是探討人、自然生態環境、水、生物彼此間的相互關係所衍生的態度與價值觀，所以此三項基本要素所包含的課程內涵即針對此四個主體作探討，大致在數量上的分佈與基本要素或課程目標的內涵皆能吻合。
- (4) 環境行動技能：共有 31 條課程內涵分佈在此階段的課程目標當中，較高的三者由高至低依序為：「自然資源保育」、「環境管理」、「行動技能」，其次，「環境倫理」、「承載量與生活品質」以及「生態與原理」也各有 2 至 1 個課程內涵的分佈。由最高的三項基本要素可以發現，原本應該「行動技能」能夠高度的相符，但是，竟然是「自然資源保育」與「環境管理」，此兩項要素雖然分別針對水資源及水環境進行保育及管理的工作，但能夠從環境問題當中找出解決的策略以進行保育及管理的工作，也因此，此兩要素的分佈於「行動技能」。其它較偏向於知識層面的「承載量與生活品質」、「生態與原理」以及情意層面的「環境倫理」，都有相關課程內涵列入，雖說數量不多，但也代表了此三項要素亦隱含了具有「環境行動技能」的層面，「環境行動技能」是以知識及情意作為基礎，與課程目標的階段劃分不謀而合。
- (5) 環境行動經驗：僅有 4 條課程內涵歸入，主要為「行動技能」基本要素項下的 3 條課程內涵，兩者以行動出發的行動經驗皆能吻合。其中值得注意的是「環境倫理」項下的 1 條課程內涵亦歸入，此條課程內涵主要表達出對水環境的關懷行動，這也是落實到行動的具體經驗展現。

綜合本小節的分析結果可以發現，八項環境教育基本要素及其所發展的課程內涵，能與九年一貫課程環境教育議題分段能力指標相互對應，所以可以融入九年一貫課程當中實施。藉由八項環境教育基本要素與五項環境教育課程目標進行交叉分析亦能了解到，八項環境教育基本要素雖然各自獨立，卻又緊密相關、相互影響，各個基本要素亦隱含了其它要素的內涵，要素彼此之間並非階段性的學習，所以在進行水環境教育課程教學時，必須整體看待八項環境教育基本要素。

二、使用《新世紀水資源政策綱領》進行檢驗

《新世紀水資源政策綱領》為我國現階段水資源業務的最高指導方針，政府單位利用各種管道進行愛護水資源教育宣導活動，即是依據本綱領項下的具體措施來進行。

作為我國水資源業務的最高指導方針，愛護水資源教育亦必須符合「新世紀水資源政策綱領」的願景或政策主張來實施。本研究所發展的水環境教育課程概念及課程內涵，原本就是承接愛護水資源教育的精神，擴大其內涵，以水環境為主體，並能融入學校教育九年一貫課程之中來學習為標的，延襲早期愛護水資源教育將學校教育宣導管道列為三大主軸之一，希望藉由學校教育的推廣，培養學生對於水環境產生負責任的環境行為，能夠解決與水相關的環境問題。所以，水環境教育融入九年一貫課程實施，若是能與《新世紀水資源政策綱領》的願景、政策主張、乃至於策略與措施相互對應，配合政府政策來實施，將更能發揮其效益，「建立知水、愛水、節水的水文化。」

《新世紀水資源政策綱領》涵蓋治水、利水、保水、親水及活水之二十一世紀水資源政策，其三大願景也勾勒出我國水利工作的藍圖：

- (1) 營造安全、生態、多樣的水環境。
- (2) 確保量足、質優、永續的水資源。
- (3) 建立知水、愛水、節水的水文化。

其政策主張為：

- (1) 節流與開源並重、生態保育與開發利用兼顧。
- (2) 總量管制，改變需求以適應水資源供應潛能。
- (3) 生態治河，保育水域生態及自然景觀環境。
- (4) 彰顯社會公義，落實取水者付費、回饋受限者與獎勵保育者原則。
- (5) 整合水、土、林、海岸等環境資源管理事權於同一部會，釐正權責。
- (6) 落實民眾參與，中央與地方共同協力、政府與民間攜手合作。

另擬定八項策略以能達到治水、利水、保水、親水及活水這五大政策目標為：

- (1) 推動流域綜合治理，降低淹水災害損失（治水）。
- (2) 合理有效使用水量，確保水源穩定供應（利水）。
- (3) 整體保育水土資源，維護水文循環體系（保水）。
- (4) 落實水岸環境改善，營造生態親水環境（親水）。
- (5) 推廣回收再生利用，促進水利產業發展（活水）。
- (6) 配合政府組織改造，健全水利行政體系。
- (7) 通盤檢討水利法規，確保政策落實推動。
- (8) 推動科技研究發展，促進國際合作交流。

（一）《新世紀水資源政策綱領》三大願景與水環境教育之關係

由本研究第二章第三節針對水環境教育與我國水資源政策深入探討可以瞭解，《新世紀水資源政策綱領》的三大願景，其交互作用正好構成了水環境教育豐富的內涵：水環境提供水資源供人類使用，人類使用水資源、與水環境之間的互動互賴關係而形成水文化，水文化的產生影響人類對水環境及水資源的行為與態度，三者間彼此相互依賴、交互影響，其所交集之處，正如圖 2.3 所表示，藉由水環境、水資源、水文化所共築的水環境教育內涵之所在。

從三大願景當中亦能瞭解，「水環境」的內涵為「安全、生態、多樣」，「水資源」的內涵為「量足、質優、永續」，「水文化」的內涵為「知水、愛水、節水」，已知水環境、水資源、水文化是構築水環境教育之所在，這三者與本研究採用的八項水環境教育基本要素又有何關係？以符合水環境教育內涵者來思考，逐步解構三大願景與基本要素之對應關係如圖 4.13：

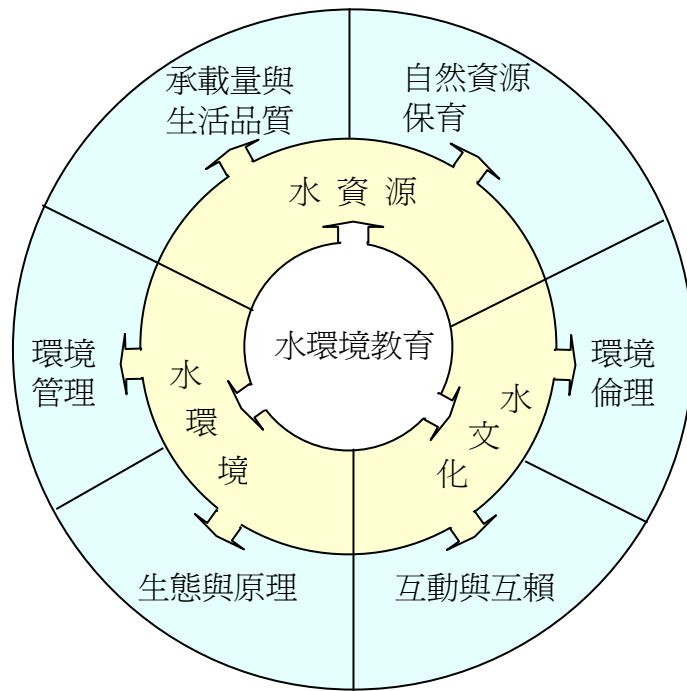


圖 4.13 水環境教育基本要素與三大願景之關係

「水環境」所要營造的是一個「安全的水環境」、「生態的水環境」、「多樣的水環境」。安全的水環境惟有透過環境管理的方式，管制人為的開發與進行環境的重建，採用生態工法以做到水土保持；生態與多樣的水環境，則是奠基於對生態原則的基本認識，瞭解水環境生態，進而能夠營造水環境的多樣化。經由上述說明可以瞭解，「生態與原理」、「環境管理」項下的課程概念與課程內涵，已能夠教導學生如何營造及維持「安全、生態、多樣的水環境」。

「水資源」所要確保的是「量足的水資源」、「質優的水資源」、「永續的水資源」。量足質優的水資源指的是水資源的水質與水量，必須確保水質優良、水量充足，才能提供人類使用，與人類生活息息相關；由於水質與水量的限制，水資源有其承載量，故必須做到水資源的保育，才能永續水資源的使用，以確保人類的生活品質。由此亦可明瞭，「自然資源保育」、「承載量與生活品質」項下的水環境教育課程概念與課程內涵，亦能與「確保量足、質優、永續的水資源」此一願景相互呼應。

「水文化」所要建立的是「知水的水文化」、「愛水的水文化」、「節水的水文化」。人類文化是由環境所產生，環境影響人類文化的形成，但是，人類文化卻也影響環境的變化，所以，水文化的產生，主要就是人類使用水資源、與水環境之間的互動互賴關係所形成。從對水資源的知曉，培養出愛護水資源的態度，進而產生節約用水的行為，以建立「水文化」，也因此，人類與水資源及水環境的關係，正是水文化建立之所在。「互動與互賴」、「環境倫理」項下所探討的課程概念與課程內涵，正是兩者之間的關係，是故與「水文化」密切相關。

綜合以上論述，水環境、水資源、水文化三者，實以構成水環境教育的內涵，其與水環境教育基本要素之間亦有密切的相關性，六項水環境基本要素：生態與原理、環境管理、自然資源保育、承載量與生活品質、互動與互賴以及環境倫理，皆能讓水環境教育能夠朝向營造水環境、確保水資源、建立水文化的願景邁進。

(二)《新世紀水資源政策綱領》六項政策主張與水環境教育之關係

進一步從六項政策主張來看，除了第五項為中央政府的權責，與水環境教育並無關係外，其它五項政策主張能與水環境教育產生連結，第六項主張更直接強調落實民間參與，政府與民間能夠攜手合作，所以在學校系統實施水環境教育，即能達到此政策主張。

將第一項至第四項政策主張的文字內容予以解構，找出各項政策主張中重要的概念，可以獲得：「節流與開源並重」、「兼顧生態保育與開發利用」、「改變需求以適應水資源供應」、「保育水域生態」、「保育自然景觀環境」、「落實取水者付費」、「回饋受限者」、「獎勵保育者」這些概念。此八個政策主張所包含的概念，能夠與水環境教育課程概念相互對應，兩者間之關係如表 4.142：

表 4.142 六項政策主張與水環境教育之關係

水資源政策主張	水環境教育 課程概念	基本要素
節流與開源並重	節約用水	自然資源保育
	節約用水行動	行動技能
	蓄水設施	自然資源保育
兼顧生態保育與開發利用	水資源保育	自然資源保育
	生物保育	自然資源保育
	環境開發	環境管理
	永續水資源管理	環境管理
	人為開發	承載量與生活品質
改變需求以適應水資源 供應	水資源利用	自然資源保育
	生活用水	自然資源保育
保育水域生態	水資源保育	自然資源保育
	生物保育	自然資源保育
保育自然景觀環境	環境重建	環境管理
	生態工法	環境管理
	水土保持	環境管理
落實取水者付費	水權	環境管理
回饋受限者	水權	環境管理
獎勵保育者	水權	環境管理

從表 4.142 的結果可以發現，水環境教育課程概念能夠與四項政策主張所包含的八個概念相互對應，主要相對應的概念是分佈在「自然資源保育」與「環境管理」基本要素之下，可見此兩項環境教育基本要素能夠配合政府政策來進行教育宣導工作，這也與周儒教授所繪製的圖 2.1〈環境教育重要概念的基本要素相關圖〉所傳達的意涵相符，「自然資源保育」與「環境管理」是針對環境問題具體提出解決策略的必要基本要素。由此可知，本研究所發展的水環境教育課程概念，是能夠配合政府水資源政策主張來教育宣導的工作。

（三）新世紀水資源政策綱領八項策略與水環境教育之關係

最後從八項策略來瞭解與水環境教育之間的關係，除了第六項到第八項策略是屬於政府的權責，無法與水環境教育相互對應實施以外，其餘第一項到第五項策略，將每一項策略的前、後句分別與水環境教育課程概念進行分析，參考每一項策略項下所列出的具體措施，其相對應的結果如表 4.143：

表 4.143 八項策略與水環境教育之關係

水資源政策策略	水環境教育 課程概念	基本要素
推動流域綜合治理	環境開發、永續水資源管理 人爲開發	環境管理 環境管理 承載量與生活品質
降低淹水災害損失	自然災害	環境問題
合理有效使用水量	水質與水量、水資源利用、生活用水	自然資源保育
確保水源穩定供應	優養化 自來水淨化與供應 蓄水設施 水資源保育 水權 水資源承載量	環境問題 自然資源保育 自然資源保育 自然資源保育 環境管理 承載量與生活品質
整體保育水土資源	地層下陷 水環境議題 土壤淨化水 森林涵養水 水資源保育 環境開發 水土保持 永續水資源管理 生活品質	環境問題 環境問題 生態與原理 生態與原理 自然資源保育 環境管理 環境管理 環境管理 承載量與生活品質
維護水文循環體系	水循環 地下水 廢水處理	生態與原理 生態與原理 自然資源保育
落實水岸環境改善	水環境變遷 河溪生態 濕地生態 人工濕地 環境重建 永續水資源管理 環境議題調查	環境問題 生態與原理 生態與原理 環境管理 環境管理 環境管理 環境管理 行動技能
營造生態親水環境	水文化 生態工法	互動與互賴 環境管理
推廣回收再生利用	廢水處理	自然資源保育
促進水利產業發展	蓄水設施 水資源利用	自然資源保育 自然資源保育

水資源政策的策略內容，雖然是屬於國家層級在推動水資源業務時所實施的方式，但是，卻能與水環境教育課程概念相互對應，除了「環境倫理」外，其餘七項水環境教育基本要素皆至少有一個課程概念可以對應到水資源政策的策略內

容，部份課程概念為間接與策略內容相呼應，但至少水環境教育課程概念能夠隱含於策略內容之下，也因此，實施本研究所發展的水環境教育課程，確實能夠將政府政策納入教育宣導的工作之中。

綜合本小節的分析結果，《新世紀水資源政策綱領》作為我國水資源政策的最高指導方針，其教育宣導活動本應配合政府政策來實行。本研究所發展的水環境教育課程概念及課程內涵，不論從三大願景、六項政策主張或是八項策略來進行探討，皆能夠與水環境教育相互呼應，可見本研究所發展的水環境教育課程概念及課程內涵，亦能夠配合政府的水資源政策來進行教育宣導工作，透過學校教育系統進行多元的水環境教育課程學習，將能達到「創造嶄新水文化，建立節水型社會」的我國愛護水資源教育之總體目標。