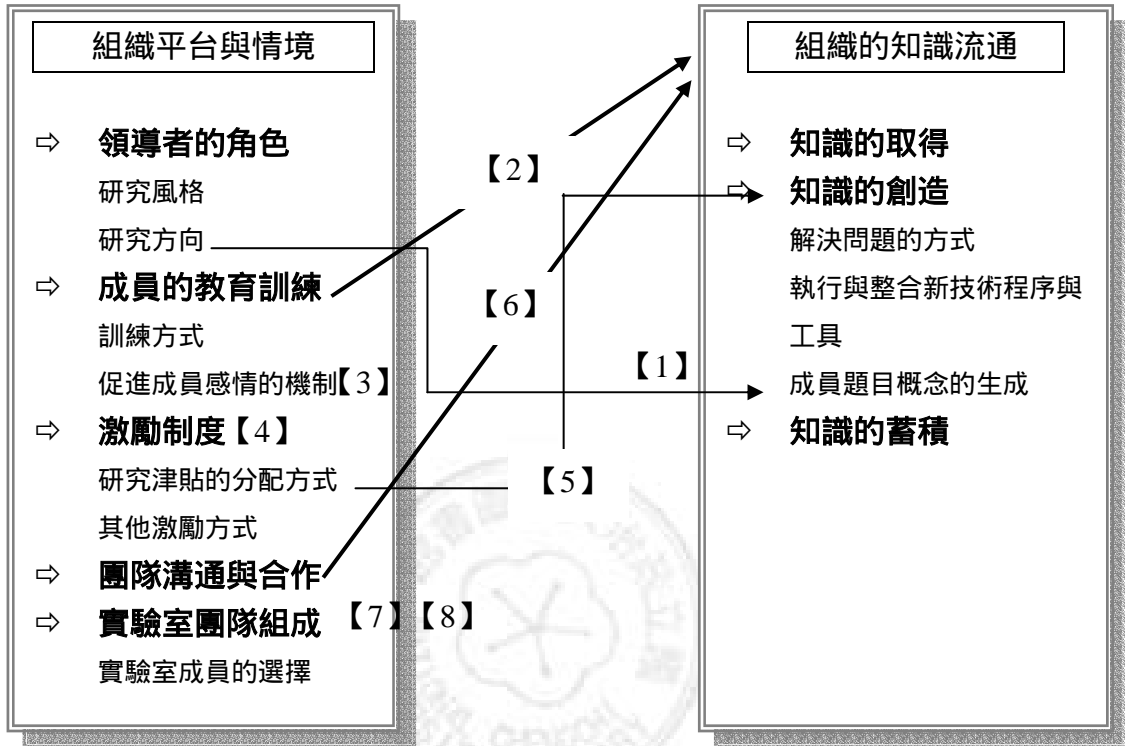


第五章 研究發現

本章節探討實驗室中的組織平台與情境對組織知識流通的影響，其中也探討光電實驗室中對於組織平台或知識通之共通特質，而研究發現如下圖所示：



【圖 5-1】實驗室組織平台與組織流通之研究發現對照圖

壹、領導者角色與組織的知識流通

研究發現 1：在光電領域的實驗室中，領導者的研究方向會影響成員題目概念的生成方式。(研究問題1.)

研究發現1-1：在光電領域實驗室中，老師的研究方向愈趨向於執行業界的合作案時，碩士班學生的題目概念生成愈趨於上而下。

研究發現1-2：在光電領域實驗室中，老師的研究方向愈趨向於學術研究時，碩士班學生的題目概念生成愈趨於下而上。

研究發現1-3：在光電領域實驗室中，老師的研究方向不論是趨向於執行業界的合作案或是學術研究，博士班學生的題目概念生成均趨向於下而上。

【說明】

上而下意指題目由老師直接指派給予學生執行；下而上則指題目由學生在實驗室的研究方向中自行發想，尋找適合主題。

Nonaka and Takeuchi (1995) 指出：知識創造型公司與眾不同之處，便在於它能夠有系統地管理知識創造的過程。由上而下的管理基本上屬於傳統層級模式，在資訊的處理上仰賴分工，由高階主管負責基本觀念的創造，而由較基層的人員加以執行，這種傳統組織模式背後所隱藏的含意是創造知識是高階主管的責任，因此，高階主管所產出的觀念絕對不能模糊或是模稜兩可；由下而上的管理不在強調層級和分工，而強調自主權，知識的創造多半落於基層員工身上。但是，不管是上而下或是下而上都隱藏著抹些缺點，由上層控制知識創造易於忽略發生在組織基層的內隱知識；想反地，由下層控制知識創造則會讓知識的傳播和分享變的困難。

在光電領域的實驗室中，雖歸納出成員題目生成的方式為上而下及下而上，但是因為實驗室有著 meeting 的機制，所以不管知識創造者是來自於老師或是來自於學生，基本上在同個實驗室中，分享以及傳播的機制是相當完善的，因此，藉由 meeting 的方式也大大地減弱了實驗室在 Nonaka and Takeuchi 所描述的理论中，除了由中而上而下此完美知識創造模型的缺失：忽略發生在組織基層的內隱知識；知識傳播和分享上的困難。(見研究發現 4.)

本研究發現，實驗室在執行業界的計劃案上，通常整個計劃會受到時程上以及成果面的要求，因此，當老師偏向於承接業界的產學合作案時，其學生之論文題目多以所執行的計劃中發想，所以學生的題目概念生成就趨向於老師交代給學生。若老師比較傾向於前瞻性的學術研究時，其中可忍受模糊的地帶就相對增加，則較容許學生自由發想，因此學生的研究題目會比較偏向自行發想，詹益仁教授說：「像一般學術上的研究通常是沒

有定型的，相對而言也比較沒有時間或是成果要求的壓力，且享有相當大的彈性空間，此外，也沒有明確的目標說一定 deliver 一個切確的成果出來。」祁姓教授也表示：「工業界的計劃與學術計劃有相當大的差別，尤其在台灣這個環境之下，工業界要求短期之內就要有成效，計劃多半是將一些已有的技術製造為成品，所以當中的學術性相對會比較少。」但儘管如此，對於博士班學生而言，所有老師題目的形成均趨向於由博士生自行發想。

【個案驗證】

【表5-1】各實驗室指導老師之研究取向及學生題目生成模式

		王興宗教授	祁姓教授	謝漢萍教授	紀國鐘教授	詹益仁教授	洪瑞華教授	蔡振瀛教授
研究方向		學術研究為主	學術研究為主	產學合作為主	學術研究為主	產學合作為主	產學合作為主	學術產學各半
學生題目生成模式	博士生	下而上	下而上	上而下	下而上	下而上	上而下	下而上
	碩士生	下而上	下而上	上而下	下而上	上而下	上而下	上而下

資料來源：本研究整理

研究發現 1-1：在光電領域實驗室中，老師的研究方向愈趨向於執行業界的合作案時，碩士班學生的題目概念生成愈趨於上而下。

【個案驗證】

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

將自身研究領域中所研發出來的技術推向更高一層的應用境界，並培養出能為產業界所用的優秀專業人才，以扶植國內產業，促進產業蓬勃發展，是謝漢萍教授自執教以來即持續努力的方向。由於專案計畫大部分都是與產業界合作，因此對學生來說，完成該計劃中自己所執行的部分後，並自行思考一個可概括該部分的題目即可，碩二生

吳姓同學說：「這樣做下來，題目反而是次要的，重要的是內容以及自己對這個計劃的貢獻。」

■ 固態與微波元件實驗室

詹老師體認到培養人才的重要性，尤其業界最需要的是學校培養好的人才。因為台灣的資源相對於歐美國家是比較少，所以研究工作中的一部分，例如比較應用性的研究任務是放在學校裡面。因此，碩士班學生研究題目的形成可能較沒有自由發想的空間，因為碩士班的時間那麼短促，所以大多都是依計畫去執行，由於在計劃的執行之內能自由發揮的空間比較少。

■ 半導體微加工實驗室

目前半導體微加工實驗室中的研究較趨近於一些具商業化、機密性、對業界比較具有即時性的題目，因此實驗室的研究方向與業界相當的密切。洪瑞華教授說：「因為老師所執行業界的計劃相對較多，所以大部分學生的題目都是從裡面去 initiate 出來的，因此，當學生一進入實驗室就有很多題目等著學生來執行。」

■ 光電與微波元件實驗室

綦老師自許以做一流的學術研究為目標，但是在學術研究之餘不能與產業脈動相背離，因此老師執行的計劃案上約三分之二是做應用性的研究，另外三分之一則是執行較基礎性的學術研究。關於論文的題目，綦老師很少一開始就給學生一個確定的題目，實驗室在接計劃的時候會朝著一個大主題前進，通常碩士班新生一進來，綦老師會讓新生跟著學長們一起做研究，綦老師會刻意讓新生去多嘗試一點東西，讓他們自己去發覺對哪方面比較有興趣，希望過一段時間以後讓學生自己在眾題目中選擇。

研究發現 1-2：在光電領域實驗室中，老師的研究方向愈趨向於學術研究時，碩士班學生的題目概念生成愈趨於下而上。

【個案驗證】

■ 半導體雷射技術實驗室

甫自實驗室成立以來，整體的研究方向就是朝著藍光的 VCSEL 出發，而卓越計劃也是以做出藍光的 VCSEL 為整個計劃的最終標的。在半導體雷射技術實驗室中，基本上碩士生的論文題目的形成並不是由王老師硬性規定，而是讓碩士生在碩一這段時間內跟著博士班學長

學習，並希望學生自己尋找一個確定的方向。

■ 光波與光子實驗室

也許正如老師偏向自由風格的人格特質一樣，所以老師的研究方向是以理論為主，主要還是將心力置於學術的研究上，對於產學互動的方面就不太觸及。祁老師表示：『因為我覺得研究計劃沒跟產業在跑的話會比較自由，想做什麼就可以做什麼。』因此，在碩士班學生題目概念生成上，祁老師採取較放任的態度，不會嚴格的去控制，只要學生自己覺得這東西有意義，老師多半可以接受。

■ 半導體物理實驗室

半導體物理實驗室的研究方向主要為研究氮化鎵此材料之所有特性，另外，紀老師希望藉由卓越計畫幫助實驗室拓展光儲存相關領域的研究，成員們也希望能把在半導體上獲得的寶貴經驗應用在光的機電設計上，以求更進一步的突破。對於碩士班學生論文題目的形成上，一般來說，是當學生完成整個計劃中的一小部分東西之後，就用該部份的成果來寫成碩士論文，因為碩士班的重點比較偏向於有動手去實驗，並且實際做出一個成果出來。

研究發現 1-3：在光電領域實驗室中，老師的研究方向不論是趨向於執行業界的合作案或是學術研究，博士班學生的題目概念生成均趨向於下而上。

【說明】

張艷文(2002, 教學麻辣雙月刊, 實驗室文化--同學乎? 同事乎?)指出, 在實驗室中有人可能因研究實力受肯定而在同輩中的地位也得以提昇, 同樣的情況也發生在指導教授對於學生的評價印象裡, 在既定的工作量與工作種類下, 在教授眼中有能力有地位者可能有自由選擇的機會; 分配給研一打雜的工作, 而讓高年級同學擁有較多的自主機會, 似乎也反應著學術的價值。

在個案研究中發現, 博士生在論文題目的概念生成上, 往往擁有著自行從實驗室的研究方向中探尋新題目的機會, 藉而構成實驗室創新的推力之一。但是在本研究裡, 其中發現謝漢萍老師以及洪瑞華老師對博士生的題目形成仍是以上而下之形式, 原因之一在於兩位老師對於學生訓練的態度的不同, 老師以執行業界案子的方式來訓練學生, 碩士生執行時程較短且困難度較低的案子, 而交由博士生負責的為時程較長且規模較大的案子; 另外, 此兩位老師與業界的合作比起其他老師是較為密切, 也是造成

博士班學生題目是由老師指定的原因之一。

【個案驗證】

■ 半導體雷射技術實驗室

基本上博士班學生是沿著老師設定的大目標前進，在大目標下做自己有興趣的研究。因為實驗室整體目標就是要做出藍光的 VCSEL，因此學生就在此範圍內各自找方向研究，有些人做長晶、長材料，有些就專門做製程之類的研究。王興宗教授也會要求博士班學生練習計畫的撰寫與提報，嘗試規劃整個計畫中所需的人員分配、預計達成的目標、進度、與所需要的儀器與物品。總而言之，博士班的論文素材，一則來自於計畫的目標，另一則是囊擴所指導的碩士班學弟的題目。

■ 光波與光子實驗室

針對研究題目的形成，在光波與光子實驗中，成員具有很大的自主權與發揮空間，受訪的博士班學長葉建宏表示：「老師不會刻意去限定學生要做什麼。要是今天有成員想要做有關奈米或是微機電的研究，那只要能跟光通訊沾上邊的都無妨，因為做科學研究，不能老是墨守成規，局限在同一種地方嘛！如果說某些不同領域能夠激發成員的研究創意的話，那去常是到也沒什麼不好，所以老師不會排斥。」

■ 半導體物理實驗室

一般來說，博士班學生的論文需綜合多個碩士班的部分，因為博士班較偏向於分析與量測，這有程度上的差別，必須要讀很多相關書籍，需要寫理論的東西，而在實驗上的東西大多是交由碩士班學弟來執行。所以對於博士班學生題目的生成上，是由學生們自己提出，老師會幫學生做進一步的篩選，但老師並不會硬性規定一定要做某些特定的題目才能畢業。

■ 固態與微波元件實驗室

在博士班題目生成上也有階段的分別，一開始的時候也多少像碩士班這樣，必須由詹老師提攜他們研究的主題，慢慢地學生自己會有成果出現；到了快畢業的階段，老師要求學生們必須要展現他們新穎的成果，必須要 create 新的東西出來，而不再是做出老師交代的東西就可以畢業。博士班學生自己要 propose 一個想法，雖不用到提計畫的階段，但是在研究上面，要去 go through 一個題目，要能說服老師，通過老師的 challenge。

■ 光電與微波元件實驗室

至於博士生的題目的話，因為博士班要做的題目比較深入，所以通常會先從研究主題中選定其下的子題去研究。隨著鑽研的投入，功夫也較深，那慢慢地，博士生就有機會從子題中擴展出來，而且博士班學生比較容許長時程的題目，所以有些博士班的研究題目剛開始的時候並不會很 well defined，剛開始只是從一個小地方去做，然後慢慢的從中發展出來。

貳、教育訓練與組織的知識流通

研究發現 2：在光電領域實驗室中，成員教育訓練的設計有助於實驗室之知識取得與蓄積。(研究問題2.)

【說明】

R. G. Zalman認為訓練是一種學習過程，涉及工作人員的既能、知識、態度以及行為的改變。學者趙其文 (2002)認為，在企業中，員工的訓練、教育與發展三者，都可能導致員工的技能、知識、態度與價值的改變。因此歸納而言，訓練最重要的功能有二：1.工作知能的補充、2.提高生產力。

【表 5-2】實驗室之教育訓練彙整表

實驗室名稱	訓練方式
雷射與光電技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 練習看論文：從論文中可以觀摩前輩的思考邏輯，學習怎樣構思出一個實驗的架構，以及如何收集材料資源，最後將問題解決而達成目的，並且也能加強閱讀英文的能力 ● 基礎科目的補強：對於非電機、物理背景的學生，老師會要求修習一些光電相關的基本課程。 ● 讀書會：由博士班的學長帶領，研讀一些光電領域或是實驗室未來研究必備的專業課程，書目由老師指定 ● 論文計畫口試：博士生有個論文計畫口試，所以老師會要求博士生練習寫計畫、申請計畫
半導體雷射技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 練習看論文：博士班學長會協助碩士班訂定中英文書目與國內外期刊的研讀的進度 ● 基本機台的操作：採取博士生指導碩士生的方式來學習研究方法、實驗室機台的操作，至交大的半導體中心接受特殊機台的操作訓練，至 NDL 與精密儀器中心接受如無塵室儀器操作的訓練
光波與光子實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 基礎科目的補強：對於新進的學生會建議其去選修光電、光通訊以及光纖理論相關的課程 ● 基本機台的操作：透過與博士班學生的實做來學習研究的方法，鼓勵學生到電信研究所或是工研院之類的外部組織學習 ● 練習看論文：閱讀專業期刊與論文
光資訊儲存與平面顯示實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 練習看論文：相關期刊論文的閱讀，加強英文能力 ● 基本機台的操作：接受校內外所提供的基礎的訓練課程與研究相關的課程，至工研院實習與學習相關知識與機台操作

<p>半導體物理實驗室</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 練習看論文 ● 安全手冊的研讀：熟讀實驗安全手冊，接受測試後才可得以使用機台 ● 基本機台的操作：經由資深的成員當場傳授實驗方法給學弟妹，如此實驗的一些細節、技巧就由這種方式傳承下去 ● 增進人文素養：研究之餘多培養人文的素養
<p>固態與微波元件實驗室</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 練習看論文 ● 基本機台的操作：給予學生已制定的訓練模式加以教育，老師監督整個學習的狀況，加入實驗室前半年的時間內，讓學生做扎根的學習，包括修課及做實驗 ● 執行業界題目：從實做中累積經驗
<p>半導體微加工實驗室</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 練習看論文 ● 基本機台的操作 ● 訓練表達能力：以便在報告時能清楚且有系統的傳達資訊 ● 英文論文發表：畢業前必須以英文撰寫一篇論文，並於期刊上刊出
<p>光電與微波元件實驗室</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 練習看論文 ● 基本機台的操作：利用碩一進入實驗室的那個暑假，跟學長一起做實驗以了解實驗室生活以及實驗方法，進而建立正確的研究態度以及在實驗中應有的態度 ● 增進人文素養：除了專業知識外，空閒之餘也能多去吸收一些管理領域或是人文領域的書籍

資料來源：本研究整理

【個案驗證】

在光電實驗室中可發現，雖然個案實驗室中對新進成員的訓練方式各有不同，但主要的目的都是讓新生能盡快跟上研究工作的步調，同時熟悉實驗室內各項計劃、以及平日會使用到的各種儀器操作。因此，在歸納各實驗室的訓練方式後，發現勤讀文獻是做好研究的第一步，每位指導教授都會要求新生盡量閱讀專業領域相關的文獻與paper，深入瞭解目前學科領域中繼往的成果以及最新的資訊，並加以嘗試摸索未來的研究方向。在這個階段，新進成員不但可以逐漸吸收補強目前實驗室專注領域之相關知識，有時也能激盪產生新的想法。

第二步是基本機台的操作，「工欲善其事，必先利其器」，在基礎功夫訓練紮實後，還必須能對在解決研究問題中可能必須使用到的基本儀器有所認知，在實驗上的一些細節也必須加以注意，以求正確可信的實驗結果。最後則是多參與研討會，藉由在研討會中吸收新知、蒐集國內外相關

學者的成果，更進而與其他研究者建立互動，不但可以相互合作、亦能互通有無，讓雙方的研究成果能更豐碩。

■ 雷射與光電技術實驗室

對於非電機、物理背景的學生，老師會要求修習一些光電相關的基本課程。在暑假時召開讀書會，由博士班的學長帶領，研讀一些光電領域或是實驗室未來研究必備的專業課程。之後老師也會要求學生練習看論文，因為從論文中可以觀摩前輩的思考邏輯，學習怎樣構思出一個實驗的架構，以及如何收集材料資源，最後將問題解決而達成目的，並且也進而加強英文的閱讀能力。

■ 半導體雷射技術實驗室

採取博士生指導碩士生的方式來學習研究方法、實驗室機台的操作。博士班學長會協助碩士班訂定中英文書目與國內外期刊的研讀的進度。至交大的半導體中心接受特殊機台的操作訓練以及至NDL與精密儀器中心接受如無塵室儀器操作的訓練

■ 光波與光子實驗室

祁姓教授對於新進的學生會建議其去選修光電、光通訊以及光纖理論相關的課程，之後透過與博士班學生的實做來學習研究的方法，並且，老師會要求新進學生大量閱讀專業期刊與論文，以期在光通訊領域中有所基礎。

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

相關期刊論文的閱讀是實驗室成員必做的功課，此外學生也可充分利用交大所提供之資源，接受校內外所提供的基礎的訓練課程與研究相關的課程，以及至工研院實習與學習相關知識與機台操作。此外，謝老師亦會要求學生們加強自身之英文能力。

■ 半導體物理實驗室

新進成員必先熟讀實驗安全手冊，接受測試後才可得以使用機台，此外，操作機台的技巧以及細節是經由資深的成員當場傳授實驗方法給學弟妹。

■ 固態與微波元件實驗室

新生加入實驗室前半年的時間內，詹老師讓學生做扎根的學習，包括修課及做實驗，之後評估學生的興趣為何，進而決定該給予何種訓練，並讓碩士生執行一些業界的題目，從實做中累積經驗

■ 半導體微加工實驗室

剛進半導體微加工實驗室時，除了閱讀畢業學長姐的論文外，IEEE的期刊以及一些相關的journal paper也是學生必須要去接觸的。洪老師希望新生進來實驗室除了專業的知識外，還能夠多加強外語的訓練，同時藉由meeting的機會來磨練學生presentation的能力，增加同學臨場表現的經驗，讓學生能將資訊清楚而有系統地傳達給其他同學。

■ 光電與微波元件實驗室

除了閱讀光電材料相關的期刊論文外，綦老師要求新生利用碩一進入實驗室的那個暑假，跟學長一起做實驗以了解實驗室生活以及實驗方法，進而建立正確的研究態度以及在實驗中應有的態度。除了專業知識外，空閒之餘也能多去吸收一些管理領域或是人文領域的書籍。

研究發現 3：在光電領域實驗室中，聚餐、出遊、球敘以及玩 LAN-game 是最常見的促進成員感情之方式，良善的群體關係有助於實驗室氣氛的和諧，進而有利群體目標的達成。

【說明】

舒茲(Schutz, W. C.,1958)的人際基本導向(Fundamental Interpersonal Relation Orientation)認為：在群體中，人與人之間的交往，參與者必須考慮到自己的入際關係，以及他人的入際關係。有互動關係的群體成員，若其需求得到滿足的話，則可彼此建立和諧的關係，並產生良好的氣氛。反之，如果衝突不停，也會妨害到一個群體目標的達成。因此，該理論有兩項基本概念，一為「行為表示」(behavioral expression)，一為「人際需求」(interpersonal needs)。

行為表示乃吾人給予他人者，亦即，像他人學習或示範，以及希望別人如何行為的表示。而入際需求，則希望他人給予自己的，包括歸屬感，以及友誼、控制和影響。依此，歸屬感人際需求高的人，可解釋其為何不喜歡機械而少社交機會的工作。外控制的人，不喜歡工作夥伴是情緒敏感而歸屬需求型的人。親合需求高的人，不喜歡激烈競賽、公開的爭論…等。

【表5-3】各實驗室促進成員感情之機制

實驗室名稱	促進成員感情的機制
雷射與光電技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐：學生間的聚餐
半導體雷射技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐 ● 球敘：例行的球類活動、LAN-game ● 出遊：週末出遊、每年暑假實驗室舉辦的『充電之旅』 ● LAN-game：AOC、CS
光波與光子實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐：學生間的聚餐、老師的生日聚會 ● 球敘：打籃球 ● LAN-game ● 唱歌
光資訊儲存與平面顯示實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐 ● 球敘：籃球，實驗室的壘球對 ● LAN-game：AOE、AOC、CS、RO、天堂
半導體物理實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐：學生間的聚餐 ● 球敘：跨實驗室自組壘球隊 ● LAN-game：CS
固態與微波元件實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐：年底尾牙、學生間的聚餐、老師每年會邀請歷屆畢業生舉辦烤肉活動 ● 迎新活動 ● 球敘
半導體微加工實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐：實驗室的送舊聚餐，年底的尾牙，學生間私下的聚餐
光電與微波元件實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 聚餐：實驗室送舊聚餐以及尾牙或是春酒(擇一)的聚餐 ● 出遊：實驗室每學期老師會舉辦一至二次的全員出遊

資料來源：本研究整理

【個案驗證】

除了師生關係之外，另一個重要的人際是同儕之間的相處，研究所的同學，除了是課堂上的同學之外，還多了另一個相處空間——實驗室中的同事，而實驗室這個工作場域常見到的人，還包括有博士班學長、碩士班學長學弟、研究助理、以及他們的女友/男友等。

在實驗室中，大部分的成員在與成員所相處的時間遠超過成員與老師相處的時間，並且，學生在研究的進行中，往往會遇到需要透過他人幫助

才能順利完成的情況，包括學長的指導或是同儕的扶持，因此，成員之間良好的人際互動會影響著目標的達成。

■ 雷射與光電技術實驗室

實驗室成員會利用不固定的聚餐活動時，或是以平時一同用餐的方式進行互動以及增進感情。

■ 半導體雷射技術實驗室

在實驗室成員之間的關係上，平時例行的打球、吃飯、週末出遊這些都是有的，在這些活動中，實驗室的成員也會彼此交流私人的生活點滴，使彼此的互動更加緊密。也有些同學喜歡玩 LAN-Game，利用研究之餘的時間相互對戰。這些活動都能促使實驗室成員之間感情的提升。每年一到暑假，實驗室會有趟「充電之旅」。一趟充電之旅下來，新生不但可以很快地與舊成員打成一片，同學與老師的距離也拉近許多。

■ 光波與光子實驗室

光波與光子實驗室內學生與學生之間的感情也很融洽，除了在課業與實驗上的互相提攜外，平時也會透過吃飯與唱歌來增加彼此的情誼，利用此機會彼此可以進行心得與生活經驗的分享。在老師每年過生日時，實驗室也會邀請已畢業的學長姐共聚一堂，共同為老師過生日，像去年是在老爺飯店舉辦，有高達五六十位在學生與畢業學長姐一同參與。

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

光資訊儲存與平面顯示實驗室學生之間的感情十分融洽，團隊向心力也不錯，大家平日在實驗室就會談論彼此的研究內容，互相加油、打氣，若在某部分遇到困難，可向專長於該部分的同學請求協助，同學間都會樂於提供資料及技術上的指導。雖然做研究必須要用很嚴謹的心態去著手，但大家私底下都很活潑，經常會辦一些活動來增進大家的感情，例如：旅遊。平常的聚餐更是頻繁，另外大家還會相約在研究的閒暇之餘一起打籃球、棒球、玩線上遊戲，甚至畢業校友也經常回來和大家一起聚會、活動。

■ 半導體物理實驗室

以前有實驗室有自組壘球隊，實驗室的同學們會一起打球或吃飯，不過當大多數喜好運動的同學畢業後，雖球隊沒能繼續運作，不

過實驗室的同學們依舊保有團結力與向心力。現在實驗室會一起進行的活動是打 CS 或是其他的 LAN-GAME，不僅侷限於吃飯，隨著時代的不同，同學們聯絡感情的機制也有所不同。並且因為老師的關係，許多畢業的學生仍會回來找老師，看是否有可以與實驗室合作的地方。

■ 固態與微波元件實驗室

在詹老師地實驗室中，當每年新生一進來，舊成員們自然而然地會去舉辦迎新活動，不待老師提醒，成為實驗室中一項不成文的傳統。詹老師每年都會找一天，把之前畢業的學生都請回來，在詹老師家的院子裡舉辦烤肉活動或是外燴的活動，大家會在該場合聊聊工作的情況 or something，所以雖然不同屆，但與已經畢業的學長姐都還是會保持聯繫。另外，實驗室一到年底會舉辦尾牙聚餐，所有成員的都能融入這樣子的傳統，也頗受成員們的好評。

■ 半導體微加工實驗室

實驗室於學期末，會幫準畢業生們舉辦送舊的聚餐，另外年底也會舉辦尾牙聚餐。學生跟學生之間的感情融洽，在實驗室中男女同學可以很容易地打成一片，在平常用餐時間，學生們也會利用此時分享、交流別人的實驗心得或是生活經驗等。

■ 光電與微波元件實驗室

綦老師每年會針對在校的實驗室成員舉辦一次至兩次的出遊，偶爾會邀請與實驗室仍有聯絡的畢業生參加，經費幾乎是由實驗室全額贊助，譬如說到拉拉山住一個晚上之類的；另外，實驗室成員也有不定期的聚餐，再加上送舊以及尾牙或春酒，而這些聚餐就單純是以在學的學生為主。之前，有幾間實驗室的成員也聯合起來計劃組成支壘球隊，如此不但促進的各成員間的感情，也拓展了研究生涯中的人脈關係。

叁、激勵制度與組織的知識流通

研究發現 4：在光電領域的實驗室中，激勵學生最常使用的方法是教授以身作則、培養成功的經驗、給予口頭上的贊許與勉勵、給予適當的獎勵津貼以及提供代表出席研討會的機會。

【說明】

楊俊雄（民83）探討團隊之組織型態是否可適用於組織變革過程時，列舉出以下多項團隊的構面，關於激勵制度說明，指出團隊績效的評估與獎酬，應在完成團隊目標後，即刻給予獎酬，讓團隊成員感覺到這份獎勵是特別為他們而頒的、獎酬要持續、直線及高階主管的稱讚、調派受訓，增加其能力、加薪或休假、公開的獎勵儀式、讓其自由選擇工作或專案、共同聚餐或宴會、主管表達感謝之意。

Amabile(1998)發現對於專業與有創意的思考力技巧的培養較為困難與費時，而研究顯示針對內部激勵的環境設計將會得到立即的效果。Leonard, Dorothy & Walter Swap, (1999)提到心理環境的設計可以激起團隊的對創新的熱情「創意團隊事後天培養的，而非天生的」出自甲骨文最高執行長 Larry Ellison 之口。作為一個創意管理者必須要能激起團隊的熱情，及無意中發現有價值或有意義的事物的能力。建立從失敗中學習的風氣，且鼓勵成員們聰明的犯錯。有效的創意管理者應該鼓勵不同的意見，以及好壞兩種消息，並回應成員的需求，針對問題提出回答。

Clayton Alderfer 所推論出的ERG理論是根據Abraham Maslow的需求層級理論發展出來的。首先，其將A. H. Maslow的需求層級理論分類為三種：生存需求(existence needs)——對生理與物質福祉的慾望；關係需求(relatedness needs)——對滿足人際關係的需求渴望；成長需求(growth needs)——個人持續成長和發展的慾望。ERG理論也強調著獨特的「挫折回歸」成分，意即較高層次的需求無法滿足時，已經滿足的低層次需求會需要重新滿足，因此，一個人如果無法持續滿足成長需求時，則關係需求會再度浮上檯面而成為關鍵的激勵因子。另外，ERG理論主張一個人可能同時需要滿足一個以上的需求。

【個案驗證】

【表5-4】各實驗室指導老師之激勵方式

實驗室名稱	激勵方式
雷射與光電技術實驗室	以身作則 老師的口頭勉勵 幫助學生就業：對於表現優異的博士生，老師會考慮聘請為研究助理教授 培養成功經驗：嚴格的要求論文品質，使學生對於自己的論文有一定的自信
半導體雷射技術實驗室	以身作則 老師的口頭勉勵 代表出席研討會：表現優秀的博士班學生給予參加國外研討會的機會
光波與光子實驗室	以身作則 獎勵津貼：博士班的研究津貼會依研究績效調整 代表出席研討會：隊表現優秀的博士班學生給予參加國外研討會的機會 老師的口頭嘉勉
光資訊儲存與平面顯示實驗室	以身作則 獎勵津貼：博士班研究津貼的多寡會依基本額加上研究表現以及所承接專案給予的獎助 老師的口頭嘉勉 代表出席研討會：博士班學生的論文被刊登於國外的論文期刊上，老師便會安排學生參加該研討會
半導體物理實驗室	以身作則 老師的口頭嘉勉 培養成功經驗：依老師對學生的期望的不同，給予不同的指導及標準 代表出席研討會
固態與微波元件實驗室	以身作則 獎勵津貼：博士班的研究津貼為基本額加上激勵獎金 培養成功經驗：對學生專案的要求，幫助學生順利完成，使外界肯定成果 幫助學生就業：
半導體微加工實驗室	以身作則 獎勵津貼：研究津貼的額度是以老師主觀的判定學生努力與否來區分高低，藉由公開發放獎助津貼的方式，一方面鼓勵表現不錯的學生，另一方面也激勵那些研究有待加強的同學
光電與微波元件實驗室	以身作則 獎勵津貼：碩士班的研究津貼是根據學生的績效表現而定，博士班的研究津貼是基本額加上以學生承接的案子多寡給予不同額度的補助

	<p>代表出席研討會：若博士生表現優秀，老師會提供出國參加研討會的機會</p> <p>幫助學生就業：老師願意幫忙尋找合適的工作機會給品格跟能力有相當水準的學生</p>
--	---

資料來源：本研究整理

詹益仁教授表示：「很多事情是老師用自己的行為去表現，我們以前當指導學生的時候也是一樣，很多行為會受到指導教授的影響，那這影響並不是教授嘴巴所講出來的，而是教授行為表現出來的，有點類似身教，學生看到老師這麼努力，自然也不敢怠慢。」同樣的情況在其他的實驗室依然看得到相似的狀況，老師只要常表現出對於學生研究上面的關心以及注意，往往學生也會較投入於實驗之中。

在給予同學成功的經驗上，詹老師也表示：「我覺得對學生們最好的鼓勵，是在學生去找工作的時候，大家都對他所研究的東西表示肯定。這種來自於外人的贊許，對學生來說也是最實質東西。」此外，在整理這些個案實驗室中亦可以發現，所有教授均希望學生(以博士班為主)能多投paper，因為當論文刊登於期刊上時，所代表的不僅是指導教授的指導有方，更重要的是外界對該學生的成果的一種肯定。因此，只要學生的期刊論文有機會在研討會上被發表，教授們均樂意地提供出國參加該研討會的機會，讓學生不但能見識國際的學術舞台，更能在其中得到滿足感。

實驗室的meeting對學生而言往往是必須要充分準備且緊張地，因此若有學生表現出色，老師不吝嗇在所有實驗室成員面前予以褒獎、嘉勉，期勉要大家向優秀的學生學習，往往也能再激起學生研究上的動力。光資訊儲存與平面顯示實驗室的碩二吳姓學生表示：「老師的贊許對我們學生來說是一種相當大的鼓勵，因為自己的能力與努力能在其他同學面前得到老師的肯定，之後幾天的心情都會比較愉快，也比較能繼續投入在實驗中。」

研究發現 5：在光電領域的實驗室中，使用具正面增強作用的獎勵津貼制度，有助於實驗室成員知識創造的動機(研究問題3.)

【說明】

根據研究顯示，創造行為會受到其後果的影響，因此在實驗室中，若成員的創造行為沒有顯現出來，領導者可以利用訓練與增強作用使之顯現。對學生而言，研究成果的獲得即是一種報酬，因為它可以產生成就感、滿足感和快樂等內在的酬賞，可是往往不能忽略外在的獎賞同樣有增強創

造的行為，而增強物可能是金錢，也可能是公開的表揚，甚至為永久的留名紀念，當然也可能是給予地位或是福利，所以外在的激勵也可視為鼓勵學生創造的因子。

過去多數學者研究結果顯示，有助於創造力表現的是內在動機，而非外在動機；相反地，外在動機甚至將阻礙內在動機的發展，換言之，當外在動機愈強，內在動機則愈弱。然而，近來Amabile的研究顯示，部分外在動機對內在動機反而有加強的效果，作者稱之為動機的綜效（motivational synergy），因此，重點在於工作環境的塑造，外在動機的給予必須適當（諸如直屬上司的鼓勵、工作團隊成員的支持等），如此方能有助於內在動機的發揮，達成最佳的創造力表現。

在謝漢萍教授、詹益仁教授、洪瑞華教授以及綦振瀛教授之實驗室內，也常見老師以金錢的獎勵方式來激勵學生，使其有好的表現。自本研究觀察，這些老師與業界之關係較為密切，並在執行產業界的案子相對其他未使用津貼獎勵之實驗室較多，這也是這些老師共同的特質之一。洪瑞華老師表示：「老師每個月也會依情況來調整學生們的研究津貼，像是研究題目的難易、成果的獲得…等，所以這津貼的額度是機動的，並非固定的，並且每位學生的研究經費也都會在學生分別來簽收時，同時獲知別人的津貼額度。藉由這種公開的方式，一方面鼓勵表現不錯的學生，另一方面也激勵到那些研究有待加強的同學。」綦振瀛教授說：「最主要的是我意識到每位學生負責任的心態跟認真做研究的心意差距跟我理想中愈來愈大，因此我必須要做一些區分，我希望讓好好做研究的學生在這邊不會說受到不平等的待遇。」

【表5-5】使用具正面增強作用之獎勵津貼制度的實驗室

實驗室名稱	研究津貼的分配方式
光資訊儲存與平面顯示實驗室	碩士班：6000 元/月 博士班：16000 元/月，另加上研究表現以及所承接專案給予的 bonus
固態與微波元件實驗室	碩士班：6000/月 博士班：8000/月，另加上激勵獎金
半導體微加工實驗室	碩士班：1000 元~6000 元/月，以老師主觀的判定學生努力與否來區分高低
光電與微波元件實驗室	碩士班：2000 元~6000 元，根據學生的績效表現而定 博士班：16000 元，另加上以學生承接的案子給予不同額度的津貼

資料來源：本研究整理

【個案驗證】

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

在光資訊儲存與平面顯示實驗室中，分配給學生的獎勵金、研究津貼，老師則是根據級別、表現和專案等三個原則來分配，其中對於表現評定的方式如下：對於博士班學生，除了基本津貼外，每週一晚上博士班 meeting 時，博士生需向老師報告上星期的工作內容及進度，若有學生表現優良，老師會根據自己主觀的認定，追加獎勵金予以鼓勵，最多每個月可領得兩萬八千元。

■ 固態與微波元件實驗室

在固態與微波元件實驗室中，對於博士生詹老師有另外一項專屬的激勵制度，當學生發表一篇 paper 且能刊登於國際期刊上，例如：IEEE…等，詹老師就給予三千元的獎勵金作為鼓勵；其下，刊登於國際的 conference 的話，是兩千元；國內的期刊或是國內的 conference 是一千元。老師清楚地將規定列成一張表格發放給學生，並採一季一次的制度。據詹老師透漏，上一季老師因此機制撥款約一萬多元來獎勵學生，促使學生們多發表好的 paper。

博士班學生王文凱說：『老師是希望用一個公平、客觀的衡量方式激勵學生，所以目前用的方式是以發表的 paper 數量來看，然後依論文的等級來給予獎勵，換個角度說，老師也是希望我們多花點心思在學術這上面。』

■ 半導體微加工實驗室

老師每個月會依情況來調整學生們的研究津貼，像是研究題目的難易、成果的獲得…等，所以這津貼的額度是機動的，並非固定的，並且每位學生的研究經費也都會在學生分別來簽收時，同時獲知別人的津貼額度。藉由這種公開的方式，一方面鼓勵表現不錯的學生，另一方面也激勵到那些研究有待加強的同學。

■ 光電與微波元件實驗室

博士班學生的津貼會以承接專案數目的多寡來區分，而碩士班學生則是由綦老師根據學生的 performance 而定，像是有些學生常找不到人、不來讓老師了解進度、也不定期交報告的話，綦老師就會將其的獎助津貼降為只有兩千塊，那甚至於還有些學生對自己所做的事情一點也不在乎的，那綦老師就會以更嚴苛的條件給予這些散漫的學生。

綦老師說：『我希望讓好好做研究的學生在這邊做研究不會說受到不平等的

待遇。所以我們的用意就是說，用功的學生做的那麼辛苦，而且要接受我嚴格的要求，學生零零總總地為了這些計畫要做那麼多事情，因此讓我覺得必須要做這樣子的一個調整。」

肆、團隊溝通合作與組織的知識流通

研究發現 6：在光電領域的實驗室中，透過團隊與合作有助於實驗室內部之知識流通。(研究問題4.)

研究發現 6-1：在光電領域的實驗室中，知識經驗透過師徒制，以學長帶領學弟共同實做的方式，有助於知識在共同化過程中的蓄積與擴散。

研究發現 6-2：在光電領域的實驗室中，知識經驗透過技術化文件、實驗成果文件的方式，有助於知識在外化過程中蓄積與擴散。

研究發現 6-3：在光電領域的實驗室中，知識經驗透過meeting的舉行以及面對面的直接溝通，有助於知識經驗在結合過程中的創造。

研究發現 6-4：在光電領域實驗室中，知識經驗透過實驗室內部的資料庫建置，有助於知識經驗在結合過程中的蓄積與擴散。

【說明】

Harrison (1998)指出開放分享know-how的重要性，認為公司的創新根基是需要企業單位內部與彼此之間相互分享想法、技術與人力資源，讓其互相激盪。

Campion, Medsker and Higgs (1993) 依據之前群體與團隊特性構面發展出之研究架構做一整理，在其探討研究發展團隊特性對於創新績效的關係研究中，發現在五個主體特性構面中，在相關環境因素構面中，團隊間的溝通與合作與團隊創新績效相關。

Nonaka and Takeuchi (1995) 將知識創造區分為四個轉換模式：**內隱至內隱（共同化）**，指組織成員間內隱知識的移轉，其是透過經驗分享從而達到創造內隱知識的過程，例如心智模式與技術性技巧的分享；**內隱至外顯（外化）**，這是將內隱知識明白表達為外顯觀念的過程，在這個過程中，內隱知識透過隱喻、類比、觀念或架設表達出來；**外顯至外顯（結合）**，指的是將觀念加以系統化而形成知識體系的過程，而這種模式的知識轉化牽涉到結合不同外顯知識體系，學校教育多屬於這種形式；**外顯至內隱（內化）**，這個過程與「邊做邊學」習習相關，當經驗透過共同化、外化與結合，進一步內化到個人的內隱知識基礎時，其即成為有價值的資產。

在光電領域的實驗室中，對於團隊合作的重要性也相當被強調的，潘犀靈教授表示：「除了推薦信外，基本上老師通常希望學生比較主動，可是也必須要有團隊的精神，因為總是要跟別的老師或是別的同學合作，很多事情需要別人幫忙。」故引申下面四個子命題：

【表5-6】組織知識轉換過程中組織知識流通之關係

	(到) 內隱知識	外顯知識
(由) 內 隱 知 識	<p>共同化</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 師徒制 (蓄積、擴散) 	<p>外化</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 技術化文件 ■ 實驗成果文件 (蓄積、擴散)
外 顯 知 識	<p>內化</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 邊學邊做 (蓄積) 	<p>結合</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 面對面溝通 ■ Meeting (創造) ■ 資料庫建置 (蓄積、擴散)

資料來源：本研究整理

研究發現 6-1：在光電領域的實驗室中，知識經驗透過師徒制，以學長帶領學弟共同實做的方式，有助於知識在共同化過程中的蓄積與擴散。

【說明】

賴威龍（民86）以台灣的資訊硬體公司為研究對象，指出師徒制是台灣資訊硬體公司重要的訓練制度，而且專案的知識儲存方式傾向蓄積於個人之上。認為師徒制的方式可以讓新人透過做中學盡快上手，並且還發現若公司認為師徒制是較適合公司狀況時，則知識的儲存方式可能較傾向蓄積於個人之上，即使技術知識是非常外顯，文件化亦不難。

本研究之研究對象為光電領域之大學實驗室，雖然技術知識可文件化的難度不一，但實驗室中仍設計類似師徒制之學長引領學弟的制度，對於每位新進成員安排一至多位學長，希望知識可透過人員來傳遞及蓄積。

【個案驗證】

■ 雷射與光電技術實驗室

碩士班學生進入實驗室後，博士班的學長就扮演著引領學弟妹進

入研究領域的角色。潘犀靈教授表示：「這就像古時候的學徒一樣，必須要跟較資深的成員一起工作，從最簡單的事開始學起，當基礎穩固了，才能更上層樓，進而獨當一面。」

■ 半導體雷射技術實驗室

對碩士班的指導是交由博士班的學長來帶領。通常一個博士班學長帶一個碩士班學弟，最多兩個。再者，碩士班的研究進度通常都是由直屬學長幫忙建議、規劃。因此，在實驗室裡，學長在學弟的研究生涯中所扮演的角色可說是舉足輕重。包括：帶領學弟進入狀況、補強學弟專業上的不足、教導如何有效的搜尋資料...等。

■ 光波與光子實驗室

博士班學生可以主動跟老師提出人力的需求，規劃出在某個研究領域中需要多少位碩士班學弟妹的協助，透過這樣的合作過程也能對於碩士班的學生進行訓練。博士班學長在帶碩士班學弟妹的過程中，會親自帶著他們做實驗，告訴碩士班學弟妹一些做實驗中要注意的技巧跟細節，這段時間可能是幾個禮拜左右。

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

當新進的成員接受完實驗室基礎的訓練課程後，緊接著就是和學長學一些必要的儀器操作，例如計算和製程的部分，這時間大約會花去新生半年左右的時間。在多方學習及和學長談論之後，會由新生就自己所興趣的題目，去選擇跟在做相關研究的博士班學長學習，所以新進的碩士生多是由博士班學長帶。

■ 半導體物理實驗室

相較於其他實驗室，半導體物理實驗室中的執行方式也是由資深的學生帶資淺的學生，老師會要求那些新進的學生在學期開始前要常來實驗室走動，因為這樣一方面可以在開學之前就能對實驗室的環境有所熟悉；另一方面也可以先與學長姐們建立良好的互動關係。若在這段時間內，覺得某位學長所做的符合自己的興趣，那麼也可以暫時定下來與那位學長繼續學習。

■ 固態與微波元件實驗室

新進來的學生通常是由博士班或碩二的學長來帶他們熟悉實驗室，端看新生想要從事哪種類型的 project，來決定是要跟博士班學長或是碩二學長，所以，若 project 屬於小型、且偏業界的，通常是由碩二學長帶。博士班學生王文凱說：「在我們實驗室，一個博士班學生會

帶一到兩個碩士班學生，形成一個小型的 team，做同一個 topic。」

■ 半導體微加工實驗室

學長姐會帶領新生來熟悉實驗室機台的操作。所以在研究題目上，碩一做的可能會與碩二的類似。或是老師一開始就分配個新的題目給新生做，此時老師就會找適合的學長去引領，讓新生很快能進入這個領域。所以，對大部分新生而言，均是先跟著學長做一學期，到了碩一下學期之後，學生的題目會比較確定，因此，碩一上學期多半是學習製程、設備基礎的學問。

■ 光電與微波元件實驗室

蔡振瀛教授把訓練新成員的重任交付給較資深的學長們，由學長一步一步地帶領學弟們熟悉實驗室的生活。博士班學生陳書涵說：「基本儀器的使用上，如果要學弟盡快上手，就必須由學長來帶學弟妹，不過做研究的態度與方法常常只能讓學弟妹自行體會、領悟了，有些事情也蠻難說教了就會的。」

研究發現 6-2：在光電領域的實驗室中，知識經驗透過技術化文件、實驗成果文件的方式，有助於知識在外化過程中蓄積與擴散。

【說明】

■ 雷射與光電技術實驗室

實驗室的畢業學生於畢業時，會留一片紀錄自己論文研究的光碟放在實驗室中，之後會編號後上架，以供底下接手計劃的學弟妹能進入狀況。

■ 半導體雷射技術實驗室

在實驗室中，有專人負責將外界發表的材料值加以蒐集、整理，成員在實驗時利用那些數值來比較實驗室自行執行的磊晶結果與理論模擬計算，甚至拓展到實驗結果分析。成員也會分別將實驗資料、畢業論文電子檔、meeting 時所報告的 PowerPoint 檔案做成電子檔，並做成光碟備份，所有資料開放供給實驗室中所需要的人使用。學長們畢業後所留下的書本，以及研討會發的書面資料，實驗室中也有設專櫃放置，編排整理，提供成員們自行取閱。

■ 光波與光子實驗室

光波與光子實驗室對於組織內部的知識蓄積會採取下列的幾種形

式，首先當學生進入實驗室時要先簽名，並將操作儀器過程中的資訊加以記錄，例如儀器是否正常運作或是哪裡出了故障等。

如果針對的是比較內隱的知識，因為這些部分比較難以透過文字的形式敘述，例如像是架設備的技巧跟秘訣、或是量測的方法，這些可能都只有實際在做的人才會知道，如果該人員走了可能這些知識也就跟著離開，所以此時會透過人員之間的互動來進行傳承，進而也能讓後面進來的學生能夠繼續 follow 過去的這些知識。祁老師本身也擔任了組織內部一個重要的知識蓄積載體，當學生與老師的討論過程中，老師也可以將這些技術與經驗轉化到老師的腦中。

祁老師說：『其實我也陸續從學生當中教學相長，有些特別好的學生，他們對研究的獨特的做法，可能連我之前也沒想到，透過跟學生的交流，等於說這些獨特的方法會綜合在我將來的研究中。』

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

在實驗室做實驗的過程中，謝漢萍教授會要求學生確實的填寫實驗紀錄簿，除了可以讓學生回想實驗的過程是否精確無誤外，將來若有專利權上的問題也可以用到，特別是跟業界合作的計劃。而在畢業的論文中，謝老師會要求學生將這個計劃的所有 data、以及步驟都放進來，讓別人在讀該論文時，可以很清楚的知道這計劃做到什麼地步或是做到怎樣的程度。所以一些沒有必要的圖就不用放，但能放上去的就一定是必要且關鍵的資料。

■ 半導體物理實驗室

在實驗室中的每一台機器，都一定會有各自的 logbook 附掛在機台旁邊，然後一定會有流程標注的看板置於上頭，包含：最佳的 condition 以及簡單的 flow path。另外，每位使用過儀器的人都必須要登記。從四、五年前開始，半導體物理實驗室就會要求每一屆的畢業學生必須留下自己的畢業論文，包括電子檔在內，一方面是配合學校的政策，另一方面是為了實驗室實體知識的保留。紀老師希望實驗室能夠落實知識管理！

紀老師表示：『每位進來的同學都會有一本 notebook，希望他們把實驗做出來的成果、數據準確的紀錄，之後再將其電子化。那我也會希望他們的論文能掛在網站上，以方便後來成員的查詢，我們已經在建立了，但還是有可以加強的空間。』

■ 固態與微波元件實驗室

「我們這邊的風氣是提倡老師之間必須要互相合作，而且我們很

強調，對於同一種設備只需要一套製程，我不會說今天我有一個自己的配方，別人又有另外一個配方，這樣不但不能夠交流，還造成浪費，我們沒有這種事情，大家共享這些技術以及設備，但是這個在其他學校是很少見的。」詹益仁教授如是說。

■ 半導體微加工實驗室

每位自半導體微加工實驗室畢業的學生，畢業後皆會留下該學生的畢業論文，作為實驗室經驗與知識的資產。自洪老師開始執教以來，慢慢地也參與機台的管理與訓練，從中體認到建立 SOP 以及資料備份的重要性，並且一些具有實務經驗的學生也帶了一些這樣的想法進來，讓洪老師漸漸地有一個建立專屬於實驗室資料庫的構想，不僅能方便往後學生的參閱使用，也大幅度減少學生在資訊海中搜尋的時間成本。

研究發現 6-3：在光電領域的實驗室中，知識經驗透過meeting的舉行以及面對面的直接溝通，有助於知識經驗在結合過程中的創造。

【說明】

Nonaka and Takeuchi(1995)指出日本組織最顯著的一個特質便是它對重複資訊的重現，日本的領導企業均已將重複制度化，以便在面對快速變動的市場和科技時能夠立即反應。這些包括規則和不規則的會議，以及正式和非正式的溝通管道(例如：每天的學生共進午、晚餐甚至宵夜)。這些方法加強了內隱和外顯知識的分享。而許月瑛(民87)研究亦發現：團隊成員以面對面(包括正式或非正式)的溝通形式，則成員於知識創造過程中較能達成解決問題的共識。

楊俊雄(民83)探討團隊之組織型態是否可適用於組織變革過程時，列舉出多項團隊的構面，其中在團隊溝通中說明團隊的溝通有八大障礙：包括團隊成員不知適當的發問技巧、推銷式的領導行為、內部障礙、可行方案不足、不夠坦承、沒有議題的會議、缺乏自我檢討、不能將決策有效地轉達給執行人員。因此須在溝通前建立正確的觀念，澄清自己的想法、溝通前確定所希望達到的目的、考慮有效的溝通方法、傾聽的耐性及技巧。

【個案驗證】

【表5-7】各實驗室之經驗分享的方式

實驗室	經驗分享之方式
雷射與光電技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由 group meeting 的機會進行知識分享 ● 成員私下的互動
半導體雷射技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 每週一次的 group meeting，研究有進展的博士生報告研究進度與發現以及準備畢業的成員報告其論文進度
光波與光子實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由 group meeting 的機會進行知識分享 ● 成員私下的互動
光資訊儲存與平面顯示實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 每星期一次的 group meeting ● 成員間的直接互動
半導體物理實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由 group meeting 的機會進行知識分享 ● 藉由主動關心其他成員的方式，進而了解他人的研究內容
固態與微波元件實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由 group meeting 的機會進行知識分享 ● 跨實驗室的機台操作會議
半導體微加工實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由兩禮拜一次的 group meeting 的機會進行知識分享 ● 實驗室有公用的伺服器，供學生互相參閱
光電與微波元件實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由兩禮拜一次的 sub-group meeting 的機會進行知識分享 ● 鼓勵成員在另一組別 meeting 時亦能來旁聽

資料來源：本研究整理

研究發現 6-4：在光電領域實驗室中，知識經驗透過實驗室內部的資料庫建置，有助於知識經驗在結合過程中的蓄積與擴散。

【說明】

Nonaka and Takeuchi(1995)同時也指出資訊的重複增加處理資訊的需要，也因此可能造成資訊超荷的問題。處理資訊重複負面影響之一是明白標示組織內資訊和知識的儲存所。另外許月瑛(民 87)研究發現：團隊成員電腦網路溝通程度愈高，則較能促進團隊內與團隊外知識的蓄積與分享。

【個案驗證】

■ 雷射與光電技術實驗室

在潘犀靈教授領導的雷射與光電技術實驗室實驗室中，設置一台公用的伺服器，是給成員們作為資料庫使用的，成員們每個禮拜

seminar 的投影片，或是同學自己搜尋到的相關主題原文均會被存放在該資料庫中。所以實驗室的成員如果有找到值得閱讀的期刊論文以及相關的文獻就都會存放在那裡，讓大家都登入去搜尋，而一些老師教學需要用到的資料、課程講義也會放在上面，提供給有選修潘老師課程的學生下載。

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

所有成員的實驗數據資料會留在自己的電腦裡，但是如果其他同學有需要，只需說一聲，都會互相流通！碩二學生吳姓同學說：「畢竟是同一個實驗室，而且我們每個人做的幾乎都是不同的計劃，我們不會刻意把同一個東西或是一個配方故意扣住不跟別人說，不會啦！」因為實驗室成員所執行的各個專題還是有其獨立的特性。

■ 半導體物理實驗室

實驗室開始有派專人執行網站維護的動作，而在網站的功能上，除了對外一些基本的介紹資料、參與研討會留下的投影片或是相關資料外，希望對內還能具備有資料庫的功能。老師的理想上，是希望能將學生們完成的實驗結果透過網站，不僅對內與學弟妹傳承，也能夠對外分享自己的碩果，讓這方面的同好站在自己的肩膀上繼續往頂端邁進。

■ 半導體微加工實驗室

洪瑞華教授從參與機台的管理與訓練中體認，建立實驗室專屬領域的資料庫實屬必要，因此，目前實驗室中有一台公用的電腦，其中就存放了許多實驗相關的數據以及相關新知，洪老師表示：如此的作法不僅能方便往後學生的參閱使用，也大幅度減少學生在資訊海中搜尋的時間成本。

■ 光電與微波元件實驗室

綦振瀛教授有感於實驗室許多流通的文件、報告繁雜，因此很想建置一個專屬於光電與微波元件實驗室的資料庫，將每一位學生每個禮拜做的報告，設定固定的格式，包括：實驗的目的、實驗的數據以及實驗後的結果，有系統的分類整理。綦老師認為：「所謂的知識管力的最重要的，就是要把這制度架構建立起來，然後要設有專人負責機台的維持。」

伍、團隊組成與組織的知識流通

研究發現 7：在光電領域實驗室中，實驗室成員的組成會影響實驗室的知識流通。(研究問題 5.)

研究發現 7-1：在個案實驗室中，成員的來源集中在物理/材料、電機/電子、機械/力學相關領域，因此成員的共同背景程度相當高，有助於縮短前置的教育訓練時間及加速內隱知識的分享。

研究發現 7-2：在光電領域實驗室中，當新進成員擁有積極的學習態度及意願時，有助於實驗室成員對知識創造的動機。

【說明】

根據國科會2000年的光電人才資料庫統計(39,849人)，光電產業從業人員科系分布比例以電子/電機佔最多，為28.5%，其次為機械/力學佔20.4%，物理/材料佔11.3%，理工學院以外之科系佔11.7%，化學/化工佔10.2%，理工學院其他科系佔9.9%，資訊佔1.5%。

光電領域包含的範圍相當廣泛，從物理、材料、電機、電子、機械乃至於化工、化學，而在上表卻僅只列出部分，原因在於本研究所選取之個案實驗室均分部於各大學光電工程及電機工程研究所中，對於化學所、化工所以及其他相關領域人員統計較為缺乏。另外，從表中可觀察出成員的組成亦與老師的背景有正相關，因此也顯示出，老師所執教的系所以及研究方向會影響其學生組成背景。從表中，亦可推斷光電領域是具有高度專業知識的領域，對於其非相關背景的人員而言，要跨入的進入障礙有一定的水準。

在表5-8中，發現在半導體雷射實驗室以及光資訊儲存與平面顯示實驗室中，其人員組成的比例較為平均，其原因在於半導體雷射實驗室之呈現為特例，雖其人員背景分配在物理/材料及電機/電子近於相等，但老師對於學生進入實驗室之前修習之課程有一定的要求，因此其人員在背景上均尚有一定的同質性；而在光資訊儲存與平面顯示實驗室中，其研究方向已涉及光機電的領域，如：光儲存器、光碟機…等，因此對於些微機電人才的需求也反映在其學生的選取上。

Nonaka and Takeuchi (1995) 指出內隱知識透過隱喻、類比、觀念、假設或模式表達出來，而針對日本與美國企業研究發現，**來自於相同文化的同質性，有助於內隱知識的分享以及建立互信**。而實驗室的人力共同背景，在知識分享的初期，共同的語言與思考模式，可以減少彼此溝通的障礙。本研究以光電領域之大學實驗室為研究標的，因此，選擇實驗室成員

的大學相關背景，作為大學實驗室成員是否具有共同背景的判斷指標，其中相關背景指的是物理、電機等相關領域，而非相關領域指的是物理、電機以外的科系領域。

學習動機一向是學習過程中激勵學習參與最重要的因素，但教育界對這方面的探索卻相當有限(Reigeluth, 1993)，學者們指出不同程度的學習動機將影間學成效(e.g. Mizelle, Hart, & Carr, 1993)。而在光電領域實驗室的成員中，學習意願以及動機往往均是老師所希望學生擁有的特質，恭振瀛教授說：「我說最重要的是學生自己要有心啦！就是self motivation！只要有心要學什麼東西都很快，如果沒有心的話你讀再多書也是枉然。」祁姓教授的博士班學生葉建宏也表示：「其實肯不肯學習、肯不肯投入才是老師要求學生的重點，所以祁老師是不會刻意選學生的。」

【表5-8】個案實驗室人員組成的背景比例分析表

實驗室	雷射與光電技術實驗室	半導體雷射技術實驗室	光波與光子實驗室	與平面顯示光資訊儲存實驗室	半導體物理實驗室	固態與微波元件實驗室	工實驗室	半導體微加	光電與微波元件實驗室
老師的背景	物理	電機	電機物理	物理電機	物理	電機	電機	電機	電機
學生的背景	物理/材料	70%	40%	70%	30%	87%	9%	18%	6%
	電機/電子	20%	47%	30%	50%	13%	87%	82%	94%
	機械/力學	5%	13%	—	20%	—	4%	—	—
	總計	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	其他	5%	—	—	—	—	—	—	—

資料來源：本研究整理

研究發現 7-1：在光電領域實驗室中，以物理/材料、電機/電子、機械/力學背景的學生居多，並當學生來自於物理/材料、電機/電子相關領域時，有助於縮短教育訓練的時間及加速內隱知識的分享。

【說明】

台灣研究所的學生多半會受研究所其設立的單位影響，而決定報考或是就讀的動機與否，如：大學為機械、電機系者，其畢業生就讀物理研究所或化工研究所者則相單罕見。因此，在個案實驗室中，吾亦可發現老師之背景就僅單純為物理及電機兩科系，並分析各實驗室之研究領域，發現其亦多以物理、電機以及微機電領域相關。謝漢萍教授的學生表示：「像讀取頭、或者是光波導元件這些計劃都是利用微機電的技術來做一些 device，於是這種計劃就會需要機械背景的學生來執行，因為微機電是從機械衍生出來的，至少在台灣是這樣。」

【個案驗證】

■ 雷射與光電技術實驗室

潘犀靈教授表示：「對於學生的選擇上，會希望他們過去有一些修習過一些相關課程，這方面是一些很基本的背景要求，所以光電所的學生大多是物理和電機的吧！不過我們也有材料、機械還有一些少數其他的學科，不過這些科系的學生宜進來我都會要求他們把這些基礎補回來，不然將來在未來的研究生涯中會走的比較辛苦。」

■ 半導體雷射技術實驗室

碩二學生盧哲偉表示：「老師會希望你要有半導體物理的背景，不過若是以前沒學的人也不用太擔心，因為直屬學長會就你不足的地方幫你加強。因此，我們這邊物理背景的占大多數，再來是電機，另外我們實驗室做的東西跟材料其實很有關係，所以我們現在也有材料背景的學生進來。」

■ 光資訊儲存與平面顯示實驗室

普遍來說，光電所的學生之中具有物理及電機背景的人占大部分，另外還有來自於電信及材料、機械、化學等，不過一般而言，大都會挑選一些之前已學過相關基礎課程的學生。雖然先前的科系背景多少會影響老師對學生的選擇，但最重要的還是取決於老師當前承接的專案計畫，謝漢萍教授會視專案計畫需要哪方面的人才，來取捨當年度會收什麼樣背景的學生。

■ 半導體微加工實驗室

半導體微加工實驗室的研究領域大部分是以光電半導體為主，所以在成員的選擇上，洪老師會要求學生需要有一些半導體物理的知識，因此實驗室大部分的成員仍是以電機系背景的學生為主。基本上，洪老師會希望學生之前有修過半導體物理的相關課程，若無的話，在碩一開學前的暑假中，老師會先開書單給新生，要求將相關課程自修完成，然後持續跟老師報告自己的進度，以利開學時能馬上進入狀況、加入研究的行列。

研究發現 7-2：在光電領域實驗室中，老師傾向選擇具有積極的學習態度及意願者，並當新進成員擁有積極的學習態度及意願時，有助於實驗室成員對知識創造的動機。

【說明】

Amabile(1993,1996)針對動機成份的持續研究，提出了下列修正看法：(一) 外在動機可以具有兩種性質：「控制」或「提供資訊」。因此，外在動機可以進一步被區分成兩種激勵因子：1.「增效的激勵因子(synergistic motivator)」—能提供資訊使個人得以更順利地完成工作，與內在動機可以相配合。2.「非增效的激勵因子(non- synergistic motivator)」—使人感覺到受控制、與內在動機不相容。(二) 內在動機原則：內在動機有助於創造力，控制性的外在激勵因子對於創造力有害處，訊息性的外在激勵因子則是有益處。在展開工作或解決問題的初始階段，或當內在動機水準很高時，訊息性的外在激勵因子特別有益處。

在學校環境中如何提升創造力呢？Amabile(1999)建議：1.增強創造潛力：最佳方式是允許他們做他們所喜歡的事；教室教學要讓學生選擇感興趣的團體專案。2.維持內在動機：凸顯內在動機，多討論學習的內在興奮和愉悅；建立一個人們能自由地交換意見、探索相互的興趣之環境。3.消除對內在動機有害的外在限制，例如：評價、監視、談條件、作業限制、競爭等不利條件，需要在環境中避免去強調它們，減少對這些行為的凸顯，或改變這些行為的性質（將其控制性轉為提供資訊）。

大學的實驗室仍歸屬於教育機構下的一支，並不如業界之機構，可以純粹以利益觀點選擇有助於本身的成員，並且對於實驗室老師來說，培育專業的人亦為其使命與願景之一，所以，大多老師雖以其具專業背景為選擇條件，但是當學生學習的意願強烈時，老師多半也會願意接受。

【表5-9】各實驗室選擇成員的方式

實驗室名稱	實驗室成員的選擇
雷射與光電技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生的推薦函 ● 學習的意願與動機的強烈與否 ● 團隊精神 ● 博士生還需評估其研究潛力
半導體雷射技術實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生是否具有積極學習的態度 ● 學生的大學背景（以具半導體物理、光學背景者為佳）
光波與光子實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生過去的學習經驗是否能與實驗室目前的研究方向適切 ● 學習的自主性與積極性
光資訊儲存與平面顯示實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生的大學背景（以物理、電機背景為主） ● 視各專案計畫對於人才的需求而定
半導體物理實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 沒有太大的限制，若有半導體相關的基礎較佳 ● 學生主動學習的意願
半導體微加工實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 要求學生需要有一些半導體物理的相關知識 ● 不排斥接觸到化學藥劑 ● 有興趣做模擬分析的學生
光電與微波元件實驗室	<ul style="list-style-type: none"> ● 沒有太大的限制，希望學生要有「self motivation」，有決心

資料來源：本研究整理

【個案驗證】

■ 雷射與光電技術實驗室

潘犀靈教授表示：「我會先看學生們的推薦函，參考學生在大學或是碩士班時的修課的成績，不過碩士班的學生我會希望他有跟過專題，這樣會比較了解研究是怎麼回事，也比較知道進入研究所後在課業上或是生活上會有什麼差異、或是要求，不過基本上，重要的還是學生要有學習的意願、有動機來唸研究所，通常老師都會希望學生能夠主動，除此之外，因為總是要跟別的老師或是別同學合作，很多事情需要別人幫忙，所以我會要求學生要有團隊的精神。」

■ 半導體雷射技術實驗室

對於選取新成員最重要的標準還是顆願意學習的心。剛考上的學生來找王老師時，王老師通常會先問：「你既然對我們實驗室有興趣，那你知道我們實驗室從事的研究領域與方向為何嗎？」，希望學生先對實驗室的方向有個大致了解後再做決定。因此，就算非具有半導體物理的背景，只要願意學習，學長亦會循序漸進地帶領，終將能在該領域中做出貢獻。

■ 光波與光子實驗室

本著有教無類的教學理念，所以祁老師對於學生的選擇上並沒有預設太多的限制，不過，祁老師還是希望該學生過去的學習經驗能與實驗室目前的研究方向適切，此外更重要的是，學生要有自動自發態度與對研究的積極度，因為祁老師對於學生的指導是比較採取自由的方式，給予學生的自主性與發揮空間也相當大，只要是學生意願很強烈，老師大概都會接受。『其實肯不肯學習、肯不肯投入才是老師要求學生的重點，所以老師是不會選學生。』葉建宏如是說。

■ 半導體物理實驗室

只要學生多願意跟指導老師談，表達自己的看法與及學習慾望，紀老師本著有教無類的精神，對於學生背景，不會做太多的限制。陳景宜說：『老師看你的成績單，主要是看你是否修過固態物理或是半導體相關的課程，老師希望收進來的學生要有些基礎，但最重要的還是要有學習的意願。』對紀老師而言，只要學生考進來了，老師都會一視同仁。另外，紀老師特別指出，會希望有一些外校的學生加入，創造一些異質性，因此實驗室的成員以中央、輔大、中原的學生為主，此外也有台大、彰師大的學生。

■ 光電與微波元件實驗室

對於實驗室新成員的選擇，綦老師總是會以最單純的方式，就是同學在聽了老師介紹完實驗室風格與老師指導學生的方式後，若尚有意願加入的，老師多半都會答允。綦老師並不會看學生以前的成績或是是否有些過哪幾門課，因為老師很重視學生的自我動機(self motivation)，因為只要動機夠強，不論學什麼都能很快上手，進而也能享受在實驗室研究的樂趣。

研究發現 8：在光電領域實驗室中，擁有知識創造型成員有助於組織內部知識的流通。(研究問題 5.)

研究發現 8-1：博士後研究員及博士班學生趨向為實驗室中之知識工程師以及知識執行人員，使內部知識可由中而上而下的傳遞，其任務包含計劃的協調和管理、創造新知、引領學弟妹熟悉實驗室、執行計畫、分享知識經驗。

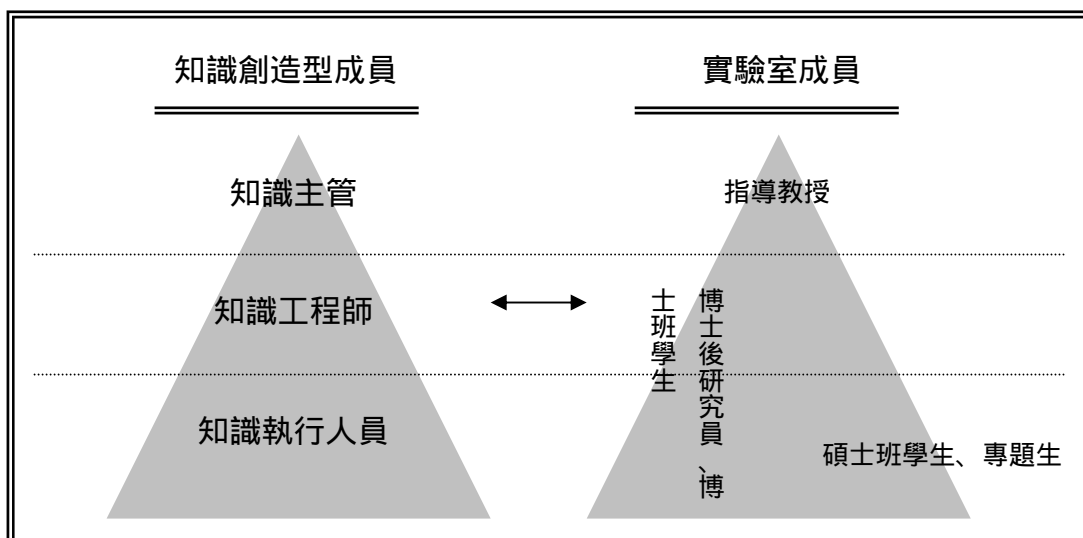
研究發現 8-2：碩士班學生及大學專題生趨向為實驗室中之知識執行人員，累積和產生實驗室內隱及外顯知識，其任務包括執行計畫、分享知識經驗。

【說明】

Nonaka & Takeuchi (1995) 認為知識工程師為組織內負責將內隱和外顯知識相互轉換，並促進四種知識轉換模式。是高階主管理想世界以及第一線人員現實世界中的橋樑。知識工程師必須具備的能力如下：1、必須具備專案協調和管理的高度能力。2、必須有創造新知識所必備的提出假設的技巧。3、必須有整合多項知識創造方法的能力。4、必須有能夠鼓勵成員小組對談的溝通技巧。5、必須擅長使用比喻，以協助他人創造和表達想像。6、必須能夠引發成員間的互信。7、必須有鑑往知來的眼光

Nonaka & Takeuchi (1995) 認為知識執行人員為組織內負責累積和產生內隱、外顯知識。並認為知識執行人員最基本的角色是成為知識的化身，他們日復一日累積、生產和更新內隱和外顯知識。知識執行人員應該具有下列的特質：1、他們必須有高的知識水準。2、他們必須有根據自己的觀重新塑造世界的強烈意願和決心。3、他們必須有廣泛的經驗。4、他們必須具備和客戶及同事溝通的技巧。5、他們必須可以開放到可以和其他人坦白地討論和辯論。

資料來源：本研究整理



【圖5-1】實驗室成員對應知識型創造成員關係圖

研究發現 8-1：博士後研究員及博士班學生趨向為實驗室中之知識工程師以及知識執行人員，使內部知識可由中而上而下的傳遞，其任務包含計劃的協調和管理、創造新知、引領學弟妹熟悉實驗室、執行計畫、分享知識經驗。

研究發現 8-2：碩士班學生及大學專題生趨向為實驗室中之知識執行人員，累積和產生實驗室內隱及外顯知識，其任務包括執行計畫、分享知識經驗。

【說明】

在國內大學中的教育中，對於大學生的教育多為基礎教育，重點在於學生的觀察、思考、反省能力的養成，並培養出自己的興趣及能力。有些學生於大三、大四時會加入有興趣的實驗室做一專題生，與碩士班、博士班的學長共同完成某項計畫或實驗，不過此時多僅扮演執行的角色。到了碩士班之後，對於有實驗室經驗的學生來說，此時正式進入可獨立規劃本身有興趣之研究的階段，不過對於其他新接觸實驗室的同學而言，多半也是屬於經由博士班學長的帶領，熟悉實驗室的環境、儀器的使用之後，負責計畫執行的命令，並且將計畫之成果發表成本身的碩士論文。

詹益仁教授說：「真正做研究能夠有成果都是在博士班，碩士班真的都是在養成、付出的階段。表現好的碩士班學生能夠繼續來念博士班對老師來講是最大的benefit，因為這樣或許能做出更好的研究成果出來。」紀國鐘教授也表示：「兩年的時間對於一位科學家的養成來說，時間還是太倉促了些。」對於博士班學生以及博士後研究員，此時學生的角色與指導教授的關係比較趨近合夥人的關係，共同朝著實驗室的研究方向前進，除了要創造、協調、管理計劃的執行外，多半的博士班學生還肩付著引領學弟妹們熟悉實驗室的責任。另一個驗證也發生博士生身上，就算博士生沒有領導及分配工作的權力，或是因年齡上的差距所導致與碩士生互動不足，仍可以藉由學識上的能力達到使人信服的目的。

【個案驗證】

■ 雷射與光電技術實驗室

博士後&博士生：博士後研究員或博士班學生所做的題目通常都有一定的困難度且需要長期執行，另外，潘老師相當鼓勵博士生練習當一個 group leader，藉由跟碩士班或是比較資淺的博士生之間的互動，試

著練習做統籌、分配，及人力資源調度的工作。碩士班學生進入實驗室後，博士班的學長就扮演著引領學弟妹進入研究領域的角色。

碩士生&專題生：碩士生均是執行時程較短、重要性較小的計劃，但是通常是與博士班學生或是博士後研究員做的研究有關，並在每週的meeting 時報告自己的進度與老師及同學們分享。

■ 半導體雷射技術實驗室

博士後&博士生：因為研究上的繁忙，王老師沒有辦法對碩士班一一的指導，所以交由博士後研究員及博士班的學長來帶領學弟，博士班學長負責小組的運作並且在與遇到問題時擔任初步解決問題的角色，另外包括帶領學弟進入狀況、補強學弟專業上的不足、教導如何有效的搜尋資料...等。至於博士班學生的論文題目，基本上博士班學生是沿著老師設定的大目標前進，在大目標下做自己有興趣的研究。

碩士生&專題生：碩士班的研究進度通常都是由直屬學長幫忙建議、規劃。實驗室中並有著碩二學生要上台報告自己的進度的規定。

■ 光波與光子實驗室

博士後&博士生：針對計畫的人員規劃，祁老師是委派博士班與碩士班學生共同參與，對於人員的調度上也是由祁老師決定，依據學生的能力與計畫的需求來做分配。在整個計畫團隊的運作上還是遵循著祁老師實驗室的原則，由博士生帶領著碩士生進行。博士班學生可以主動跟老師提出人力的需求，規劃出在某個研究領域中需要多少位碩士班學弟妹的協助，透過這樣的合作過程也能對於碩士班的學生進行訓練。

碩士生&專題生：一般來說，碩士班等於是在幫博士班在進行操做，碩士生所做的應該就是那些博士班的論文，一切完成後然後將東西再交由博士生整理、發表。

■ 半導體物理實驗室

博士後&博士生：一些非國科會的計劃通常都是紀老師拿來培訓博士後研究員或是比較資深的博士班學生用的，因為老師希望訓練這些資深的研究員有能力去爭取經費，然後讓申請的學生自己付起這個責任：包括經費的使用、預算的編列以及機器的採購。所以，每個案子都是由博士後研究員做最主要的金錢分配，並且由博士班帶碩士班來執行。

碩士生&專題生：執行博士班學長計畫下的細項，並於 pre-group

meeting 及 group meeting 時與大家分享本身之問題與成果。

■ 固態與微波元件實驗室

博士後&博士生：博士班學生自己要 propose 一個想法，雖不用到提計劃的階段，但是在研究上面，要去 go through 一個題目，要能說服老師，通過老師的 challenge。

碩士生&專題生：新進來的學生通常是由博士班或碩二的學長來帶他們熟悉實驗室，端看新生想要從事哪種類型的 project，來決定是要跟博士班學長或是碩二學長。

■ 光電與微波元件實驗室

博士後&博士生：因為博士班要做的題目比較深入，所以通常會先從研究主題中選定其下的子題去研究。隨著鑽研的投入，功夫也較深，那慢慢地，博士生就有機會從子題中擴展出來，而且博士班學生比較容許長時程的題目。另外，綦振瀛教授把訓練新成員的重任交付給較資深的學長們，由學長一步一步地帶領學弟們熟悉實驗室的生活。

碩士生&專題生：通常碩士班新生一進來，綦老師會讓新生跟著學長們一起做研究，一方面學習實驗室裡面的一些規矩跟設備的使用方式，一方面了解學長在做些什麼、有什麼用、為什麼是這樣做的。並藉由兩禮拜一次的 sub-group meeting 的機會進行知識分享。