

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

## 子計畫一：以人工智慧與社會模擬協助科技創意歷程之自我 覺察(2/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC94-2520-S-009-003-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：國立交通大學資訊科學學系(所)

計畫主持人：孫春在

計畫參與人員：高宜敏 王岱伊 呂思佳

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 6 月 1 日

# 以創造力系統觀察個人與群體之間的創造力行為

## Observing Personal and Social Creativity

### Behavior with Creativity System

#### 摘 要

創造力的研究受到重視，創造力同時也引起許多專業或非專業需求者的興趣，而該議題這麼引人入勝的原因何在？關於創造力的研究有很多，關於什麼是“創造力”？或是“創造力”怎麼發生？在那裡發生？“創造力”與那些生物因素或人格特質有關？過去有種種的研究，但最重要，也是與我們每一個人真正切身相關的，在於：個人如何去認知或說是覺察我們個人的創造力！創造力形塑了個人與眾不同的差異性，這個差異不只為社會文化帶來多元及更多不同的選擇，也因此推動著社會的演化與進步。然而，最重要的前提在於，所謂差異，是透過多個個體之間的比較才會產生的結論。因此，創造力不只是個體的問題，而是存在於群體中才會突顯出來的行為或現象。而依此觀點，在本研究中藉著人機互動的忠實紀錄方式，協助個人在互動的過程中，覺察個體與環境中其他個體的不同。同時對創造力的行為與現象也進行了更多的探討。

關鍵字：創造力、自我覺察

# 1 前言

長久以來，創造力一直是人類的大哉問。兩千五百年前，柏拉圖甚至試圖以天啟來加以解釋：「除非受到啟示，否則詩人是寫不出詩來的……因為讓他吟出詩句的，不是藝術，而是神的力量。」因此在早期，創造力成為是一種精神上不可測知的神秘過程。而在 1950 年，美國心理學會新任理事長 Guilford 在賓州州立大學的就職演說，同時也揭示了創造力研究的重要性，該場演講成為當代對創造力重視與研究的濫觴。之後，有多個領域的科學家自不同面向對創造力進行探討。除了對「創造力是什麼（**What**）」進行行定義；認知心理學者也提出創造性思考的心理認知歷程，透過審視及比較創造性和非創造性思考訊息的接受及處理過程，藉以了解創造性思考機制是如何（**How**）進行（Finke, Ward & Smith, 1992; Amabile 1996）；心理計量學家則是發展出創造力相關的能力測驗，以創造力量尺的高低多寡（**How Much**）來比較得分高低與其他量尺（例如智力量表或是人格特質量表）之間的關係，（Guilford 1950; Torrance 1962; F.E. Williams 1994; 葉玉珠 2005; 朱錦鳳 2005）；此外，脈絡取向的創造力研究，則是將其研究焦擺在創造力個人所處的社會、文化或演化的脈絡之上，針對「創造力在何處發生（**Where**）」（Csikszentmihalyi, 1999; Lubart 1995），以及世代演化的過程中，以時間的連續性（**When**）為主軸，對創造力文化的演化現象進行探究；其中也有以描述創造力生物因素的關聯研究，來說明個體「為什麼（**Why**）會有創造力」；另外，還有對針對具創造力的個案（**Who**），提供質性敘事或是量化分析的傳記式研究（Gruber 1981; Martindale, 1990; H. Gardner, 1993, 1997）。藉著這許多不同面向的研究中，我們或許就能夠拚湊了解「創造力」本身的機制與歷程，或是「創造力」表現出來的行為現象。然而，創造力對個人的態度行為或情意認知的影響究竟何在？

創造力最有趣的一點，在於創造力也為個人開創了更多與眾不同的差異，這個差異不只為社會文化帶來多元及更多不同的選擇，也因此推動社會的演化與進步。不過其中有一點很重要的，所謂差異，不會只產生在個體上，而是透過多個個體彼此間的比較不同才會產生的結果，正如同我們每一個個人是都置身於社會群體之中，創造力透過個體的行為，表現出來形成一種社會現象，我們可以說，創造力是建構自創造者與聽眾之間的互動，及與環境的互動，所建構、社會彼此認同的一套文化符碼。這也說明，創造力不只是個體的問題，而必須是存在於群體中才會突顯出來的行為或現象。依此觀點，藉著人機互動的忠實紀錄方式，我們希望對群體創造力的行為與現象能有更多的了解。

## 2 研究目的

在本研究中，主要目的在協助個人透過創造力互動系統的管道，能更適當確實地與環境中的社會—文化創造力行為進行互動，而每一組的受試者在透過系統設置的虛擬平台，能營造出一個優質封閉的小型創造力行為社群。而對實驗者來說，因為系統的隔離性，能減低真實社會對創造力行為的影響；系統的即時性，能在受試者完成作品記憶猶新時立即進行與其他受試者的互動，而完成當下的任務回饋；利用系統計算的運算特性，則能將實驗過程的作品及實驗結果的回饋及反應忠實快速地紀錄下來，同時能更有效地蒐集受試者客觀的創造力行為資訊；最後，在實驗的創造力作品，及實驗資料能以電子化方式進行紀錄及保存，有助於實驗結束後結果的分析，及未來研究要進行延續時的再利用。

## 3 文獻探討

### 創造力的評斷標準

許多學者對創造力的定義或有異同，但許多學者皆認同創造力的標準通常同時包括兩項：第一、就該領域而言，此產物是新穎、獨特或前所未見的；第二、就該領域而言，此產物是良好、適宜、有價值或能解決問題的。舉例來說，探討創造力個人的個案史的 Howard E. Gruber 和 Doris B. Wallace 在他們研究中指出：「創造性產品必須是新的，而且必須根據某些外在的判準而賦予價值。」而 Colin Martindale 則在其創造力生物基礎的研究中指出：「所謂創造性的構想就是在其所出現的情境裡同時具有原創與適當這兩樣性質。」最後，Mayer (1990) 將創造力定義為：「涉及創造出新穎(Novel) 和 有價值(Valuable) 的產品」。關於新穎之定義為，對於創造力的表現，最自然的期待首要在於作品能夠突破目前的既有形式，因此創造力的首要條件即為「原創 (Originality)」或至少要是「非常少見的 (uncommon)」。關於價值之定義為，包含該產品的實用性、功能適當性，或者也可以包括抽象的社會價值，甚至是 Gruber & Wallace (1999) 所提出，「價值」同時可以包含個人的情意及審美經驗在內。所謂價值，還有一點很重要，就是其是否可以加以實作，或是是否能滿足該主題下使用者的使用需求，能有效達成既定的功能目標，且令人覺得容易操作的。如果個人擅於產生有創造力的點子，卻窮於沒有足夠的能力將物品加以描述或是實作，這樣也還無法稱得上創造力的。因此，真正成功的創造力結果除了要能經得起時間的發展及考驗階段 (Weber & Dixon, 1989)，還要考慮創造力產品在社會上是否能實際應用的可能性，以確認是否真正合於社會需求。

### 創造力的社會文化脈絡理論

在創造力的研究中，有一派學者特別重於以社會和文化脈絡解釋創造力行為，而提出：「創造力發生於何處？」其中最具代表性的即為 Csikszentmihalyi (1988) 的系統觀點理論 (Systematic View of Creativity)。而在本研究中，我們特別著重的是三元互動中社會—文化與個人之間，互動部分的交互關係。

Csikszentmihalyi (1988) 提出了創造力三元互動的系統觀點理論 (Systematic View of Creativity)。他認為「創造力」必須同時考量三個因素：帶著個人背景個體 (Individual)、社會脈絡中的「學門現場 (field)」，以及包含於文化中的「符號領域 (Domain)」。三者所交織的系統脈絡互動才能對個人創造力產品進行判斷，也就是，所謂創造力不只是個人的活動，同時也是在互動中生產者要能說服觀眾對其作品認同的結果。而此三要素的交互作用為核心，也是一個文化演化的循環歷程 (圖 1)。

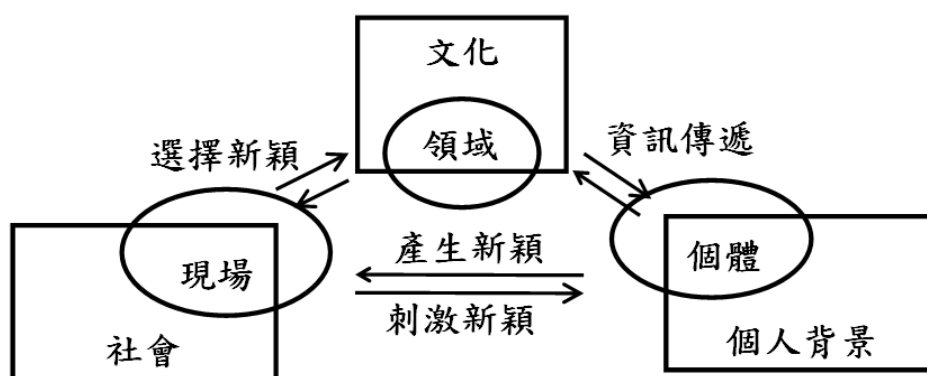


圖 1：「系統觀點理論 (Systematic View of Creativity)」

由圖 1 我們不難看出，創造行為發生的過程中，個人的互動是牽涉到 Csikszentmihalyi 系統觀點 (Systematic View of Creativity) 中兩個重要的面向：

**文化的**，為多個領域中的組合。互相關聯的領域組合起來便成為文化 (Culture) 系統，而文化中對知識的各項差異處理過程造就了不同文化之間對於知識的傳遞及儲存。例如知識的儲存方式，儲存的方式越精確與越耐久，就越容易取得過去的知識，也越容易建立創新的良好基礎。此外，還有知識的傳遞方式，某些傳遞方式須要嚴格恪守傳統以避免知識的漏失，例如：以口語為知識傳遞的手段時，傳統便需嚴格遵守以免知識的缺漏；知識的可利用程度是否受到物質或社會限制，新的知識傳遞介面，如書籍或是電腦，知識能更有效率地儲存且更易於取得與分享，對於創新產品的產生速率及接受度也都有助益；文化的區別及統合的程度，區分越細的知識越專業也越容易有新發展，文化越一致，領域的改變影響層面巨大，因此在創新上容易遇上阻力。

**社會的**，為在相關的各個現場裡的個人總和。一個創新必須具有社會價值才能真正被稱為具創造性，而此社會評價及認可的部分，是屬於社會的產物，至少在概念上與個人的創造行為是分開的，因此，。同樣的，不同的社會條件影響了創造發生的頻率及強度。例如，當一個社會把精力都投注在生存上時，便較不鼓勵或也不容易察覺在現場中所發生的創新，或是姑且不論物質條件，不同社會對創新的重視程度本就也不相同。而社會結構的緊密與否，同樣會影響對創新採取開放的態度與否。此外，當社會在面臨外在威脅或是內在衝突時，現場中會期待同時歡迎解決問題的創新。最後，社會的複雜性，當社會太過分歧以致不容易產生能決定要在文化中保留下來的資訊，或是太過一致以致沒有變異能進行選擇，都會減少發生創新的次數，或是創新帶來的改變太過微弱以致被現場忽略。

在 Csikszentmihalyi 的觀點中，創造除了創新，同時含有實用的意涵，因此，必須是一種可以為其他人認可和採用的想法或產品的過程。在創造力研究中，多數也是靠所謂在領域中具有決定權力的評審或專家來進行守門員的工作，就是在本研究中也是，即當要判斷一件創造作品具有創造力與否時，不只依恃作品本身的特質，同時還包括專家如何評量該作品，而生產者要如何進行說服觀眾或是專家的使其創造力作品能得到認可，才是真正所謂的創造力。

而為了個人能在創造力系統中順利過作，領域的規則與現場的意見都需要內化，另外個人還要能夠複製該現場的選擇評斷機制，藉此進行自我想法的取捨，個體也才能更有效益地從覺察出個人最具成功希望的想法及得到同儕接受的方法來執行。

### Finke的生成探索模型 (Geneplore Model)

此模型顧名思義，是將創造力形成所特有的認知過程區分為「生成 (Generative Process)」與「探索 (Explore Process)」兩種，許多創造性活動可說是想法或解決問題方法的產生與隨後的深入探究，雖然這些初始產生的想法並不是全新的成品或精確的答案，但是，卻是產生創造性成果的源頭。

在生成階段中，創造力生產者透過記憶回復、聯想、綜合、類比及其他心智活動，在一些組合素材及結構潛在意義的感覺引導下，產生視覺模式的各種前發明結構（generation of preinventive structures），包含如下：象徵性的視覺模式與圖形、立體物的概念作用、基本概念之混合、新奇或假設性範疇的實例、代表物質或概念系統的模式、能引發新的聯想和見解的言辭組合，其引起創造產生的屬性，這些屬性在認知訊息過程中，經過「創造前的探索與詮釋（preinventive exploration and interpretation）」，被有意義地加以解釋，創造力生產者試圖透過對準發明形的詮釋，看看可以找出怎樣的可能，根據產品的限制條件概念聚焦於主題，或是延伸到其他意義的類比關係，並在比較的過程中，調整既有的結構或產生全新的結構，最後假如個體可以得到一個滿意結果，則前發明結構即可成為創造力產品。反之，如果個人並不滿意中途結果，則會不斷重複探索及修正的歷程，直到滿意或可接受為止。生成探索模式結構，如圖 2。

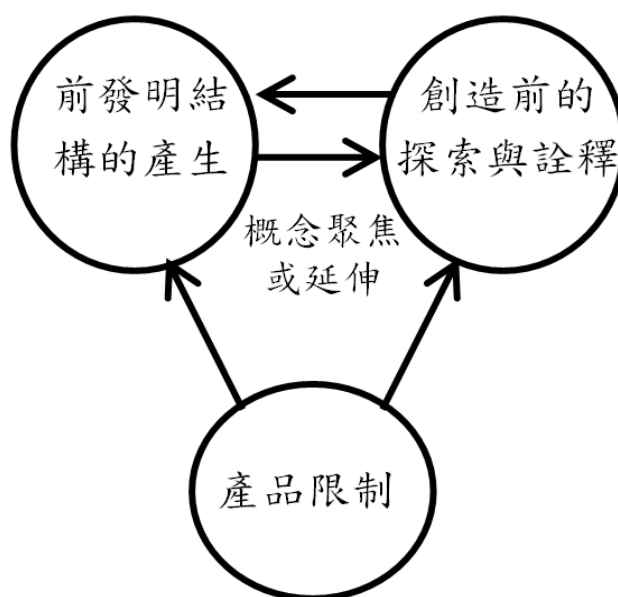


圖 2：生成探索模式（Geneplore Model）



## 4 研究方法與對象

本研究是根據 Csikszentmihalyi (1996) 的三元系統觀點理論 (Systematic View of Creativity) 做為研究骨幹。該理論強調的是個人 (Individual) 是從領域 (Domain) 之內吸取資訊，再透過個人的認知歷程、經驗等個人背景 (Background)，將這些資訊加以延伸並進行創造力行為，之後創造力作品進入現場 (Field)；由現場則擁有權力影響該領域的專家守門員 (gatekeeper) 進行審核，決定的創造力作品是否能夠進入領域 (Domain) 之中；最後領域是由文化所界定象徵系統，作用在於進行保存和傳播創造力產品給其他人或未來世代的工作。(Csikszentmihalyi, 1996; Stenberg 1999)。依此主體本研究聚焦於個人、社會、文化互動下的創造力行為，以期能夠了解環境 (包括現場及領域) 創造力對個人創造力表現的影響。

然後，再結合 Finke、Ward 和 Smith (1992) 等人所提出的生成-探索理論 (Gene-Plore Model)，該理論為探討創造力認知歷程的代表性研究。在此模式中，創造思考分為生產階段 (Generative Phase) 及探索階段 (Exploratory Phase)，在前者，為受試者建構心理表徵的前發明期 (Preinventive structure)，作用在於激發突破性發現的功能表徵；後者則是在生產創造性作品的過程中，根據所給定的類別進行創造性心理表徵的轉換與闡述。

最後，再配合 Finke 等人的創造力實驗 (1990) 及創造力互動系統，因為創造力是透過心像或結構操作傳達 (Finke, 1992; Martindale, 1990)，而要能觀察或覺察創造力，必須把注意力的焦點放在組合要素 (Martindale, 1990)。本研究所架構的創造力互動系統，除了透過人機互動的過程，協助受試者集中注意力於任務的操作，同時也能詳盡並忠實地紀錄受試者在任務過程中的互行為及反應。透過 Finke 的典型實驗提供了本研究實際操作創造力心像的工具。研究架構如圖 3。

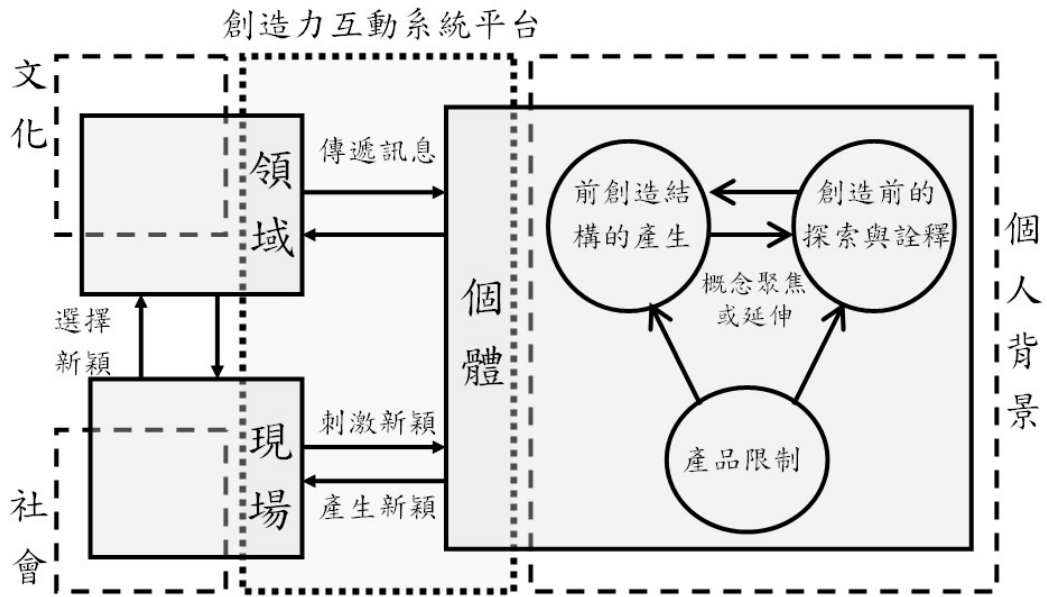


圖 3：研究架構

實驗對象為新竹縣信勢國小六年級的四個班級，各班人數分別依次為：32、33、33、34 人，共 132 位學童，有效樣本共 69 人。實驗進行的時間是利用六年級學生每週一次，每次四十分鐘的電腦課。本研究中，針對個人在社會現場及文化領域互動下的創造力行為及現象進行討論，將受試學童以班級為單位再分為四組，分別為：領域組、現場組、領域+現場組及對照組。

## 5 研究設計

### 實驗流程

實驗可分為前後兩個階段，每一階段受試者創造力任務結束後，便由專家進行創造力作品的評量。中間「領域 vs. 現場」階段則是依互動變項進行控制操作。流程大綱如圖 4。

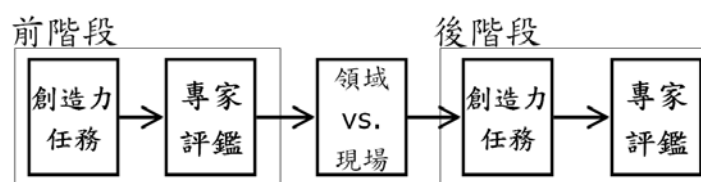


圖 4：教學實驗流程大綱

前後兩階段受試者所需處理的任務相同，依序為：作品素材組合作務、「新穎」喜好投票任務、作品主題詮釋任務、「價值」喜好投票任務。各任務內容詳述如後。完整實驗細部流程見下頁圖 5。

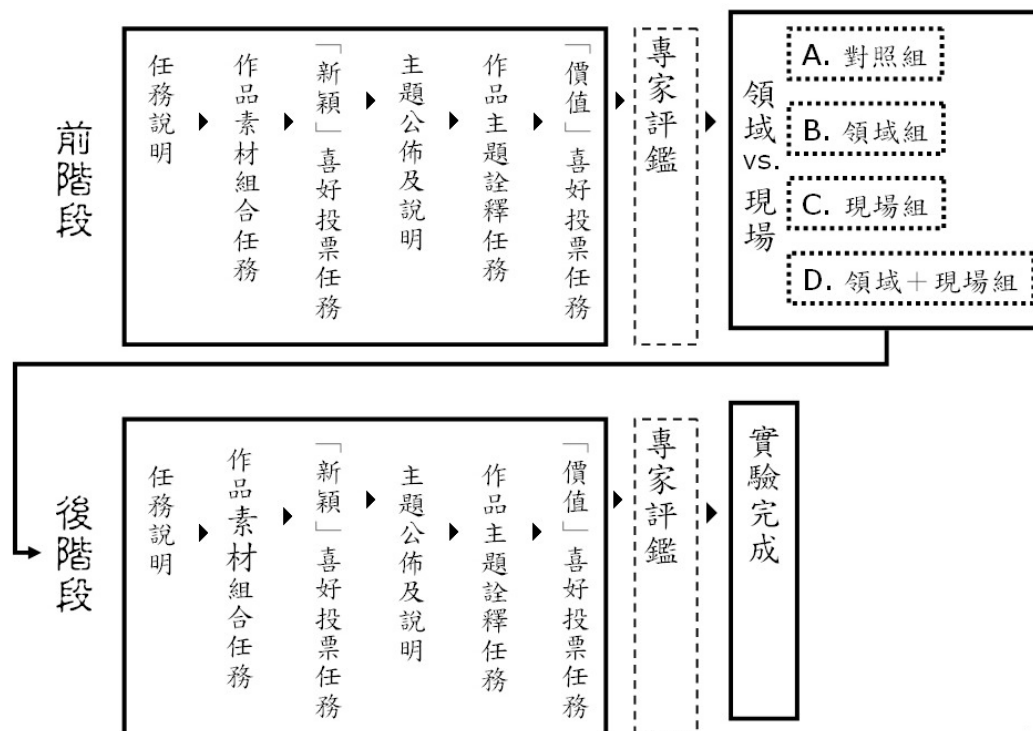


圖 5：前後兩階段教學實驗細部流程

### 創造力互動系統平台設計

創造力互動平台的為三層式伺服器架構，前端使用 JSP 2.0 動態網頁技術，使用者透過 IE 等瀏覽器介面呈現資料相關畫面，後端網路伺服器為 Tomcat - 5.5.16 透過 Java JDBC 與存放資料的 MySQL -5.0.19 資料庫進行溝通(圖 6)。

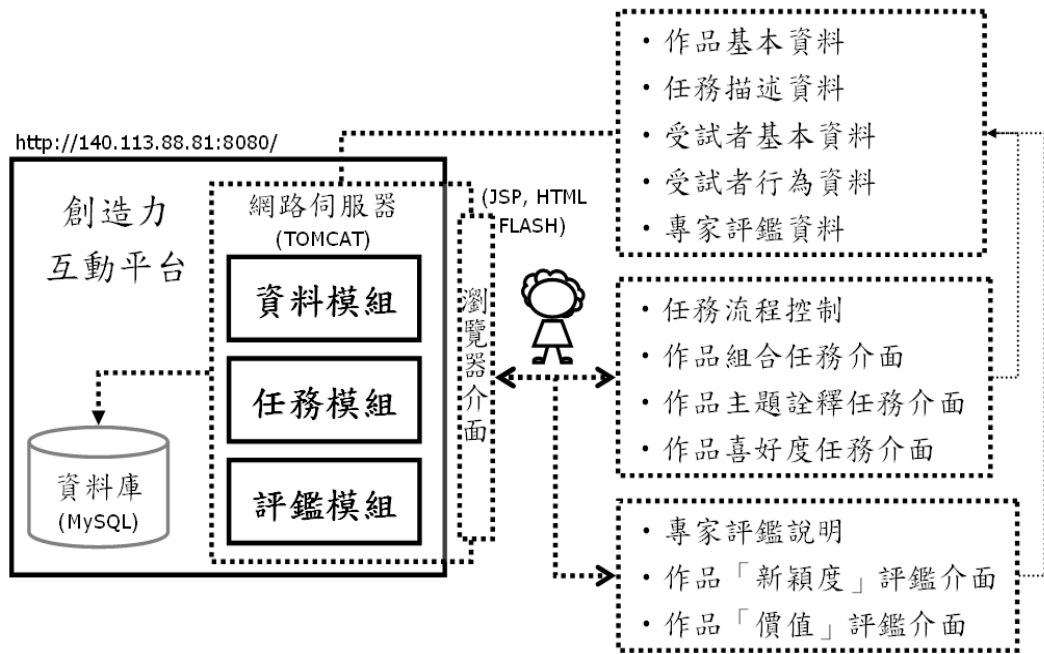


圖 6：創造力互動平台系統架構

## 6 計畫成果自評

研究內容符合原計畫目標且符合進度。

研究成果之學術或應用價值：在科學上，因為創造力，學術研究得以從舊有的知識及經驗累積中進行突破，在領域中的知識得以傳承更進而日新月異；在設計方面，創造力為靈感產生的驅動力，進而產生有構思、有計畫的創造性產品。創造力的重要性，在人類生活的各個層面是處處可見的。美國德州農工大學應用創意研究所的心理學教授 Steven M. Smith 認為，「創意思考是人類的常態。」因此，創造力不只是某些特定天才的獨特能力，而是存在於普羅眾人之中。本研究的重要性在於分析創造力行為對個人的影響。深刻觀察並分析社會及文化中創造力行為對自我創造力的認知及表現的影響，及個人如何自我調整創造力行為以進行因應。