

第三章 研究方法

本章共分六節，用以說明本研究所使用的研究方法，其中包括：研究對象、研究工具、研究設計、研究流程、資料分析及研究範圍與限制等六個部分，以下茲分別敘述。

第一節 研究對象

參與本研究的對象為就讀國小六年級下學期的學生，選擇此階段學生的理由有三：第一、高年段學生身心發展較為成熟，進行宿營式戶外教學時生活自理能力較佳。第二、六年級下學期自然科課程進度多為與環境教育相關之單元，研究對象就讀當時的自然科及社會科課本教材是採國立編譯館版本，自然科方面六下（第 12 冊），各單元名稱為：第 1 單元「我們的生活環境」，第 2 單元「環境問題的探討」，第 3 單元「我們的家園—地球」，第 4 單元「我們只有一個地球」，社會科方面亦有相關主題單元，為第 12 冊之第 2 單元「地球資源的永續利用」，以上內容適合與本研究的戶外教學活動連結。第三、教學時間安排於國小階段之最末學期，正好可以將他們在學校所學知識統整表現應用於戶外教學之情境，以符合研究目的二「將 MI 融入的戶外教學課程付諸實驗教學，以從中發現學生多元智能表現的變化，及學生應用課堂所學至實際情境的情形」。

學生居住之學區環境為台北市社經地位較高的社區，平時偶而由級任老師實施當日往返之校外參觀教學，加上台北市政府教育局安排之社教單位參觀教學，學生在一學期中常有二次以上機會參加校外參觀教學，

有些班級甚至每月一次，學生對校外參觀教學並不陌生，但與本研究所定義的戶外教學實施方式與內容有所不同。

本研究採便利樣本的取樣方法，研究樣本為台北市某國小六年級學生三個班級共 94 人（男生 51 人，女生 43 人），有效樣本 84 人（男生 45 人，女生 39 人），每班一個梯次，三班共分三梯次進行戶外教學，教學方式採分組共同學習式（Learning Together）的合作學習，活動中每一小組均賦予事先設計好的學習任務，學生在異質組內完成作業，並不特別考量是誰完成哪一部份的工作，實施要點如下（吳慧珍，2000）：

1. 界定教學目標—依學生所學課程並融入 MI 理念編製「阿里山大地星空之旅學習手冊」，作為此次戶外教學概念主題和作業分析的依據。
2. 將學生編入合適的小組學習，以 2-6 人的異質性分組為原則—教學前先實施「學童多元智能問卷學生版」及「學童多元智能問卷家長版」平均計分，以了解學生個人多元智能剖面分布狀況及其強勢智能所在，並請該班級任教師提供平日觀察得知的學生人際關係狀況，再依據學生個人強勢智能及人際關係作異質性分組（每班六組，每組 5 到 6 人）（林倩玉，2001）。
3. 向學生解釋要完成任務所需的合作學習方式和任務—教學進行中學生可以在學習手冊中看到說明，或由教師宣佈小組合作完成的學習任務。
4. 教師監督小組活動和進度—教學進行中教師隨時注意每一小組進行的情形並予以鼓勵或督促。
5. 必要時，教師可以提供小組資源—教學進行中教師預先準備並提供地圖、溫度計、指南針、繪圖用具、星座傘、星座故事參考書及植物圖鑑等學習必需的資源。
6. 評估學生的成就—提供發表、表演或競賽，完成教學後並使用「學習手冊評分標準細目」對學習手冊給予評分。

有關樣本數之說明詳如表 3-1（本文中以 601，602，603 班級編號表示，學生代號則為班級代號加坐號兩碼共五碼數字表示，如 60135），其中未參加教學者 3 人（男生 1 人，女生 2 人），未參加概念測驗前測 3 人（男生 1 人，女生 2 人），學童多元智能問卷學生版及家長版回收後，共計有 5 份無效（男生 3 人，女生 2 人），活動自評表無效樣本二人（男生 2 人）。分述如下：

1. 學童多元智能問卷學生版屬無效樣本者：學生編號 60313 在 93 題中有 56 題選 F「不確定」選項，即 60.22% 的題目選「不確定」，同樣學生編號 60327 在 93 題中有 18 題選 F「不確定」選項，即 19.35% 的題目選「不確定」。
2. 學童多元智能問卷家長版屬無效樣本者：學生編號 60124 的家長在第三大項「數理」漏填，學生編號 60206 的家長在第三大項「數理」及第四大項「空間」均漏填。
3. 學童多元智能問卷學生版與學童多元智能問卷家長版皆屬無效樣本者：學生編號 60316 在 93 題中有 65 題選 C「普通」選項，即 69.89% 的題目選「普通」，其家長在 93 題中有 68 題選取 C「普通」選項，即 73.12% 的題目選「普通」，兩者均明顯偏高，且經逐題比對兩種版本答案在 93 題中有 90 題相同，雷同比率高達 96.77%，顯見答卷態度有瑕疵。
4. 活動自評表無效樣本者：學生編號 60308 在音樂智能表現的自評及學生編號 60216 在數學邏輯智能表現的自評勾選了「不確定」的選項，造成這兩筆資料無法計分及分析。

表 3-1 樣本數詳情統計

| 人數說明 | 班級代號 | 男生人數 | 女生人數 | 合計人數 |
|---------------------|------|------|------|------|
| 原班級人數 (A) | 601 | 17 | 15 | 32 |
| | 602 | 18 | 16 | 34 |
| | 603 | 17 | 14 | 31 |
| | 合計 | 52 | 45 | 97 |
| 未參加教學人數 (B) | 601 | 0 | 1 | 1 |
| | 602 | 0 | 0 | 0 |
| | 603 | 1 | 1 | 2 |
| | 合計 | 1 | 2 | 3 |
| 未參加概念測驗前測人數 (C) | 601 | 0 | 0 | 0 |
| | 602 | 1 | 1 | 2 |
| | 603 | 0 | 1 | 1 |
| | 合計 | 1 | 2 | 3 |
| 多元智能量表無效人數 (D) | 601 | 0 | 1 | 1 |
| | 602 | 1 | 0 | 1 |
| | 603 | 2 | 1 | 3 |
| | 合計 | 3 | 2 | 5 |
| 活動自評表無效人數 (E) | 601 | 0 | 0 | 0 |
| | 602 | 1 | 0 | 1 |
| | 603 | 1 | 0 | 1 |
| | 合計 | 2 | 0 | 2 |
| 有效樣本數 (F=A-B-C-D-E) | 601 | 17 | 13 | 30 |
| | 602 | 15 | 15 | 30 |
| | 603 | 13 | 11 | 24 |
| | 合計 | 45 | 39 | 84 |

研究者本身即為該三班之自然科任老師，研究者取得國立成功大學工業設計學系的學士學位，並且自台北市立師範學院國小師資班畢業，目前在台灣師範大學地球科學研究所科學教育組碩士班進修中，教學年資 11 年，並自 85 年起於公暇擔任台北市立天文科學教育館義務解說員，已有六年左右的戶外教學帶隊解說之經驗。協同研究人員為研究者同校服務之實習教師共八人，均為各師範學院或學士後師資班畢業，協助研究者開發學習手冊、擔任戶外教學時的觀察紀錄工作及庶務。

第二節 研究工具

本研究之研究工具可分為四項，第一項、為了解學生多元智能 (MI) 分布情形所使用之問卷共四種，包括「學童多元智能問卷學生版」、「學童多元智能問卷家長版」、「學童多元智能問卷同儕互評版」、「學童多元智能問卷級任教師版」；第二項、為教學工具「阿里山大地星空之旅學習手冊」；第三項、為評量工具，分別是：為了解學生學生在經過此次 MI 融入式的戶外教學後，其概念成就表現的變化情形所使用之「戶外教學認知能力測驗」，以及學生透過自評方式檢測其 MI 表現的「教學活動自評表」；第四項、為蒐集課程回饋意見之工具共三種：(1) 為了解學生對課程之意見的「問卷」；(2) 為深入得到有關課程回饋資料的「晤談」；(3) 為紀錄教學過程以供研究者分析與省思改進的「觀察紀錄」。各工具的採用及設計流程與內容分述如下：

一、學童多元智能問卷

(一) 學童多元智能問卷採用及設計流程

為了解研究對象的多元智能分布情形，研究者曾參考多種版本的評量和問卷，如鄭博真自編的「多元智能評量表」(鄭博真，2000，頁 66~67)，李慧娥彙編的「多元智能優勢檢核表」(李慧娥，2001)。也曾於 2002 年 2 月 3 日~5 日試教 (pilot study) 時採用鄭博真自編的「多元智能評量表」，針對當時試教對象 14 位學生初步評量其多元智能分布狀況，以利分組合作學習及教學，該評量表將八種智能各設計了五個正向題目共 40 題，採 Likert 五段式量表 1~5 分計分，數字越大表示該智能表現越好。

以上參考之工具因最後未能取得進一步的信效度資料，經與指導教授討論乃決定改編 Shearer (1999) 研發的評量表(Multiple Intelligence Developmental Assessment Scales, 簡稱 MIDAS)中國小學童適用的 MIDAS for KIDS “All About Me”，而發展出「學童多元智能問卷學生版」(附錄一)，此問卷編製目的是為了解研究對象之多元智能分布狀況。為了交叉檢測學生多元智能的分佈情形，改編「學童多元智能問卷學生版」設計成「學童多元智能問卷家長版」(附錄二)，並且研究者自編「學童多元智能問卷同儕互評版」(附錄三)及「學童多元智能問卷級任教師版」(附錄四)。

(二) 學童多元智能問卷內容

本問卷原著為英文版，國內已有「嘉惠兒童成長評量中心」發展為中文版之「兒童智慧發展評量表」(林倩玉，2001；李玉鳳，2001；雷敏君，2001)適用年齡 11~14 歲，約為我國國小四年級至國中二年級，原文為第二人稱問卷格式，本研究因考慮內文適切性及答題之方便，直接由原文重新翻譯再加以修正全文語氣及答題方式，轉換為第一人稱 Likert 五段式自評量表，置入負向題，並加入「不確定」選項以符合原文“I don't know.....”(uncertainty)選項，成為學童多元智能問卷學生版。量表計分方式，從「完全不符合」、「不符合」、「普通」、「符合」到「完全符合」，由答卷者勾選一項最適合的選項，分別給予 1、2、3、4、5 之加權分數，負向題則分別給予 5、4、3、2、1 之加權分數，若填「不確定」選項則不予計入分數。專家審查方面由三位多元智能相關研究學者(一位科教專長博士，二位教育學專長博士)，實施內容效度審查並修正翻譯的語意與易讀性。再經研究者分別伴同三位國小高年級學生逐字閱讀，藉以修正全文語氣，俾使受試者能了解題意。全問卷依原著精神，分八大智能總計 93 題，於同校同年級(六年級)抽取一個班級，樣本數為 34 人進行預試得內部一致性 Cronbach's α 係數為 0.94。內容分析見表 3-2。

表 3-2 學童多元智能問卷學生版內容分析

| 智能向度 | 題號 | 負向題題號 | 題數 | Cronbach's α |
|------|-------|-------------|----|---------------------|
| 音樂 | 1-11 | 1,5,8,11 | 11 | 0.77 |
| 肢體動覺 | 12-21 | 12,13,15,18 | 10 | 0.59 |
| 數學邏輯 | 22-30 | 24,25,29 | 9 | 0.76 |
| 空間 | 31-40 | 31,34,36,40 | 10 | 0.63 |
| 語文 | 41-53 | 41,44,45,51 | 13 | 0.85 |
| 人際 | 54-66 | 57,59,64,66 | 13 | 0.76 |
| 內省 | 67-80 | 68,71,72,73 | 14 | 0.85 |
| 自然觀察 | 81-93 | 81,82,88,93 | 13 | 0.76 |
| 合計 | 1-93 | 共 31 題* | 93 | 0.94** |

*負向題題數 **整份問卷 α 值

為提高問卷信度，經以家長答題角度修正每一題之提問語氣成為「學童多元智能問卷家長版」，並由學生攜回請家長作答後以學生版和家長版兩卷得分平均為該生之多元智能得分。

另為配合班級實務狀況，不容易由級任老師逐一填列每一學生之學童多元智能問卷，故參考田耐青（2000）「多元智能理論—學習是可以快樂、成功的」一書內容，由研究者自編「尋找本班各種智能大內高手—學童多元智能問卷同儕互評版」及「尋找本班各種智能大內高手—學童多元智能問卷級任教師版」。對全班學生及級任老師施以問卷調查，得知八種智能中平時表現優異的高手者分別是誰？每種智能最多填入三人，作為檢測 MI 得分用。

二、「阿里山大地星空之旅學習手冊」（附錄五）

（一）「阿里山大地星空之旅學習手冊」的設計流程

本研究教學地點選定在救國團阿里山青年活動中心附近及玉山國家公園塔塔加遊憩區的理由，乃因研究者在擔任天文館義務解說員期間曾多次配合天文館在此地所舉辦之活動－「野外觀測天文營」擔任帶隊老師，對附近地形地物較為了解，且可以得到相當程度的行政支援。戶外教學課程之設計初步以研究對象現有課程之經驗為基礎，找出可以在此次戶外教學連結融入的自然科課程，以及少部分社會科課程中提及的自然科相關概念，其中與戶外教學相關之現有課程分析如表 3-3 所示。

表 3-3 與戶外教學相關之現有課程單元分析

| 教科書課程單元名稱 | 教科書課程單元目標 |
|----------------------|---|
| 自然 5*-2** 溫度 | <ul style="list-style-type: none"> 會使用溫度計來測量溫度。 |
| 自然 5-4 天氣觀測 | <ul style="list-style-type: none"> 認識影響天氣變化的因素有氣溫、雲、風等。 能用簡單的方法測量並記錄天氣變化。 能用簡單的方法比較風的方向和大小。 |
| 自然 5-7 植物的身體 | <ul style="list-style-type: none"> 察覺植物的身體由根、莖、葉組成，型態不同。 察覺植物的葉、花、果各具有可辨認的特性。 察覺不同型態的根、莖、葉各有不同的功能。 |
| 自然 6-4 指出位置來 | <ul style="list-style-type: none"> 能有效的傳達「位置」的訊息。 會設計一個明確的指令，指示物體的位置，並能閱讀指令找出物體。 能依據座標圖，找出物體的位置。 |
| 自然 9-2 看星星 | <ul style="list-style-type: none"> 了解星星可用星座來組合辨認。 觀察星星在天空中規則的運動。 能利用星座盤觀察星星。 |
| 自然 10-7 我們身邊的大地 | <ul style="list-style-type: none"> 觀察河水中攜帶大量的泥沙，最後帶入海洋，沉積成為地層。 |
| 自然 11-1 觀察族群 | <ul style="list-style-type: none"> 觀察同種類的生物生活在一起，形成族群。 察覺生物族群有不同的棲息地。 察覺很多因素會影響族群的大小。 |
| 自然 12-1 我們的生活環境 | <ul style="list-style-type: none"> 察覺水土保持的重要性。 |
| 自然 12-3 我們的家園—地球 | <ul style="list-style-type: none"> 認識生物群落。 觀察生態系。 覺知生物與其環境相互影響，形成生態平衡。 覺知食物的取得形成食物鏈、食物網、食物塔的關係。 |
| 社會 7-1 認識台灣 | <ul style="list-style-type: none"> 培養閱讀地圖的能力。 |
| 社會 12-2 地球資源的永續利用 | <ul style="list-style-type: none"> 能了解地球資源為所有生物所共享。 |

* 冊 **單元 (以國立編譯館 2001 年版本教材為準)

選定相關之課程單元後，進一步分析此次戶外教學行程及教學地點現場的環境，設計 MI 融入式的戶外教學活動，MI 融入時採多元智能管道的教學方式 (Teaching through MI)，引自 Lazear (1993) 和陳佩正 (民 88) 的定義，將 MI 融入各學習活動中。設計流程詳見表 3-4。

表 3-4 「阿里山大地星空之旅學習手冊」的設計流程

| 階段 | 期間 | 設計流程 |
|------|---|---|
| 第一階段 | 2002 年 1 月 | 參考文獻及現有課程單元，融入 MI 精神設計教學活動，研發「阿里山大地星空之旅學習手冊」並請指導教授初步審查建議 |
| 第二階段 | 2002 年 2 月 3~5 日 | 試教 (pilot study) |
| 第三階段 | 2002 年 2~3 月 | 分析試教所得資料，據以修正「阿里山大地星空之旅學習手冊」 |
| 第四階段 | 2002 年 4 月初 | 由三位 MI 相關研究學者 (一位科教專長博士，二位教育學專長博士) 實施內容效度審查，根據修訂意見予以最後修正完成後付印 |
| 第五階段 | 2002 年 4 月 12~14 日、 19~21 日、26~28 日 (三次週五至週日) | 三個班分三次正式施教 (main study) |

(二) 「阿里山大地星空之旅學習手冊」的內容分析

學習手冊內容依照教學進行的時程安排，分為四大教學活動每一活動均有特定教學主題概念，配合教科書課程單元及各單元目標並融入學生可運用於此學習活動的 MI 向度，設計成為「阿里山大地星空之旅學習手冊」，基於考慮設計教學活動時想要將八種智能全部整合到每一個活動中，是不容易的一件事，若能將四種以上的智能融入活動內容即可 (郭俊賢、陳淑惠譯，1999)，教師若能引導學生運用這些被融入的智能，就已為學生開啟了很大的學習空間 (張稚美，2000)，故在融入 MI 向度的學習方式作為教學重點時，並不過度牽強融入所有智能向度於各單元活動中。戶外教學活動概念、教科書內容配合情形及 MI 向度之對應，見表 3-5。

表 3-5 戶外教學活動概念、教科書內容配合情形及 MI 向度之對應

| 戶外教學活動名稱 | 概念 | 教科書課程單元名稱 | 單元目標 | 主要融入的 MI 向度 |
|--------------------------|---|-----------------|---|--|
| 1. 凡走過必留下痕跡（於車程中觀察紀錄） | 1. 指出車行位置 2. 閱讀地圖 | 自然 6-4 指出位置來 | <ul style="list-style-type: none"> 能有效的傳達「位置」的訊息。 會設計一個明確的指令，指示物體的位置，並能閱讀指令找出物體。 | 空間 自然觀察 |
| | | 社會 7-1 認識台灣 | <ul style="list-style-type: none"> 培養閱讀地圖的能力。 | |
| 2. 星夜呢喃—天文觀測（看星星） | <ol style="list-style-type: none"> 星座由星星組成 星星的運動 利用星座盤觀測星星 | 自然 9-2 看星星 | <ul style="list-style-type: none"> 了解星星可用星座來組合辨認。 觀察星星在天空中規則的運動。 能利用星座盤觀察星星。 | 音樂 肢體動覺 數學邏輯 空間 語文 人際 內省 自然觀察 |
| 3. 黑森林探秘~ 3-1. 黑森林小導遊 | 指出位置 | 自然 6-4 指出位置來 | <ul style="list-style-type: none"> 能有效的傳達「位置」的訊息。 會設計一個明確的指令，指示物體的位置，並能閱讀指令找出物體。 能依據座標圖，找出物體的位置。 | 肢體動覺 空間 語文 人際 內省 自然觀察 |
| 3-2. 出門早看天 | 天氣觀測 | 自然 5-2 溫度 | <ul style="list-style-type: none"> 會使用溫度計來測量溫度。 | |
| | | 自然 5-4 天氣觀測 | <ul style="list-style-type: none"> 認識影響天氣變化的因素有氣溫、雲、風等。 能用簡單的方法測量並記錄天氣變化。 能用簡單的方法比較風的方向和大小。 | |
| 3-3. 黑森林植物觀察家 | 觀察植物 | 自然 5-7 植物的身體 | <ul style="list-style-type: none"> 察覺植物的身體由根、莖、葉組成，型態不同。 察覺植物的葉、花、果各具有可辨認的特性。 察覺不同型態的根、莖、葉各有不同的功能。 | |

| 戶外教學活動名稱 | 概念 | 教科書課程單元名稱 | 單元目標 | 主要融入的MI向度 |
|------------------------|---------------|----------------------|---|--------------------------------------|
| 3-4.族群與群落 | 觀察族群、群落、生態系 | 自然 11-1 觀察族群 | <ul style="list-style-type: none"> 觀察同種類的生物生活在一起，形成族群。 察覺生物族群有不同的棲息地。 察覺很多因素會影響族群的大小。 | |
| | | 自然 12-3 我們的家園—地球 | <ul style="list-style-type: none"> 認識生物群落。 | |
| 3-5.森林社會 | | 自然 12-3 我們的家園—地球 | <ul style="list-style-type: none"> 觀察生態系。 | |
| 3-6.森林捍衛戰士 | 水土保持 | 自然 12-1 我們的生活環境 | <ul style="list-style-type: none"> 察覺水土保持的重要性。 | |
| | 生態平衡 | 自然 12-3 我們的家園—地球 | <ul style="list-style-type: none"> 覺知生物與其環境相互影響，形成生態平衡。 | |
| | 資源利用 | 社會 12-2 地球資源的永續利用 | <ul style="list-style-type: none"> 能了解地球資源為所有生物所共享。 | |
| 4.漫遊塔塔加~ 4-1.塔塔加小導遊 | 指出位置 | 自然 6-4 指出位置來 | <ul style="list-style-type: none"> 能有效的傳達「位置」的訊息。 會設計一個明確的指令，指示物體的位置，並能閱讀指令找出物體。 能依據座標圖，找出物體的位置。 | 肢體動覺 空間 語文 人際 內省 自然觀察 |
| 4-2.塔塔加的食物塔 | 觀察食物鏈、食物網、食物塔 | 自然 12-3 我們的家園—地球 | <ul style="list-style-type: none"> 覺知群落是由生產者、消費者和分解者所組成。 覺知食物的取得形成食物鏈、食物網、食物塔的關係。 | |
| 4-3.海枯石爛~ 話地層 | 觀察地層 | 自然 10-7 我們身邊的大地 | <ul style="list-style-type: none"> 觀察河水中攜帶大量的泥沙，最後帶入海洋，沉積成為地層。 | |
| | | 自然 12-1 我們的生活環境 | <ul style="list-style-type: none"> 察覺水土保持的重要性。 | |

以下就各活動內容逐一說明：

1. 「凡走過必留下痕跡」（於車程中觀察紀錄）

這一部份在學習手冊中正式活動的首頁，在去程的車程中每位學生均發給一張八十萬分之一的台灣地形圖做參考，並要求學生在學習手冊中預先設計好的空白台灣地圖上畫下遊覽車經過的路線，並記錄下車程中所見到特別的印

象，引導學生發揮其空間、自然觀察等智能，並給予相當大的自由發揮空間。

2. 「星夜呢喃—天文觀測（看星星）」

此次戶外教學活動期間共三天兩夜，兩次夜間均安排天文觀測（看星星）活動約兩小時，本項活動又有八個分項活動及兩項陰雨天備案活動，詳見表 3-6。

表 3-6 「星夜呢喃—天文觀測（看星星）」活動內容

| 活動名稱 | 活動內容 | 學習手冊紀錄 |
|----------------------------|--|--|
| (一) 眾神的國度—認識天上的星座與傳說 | 教師實施辨認星座教學後由學生對著實際星空回憶再認一遍，並鼓勵學生自創認星座的方法。 | 紀錄認星方法，重要星座排序，紀錄說明自創的認星方法。 |
| (二) 天空的地圖—善用星座盤 | 操作星座盤實際辨認星座。 | 將所見星座代號填入學習手冊。 |
| (三) 星星的模樣—仔細端詳 | 引導學生自行觀察一個星座，並注意其中星星的亮暗及顏色，再由小組合作畫出一張海報向全班展出並說明。 | 將星座中較亮的星星在學習手冊上畫下來，並用自己的方式標出亮暗及顏色，再經全組合作畫海報展示。 |
| (四) 星座的妙用—認星辨位 | 教師依實際現場問學生某一地點的方位。 | 填入正確答案並加以說明辨認方位的方法。 |
| (五) 星星的運動—來自哪裡？去向何處？ | 引導學生觀察某一亮星在天空中移動的方向，並運用簡單的方式（拳頭）測量該星星方位及仰角的改變。 | 填入觀測結果並歸納出星星移動的方向。 |
| (六)、星座玉玲瓏之一、認星歌創意秀 | 事先已教唱「四季認星歌」當天鼓勵學生小組合作上台表演並加以改編。 | 上台表演並將改編歌詞填入學習手冊。 |
| (七)、星座玉玲瓏之二、星座劇場 | 小組合作表演星座故事戲劇。 | 表演戲劇並紀錄劇情、演員角色安排、創意道具等。 |
| (八)、知性與感性—心得分享 | 第二天晚上戶外觀星活動結束前十分鐘，實施「感性時間」以音樂引導沉思體驗，再鼓勵數人當場分享心情感受。 | 紀錄心得。 |
| 生日星座 DIY (陰雨天備案一) | 以事先備妥之「黃道十二宮」圖樣及星星圖案螢光貼紙完成自己的生日星座。 | 填入生日日期星座及其中各星等亮星數目。 |
| 2.用星座傘模擬 星空(陰雨天備 案二) | 用星座傘模擬星空運動，經小組合作學習討論後說明星星運動方式。 | 填入學習手冊所列問題，並由小組討論星星運動方式後以星座傘演示給全班看。 |

在整個活動設計中融入 MI 理論的精神，使學生在多元的活動中運用多元的智
能學習表現，本項活動融入 MI 理論的教學重點見圖 3-1。

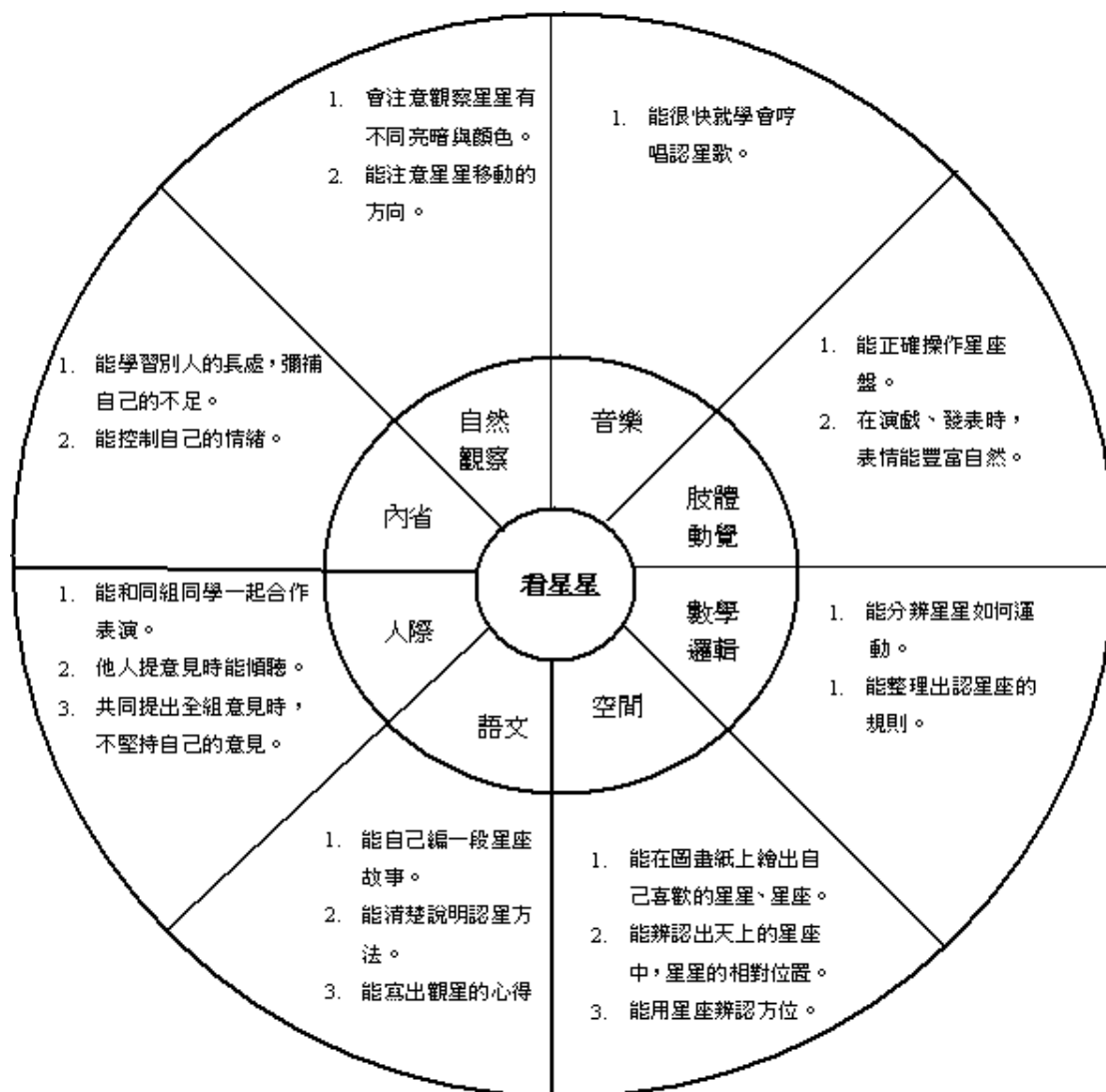


圖 3-1 「星夜呢喃—天文觀測（看星星）」的教學重點

3. 本次戶外教學活動採宿營式「野外探索式教學」，住宿於阿里山青年活動中心，營地附近本是原生紅檜林，現為一片柳杉林混生其他中海拔植被，偶有紅檜間雜生長，高大的柳杉及紅檜參天鬱鬱陽光稍露故有「黑森林」之稱。「黑森林探秘」活動便是在活動中心週邊及這片森林中進行，包括七個分項活動，詳見表 3-7。

表 3-7 「黑森林探秘」活動內容

| 活動名稱 | 活動內容 | 學習手冊呈現 |
|--------------|---|--|
| (一) 黑森林小導遊 | 引導學生複習辨認方位的方法並實地操作，提醒學生在黑森林生態之旅時記下沿途所見重要景物。 | 在學習手冊所提供之地圖上標示出方位記號，並用自己的方式紀錄走過的路線及所見到的重要景物。 |
| (二) 出門早看天 | 在嘉義用餐休息時測量平地氣溫，到阿里山青年活動中心（海拔高度 2000 公尺）時再參考門口溫度計顯示值，比較因海拔不同造成的溫度差異。觀察天上的雲層。 | 紀錄測量溫度的簡易方法，紀錄雲層、顏色、雲量、形狀等並畫下來。 |
| (三) 黑森林植物觀察家 | 觀察在森林中所見的植物至少三種，並可查圖鑑以了解它們的各項資料。 | 估計該植物的高度，記下其名稱、形狀、樹葉、樹皮、花、果實、及其他特徵。 |
| (四) 族群與群落 | 觀察或推測森林內的族群與群落。 | 紀錄三種族群與此處群落名稱。 |
| (五) 森林社會 | 觀察森林中的植被垂直分層現象 | 紀錄並畫下所見到的植被垂直分層現象 |
| (六) 聽！大自然 | 在森林深處靜坐聆聽，引導學生仔細感覺所聽到的聲音傳達的訊息。 | 紀錄所聽到的聲音與心中的感覺，可以哼唱歌曲來形容。 |
| (七) 森林捍衛戰士 | 觀察上山沿途所見的山林開發及進入森林中所見所感，引導學生分組討論說出如何做好水土保持及愛護森林的意見。 | 紀錄意見、合作畫出海報、上台發表。 |

在本項活動設計中亦融入 MI 理論的精神，在戶外探索學習中設計各類多元的活動以運用多元的智能，但未融入數學邏輯與音樂等兩項智能，本項活動融入 MI 理論的教學重點見圖 3-2。

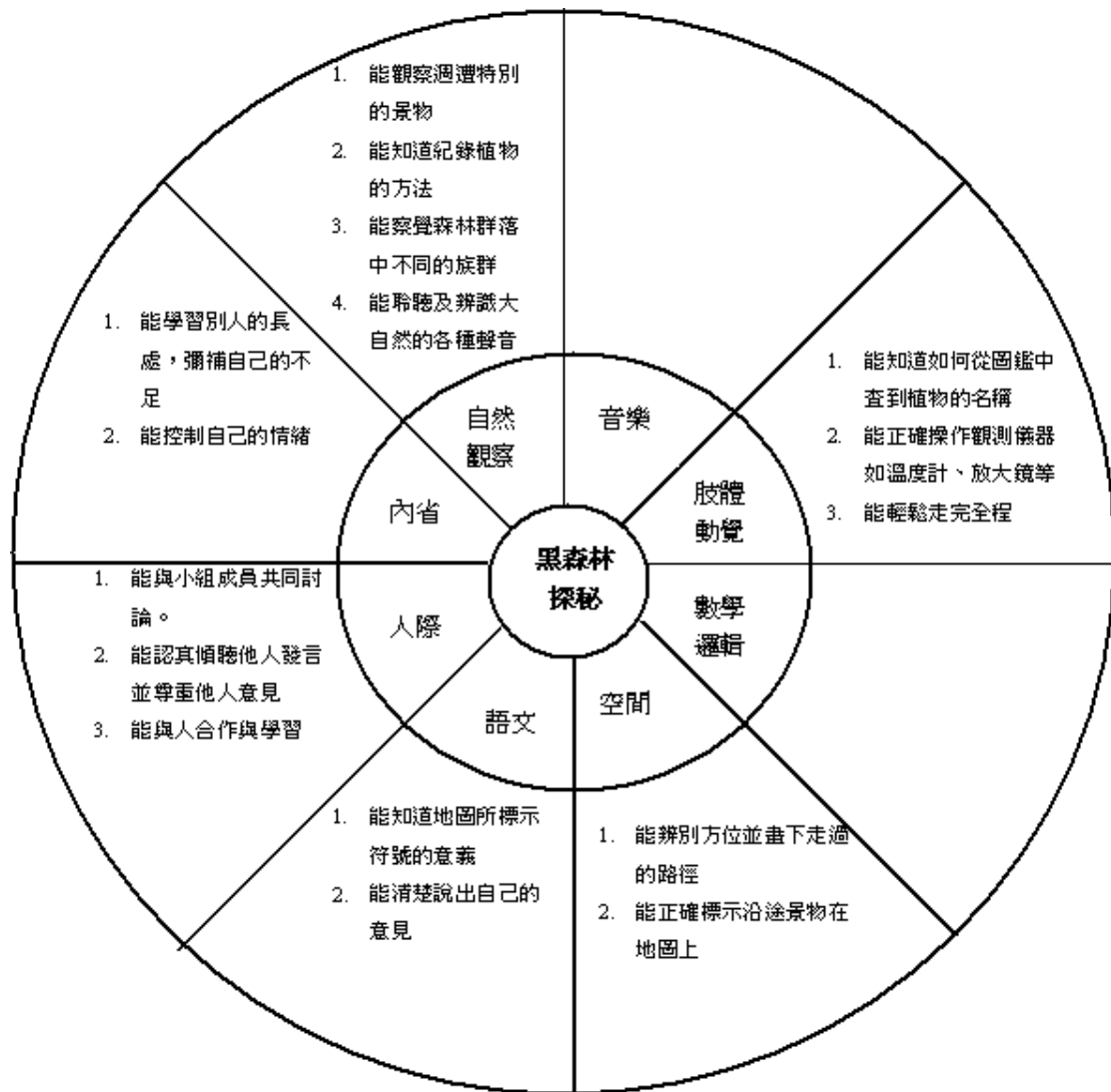


圖 3-2 「黑森林探秘」的教學重點

活動的第二天下午行程到達玉山國家公園塔塔加遊憩區，此地海拔高度約 2600 公尺，引領學生漫步於已經完善規劃之步道中，一邊走一邊觀察探索，此處林相與前「黑森林」比較，較少高大林木覆蓋而多了一些矮灌叢，視野較為開闊天氣好時可遠眺玉山群峰，在山路旁並有地層露頭，晚餐於塔塔加遊客中心餐廳用餐後學生可以在餐廳休息並進行小組討論，晚上更可在停車場廣場看星星，教學安排頗為適合。「漫遊塔塔加」便是在此處進行包括分項四項，詳見表 3-8。

表 3-8 「漫遊塔塔加」活動內容

| 活動名稱 | 活動內容 | 學習手冊呈現 |
|--------------|---|---|
| (一) 塔塔加小導遊 | 再次引導學生辨認方位並實地操作，提醒學生在塔塔加步道生態之旅時記下沿途所見重要景物。 | 在學習手冊所提供之地圖上標示出方位記號及沿途三項重要活動地點，並用自己的方式紀錄走過的路線及所見到的重要景物。 |
| (二) 塔塔加的食物塔 | 觀察或推測森林中動植物所形成的食物塔關係。 | 完成填列學習手冊上的食物塔圖 |
| (三) 聽！天籟之音 | 帶領學生在步道高處休息遠望玉山群峰並靜默仰躺聆聽，引導其體會所聽到的聲音與平日市區的喧囂有何不同，鼓勵他們以小詩或小插畫表達心情。 | 紀錄所聽到的聲音與比較平日處在市區的感覺，並以小詩或小插畫表達現在的心情。 |
| (四) 海枯石爛~話地層 | 觀察山路邊的地層露頭，並引導推測地下未露出部分有連續性。 | 畫下所見的地層露頭並推測地下未露出部分的情況。 |

本項活動設計同前述活動融入 MI 理論的精神，學習中設計各類多元活動以運用多元智能，但未融入數學邏輯與音樂等兩項智能，本項活動融入 MI 理論的教學重點見圖 3-3。

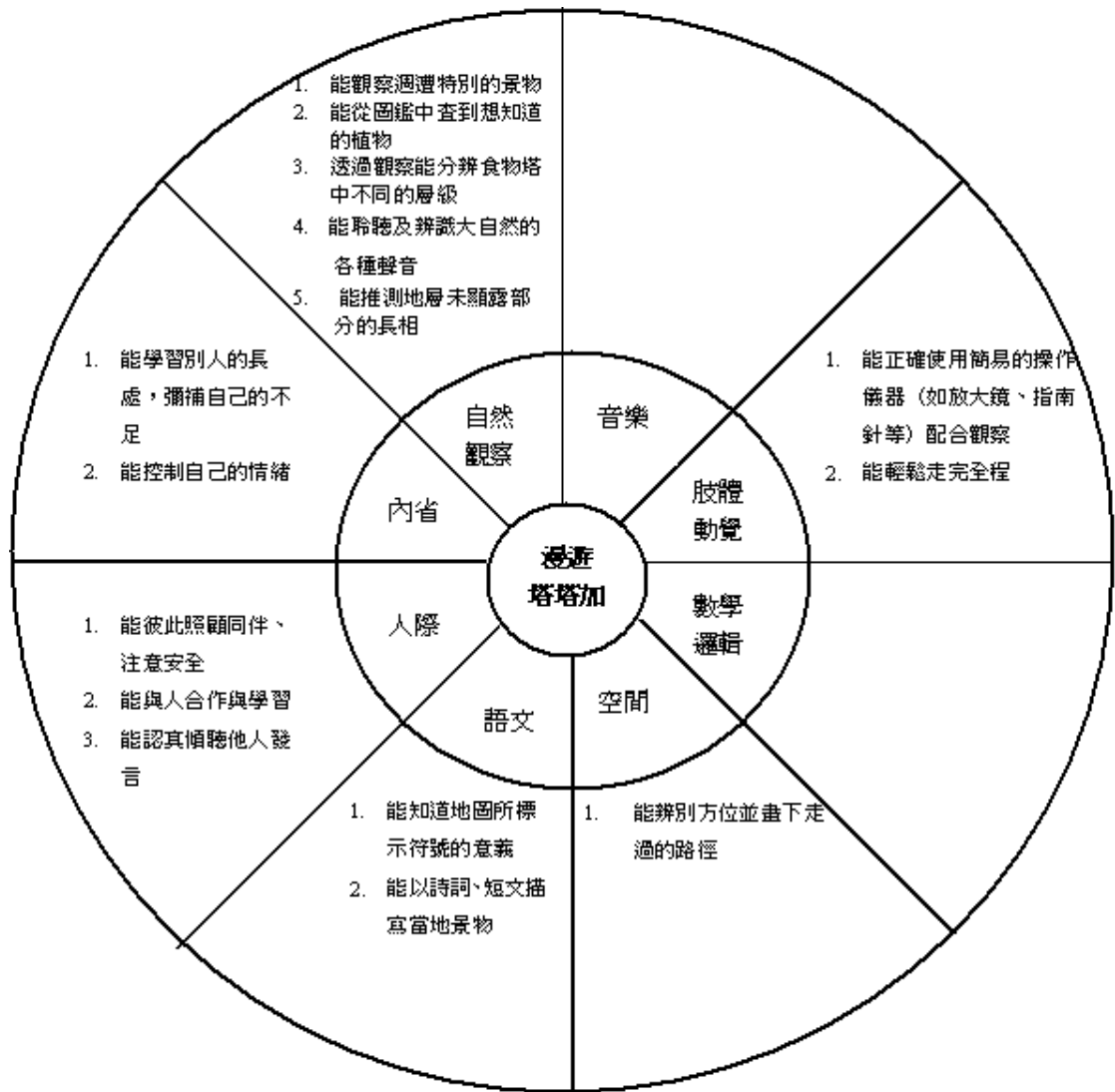


圖 3-3 「漫遊塔塔加」的教學重點

三、戶外教學認知能力測驗（附錄六）

（一）戶外教學認知能力測驗的設計流程

為了解研究對象在經過此次 MI 融入式的戶外教學後，其概念成就表現的變化情形，故由研究者發展本認知能力測驗共 35 題單選題，測驗的設計流程見表 3-9。

表 3-9 戶外教學認知能力測驗的設計流程

| 階段 | 日期 | 設計流程 |
|------|-------------|---|
| 第一階段 | 2002 年 3 月 | 依照戶外教學相關課程單元目標、教學活動概念及活動內容所需相關知識編製「戶外教學概念測驗」共 40 題，內容效度方面商請師大地科系三位各具科教、氣象及地質專長教授指導審查。 |
| 第二階段 | 2002 年 3 月底 | 預試，對象為同校六年級抽三個班共 98 位學生，根據預試結果刪除鑑別率低於 0.20 及難度太難的題目 2 題，並修訂少數題目的陳述及選項後定稿為 35 題的測驗。 |
| 第三階段 | 2002 年 4 月 | 三個班級於教學前正式施測（前測），研究對象 84 位學生（KR20=.73）。 |
| 第四階段 | 2002 年 4 月 | 三個班級於教學後一週進行後測。 |

（二）戶外教學認知能力測驗的明細表

本測驗係依照「阿里山大地星空之旅學習手冊」中相關知識編製而成，概念內容分為「地圖」、「天氣」、「星星」、「地層」、「生態」五大項，用以測驗學生在此次 MI 融入式的戶外教學後，其相關的自然科概念的進步情形，及在不同認知層次（知識、理解、應用、分析、綜合、評鑑）上的增長情形，故依照布魯姆的認知分類（Bloom's Cognitive Taxonomy）（Bloom, 1956）層次，將測驗分析整理出雙向細目表，見表 3-10。

表 3-10 戶外教學認知能力測驗雙向細目表

| 項目 概念 | 認知層次 | | | | | | 合計 題數 | KR20 |
|----------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------|----|----|----------|-------------------|
| | 知識 | 理解 | 應用 | 分析 | 綜合 | 評鑑 | | |
| 地圖 | — | 1* (1. **) | 3 (2. 3. 5.) | 1 (4.) | — | — | 5 | 0.38 |
| 天氣 | 3 (6.12. 13.) | 1 (9.) | 3 (7.8.10 .) | 1 (11.) | — | — | 8 | 0.43 |
| 星星 | 1 (14.) | 1(15.) | 5 (16.17. 18.19.20 .) | — | — | — | 7 | 0.37 |
| 地層 | 1 (22) | 3 (21.23. 24.) | — | — | — | — | 4 | 0.28 |
| 生態 | 5 (25.28. 29.31.33 .) | 5(26.27. 30.32.35 .) | — | 1 (34.) | — | — | 11 | 0.44 |
| 合計題數 | 10 | 11 | 11 | 3 | 0 | 0 | 35 | — |
| KR20 | 0.47 | 0.38 | 0.43 | 0.06 | — | — | — | 0.73 ⁺ |

*題數 **題號 +整份測驗 KR20 值

四、「教學活動自評表」(附錄七)

(一)「教學活動自評表」的設計流程

為了進一步了解學生在此次戶外教學學習過程中 MI 的表現情形，研究者除對學生填寫的學習手冊進行分析外，更以多元評量的方式從學生自評的角度得到更多的資料，故設計「教學活動自評表」附於學習手冊後，在完成學習活動時以學生自評方式檢測他自己的 MI 表現。此自評表於試教時依據每大項活動的教學重點編訂，並依據八種智能中每種智能均平均分配三題，後來進一步參考文獻並接受專家審查意見，修正為按照所融入的 MI 向度作為「教學重

點」，依據學生在融入的 MI 向度上的表現做為自評題目，並且不在自評表中詳列題目所屬的智能，以免學生產生不必要的自我暗示，進而影響自評結果。

（二）「教學活動自評表」的內容

除了第一項活動「凡走過必留下痕跡」因為僅於車程中在遊覽車內觀察紀錄活動過程受限較多故不列入自評外，其餘三大項活動：「星夜呢喃—天文觀測（看星星）」、「黑森林探秘」「漫遊塔塔加」的自評表採李克特式（Likert type）五分自評量表，從「我完全沒做到」、「我做到少部分」、「我做到一半」、「我做到大部分」到「我完全做到」，分別給予0、1、2、3、4之加權分數，並加入「不確定」選項，若填此項則不予計入分數，由學生根據自己在這個項目的活動中的表現勾選一符合之選項，表末並加入開放式題目「這次活動，我印象最深刻的是……：」以進一步了解學生學習情形。

五、「問卷」（附錄八）

為了解學生對此戶外教學課程之回饋意見，做為以後相關課程設計參考，研究者設計了「阿里山星空大地之旅問卷調查」在試教時由預試對象及家長填寫，所獲得意見經彙整後提供修訂學習手冊及行程安排。全卷共七題，其中第1題「時間安排」、第2題「課程內容」、第4題「老師引導」及第5題「我們的學習情況：」共四題，採李克特式（Likert type）五分自評量表，在問題後並加入「另有意見說明」以得到更多意見，第3題則是問「最喜歡的課程」與「最不喜歡的課程」及喜歡或不喜歡的原因，第6題問「這次戶外教學有沒有看到環境生態問題與提出改善的方法」，第7題「還有什麼話想說？」綜合全卷型式屬於「綜合式問卷」（comprehensive form questionnaire）（黃光雄、簡茂發，2000）。

六、「晤談」（附錄九）

為了能更深入了解學生學習狀況彌補量的研究方法上的不足，以及能得到有關課程回饋資料提供研究者省思，共列六題問題採半結構式晤談，晤談工具內容說明參見表 3-11。

表 3-11 晤談工具說明

| 題目 | 說明 |
|------------------------------------|---|
| 1.你覺得此次戶外教學活動和你以前參加的戶外教學，有什麼不同？ | 用以了解學生對舊經驗中的戶外教學與本研究之 MI 融入式的戶外教學的不同觀點。 |
| 2.整體而言，整個活動內容會不會太多？ | 學習活動總是多少會帶給學生少許的緊張與壓力，戶外活動卻又經常是他們的喜好，如果融入 MI 的多元精神，是否學生會有不同的學習情緒？他們對整個活動內容份量會不會覺得安排得過多？這可以做為研究者日後設計課程時在質與量上的參考。 |
| 3.整體而言，整個活動內容有哪些優缺點？ | 訪談學生對整個教學內容的學習方式、活動安排等的觀感提出優缺點，從中可以了解本次教學的特色並做為改進建議。 |
| 4.你認為這樣的活動安排，能不能將你們所學的知識應用在這次的活動中？ | 呼應研究目的，了解學生在 MI 融入的戶外教學課程中，應用課堂所學至實際情境的情形。 |
| 5.你覺得這次活動還可以增加哪些內容？ | 了解學生對課程未安排的其他內容的需求意見，做為課程改進的參考。 |
| 6.你覺得老師的指導方法有哪些地方可以更好？ | 了解學生對指導老師教學方式與風格的意見，做為教學改進之參考。 |

晤談對象為立意抽樣學生 20 人（男生 10 人，女生 10 人），以學生在「戶外教學認知能力測驗」前測得分三等份分成低、中、高三組，與其在學童多元智能問卷所測得的強勢智能交叉分析，由八種強勢智能與三組得分分布的學生中，隨機選出一名予以晤談，晤談對象資料見表 3-12。

表 3- 12 晤談對象資料

| 前測得分 強勢 MI | 低分組 | 中分組 | 高分組 |
|---------------|--------|-------|-------|
| 音樂 | 60221* | 60330 | 60102 |
| 肢體動覺 | 60117 | 60307 | 60215 |
| 數學邏輯 | 60304 | 60301 | 60211 |
| 空間 | 60331 | 60214 | 60132 |
| 語文 | 60210 | 60131 | 60130 |
| 人際 | 60232 | 60335 | 60228 |
| 內省 | 缺 | 60209 | 缺 |
| 自然觀察 | 60234 | 缺 | 缺 |

*學生代號

七、「觀察紀錄」（附錄十）

因實驗教學過程由研究者親自擔任，無法分心觀察紀錄教學活動進行狀況，特商請同校實習教師每梯次二至三人擔任協同研究員，將教學過程擇要攝錄影並紀錄成為「觀察紀錄」，以供研究者分析與省思改進。

第三節 研究設計

本研究在實際探討多元智能（Multiple Intelligences，以下簡稱 MI）理論融入之戶外教學的統整課程，並經由研究者實施實驗教學，了解 MI 融入戶外教學課程對國小六年級學生學習自然科概念的影響，採實驗研究法之單一組前、後測設計（one-group pretest-posttest design）（Borg & Gall, 1989），同時輔以學習手冊、自評表、問卷、觀察紀錄及半結構式的晤談方式（semi-structural interview），以進一步了解學生在 MI 融入的戶外教學課程中的表現及對課程的觀感。

本研究不採用前、後測控制組設計（pretest-posttest control-group design）的原因，乃參考蔡宛芸（2002）建議，指出此類研究基於以下兩項理由：第一，本研究之主要研究目的之一為了解 MI 融入的戶外教學課程，對學生應用課堂所學至實際情境的影響，進而評估學生運用 MI 的學習成效，故並未企圖與其他任何形式之課程進行比較。第二，MI 融入的戶外教學課程在教學內容、教學方法或教學活動之設計理念方面，與國內國小現行階段之傳統自然科課程有明顯不同，且戶外教學環境與特性並不適宜與傳統室內課堂的教學環境進行比較。

第四節 研究流程

本研究之研究流程（圖 3-4）依時間順序，可以分三個主要階段說明。

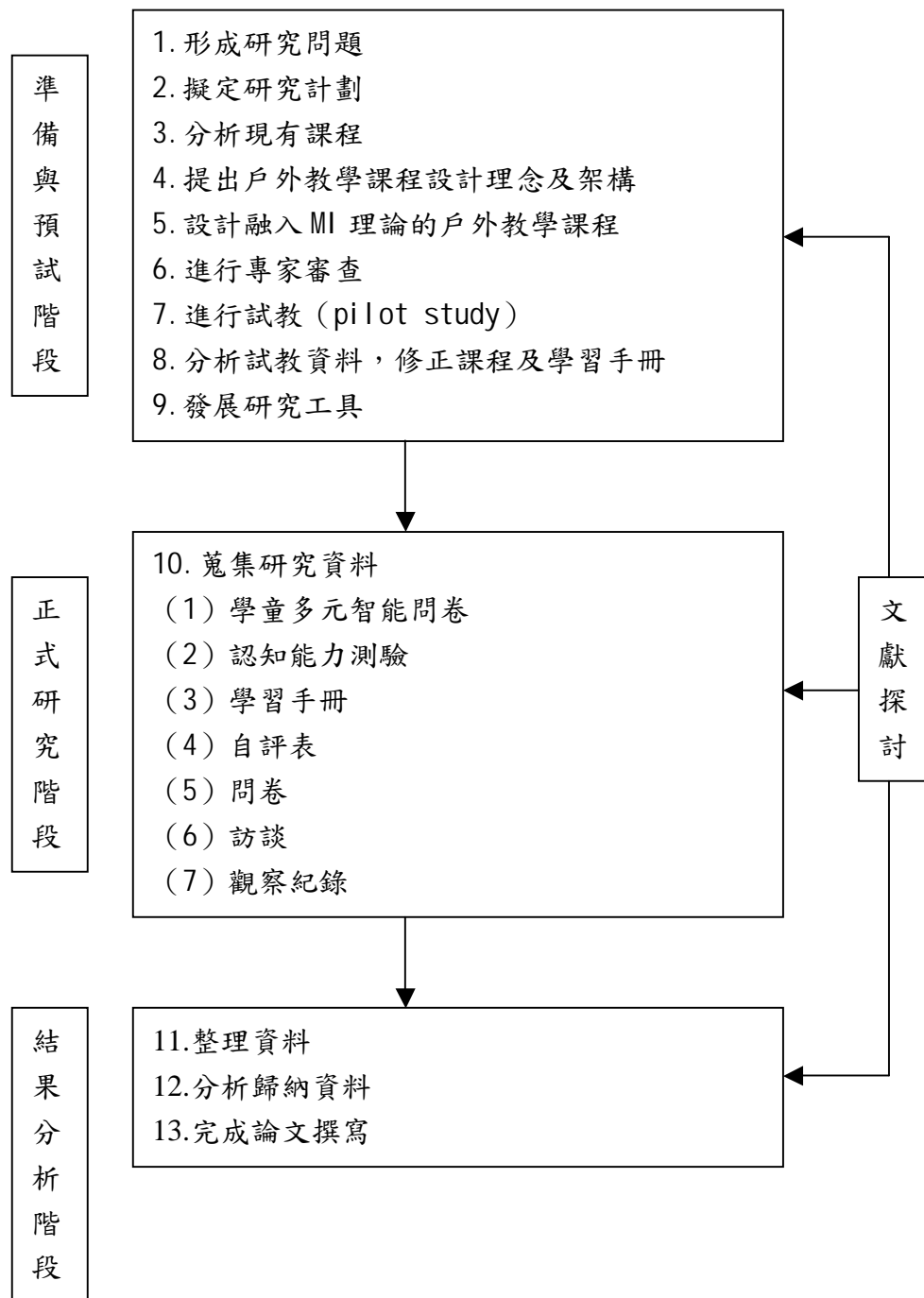


圖 3-4 研究流程

一、準備與預試階段

在 2001 年 11 月至 12 月間，研究者形成研究問題後，即開始閱讀有關多元智能及戶外教學之相關文獻、擬定研究計劃、與指導教授討論研究內容，並進行研究對象選取及現有課程分析之工作。

2002 年 1 月為配合學生寒假即將於二月到來，且研究者平日在學校帶有一群社團學生，可以藉此假期進行試教，便進行研發「阿里山大地星空之旅學習手冊」，以融入 MI 精神設計教學活動，並請指導教授初步審查建議。

2002 年 2 月 3~5 日進行試教（pilot study），模擬正式教學活動內容及行程，對象為 14 位學生，並請指導教授隨行指導、6 位實習老師作為協同研究員協助庶務及觀察紀錄、家長數人幫忙照顧學生。同年 2~3 月間初步分析試教所得重要資料，如觀察紀錄、錄影帶、學習手冊等，針對課程實施狀況及指導教授建議據以修正「阿里山大地星空之旅學習手冊」。

2002 年 3 月依照戶外教學相關課程單元目標、教學活動概念及活動內容所需相關知識編製「戶外教學概念測驗」並請專家進行內容效度審查，同月月底商請同校六年級三個未參與正式施教的班級，共 98 位學生進行此項測驗預試，經修正後作為正式施測版本。

MIDAS 原文版於 2002 年 2 月取得後即進行翻譯、修正語氣、轉換評量方式等修訂後，併同學習手冊、自評表、問卷及訪談題目等其他研究工具於 2002 年 4 月初請專家進行審查。「學童多元智能問卷學生版」隨即進行預試，再修正定稿，之後並據以製成「學童多元智能問卷家長版」。

二、正式研究階段

2002年4月12~14日、19~21日、26~28日（均選定週五至週日）三個班分三次正式施教（main study），本研究戶外教學課程為三天兩夜（含車程）之宿營式「野外探索式教學」，教學中並進行蒐集研究資料的工作。

教學前先實施「戶外教學概念測驗」前測，以了解學生未實施教學前的概念，及施行「學童多元智能問卷（學生版及家長版）」。依據「學童多元智能問卷學生版」和「學童多元智能問卷家長版」平均計分，作為學生個人多元智能剖面分布狀況的依據，再依學生個人強勢智能及人際關係狀況作異質性分組後，進行分組合作學習的戶外教學。教學後一週進行「戶外教學概念測驗」後測，以了解學生在實施教學後的概念理解情形，另外為恐時日過久印象漸淡，晤談工作亦於此期間展開。

三、結果分析階段

2002年5月以後至2003年7月，研究者持續參考相關文獻、整理所蒐集的資料、進行資料分析與歸納，並完成論文的撰寫。

第五節 資料分析

本研究的分析架構（表 3-12）係根據第一章的研究問題，針對蒐集到的資料，進行量的分析和質的分析，量的分析方面：以學生的「戶外教學認知能力測驗」的前、後測表現推論其「自然科概念」、「相關課程概念」及「各個認知層次」的成就變化，以「學童多元智能問卷」結果作為學生進入研究情境前所具有的多元智能剖面為參考基準，再與「學習手冊中各智能表現得分」及「自評表各智能表現得分」兩兩進行相關分析以了解學生多元智能表現的變

化，及學生如何運用多元智能於 MI 融入的戶外教學課程中；質的分析方面：將問卷、晤談、觀察紀錄等資料歸納分析以得到課程回饋意見。

為了解學生的概念成就表現的變化情形，在本研究中利用 SPSS 統計軟體進行「戶外教學認知能力測驗」成績的統計考驗（後測—前測），根據 Steven (1996) 表示，需考慮原始資料的分布情形，若為常態則以 t 考驗，若為非常態則建議將 α 值降低，因此研究者將 α 降低為 0.04。

表 3-13 資料分析架構

| 研究問題 | 研究假說 | 研究工具與資料來源 | 資料分析方法 |
|---|---|---|---|
| 1. 學生在經過此次 MI 融入式的戶外教學後，其概念成就表現的變化情形為何？ | 1. MI 融入的戶外教學前後，學生在「自然科概念」的進步是否達顯著？ | 1. 與戶外教學相關概念之現有課程分析表 2. 戶外教學認知能力測驗雙向細目表 3. 戶外教學認知能力測驗 | 成對樣本 t 檢定： 概念測驗中，「自然科概念」在戶外教學前後的成對樣本 t 檢定，分析學生在教學前後自然科概念方面的進步情形。 |
| | 2. MI 融入的戶外教學前後，學生在「相關課程概念」的進步是否達顯著？ | | 成對樣本 t 檢定： 概念測驗中，「不同單元內容」在戶外教學前後的成對樣本 t 檢定，分析學生在教學前後課程概念方面的進步情形。 |
| | 3. MI 融入式的戶外教學前後，學生在概念測驗中「認知層次」上的進步是否達顯著？ | | 成對樣本 t 檢定： 概念測驗中，「認知層次表現」在戶外教學前後的成對樣本 t 檢定，分析學生在教學前後各個認知層面的成長情形。 |

| 研究問題 | 研究假說 | 研究工具與資料來源 | 資料分析方法 |
|-----------------------------|-----------------------|--|--|
| 2. 學生如何運用多元智能於 MI 融入的外學課程中？ | 學生多元智能學習過程的表現是否存顯著連性？ | 1. 學童多元智能問卷 (學生版) 2. 學童多元智能問卷 (家長版) 3. 學童多元智能問卷 (同儕互評版) 4. 學童多元智能問卷 (級任教師版) | 1. 敘述統計 (表格、雷達圖) : 以「學童多元智能問卷」(家長版)及(學生版)平均計分, 佐以「學童多元智能問卷」(同儕互評版)、(級任教師版)結果, 以了解學生本身原有之多元智能分布情形 (分為男生平均、女生平均、全體平均)。 2. t 檢定: 學童多元智能問卷中學生原有之多元智能分布情形在性別上的 t 檢定, 分析男生與女生在多元智能分布情形的差異。 |
| | | 1. 「阿里山大地星空之旅學習手冊」的評分結果 2. 各活動教學重點 (圓餅圖) | 1. 內容分析: 使用「學習手冊評分標準表」, 以研究者及協同研究者之評分平均值, 作為學生在學習手冊的多元智能表現。 2. 敘述統計 (表格、雷達圖) : 統計全體學生在學習手冊中, 出現的各項多元智能表現之情形 (分為男生平均、女生平均、全體平均)。 3. t 檢定: 學習手冊中平均多元智能表現得分在性別上的 t 檢定, 分析男生與女生在學習手冊中平均多元智能表現得分的差異 4. 敘述統計 (表格) : 從三項活動課程設計所融入的智能與學習手冊得分的關係, 以了解不同活動內容是否會因為情境不同而造成智能表現不同。 |
| | | 自評表 | 1. 敘述統計 (表格、雷達圖) : 統計學生在「自評表」中自省各項智能在學習活動中發揮的情形 (分為男生平均、女生平均、全體平均)。 2. t 檢定: 「自評表」中學生自省各項智能在學習活動中發揮的情形在性別上的 t 檢定, 分析男生與女生於「自評表」中各項智能在活動中發揮情形得分的差異 |
| | | 1. 學童多元智能問卷所得到的學生多元智能剖面。 2. 「阿里山大地星空之旅學習手冊」的評分結果 3. 自評表 | pearson-r 相關: 以上述三項得分: 「學童多元智能問卷之多元智能分布情形」、「學習手冊之學生多元智能表現得分」與「自評表之多元智能表現自評得分」兩兩進行 pearson-r 相關分析: (一) 「學童多元智能問卷之多元智能分布情形 vs. 學習手冊之學生多元智能表現得分」相關 (二) 「學童多元智能問卷之多元智能分布情形 vs. 自評表之多元智能表現自評得分」相關 (三) 「學習手冊之學生多元智能表現得分 vs. 自評表之多元智能表現」相關 以瞭解學生在教學前其原有多元智能、教學實施時所表現之多元智能及教學後對自己多元智能表現的情形自評, 這三者之間的關係及其意涵。 |

| 研究問題 | 研究假說 | 研究工具與資料來源 | 資料分析方法 |
|------------------------------|------|-------------|--|
| 3. 對國小教師實施多元智能融入戶外教學課程的建議為何？ | | 1.問卷 | 內容分析、敘述統計（表格）：從半結構式的晤談結果中了解學生對課程的回饋意見。 |
| | | 2.晤談 | 內容分析、敘述統計（表格）：統計全班學生在綜合式問卷問題中，回答各種意見的人數與百分比。 |
| | | 3.觀察紀錄 | 內容分析： 由協同研究者紀錄課程進行之重點狀況，作為課程實施情形之回饋。 |
| | | 4.自評表的開放式問卷 | 內容分析： 從半結構式的問卷中了解學生對教學情境的感受及意見。 |

第六節 研究範圍與限制

本研究主要目的在探討實施 MI 融入的戶外教學課程，對學生應用課堂所學至實際情境的影響，並試著提出一套將多元智能理論融入之戶外教學的課程模式，試圖與國小的自然科和社會科部分教材的學習經驗對應，並且能夠提供學生培養多元智能的學習機會。但受限於有限的時間、人力、經費及研究對象等因素的影響下，其研究結果之推論應基於本研究之設計精神及客觀因素之限制：

1. 本研究僅以台北市某一國小六年級學生三個班學生為對象，基於研究地區及研究樣本之限制，不宜將研究結果推論至不同年級及不同背景之學生。

3. 本研究之教學方式與課程安排為三天兩夜（含車程）之宿營式「野外探索式教學」，教學地點為阿里山青年活動中心附近之森林步道及玉山國家公園塔加鞍部附近步道，並在教學活動設計融入 MI 理念，因此不宜將研究結果推論至不同之教學方式、課程安排及設計理念的教學活動上。