

第三章 研究設計與實施

本研究採用內容分析法，來分析學童科技創作歷程。有關「內容分析法」的內涵、意義、分析單位、分析類目、研究的架構等，將分別敘述如下：

第一節 研究方法

本研究擬使用質性研究方法(qualitative research)來探討科技創作學童的科技創新歷程，透過佐以競賽作品創作歷程記錄的內容加以分析。因此，在撰寫方式上，研究者採個案研究設計(case study)，將欲瞭解的現象進行研究，不計較接受研究的場所、社會情境或參與者的數量(McMillan & Schumacher, 1989)。以歸納出參賽學童在製作的創新歷程中所遭遇之困難及突破的方式。

壹、內容分析法

內容分析法(content analysis)也稱資訊分析(informational analysis)或文獻分析(documentary analysis)(王文科，民84)。內容分析法的運用，始於18世紀的瑞典。自1930年隨著傳播研究逐漸被傳播學重視，現今已為傳播學及其他社會科學所重視(王石番，民88)。

本研究所指的內容分析，即為參與「Power Tech」科技創作競賽之競賽項目——「蟲蟲危機」的練習過程，由指導老師及學童所共撰寫的作品創新歷程記錄。內容記載學童在練習製作「蟲蟲危機」的過程中所發生的問題及解決方式。

貳、內容分析法的類別

內容分析的類別可區分為「概念的分析」(conceptual analysis)、「編纂」(edition or compilation)、「描述性敘述」(description)、「詮釋性分析」(interpretative analysis)、「比較

分析」(comparation analysis)、「普遍化的分析」(universal analysis)(Mcmillan & Schumacher, 1993)。

就以上的各種內容分析的類別而言，「概念的分析」具體指出某一概念內含的意義與涵義，文獻的編纂為未來的研究保存了不可或缺的文獻；描述性敘述可作為後續的詮釋性分析或比較分析提供的間接資料；詮釋性分析與比較分析陳述因果的解釋(楊深耕，民 88)。本研究依據研究目的，乃採用概念的分析、詮釋性分析為本研究的內容分析的方法，從學童作品創新歷程記錄中，了解學童面對問題的解決方式，更進一步分析內含的意義與涵義。

參、分析單位

內容分析法最小的單位就是分析單位，其為內容量化時所遵循的標準。而分析單位可分為單字或符號(words or symbols)、主題(themes)、人物(characters)、項目(items)、句子或段落(sentence or paragraphs)(周水珍，民 83)。內容分析通常採用章、節、單元、課、段、詞、句、字、頁、圖片、插圖等單位(歐用生，民 84)。句子或段的疆界易於區分是其優點，但是句子或段經常包含一個以上的主題，而這些主題又非互斥，因此在記錄時常感困擾，是其缺失。

作品創新歷程記錄內容中，學童多以「句」為表達方式，輔以圖象、照片來說明。因此本研究將以作品創新歷程記錄以「句」為分析單位歸納並分析其解決問題的方式。

肆、分析類目

Berelson(1962)將分析類目分為兩大類，一為「說什麼」類目(what is said)屬於實質內容的部份，其中又分為：主題、方法、特性、主角、權威、來源、目標、標準、方向、價值類目。二為如何說(how it is said)屬於形式的部份，又分為：傳播的類型、敘述的

形式、強度、策略類目(王石番，民 80；歐用生，民 84)。而類目的建立包括了兩種方法，一是依據理論或過去的研究結果發展而成；二為由研究者自行發展而成(楊孝榮，民 78)。本研究的類目採用類目中的主題、特性與價值類目，而類目建立的方式則是採用依據理論或相關研究結果而形成。

伍、內容的質性分析與量化分析

內容分析是一種量化的分析過程，但並不表示是一種純粹的量化(quantity)的分析，它是以傳播內容「量」的變化來推論「質」的變化。因此，內容分析可說是一種「質」與「量」並重的研究方法。以下分別敘述內容分析「量化」(quantity)與「質性」(quality)分析的內涵(楊孝榮，民 78；歐用生，民 84；楊深耕，民 88)。

一、量化的分析：

量化的分析是以頻率分配(frequency distribution)為基礎，注重類目的統計，係以頻率的多寡為主。量化的分析在整個過程中比較注重傳播內容本身。因此，所得的數字與結論比較偏向於純粹傳播內容中訊息的分析。量化的分析完全按照研究步驟的規則而進行，在方法決定了之後，不能因為研究者的主觀意識而改變，因此是一個注重系統性、較機械化的方法，而研究結果也比較穩定、可靠(楊孝榮，民 78)。

二、質性的分析

質的分析偏向低頻率或非頻率的研究，是一種敘述性的研究(descriptive research)，其彈性較大，可避免勉強的類目分類與不當的省略，但較易主觀。質性分析是將傳播內容當成分析工具，其重點不一定在內容本身，也許是傳播者的動機或傳播效果。質性分析的系統性較少，研究者可以根據時間和觀念的不同而修改，由於方法的彈性與受到研究者主觀意識的影響，故其系

統性與可靠性較弱。內容分析雖可分為量化分析與質性分析，但在運用上，常採用綜合的方式，也就是量化與質性並重，亦即「質的量化」的分析方法(楊孝榮，民 78)。

三、詮釋性的分析

詮釋性分析的研究包括了人誌學法、質的研究、參與觀察法、個案研究法、現象學研究法、象徵互動研究法、建構論研究法(楊榮祥，民 82)。

該研究法在科學教育應用的範疇可擴及課程與教材、教學(教學策略、教室管理、教室環境及其他)、學習(概念分析、發展、錯誤概念、學習策略及其他)、評量及評鑑、教師(特性、信念、培育等)(楊榮祥，民 83)。藉由觀察、訪談資料的收集及解釋，我們能夠了解個案的思想、信念與價值觀，以及其他影響個案的一切內外因素(楊榮祥，民 81)。

內容分析雖可分為量化分析與質性分析，但在運用上，常採用綜合的方式，也就是定量與定質並重，亦即「質的量化」的分析方法(楊孝榮，民 78)。本研究為達成研究目的，在方法上先採用量化的分析，也就是將作品創新歷程記錄的內容依據編訂的類目加以歸納、分析出學童科技創作的過程中，發生的問題類型。而後在量的基礎上，進行質性的方法，分析學童作品創新歷程記錄所呈現的問題解決的方式。

第二節 研究架構

研究以內容分析法為主，研究希望能呈現作品創作歷程記錄所反映出來的學童遭遇到「Power Tech」問題解決的方式。如(圖3-2-1)所示：

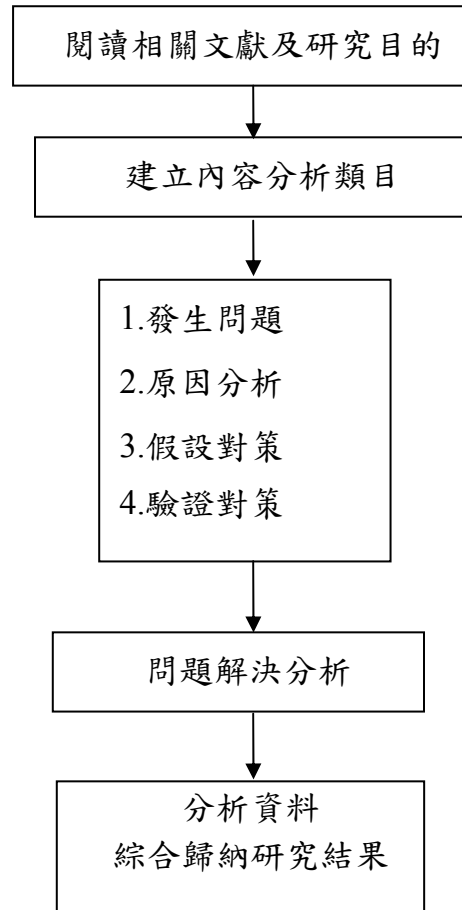


圖 3-2-1 研究架構

為瞭解各研究樣本提供資訊所具有之共同性，研究者詳細整理及登錄研究樣本諸項資訊。

第三節 研究對象

質的研究所抽取的樣本，所重視的是必須能夠提供「深度」和「廣度」的資料，即重視資料的內涵，而非數量的多寡。本研究目的在於探討學童技創作學童之問題解決方式，因此研究對象擬以立意取樣方式 (criterion-based selection method)，取出作品創作，以參加「Power Tech 2004 全國少年科技創競賽」作品創新歷程紀錄表現優異的參賽隊伍主要研究對象，分析其記錄的內容。本研究樣本就研究目的需要僅提供樣本編號並描述編號意義，如(表3-3-1)所示：

表 3-3-1 研究樣本

序號	隊伍編號	序號	隊伍編號
1	B1005	12	B5002
2	B1006	13	B5003
3	B1008	14	B5006
4	B1012	15	B5010
5	B1035	16	B5018
6	B1038	17	B5027
7	B1039	18	B5050
8	B1042	19	B5054
9	B1047	20	B7006
10	B1048	21	B7012
11	B1052	22	B7018

資料來源：Power Tech 全國少年「Power Tech」網站，<http://www.cdda.org.tw/pt/>

其中B1005至B1052為北部(台北、宜蘭、新竹等縣市)共11位、B5002至B5054為中部(苗栗、台中、彰化、嘉義等個縣市)共8位、B7006至B7018為南部(台南、高雄、屏東等縣市)共3位等三個所在地區之國民中學為取樣範圍。

本研究從這22份研究樣本中，取得學童記錄科技創新的問題解決的歷

程，利用內容分析從這些問題解決的歷程中，歸納出其隱涵的意義，並且提出相關的研究結果。

第四節 研究工具

根據文獻探討，採用作品創新歷程記錄作為研究工具，茲敘述如下：

壹、作品創新歷程

一、創新歷程記錄表(附錄一)

Power Tech 學童科技創作創新歷程記錄實錄分別記錄四項作品之創新歷程，內容包含作品設計、造型設計、作品創新歷程記錄(每一代作品)，其作品創新歷程記錄架構如下(圖 3-4-1)所示。

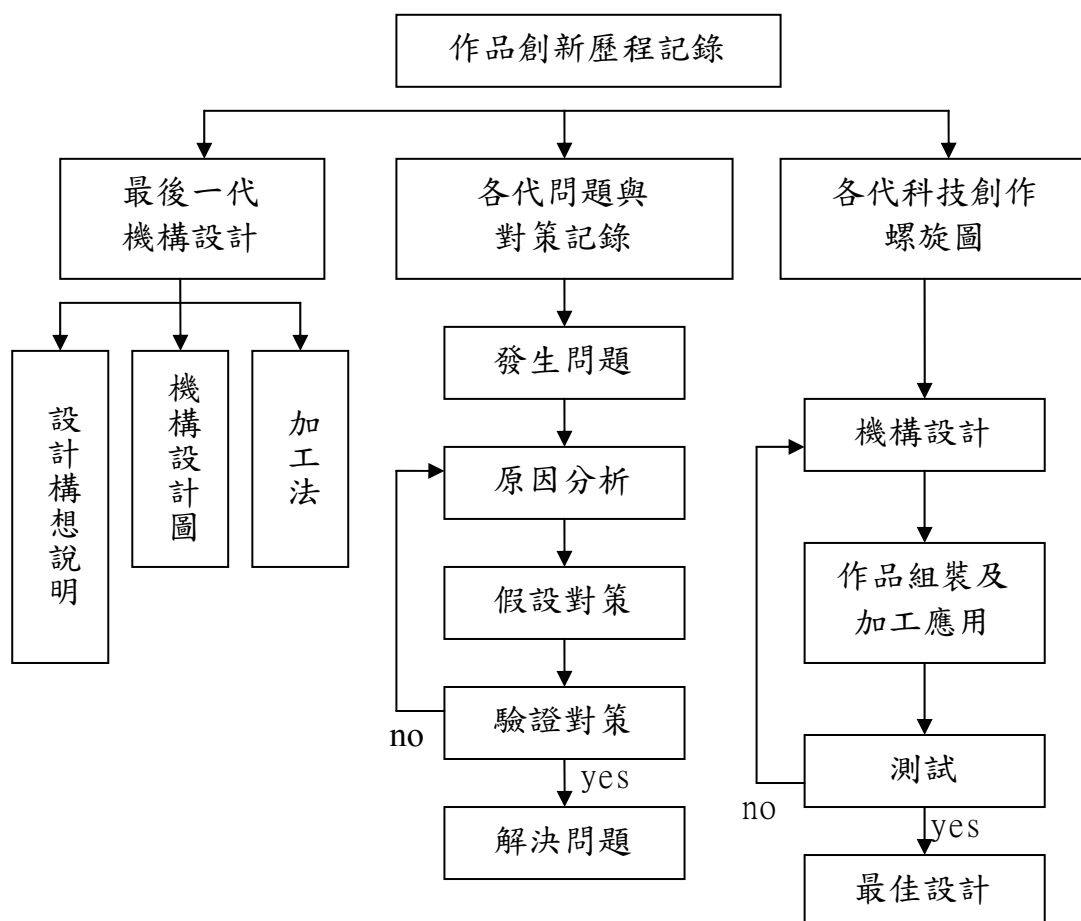


圖 3-4-1 作品創新歷程記錄架構

二、作品評審會議

作品創新歷程評審會議於民國 93 年 10 月 29 日於國立臺北

教育大學召開，聘請在科學教育領域的教授及專家來擔任評審委員。

專家學者依據評審指標評審並且依據作品評審指標評定參賽的作品創新歷程記錄的優劣，選出獲得第一等第之作品。

三、作品評審指標

評審指標說明如下：

(一)作品創新歷程記錄的完整性：

真實完整記錄填寫作品創新歷程記錄中各圖表(作品設計表、作品創新歷程記錄、點子發想記錄、問題解決情境檢核表)並且確實記錄該作品之創新歷程之問題解決方式的過程內容。

(二)科學原理的運用：

依據 Gainsburg(2005)在專題作業中的數理能力要求：1.量測；2.估計；3.心算；4.四則運算；5.分數概念；6.負數概念；7.角度概念；8.比例概念；9.圓心概念；10.機率概念；11.圖表、符號整理與解讀概念。

(三)科技創作螺旋圖：

問題解決的思考模式會形成不同的科技創作螺旋，亂猜亂試型的思考模式其科技創作螺旋圈數較多且不易達理想化，演繹歸納型的思考模式其科技創作螺旋圈數較少且較易達到理想化，而嘗試錯誤型思考模式的科技創作螺旋則介於中間。藉於紀錄內容科技創作螺旋圖所呈現出來形態，判別該作品創作新歷程思考的優劣進行評定。

貳、蟲蟲危機

「蟲蟲危機」為二對四連桿機構組成，並模擬毛蟲蟲爬行運動之機構。而製作所利用之材料除了「Power Tech」競賽主辦單位所指定

的製作材料之外，還可以利用日常生活所需之可回收之資源當做製作材料，以下就基本製作工具與材料說明。

一、製作工具及材料

製作所需基本工具有：手工鋸、 $\psi 3\text{mm}$ 鑽頭、手工鋸、鋸條、尖嘴鉗、斜口鉗、砂紙、十字起子、熱熔膠槍、熱熔膠條，如(圖 3-4-2)所示。



圖 3-4-2 基本製作工具

資料來源：全國少年科技創作競賽資訊網

(<http://www.ccca.org.tw/pt/main/6-1.htm>)

製作所需基本材料有：密集板、冰棒棍、 $\psi 3\text{mm}$ 螺絲、 $\psi 3\text{mm}$ 螺帽、電池盒、馬達及齒輪，如(圖 3-4-3)所示。

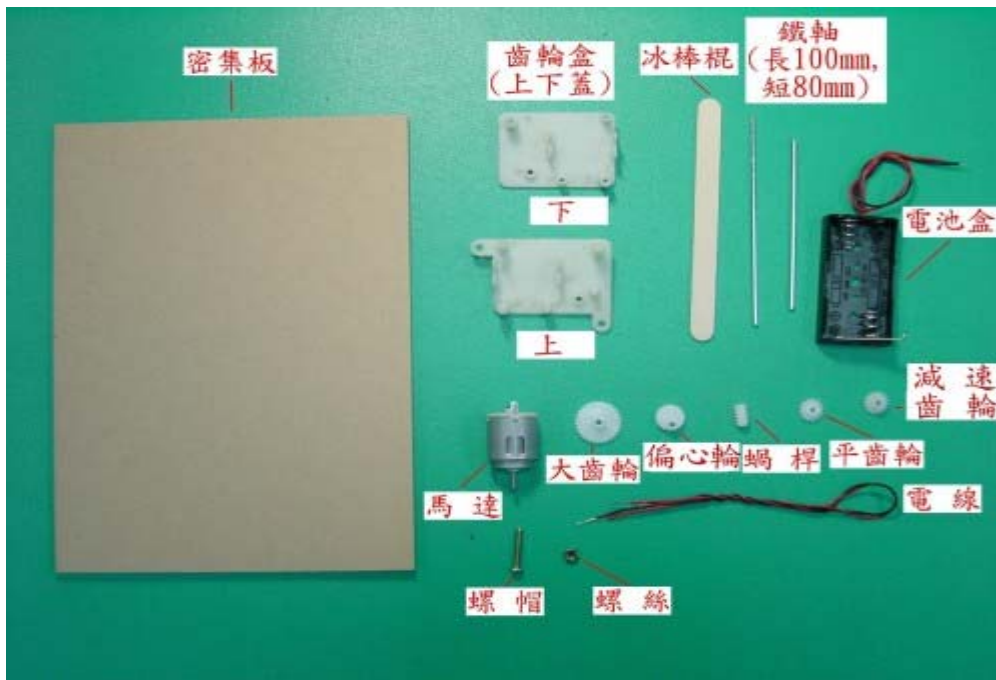


圖 3-4-3 基本製作材料

資料來源：全國少年科技創作競賽資訊網

(<http://www.cdda.org.tw/pt/main/6-2.htm>)

「蟲蟲危機」為「Power Tech」競賽國中組的初賽競賽項目，學童在製作此作品時，即可以將創作過程中所遭遇到的各種問題記錄在「作品創新歷程記錄表」中，如(附件一)所示。作品創新歷程記錄記載學童製作「蟲蟲危機」的問題解決過程，此過程共分三大階段：1.零件加工與應用；2.機構組裝與設計；3.機能測試。此製作過程中，活動會引發學習者在學習的過程中遇到各種形形色色的問題，而且沒有固定的解決策略，學童必須不斷地觀察異象、察覺問題，作品完成測試時還會遇到功能性不完整的問題、競技性難以提昇的問題，讓學習者在學習的過程中學習到必須不斷地發展問題的解決策略以突破困境，如(圖 3-4-5)所示。

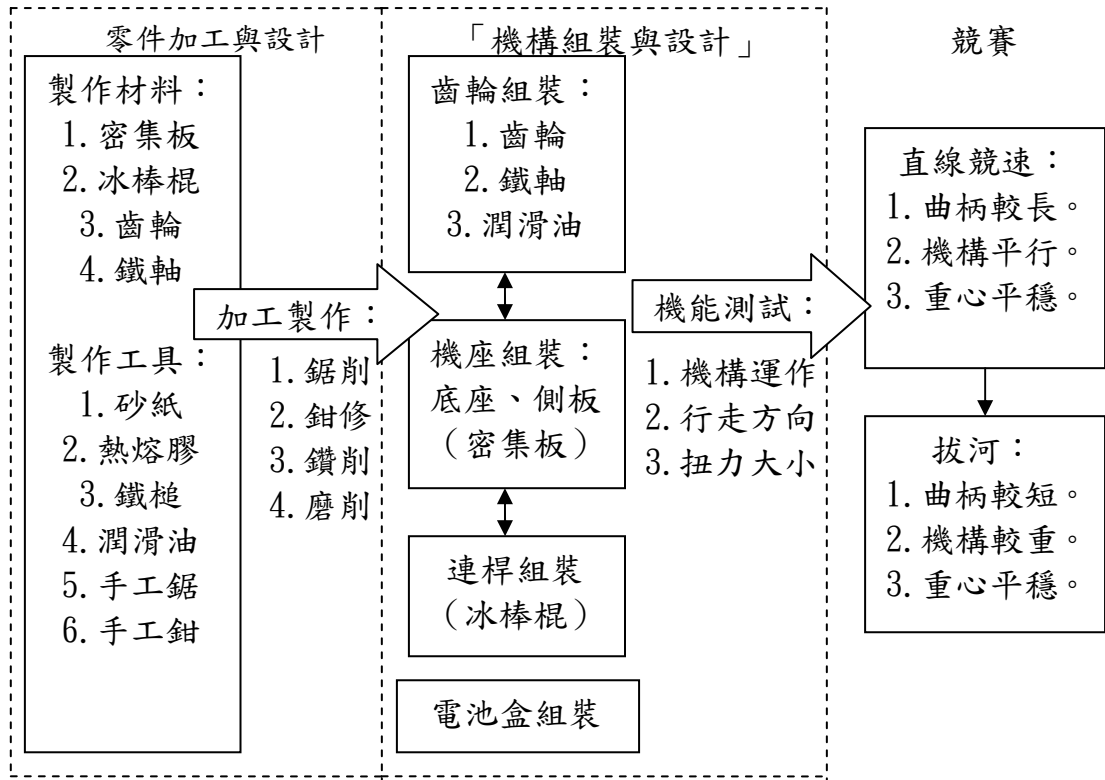


圖 3-4-5 蟲蟲危機機構製作流程圖

製作「蟲蟲危機」機構的過程中，首先由基本素材開始進行加工製作，經由鋸削、鉗修、鑽削及砂紙的磨削完成所有的零件(連桿、曲柄及組成機座所需之側板)再進行組裝，最後再進行機構測試。測試的結果如果不如預期，則再進行修正直到達到最佳化，此為製作「蟲蟲危機」機構之科技創新歷程之過程。

二、「蟲蟲危機」機構

「蟲蟲危機」的本體機構主要為二組四連桿機構的設計，如(圖 3-4-6)所示。所需要用到的材料為曲柄、連桿及傳動連桿。最簡單約束型連桿系統是四連桿機構。許多有用的機構均由四連桿改變而成，其中包括配對的特性、連桿長度之比例等。較複雜的連桿機構則由兩個或兩個以上的這種機構組合而成。

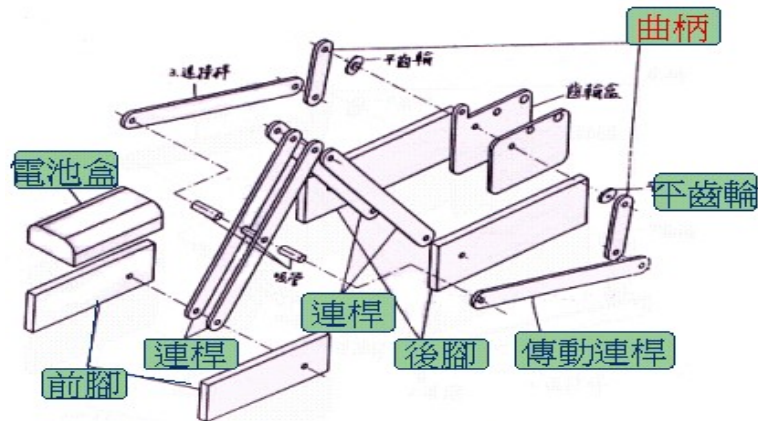


圖 3-4-6 蟲蟲危機材料組裝圖

資料出處：Power Tech 全國少年網站，<http://www.cdda.org.tw/pt/>。

四連桿機構為平面連桿機構中，四連桿機構是最簡單，而且也最常用的機構。如前所述，一個機構由許多剛體與低配對組成，或稱為連桿系統。在二度空間之機構方面，其低配對僅有兩種，即迴轉配對與稜柱配對。如(圖 3-4-7)所示。如前所言，機構中應有固定桿，此桿通常與地相連，或代表地的狀態。在固定桿之相對桿稱為聯結桿(coupler link)；與其兩端相連的則稱為側連桿(side links)。一個相對於第二桿可以自由迴轉 360 度之連桿，稱為對第二桿(不一定固定桿)旋轉(revolve)。而若所有四連桿能變成連線時，此稱為變異點(change point)。

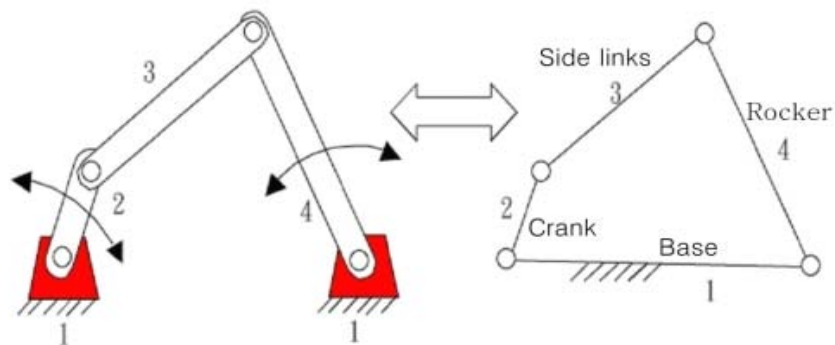


圖 3-4-7 四連桿機構圖

資料出處：Power Tech 全國少年「Power Tech」網站，

<http://www.cdda.org.tw/pt/>。

有關連桿之重要觀念有：1.曲柄(Crank)：相對於固定桿作旋轉之側桿稱為曲柄。2.搖桿(Rocker)：任何連桿不作旋轉之連桿稱為搖桿。

三、「蟲蟲危機」機構運作說明

「蟲蟲危機」車體可以前進，故在收縮行程時，尾部必須往前收縮，頭部盡量保持不動，也就是在收縮行程時，頭部的摩擦力要大於尾部的摩擦力，如此就可以使尾不向前收縮。在伸張行程時，頭部要往前伸張，尾部盡保持不可動，也就是伸張行程時，尾部的摩擦力要大於頭部的摩擦力，如此就可以使頭部向前伸張，機構運轉的行程不斷循環，便可以使「蟲蟲危機」車體快速前進。

為達到上面的設計概念，將尾部設計成一平面，因此尾部的摩擦力幾乎不變。再將頭部之後端做一斜角，且貼上較粗糙的砂紙，使其有如抓地鉤在收縮行程時增加摩擦力。如此就可以達到，收縮行程時，頭部的摩擦力要大於尾部的摩擦力。同時在頭部之前端做一圓角，且貼上較平滑的貼紙，使其有如雪橇在伸張行程時減少摩擦力。如此就可以達到伸張行程時，尾部的摩擦力要大於頭部的摩擦力的目的。同時在頭部配上適當的重量，可增加在收縮行程時，頭部的摩擦力，有利拔河拉力賽的進行。

四、蟲蟲危機科技創作課程內涵

根據「蟲蟲危機」科技創作活動內涵、研究目的及搜集的相關文獻，本研究將學童作品創新歷程記錄的依照製作過程，從基本素材的裁切加工、修整至完成零件，而後將各個零件進行組裝設計，最後做機能測試等創新歷程之探討，如(表 3-4-1)所示：

表 3-4-1 蟲蟲危機科技創作課程內涵

單元	科學基礎概念	製作技能
一、零件加工與應用	1.動力系統	1.馬達裝置的知識。 2.齒輪裝置的知識。 3.齒輪(箱)材料特性。 4.化學的知識(電池電解作用)。
	2.零件製作	1.使用組裝的工具(潤滑油、壓齒板)。 2.使用組裝的方法。 3.按照適當的組裝流程。
	3.零件組裝	1.幾何學(加工平面的真平度、真直度…等)。 2.數學(量測計算)。 3.使用製作工具的知識。
二、機構組裝與設計	1.機構組裝	1.3D立體空間概念。 2.機構學(傳動原理、槓桿原理…等)。 3.幾何學(零件組裝的垂直度、平行度…等)。 4.數學(量測計算)。
	2.功能檢測	1.組裝零件的技能。 2.機身、傳動軸連桿的組裝。 3.使用組裝工具(十字起子、黏膠劑)的技能。
	3.競賽	1.了解機構傳動的概念。 2.了解機構學的概念。 3.了解力學的概念 4.了解接合劑的特性。
		1.組裝與固定傳動曲柄。 2.組裝與固定傳動連桿。 3.組裝與固定機座。 4.固定齒輪箱及電池盒。
		1.克服零件組合干涉。 2.功能性的檢測與修正。
		1.傳動性能最佳化的知識。 2.因應競賽特性，設計機構之最佳參數。

資料來源：Power Tech 2004 全國少年科技創作競賽資訊網 <http://www.cdda.org.tw/pt>

Vinner & Dreyfus(1989)認為在科學領域的知識中，除了原始概念之外，科學概念都有一個形式且嚴密的定義，稱為概念定義(concept definition)。根據在「蟲蟲危機」的科技創作之活動的課程內涵可以學習到科學的概念及製作技能。而科學概念為：1.數學概念：包括對稱、空間立體、幾何形狀及測量等數學概念；2.

物理概念：包括力學、電學及材料物理等科學概念。透過「蟲蟲危機」專題製作，除了可以讓學童學習應用物理及數學知識外，演算能力、抽象能力及推論能力的培養是整個數學概念教育的主軸。這三者是連貫而非獨立分開的，也是培養學生數學及物理能力的三個具體面向。所謂「數理能力」，是指對數學掌握的綜合性能力以及對數學有整體性的感覺。在學習數學時，一般重視的是觀念和演算，但學生的數學經驗(或數學感覺)的培養卻是同等重要。要確保學生能學好新數學題材的要素之一，旨在如何引導並利用學生的前置經驗(或感覺)，這種數理的經驗或感覺就是數理的直覺或直觀。學生數理能力的深化，奠基在揉合舊有的直觀和新的觀念或題材，進而擴展成一種新的直觀。在認知能力上，直觀是思維流暢的具體展現；在能力培養上，直觀讓學生能從根本上，擺脫數理形式規則的束縛，豐富學童在抽象層次上的想像力與觀察能力，這二者是學童數學智能發展中的重要指標。

參、建立內容分析類目

「蟲蟲危機」科技創作活動中，運用專題導向學習(project-based learning)方式，提昇學生的科技創作能力。科學探究(science inquiry)是推論演算多元方法來研究世界的本質，並以證據來說明，而產生對科學概念的了解。在活動導向的探究(activity-driven inquiry)科學概念，是以 hands-on 引發 minds-on 的體驗。進一步而言，在活動中，多元知識的應用來解決問題。藉即存知識(existing knowledge)不足或落差，就會設定適當的問題來收集知識或研究以產生知識(Lomash & Baron, 2003)。

針對「蟲蟲危機」科技創作歷程之課程內涵及學童作品創新歷程記錄的內容與意義，本研究分析的類目以「物理概念」及「數學概念」做為分析之類目，說明如(表 3-4-2)所示：

表 3-4-2 科技創新歷程類目表

分析類目	分析單位	說明
數學概念	對稱概念	解決對稱概念的概念結構，包含概念定義、概念屬性等概念，以中心線、對角線、一半、鏡射…等對稱概念的創作問題描述。
	空間立體概念	解決周圍的物體存在著空間上的相互位置關係，也就是物體的空間方位，或稱為物體的空間位置，以上下、前後、內外、左右…等之創作問題描述。
	幾何形狀概念	解決幾何形狀辨識、分類、性質、相似、放大縮小、圖形拼合等之創作問題描述。
	測量概念	解決有關角度、面積及體積的屬性及其計算問題時，會使用那些另有概念。其中測量概念包括長度、面積、體積和角度…等之創作問題描述。
物理概念	力學概念	解決物體受力的作用後產生之運動效應之力學概念。包含靜力平衡、移動或轉動等概念(如大小、方向、施力點等)等的問題描述。
	電學概念	解決電池(直流電)之串聯、並聯及電流、電壓及電能的電學概念之問題描述。
	材料與加工概念	包含材料的選用、材料的規格、材料的加工性及材料的規格與選用等問題的描述。

第五節 信度與效度

壹、信度

內容分析中，所謂信度係指測試研究者內容分析之類目及分析單位，是否能夠將內容歸入相同類目中，且使劃記所得結果一致。一致性愈高，內容分析之信度亦愈高；一致性愈低，則內容分析之信度亦愈低。一般而言，內容分析之信度應在 0.8 或 0.9 以上(楊孝榮，民 88)。而有關傳播內容分析有兩種一致性(王石番，民 80)：

一、分析者一致性：

亦即不同的編碼員之間，使用相同的類目，應該得到同樣的結果。

二、時間一致性：

亦即同一個編碼員或一群編碼員在不同時間，使同相同類目於相同內容，應該得到相同的結果。信度計算公式，以求得評分員與研究者的評分係數。其計算公式如下：

$$\text{相互同意度} = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$
$$\text{信度} = \frac{N \times (\text{平均相互同意度})}{1 + (N - 1) \times (\text{平均相互同意度})}$$

M：二位評分員完全同意的數目

N1：第一位評分員應有的同意數目

N2：第二位評分員應有的同意數目

N：參與內容分析的人數

三、信度考驗經過：

以下是內容分析之信度檢測的步驟：

(一)約請評分員

本研究共同參與之編碼員共有三位，這三位編碼員皆為推廣「Power Tech」教學活動之優秀種子師資，教學實務與

理論豐富，俱有製作「蟲蟲危機」之專業背景，編碼員名單如(表 3-5-1)所示：

表 3-5-1 編碼員名單

姓名	職稱	服務單位
吳釗宇	研究生	國立臺灣師範大學 工業教育學系研究所機械組
徐嘉明	研究生	國立台北教育大學 玩具與遊戲設計研究所玩具組
曾宏裕	研究生	國立臺灣師範大學 工業教育學系研究所教育組

資料來源：研究者整理

本研究委請吳釗宇先生、徐嘉明先生及研究者本人針對研究樣本的內容資料進行歸類與計次。

(二)說明研究目的與劃記原則：研究員閱讀類目表，瞭解研究目的、分析單位、歸類及劃記方式，同時針對疑問之處予以澄清，並舉例說明。

(三)試作：評分員開始試作，經由共同比對討論，以利釐清共識。

(四)評分員各自獨立完成類目表的歸類劃記。

(五)依上述的公式計算評分員之相互同意度及研究者信度。

(六)檢視評分員之間，同意及不同意的項目，探求其差異性所在，並進行討論，以達成最後共識，供本研究正式評分之參考。

同時，評分員於一週後，隨即再進行一次類目劃記，以利於時間一致性信度之建立。

四、本研究內容分析之信度

分析者一致性的評定信度係數為 0.88；時間一致性的評分信度為 0.85。計算方式如下：

(一)分析者一致性：

$$\text{相互同意度} = \left(\frac{2 \times 55}{70 + 70} \right) = 0.7857$$

$$\text{信度} = \left(\frac{2 \times (0.7857)}{1 + (2 - 1) \times (0.7857)} \right) = 0.88$$

(二) 時間一致性：

$$\text{相互同意度} = \left(\frac{2 \times 52}{70 + 70} \right) = 0.7428$$

$$\text{信度} = \left(\frac{2 \times 0.7428}{1 + (2 - 1) \times 0.7428} \right) = 0.85$$

貳、效度

本研究之資料來源，主要是學童作品創新歷程記錄表。為使研究的詮釋分析更加貼近研究對象的真實狀況，並加強分析資料的正確性，本研究的內容分析類目，是根據文獻資料的整理歸納而來，在發展類目的過程中，並請指導教導審定，始完成學童科技創新歷程的分析類目，因此符合內容效度的要求。

第六節 資料處理

本節旨在說明研究資料處理的方式，以下將分別說明之。

壹、量化分析

本研究目的在分析學童作品創作歷程記錄的問題解決方式，資料搜集研究問題解決的相關文獻，得出運用發生問題、原因分析、假設對策及驗證對策等四個類目，由研究者與評定員根據作品創作歷程記錄的全部內容，以「句」為單位，進行類目表的計次與統計。而量化分析是根據作品創新歷程記錄的問題構面進行類目分析，以次數分配和百分比計算各概念的數量，並針對內容分析類目的效度與信度做檢驗。並由統計中得出研究結果，以進行質性分析。

貳、質性分析

除了量化分析之外，為了深入瞭解作品創新歷程中隱含的概念，本研究也採用質性的方式，直接引用作品創新歷程的內容，以文字敘述的方式，以「句」為原則，進行質的分析。最後再總結量化與質性的研究結果，提出研究結論與建議。