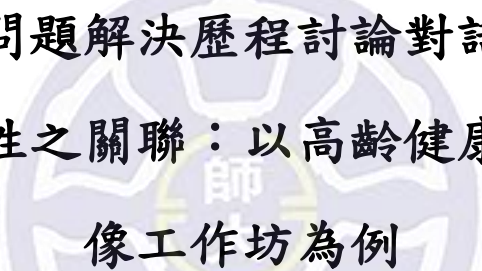


國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系

碩士論文

指導教授：張雨霖 博士

團體創造性問題解決歷程討論對話之分析及其  
與產品創造性之關聯：以高齡健康促進產品想  
像工作坊為例



研究生：賴映璇 撰

中華民國一百零八年六月

# 致謝

本研究配合科技部跨領域工程教育人才培育與研究計畫案「應用STEAM體驗式學習在跨領域工程教育課程提升想像力及創造力之研究：以未來想像升級高齡健康促進科技為例」中的第五子計畫案「工程想像力教學模式與課程發展研究」，目的為發展創造性問題解決團體之創造力發展歷程評量指標。感謝計畫團隊裡所有的資源與協助。

感謝我的指導教授兩霖老師，沒有老師就沒有今日的論文，謝謝老師提供我方向、不厭其煩地指導，每每論文卡關時，與老師討論後，問題總能迎刃而解。老師為上述所提之計畫主持人之一，在當老師的研究助理時，謝謝老師包容我、教導我許多事，所學甚多！也謝謝在鼓起勇氣告訴老師要拼教甄時，老師大力的支持與關心，並且願意讓我的論文晚點開工，至今有好結果能夠分享，甚感欣慰。

感謝我的爸媽，這一路以來總是鼓勵、支持我，也總是相信我，帶給我無限正能量，謝謝妹妹們彥君、映竹，在我的論文中協助參與編碼討論，謝謝我的男友芋邑，也參與編碼歷程，並且包容我在拼論文這段日子裡的忙碌，體諒我無法好好放鬆玩樂，謝謝假日陪我認真泡圖書館、咖啡廳拚論文的的日子，謝謝你的支持、包容與陪伴。感謝研究所同儕圓媛、晨瑜，懷念碩一共同修課的日子，謝謝你們一直給予我鼓勵。謝謝張捷讓我問許多問題、幫我解惑。謝謝詩媛不厭其煩地回答我的疑問、協助我申請手續，謝謝同研究室的沛蓉、銘慧，有你們一起努力論文，讓我覺得自己不孤單，也謝謝彼此的鼓勵與支援，最後口試日訂在同一天，有一種並肩參與始末之感。最後也要感謝我任教的學校-育林國小同事們的體諒，常常需要下午請假跑回師大咪聽，謝謝你們的包容與支援，讓我能無憂請假，特別謝謝玓玓多次幫忙我處理事務，感謝宇琦、小芸、琬琳、映瑩的鼓勵。

最後要謝謝努力的自己，在碩二時的暑假考上正式教師，接下來面臨碩班論文與上班夾擊的日子，身為初任教師，經驗淺，凡事都得摸索，難免手忙腳亂，碩班也是第一次自行產出論文，因此兩邊都著實費力，看著論文一日比一日茁壯，實感欣慰，不枉費自己每日下班蹲圖書館的辛勞。謝謝所有的一切！



# 摘要

本研究旨在探究創造性問題解決團體之討論歷程與其所發想出之產品的創造力之關聯。本研究使用錄影評量之探索型混合研究，先以質化方式處理，再進行量化處理。研究參與者以便利抽樣之方式，以舉辦工作坊的形式，公開招募各大專院生為受試者，共招募33位成員，將受試者分為七組。過程中以錄影觀察之方式進行，將工作坊討論階段分為需求產生、問題建構、點子產生和產品規劃四階段，各組經由四階段討論後，產生創造性產品，請領域專家依據CSDS量表，針對此產品進行評分。研究結果發現：一、各組在四階段內之討論歷程，可歸類出「提供資訊」、「解釋」、「統整」、「提出點子」、「精緻化」、「表達贊否」、「確認」、「任務參與」和「無關」九種類別對話類別。二、研究參與者之討論表現皆符合各階段預期之特徵，且「解釋」與「統整」類別對於產品創造性產出有正向影響。三、最有利於需求產生與問題建構階段中的對話類別為「提供資訊」，點子產生階段中最有效益的對話類別為「提出點子」，而在產品規劃階段中，最有幫助的類別為「精緻化」，且小組產品創造性與正向情緒有關聯。最後本研究依據研究結果，提供創造性問題解決團體討論之相關研究的未來建議方向。

**關鍵字：**創造性問題解決、產品創造性、團體討論歷程、探索型混合研究



**Creative Problem Solving Group's Dialogue Analysis of Discussion Process  
and Its Relationship with Product Creativity: A Case Study of the Ageing Health  
Promotion Product Imagination Workshop**

**Ying-Hsuan Lai**

**Abstract**

The purpose of this study was to explore the relationship between the creative problem solving groups' discussion process and the creative products they came up with. This study was based on mixed design. Qualitative research design was first used, then quantitative. In order to facilitate the sampling, the study recruited college students to participate in workshops. A total of 33 members were recruited and the subjects were divided into seven groups. This study used video observation. The discussion portion of the workshop was divided into four stages: demand generation, problem construction, idea generation and product planning. After the four stages of discussion each group completed creative products. Field experts were invited to judge creative products using the CSDS Scale. The videos of group discussion were used to categorize dialogue as "Providing Information", "Explanation", "Integration", "Idea Generation", "Refinement", "Expressing Comments", "Confirmation", "Task Participation" and "Not Related". Then, according to the creativity scores given by the experts, variance analysis was used to divide the groups into high, medium and low. Two coders were invited to assist in coding the dialogue at each stage. The chi-squared test was then used to analyze the differences in dialogues at each stage. Next, two-factor mixed design variation analysis was used to analyze the product creativity and the pre-test and post-test mood questionnaires. The analysis showed that group product creativity is correlated to with positive emotions. The results of this study provide future direction for research related to creative problem solving group discussion.

**Keywords: Creativity Problem Solving, Product Creativity, Group Discussion Processes, Exploratory Design**



# 目次

致謝.....	i
摘要.....	iii
Abstract.....	v
目次.....	vii
表次.....	ix
圖次.....	xi
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的與問題.....	3
第三節 名詞解釋.....	4
第二章 文獻探討.....	5
第一節 創造性問題解決的意涵與歷程.....	5
第二節 產品創造性.....	25
第三節 團體創造性問題解決的相關影響因素.....	30
第三章 研究方法.....	35
第一節 研究對象.....	35
第二節 研究流程.....	36
第三節 研究工具.....	37
第四節 編碼工具.....	41
第五節 資料處理與分析.....	43
第四章 研究結果與討論.....	45
第一節 ICEMEI 之討論對話內容型態.....	45
第二節 ICEMEI 中不同階段團體討論對話內容之差異.....	55
第三節 ICEMEI 之對話討論內容與其產品創造性的關聯.....	58
第五章 結論與建議.....	81



第一節 研究結果摘要.....	81
第二節 結論.....	87
第三節 研究限制與建議.....	89
參考文獻.....	93
中文部份.....	93
英文部份.....	97
附錄.....	109
附錄一 錄影同意書.....	109
附錄二 心情問卷.....	110
附錄三 CSDS 量表.....	111
附錄四 課程資料.....	112
附錄五 各小組作品成果.....	137



# 表次

表 2-1	1966 年 PARNES 所提出之 CPS 五階段.....	9
表 2-2	1985 年修訂之 CPS 六階段 (資料來源: ABELL, 1990) .....	11
表 2-3	1989 年 ISAKSEN 所修訂之 CPS 三成份六階段 .....	12
表 3-1	研究參與者背景資料 .....	35
表 3-2	工作坊活動流程 .....	38
表 3-3	評分專家背景資料 .....	40
表 3-4	編碼類別表 .....	41
表 3-5	編碼員之背景資料 .....	42
表 4-1	第一次開放編碼之編碼表 .....	46
表 4-2	第二次開放編碼之編碼表 .....	48
表 4-3	對話編碼之次數分配及百分比 .....	52
表 4-4	研究參與者在不同工程想像階段對話類型之交叉表 .....	55
表 4-5	研究參與者在語文流暢力之 ANOVA 分析 .....	59
表 4-6	研究參與者在語文變通力之 ANOVA 分析 .....	59
表 4-7	研究參與者在語文獨創力之 ANOVA 分析 .....	59
表 4-8	研究參與者在圖形流暢力之 ANOVA 分析 .....	60
表 4-9	研究參與者在圖形變通力之 ANOVA 分析 .....	60
表 4-10	研究參與者在圖形獨創力之 ANOVA 分析 .....	60
表 4-11	研究參與者在圖形精進力之 ANOVA 分析 .....	60
表 4-12	各組產品於 CSDS 專家評量之平均、標準差 .....	61
表 4-13	不同產品創新表現參與者對話類型之交叉表 .....	62
表 4-14	高產品創意組在不同 ICEMEI 階段對話類型之交叉表 .....	64
表 4-15	中產品創意組在不同 ICEMEI 階段對話類型之交叉表 .....	67
表 4-16	低產品創意組在不同 ICEMEI 階段對話類型之交叉表 .....	69

表 4-17	各項細格描述統計 .....	72
表 4-18	創意組別、測驗時間點在興奮心情上之 ANOVA.....	72
表 4-19	創意組別、測驗時間點在興奮心情上之單純主效果分析 .....	73
表 4-20	各項細格描述統計 .....	74
表 4-21	創意組別、測驗時間點在快樂心情上之 ANOVA.....	74
表 4-22	創意組別、測驗時間點在快樂心情上之單純主效果分析 .....	75
表 5-1	不同 ICEMEI 階段中之對話類別比較表 .....	82
表 5-2	不同產品創意組別對話類別多寡比較表 .....	83
表 5-3	高產品創意組在 ICEMEI 階段中對話類別多寡比較表 .....	83
表 5-4	中產品創意組在 ICEMEI 階段中對話類別多寡比較表 .....	84
表 5-5	低產品創意組在 ICEMEI 階段中對話類別多寡比較表 .....	84



# 圖次

圖 2-1	兩種「問題」的類型：「問題解決」和「創造性問題解決」.....	6
圖 2-2	依據「問題解決」之方法分為兩類.....	6
圖 2-3	1967 年 PARNES 和 NOLLER 所提之 CPS 之圖示.....	9
圖 2-4	1985 年 CPS 模型之圖示.....	10
圖 2-5	1993 年 CPS 模型之圖示.....	13
圖 2-6	2008 年 CPS 6.1 版本.....	15
圖 2-7	MUMFORD 等人所擬之創意活動歷程模式.....	17
圖 2-8	ICEMEI 模型.....	19
圖 2-9	影響團隊創造力的因素.....	30
圖 3-1	研究流程圖.....	36
圖 3-2	錄影分析編碼循環模型.....	39
圖 4-1	創意組別、測驗時間點在興奮心情上之交互作用圖.....	73
圖 4-2	創意組別、測驗時間點在快樂心情上之交互作用圖.....	75

# 第一章 緒論

本研究旨在探討創造性問題解決之團體討論歷程與團體所發想之產品創意度之關聯。本章分為三節：第一節為研究動機；第二節為研究目的與問題；第三節為名詞解釋。

## 第一節 研究動機

### 一、「團體合作」與「問題解決」為當今趨勢

現今時代倡導「團體合作」之行事方式，亦強調「問題解決」能力之重要性，在各領域常有所見，例如企業、教育、工程...等領域。在商業領域中，亞太經濟合作會（APEC）21個會員經濟體認為，終身學習、問題解決、自我管理與團隊合作，是21世紀最需要的能力。2009年美國修訂21世紀的關鍵能力，提出因應未來，需具備以下能力：創造力、合作共創、問題解決、溝通和批判性思考（張鈿富，2010）。近期臺灣教育趨勢亦強調這幾大方向，近幾年的課程改革中，雖各個國家所強調的改革重點不盡相同，但發展創造力、問題解決能力、溝通力、協作力、批判思考力.....等，已被視為國家與個人成功的要素之一，培育下一代這些能力為重要的議題（楊深坑，2000；張鈿富，2009；吳清山、林天祐，2010）。因此探討學生團體合作討論，進行創造性的問題解決，此為本研究動機之一。

### 二、團體創造力之產出機制尚待釐清

從1980年代起，合作學習為流行之趨勢，學習不再是以個人為主。合作學習是一種人們一起學習的活動方式，能夠在團體中互相討論，刺激擴散思考，期待能引發更高層次的認知，促進多元化發展（Nijhot & Kommers, 1985）。演變至今，教育逐漸趨向開放，但強調團體合作之趨勢更鉅，以動手做、問題解決為導向的創客教育，以跨領域實作為理念的STEAM教育...等各種新興的教學與學習方式，其中不乏鼓勵以團體合作與討論之形式進行，學習不再只是個人任務。雖然國內有研究指出合作學習與否對創造力的無顯著影響（蕭錫錡、張仁家和黃金益，2000），這與國外學者之見解有很大的不同，國外學者早些年提出合作學習可以促進創造思考點子的數量、提升點子的品質，以及創造性問題解決中獨創力的表現（Johnson & Johnson，1994; Torrance, 1970），學者Skemp也認為透過合作

學習小組間的討論，讓組內成員有互動關係，有助於激發新想法，促進具創造性的結果（林義雄、陳澤民，1991）。1950年代開始，大家開始關注創造力研究，但此時較著重在探討個人創造力的部份，然而到了1990年代，開始追求創造力在合作與群體動力學中的應用。在近幾年來，這類型的研究促成多本探究合作創造力的書籍（Farrell, 2001; John-Steiner, 2000; Paulus & Nijstad, 2003; Sawyer, 2003a, 2006）。後來集體創造力（group creativity）的研究出現，顯示創造力如何融入團體中、如何在眾人之合作互動中產生，然而，雖然現代人意識到團體合作的重要性，但我們對於如何從群體中產生創意產品的確切機制仍了解甚少，在團體中之個體的創造性行為與團體中產生的創造力之間的關係也所知甚少（Sawyer & DeZutter, 2009）。另一方面，團體創造力之研究在西方研究裡有較多的探討，在東方文化下，甚少團體創造力相關的研究，因此本研究基於東方文化下，試圖在從集體創造力方面的研究角度切入，探討怎麼樣的團體討論方式會較具創造力，此為本研究之研究動機之二。

### 三、創造力之動態評量

另外，在探討許多工程課程之研究後，發現甚少有直接教導監控認知類的創造力活動，然而在進行創造思考和想像時，學生若能自行察覺自身之創造歷程，將會提升其創造力（Jablokow, 2001; Baillie & Walker, 1998; Ishii, Suzuki, Fujiyoshi, Fujii, & Kozawa, 2006）。工程教育中之想像與創意評量，除了評估一般性的、靜態的個人特徵（例如：創造性認知潛能、創造情意傾向）之外，也應注重創造性產品的評量與創新設計產品的歷程，再引入動態評量（Dynamic Assessment）之觀點，結合教學層次中的互動與評量。如此在進行評量學生的創意時，不僅能捕捉到創造力表現的狀態，亦能仔細探討學生創造力之發展歷程。另一方面也藉此彌補創造力測量缺乏生態效度的批評（Piffer, 2012）。故分析團體創造性中的對話內容與與小組產品創意程度之關聯，或可成為動態評量之基礎，此為本研究動機之三。

## 第二節 研究目的與問題

### 一、研究目的

綜合前面所述之研究動機，本研究之研究目的如下：

- (一) 分析「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決之討論對話內容型態。
- (二) 分析團體創造性問題解決歷程中不同階段團體討論對話內容之差異。
- (三) 探討「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決歷程之討論對話內容與其產品創造性的關聯。

### 二、研究問題

- (一) 「高齡健康促進產品想像工作坊」創造性問題解決團體之討論對話內容型態為何？
- (二) 創造性問題解決團體在不同創造性問題解決階段之討論對話內容型態差異為何？
- (三) 創造性問題解決團體不同階段之討論對話內容與其產品創造性的關聯為何？

### 第三節 名詞解釋

此節說明本研究所含之重要名詞概念與操作型定義。

#### 一、創造性問題解決 (Creative Problem Solving, CPS)

創造性問題解決是指針對複雜的、目標難以預測、目標不明確的問題進行問題解決的歷程 (Isaksen, 1995)。在各方研究上，創造性問題解決之定義有許多種，在本研究裡CPS視為一種問題解決的心智歷程。

本研究之創造性問題解決歷程根據邱發忠 (2017) 所創之知情意整合式工程想像力模式 (The model of integrating cognition, emotion, and motivation engineering imagination training curriculum) 分為四階段：第一階段為「需求產生」、第二階段為「問題建構」，第三階段為「點子產生」，第四階段為「產品規劃」。

#### 二、產品創造性

本研究之產品創造性是指創造性問題解決團體討論發想下的產物，「產品或作品評量」被認為是最直接的創造力評定方法，由個人表現或發展出來的作品、產品來進行評定 (Amabile, 1996; Kaufman, Baer, & Cole, 2009)。

本研究之產品創造性是指在「高齡健康促進產品想像工作坊」中，透過小組討論的過程所發想出的產品之創意程度。本研究產品創造性評定方式為：將工作坊中所錄製之小組成果發表影片進行質化處理，小組討論所產出的文字、繪圖皆錄影、拍照留存，以照片、逐字稿、影片之形式呈現給創造力專家進行評分，並使用創造性解決方案量表CSDS，請各領域專家使用此表時，針對其所屬之領域為出發點，依據各項度進行評分，將此當作產品創造性之得分。

#### 三、團體討論歷程

團體討論歷程為小組討論之對話內容。在本研究中，高齡健康促進產品想像工作坊中有「需求產生」、「問題建構」、「點子產生」、「產品規劃」四階段，歷程為此四階段之小組討論，每階段皆全程進行錄影，事後將影片上字幕、將討論之對話轉成逐字稿。



## 第二章 文獻探討

本章針對創造性問題解決團體討論歷程之分析及其與產品創造性之關聯進行文獻探討，共分成三節：第一節為創造性問題解決的意涵與歷程、第二節為產品創造性、第三節為團體創造性問題解決的相關影響因素。

### 第一節 創造性問題解決的意涵與歷程

#### 一、創造性問題解決之意涵

在探討創造性問題解決之前，首先必須了解關於「創造力」、「問題」與「問題解決」之定義。在創造力的定義部分，Guilford於1950年率先提出「創造力」這個名詞，不過其確切定義一直以來都難以界定，國內外學者各持不同觀點，有些人認為創造力是一種能力，也有人將它視為一種產品，或者是創意的結果、創意產出的過程（Treffinger、Schoonover, & Selby, 2014）。毛連塹（2000）指出創造力是由個人綜合性與整體性所表現出來的能力，是一種問題解決的能力。在經過許多學者的努力之下，創造力之定義逐漸明確，創造力包含了幾個特性：高質量生產，原創性和精緻化的解決方式（Besemer & O'Quin, 1999; Christiaans, 2002）。而在問題與問題解決的定義方面，Treffinger、Selby 與 Isaksen（2008）指出，「問題」代表著人們「擁有的」與「想要的」之間的差距；而「問題解決」是當人們渴望獲得結果、尋覓解決之道時所做出的行為和想法。傳統的解題研究較傾向使用推理性思考，然而隨著問題解決歷程被深入探究，有些研究者開始融入創造力之觀點，認為問題解決並非純粹的推理思考，也需具備「創造思考」與「批判思考」（Treffinger & Isaksen, 1992）。

Isaksen（1995）提出了創造力和問題解決之間的關係，概述其中的差異與關聯，在「問題」的領域或者任務裡，有兩種定義面向：問題是清楚的或結構化的，問題也可能是模糊、不明確的；前者之情境大致是處於問題解決的面向，後者則是屬於創造性問題解決或發現問題的面向（Carson & Runco, 1999; Getzels & Csikszentmihalyi, 1976），兩種「問題」之定義整理如下圖2-1。而能夠解決問題的方法有兩種，一種為可被預測、相當簡單的方式，另一種方式則是不可預測、複雜的和難以被測量的；前者大部份是屬於記憶、需使用專業知識的功能；後者

則是需要思想上的創造力（Geary, 2005; Kirton, 2003），且創造性的解決方法是可以處理複雜、新穎、定義不明確或結構不良的問題（Mumford & Gustafson, 1988, 2007）。「問題解決之方法」定義分類整理如下圖2-2。而期望的結果可能是已存在，或者已經快要被研發出來，也可能是不存在，或者當前可用；前者情況為需要經過大量調查。後者則需要有創造力思考的元素（Beer & Nohria, 2000; Bossidy & Charan, 2002）。以上描述都可顯示，創造力在問題、問題解決與期望結果中所扮演的重要角色。問題解決之研究歷程漫長，而再歷經了五十多年，才發展出創造性問題解決發展裡的區別和關係之架構。

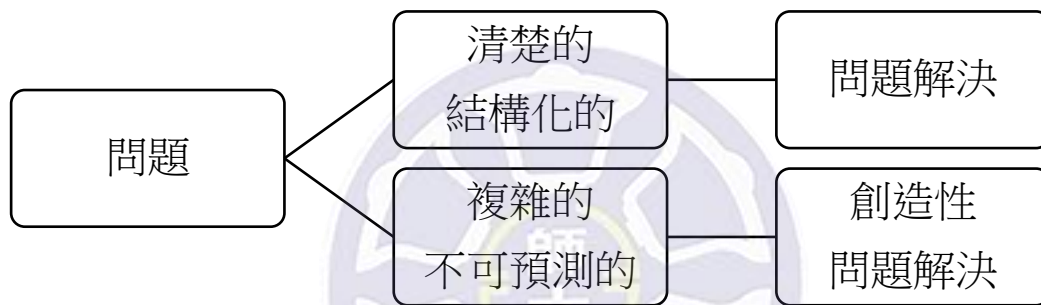


圖2-1 兩種「問題」的類型：「問題解決」和「創造性問題解決」

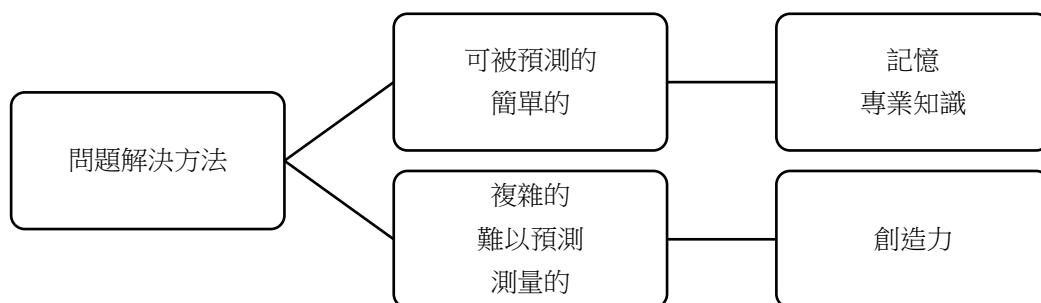


圖2-2 依據「問題解決」之方法分為兩類

關於創造性問題解決之探究，Wallas (1926) 開始從創造心理學的觀點提出問題解決之歷程需經過四個階段，分別是：準備期 (preparation)、醞釀期 (incubation)、豁朗期 (illumination) 和驗證期 (verification)。準備期即針對問題搜集資訊，試著發想與問題相關之解決辦法。醞釀期則是針對想法做各方面的嘗試，以找出解決之道，也會進行深入的思考，此階段會有長時間的醞釀期。下個階段為豁朗期，此時期會突然悟得問題解決的關鍵。驗證期則是針對最後想出之方法做驗證，以判斷其合理性與可行性。Wallas較偏向頓悟型思考，中間較少詳細解釋其發展歷程，與後續將探討之創造性問題解決 (Creative Problem Solving) 之不同在於：CPS會針對個體的思考歷程做階段分析與探究，也具有可操作性。

在了解創造力、問題和問題解決的定義後，接下來將探討創造性問題解決歷程，而國內外對於創造性問題解決有多種定義，湯偉君、邱美虹 (1999) 探討多篇文獻後，整理出以下結論，有人將創造性問題解決 (Creative Problem Solving, 簡稱CPS) 視為是一種「認知能力」，也有人認為其是一種「思考策略」，或是「思考經驗」，在本研究裡將CPS視為一種心智歷程。

## 二、創造性問題解決之歷程

### (一) 創造性問題解決之起源

創造性問題解決 (Creative Problem Solving, CPS) 的歷程研究，從發展至今，已有五十多年的歷史，其起始是由學者Osborn在美國紐約州Buffalo設立「創造教育基金會」(creative education foundation, CEF)，投身於創造教育的事業。Osborn離世後，布法羅大學的Sidney J. Parnes教授繼續進行創造力教育推動與研究，後續發展一系列創造性解決問題模式 (creative problem solving, CPS)，Sidney J. Parnes教授將它取名為Parnes- Osborn model (陳龍安，2005)。CPS之發展，最早是由Osborn (1953) 創始，後續由Parnes、Noller、Biondi、Isaksen、Treffinger等學者持續精緻進改良 (Treffinger, Schoonover, & Selby, 2012)，以上學者都是CPS研究的重要貢獻者，他們都曾在美國水牛城大學 (Buffalo State college) 的創造力研究中心服務過，在服務的年限裡，他們不斷地進行CPS模式的研發工作，經過多年的研究與修正，CPS模式有多次重大調整，因此CPS從創始至今，有多元

的演進與變革（湯偉君、邱美虹，1999）。創造性問題解決的模型發展歷史與使用工具有其脈絡順序與演進，更是有多樣的演進，亦有不同派別之學者持續進行研究，由於CPS模式發展演進變化眾多且歷史悠久，無法一一細部探究，接下來將挑出幾個較具關鍵性的演變模型，就其發展階段討論其特性。

## （二）創造性問題解決之內涵

CPS起源於Osborn所出版之「應用想像力（Applied imagination）」一書時，書中提出創造性七階段，包含：問題說明（orientation）、準備（preparation）、分析（analysis）、假說（hypothesis）、醞釀（incubation）、綜合（synthesis）和驗證（verification）（Osborn, 1953）。Parnes受到Osborn的影響，在1966年發表了CPS五階段：發現事實、發現問題、發現點子、發現解答和尋求可被接受的解答，另外在CPS的過程中，每一階段都會先進行擴散性思考，再進行聚斂性思考。第一階段- 發現事實（fact-finding, FF），此階段可運用5W1H（Who, What, Where, When, Why, How）之策略，以利於收集資料、得到更多關於待解決問題的資訊。第二階段- 發現問題階段（problem-finding, PF），此階段要設法多了解問題，做多方的澄清，以得出一個清晰、明確的問題敘述。第三階段- 發現點子階段（idea-finding, IF），針對前一階段所提出的問題描述，參與討論之成員要設法解決此問題，此階段可能會產生多種點子、解決方法。第四階段- 發現解答階段（acceptance-finding, AF），評估前一階段所提出的點子，找出評判的點子好壞的標準，並且討論出哪個為最可行的點子，來作為解決之道。第五階段- 尋求可被接受的解答（acceptance-finding, AF），此階段要嘗試去執行想法，確定上個階段所討論出來的解決方法有效用，若無效的話要倒退回前幾個階段，以找出另個解決方法。階段順序與名稱整理如下圖2-1。

表2-1 1966年Parnes所提出之CPS五階段

順序	階段名稱
1.	發現事實 (fact-finding, FF)
2.	發現問題 (problem-finding, PF)
3.	發現點子 (idea-finding, IF)
4.	發現解答 (solution-finding, SF)
5.	尋求可被接受的解答 (acceptance-finding, AF)

1967年時，Parnes和他的友人Ruth Noller將CPS圖示化，事實上Parnes在1996年時及提出此概念，只是在1967年時，將此圖具體呈現，如圖2-3。

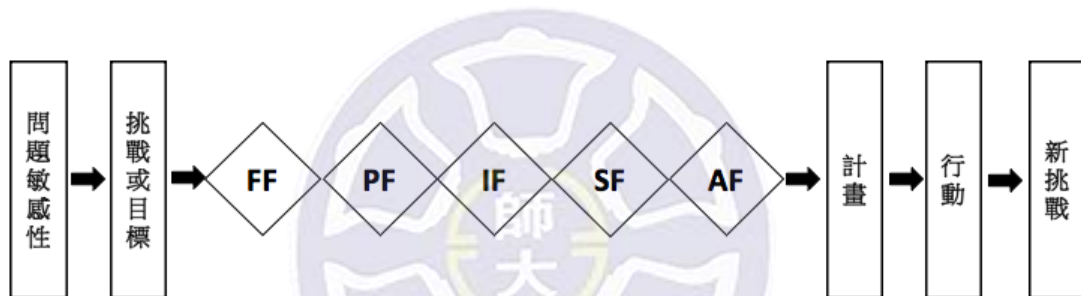


圖2-3 1967年Parnes和Noller 所提之CPS之圖示

資料來源：湯偉君、邱美虹（1999）。創造性問題解決（CPS）模式的沿革與應用。科學教育月刊，223，2-20。

後來Isaksen和Treffinger（1985）在1985年將CPS調整為六階段，將原有的第一階段發現事實（fact-finding, FF）取消掉，加入發現挑戰（Mess-finding, MF）與發現數據（Data-finding, DF）。

當CPS演變至1985年時，此時期之歷程為：第一階段發現挑戰（Mess-finding, MF），挑戰通常始於一個困境，問題解決者要努力將此困境解決；第二階段發現數據（Data-finding, DF），面對問題時，有許多事實、條件、意見和矛盾是要被考量的，在此階段可以思考一些問題，如：誰？發生什麼事？何地？何時？如何？這些問題可以幫助問題解決者更能聚焦在有最大問題的情境；另外，此階段也要辨認及建構有意義的資料；第三階段發現問題（problem-finding, PF），要依據蒐集到的資料，把模糊抽象的陳述化成清楚且具體的問題；第四階段產生點子（idea-

finding, IF)，依據前階段的問題，進行擴散性思考，產生許多解答選項（流暢力）、多樣性的可能解答（變通力）、新奇或非尋常的解答選項（獨創力），或者大量詳細或精進思考（精進力）的解答可能；階段五發現解答（solution-finding, SF），尋找、訂定評估標準，藉以評價各種點子的優缺點；階段六尋求可被接受的解答（acceptance-finding, AF），試著找出最適當的解決方法，並且擬定適當的實施計畫並執行。若方法不可行，則需從頭或從某一階段再來過。下圖2-4為1985年CPS之歷程圖示，下表2-2為CPS六階段之名稱統整。

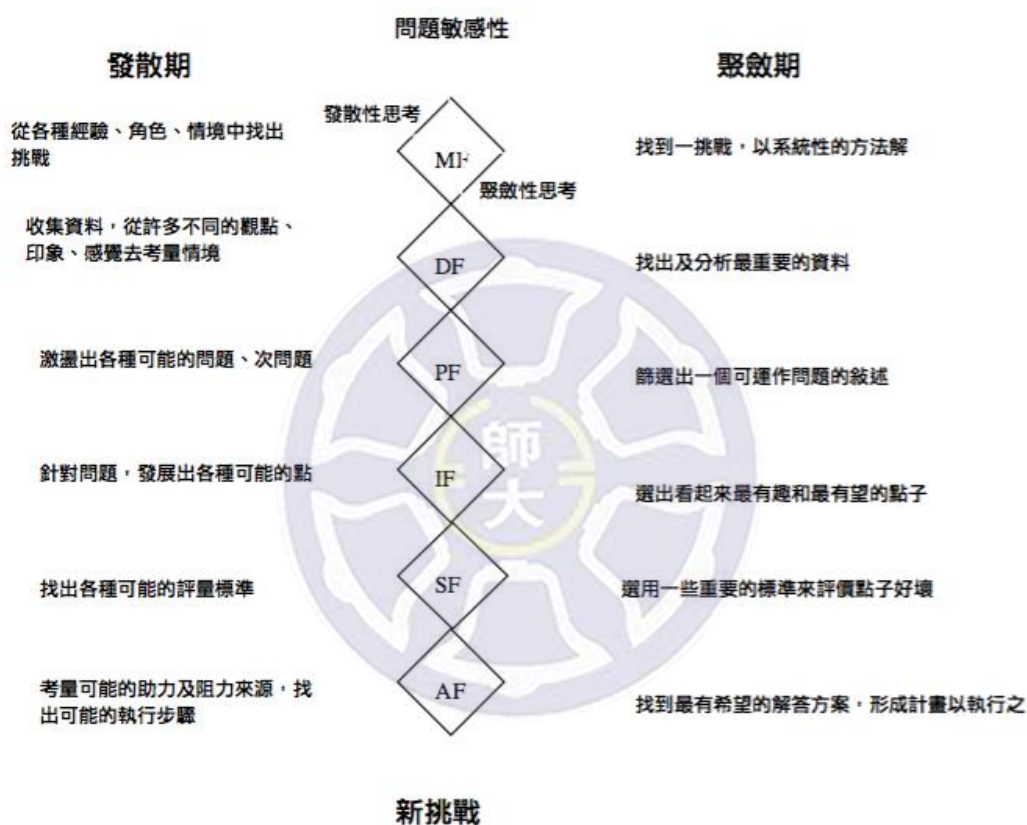


圖2-4 1985年CPS模型之圖示

資料來源：湯偉君、邱美虹（1999）。創造性問題解決 (CPS) 模式的沿革與應用。科學教育月刊，223，2-20。

表2-2 1985年修訂之CPS六階段（資料來源：Abell，1990）

順序	階段名稱
1.	發現挑戰（Mess-finding, MF）
2.	發現資料（Data-finding, DF）
3.	發現問題（problem-finding, PF）
4.	發現點子（idea-finding, IF）
5.	發現解答（solution-finding, SF）
6.	尋求可被接受的解答（acceptance-finding, AF）

Isaksen於1987年發現人們在應用CPS時，並不會完全依照順序使用此六階段，其發現人們傾向將之組合應用，因此將原本的六成份組合成三大階段。在1989年，Isaksen所修訂之CPS三成份六階段模式中，共有三個主要成份、六個階段，此CPS依然是線性歷程，分為三大主要成分：了解問題（getting the problem ready）、產生點子（generating ideas）及行動計畫（planning foraction），三個主要成份又包含了六個階段。在此CPS模式中，個體在每個階段之前半段，會運用擴散性思考，來激發許多想法與點子；在結束之前，則會行使聚斂性思考，選擇一個最有可行性之想法，而過程中是具有彈性的循環模式，每一個解題的步驟都包含著擴散性與聚斂性的思考的交互作用。此CPS中，第一成份為了解問題（getting the problem ready）（成份一的名稱後來因CPS的演變而有不同），裡面包含三階段，分別是發現挑戰（Mess-finding, MF）、發現資料（Data-finding, DF）與發現問題（problem-finding, PF）；第二成份為產生點子（generating ideas），其中只包含一個階段：發現點子（idea-finding, IF）；第三成份為行動計畫（planning foraction），其中包含兩階段，為發現解答（solution-finding, SF）與尋求可被接受的解答（acceptance-finding, AF）（Isaksen, 1989）。上述模式整理如下表2-3。

表2-3 1989年Isaksen所修訂之CPS三成份六階段

三成份	六階段
1. 了解問題 (getting the problem ready)	發現挑戰 (Mess-finding, MF)
	發現資料 (Data-finding, DF)
	發現問題 (problem-finding, PF)
2. 產生點子 (generating ideas)	發現點子 (idea-finding, IF)
3. 行動計畫 (planning for action)	發現解答 (solution-finding, SF)
	尋求可被接受的解答 (acceptance-finding, AF)

Isaksen等人(1993)在經過一系列研究之下, Isaksen等學者在1992年將CPS做出改變, CPS從原本的六階段匯集成三成份, 分別是了解問題 (understanding the problem)、產生點子 (generating ideas)、行動計畫 (planning for action)。發展至此階段, 其一特色為此模式不再是依序的線性模式, 而是非線性的循環, 而各個階段的使用時機也不同。

在此時期的CPS中, 其中三個主要成份裡共含有六個階段, 分別為發現困境與挑戰 (mess-finding)、發現資料 (data-finding)、發現問題 (problem finding)、發現點子 (find idea)、發現解答 (solution-finding) 及接受發現 (acceptance-finding), 其階段與其中意涵說明如下:

**1. 了解問題 (understanding the problem) :** 共包含三階段

階段一-發現困境與挑戰: 挑戰常源自於困境, 問題解決者要試圖解決此困境。

階段二-蒐集資料: 遭遇問題時, 要考量許多條件、意見、矛盾和事實。

階段三-找出問題: 根據搜集的資料, 將抽象且模糊的口頭陳述語句化成具體且清楚的問題。



## 2.產生點子（generating ideas）：包含一階段

階段四-產生點子：依據前階段所討論出的問題，發想出許多解答選項（流暢力）、多樣的可能解答（變通力）、新奇或不尋常的解答選項（獨創力），或者大量且詳細、精進思考解答之可能（精進力）。

## 3.行動計畫（planning for action）：共包含兩階段

階段五-發現解答：訂定評估標準，以分析各個點子的優缺點。

階段六-試驗解答：嘗試找出最合適的解決方法，擬定實施計畫並執行。當發現方法不可行時，則需從頭來過，或回到前面的某一階段再進行一次。

在此 CPS 模式中，皆會行使擴散性思考與聚斂性思考，擴散性思考運用在每個階段開始之前，用來激發多量的想法與點子；聚斂性思考則是運用在結束之前，聚斂想法，最終選擇一個最有可行性的想法；而此過程是有彈性的循環模式。

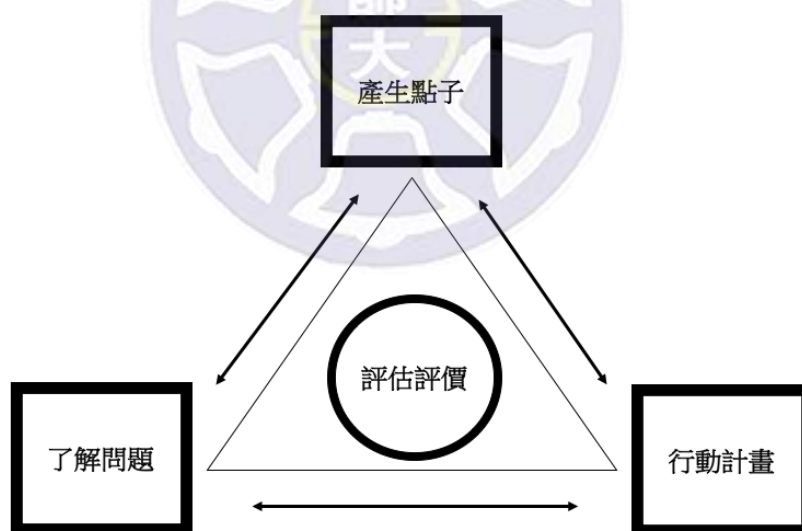


圖2-5 1993年-CPS模型之圖示

Isaksen, S. G., Puccio, G. J., & Treffinger, D. J. (1993). An ecological approach to creativity research: Profiling for creative problem solving. *The Journal of Creative Behavior*, 27(3), 149-170.

Treffinger, Scott 與 Isaksen (2008) CPS於2008年已演變成四成份、八階段的非線性循環模式。問題解決者依據他對問題的準備度和對問題狀況的了解程度來進行思考。

在了解挑戰成份（The Understanding the Challenge component）裡包含系統性定義、建構或聚焦在解決問題上，其中裡面又分為三階段：建構機會（Constructing Opportunities）、探索數據（Exploring Data）和構成問題（Framing Problems）。在產生點子成份（The Generating Ideas component）裡只包含一個點子產生的階段，在這個階段裡，問題解決者要試圖想出大量的點子（流暢性），多樣的點子（變通性），新穎、不尋常的點子（原創性），以及更細部的思考點子的細節（精緻性）。

問題解決者在預備性動作成分（The Preparing for Action component）裡，問題解決者要決定如何執行，發展出可行的實施計畫。此成份裡面又分為兩階段，第一為發展解決問題階段（Developing Solutions），第二為驗收階段（Building Acceptance）。發展解決問題階段裡包括分析及定義，如果前一階段想出太多的點子，此階段要進行整合，以便後面方便進行；反之，若點子過少時，那問題就會再被拿出來討論、定義，或者將這幾個少數點子更強化，讓他成為更有力的點子。這個階段還要將點子做一個優先順序的排名，參與者需條列出篩選標準，將點子依照可行性依序排列，此階段主要目的為篩選出未來最具可行性的點子。在驗收階段，主要目的為找出點子的潛能以及限制，此階段希望能將想出的點子進行優化，找出最好的實施方式，並且克服其可能的阻礙因素，藉由考慮這些因素之基礎，創建和評估行動計畫，也設想其他可能的其他替代方案、應急計劃和反饋的機制。最後，有個評估計畫（Planning your approach）的成份，他是一個整合性的成份，在CPS模型當中位在正中心之處，供問題解決者更有目的的進行評估的動作（Isaksen, Dorval, & Treffinger, 2000）。

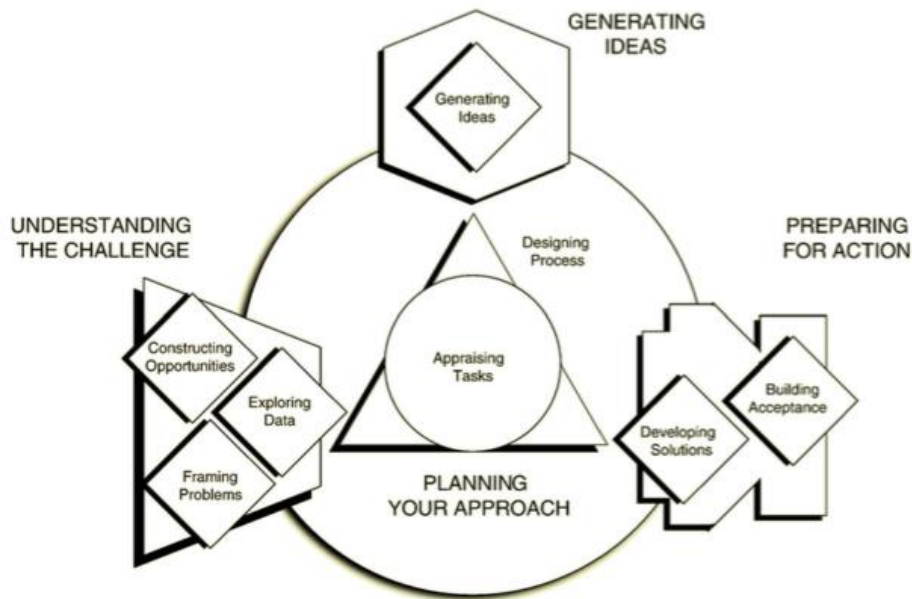


圖2-6 2008年CPS 6.1版本

資料來源: Treffinger, D. J., Selby, E. C., & Isaksen, S. G. (2008). Understanding individual problem-solving style: A key to learning and applying creative problem solving. *Learning and individual Differences, 18*(4), 390-401.

由上述的CPS大略發展歷程可知，此模式的1985年版本為六步驟的線性模式，經過多次演進，演變至近期的四成份八階段的循環模式，無論如何演變，CPS至今有幾個重大特性，Howe (1997) 總結CPS模式的共同特徵，CPS有幾項特性：

1. 透過多階段且循序漸進的方式達成創意解決問題的目的。
2. 在每個階段也均使用了擴散性思考與聚斂性思考；且每個階段都是先行使擴散性思考，將想法擴大、做多元聯想，再行使聚斂性思考來評估剛剛所提出的想法，歸納出當階段之小結或成果，亦作為下階段思考準備。
3. 各階段未必要按照固定順序使用，也可以只進行其中的一部份階段，且各步驟不一定要是線性模式呈現，也可以是循環或者交互螺旋之模式。
4. 可用於個人解題，也可用於群體。

綜上所述，創造性問題解決歷程並不是固定順序的線性歷程，其不一定是循環模式，也沒有固定的解決方法與答案，雖上述條件沒有固定準則，但其重要原則為每一階段皆須使用擴散性思考與聚斂性思考。

### (三) Mumford 創意活動歷程模式

除了由水牛城的學者們所發展創造性問題解決模型之外，尚有一群學者也在創造性問題解決歷程之研究領域積極耕耘。Mumford、Mobley、Reiter-Palmon、Uhlman 與 Doares (1991) 提出了一個模型，此模型指出在創造性問題解決歷程中，通常涉及哪些關鍵過程。此模型是基於三個關鍵命題，首先，和其他形式的問題解決一樣，創造性問題解決必須奠基於知識和資訊之上。第二，如果完全奠基於現有知識的機制之上，是無法產生新的點子，反之，若能重新組織這些現有知識，有利於產出與眾不同的點子 (Finke, Ward, & Smith, 1992; Mumford, Olsen, & James, 1989)。最後，必須針對想法進行評估，並制定出確切可行的實施計劃 (Mumford, Schultz, & Van Dorn, 2001)。

Mumford、Medeiros 和 Partlow (2012) 針對以上這三個關鍵假設產生了如圖 2-7 中所示的創造歷程模型。此模型假設創造性思考始於問題定義 (problem definition) (Csikszentmihalyi, 1999)。問題定義會引發出蒐集訊息 (information gathering) 的動作，也會影響選擇對此概念理解的方式。這些動作與思考方式都是概念組合 (conceptual combination) 的基礎。在概念組合階段，將新的知識進行整合，會促使點子產生 (idea generation) 和想法評估 (idea evaluation)。在實施計劃 (implementation planning) 階段，實踐這些確切可行的想法，並且確實監控其行動之後的結果。這些歷程皆是以動態的方式運作，當在某一階段執行失敗時，就要回到前一階段。

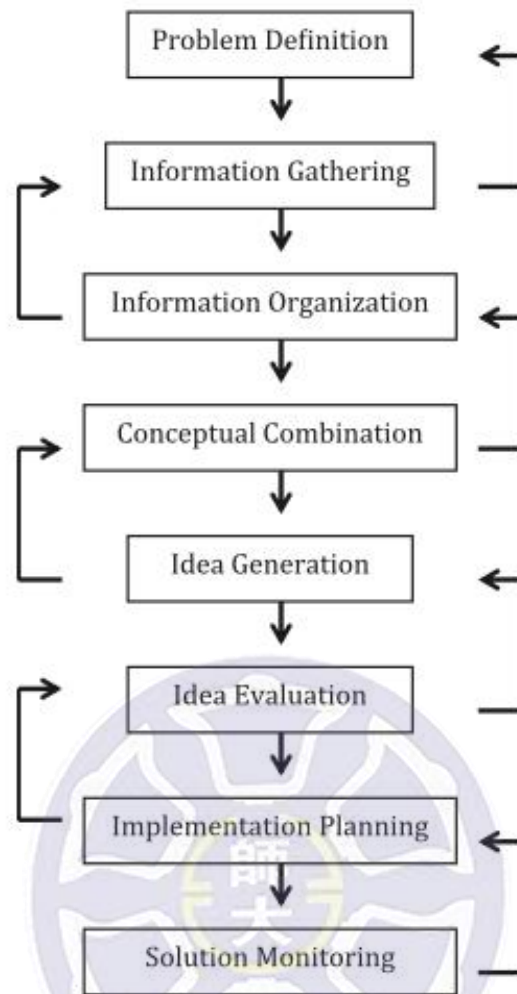


圖2-7 Mumford等人所擬之創意活動歷程模式

資料來源：Mumford, M. D., Medeiros, K. E., & Partlow, P. J. (2012). Creative thinking: Processes, strategies, and knowledge. *The Journal of Creative Behavior*, 46(1), 30-47.

而在 Mumford 等學者進行此一系列研究後，幾乎確認了創造性問題解決歷程中的核心處理活動，包括問題構建（problem construction）或問題發現（problem finding）（Getzels & Csikszentmihalyi, 1976; Okuda, Runco, & Berger, 1991; Reiter-Palmon, Mumford, & Threlfall, 1998），信息收集（information gathering）（Davidson & Sternberg, 1984; Qin & Simon, 1990），概念組合（conceptual combination）（Finke, Ward, & Smith, 1992; Mobley, Doares, & Mumford, 1992），點子產生（idea generation）（Guilford, 1950; Plucker & Renzulli, 1999），以及點子評估（idea evaluation）（Basadur, Runco, & Vega, 2000; Runco & Chand, 1994）。

Scott、Lonergan與Mumford (2005) 先前的研究指出在問題解決歷程中「概念結合」的重要性，在概念結合中，其中一種方法是透過類比的方法 (feature search and mapping)，第二種是透過整合或精緻化事件的概念 (a case-based approach)。在創意問題解決中，概念結合 (Conceptual Combination: Alternative Knowledge Structures, Alternative Heuristics) 是最有壓力的一環 (Finke, Ward, & Smith, 1992; Mumford & Gustafson, 1988, in press; Rothenberg, 1986, 1996; Ward, Smith, & Finke, 1999)，概念結合指的是透過整合不同的概念，或重新排列組合現有概念的元素來產生新的知識結構 (Mumford et al., 1991)，透過組合和重新組織新知識，可能會產生新面貌、新關係、新連結 (Finke, Ward, & Smith, 1992)。人們可以透過詳細闡述和推斷這些元素，而產生新的想法。

#### (四) 知情意整合式工程想像力模式

因創造性問題解決歷程階段，多為國外研究，較少國內文獻探討其中歷程，也缺乏國內文獻定義創造性問題解決階段歷程，故本研究採用邱發忠 (2017) 所提出的知情意整合式工程想像力模式 (The model of integrating cognition, emotion, and motivation engineering imagination training curriculum, 簡稱 ICEMEI)，此模式與前面所提的 CPS 和 Mumford 等學者所提出的創造性問題解決階段概念頗為相似，此模式整合 CDIO (工程教育模式) 與創造性問題解決裡的「階段成份」，其中正向情緒、想像技巧與促進焦點動機為各個階段裡所考慮的影響因素。在模式裡，所有的教學都須從「需求產生」為出發點，再針對此「需求」去搜集資料；第二階段為「問題建構」，探討完需求後，須將此需求轉換成具體的問題；第三階段為「點子產生階段」，在此階段要依據需求來發想出大量的點子；第四階段為「產品製作計畫」，依據前階段所發想出的點子來擬定製作的計畫；最後，「計畫執行」為第五階段，執行前面階段所擬定的計畫。

在此模式中，各個階段的思考與行動影響因素包含正向情緒、促進焦點動機和想像技巧等三個成份。在正向情緒成份中，意味著個體若在點子產生階段時，懷有快樂的心情，可能會產出更具原創性的點子；促進焦點與動機成份

中，個體在某個動機的狀態下，會傾向使用最能接近某物的方式（Higgins, Roney, Crowe, & Hymes, 1994）；若在教學課程中，誘發參與者的促進焦點與動機，可能擴大參與者本身的想像思考力。此外，ICEMEI 裡還有兩個重要的運作歷程，分別為「控制」、「監控」，因此在想像力教學中，必須要教導想像力的校標。

動態評量歷程為評量、介入、再評量，依據動態評量的原則，教師之動態評量介入策略，應該要由一般性的提示，逐漸至具體策略的提示。在學生的個體創造力發展階段下，應給予不同層次的提示，如：後設認知（自我監控）、不同創造性問題解決階段之策略（需求產生、問題建構、點子產生、產品製作計畫、計畫執行等），還有創造性情意層面之策略（正向情緒之營造、促進焦點動機之維持）等。

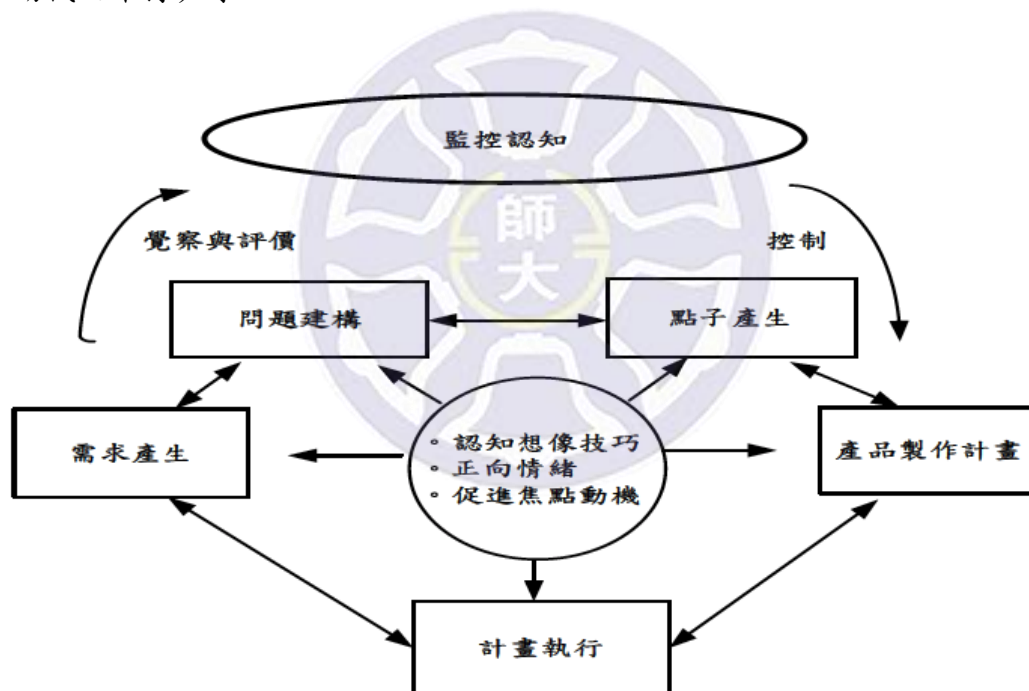


圖2-8 ICEMEI模型

資料來源：邱發忠、林耀南（2017）。應用 STEAM 體驗式學習在跨領域工程教育課程提升想像力及創造力之研究：以未來想像升級高齡健康促進科技為例-工程想像力教學模式與課程發展研究。科技部跨領域工程教育人才培育與研究計畫（編號：105WFD0750393）。

## (五) 小結

整合 CPS、Mumfford 和 ICEMEI 三種關於創造性問題解決模式，有幾個關鍵的階段意涵差不多，三者皆在初始皆有強調「搜集資料」的動作，在中期也進行「點子產生」的行動，針對上一階段的問題、挑戰或者困境，運用擴散性思考想出解決方式，最後也有進行「實施計畫」，將方案實際應用，並評估其效用。三者皆屬於循環模式，並非一成不變之線性模式，且總體模式來看，都有使用擴散性以及聚斂性思考，唯獨 CPS 強調在每一階段都會用到兩種思考模式，其餘兩者不強調一定得在同階段進行擴散及聚斂性思考。而三者比較不同的地方是：Mumfford (2013) 特別強調概念結合之特性，而邱發忠 (2017) ICEMEI 則帶入促進焦點、動機、正向情緒、監控認知...等概念。

## (六) 創造性問題解決之策略

創造力思考能力是否可以經過教導而提升，答案幾乎已是確切無疑，Nickerson (1999) 回顧過去數十年相關文獻，列舉出許多研究 (Amabile, 1983; Cropley, 1997; Guilford & Tenopyr, 1968; Perkins, 1990) 均表示創造思考能力能經由訓練而增強。Scott 等人 (2004) 以及 Ma (2006) 將過去數十年來的各種與創造力訓練相關之研究進行後設分析，發現幾乎所有研究皆表示創造力訓練有助於研究參與者的創造表現與潛能，且大致有中等以上的效果量。

在創造力訓練與教學活動中，主要分為兩大類：一種為針對不同的認知歷程或功能 (例如：擴散性思考中的變通、流暢、獨創、精進等思考活動，或是問題發現、概念組合、點子產生等創造力歷程階段) 設計的練習活動。這些作業或活動，大部份本身即是用來創造思考測量工具所採用的方式，例如請參與者列舉事物的不尋常用途；發想出各種不可能發生的情節，想像可能會發生的事情，或是將同樣的圖案延伸、發想成一系列的圖案，並為之命名.....等方式。另一種則為各種創造思考教學方案或創造思考技法，例如最顯為人知的腦力激盪法 (Osborn, 1963) 及其各種衍生的方法。這些教學活動五花八門，無法一一羅列，本研究僅探討可能可以在本研究所參考的知情意整合式工程想像力模式 (The model of integrating cognition, emotion, and motivation engineering imagination training curriculum, 簡稱 ICEMEI) 中應用的創造思考教學技法，將以



下技法可應用於不同階段中，提供不同的創意發想技巧，激發參與者的創造力，以下將針對腦力激盪法、屬性列舉法、奔馳法、六頂思考帽法探討。除了腦力激盪法之外，其餘皆預計應用在本研究之工作坊中，但由於腦力激盪法為團體討論之重要研究及方法之一，故在此處亦針對其做探討。

## 1. 腦力激盪法 (brainstorming skill)

創造思考之策略與方法相當多元，其中腦力激盪法最為知名，且最被廣泛使用。腦力激盪法最早為 Osborn 於 1939 年所倡導，腦力激盪的發明者 Alex F. Osborn 是一間廣告公司 (BBDO) 的創始者，Osborn 於 1939 年時擔任公司裡的經理一職，為了舉行集體構思計劃的會議，而採取有組織的方式來進行團體構思，當時此種會議被稱為「閃電構思會議」。

腦力激盪法 (Brain Storming) 又稱為頭腦風暴法，也被翻譯為「智力激勵法」或「腦風暴」。腦力激盪定義為「讓每個人運用自身腦力，來進行創造性思考，討論出某一問題的解決方法」，此法鼓勵多人集體思考的方式，互相激盪思考，鼓勵參與者在指定時間內激盪出大量構想，在從中發想出新的點子 (Osborn, 1953)。腦力激盪法被認為是有效的創意思考技法，因它強調從潛意識中跳出想法，跳出原有的思考框架來進行發想，進而產生創新的想法 (Bowkett, 2007)。

腦力激盪法有幾項基本原理與原則，以下分別闡述之 (陳龍安, 1997)：

- 腦力激盪之兩大基本原理：

- (1) 延遲評斷 (Deferment of Judgment)：在提出想法的階段時，只專心的提出構想，但先不予以評價。
- (2) 先求量後求質 (Quantity Breads Quality)：鼓勵大量構想，點子越多越好。

- 腦力激盪之四項原則：

- (1) 拒絕批評 (Criticism is ruled out)：不對他人的點子做任何的評價。
- (2) 鼓勵自由聯想 (Freewheeling is welcomed)：鼓勵天馬行空，不局限於同一思考框架，允許有荒謬的想法，但要懂得控制，不要說過多無用的廢話。

(3) 點子越多越好 (Go for quantity)：想出來的點子越多，得到好的點子之可能性可能會越高。

(4) 統合與改進 (Hitchhike (improve) on idea)：鼓勵成員之間多互相表達意見、交流想法，可以奠基在別人的想法之上做改進或搜集幾個不同的點子來發想新的點子。

腦力激盪實際的操作程序依序為：選定問題、選定參加者、選擇環境、選出主席、選定記錄人員、後續工作，例如：餐會分享、評估創意。(陳龍安，2005)。而實際運作上擔任主席角色的人十分重要，美國史丹佛大學創新經營的著名學者 Seelig (2010) 教授建議，在正式進入腦力激盪會議之前，主持人要先布置合適的環境(例如：寬敞的空間，使成員能自由走動，這樣會比讓成員都坐在固定的椅子上好)；而在討論真正的主題前，主持人可以先拋出一些充滿想像力與有趣的問題(例如：請思考人是如何上火星的?)，讓參與者進行暖身活動；正式進行時，主持人也可以在過程中提出一些脫離現實的假設性提問(例如：這問題如果是美國總統，他會怎麼想?)來刺激參與者產出更多點子。最後的評估創意階段，一般來說是由成員共同訂定出標準，並決定評估的方式。

因腦力激盪進行時，團體中的個別成員容易有團體壓力，因此有德國人提出改良之方式，稱為「六三五激盪法」(陳龍安、朱湘吉，2005)。此方法實施方式為：六位參與者，每5分鐘提出3個構想，共進行6回合，以30分鐘為一個循環，將所產出的108種不同構想加以分類發表(擴散性思考)，且過程中不可以批評他人的想法，並進行觀摩、檢討及評估。此目的為鼓勵參與者於指定時間內構想出大量的意念，產生連鎖反應(意見越多越好)，在從中引發出新穎的構思，激發出不可思議、意想不到的構想(自由聯想)。

## 2. 屬性列舉法 (Attribute Listing)

Crawford (1954) 認為每一事物可能經由另一事物的屬性加以改造而成，創造並非憑空而來，而是針對某一件事物，讓參與者列舉出此事務的所有特性與屬性，再逐一提出改進方法，是一種概念延伸，能促使新觀念產生。屬性列舉法能增進歸列出目的物的屬性，再透過組合的方式，提出各種改進的方案，使此物品有了新的用途。屬性列舉法之進行方式，首先將主要問題依據更細部的屬性，解

構成多個次級問題（subproblems），接下來再處理或列舉出這些問題的屬性，此時要處理問題的對象已不再是原來的那個問題。實行步驟如下：

- (1) 選擇一物品，以便於改良。
- (2) 列舉出此物品所具備的零件或組成部分。
- (3) 列舉出其原本的特徵、品質或屬性。
- (4) 將所列舉出的每一項品質、特徵或屬性逐一改良。

例如：使用「鉛筆」最為對象，先列舉出鉛筆的屬性，如長度、粗細度、顏色，再依序提出改良的新觀點，即可獲得改良鉛筆的大量新發想(陳龍安,2005)。

### 3. 奔馳法 (SCAMPER)

SCAMPER 為檢核表法 (check-list technique) 的一種，檢核表技術是指從一個與待解決之問題或題目有關的列表上來找尋線索，以此來獲得觀念的方法。使用檢核表可以引導使用者做強迫性聯想，在短時間內將思考力集中在檢核項目上，逐一進行檢核避免遺漏，且能引發出更多更佳的創意。最早期的檢核表法是奧斯本檢核表 (Osborn, 1963)，然而最廣為人所用的則是 SCAMPER (奔馳法)。SCAMPER 是七組英文字母的代號或縮寫所組成，每一字母代表一項改進或改變的方向，激發人們構思出新的想法。此七種方向分別為：

- (1) Substitute (取代)：思考哪些物品、人或是成分是可被『取代』的？
- (2) Combine (合併)：思考哪些可與其他東西或服務合併，是否能將之整合成一體？
- (3) Adapt (調適)：思考是否有需要調整之處，例如改變功能或是使用其他物件的部分成分？
- (4) Modify (修改)：在規格條件上進行增減、改變形狀或是修改色調等？
- (5) Put to another use (其他用途)：思考是否有其他非以往使用的用途？
- (6) Eliminate (消除)：思考能否將原有物品變小、濃縮，或者省略某些部份，使其變得更精緻、完備？

(7) Reverse (反轉)：重組物品或將原物重新排序？或將相對位置對調。

#### 4.六頂思考帽法

六頂思考帽子原理裡包含六種不同顏色的帽子，這六種帽子分別代表不同的思考方式與內容。人在進行思考時，就如同人在戴帽子時一樣，每次只能戴一頂帽子，六頂思考帽代表了六種思考方向及型態，希望藉此方法，以角色扮演的方方式進行，此舉能消除自我防衛心理（激發冒險性）、拓展思考技巧及提升思考能力。每一頂帽子都代表一種思維模式，透過不同顏色的帽子，讓我們能以不同的方式思考。此六種顏色所代表的內涵分別為（江麗美譯，1996）：

- (1) 白色思考帽：代表思考歷程中的數字、證據、訊息等問題。
- (2) 紅色思考帽：表示著思考歷程中的情感、感覺、預感、直覺等問題。
- (3) 黑色思考帽：代表思考時的謹慎小心，事實與判斷是否與證據相符等問題。
- (4) 黃色思考帽：表示思考中較佔優勢的問題，其利益所在，可取之處等。
- (5) 綠色思考帽：意味著思考中的提案、建議、探索和新觀念、以及可行性的多樣化問題。
- (6) 藍色思考帽：表示在思考過程中的組織和控制。

六項思考帽的思考特色：（1）分解思考活動，讓每一種思考模式都得以被重視。（2）此方法提供直接的轉換思考模式，也不會引起衝突之方法。（3）過程中要求參與者嘗試各種思考方式，而不是維持在同一種思維模式上。（4）使參與者有邏輯地探索各種可能性，來加強彼此的合作，避免引起爭執（江麗美譯，1996）。

#### 5.小結

本研究一開始先定義何為創造性問題，接著回顧西方創造性問題解決的相關文獻，包括Parnes、Noller、Biondi、Isaksen、Treffinger等學者持續精緻進改良之CPS（Treffinger, Schoonover, & Selby, 2012），以及Mumford（2012）等人所創之創意活動歷程模式，再對照東方文化下邱發忠（2017）所提出的知情意整合式工

程想像力模式 (ICEMEI)，歸納出每一對話歷程之特性，供後續開放編碼參考使用。接下來回顧在本研究工作坊中，所需用到的創意發想策略之文獻，包括屬性列舉法 (Crawford, 1954)、SCAMPER (Osbern, 1963)、六頂思考帽法 (江麗美譯, 1996)。

## 第二節 產品創造性

### 一、產品創造性之定義與評量

#### (一) 產品創造性之定義

許多人認為創造力對現代經濟上的創新過程具有更深遠的影響 (Florida, 2002)。創造力也支撐著適應現代變革的步伐所需的個人和組織技巧 (Carnevale, Gainer, & Meltzer, 1990)，也是在創造新的商業機會裡扮演重要角色，不論是產品、過程、系統或服務……等形式。評量創造力的方式有許多種，Cropley 與 Kaufman (2012) 回顧大部份文獻，皆認為創造力需要依據給予的任務來產生新穎、高質量且合適的結果 (e.g., Sternberg, Kaufman, & Pretz, 2013)，創造力所產出結果可能包含產品，服務，想法，流程或程序 (Woodman, Sawyer, & Griffin, 1993)。學者 Rhodes 提出了關於創造力的 4P 因素：人 (person)、過程 (process)、產品 (product) 和環境壓力 (press)，此四種因素雖獨立存在，但彼此會持續互動，此為創意行為的四要素 (Treffinger、Schoonover & Selby, 2014)。本研究著重在創造力所產出之產品評量。

Prentky (1980) 描述創意產品的特徵，並描述其在過程中該具備的要素。他認為創意產品要有獨特性，是整合已存在之想法或經驗，是自然形成的，會受到社會環境的影響，而逐漸發展出來，是具有價值或補償作用，且會持續改變的產物。Hennessey 與 Amabile (1987) 認為創意的產品，應該要是不尋常的，但是是適當的，對開放性的問題來說是有用的、有價值的。

#### (二) 產品創造性之評量

而從中方文化學者的角度下，貢詰、劉昌與沈汪兵 (2016) 認為創造力概念通常被認為有兩大重要特質：原創性 (originality) 和適宜性

(appropriateness)；原創性是指創造性的思維或作品對於創造者本身與所處環境而言是獨特、新穎的，而適宜性則表示創造性想法與產品對創造者本身與所處環境而言是有用的、有價值的。這兩個特質是創造與其他類似的概念最根本不同之處，也是評量時的重要項度。

邱皓政（2005）簡化 Hocevar 與 Bachaler（1989）所整理的創造力評量方法，將其區分為八大類，與其中的幾種測量方式：

- 一、創造性歷程的測量：發散性思考測驗（tests of divergent thinking）
- 二、創造者之特質的測量：態度與興趣量表（attitude & interest inventories）、人格測驗（personality inventories）
- 三、人物行為與經驗測量：傳記式問卷（biographical inventories）、傑出人士（eminence）、自陳式創造活動與成就（self report creative activities & achievements）
- 四、藉由他人評量：教師、同儕或主管評定（ratings by teachers, peers, supervisors）、客觀產品評鑑（judgments of products）

其中客觀產品評鑑，是由他人進行評分，評鑑個體的創造性產品，如果評定者是由一位以上進行評分，則屬於共識衡鑑。Ghiselin（1963）認為個體本身是否具有創造性，可以依據其產出之產品的「內在品質（intrinsic quality）」來進行客觀分析，以此來判定。

另外，貢喆、劉昌與沈汪兵（2016）也針對近年來運用較普遍的主流測驗方式進行整理，分別為創造性思考歷程測驗與創造性產品測驗兩大方向，歸類出發散思維測驗、頓悟類測驗、創造力成就測驗、同感評估技術（consensual assessment technique, CAT）四項。張世慧（2011）也整理了 Hocevar 與 Bachaler（1989）分析了數百種創造力後所得之評量工具，所整理出的八大類評量工具，其中包含：擴散性思考測驗、研究傑出人才的特質、自陳創造性活動或表現、他人的評定、人格量表、態度和興趣量表、傳記問卷和產品或作品評量。

其中，「產品或作品評量」被認為是最直接的創造力評定方法，由個人表現或發展出來的作品、產品來進行評定（Amabile, 1996; Kaufman, Baer & Cole, 2009）。由上述可見，無論中西方，皆贊同藉由評量創造力產品，可以測量出個體所代表的創造力。近年來許多學者在評定創造力時，亦選擇從產品

（Product）的觀點切入，來對創造力進行研究與定義，主要的原因有二個：首先，以過程取向的創造力定義，在測量上有施行難度，創造力的思考歷程與內容很難清晰地被觀察測量；再來，探討在思考過程中是否具創造力，仍然需倚賴評定其產出之成果，因在人為的面向上，仍受有許多未知的影響因素干擾（Amabile, 1983）。

學者 Amabile（1986）在他的創造力研究中強調：「最有力的最終證明是作品或可觀察的反應。」一件作品或產品是否具有創造力是由觀察者及評定者所決定，他們會依據他們對創造力的認定、知識或想像來形成評判效標。此一標準的特色在於創造力之評價源自於評斷者的主觀評價。客觀評分通常會有定義不容易的問題，此方式之優點在於它能克服此困境，但其易被社會環境中的主流價值、評分者的態度、喜好、生理吸引力所影響，導致在評斷上有差異（Barbara、Camea, 2003）。產品評量方式的操作性定義十分明確，操作簡單且具有合邏輯的客觀性，但它的數學模式卻不容易被直接廣泛用於其他的領域之上，且此方式無法明確區別出「創造性」和「怪異（bizarre）」之間的差異（Amabile, 1983）。另外，此一技術也有不足之處，個人創造性所長之處未必能反映在實質作品上，例如幽默感、人格本身之創造性氣質等，這些日常性的創造行為表現，亦無法予以客觀分析（邱皓政，2005）。

上述為產品創造性之他人評量方法之優勢與限制，以下將針對他人評量方法之一的專家共識評量（CAT 技術）進行介紹。

## 二、專家共識評量（consensus assessment techniques; CAT）

1883年高爾頓發表《對人類能力的探求》（Inquiries into Human Faculty），引起一陣測量創造力的風潮，直到1950年，Guildford在美國心理學會的演講之後，創造力測量領域的研究開始進入高峰期（貢喆、劉昌與沈汪兵，2016）

「測量」是創造力研究中的重要環節之一，Guildford於1967年發表「智力結構理論」(Structure of Intellect)，此理論是由運作方式(operation)、思考內容(content)、產出(product)等三個向度所組成。每個向度下又各自有不同的意義單位，交互建構出180種的智慧組合。其中與創造力最有關之項度為「擴散性思考(divergent thinking)」，Guildford依據此理論編制幾種相關測驗，由此開始，創造力測驗開始受到矚目，後續有許多測驗問世，也衍生許多分歧與多元化現象，理論與測驗方法也不斷精進與演變，評量方法日益多元(邱皓政，2005)。

在創造力評定的方式與使用工具有幾種，其中在進行創造性作品評量時，常使用專家共識評量技術(consensus assessment techniques; CAT)(Amabile, 1996; Hennessey & Amabile, 1999)。專家共識評量是請專家們針對受試者所產出的作品進行評分，並要求該領域專家們分別獨立進行評分，不必進行討論與交談，以此方式評定其創造力程度。在CAT的評定之下，作品或被評定者的創造性取決於專家們的主觀想法。Amabile(1996)認為在有效的共識評量裡，專家們需對所評作品的領域具有一定程度的知識或經驗；再者，專家們在評分時，需各自獨立進行作業，避免受他人之影響；第三，專家們應有可依循之目標與指標，使用此目標或指標來進行評分，而非直接將作品進行相對比較；另外，為避免順序造成影響，每個專家評定作品的順序應有所不同。此評量方式已有十多年的分析檢驗，是一種具有信效度之評量方式。

本研究採用上述之專家共識評量技術來評定研究參與者所產出之創造性產品，並在其中搭配以下量表來進行評量動作，以下將介紹此量表特性。

### 三、創造性解決方案診斷量表

在共識評量時，需提供評定專家們依循指標，本研究使用Cropley等人所發展的「創造性解決方案診斷量表」(The revised Creative Solution Diagnosis Scale, 以下簡稱CSDS)(Cropley & Cropley, 2005; Cropley & Kaufman, 2012; Cropley, Kaufman, & Cropley, 2011)供專家評量時使用。CSDS通常會被當作在評量創造性產品時的指標。一開始有30題，Cropley與Kaufman(2012)將量表最後修訂成24題。此量表主要有五個評定產品的向度，分別為：「推進」、



「優雅」、「問題化」、「關聯及效用」、「起源」，此五個向度之下都有與此一屬性相關的描述。評分者依據每項的描述裡，根據其符合程度進行產品評分，此量表計分採用李克特式五點量表，由「非常符合」（5分）到「完全不符合」（1分），最後再將產品在每一項分數的表現得分加總，即得到此項產品的創造性分數。Cropley 與 Kaufman (2012) 招募 203 名大專生，運用此量表來針對五項創造性產品進行評定，統計結果後，發現此量表具有相當高的評分者間一致性，約落在.85~.98 之間。而該量表的 Cronbach's  $\alpha$  值顯示量表的內部一致性約在.95~.97（平均.96）之間，亦具有相當優秀的內部一致性信度。接下來檢驗量表的建構校度，以驗證性因素分析進行，發現各方面指標都具有良好的適配性，且各題項在各個因素的因素負荷量值在.48~.93 之間，表示其具有良好的建構效度。最後 Cropley 與 Kaufman 指出，該量表相較於共識評量方法（Consensual Assessment Technique, CAT），一樣可做為非專家評量的一種替代方式。

#### 四、小結

本節針對產品創造性之定義，及其之評分方式進行回顧。大部分學者皆認同，創造力所產出結果可能包含產品，服務，想法，流程或程序（Woodman, Sawyer, & Griffin, 1993）。本研究即是以產品評量之角度切入，並使用藉由他人評量之 CAT 技術（Amabile, 1996; Hennessey & Amabile, 1999）進行評量。

### 第三節 團體創造性問題解決的相關影響因素

#### 一、集體（團體）創造力

Magyari- Beck (1993) 曾使用矩陣呈現整個創造學領域的類別，將創造力分為四個層次：個人 (individual)、小組 (group)、組織 (organization) 與文化 (culture)，其中小組創造力的人數不宜過多，以六人左右較佳。而組織創造力的部分則是與成員息息相關，注重最後成品的實用性與新奇度，且注重領導者扮演的角色 (Amabile, 1988)。

影響團隊創造力的因素有很多種，Ocker (2005) 分析過去文獻，整理出幾個因素，整理結果如圖 2-9 所示，個人特質 (individual characteristics) 的差異會組合出不同的團隊特質 (group characteristics)，而團隊特質會再受內部的社會性影響 (social influence)，影響著團隊內的人際互動，這些因素會連帶影響其後續的團隊創造力表現。



圖2-9 影響團隊創造力的因素

資料來源：Ocker, R. (2005). Influences on creativity in asynchronous virtual teams: A qualitative analysis of experimental teams. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 48, 22-39.

過去關於集體創造力的研究中，最大量分佈在社會心理學裡的腦力激盪法 (例如：Paulus 與 Nijstad, 2003)。但是這些研究裡並無分析團體內的互動過程，此為創造力研究的一大缺失，因為過去有大量的研究證實，重要的創造都是透過過複雜的合作所產出的結果 (Sawyer & DeZutter, 2009)。

Sawyer (2003) 隨著團體更團結，並伴隨以下的條件，更可能有合作的出現，條件分別為：

- (一) 活動有不可預測的結果，而不是有腳本的已知結局。

(二) 具有偶然性，每個人的下一步都是依據之前的行為而決定的。

(三) 每個行動的互動結果可以被其他參與者的一系列行動而改變。

(四) 在整個合作過程中，每個參與者都有同等的貢獻。

只有當結局不是設定好的腳本時，才会有不可預測性和偶然性的特性，因此能引發出合作的情境。而有些形式化的情境（例如：店員向顧客的問候）、由個人控制的情境（例如：商業會議），會較少出現合作的社會互動現象。

## 二、團體衝突

人是群居動物，在人的社會中，有許多要與他人相處的時間，因此容易產生互相影響的過程（Robbins & Fredenall, 2001），衝突也是在所難免，衝突也代表著原本互相依賴的彼此，開始發現彼此的意見不一致，導致目標被阻礙，而帶來負面情緒的動態過程（Barki & Hartwick, 2001）。一般而言，嚴重的衝突可能帶來的後果不僅僅是影響成員間的感情，也可能會因為這些負面情緒影響績效表現，造成不良的影響（林耀南、朱志忠與林書宇，2012）。

衝突的分類方式有好幾種，其中包含個人內部的衝突、團體內部衝突和團體間的衝突（Rahim, 2001）。Pinkley（1990）則是將衝突分為兩種向度，分別是：關係與任務（relationship versus task）、情感與理智（emotional versus intellectual）。承上述分類，Jehn（1995）再將衝突分為兩類型，第一種為「任務衝突」，此衝突源自於在執行任務時，團員們的意見不一樣，導致其想法、觀點與意見的不同，其可以預測日常工作的績效。；第二種為「關係衝突」，此衝突是源自於成員間的心理狀態不平衡，例如團員間的緊張、煩惱和敵意，關係衝突與工作的滿意度、生產力呈現負相關（Gladstein, 1984; Wall & Nolan, 1986），其也會降低成員的忠誠度與滿意度（Amason, 1996; Jehn, 1995; Jehn, Chadwick & Thatcher, 1997）。

## 三、團體凝聚力

團隊中成員的言行與態度皆可能影響團隊的凝聚力，而凝聚力亦會影響成員的表現績效（林耀南、朱志忠與林書宇，2012）。Festinger、Schacter 與 Back（1950）凝聚力是指團隊中的成員持續留在團隊的驅使力量，可分為兩

種：第一種為此凝聚力對成員之間是有正面價值的，第二種為團隊的目標重要性是全體成員皆認同的。Carron、Widmeyer 與 Brawley (1985) 指出團隊的凝聚力裡可分為以下兩種面向：第一種為「任務凝聚力 (task cohesion)」，其是以任務為主的團體凝聚力，其中包含成員對目標的達成、共同遵守團體約束，還有參與動機和團體成員的積極合作 (Cota, Longman, Evans, & Dion, 1995)；第二種為「社交凝聚力 (social cohesion)」，此凝聚力與人際關係相關。過去的研究顯示團體凝聚力可以加強團隊的生產力 (Cohen & Bailey, 1997)，也能改善生產力、績效，對於達成目標也有重大影響 (Gammage、Carron & Estabooks, 2001)，所以團體凝聚力對於績效有其重要影響力 (Evans & Dion, 1991; Gully, Devine, & Whitney, 1995; Mullen & Cooper, 1994)。

#### 四、成員歧異度與團體氣氛

團體內的成員異質性高，較能引發創新想法，因為組內成員可以互相帶來多元的意見，且能用更廣泛的的視角檢視當下的情況 (Paulus, 2000)。不過成員異質性高也可能帶來意見分歧、意見不合，容易從議題的討論變成有敵意的辯論，從原本的合作變成競爭。因此歧異度高有可能帶來好處，也可能促成壞局面，造成團隊氣氛的焦慮不安 (Milliken & Martins, 1996)。

Ocker (2005) 也認為若組內的個人特質異質性高，成員各有所長，在不同領域有其專長，便能為團隊帶來不同的刺激思考，然而前提是團隊內部的氛圍要能容忍不同意見，不會因為對方有不同想法，而藏匿自己的想法，如此才能充分交流，並且促進創新，可見成員背景多元固然重要，但團體氣氛也很重要。學者 West (2002) 回顧許多相關文獻後，也提出類似看法，他認為小組內若擁有各式各樣背景的成員，卻不能在團體中自在、安心地投入，終究無助於團體的創意產出；另外，其也提及若只有良好的氛圍，成員間卻沒有想法的激盪，亦無助於團體的創意產出。Dreu (2002) 亦指出團體內要先有安全感

(intra-groupsafety)，讓大家願意公開分享，不然多元想法的局面很容易變成彼此誤解、攻擊和批評，因此顯示團隊氣氛之重要性。團體氣氛對創造力有重要影響 (邱皓政, 1999)，在團體中，有時衝突難以避免，若有衝突時，容易破壞團體氣氛，影響團隊創造力；而與合作時的狀態相比，當人與人之間產生

衝突時，認知思考途徑會變窄，因此容易產生粗糙的訊息分析和錯誤的判斷，選擇簡易的思考捷徑，變得不仔細檢查訊息（Carnevale & Probst, 1998）。

Nijstad 與 De Dreu（2002）指出團隊內部要讓隊員們先有安全感（intra-group safety），這樣成員才會願意分享，不然成員的創意與多元想法很容易被彼此誤會成蓄意攻擊會批評。可見成員多元是項優勢，但其需建立令人感到安全、信任的環境與氛圍，才能使人暢所欲言、和諧相處。

## 五、創造性問題解決歷程受時間因素影響

在創造力研究中受到最多關注的時間方面的相關研究為時間壓力（Barron & Harrington, 1981; Runco & Sakamoto, 1999）。在傳統上，時間壓力被認為會破壞創造性思考。首先，創造性思維需要時間，在擴散性思考問題中，最有創意的想法的時間出現得相對較晚（Wallach & Kogan, 1965）。其次，時間壓力讓人覺得有壓力，壓力導致處理策略發生變化，人們在流程執行中會盡量採用更簡單，但效果較差的策略（De Dreu, 2003; Ordonez & Benson, 1997）。第三，時間壓力可能是一種分歧，因為人們將認知資源用於管理時間，而不是將這些資源投入到創造性思考歷程中（Runco, 1999）。

但反之，也有些學者開始思考時間壓力是否只會對創造性思考產生負面影響，有時時間壓力所引起的處理策略的變化可能有助於創造性思考。

Mumford、Baughman、Supinski 與 Maher（1996）研究了有助於在創造性思考中有效收集信息的策略，他們發現有目標的搜索關鍵事實和與眾不同的想法比起大範圍的搜索訊息，更能促進創造性思考。因為時間壓力必須注重搜尋策略，因此時間壓力可能導致更集中搜索關鍵事實和與眾不同的想法，從而有助於創造性思維。

Alison 與 Mumford（2009）指出時間本身和人們對時間的看法通常會影響創造性思考；Alison 和 Mumford 兩位學者在他們的研究中操縱時間導向（temporal orientation）、時間壓力（time pressure）和框架（framing），發現三者並未對問題解決方案的質量、原創性和精緻性產生強烈影響，但他們對流程執行的有效性產生更大的影響。儘管不同，時間壓力有助於有效執行某些流程，而不一定是全部的流程。

## 六、團體討論之對話分析

Stamovlasis、Dimos與Tsarpalis (2006) 將團體討論的對話依據話語的目的和功能分為「與任務相關」和「與任務無關」兩類，並且將對話分為「認知互動」和「人際互動」兩大主軸；在對話分析的模式裡，個體所陳述的話語是可辨認的、可理解的，是進行分析的基本單位，包括：簡單的語詞、完整的語句、一連串的語詞和語句等。

## 七、小結

此節針對創造性問題解決團體討論之相關研究進行回顧，歸納出幾個容易影響團體創造性問題解決歷程之因素，包括：團體創造力、團體衝突、團體凝聚力、成員歧異度、團體氣氛與時間，並在工作坊運行上注意此些影響因素。此外，本小節最後亦回顧團體對話分析之文獻，供後續開放編碼方法參考使用。



### 第三章 研究方法

本章共分為六節：第一節為研究對象；第二節為研究流程；第三節為研究工具；第四節為編碼工具；第五節為資料處理與分析。

#### 第一節 研究對象

本研究對象為工作坊所招募之各領域大學生及研究生，採便利抽樣方法，於網路上張貼工作坊資訊，招募研究參與者，共計33人，男性研究參與者12人，占36.36%，女性研究參與者21人，占63.64%，其中大一2人，占約6%；大二4人，占約12%；大三11人，占約33%；大四9人，占約27%；碩班6人，占約18%；博班1人，占約3%。以下表3-1為參與對象之描述統計。

表3-1 研究參與者背景資料

背景變項	人數	百分比 (%)
性別		
男	12	36.36
女	21	63.64
年級		
大一	2	6.06
大二	4	12.12
大三	11	33.33
大四	9	27.27
碩班	6	18.18
博班	1	3.03
總計	33	100.00

在工作坊進行中，本研究將所有參與者進行分組，分組時特意安排不同性質科系成員安插在各個小組，使組別內呈現異質分組狀態，並盡量在各組內至少安插一位理組科系成員，因應某些任務內容需求，需要一些理工相關背景知識，故作此安排。因場地與時間所限，分為上下午場進行，第1、2、3、4討論組為第一梯次，第5、6、7討論組為第二梯次。

## 第二節 研究流程

本研究之「高齡健康促進產品 STEAM 想像力」工作坊日期訂在 107 年 7 月 21 日辦理，於網路上公開招募受試者，同時開始進行工作坊籌備事宜，場地挑選利於小組討論之教室，在工作坊實施前，事先確認好當天所需之設備，並且進行測試。於工作坊前一週集合各組引導員進行訓練，讓其了解講師所要教授的內容與任務，並請引導員熟悉器材的運用，便於當天操作。工作坊所搜集到之影片、問卷及照片素材皆立馬回收、進行統整，待資料處理完畢後，進行統計分析，再針對分析結果撰寫研究結果。研究流程如下圖 3-1。

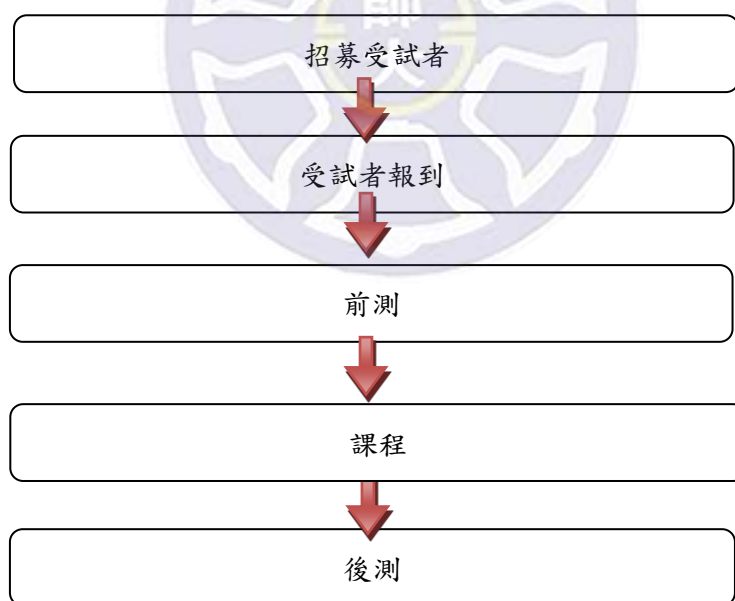


圖3-1 研究流程圖

在工作坊當天進行高齡健康促進產品發想及創造力技法教學課程時，予以錄影方式紀錄，每組皆架有一台錄影機及一台錄音機，錄下討論過程與成果發表，再將內容轉為字稿。錄影前皆有取得受試參與者之錄影同意，錄影同意書如附件



四。錄影資料分析部份，採用內容分析法，先將錄影與錄音檔全部轉譯成逐字稿，依時間、課程裡的執行階段、關鍵事件和資料取得方式進行資料編碼。接著依據多次開放編碼所產生之編碼類別進行編碼，並參酌邱發忠（2017）所提出之 ICEMEI 模式內涵，針對學生創造思考課程中之逐字稿反應進行編碼。編碼工作由研究者與兩位編碼者共同執行，以取得三角校正資料。錄影資料之內容分析主要針對小組討論活動之動態歸納，並與小組設計產品品質的關聯。

蒐集完資料後，為評定小組發想之高齡健康促進產品之創新程度，本研究採取專家共識評量之方式，邀請科技領域、創造力領域、高齡健康促進領域專家共 5 名，擔任評分專家。首先邀請專家們觀看各小組影片、使用「創造性解決方案診斷量表」（The revised Creative Solution Diagnosis Scale, CSDS）（Cropley & Cropley, 2005; Cropley & Kaufman, 2012; Cropley, Kaufman, & Cropley, 2011）評定各小組表現。請各領域專家針對自己所專精之領域觀點出發，依照量表裡的項目指標進行評分，最後再採用 5 位專家評定分數之平均做為效標。

### 第三節 研究工具

本研究為探索性混合型研究，在整個研究歷程中，使用工具有：新編創造思考測驗、錄影分析、創造性解決方案診斷量表、專家評分，以下分述之：

#### 一、新編創造思考測驗

本研究使用吳靜吉等人所編之「新編創造思考測驗」，作為本研究前測，在工作坊一開始，即施以此測驗，檢視各創意組別之創造力有無顯著差異。本測驗分為語文創造思考測驗-「竹筷子的不尋常用途」與圖形創造思考測驗-「人」的圖形兩大部分，其中語文創造測驗部分主要測量創造力中的「流暢力」、「變通力」、「獨創力」，而圖形創造測驗裡主要為「流暢力」、「變通力」、「獨創力」與「精進力」，基本上兩者測驗之創造力向度差不多，唯圖形部分加上「精進力」的部分。

#### 二、「高齡健康促進產品STEAM想像力」課程

工作坊當天的課程規劃分為兩梯次，上午為第一梯次，下午為第二梯次，兩場皆讓受試參與者進行前測，再由主持人的帶領下，進入正式課程，課程中

依照四個階段進行高齡健康促進產品的討論，先進行每階段之創造思考技法的教導，再請受試參與者發想，最後進行後測。流程如表 3-2，詳細課程內容請參考附錄四。

表3-2 工作坊活動流程

項次	流程	時間分配 (分鐘)
1	報到、前測	65
2	實驗說明、ICEMEI模式說明	15
3	我的未來想像	10
4	老人生理困擾閱讀	15
5	why,how,what需求分析	15
6	屬性列舉+缺點列舉說明	10
7	問題建構	15
8	SCAMPER法說明	15
9	點子生產	15
10	產品規劃	15
11	小組報告 (每組4分鐘)	25
12	後測	25

### 三、錄影分析

本研究採用錄影分析的方法，Jacobs、Kawanaka與Stigler (1999) 認為，錄影分析最大的優勢就是能將質與量的研究方法整合，因此進一步提出編碼循環模型，如圖3-2所示，此模型是關於錄影資訊的使用歷程，錄影分析分為六階段，此六階段為一循環歷程，以「不斷重複觀看討論」為開始，接著依序為「產生假說」、「發展編碼」、「應用編碼」、「分析／詮釋、連結錄影紀錄」六個階段循環 (吳

心楷、宋曜廷、簡馨瑩，2010）。

本研究之錄影分析運用方式如下所描述，於工作坊中針對各小組討論狀況錄影，並在工作坊結束後將影片依照階段分割成不同檔案，研究者透過反覆觀看，針對影片中人物的話語、語氣及情境進行開放編碼，參考相關創造性問題解決之研究，依據每階段特性，推估其在各階段會出現的對話類型。在初步研擬出13個類型編碼後，再進行試編，經過調整後，最終確認為9個對話類型。待編碼類型確定後，開始實際應用此編碼，研究者邀請兩位編碼員，與其共同將所有組別對話進行編碼。編碼完成後，再行使統計分析，並且依據分析所得之數據輔以影片狀況進行解讀。以上為本研究運用錄影分析之方式，歷程符合其特性與研究歷程。



圖3-2 錄影分析編碼循環模型

資料來源：吳心楷、宋曜廷、簡馨瑩（2010）。錄影分析在教育研究的應用。《教育科學研究期刊》，55（4），1-37。

#### 四、創造性解決方案診斷量表（The revised Creative Solution Diagnosis Scale, CSDS）

本研究採用Cropley等人所發展的「創造性解決方案診斷量表（CSDS）」（Cropley & Cropley, 2005; Cropley & Kaufman, 2012; Cropley, Kaufman, & Cropley, 2011）來評定產品創造性，量表內容詳見附錄三。CSDS量表共計24個題，共有五個向度，分別為：「關聯及效用」、「問題化」、「推進」、「優雅」、「起源」，在每個向度之下與該向度有關的描述。請專家依照產品符合該描述的程度

進行評分，採用李克特式五點量表之設計，由「完全不符合」（1分）到「非常符合」（5分）。該量表具有高度的內部一致性，其Cronbach's  $\alpha$ 值落在.95~.97（平均.96）之間。

## 五、專家評分

本研究邀請四大領域專家針對各小組所發想之產品構想進行分析，專家背景如下表3-3。研究者發予專家們CSDS表、各小組各階段之錄影影像和逐字稿與產品發想圖片供評分時使用。在使用CSDS量表時，請每位專家針對自身專業背景為出發點，分別獨立進行評分，過程中不與其他專家討論。進行專家評分之前，需讓專家們對於本研究之評分方式有共識。本研究將評分時所要使用的CSDS量表、素材，放在包裹裡送到專家手中，在專家們正式進行評分之前，請其詳細閱讀評分說明單，內容包括本研究之訴求、評分之目的與意義，以及評分量表的使用方式，請其了解本研究之評分規則與想法，才正式進行評分動作。

表3-3 評分專家背景資料

編號	評分者	背景	代表領域
	朱OO	國立臺灣師範大學 教育心理學博士後研究員	創造力與想像力
	王OO	國立臺灣師範大學 社會教育學系助理教授	高齡健康
	吳OO	國立臺灣師範大學 學習科學學程助理教授	創造力與想像力
	陳OO	國立臺灣師範大學 科技應用與人力發展學系 博士後研究員	科技工程
	蔡OO	國立臺灣師範大學 教育心理學博士候選人	創造力與想像力

## 第四節 編碼工具

除了上述之研究工具外，編碼亦是本研究重要的研究環節之一，以下將針對編碼類別及編碼員之評分者間信度詳述之。

### 一、編碼類別

編碼架構為本研究之重要研究結果之一，於第四章會詳述其發展過程，下表 3-4 為本研究發展之編碼架構：

表3-4 編碼類別表

項次	對話類別
1.	提供資訊
2.	解釋
3.	統整
4.	提出點子
5.	精緻化
6.	表達贊否
7.	確認
8.	任務參與
9.	無關

### 二、評分者間信度

兩位編碼員與研究者本身的年齡差不多，年齡差距正負一，受教育程度均等，在生活經驗與思想上差異不大，雖領域不同，但顯示不同領域者，在操作此組編碼時，結果仍差不多，顯示此編碼架構信度良好，編碼員背景如下表 3-5。編碼歷程初始，研究者講解編碼原則與定義，並以 A 組之第一階段對話作示範，逐句討論此階段逐字稿之對話分類。確認編碼員皆了解編碼類別定義後，請兩位編碼員，針對 A 組的第二階段對話，以研究者初步構思的對話類別進行試編編碼，再

進行三人的比對，並將不一致之處提出討論，取得所有人的共識後，再請編碼員以 B 組之第一階段進行編碼，以此筆資料計算評分者間信度。

表3-5 編碼員之背景資料

編碼者	性別	年齡	就讀科系
研究者	女	26歲	教育心理與輔導學系所
編碼員一號	女	25歲	外文系
編碼員二號	女	27歲	教育學系

本研究編碼之評分者信度採用同意百分比 (Holsti's method) 計算方式，除了研究者外，尚有兩位編碼員，將兩位編碼員之編碼結果分別與研究者之編碼進行兩兩計算，計算後信度為.71~.75，一般而言，信度大約在.70 以上可被接受 (Neuendorf, 2002; Rourke et al., 2001)，因此顯示本研究之評分者間信度可被接受。



## 第五節 資料處理與分析

本研究經編碼後所得之資料採用電腦統計軟體 SPSS 20.0 for Windows 進行資料處理與分析，以進行本研究各項研究假設之考驗，顯著水準設定為  $\alpha = .05$ 。資料分析與假設考驗所採用之統計方法，分述如下：

### 一、單因子獨立樣本變異數分析

將各組的前測之「新編創造思考測驗」結果進行單因子獨立樣本變異數分析，確認創新程度不同的組別，於一開始時的創造力程度差異。

### 二、重複量數變異數分析

將經過開放編碼後的對話內容資料，以單因子相依樣本 ANOVA 針對研究問題一進行分析，考驗各組在 CSDS 評量中各個子題上的得分，將七組所得之創意分數按照高中低分組，分為三大類組，分別為高產品創意組、中產品創意組與低產品創意組。

### 三、卡方檢定

針對研究問題二、三，以卡方檢定分析在不同 ICEMEI 階段之下，團體討論內容之差異，接著再進一步分析各小組之產品創造性與對話討論內容關聯，並分別考驗高、中、低產品創意組在各階段之對話內容分析。

### 四、二因子混合設計變異數分析

此為研究問題三之補充，使用二因子混合設計變異數分析。本研究之心情問卷採前測與後測，分別代表兩個時間點，用此時間點顯示討論歷程中每一種組別創意程度的變化；受試者內變項為測量時間點，受試者間變項為創意程度組別，分析組別產品創意程度與情緒之關聯。





## 第四章 研究結果與討論

本章共分為五小節，分析研究結果後，並在每一小節最後，對照本研究之問題與目的進行討論。第一節探討團體創造性問題解決之討論對話內容型態，以開放編碼之形式，針對本研究之工作坊小組討論對話內容進行分析，並依據各小組之CSDS創造力得分進行分組，且呈現其於前測之創造力水平；第二節以ANOVA之分析方式，將組別之對話內容進行分析，將其在CSDS量表上之創造性得分，依據得分之高低區分為三組，再用卡方檢驗之方式，分析團體創造性問題解決歷程中不同階段團體討論對話內容之差異；第三節以卡方檢驗之方式，分析團體創造性問題解決歷程之對話討論內容與其產品創造性的關聯，並且使用二因子混合設計變異數分析，檢視團體之產品創造性與其正向情緒的關聯。

### 第一節 ICEMEI之討論對話內容型態

本小節將依據前章節所產出之編碼進行分析，並以單因子變異數分析，檢視此三組人於前測時之創造力程度差異。

#### 一、「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決之討論對話內容型態

開放編碼亦為本研究之重要研究工具之一，以下呈現編碼類別產生之歷程：

##### (一) 第一次對話內容編碼

本研究運用邱發忠（2017）所發展之ICEMEI工程想像力教學模式為基礎，設計創造思考課堂觀察分析架構，據以分析學生課堂表現。課程架構分為四階段：「需求產生」、「問題建構」、「點子產生」和「產品規劃」，將影片依據此原則，分割為四階段，其中因「需求產生」與「問題建構」兩階段在實行上時間較短、對話較少，因此將之合併為一階段。

本研究採用開放編碼，逐字稿完成後，刪除無關類別、老師及各小組引導員之引導語句，只採計小組成員之討論語句，刪除後對話總計 2092 句。第一次編碼採用 A 組第一階段之對話進行編碼，歸納出以下十三種類別：

表4-1 第一次開放編碼之編碼表

類別代號	類別項目名稱	解釋	範例
1.	提出知識、資訊或事實	提出自身已知的資訊、現況、常識或者知識	現在不是很多老年人數位學習教材。
2.	解釋點子	加深解釋自己點子裡所表達之意	A: 剛剛你說對生活比較沒有熱情是什麼意思? B: <u>我覺得生活不能只靠自己，很多事情要別人幫忙完成，而且是必要項目。</u>
3.	統整	為前面的討論內容做整理、歸納	總結來說就是難以掌握，不確定性太高。因為很滑，會跌撞之類的，然後就都是沒有辦法掌握。
4.	提出想法	提出自己的點子或自身發想	定位。定位然後偵測行為、偵測形狀。
5.	補充想法	順著對方的點子或發想做延伸、補充，在他人的架構下提出自身想法，幫他人點子集思廣益	A: 我想到雲端情人，就可以幫他們創造適合他們的虛擬朋友 B: <u>那是人嗎？</u>

表4-1 (續1)

類別代號	類別項目名稱	解釋	範例
6.	追問想法	對於對方所說的內容含義提出疑問，追問對方想法	A: 對生活沒有熱情，因為他的感官系統都退化，可能吃甚麼都沒有差別就覺得生活無聊 B: <u>感官退化？具體是什麼？</u>
7.	質疑反對	反對或質疑對方的想法，或與對方不同意見、不同立場，有時會用「反問」的語氣表達	我覺得這很難處哩，因為健忘。
8.	贊同接納	附和、接受對方想法	未來都有它的可能性。
9.	核對語意	對於對方闡述的話語有語句表面上的疑問（核對語意）	A: 有點抗拒，想說我不會變老的！ B: <u>那種叫固執對嗎？</u>
10.	應答回應	「是」的意思（肯定），或只是單純回答問題	A: 所以困擾就是失眠嗎？ B: <u>對！</u>
11.	連結組員	詢問其他組員的想法、邀請其他人發言	剛剛是不是有人說什麼？
12.	小組作業	對話內容之目的是以完成講師所給予之認識，例如：畫海報……。	還有沒有別的，正常點，有沒有？一個實際點的。

表4-1 (續2)

13. 其他無關 無關討論內容之話語	但還是很多人在做違規的事情。
--------------------	----------------

(二) 第二次對話內容編碼

在第一階段編碼確立後，請一位編碼員以此架構，針對A組第一階段「需求產生、問題建構」之116句對話進行編碼，發現編碼類別過多，或者名稱過長，易造成混亂，且其中有幾項名稱類似易混淆，經研究者與編碼員們討論其辨識度與屬性後，將其中第一項「提出知識、資訊或事實」簡化為「提供資訊」；第二類「解釋點子」因與第四項「提出點子」之名稱搞混，因此更名為「解釋」；第五項「補充想法」與第六項「追問想法」合併，因兩種類別皆有助於更精進、延續別人所提出的點子，故將之歸為一類「精緻化」；第七項「質疑反對」、第八項「贊同接納」因性質雷同，皆為針對別人所提之想法表達立場，合併為「表達贊否」；第九項「核對語意」和第十項「應答回應」，因為兩者都屬於回應別人話語，因此直接將兩者合併為「確認」；第十一項「連結組員」、第十二項「小組作業」兩項言行皆與積極參與講師所給予之任務表現相關，因此將之合併為「任務參與」。其中最後兩項「確認」、「任務參與」雖對創造力點子的產生較無直接幫助，但仍顯示其有投入討論，因此保留此兩項。以上類別合併後共計九個類別，如以下表4-2。

表4-2 第二次開放編碼之編碼表

類別代號	類別項目名稱	解釋	範例
1.	提供資訊	提出自身已知的資訊、現況、常識或者知識	現在不是很多老年人數位學習教材。

表4-2 (續1)

類別代號	類別項目名稱	解釋	範例
2.	解釋	加深解釋自己點子裡所表達之意	<p>A: 剛剛你說對生活比較沒有熱情是什麼意思?</p> <p>B: <u>我覺得生活不能只靠自己，很多事情要別人幫忙完成，而且是必要項目。</u></p>
3.	統整	為前面的討論內容做整理、歸納	<p>總結來說就是難以掌握，不確定性太高。因為很滑，會跌撞之類的，然後就都是沒有辦法掌握。</p>
4.	提出點子	提出自己的點子或自身發想（新想出的點子或想法，包含命名...等等）	<p>定位。定位然後偵測行為、偵測形狀。</p>
5.	精緻化	<p>1. 順著對方的點子或發想做延伸、補充，在他人的架構下提出自身想法，幫他人點子集思廣益</p> <p>2. 對於對方所說的內容含義提出疑問，追問對方想法（有助於完整點子）</p>	<p>1. A: 我想到雲端情人，就可以幫他們創造適合他們的虛擬朋友</p> <p>B: <u>那是人嗎？</u></p>

表4-2 (續2)

類別代號	類別項目名稱	解釋	範例
			<p>2.A: 對生活沒有熱情，因為他的感官系統都退化，可能吃甚麼都沒有差別就覺得生活無聊</p> <p>B: <u>感官退化？具體是什麼？</u></p>
6.	表達贊否	<p>對於別人所講的想法表達贊否立場：1. 反對或質疑對方的想法，或與對方不同意見、不同立場，有時會用「反問」的語氣表達。2. 附和、接受對方想法</p>	<p>1. 我覺得這很難處哩，因為健忘。</p> <p>2. 未來都有它的可能性。</p>
7.	確認	<p>1. 對於對方闡述的話語有語句表面上的疑問（核對語意）2. 單純回覆他人問話，有「是」的意思（肯定），或只是單純回答問題</p>	<p>1.A: 有點抗拒，想說我不會變老的！</p> <p>B: <u>那種叫固執對嗎？</u></p> <p>2. A: 所以困擾就是失眠嗎？</p> <p>B: <u>對！</u></p>

表4-2 (續3)

類別代號	類別項目名稱	解釋	範例
8.	任務參與	1.詢問其他組員的想法、邀請其他人發言。2. 詢問其他人想法、邀請其他人發言、參與討論。	1. 剛剛是不是有人說什麼？ 2. 還有沒有別的，正常點，有沒有？一個實際點的。
9.	其他無關	無助於討論內容之話語、與工作坊無關之聊天內容。(不太投入當前任務之感)	但還是很多人在做違規的事情。

編碼確立後，邀請兩位評分者共同針對A組第一段對話進行編碼，經兩位編碼者編碼完後，逐一進行討論，並釐清不清楚或有爭議之處，再進行下階段試編，等全部試編結束後，確認兩位編碼者對於編碼類別之定義已清楚明瞭，再針對B組第一階段之160句對話進行編碼。編碼時，要求評分者必須要基於語意判斷，重複觀看影片，並配合影片中人物的語氣、情境來進行編碼，透過反覆觀看，搭配逐字稿，以語言背後的「目的」來進行類別分類。過程中，也請各個編碼員獨立進行編碼，不與其他編碼員討論，待全部人編碼完成後，計算評分者間信度。

另外，前五個類別是有助於團體討論之創造性，而後面的第6、7、8項類別對於CPS則較無較直接的影響，但此三個類別有助於團體動力，也顯示其投入程度，亦是小組討論裡重要元素之一，因此將之保留、歸類。

## 二、「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決之討論對話型態次數分配

在工作坊的討論歷程中，剔除無關對話137句後，對話共計2092句，其中在「提供資訊」類別共有204句，佔總對話比例9.8%；「解釋」類別的對話共有135

句，佔總對話比例6.5%；「統整」類別之對話共計37句，佔總體對話比例中的1.8%；「提出點子」類別，對話共計375句，佔總比例17.9%；「精緻化」類別共有385句，佔總體對話中18.4%；「表達贊否」類別對話共計211句，佔總對話比例10.1%；「確認」類別中共計233句，佔總體對話比例11.1%；「任務參與」類別中，有512句對話，佔總體比例24.5%。各類型對話類別、出現次數與比例如下表4-3。

表4-3 對話編碼之次數分配及百分比

對話類別	次數	百分比(%)
1. 提供資訊	204	9.8
2. 解釋	135	6.5
3. 統整	37	1.8
4. 提出點子	375	17.9
5. 精緻化	385	18.4
6. 表達贊否	211	10.1
7. 確認	233	11.1
8. 任務參與	512	24.5
總計	2092	100.0

### 三、討論

#### (一) 對話內容九類型

本研究以開放編碼之方法，將從討論階段裡所統整出之對話類別，對照創造性問題解決階段 (Isaksen, 1987; Mumford, 2011)，歸納出九種創造性問題解決團體對話類別，分別為「提供資訊」、「解釋」、「統整」、「提出點子」、「精緻化」、「表達贊否」、「確認」、「任務參與」和「無關」，以下將針對每一類別討論之。

第一類「提供資訊」，對應CPS階段的第二階段-發現數據 (Data-Finding)



(Isaksen, 1987)與Mumford創造性問題解決中第二階段-信息收集(Information) (Mumford, 2012)階段裡應有的表現。討論者展現此對話，代表正在進行搜集現有的資訊、事實，掌握何種條件需被考量。

第二類「解釋」，過程中參與者會提出點子，他人對於點子有想更深入了解的念頭因而提問，提出者會針對其所提出的回饋做後續的說明，將自己的發想做更細緻的描述。此類對話類別雖未獲得其他文獻直接支持，但在本研究中發現其數量不少，亦有重要性。

第三類「統整」，當討論告一段落時，參與者會針對前面討論內容進行統整、整理的動作，此類型對話對應Mumford (2011) 創意活動歷程模式中的第三階段-組織訊息 (Information Gathering)。雖其在總體中對話比率不高，但若小組能在每次對話告一段落時，能夠進行整合、統整，利於後續發想作業與想法整理。

第四類「提出點子」，Isaksen等人 (1993) 說明在CPS裡的第四階段-點子產生階段 (Idea-finding)，須依據前階段的問題，進行擴散性思考，產生許多解答選項。此類型除了對應CPS裡的第四階段外，亦對應Mumford等學者所提出之創意活動歷程模式第五階段-點子產生 (Idea generation) (Mumford, 2011) 所應展現之對話行為。

第五類「精緻化」，此類別目的為延續他人點子，在別人的想法框架下，將此點子延續並且加上更細緻、更周全的想法，此類別相似於Mumford (1992) 所提出之「概念結合」。概念結合指的是透過整合不同的概念，或重新排列組合現有概念的元素來產生新的知識結構 (Mumford et al., 1991)。人們可以透過詳細闡述和推斷這些元素，而產生新的想法。

第六類「表達贊否」，在討論過程中，有贊同他人或者否定他人想法之動作，對應Mumford等人 (2012) 所提出之創意活動歷程模式第六階段-點子評估 (Idea evaluation) 階段裡有可能會出現的對話行為。CPS的第五階段-發現解答，也會針對前面階段提出的點子進行評估，因此也可能需要有此對話類別之動作。

第七類「確認」，是回應組員所說的話，或者進行確認語意的發問，此類別雖未與創造性問題解決階段有直接的對應，較無直接且實質的幫助，但此類對話

顯示組員是認真傾聽、詢問，是投入於討論狀態的，因此將之保留，並且獨立成一類。

第八類「任務參與」，此類別是因工作坊中，講師在每一階段中皆有給予任務（如：黏貼便條、畫海報等），因此有許多關於此工作任務之對話，雖與創造性問題解決階段較無直接相關，但其顯示成員的投入度，因此將此類別予以保留。

第九類「無關」，團體對話中難免有與主要任務脫節之對話，本研究將無關於討論、與此任務無相關之對話予以歸類、排除。

## （二）對話類型次數比例

上述之類別，以「任務參與」所佔比例最多，可能是因為在每一討論階段中，講師皆有給予目標任務（例如：畫海報、填寫表格），此方面的對話在各階段都會出現，因此所佔比例最高。而第二多的類別為「精緻化」，在成員聽聞他人提出某個點子後，做了接續討論的動作，在過程中加深點子的健全度。精緻化與Mumford（1992）之「概念結合」相似，Scott、Lonergan與Mumford（2005）先前的研究指出在問題解決歷程中「概念結合」的重要性，在概念結合中，其中一種方法是透過類比的方法（feature search and mapping），第二種是透過整合或精緻化事件的概念（a case-based approach）；在本研究中傾向於第二種定義。透過組合和重新組織新知識，可能會產生新面貌（Finke, Ward, & Smith, 1992）。人們可以透過這些元素，產生新的想法。「精緻化」在本研究之對話歷程中，所佔比例高，確認其在此歷程中，扮演重要角色，也可能是有效產出高創造性產品之關鍵。所佔比例第三多的類別為「提出點子」，此對話類別較多，推估是因為其也代表著擴散性思考，在ICEMEI第三階段的「點子產生」階段中，要依據需求來發想出大量的點子（邱發忠，2017），其與Treffinger、Scott與Isaksen（2008）CPS的「產生點子」階段，以及Mumford、Mobley、Reiter-Palmon、Uhlman與Doares（1991）所提出的創意活動歷程模式中的「點子產生」階段之概念幾乎相同，顯示其在創造性問題解決中扮演關鍵角色。

## 第二節 ICEMEI中不同階段團體討論對話內容之差異

### 一、團體創造性問題解決歷程中不同階段團體討論對話內容之差異

本研究依據ICEMEI模式，將工作坊討論內容分為三階段，分別是「需求產生及問題建構」階段、「點子生產」階段、「產品規劃」階段，進一步分析各小組在各階段中的討論對話類型之差異。以Chi-square分析結果如表4-4，以卡方分析檢驗，結果顯示三階段之對話型態有顯著差異， $\chi^2(14, N=2092)=85.39, p=.004, phi=.20$ 。當調整後殘差z值大於1.96或小於-1.96時，表示其與觀察值沒有顯著差異；若在此區間內，則表示其與觀察值有顯著差異，若值為正值時，代表其顯著高於其他類別，若值為負值時表示其顯著少於其他類別。其中在「需求產生與問題建構階段」，「提供資訊」的對話類型較多，「提出點子」、「任務參與」之對話類型較少；在「點子產生」階段，「提出點子」之對話類型較多，「統整」之對話類型較少，在「產品規劃」階段中，則有較多的「統整」和「任務參與」之對話類型，較少的「提供資訊」、「解釋」、「提出點子」。

表4-4 研究參與者在不同工程想像階段對話類型之交叉表

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
提供資訊	計數	98	58	48	204
	階段內百分比	15.40%	8.40%	6.30%	9.80%
	對話類別百分比	48%	28%	24%	
	調整後殘差(z)	5.7	-1.5	-4.0	
解釋	計數	51	50	34	135
	階段內百分比	8.00%	7.20%	4.50%	6.50%
	對話類別百分比	38%	37%	25%	
	調整後殘差(z)	1.9	1	-2.8	

表4-4 (續1)

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
統整	計數	12	5	20	37
	階段內百分比	1.90%	0.70%	2.60%	1.80%
	對話類別百分比	32%	14%	54%	
	調整後殘差(z)	0.3	-2.6	2.3	
提出點子	計數	88	169	118	375
	階段內百分比	13.80%	24.40%	15.50%	17.90%
	對話類別百分比	23%	45%	31%	
	調整後殘差(z)	-3.2	5.4	-2.2	
精緻化	計數	117	112	156	385
	階段內百分比	18.40%	16.10%	20.50%	18.40%
	對話類別百分比	30%	29%	41%	
	調整後殘差(z)	0	-1.9	1.9	
表達贊否	計數	63	64	84	211
	階段內百分比	9.90%	9.20%	11.00%	10.10%
	對話類別百分比	30%	30%	40%	
	調整後殘差(z)	-0.2	-0.9	1.1	
確認	計數	70	81	82	233
	階段內百分比	11.00%	11.70%	10.80%	11.10%
	對話類別百分比	30%	35%	35%	

表4-4 (續2)

對話類型	工程想像階段			總計
	需求產生	點子產生	產品規劃	
	問題建構			
	調整後殘差(z)	-0.1	0.5	-0.4
任務參與	計數	138	155	219
	階段內百分比	21.70%	22.30%	28.80%
	對話類別百分比	27%	30%	43%
	調整後殘差(z)	-2	-1.6	3.5
總計	計數	637	694	761
	對話類別百分比	30%	33%	36%
	階段內百分比	100.00%	100.00%	100.00%

## 二、討論

在 ICEMEI 「需求產生與問題建構」階段時，「提供資訊」類別較其他類別顯著多，符合 Isaksen 等人 (1993) 在前期的了解問題階段，需廣泛搜集資料，要考量、評估許多條件、事實；亦符合 Mumford 等人 (1991) 創造性問題解決必須奠基於知識和資訊之上。而此階段中「提出點子」、「任務參與」類別則顯著低於其他類別，推估因在 ICEMEI 「需求產生與問題建構」階段參與者需大量評估情境，並且提出已知資訊來佐證、構思。此符合 Mumford 等學者所認為在問題定義階段，會有蒐集訊息 (information gathering) 的動作，這些動作與思考方式都是下一階段的基礎 (Mumford et al, 2012)。此階段尚未進入提出大量發想點子的階段，因此較少「提出點子」，也符合此階段該具備之特徵。

在 ICEMEI 「點子產生」階段時，「提出點子」之對話類型明顯比其他對話類型多，顯示此團體運作階段的確符合點子產生階段該有之表現，此符合

Treffinger、Scott與Isaksen（2008）參與者在點子產生階段要想出大量的點子，而「統整」之類別則顯著低，推估可能是因為是此階段是擴散性思考的階段，目標任務是想出越多點子越好，因此較少統整的活動。

在ICEMEI「產品規劃」階段時，「統整」和「任務參與」之對話類別顯著多，而在「提供資訊」、「解釋」、「提出點子」之類型則顯著少，在「產品規劃」階段需要完成整個產品構思，需要統整點子，因此在統整類型對話次數較多，且因需完成講師給的表格，小組成員會有較多以完成任務作業為目的的對話，因此「任務參與」的對話類型出現次數亦較高。另外，此階段屬於聚斂性思考，開始評估點子、製作產品，因此不需大量提出知識、資訊或事實，也不需提出大量點子和解釋點子。

此結果顯示工作坊中三個不同討論階段之討論內容，確實符合各階段目標要求。

### 第三節 ICEMEI之對話討論內容與其產品創造性的關聯

#### 一、研究參與者創造力起始程度

本研究於工作坊正式開始前，進行「新編想像思考測驗」作為前測，分析不同創新程度的小組之創造力立基點之差異。

以單因子獨立樣本ANOVA分析創意程度對創造力之效果，其中創造力分項能力分別為：獨創力、變通力、流暢力與精進力，在創造思考測驗的語文測驗部分，結果發現不同創意程度在語文流暢力中無顯著差異，如表4-5所示， $F(7, 29) = 1.03$ ， $p = .43$ ， $\eta_p^2 = .20$ ；不同創意程度在語文變通力中無顯著差異，如表4-6所示， $F(7, 29) = 1.58$ ， $p = .18$ ， $\eta_p^2 = .28$ ；不同創意程度在語文獨創力中，因違反變異數同質性假定，因此嘗試對原始分數進行根號轉換，經轉換後符合同質性假定，顯示其無顯著差異，如表4-7所示， $F(7, 29) = 1.31$ ， $p = .28$ ， $\eta_p^2 = .24$ 。

表4-5 研究參與者在語文流暢力之ANOVA分析

變異來源	SS	df	MS	F	p	$\eta_p^2$
組別	528.18	7	75.45	1.03	0.43	0.20
誤差	2127.50	29	73.36			
總和	2655.68	36				

表4-6 研究參與者在語文變通力之ANOVA分析

變異來源	SS	df	MS	F	p	$\eta_p^2$
組別	120.86	7	17.27	1.58	0.18	0.28
誤差	317.90	29	10.96			
總和	438.76	36				

表4-7 研究參與者在語文獨創力之ANOVA分析

變異來源	SS	df	MS	F	p	$\eta_p^2$
組別	1010.41	7	144.34	1.31	0.28	0.24
誤差	4165.70	29	143.65			
總和	5176.11	36				

在圖文創造思考部分，結果發現不同創意程度在圖形流暢力中無顯著差異，如表4-8所示， $F(7, 28) = .84$ ， $p = .56$ ， $\eta_p^2 = .17$ ；不同創意程度在圖形變通力中無顯著差異，如表4-9所示， $F(7, 28) = .52$ ， $p = .81$ ， $\eta_p^2 = .12$ ；不同創意程度在圖形獨創力中無顯著差異，如表4-10所示， $F(7, 28) = 1.01$ ， $p = .45$ ， $\eta_p^2 = .20$ ；不同創意程度在圖形精進力中，因違反變異數同質性假定，因此嘗試對原始分數進行對數轉換，經轉換後符合同質性假定，顯示其無顯著差異，如表4-11所示， $F(5, 9) = 1.35$ ， $p = .33$ ， $\eta_p^2 = .43$ 。以上可發現各組在創造力各分項能力中均無顯著差異，顯示研究參與者創造力於起始時是差不多的。

表4-8 研究參與者在圖形流暢力之ANOVA分析

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta_p^2$
組別	154.06	7	22.01	0.84	0.56	0.17
誤差	732.50	28	26.16			
總和	886.56	35				

表4-9 研究參與者在圖形變通力之ANOVA分析

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta_p^2$
組別	37.42	7	5.35	0.52	0.81	0.12
誤差	287.55	28	10.27			
總和	324.97	35				

表4-10 研究參與者在圖形獨創力之ANOVA分析

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta_p^2$
組別	329.91	7	47.13	1.01	0.45	0.20
誤差	1312.40	28	46.87			
總和	1642.31	35				

表4-11 研究參與者在圖形精進力之ANOVA分析

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta_p^2$
組別	113.64	7	16.23	1.35	0.33	0.43
誤差	310.00	28	11.07			
總和	423.64	35				



## 二、高齡健康促進工程想像工作坊各組產品CSDS專家評量評量結果

本研究參與者為公開招募，並隨機分派至各小組，工作坊中共分為七組，依據各小組的創造性產品，在專家依據CSDS量表進行評分，各組所得之平均分數如表4-12所示。以重複量數變異數分析考驗各組在CSDS評量中各個子題上的得分，所得之結果  $F=61.24$ ，效果量  $\eta_p^2 = .67$ ，屬於大效果量，顯示7組之間有顯著差異。進一步進行成對比較結果，在全部的7組當中，第1組 ( $M=3.92$ ,  $SD=0.53$ ) 最高，勝過其餘6組；第7組 ( $M=3.49$ ,  $SD=0.49$ ) 除了顯著低於第1組 ( $M=3.92$ ,  $SD=0.53$ ) 之外，勝過其餘4組；第2組 ( $M=3.25$ ,  $SD=0.51$ )、第4組 ( $M=3.15$ ,  $SD=0.53$ ) 和第5組 ( $M=3.18$ ,  $SD=0.55$ )，均低於前述第1、7兩組，但同時勝過第3組 ( $M=2.08$ ,  $SD=0.57$ )、和第6組 ( $M=2.87$ ,  $SD=0.46$ ) 兩組，三組之間則無差異；第6組只顯著高於第3組，其餘皆低於其他組；第3組所得之分數最差，皆顯著低於其他組。本研究因考量到各組人數不同，因此依此結果將7組依照產品創新之程度分組，分為高產品創意組 (第1、7組)、中產品創意組 (第2、4、5組) 與低產品創意組 (第3、6組) 三種程度。實際小組作品圖像可參考附錄五。

表4-12 各組產品於CSDS專家評量之平均、標準差

組別	組內 人數	CSDS專家產品評量		事後比較
		<i>M</i>	<i>SD</i>	
1	5	3.92	0.53	1 > 7 > 2, 4, 5 > 6 > 3
2	4	3.25	0.51	
3	5	2.08	0.57	
4	5	3.15	0.53	
5	4	3.18	0.55	
6	5	2.87	0.46	
7	5	3.49	0.49	

### 三、「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決歷程之對話討論內容與其產品創造性的關聯

依照前面之變異數分析，將小組依照產品創新表現分為高產品創意組（第1、7組）、中產品創意組（第2、4、5組）、低產品創意組（第3、6組）三組，分析其產品創造性與研究參與者之對話討論內容之差異性。以Chi-square分析結果如表4-13，以卡方分析檢驗，結果顯示三個組別之對話型態有顯著差異。 $\chi^2(14, N = 2092) = 98.3, p < .001, \phi = .21$ 。其中高產品創意組有較多的「解釋」和「統整」，較少的「表達贊否」和「小組作業、連結組員」；中產品創意組則有較多的「小組作業、連結組員」，相對較少的「解釋點子」、「提出點子」；低產品創意組則有較多的「提出點子」及「表達贊否」，卻有較少的「小組作業、連結組員」。

表4-13 不同產品創新表現參與者對話類型之交叉表

對話類型	小組產品創新表現			總計	
	高	中	低		
提供資訊	計數	61	95	48	204
	創意表現百分比	10.40%	9.50%	9.60%	9.80%
	對話類別百分比	30%	47%	24%	
	調整後殘差(z)	0.6	-0.4	-0.1	
解釋	計數	55	39	41	135
	創意表現百分比	9.30%	3.90%	8.20%	6.50%
	對話類別百分比	41%	29%	30%	
	調整後殘差(z)	3.4	-4.6	1.8	
統整	計數	20	12	5	37
	創意表現百分比	3.40%	1.20%	1.00%	1.80%

表4-13 (續1)

對話類型	小組產品創新表現			總計	
	高	中	低		
	對話類別百分比	54%	32%	14%	
	調整後殘差(z)	3.5	-1.9	-1.5	
提出點子	計數	109	159	107	375
	創意表現百分比	18.50%	15.80%	21.40%	17.90%
	對話類別百分比	29%	42%	29%	
	調整後殘差(z)	0.4	-2.4	2.3	
精緻化	計數	118	182	85	385
	創意表現百分比	20.00%	18.10%	17.00%	18.40%
	對話類別百分比	31%	47%	22%	
	調整後殘差(z)	1.2	-0.3	-0.9	
表達贊否	計數	45	89	77	211
	創意表現百分比	7.60%	8.90%	15.40%	10.10%
	對話類別百分比	21%	42%	36%	
	調整後殘差(z)	-2.3	-1.8	4.5	
確認	計數	62	114	57	233
	創意表現百分比	10.50%	11.40%	11.40%	11.10%
	對話類別百分比	27%	49%	24%	
	調整後殘差(z)	-0.6	0.3	0.2	
任務參與	計數	119	314	79	512
	創意表現百分比	20.20%	31.30%	15.80%	24.50%

表4-13 (續2)

對話類型	小組產品創新表現			總計
	高	中	低	
對話類別百分比	23%	61%	15%	
調整後殘差(z)	-2.8	7	-5.1	
計數	589	1004	499	2092
總計				
對話類別百分比	28%	48%	24%	
創意表現百分比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

#### 四、不同程度產品創造性組別之對話類型分析

以下將針對產品創造性之高中低組別進行其對話內容之分析。

##### (一) 高產品創意組在ICEMEI各階段之對話類型分析結果

首先，將高產品創意組(第1、7組)之各階段對話內容以Chi-square分析結果如表4-14，以卡方分析檢驗，結果顯示高產品創意組在三個階段中，對話型態有顯著差異。 $\chi^2(14, N = 2092) = 40.35, p = .02, phi = .26$ 。其中高產品創意組在「需求產生與問題建構」階段有較多的「提供資訊」；在「點子產生」階段則有較多的「提出點子」，相對較少的「提供資訊」、「精緻化」、「表達贊否」；在「產品規劃」階段則有較多的「精緻化」。

表4-14 高產品創意組在不同ICEMEI階段對話類型之交叉表

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
提供資訊	計數	29	7	25	61
	創意表現百分比	18.70%	5.10%	8.40%	10.40%

表4-14 (續1)

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
	對話類別百分比	48%	11%	41%	
	調整後殘差(z)	4	-2.3	-1.6	
解釋	計數	17	16	22	55
	創意表現百分比	11.00%	11.70%	7.40%	9.30%
	對話類別百分比	31%	29%	40%	
	調整後殘差(z)	0.8	1.1	-1.6	
統整	計數	5	3	12	20
	創意表現百分比	3.20%	2.20%	4.00%	3.40%
	對話類別百分比	25%	15%	60%	
	調整後殘差(z)	-0.1	-0.9	0.9	
提出點子	計數	21	40	48	109
	創意表現百分比	13.50%	29.20%	16.20%	18.50%
	對話類別百分比	19%	37%	44%	
	調整後殘差(z)	-1.9	3.7	-1.5	
精緻化	計數	30	19	69	118
	創意表現百分比	19.40%	13.90%	23.20%	20.00%
	對話類別百分比	25%	16%	58%	
	調整後殘差(z)	-0.2	-2.1	2	

表4-14 (續2)

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
表達贊否	計數	12	5	28	45
	創意表現百分比	7.70%	3.60%	9.40%	7.60%
	對話類別百分比	27%	11%	62%	
	調整後殘差(z)	0.1	-2	1.6	
確認	計數	12	16	34	62
	創意表現百分比	7.70%	11.70%	11.40%	10.50%
	對話類別百分比	19%	26%	55%	
	調整後殘差(z)	-1.3	0.5	0.7	
任務參與	計數	29	31	59	119
	創意表現百分比	18.70%	22.60%	19.90%	20.20%
	對話類別百分比	24%	26%	50%	
	調整後殘差(z)	-0.5	0.8	-0.2	
總計	計數	155	137	297	589
	對話類別百分比	26%	23%	50%	
	創意表現百分比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

## (二) 中產品創意組在ICEMEI各階段之對話類型分析結果

接著分析中產品創意組(第2、4、5組)之各階段對話內容,以Chi-square分析結果如表4-15,以卡方分析檢驗,結果顯示中產品創意組在三階段中,對話型態有顯著差異。 $\chi^2(14, N = 2092) = 75.88, p = .02, phi = .28$ 。其中中產品創意組在「需求產生與問題建構」階段有較多的「提供資訊」、「解釋」,較少的「提出

點子」、「任務參與」；在「點子產生」階段則有較多的「提出點子」、「確認」；在「產品規劃」階段則有較多的「任務參與」，較少的「提供資訊」。

表4-15 中產品創意組在不同ICEMEI階段對話類型之交叉表

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
提供資訊	計數	61	29	5	95
	創意表現百分比	16.40%	8.40%	1.70%	9.50%
	對話類別百分比	64%	31%	5%	
	調整後殘差(z)	5.7	-0.8	-5.3	
解釋	計數	21	11	7	39
	創意表現百分比	5.60%	3.20%	2.40%	3.90%
	對話類別百分比	54%	28%	18%	
	調整後殘差(z)	2.2	-0.8	-1.5	
統整	計數	4	2	6	12
	創意表現百分比	1.10%	0.60%	2.10%	1.20%
	對話類別百分比	33%	17%	50%	
	調整後殘差(z)	-0.3	-1.3	1.7	
提出點子	計數	40	66	53	159
	創意表現百分比	10.70%	19.10%	18.50%	15.80%
	對話類別百分比	25%	42%	33%	
	調整後殘差(z)	-3.4	2.1	1.5	
精緻化	計數	72	57	53	182

表4-15 (續)

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
	創意表現百分比	19.30%	16.50%	18.50%	18.10%
	對話類別百分比	40%	31%	29%	
	調整後殘差(z)	0.7	-1	0.2	
	計數	40	30	19	89
表達贊否	創意表現百分比	10.70%	8.70%	6.60%	8.90%
	對話類別百分比	45%	34%	21%	
	調整後殘差(z)	1.6	-0.1	-1.6	
	計數	38	50	26	114
確認	創意表現百分比	10.20%	14.50%	9.10%	11.40%
	對話類別百分比	33%	44%	23%	
	調整後殘差(z)	-0.9	2.3	-1.4	
	計數	97	100	117	314
任務參與	創意表現百分比	26.00%	29.00%	40.90%	31.30%
	對話類別百分比	31%	32%	37%	
	調整後殘差(z)	-2.8	-1.1	4.2	
	計數	373	345	286	1004
總計	對話類別百分比	37%	34%	28%	
	創意表現百分比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%



### (三) 低創意創意組在ICEMEI各階段之對話類型分析結果

最後，將低產品創意組（第3、6組）之各階段對話內容以Chi-square分析結果如表4-16，以卡方分析檢驗，結果顯示低產品創意組在三個階段中，對話型態有顯著差異。 $\chi^2(14, N=2092) = 62.48, p = .02, phi = .35$ 。其中低產品創意組在「需求產生與問題建構」階段有較多的「統整」、「確認」；在「點子產生」階段則有較多的「提出點子」，相對較少的「確認」、「任務參與」；在「產品規劃」階段則有較多的「表達贊否」、「任務參與」，較少的「解釋」、「提出點子」。

表4-16 低產品創意組在不同ICEMEI階段對話類型之交叉表

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
提供資訊	計數	8	22	18	48
	創意表現百分比	7.30%	10.40%	10.10%	9.60%
	對話類別百分比	17%	46%	38%	
	調整後殘差(z)	-0.9	0.5	0.3	
解釋	計數	13	23	5	41
	創意表現百分比	11.90%	10.80%	2.80%	8.20%
	對話類別百分比	32%	56%	12%	
	調整後殘差(z)	1.6	1.8	-3.3	
統整	計數	3	0	2	5
	創意表現百分比	2.80%	0.00%	1.10%	1.00%
	對話類別百分比	60%	0%	40%	
	調整後殘差(z)	2.1	-1.9	0.2	
提出點子	計數	27	63	17	107

表4-16 (續1)

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
	創意表現百分比	24.80%	29.70%	9.60%	21.40%
	對話類別百分比	25%	59%	16%	
	調整後殘差(z)	1	3.9	-4.8	
精緻化	計數	15	36	34	85
	創意表現百分比	13.80%	17.00%	19.10%	17.00%
	對話類別百分比	18%	42%	40%	
	調整後殘差(z)	-1	0	0.9	
表達贊否	計數	11	29	37	77
	創意表現百分比	10.10%	13.70%	20.80%	15.40%
	對話類別百分比	14%	38%	48%	
	調整後殘差(z)	-1.7	-0.9	2.5	
確認	計數	20	15	22	57
	創意表現百分比	18.30%	7.10%	12.40%	11.40%
	對話類別百分比	35%	26%	39%	
	調整後殘差(z)	2.6	-2.6	0.5	
任務參與	計數	29	31	59	119
	創意表現百分比	11.00%	11.30%	24.20%	15.80%
	對話類別百分比	24%	26%	50%	
	調整後殘差(z)	-1.6	-2.4	3.8	

表4-16 (續2)

對話類型	工程想像階段			總計	
	需求產生 問題建構	點子產生	產品規劃		
	計數	109	212	178	499
總計	對話類別百分比	22%	42%	36%	
	創意表現百分比	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

#### 四、團體之產品創造性與其正向情緒的關聯

為探討團體創造性與情緒之關聯，本研究將研究參與者分為七組，再依據前面CSDS與專家評分結果來區分，將小組依照產品創新表現分為高產品創意組(第1、7組)、中產品創意組(第2、4、5組)、低產品創意組(第3、6組)三組，並於前後測皆進行心情量表之測驗，量表共有七題心情狀態的提問，採用李克特氏五點量表，供研究參與者做選擇。心情量表如附錄二，量表內容之心情七類型分別為興奮、快樂、渴望、緊張、努力、謹慎和焦慮。

以二因子混合設計ANOVA分析創意程度、測驗時間點對興奮心情之效果，其中創意程度為獨立樣本變項，測驗時間點為相依樣本變項，描述統計如下表4-17。二因子混合設計ANOVA分析結果如下表4-18，創意程度對興奮心情無顯著效果， $F(2, 30) = .42$ ， $p = 0.66$ ， $\eta_p^2 = .03$ 。測驗時間點對興奮心情無顯著效果， $F(1, 30) = .00$ ， $p = 0.95$ ， $\eta_p^2 = .00$ 。「創意程度\*測驗時間點」在興奮心情上有顯著交互作用(interaction)效果， $F(2, 30) = 3.83$ ， $p = .03$ ， $\eta_p^2 = .20$ 。

表4-17 各項細格描述統計

創意組別	n	前測	後測
		<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
(1)高產品創意組	10	4.10 (1.29)	4.40 (0.97)
(2)中產品創意組	13	4.00 (1.41)	4.54 (1.39)
(3)低產品創意組	10	4.30 (0.95)	3.50 (0.97)

表4-18 創意組別、測驗時間點在興奮心情上之ANOVA

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta_p^2$
創意程度	1.82	2	0.91	0.42	0.66	0.03
誤差 (組間)	65.67	30	2.19			
測驗時間點	0.00	1	0.00	0.00	0.95	0.00
A*B	5.47	2	2.74	3.83	0.03*	0.20
誤差 (組內)	21.47	30	0.72			

\* $p < .05$ .

交互作用圖如圖4-1。進一步說明單純主效果 (simple main effect) 檢定，結果如下表4-19，對前、後測時間點來說，創意組別皆沒有顯著單純主效果。對高、中產品創意組別來說，測驗時間點皆沒有顯著單純主效果，但對低產品創意組中則有單純主效果， $F(1, 30) = 4.44, p = .04, \eta_p^2 = .13$ 。低產品創意組後測 ( $M = 3.50, SD = 0.97$ ) 小於其前測 ( $M = 4.30, SD = 0.95$ )。

表4-19 創意組別、測驗時間點在興奮心情上之單純主效果分析

變異來源	SS	df	MS	F	p	$\eta_p^2$
創意程度						
前測時間點	0.52	2	0.26	0.18	0.84	0.01
後測時間點	6.83	2	3.42	2.35	0.10	0.07
誤差	87.30	60	1.46			
測驗時間點						
高創意組	0.45	1	0.45	0.63	0.44	0.02
中創意組	1.90	1	1.90	2.63	0.12	0.08
低創意組	3.20	1	3.20	4.44	0.04*	0.13
誤差	21.47	30	0.72			

\* $p < .05$ .

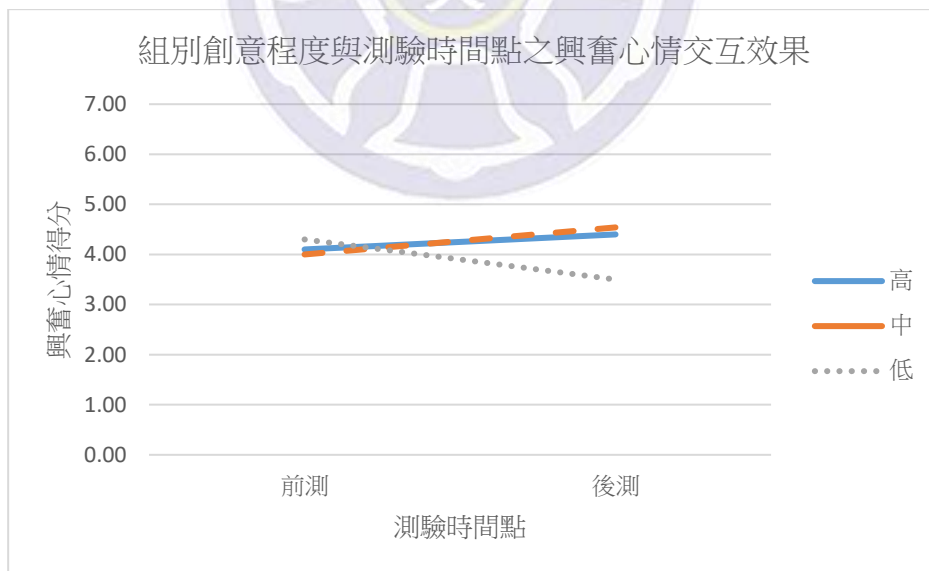


圖4-1 創意組別、測驗時間點在興奮心情上之交互作用圖

以二因子混合設計ANOVA分析創意程度、測驗時間點對快樂心情之效果，其中創意程度為獨立樣本變項，測驗時間點為相依樣本變項。描述統計如下表4-20。二因子混合設計ANOVA分析結果如下表4-21，創意程度對快樂心情無顯著

效果， $F(2, 30) = 1.09, p = 0.35, \eta_p^2 = .07$ 。測驗時間點對快樂心情有顯著效果， $F(1, 30) = 10.53, p < .001, \eta_p^2 = .26$ 。「創意程度\*測驗時間點」在快樂心情上有顯著交互作用（interaction）效果， $F(2, 30) = 4.85, p = .02, \eta_p^2 = .24$ 。

表4-20 各項細格描述統計

創意組別	n	前測	後測
		<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
(1)高產品創意組	10	4.00 (1.25)	5.00 (0.82)
(2)中產品創意組	13	3.62 (1.33)	5.38 (1.12)
(3)低產品創意組	10	4.10 (0.99)	3.90 (1.37)

表4-21 創意組別、測驗時間點在快樂心情上之ANOVA

變異來源	SS	df	MS	F	p	$\eta_p^2$
創意程度	3.49	2	1.74	1.09	0.35	0.07
誤差（組間）	48.00	30	1.60			
測驗時間點	11.92	1.00	11.92	10.53	0.00**	0.26
A*B	10.99	2.00	5.49	4.85	0.02*	0.24
誤差（組內）	33.95	30.00	1.13			

\* $p < .05$ . \*\* $p < .001$ .

交互作用圖如圖4-2。進一步說明單純主效果（simple main effect）檢定，結果如下表4-22，對前測時間點來說，創意組別沒有顯著單純主效果，但對後測時間點來說，創意組別有顯著單純主效果， $F(2, 60) = 4.75, p = .01, \eta_p^2 = .14$ ：中產品創意組之後測（ $M = 5.38, SD = 1.12$ ）大於高產品創意組之後測（ $M = 5.00, SD = 0.82$ ），再大於低產品創意組之後測（ $M = 3.90, SD = 1.37$ ）。對高產品創意組

來說，測驗時間點有顯著單純主效果， $F(1, 30) = 4.42, p = .04, \eta_p^2 = .13$ ：高產品創意組之後測 ( $M = 5.00, SD = 0.82$ ) 大其前測 ( $M = 4.00, SD = 1.25$ )。對中產品創意組而言，測驗時間點也有單純主效果， $F(1, 30) = 17.82, p < .001, \eta_p^2 = .37$ ：中產品創意組之後測 ( $M = 5.38, SD = 1.12$ ) 大於中產品創意組之前測 ( $M = 3.62, SD = 1.33$ )。在低創意組中，測驗時間點則沒有單純主效果。

表4-22 創意組別、測驗時間點在快樂心情上之單純主效果分析

變異來源	SS	df	MS	F	p	$\eta_p^2$
創意程度						
前測時間點	1.53	2	0.76	0.56	0.57	0.02
後測時間點	12.97	2	6.48	4.75	0.01*	0.14
誤差	81.90	60	1.37			
測驗時間點						
高創意組	5.00	1	5.00	4.42	0.04*	0.13
中創意組	20.13	1	20.13	17.82	0.00***	0.37
低創意組	0.20	1	0.20	0.18	0.68	0.01
誤差	33.90	30	1.13			

\* $p < .05$ . \*\* $p < .001$ .

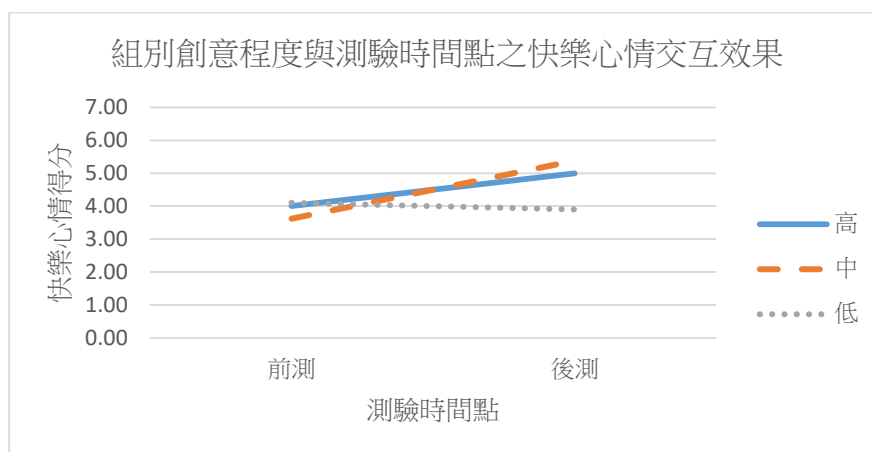


圖4-2 創意組別、測驗時間點在快樂心情上之交互作用圖

再以二因子混合設計ANOVA分析創意程度、測驗時間點對渴望、緊張、努力、謹慎和焦慮心情之效果，其中創意程度為獨立樣本變項，測驗時間點為相依樣本變項，其交互作用均無顯著差異。

## 五、討論

### (一) 不同產品創意性組別之對話類型分析

在高產品創意組當中，「解釋點子」和「統整」對話類型顯著比其他類型多，而「表達贊否」、「任務參與」則顯著較少；在中產品創意組中，「任務參與」對話比例明顯較高，而在「解釋」、「提出點子」中之對話比例較少；在低產品創意組中，「提出點子」、「表達贊否」之比例明顯較其他對話類別多，「任務參與」之對話類別則明顯較少。

整合以上高、中、低產品創意組別之結果，高產品創意組大致符合每一階段的要求，推測其會多琢磨在點子的澄清與注重整合所有人之意見，也較少評論大家所發想出的點子，因此有助於創意發想；在中產品創意組中，雖顯示其有認真投入，但提出點子之類別較少，可能較無想法。低產品創意組的小組內互動較少，與其他組相較下，投入程度較不高，且對點子有較多評價，其小組連結性、作業互動均較少；在低產品創意組中，評論成分比例高，不利於團體創造性發展，由此可見營造出不輕易批評的小組討論氛圍，有助於點子產出，此支持Nijstad與De Dreu (2002) 團隊內部要讓隊員們先有安全感 (intra-group safety)，這樣成員才會願意分享，不然成員的創意與多元想法很容易被彼此誤會成蓄意攻擊會批評。此外統整意見亦是利於創意發想的重要過程。另外，低產品創意組雖提出較多的點子，但推測其可能缺乏統整與澄清的動作，較少針對發想出的點子作深入探討，導致其產出成果較不如預期。中產品創意組則多在討論講師所給予的任務內容 (例如：想出來的點子要寫在表格的哪一欄?)，高、低產品創意組相較下較少。此一結果反映「解釋點子」和「統整」對於產品創造性有正向影響。



## (二) 不同產品創意性組別在 ICEMEI 階段中之對話類型分析

### 1. 高產品創意組之對話類型分析

由上面結果可見，高產品創意組皆符合 ICEMEI 各階段裡預期會出現之對話類型，高產品創意組在 ICEMEI 「需求產生與問題建構」階段裡，「提供資訊」類別對話比例最高；在 ICEMEI 「點子產生」階段時，有顯著較多的「提出點子」對話類型，較少的「提供資訊」、「精緻化」和「表達贊否」；在 ICEMEI 「產品規劃」階段時，則有顯著較高的「精緻化」型類別，顯示其皆符合各階段預期應出現之行為。

### 2. 中產品創意組之對話類型分析

中產品創意組在 ICEMEI 各階段裡的表現與高組相差不遠，大致上也符合本研究之期待，在 ICEMEI 「問題建構與需求產生」有較多的「提供資訊」，但與創意程度高組比較不同的是，中組在「解釋」之類型也較多；在 ICEMEI 「點子產生」階段與高創意程度組之結果易相似，有較多的「提出點子」，但其也有較多的「確認」，表示此些組別時常花時間在確認彼此語意、回應彼此問題，可能因此無法有效率的想出點子；在 ICEMEI 最後的「產品規劃」階段，與高產品創意組很不同的地方在於，高產品創意組組花費許多時間在「精緻化」上，但中產品創意組則較少進行統整，反而是花較多時間在「任務參與」上，可見在此階段「精緻化」之重要性。

### 3. 低產品創意組之對話類型分析

比較低產品創意組別與高產品創意組、中產品創意組，發現很不同的是，在 ICEMEI 「需求產生與問題建構」階段，並無期待中的該出現頻率較高的「提供資訊」，而是有比較多的「統整」、「確認」，顯示其在此階段花較多時間在與別人核對語意，做較多無意義的回應。雖然在 ICEMEI 「點子產生」階段中，與前兩者一樣有較多的「提出點子」，但其也有相較較少的「確認」，顯示其可能大部份時間都在發想，但卻較少與他人深入討論點子。在 ICEMEI 「產品規劃」階段方面，才開始出現有較多的「表達贊否」、「任務參與」，代表其花較多時間在評論點子、表達意見，也忙著進行畫海報、寫字等活動，缺少與組員交流、深

化點子，與高產品創意組比較後，發現在此階段時，高產品創意組的「精緻化」動作較多，低產品創意組則無，代表「精緻化」動作對產品創意程度之重要性。

#### 4.小結

綜合上述高、中、低產品創意組各階段表現結果，歸納出各階段應出現之對話類別，在ICEMEI「需求產生與問題建構」階段，最有益於此階段發展的對話類型為「提出知識、資訊或事實」，在ICEMEI「點子產生」階段時，應以「提出點子」之對話類型最為有助益，而在ICEMEI「產品規劃」階段則是「精緻化」效果最為優良。而不利於產品創意之對話類型為「表達贊否」，或在當階段出現大量不符合該階段預期之對話類型時，效果最為不彰。此結果支持邱發忠(2017)知情意整合式工程想像力模式，高產品創意組在其所定義的各階段裡，表現出應對之行為，證實此對話模式能夠有效產出高產品創意之作品。在此階段研究結果中亦發現「精緻化」之重要性，符合Scott、Lonergan與Mumford(2005)在問題解決歷程中「概念結合」的重要性。透過組合和重新組織新知識，可能會產生新面貌、新關係(Finke, Ward, & Smith, 1992)，因而產出更具創造性之產品。

##### 一、團體之產品創造性與其正向情緒的關聯

在本研究中的心情量表分為七種心情，分別有：興奮、快樂、渴望、緊張、努力、謹慎和焦慮。其中正向情緒之心情為：「興奮」和「快樂」。其餘則屬於中性或負向心情。

依據各產品創意組之高中低組，在「興奮」的心情方面，高、中產品創意組在整體的興奮程度皆高於低產品創意組。高產品創意組、中產品創意組，於後測時的興奮程度比前測時高；而低產品創意組則反之，其興奮程度在後測時比前測更低。顯示產品創意程度與「興奮」心情有正向關聯。

在「快樂」心情方面，高產品創意組、中產品創意組之「快樂」心情後測得分均顯著高於前測得分，顯示其快樂程度在這之中有提升之效果，反之，低產品創意組之「快樂」心情後測則低於前測，顯示其快樂程度下降。雖然在前測時，高、中產品創意組之快樂程度均低於低產品創意組，但其於後測時，高、中產品創意組卻顯著高於低產品創意組，其中中產品創意組高於高產品創意組與低產品

創意組。此結果顯示產品創造性程度與「快樂」心情有正向關聯，且中庸者所獲之快樂感最大。

在「渴望」、「緊張」、「努力」和「焦慮」心情方面，則無顯著的效果，顯示在其他非正向心情上，創意程度在這些心情上無顯著變化。綜合上述研究結果，顯示正向情緒「興奮」、「快樂」與產品創意有正向關聯。此結果支持邱發忠（2017）ICEMEI階段中，各個階段的思考與行動影響因素包含正向情緒，個體若在點子產生階段時，懷有快樂的心情，可能會產出更具原創性的點子。





## 第五章 結論與建議

本研究為創造力發展歷程評量探索性研究，建構出創造力發展歷程中的對話類別，也依據其創造性高中低組別進行細部探究，依據前章之結論，本章共分為四節。第一節為研究結果摘述，研究者將針對本研究之研究結果進行統整與摘要；第二節為研究結論，統整本研究之結論；第三節為研究限制與建議，提出本研究的限制與建議，供未來相關領域研究作參考。

### 第一節 研究結果摘要

本研究以參與「高齡健康促進產品想像工作坊」之33位成員為研究參與者，首先施以想像思考測驗、心情問卷進行前測，在講師的引導之下，進行四階段之創造性問題解決階段討論，共分為「需求產生」、「問題建構」、「點子產生」、「產品規劃」四階段，在工作坊最後進行心情問卷後測。針對工作坊之討論四階段歷程，於各組架設錄影機，錄下討論過程，並在事後轉譯成逐字稿，再進行開放編碼，又因在討論階段之前兩階段耗時較短，因此在進行編碼與資料分析時，將前兩階段合併處理之。編碼歷程中，編碼員透過反覆觀看影片及資料統計分析後，研究結果摘要如下：

#### 一、「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決之討論對話內容型態

- 1.本研究以開放編碼之形式，將創造性問題解決團體之討論對話內容型態共分為「提供資訊」、「解釋」、「統整」、「提出點子」、「精緻化」、「表達贊否」、「確認」、「任務參與」和「無關」以上9類。
- 2.在四階段之整體對話歷程內，對話比例為：「任務參與」>「精緻化」>「提出點子」>「確認」>「表達贊否」>「提供資訊」>「解釋」>「統整」。

#### 二、團體創造性問題解決歷程中不同階段團體討論對話內容之差異

比較團體創造性歷程中，不同之ICEMEI階段中，對話類別之比較與差異，整理如下表5-1。

表5-1 不同ICEMEI階段中之對話類別比較表

對話類型	需求產生及 問題建構	點子產生	產品規劃
提供資訊	+		-
解釋			-
統整		-	+
提出點子	-	+	-
精緻化			
表達贊否			
確認			
任務參與	-		+

「+」代表該類別在此階段之比例明顯較高

「-」代表該類別在此階段之比例明顯較低

### 三、「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決歷程之對話討論內容與其產品創造性的關聯

- 1.在進入團體討論之前，參與者之創造力無顯著差異。
- 2.本研究依據專家所評之各組作品分數，分成高產品創意組、中產品創意組和低產品創意組。
- 3.總體上來說，在ICEMEI階段裡，有助於產品創意之討論對話類別有「解釋」和「統整」對話類型，無助或有害於產品創意之討論對話類別為「表達贊否」，或在當階段出現大量不符合該階段預期之對話類型。各階段裡有益於產品創造發展之對話類型整理如下：
  - (1) 「需求產生與問題建構」階段：提供資訊。
  - (2) 「點子產生」階段：提出點子。
  - (3) 「產品規劃」階段：統整、任務參與。

4.比較不同產品創意程度組別之對話類別，比較結果如下表5-2。

表5-2 不同產品創意組別對話類別多寡比較表

對話類型	高產品創意組	中產品創意組	低產品創意組
提供資訊			
解釋	+	-	
統整	+		
提出點子		-	+
精緻化			
表達贊否	-		+
確認			
任務參與	-	+	-

5.比較高產品創意組在在ICEMEI階段中之對話類別，結果如下表5-3。

表5-3 高產品創意組在ICEMEI階段中對話類別多寡比較表

對話類型	需求產生及 問題建構	點子產生	產品規劃
提供資訊	+	-	
解釋			
統整			
提出點子		+	
精緻化		-	+
表達贊否		-	
確認			
任務參與			

6.比較中產品創意組在在ICEMEI階段中之對話類別，結果如下表5-4。

表5-4 中產品創意組在ICEMEI階段中對話類別多寡比較表

對話類型	需求產生及 問題建構	點子產生	產品規劃
提供資訊	+		-
解釋	+		
統整			
提出點子	-	+	
精緻化			
表達贊否			
確認		+	
任務參與	-		+

7.比較低產品創意組在在ICEMEI階段中之對話類別，結果如下表5-5。

表5-5 低產品創意組在ICEMEI階段中對話類別多寡比較表

對話類型	需求產生及 問題建構	點子產生	產品規劃
提供資訊			
解釋			-
統整	+		
提出點子		+	-
精緻化			
表達贊否			+
確認	+	-	
任務參與		-	+



8.正向情緒「興奮」、「快樂」在高產品創意組與中產品創意組中，均顯示其後測得分高於前測得分，而在其他中性或負向的「渴望」、「緊張」、「努力」和「焦慮」情緒上則沒有明顯差異。





## 第二節 結論

本研究為國內少數分析團體創造性問題解決歷程討論對話。研究者透過整個研究歷程，所獲重要研究結果如下：

### 一、「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決之討論對話內容型態

本研究搜集資料，經過歸納分析，提出一個可行的編碼架構。以開放編碼之形式，將創造性問題解決團體之討論對話內容型態共分為「提供資訊」、「解釋」、「統整」、「提出點子」、「精緻化」、「表達贊否」、「確認」、「任務參與」和「無關」以上9類。各類別在創造性問題解決歷程中扮演不同的重要角色，未來相關研究者可參考本研究結果，依據各階段應呈現之討論方式進行刺激、引導，促發其最佳成效之討論方式。

### 二、團體創造性問題解決歷程中不同階段團體討論對話內容之差異

研究參與者在三個不同的ICEMEI階段，確實如各個階段目標的要求，在第一階段「需求產生及問題建構階段」，有較多的「提供資訊」；在第二階段「點子產生階段」，有較多的「提出點子」；在第三階段「產品規劃階段」有較多的「統整」與「任務參與」。此結果顯示本研究驗證邱發忠（2017）ICEMEI中各階段所預期之對話歷程。

### 三、「高齡健康促進產品想像工作坊」團體創造性問題解決歷程之對話討論內容與其產品創造性的關聯

綜合本研究，歸納出在ICEMEI各階段中，如要達成最有成效的產出，其階段與對應之對話類別如後述：在ICEMEI的需求產生與問題建構中，最合適的對話類型為「提供資訊」；在ICEMEI的點子產生中，最適合的對話類型為「提出點子」；在ICEMEI的產品規劃中，最適宜的對話類型為「精緻化」。本研究結果提供團體創造性問題解決討論中，有效產出創造性產品之討論對話類型的參考依準。

此外，研究參與者的對話型態比例也與其產品創新程度有關聯，其中「統整」與「解釋」對於產品創造性有正向的影響。反之，若一味的發想點子，並無深入的討論、延伸，甚至對於對方所提出的點子沒有準確的了解、無延續，則不利於

產品創造性的發展，而在團體中不斷提出意見、評論點子，會使團體氛圍變差，也對產品創造性產出有負向影響。另外，若是討論時，花費大量時間在完成填表格、畫海報的任務上，也無助於產品創造性的發展。此研究結果歸納出有利或無益於團體討論之對話類別，可供未來學術研究與實務參考。

另外關於情緒面向，產品創造性與正向情緒「興奮」、「快樂」有正向關聯，且在「快樂」心情中，中產品創意組是最快樂的，低產品創意組則變得更不興奮、不快樂；而產品創造性和其他中性或負向的「渴望」、「緊張」、「努力」和「焦慮」心情較無關聯。綜上所述，產品創意與情緒有關係，支持邱發忠（2017）所提出之模型，正向情緒在其中扮演重要角色，高、中產品創意組可能因具有創造力而感到更快樂，亦可能因其本身情緒正向，因此在過程中創造力比較高，目前影響方向為何尚不可知，未來可針對此方向做更深入的研究。



### 第三節 研究限制與建議

本研究為創造力發展歷程評量試探性研究，統整本研究受限於幾個因素而導致的研究限制：

#### 一、研究限制

##### (一) 研究對象

本研究因以工作坊之形式招募受試者，受限於場地以及人力因素，因此招募人數不多，研究對象從大專生至博士生，年齡層分布較廣，且在各年齡層較無人數均分的狀態，在資料的解釋上，無法推估至其他群體外，亦無法推估至受試者中的全部群體。

##### (二) 分組狀況

本研究原定安排裡有考量各組之人數、性別與科系之分配，預計以四人一組為主，但有些組別因當天某些受試者缺席，只好與別組合併，造成人數不均之狀況，性別比例並無法每組相同。另外，因本研究之工作坊內容涉及理工相關背景知識，原本希望每組皆能有一位理工科系背景之成員，但受限於受試者領域類別廣博以及參與者方便的參與的場次時間之差異，各組頂多分配一位理科背景之成員，有的組別甚至只有沾邊的理科背景領域，並無直接相關知識領域之受試者，建議未來在挑選受試者時，可以將組員性質做更精密的分配。

##### (三) 場次進行時間與氣候因素

本研究分為上下午場，上午場與下午場因本身條件為不同時段，天氣也大相逕庭，裡面是否有可能受時間以及天氣因素所影響，亦是本研究難加以控制之處。

##### (四) 研究工具偏誤

本研究為研究者參考創造性歷程相關文獻，並在多次觀看影片後，以開放編碼之形式，自行列出9類編碼類別，並與編碼者多次討論，以確保編碼精確性，但因編碼類別並沒有過去相關文獻直接支持，有可能因此造成準確度上的偏誤；另外，在編碼員編碼上，雖與編碼員共同多次進行討論，但人與人之間有時仍存在認知上的差異，也可能因此出現編碼上的差異。另一研究工具偏誤為本研究裡的心情量表，因此量表是依照幾種常見心情自行編擬，並無經過正式的問卷編制程序。

## 二、未來研究建議

### (一) 研究對象之篩選

建議日後可在受試者的篩選上更聚焦一些，年齡或各年齡層之人數分配，盡量控制在相當。在組別人數分配上，人數盡量控制在同樣人數，讓各組之人數與性別條件盡量差不多。

### (二) 時間安排

本研究工作坊場次分為上下午場，建議盡量讓所有組別在同一時間進行，避免讓研究結果涉及因上下午時間差所帶來的影響。

### (三) 編碼類別建議

本研究之編碼類別為研究者行使開放編碼之方式進行，並沒有直接的文獻佐證，建議未來要從事相關研究者，能再找尋更直接的文獻資料佐證。

### (四) 實驗研究

建議未來研究可以嘗試以實驗法之方式進行研究，可立一組實驗組，在討論過程中，可依據本研究之結果，給予當階段提示或刺激，提供其發想的材料與方法，促發其思考，再與沒給予提示的控制組做比較，觀察有無提示對產品創造性之影響。

### (五) 實務建議

本研究研擬出一套團體創造性問題解決討論對話類型架構，可供實務現場應用，如涉及創造性問題解決歷程，可參考本研究之研究結果運行，提供以下幾點建議：

- 1.討論歷程：在討論歷程中，可針對各階段特性，給予參與者刺激，例如：言語的提示、發想的素材……等等，促使他在當階段實行最有效之對話、思考與行動，以利於創造性產出。在經過本研究比較高創意程度組與低創意程度組之結果，發現「解釋」與「統整」有益於產出創造性產品，因此未來建議可在討論歷程中，多給予參與者機會、素材來刺激其進行這兩個動作，有利於其產出創造性產品。
- 2.引導員訓練：在本研究中，每小組有一位引導員，本研究注意到小組討論的歷

程可能會被此位引導員的特質、引導語所影響，建議若實務現場要運用時，可加強引導員的篩選與訓練，引導員的領導力、引導方式，可能都會影響團體討論運行，也須與其溝通在討論階段中所該講解、參與程度如何，釐清其在當中的角色。

- 3.清楚說明：在每一階段開始之前，要跟參與者說明清楚當階段之任務內容，避免其在這之中仍無法進入狀況，討論的話語若多半花時間在釐清講師或老師所給予的指令、任務，會壓縮到後續真正希望其討論的內容。
- 4.團體氣氛：在團體運行之前，建議先進行暖身活動，讓小組成員先熟識彼此，且營造溫暖、安心的氣氛，讓參與者都能放心說話，以利於後面的討論。在過程中也建議不輕易對他人的發想做評價，讓每個人都能充分表達。







## 參考文獻

### 中文部份

- 毛連溫、郭有邁、陳龍安、林幸台（2000）。**創造力研究**。臺北市：心理。
- 吳心楷、宋曜廷、簡馨瑩（2010）。錄影分析在教育研究的應用。**教育科學研究期刊**，55（4），1-37。
- 吳清山、林天佑（2010）。**教育 e 辭書**。臺北：高等教育。
- 吳鈿富（2009）。歐美澳公民關鍵能力發展之研究。**教育資料集刊**第，48，273-299。
- 林耀南、朱志忠、林書宇（2012）。幽默風格、團體衝突與團體凝聚力之關聯性研究。**創造學刊**，3（1），71-92。
- 邱發忠、林耀南（2017）。應用 STEAM 體驗式學習在跨領域工程教育課程提升想像力及創造力之研究：以未來想像升級高齡健康促進科技為例-工程想像力教學模式與課程發展研究。科技部跨領域工程教育人才培育與研究計畫（編號：105WFD0750393）。
- 邱皓政（1999）。組織創新環境的概念建構與測量工具發展。國立政治大學主辦「技術創造力學術研討會」。宣讀之論文（臺北市）。
- 邱皓政（2005）。創造力的測量與共識衡鑑。**教育集刊**，30，50-73。
- 施曉峯（2008）。創造性問題解決融入教學單元設計-以“創意美術用具收納盒”教學活動設計為例。**花蓮教育大學特教通訊**，40，47-54。
- 洪文東（2006）。以創造性問題解決教學活動設計提升學生解決問題能力。**科學教育研究與發展季刊**。科學教育研究與發展季刊，43，26-42。
- 貢喆、劉昌、沈汪兵（2016）。有關創造力測量的一些思考。**心理科學進展**，24（1），31-45。

- 張仁和、陳學志、徐芝君、林耀南（2009）。高中職創意競賽之團隊歷程——成員歧異度與團隊氣氛對團隊創造力的影響。**教育與心理研究**，32（4），73-97。
- 張世慧（2011）。創造力教學、學習與評量之探究。**教育資料與研究雙月刊**，100, 54-74。
- 陳映伶（2011）。不同設計方法對於思考過程與成果的影響（未出版之碩士論文）。國立台灣科技大學，臺北市。
- 陳龍安（1997）。**創造思考教學**。臺北市：師大書苑。
- 陳龍安（2005）。創造思考的策略與技法。**教育資料集刊**，30，201-265。
- 陳龍安、朱湘吉（2005）。**創造與生活**。台北：五南。
- 陳耀茂（1998）。**創意激發術**。台北市：探索。
- 游世甫（2013）**圖像式腦力激盪研究探討-以工業產品設計草圖概念構想階段為例**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 湯偉君、邱美虹（1999）。創造性問題解決（CPS）模式的沿革與應用。**科學教育月刊**，223，2-20。
- 黃惇勝（1993）。KJ 法的基本理念及應用。**創造思考教育**，5，28-34。
- 楊深坑（2000）。迎向新世紀的教育改革-方法論之省察與國際改革趨勢之比較分析。**教育研究集刊**，44, 1-34。
- 蒲怡靜（2004）**電子腦力激盪術於設計創意值之研究**（未出版之碩士論文）。國立成功大學，臺南市。
- 蕭錫錡、張仁家、黃金益（2000）。合作學習對大學生專題製作創造力影響之研究。**科學教育學刊**，8（4），395-410。
- 江麗美譯（1996）。**六頂思考帽法**（原作者：Edward de Bono）。台北：桂冠。

- 林隆儀譯（1992）。**創造性思考與腦力激盪法**（原作者：J. Geoffrey Rawlinson.）。臺北市：清華管理科學圖書中心。
- 林義雄、陳澤民譯（1993）。**數學學習心理學**（原作者：R.R. Skemp.）。台北：九章。
- 鄭聖敏、王曼娜、桑慧芬、顏靖芳譯（2014）。**創造力與創新教育：創造力教學實務指引**（原作者：Donald J. Treffinger, Patricia F. Schoonover, Edwin C. Selby）。臺北市：華騰文化。
- 賴麗珍譯（2007）。**創意思考教學的 100 個點子**（原作者：Stephen Bowkett.）。台北市：心理出版。





## 英文部份

- Amabile, T. M. (1983). Brilliant but cruel: Perceptions of negative evaluators. *Journal of Experimental Social Psychology, 19*(2), 146-156.
- Amabile, T. M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology, 45*, 357-377.  
doi: 10.1037/0022-3514.45.2.357
- Amabile, T. M. (1986). The personality of creativity. *Creative Living, 15*(3), 12-16.
- Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organization. *Research in Organizational Behavior, 10*, 123-167.
- Amabile, T. M. (1996). Creativity and innovation in organizations. Boston, MA: Harvard Business School.
- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of management journal, 39*(5), 1154-1184.
- Amason, A. C. (1996). Distinguishing the effects of functional and dysfunctional conflict on strategic decision making: Resolving a paradox for top management teams. *Academy of management journal, 39*(1), 123-148.
- Antes, A. L., & Mumford, M. D. (2009). Effects of time frame on creative thought: Process versus problem-solving effects. *Creativity Research Journal, 21*(2-3), 166-182.
- Baillie, C., & Walker, P. (1998). Fostering creative thinking in student engineers. *European Journal of Engineering Education, 23*(1), 35-44.
- Barbara, K., & Camea, G. (2003). Measuring creativity in research and practice. In Lopes, SJ & Snyder, C.R.(Eds), *Positive psychology assessment: a handbook of models and measures* (pp. 141-145). Washington, DC: American Psychological Association.
- Barki, H., & Hartwick, J. (2001). Interpersonal conflict and its management in information system development. *Mis Quarterly, 25*(2), 195-228.

- Barki, H., and Hartwick, J. (2001). Interpersonal conflict and its management in information systems development. *MIS Quarterly*, 25, 2 195-228.
- Barron, F., & Harrington, D. M. (1981). Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, 32, 439–476.
- Basadur, M., Runco, M. A., & Vega, L. (2000). Understanding how creative thinking skills, attitudes, and behaviors work together: A causal process model. *Journal of Creative Behavior*, 34, 77–100.
- Beer, M., & Nohria, N. (2000). Cracking the code of change. *HBR's 10 must reads on change*, 78(3), 133-141.
- Besemer, S.P., & O'quin, K. (1999). Confirming the three factor creative product analysis matrix model in an American sample. *Creativity Research Journal*, 12, 287–296.
- Bossidy, L., Charan, R., & Burck, C. (2002). *The discipline of getting things done*. New South Wales: Random House Business Books.
- Bowkett, S. (2007). *Emotional intelligence*. Network Continuum Education.
- Carnevale, A. P., Gainer, L. J., & Meltzer, A. (1990). *Workplace basics: The essential skills employers want*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Carnevale, P. J., & Probst, T. M. (1998). Social values and social conflict in creative problem solving and categorization. *Journal of Personality & Social Psychology*, 74, 1300-1309.
- Carron, A. V., Widmeyer, W. N., & Brawley, L. R. (1985). The development of an instrument to assess cohesion in sport teams: The Group Environment Questionnaire. *Journal of sport psychology*, 7(3), 244-266.
- Carson, D. K., & Runco, M. A. (1999). Creative problem solving and problem finding in young adults: Interconnections with stress, hassles, and coping abilities. *The Journal of Creative Behavior*, 33(3), 167-188.
- Christiaans, H.H.C.M. (2002). Creativity as a design criterion. *Creativity Research Journal*, 14, 41–54.

- Cohen, S. G., & Bailey, D. E. (1997). What Makes Teams Work : Group Effectiveness Research from the Shop Floor to the Executive Suite. *Journal of Management*, 23(3), 239-290.
- Connelly, M.S., Gilbert, JA., Zaccaro, S.J., Threlfall, K. V., Marks, M.A.&Mumford, M.D. (2000) Exploring the relationship of leadership skills and knowledge to leader performance. *Leadership Quarterly*, 11, 65-86.
- Cota, A. A., Longman, S. R., Evans, C. R., & Dion, K. L. (1995). Using and misusing factor analysis to explore group cohesion. *Journal of Clinical Psychology*, 51(2), 308-316
- Crawford, R.P. (1954). *The techniques of creative thinking*. New York: Hawthorn Books.
- Cropley, A. J. (1997). Fostering creativity in the classroom: General principles. In M. A. Runco. (Ed.) *Creativity research handbook* (Vol. 1, pp. 83-114). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Cropley, D. &. (2005). Engineering Creativity: A Systems Concept of Functional Creativity. In K. & Baer (Eds), *Creativity Across Domains: Faces of the Muse* (pp. 169-185). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Cropley, D. H., & Kaufman, J. C. (2012). Measuring functional creativity: Non-expert raters and the Creative Solution Diagnosis Scale. *The Journal of Creative Behavior*, 46(2), 119-137.
- Cropley, D. H., & Kaufman, J. C. (2012). Measuring functional creativity: empirical validation of the Creative Solution Diagnosis Scale (CSDS). *Journal of Creative Behavior*, 46(2), 119-137.
- Cropley, D. H., Kaufman, J. C., & Cropley, A. J. (2011). Measuring creativity for innovation management. *Journal of technology management & innovation*, 6(3), 13-30.
- Cropley, D.H., & Cropley, A. J. (2010a) Functional creativity: Products and the generation of effective novelty. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 301-320). New York: Cambridge University Press.

- Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Eds.), *Handbook of creativity* (pp. 313-335). New York, NY, US: Cambridge University Press.
- Daly, S. R., Mosyjowski, E. A., & Seifert, C. M. (2014). Teaching creativity in engineering courses. *Journal of Engineering Education, 103*(3), 417-449.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1984). The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly, 28*, 58-64.
- Davidson, N., & O'Leary, P. W. (1990). How cooperative learning can enhance mastery teaching. *Educational Leadership, 47*, 30-40.
- De Dreu, C. K. W. (2003). Time pressure and closing of the mind in negotiation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 91*, 280-295.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. New York: Heath.
- Dreu, C. K. D. (2002). Team innovation and team effectiveness: The importance of minority dissent and reflexivity. *European Journal of Work and Organizational Psychology, 11*(3), 285-298.
- Evans, C. R., & Dion, K. L. (1991). Group cohesion and performance: A meta-analysis. *Small Group Research, 22*(2), 175-186.
- Farrell, M. P. (2001). *Collaborative circles: Friendship dynamics and creative work*. Chicago: University of Chicago Press.
- Festinger, L., Schacter, S., & Back, K., (1950). *Social pressures in informed groups: A study of a housing project*. New York, NY: Harare.
- Finke, R.A., Ward, T.B., & Smith, S.M. (1992). *Creative cognition: Theory, research, and applications*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Florida, R. (2002) *The rise of the creative class and how it's transforming work, life, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- Gammage, K. L., Carron, A. V., & Estabrooks, P. A. (2001). Team cohesion and individual productivity: The influence of the norm for productivity and the identifiability of individual effort. *Small Group Research, 32*(1), 3-18.



- Getzels J.W. (1976). *Longitudinal study of problem-finding in art*. New York: Wiley.
- Getzels, J. W., & Csikszentmihalyi, M. (1976). Concern for discovery in the creative process. In Albert Rothenberg and Carl R. Hausman, (Eds.), *The creativity question* (pp.161-165). Durham NC: Duke University Press.
- Ghiselin, B. (1963) Ultimate criteria for two levels of creativity, in Taylor, C. and Barron, F. (Eds.) *Scientific creativity: Its recognition and development* (pp.30-43). New York, N.Y: Wiley.
- Gladstein, D. L. (1984). *A Model of Task Group Effectiveness*. *Administrative Science Quarterly*, 29, 499-517.
- Grudin, R. (1990) *The grace of great things: Creativity and innovation*. New York: Ticknor and Fields.
- Guilford, J. P. (1950). *Creativity*. *American Psychologist*, 5(9), 444-454.
- Guilford, J. P., & Tenopyr, M. L. (1968). Implications of the structure-of-intellect model for high school and college students. In W. B. Michael (Ed.), *Teaching for creative endeavor* (pp. 25–45). Bloomington, IN: Indiana University Press.
- Gully, S. M., Devine, D. J., & Whitney, D. J. (1995). A meta-analysis of cohesion and performance: Effects of levels of analysis and task interdependence. *Small Group Research*, 26(4), 497-520.
- Han, S. H., Yun, M. H., Kim, K., & Kwahk, J. (2000). Evaluation of product usability: Development and validation of usability dimensions and design elements based on empirical models. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26, 477–488.
- Hargadon, A. (1996). Brainstorming Groups in Context: Effectiveness in a Product Design Firm Robert I. Sutton. *Administrative science quarterly*, 41(4), 685-718.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (1987). *Creativity and Learning: What Research Says to the Teacher*. West Haven, Connecticut: National Education Association.

- Hennessey, B. A., Amabile, T. M., & Mueller, J. S. (1999). Consensual assessment. *Encyclopedia of creativity, 1*, 346-359.
- Higgins, E. T., Roney, C. J., Crowe, E., & Hymes, C. (1994). Ideal versus ought predilections for approach and avoidance distinct self-regulatory systems. *Journal of personality and social psychology, 66*(2), 276.
- Howe, R. (1997). Creative problem solving approaches processes for teaching and doing creative activity. *Handbook of seminar on instruction for creative thinking*. Taipei, Taiwan: NTNU.
- Isaksen, S. G. (1995). CPS: Linking creativity and problem solving. In G. Kaufmann, T. Helstrup, & K. H. Teigen, (Eds), *Problem solving and cognitive processes: A festschrift in honour of Kjell Raaheim* (pp. 145-181). Bergen- sandviken, Norway: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjorke AS.
- Isaksen, S. G. (1995). On The Conceptual Foundations of Creative Problem Solving: A Response to Magyari-Beck. *Creativity and Innovation management, 4*(1), 52-63.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B., & Treffinger, D. J. (1994). *Creative approaches to problem solving*. Dubuque Iowa, NY: Hunt.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B., & Treffinger, D. J. (2000). *Creative approaches to problem solving: A framework for change*. Dubuque Iowa, NY: Kendall Hunt Publishing Company.
- Isaksen, S. G., Puccio, G. J., & Treffinger, D. J. (1993). An ecological approach to creativity research: Profiling for creative problem solving. *The Journal of Creative Behavior, 27*(3), 149-170.
- Ishii, N., Suzuki, Y., Fujiyoshi, H., Fujii, T., & Kozawa, M. (2006). A framework for designing learning environments fostering creativity. In A. Mendez-Vilas, A. Solano Martín, J.A. Mesa Gonzalez, & J. Mesa Gonzalez (Eds.), *Current developments in technology-assisted education* (pp. 228–232). Badajoz, Spain: Formatex.

- Jablokow, K. (2001, June). The thinking expedition: A course in creativity, innovation and change. *Proceedings of the 2001 ASEE Conference and Exposition*, Albuquerque, NM.
- Jehn, K. A. (1995). A multimethod examination of the benefits and detriments of intragroup conflict. *Administrative Science Quarterly*, 40, 256-282.
- Jehn, K. A., Chadwick, C., & Thatcher, S. M. (1997). To agree or not to agree: The effects of value congruence, individual demographic dissimilarity, and conflict on workgroup outcomes. *International journal of conflict management*, 8(4), 287-305.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Learning together and alone: Overview and meta-analysis. *Asia Pacific Journal of Education*, 22(1), 95-105.
- John-Steiner, V. (2000). *Creative collaboration*. New York: Oxford University Press.
- Kaufman, J. C., Baer, J., & Cole, J. C. (2009). Expertise, domains, and the consensual assessment technique. *The Journal of creative behavior*, 43(4), 223-233.
- Kaufman, J. C., Cole, J. C., & Baer, J. (2009). The construct of creativity: Structural model for self-reported creativity ratings. *The Journal of Creative Behavior*, 43(2), 119-134.
- Ma, H.-H. (2006). A synthetic analysis of the effectiveness of single components and packages in creativity training programs. *Creativity Research Journal*, 18(4), 435-446. doi:10.1207/s15326934crj1804\_3
- Magyari-Beck, I. (1993). Creatology: A post- psychological study. *Creativity Research Journal*, 7, 183-192.
- Meyer, A. S., & Isaksen, A. (1995). Application of enzymes as food antioxidants. *Trends in Food Science & Technology*, 6(9), 300-304.
- Milliken, F. J., & Martins, L. (1996). Search- ing for common threads: Understanding the multiple effect of diversity in organizational groups. *Academy of Management Review*, 21, 402-433.

- Mobley, M. I., Doares, L., & Mumford, M. D. (1992). Process analytic models of creative capacities: Evidence for the combination and reorganization process. *Creativity Research Journal*, 5, 125–156.
- Mullen, B., & Copper, C. (1994). The relation between group cohesiveness and performance: An integration. *Psychological Bulletin*, 115(2), 210-227.
- Mumford, M. D., & Gustafson, S. B. (1988). Creativity syndrome: Integration, application, and innovation. *Psychological Bulletin*, 103, 27–43.
- Mumford, M. D., Baughman, W. A., Supinski, E. P., & Maher, M. A. (1996). Process based measures of creative problem solving skills: II. Information encoding. *Creativity Research Journal*, 9, 77–88.
- Mumford, M. D., Medeiros, K. E., & Partlow, P. J. (2012). Creative thinking: Processes, strategies, and knowledge. *The Journal of Creative Behavior*, 46(1), 30-47.
- Mumford, M. D., Mobley, M. I., Uhlman, C. E., Reiter-Palmon, R., & Doares, L. M. (1991). Process analytic models of creative capacities. *Creativity Research Journal*, 4, 91–122.
- Mumford, M. D., Mobley, M. I., Uhlman, C. E., Reiter-Palmon, R., & Doares, L. M. (1991). Process analytic models of creative capacities. *Creativity Research Journal*, 4, 91–122.
- Mumford, M.D., & Gustafson, S.B. (1988). Creativity syndrome: Integration, application, and innovation. *Psychological Bulletin*, 103, 27–43.
- Mumford, M.D., & Gustafson, S.B. (2007). Creative thought: Cognition and problem solving in a dynamic system. In M.A. Runco (Ed.), *Creativity research handbook* (Volume II, pp. 33–77). Cresskill, NJ: Hampton.
- Mumford, M.D., Mobley, M.I., Reiter-palmon, R., Uhlman, C.E., & Doares, L.M. (1991). Process analytic models of creative capacities. *Creativity Research Journal*, 4, 91–122.

- Mumford, M.D., Olsen, K.A., & James, L.R. (1989). Age-related changes in the likelihood of major contributions. *International Journal of Aging and Human Development*, 29, 9–32.
- Nickerson, R. S. (1999). Enhancing creativity. In R. J. Sternberg (Ed), *Handbook of creativity* (pp. 392-430). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Nijhof, W., & Kommers, P. (1985). An analysis of cooperation in relation to cognitive controversy. *In Learning to cooperate, cooperating to learn* (pp. 125-145). Springer, Boston, MA.
- Ocker, R. (2005). Influences on creativity in asynchronous virtual teams: A qualitative analysis of experimental teams. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 48, 22-39.
- Okuda, S. M., Runco, M. A., & Berger, D. E. (1991). Creativity and the finding and solving of real-world problems. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 9, 145–153.
- Ordonez, L., & Benson, L. (1997). Decisions under time pressure: How time constraint affects risky decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 71, 121–140.
- Osborn, A.F.(1953).*Applied imagination : principles and procedures of creative problem-solving*. New York: Scribner.
- Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination*. Oxford, England: Scribner'S.
- Paulus, P. B. (2000). Groups, teams and creativity: The creative potential of idea generating groups. *Applied Psychology: An International Review*, 49, 237-262.
- Paulus, P. B., & Nijstad, B. A. (2003). *Group creativity: Innovation through collaboration*. New York: Oxford University Press.
- Paulus, P. B., & Nijstad, B. A. (Ed.). (2003). *Group creativity: Innovation through collaboration*. Oxford University Press.
- Perkins, D. N. (1990). The nature and nurture of creativity. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 415-443). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Piffer, D. (2012). Can creativity be measured? An attempt to clarify the notion of creativity and general directions for future research. *Thinking Skills and Creativity*, 7(3), 258-264.
- Pinkley, R. L. (1990). Dimensions of conflict frame: Disputant interpretations of conflict. *Journal of applied psychology*, 75(2), 117.
- Prentky, R. A. (1980). *Creativity and psychopathology: A neurocognitive perspective*. Westport, NY: Praeger Publishers.
- Qin, Y., & Simon, H. A. (1990). Laboratory replication of scientific discovery processes. *Cognitive Science*, 14, 281–312.
- Rahim, M. A., (2001). *Managing Conflict in Organizations*. Westport, CT: Quorum Books.
- Reiter-Palmon, R., Mumford, M. D., & Threlfall, K. V. (1998). Solving everyday problems creatively: The role of problem construction and personality type. *Creativity Research Journal*, 11, 187–198.
- Robbins, S. P. (2002). *Organizational behavior (10th ed.)*. New Jersey, NY: Upper Saddle River.
- Rothenberg, A. (1986). Artistic creation as stimulated by super-im- posed versus combined-composite visual images. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 370–381.
- Rothenberg, A. (1996). The Janusian Process in scientific creativity. *Creativity Research Journal*, 9, 207–231.
- Runco, M. A. (1999). Time. In M. A. Runco & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of creativity* (Vol. 1, pp. 659–663). San Diego, CA: Academic Press.
- Runco, M. A., & Albert, R. S. (1985). The reliability and validity of ideational originality in the divergent thinking of academically gifted and nongifted children. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 483–501.
- Sawyer, R. K. (2006). *Explaining creativity: The science of human innovation*. New York: Oxford University Press.

- Sawyer, R. K. (2014). *Group creativity: Music, theater, collaboration*. London, UK: Psychology Press.
- Sawyer, R. K., & DeZutter, S. (2009). Distributed creativity: How collective creations emerge from collaboration. *Psychology of aesthetics, creativity, and the arts*, 3(2), 81.
- Sawyer, R. K., & Sawyer, R. K. (2003). *Improvised dialogues: Emergence and creativity in conversation*. Connecticut, NY: Greenwood Publishing Group.
- Scott, G. M., Lonergan, D. C., & Mumford, M. D. (2005). Conceptual combination: Alternative knowledge structures, alternative heuristics. *Creativity Research Journal*, 17(1), 79-98.
- Scott, G., Leritz, L. E., & Mumford, M. D. (2004). The effectiveness of creativity training: A quantitative review. *Creativity Research Journal*, 16(4), 361–388.
- Selby, E. C., Treffinger, D. J., & Isaksen, S. G. (2014). *Historical Development of VIEW*. Orchard Park, NY: Creative Problem Solving Group, Inc.
- Stamovlasis, D., Dimos, A., & Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(6), 556-576.
- Sternberg, R. J. (2011). *Handbook of Creativity*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., Kaufman, J. C., & Pretz, J. E. (2002). *The creativity conundrum: A propulsion model of kinds of creative contributions*. New York: Psychology Press.
- Torrance, E. P. (1970). Influence of dyadic interaction on creative functioning. *Psychological Reports*, 26,391-394.
- Treffinger, D. J. & Isaksen, S. G. (1992). *Creative problem solving: An introduction*. Sarasota, FL: Center for Creative Learning.

- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2013). Creative problem solving: An overview. In Runco, M. A. (Eds.), *Problem finding, problem solving and creativity* (pp. 153-159). Norwood NJ: Ablex.
- Treffinger, D. J., Selby, E. C., & Isaksen, S. G. (2008). Understanding individual problem-solving style: A key to learning and applying creative problem solving. *Learning and individual Differences, 18*(4), 390-401.
- Triffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (1994). Creative problem solving: An overview. In M. A. Runco (Ed.), *problem finding, problem solving, and creativity* (pp. 167-169). New Jersey, NY: Ablex Publishing Corporation.
- Wall, V., & Nolan L. (1986). Perceptions of inequity, satisfaction, and conflict in task-oriented groups. *Human Relations, 39*, 1033-1052.
- Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). A new look at the creativity– intelligence distinction. *Journal of Personality, 33*, 348–369.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.
- Ward, T. B., Smith, S. M., & Finke, R. A. (1999). Creative cognition. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp 189–212). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- West, M. A. (2002). Sparkling fountains or stagnant ponds: An integrative model of creativity and innovation implementation in work groups. *Applied Psychology An International Review, 51*, 355-387.
- Woodan, R. W., Sawyer, J. E., & Griffin, R. W. (1993). Toward a theory of organizational creativity. *Academy of Management Review, 18*, 293–321.



## 附錄

### 附錄一 錄影同意書

### 錄影同意書

茲同意科技部【應用 STEAM 體驗式教學在跨領域工程教育人才培育課程以提升學生想像力、創造力及實作能力之研究推廣計畫：以未來想像升級高齡健康促進科技領域為例－STEAM 跨領域工程教育想像與創意人才培育成效評估工具及創造力發展歷程評量系統之發展計畫（以下簡稱「跨領域工程教育想像與創意評量計畫」）】於本次【跨領域工程教育人才培育與研究工作坊】課程中錄影，課程之全程實況錄影之影音內容資料，僅做為影像資料留存及相關評量研究使用，不做其他用途。

跨領域工程教育想像與創意評量計畫主持人

國立台灣師範大學教育心理與輔導學系 助理教授 張雨霖 敬上

同意錄影，僅供「跨領域工程教育想像與創意評量計畫」之研究使用

否

※立同意書人聲明對上述同意之著作與教材內容仍有著作權。

立同意書人：

（簽名及蓋

章）

年

月

日

## 附錄二 心情問卷

### 心情問卷

請依照你目前的狀況，填寫下列問題，依照符合的程度圈選，從下列 1 到 7 的數字圈選一個，符合的程度越高，數字越大。

一、我參加此活動的興奮程度	1	2	3	4	5	6	7
二、我參加此活動的快樂程度	1	2	3	4	5	6	7
三、我參加此活動的渴望程度	1	2	3	4	5	6	7
四、我參加此活動的緊張程度	1	2	3	4	5	6	7
五、我參加此活動的努力程度	1	2	3	4	5	6	7
六、我參加此活動的謹慎程度	1	2	3	4	5	6	7
七、我參加此活動的焦慮程度	1	2	3	4	5	6	7



### 附錄三 CSDS量表

		完全 不符	有點 不符	部分 符合	有點 符合	非常 符合	
一、關聯及效用							
1	正確性	解決方案正確地反映了傳統知識或技術					1 2 3 4 5
2	表現性	解決方案做了它被預期應該做的					1 2 3 4 5
3	適當性	解決方案合於任務規範					1 2 3 4 5
二、問題							
4	診斷	解決方案提示了其他現有方案的不足					1 2 3 4 5
5	處方	解決方案顯示了如何改進					1 2 3 4 5
6	預後	解決方案有助於預見之後可能的效應					1 2 3 4 5
三、推進							
7	合併	解決方案使用到現有元素的新混合物					1 2 3 4 5
8	重新定向	解決方案顯示如何擴展已知的事物到新的方向					1 2 3 4 5
9	再引發	解決方案顯示了根本上的新方法					1 2 3 4 5
10	再定義	解決方案使人看到使用解決方案新的與不同的方法					1 2 3 4 5
11	發生	解決方案提供一個根本解決問題的新觀點					1 2 3 4 5
四、優雅							
12	說服力	使人看到解決方案巧妙地執行					1 2 3 4 5
13	愉適	使人發現解決方案整齊妥當					1 2 3 4 5
14	完整性	解決方案能良好運作且完整					1 2 3 4 5
15	優美	解決方案勻稱且構成良好					1 2 3 4 5
16	和諧	解決方案的元素都和諧共存在一個一致狀態					1 2 3 4 5
17	永續	解決方案對環境友善					1 2 3 4 5
18	安全性	解法能被安全使用					1 2 3 4 5
五、原創							
19	基礎性	解決方案表明一種未來工作新穎的基礎					1 2 3 4 5
20	轉換性	解決方案提供可解決明顯無關問題的點子					1 2 3 4 5
21	萌芽	解決方案指出新的看問題方法					1 2 3 4 5
22	種子	解決方案指出過去沒注意到的問題					1 2 3 4 5
23	視野	解決方案指出新的標準以判斷其他解決方案是既存還是新的					1 2 3 4 5
24	開路	解決方案為某議題新的概念化開路					1 2 3 4 5

整理自 Cropley 與 Kaufman (2012)

# 高齡健康促進產品 STEAM想像力工作坊

臺灣師大心輔系 張雨霖博士  
文化大學心輔系 邱發忠博士



- 本工作坊主要目的在於觀察並分析大家在**進行創意想像及討論時的表現**，請大家在等下的過程中進行各種討論時，盡可能投入發想與討論。

- 本工作坊主要目的在於觀察並分析大家在**進行創意想像及討論時的表現**，請大家在等下的過程中進行各種討論時，盡可能投入發想與討論。
- 請大家在討論時抱持著**開放的心胸**與小組成員**合作**，在我們的工作坊中，無論是小組之間或是小組內的成員都不是競爭的關係。

- 本工作坊主要目的在於觀察並分析大家在**進行創意想像及討論時的表現**，請大家在等下的過程中進行各種討論時，盡可能投入發想與討論。
- 請大家在討論時抱持著**開放的心胸**與小組成員**合作**，在我們的工作坊中，無論是小組之間或是小組內的成員都不是競爭的關係。
- 各組討論與發想出來的產品，沒有對錯之分，請大家**盡可能發揮自己的知識、專業與思考能力**。

- 本工作坊主要目的在於觀察並分析大家在**進行創意想像及討論時的表現**，請大家在等下的過程中進行各種討論時，盡可能投入發想與討論。
- 請大家在討論時抱持著**開放的心胸**與小組成員**合作**，在我們的工作坊中，無論是小組之間或是小組內的成員都不是競爭的關係。
- 各組討論與發想出來的產品，沒有對錯之分，請大家**盡可能發揮自己的知識、專業與思考能力**。
- 請大家發想的主題是**高齡健康促進產品**，請大家在發想時，也秉持著**真心為高齡者著想的良善初衷**。

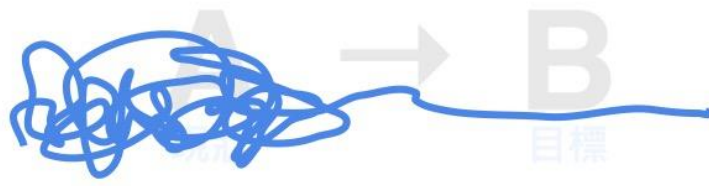
## 進行情程

- 1.前測
- 2.創造與想像技法教學  
+產品創意發想
- 3.後測+訪談

# 工程想像模式



**A** → **B**  
現狀 目標



知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



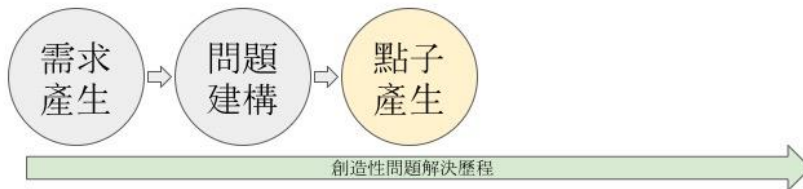
知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)

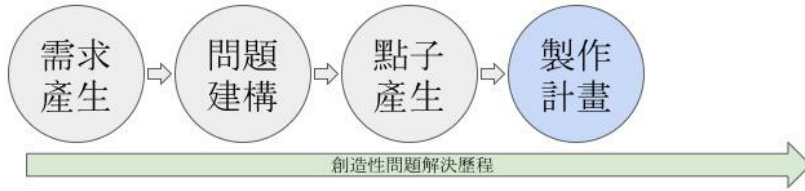


知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)

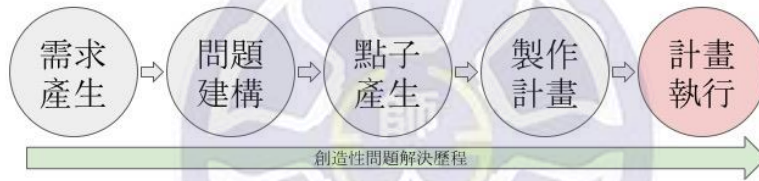




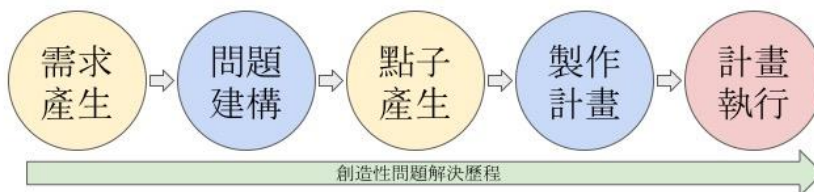
知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



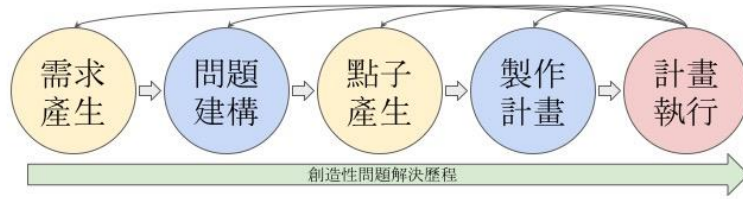
知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



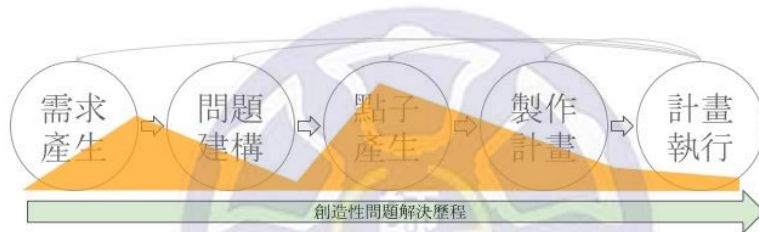
知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



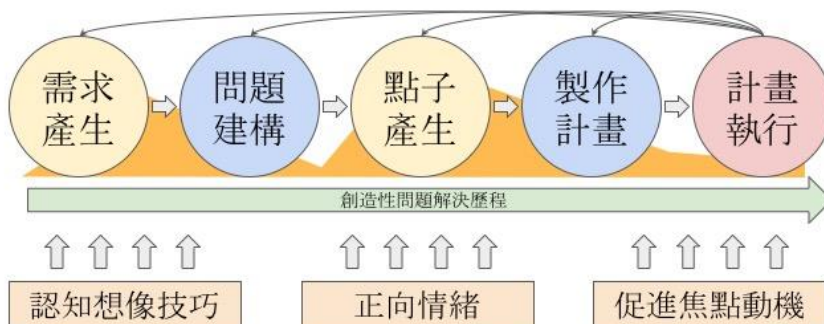
知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



知情意工程想像力模式 (邱發忠, 2016)



# 需求產生



想像一下不同階段年齡的你/妳，  
請分別以**3個形容詞**  
描述自己當時的情形

- **35歲的我...**

想像一下不同階段年齡的你/妳，  
請分別以**3個形容詞**  
描述自己當時的情形

- 35歲的我...
- **65歲的我...**

想像一下不同階段年齡的你/妳，  
請分別以**3個形容詞**  
描述自己當時的情形

- 35歲的我...
- 65歲的我...
- **95歲的我...**

3分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>

請將便利貼**分類**貼到如下表格  
並**圈出負面**的形容詞

	35	65	95
身體意像			
心理狀態			
能力特質			

- 不同年齡層的形容詞，分別是哪些類別比較多？
- 哪些格子負面的形容詞比較多？是哪些形容詞？

5分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>

## 如何瞭解高齡銀髮族的需求？

## 如何瞭解高齡銀髮族的需求？

訪談(案例:如何與長者進行良好的溝通互動)

尊重、接納態度。建立信任關係、同理心、耐心。確保良好溝通管道與減少干擾。  
多傾聽。避免爭辯。容許有充足時間反應、問題難度適切。

<長者期待互動而不是「詰問」，坐下來聊30分鐘你就知道他的一生了>

<https://goo.gl/RzzH8q>



## 如何瞭解高齡銀髮族的需求？

訪談(案例:如何與長者進行良好的溝通互動)

尊重、接納態度。建立信任關係、同理心、耐心。確保良好溝通管道與減少干擾。  
多傾聽。避免爭辯。容許有充足時間反應、問題難度適切。

觀察(案例高齡創新產品設計使用性評估)

可分為特殊場域及日常觀察。分別觀察、體驗與接觸。  
觀察高齡者使用附件設備。了解遭遇問題的趨勢。

## 如何瞭解高齡銀髮族的需求？

### 訪談(案例:如何與長者進行良好的溝通互動)

尊重、接納態度。建立信任關係、同理心、耐心。確保良好溝通管道與減少干擾。  
多傾聽。避免爭辯。容許有充足時間反應、問題難度適切。

### 觀察(案例高齡創新產品設計使用性評估)

可分為特殊場域及日常觀察。分別觀察、體驗與接觸。  
觀察高齡者使用附件設備。了解遭遇問題的趨勢。

### 體驗(案例:老化體驗裝備)

體驗老人家的身體限制。包含感官、支體的限制。  
例如障礙眼視覺的眼鏡、耳朵聽覺的耳罩、手掌觸感的手套等。

有一種冷叫...



有一種冷叫...

阿嬤覺得你冷！

WHEN GRANDMA DRESSES THE KIDS:



銀髮族冷熱不敏感--感覺神經退化



老年人的生理變化

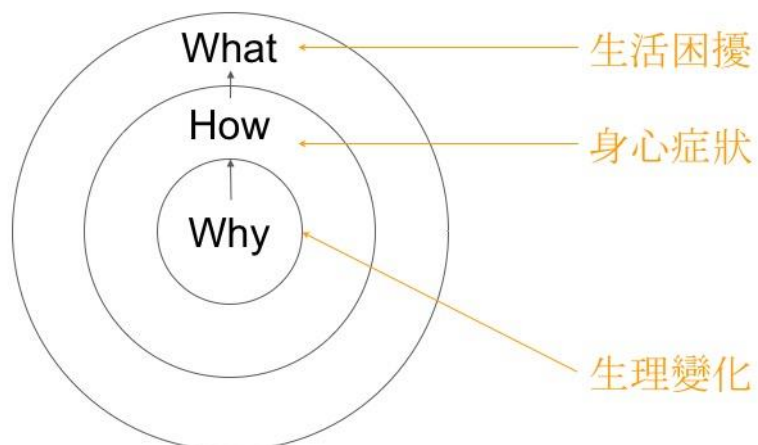


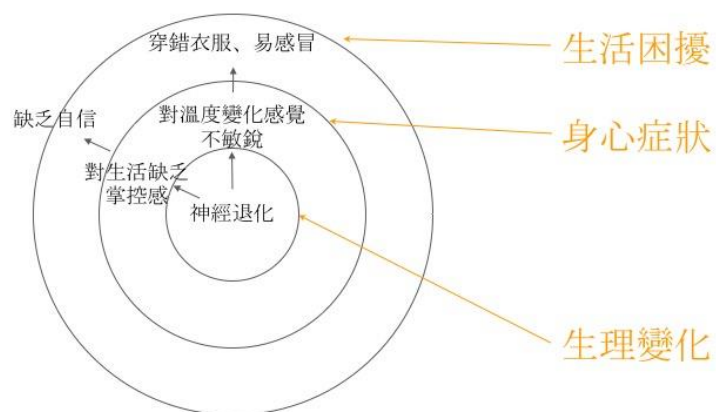
<https://goo.gl/WE7T83>



# 10分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>





10分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>

問題建構

## 屬性列舉



## 屬性列舉

	名詞	動詞	形容詞
特點			



## 屬性列舉

	名詞	動詞	形容詞
特點	瓶蓋、塑膠	喝、拿	輕、透明



## 缺點列舉

	名詞	動詞	形容詞
特點	瓶蓋、塑膠	喝、拿	輕、透明
缺點			

## 缺點列舉

	名詞	動詞	形容詞
特點	瓶蓋、塑膠	喝、拿	輕、透明
缺點	易掉、無法分解	易漏、不方便	水照光易變質

## 希望列舉

	名詞	動詞	形容詞
特點	瓶蓋、塑膠	喝、拿	輕、透明
缺點	易掉、無法分解	易漏、不方便	水照光易變質
希望			

## 希望列舉

	名詞	動詞	形容詞
特點	瓶蓋、塑膠	喝、拿	輕、透明
缺點	易掉、無法分解	易漏、不方便	水照光易變質
希望	免蓋、易分解	好入口、免持	不透光、防變質



## 希望列舉

重新定義產品：\_\_\_\_\_

	名詞	動詞	形容詞
特點			
缺點			
希望			

## 希望列舉

重新定義產品： 衣服 阿嬤覺得冷

	名詞	動詞	形容詞
特點	材質、剪裁、拉鍊、扣子、袖子、裙子、褲子、褲管.....	穿、拉、脫、挑選、收納、洗滌、拿	厚、薄、輕、重、涼爽的、保暖的、通風的、長、短、流行
缺點	材質、剪裁	穿脫衣服行動不便、挑選困難、不好收納	不夠保暖、不夠涼爽、不夠流行
希望	複合材質	穿衣動作少、自選樣式、好收納	涼暖可變頻、快速時尚

找出一個目標可以同時解決最多問題的

問題

缺點  
缺點  
缺點

目標

希望

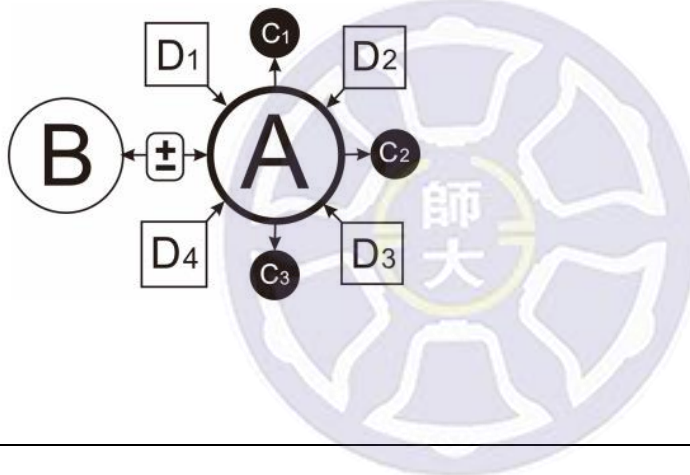
10分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>

# 點子發想

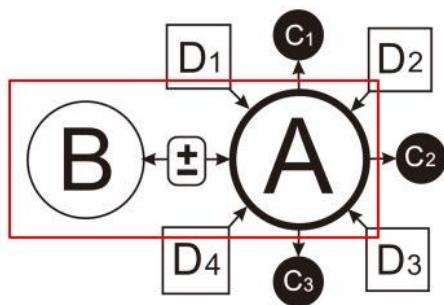
## SCAMPER奔馳法

(Eberle, 1971)



## SCAMPER奔馳法

(Eberle, 1971)



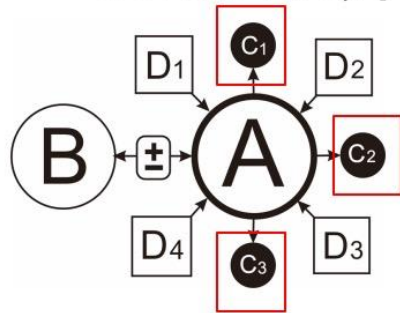
創意的運作只是  
簡單的三個動作：

1. 結合

行動電話 + PDA = 智慧手機  
智慧手機 - 通話功能 = PAD

# SCAMPER奔馳法

(Eberle, 1971)



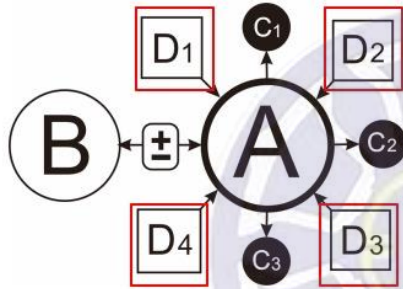
創意的運作只是  
簡單的三個動作：

1. 結合
2. 發散

智慧型行動電話 --> 智慧型行動穿戴裝置

# SCAMPER奔馳法

(Eberle, 1971)



創意的運作只是  
簡單的三個動作：

1. 結合
2. 發散
3. 收斂

語音電話代替文字信件 --> 文字信件代替語音電話

# SCAMPER奔馳法

(Eberle, 1971)

代號	方法	說明
發散	<b>S</b> Substitute (替代)	何物可被“取代”？
結合	<b>C</b> Combine (合併)	可與何物合併而成為一體？
發散	<b>A</b> Adapt (調適)	原物是否有需要調整的地方？
發散	<b>M</b> Modify、Magnify (修改、擴大)	可否改變原物的某些特質，如意義、顏色、聲音、形式等？
收斂	<b>P</b> Put to other uses (其它用途)	可有其它非傳統的用途？
結合	<b>E</b> Eliminate (消除)	可否將原物變小？濃縮？或省略某些部分？使其變得更完備、更精緻？
收斂	<b>R</b> Rearrange (重排) Reverse (顛倒)	可否重組或重新安排原物的排序？或把相對的位置對調？



# SCAMPER奔馳法

(Eberle, 1971)

代號	方法	說明
S	Substitute (替代)	將事物某些部分替代掉，而不影響 <b>原本的用途/功能</b> ，例如：衛生筷-->環保筷、立可白->立可帶
C	Combine (合併)	將原本不相關的事物結合，成為 <b>新的事物</b> ，例如：馬達+引擎→油電混合車、果汁+酒→雞尾酒
A	Adapt (調適)	調整事物的某些部分， <b>適應新情境</b> ，例如：水上房屋、綠建築。

# SCAMPER奔馳法

(Eberle, 1971)

代號	方法	說明
M	Modify, Magnify (修改、擴大)	修改或 <b>增強事物</b> ，例如：高效能家電、提高大眾運輸系統運量
P	Put to other uses (其它用途)	<b>改變事物原本的用途</b> ，例如：保特瓶變成花瓶、食物變成燃料、健身腳踏車變成發電機
E	Eliminate (消除)	<b>去除或縮小</b> 事物，例如：有機農業、在地食物。
R	Rearrange, Reverse (重排、顛倒)	將事物的成分或順序 <b>重新安排</b> ，例如：先考慮環保再考慮經濟、先出貨再下訂單。

**加** 增加、擴大、整合原有成分、零件、功能  
例如：油電混合車、智慧型手機

**減** 減少、縮小、拆解成分、零件、功能  
例如：有機農業、在地餐飲。

**代** 替代、修改、調整原有成分、零件、功能  
例如：環保筷、綠建築。

**換** 改變原有的順序安排、功能作用。  
例如：先環保再經濟、食物變燃料。

運用SCAMPER法（或其他檢核表法）  
發想一個可促進高齡者健康之創新產品

1. **針對目標**，列出目前已有的相關產品
2. 運用SCAMPER法（或其他檢核表法）**修改已有的產品。**
3. 每組至少想3種產品點子，產品包含：
  - (1)運用現有技術的改良產品、
  - (2)現有技術但不成熟的虧雞(**crazy**)產品
  - (3)超乎現有知識或技術的超自然產品







點子發想討論單

	SCAMPER	說明	產品改進點子
加	Combine (合併)	將原本不相關的事物結合，成為新的事物	
	Modify, Magnify (修改、擴大)	修改或增強事物	
減	Eliminate (消除)	去除或縮小事物	
代	Substitute (替代)	將事物某些部分替換掉，而不影響原本的用途/功能	
	Adapt (調適)	調整事物的某些部分，適應新情境	
排	Put to other uses (其它用途)	改變事物原本的用途	
	Rearrange, Reverse (重排、顛倒)	將事物的成分或順序重新安排	

15分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>

# 產品規劃

思考帽	產品訴求
 紅	給使用者帶來什麼直覺的感受?
 白	最重要的功能、最明確的外觀特點
 黃	使用產品的好處、與其他產品的優勢
 黑	解決的問題、過去產品的劣勢
 綠	新奇的特點
 藍	重新定義、幽默的命名

(產品圖示)	產品名稱:
	適用情境(解決問題、對象):
	產品特點(功能、效果、創新處):
	運用的科技或知識:

15分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>

產品報告



每組4分鐘

<https://timer.onlinealarmkur.com/zh-tw/>

## 附錄五 各小組作品成果

組別	命名	成果
1	Give Me FAI	 <p>產品名稱: Inner Strength</p> <p>適用情境(解決何種問題): 強化感官能力, 改善惡化情形</p> <p>產品功能(如何改善問題):          1. 人體無形存在, 可謂七情六欲          2. 方便, 有效, 持久          3. 正確內在結構, 改善問題          運用材料(如何):          1. 晶片材料          2. 數位, 模式          3. 醫學, 治療</p>
2	金孫	 <p>產品名稱: 金孫 1~</p> <p>適用情境(解決何種問題): 產品護老者          1. 心, 靈, 希望藉此產品護老者          正向善觀, 與社會跟得連繫。          對象: 長者</p> <p>產品功能(如何改善問題): 多語言, 口語化, 親切的外觀(智能化)          功能: 護照, 換取生活消閒的資訊、          提醒生活大小事, 照片攝影(回憶錄)</p> <p>運用材料(如何):          視聽, 人工, 電腦, 員工, 訓練, 如何, 如何, 如何          利用, 如何, 如何, 如何, 如何, 如何, 如何          通過, 如何, 如何, 如何, 如何, 如何, 如何          如何, 如何, 如何, 如何, 如何, 如何, 如何</p>
3	下伴生	 <p>產品名稱: 下伴生</p> <p>適用情境(解決何種問題): 健康老人</p> <p>產品功能(如何改善問題): 創新: 創新          日常陪伴          功能: 提醒吃藥, 運動, 管理</p> <p>運用材料(如何):          手機, 加, 加, 加, 加, 加, 加          服務, 服務, 服務, 服務, 服務, 服務          材料, 材料, 材料, 材料, 材料, 材料</p>



全文完

