

# 信息与通讯科技融入课程教学之探讨

## ——以竹北国小为例

新竹教育大学教育学系教授 林志成

新竹县新社国小校长 范扬焄<sup>1</sup>

**摘要：**本文旨在探究ICT融入课程教学以提升学校效能与教学成效的相关问题，并以竹北国小为例，论述竹北国小推动ICT融入课程教学之重要成效与面临的挑战；最后，析述学校运用ICT融入课程教学以提升效能之主要策略以供各校参考。

**关键词：**信息与通讯科技（ICT）、ICT融入课程教学

### 壹、前言-科技、教育、课程教学与学习

学校是学生学习的主要场所，学校相关作为应以学生学习为根本，并以回归教育的本质为宗旨；教育的本质在于开展学生潜能、培养学生适应与改善生活环境的能力；教育之核心工作为「教」与「学」，应着重课程教材与教学的发展。本文旨在探究信息与通讯科技（Information and Communication Technology,以下简称 ICT）融入课程与教学以提升学校效能的相关问题，并以曾获得教育主管部门标竿一百学校、教学卓越奖、领导卓越奖及信息种子学校、商业周刊百大特色学校之新竹县灯塔学校-竹北国小为例，论述竹北国小推动 ICT 融入课程教学面临的挑战与成效；最后，析述竹北国小运用 ICT 提升学校效能之策略以就教于两岸学术先进，并供各相关学校参考。

简言之，科技发展与科技素养在现代教育中的重要性主要包括下列两大项：

#### 一、科技力系提升执行力与竞争力的关键能力与主因

王如哲（2001）认为能够运用信息科技的个人与组织，才能掌握竞争之优势。

林志成、李昆琏、魏敏茹（2009）认为透过「信息」金钥，可突破时间、空间、人员的限制，开启有效教与学之大门，以激发学生潜能，让学生插上信息的翅膀，翱翔在学习的天际里。

---

<sup>1</sup>林志成系新竹教育大学教育学系教授兼系(所)主任；范扬焄为新竹教育大学博士生，曾任新竹县竹北国小校长，2010年8月调任新竹县新社国小校长。

国际教科文组织（The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization,简称UNESCO）提出 21 世纪公民所必须具备的三大基本能力：1.阅读能力；2.科学能力；3.数学能力。经济合作发展组织（Organisation for Economic Co-operation and Development,简称OECD）于 1998 至 2002 年起进行大规模「界定与选择关键能力」（Defining and Selecting Key Competencies, 简称De Se Co）的跨国研究计划，选出 21 世纪公民的关键能力，其中，包括使用工具、语言、符号和文本能力，以便运用知识和信息能力与他人互动等。2001 年欧盟（The European Union, 简称EU）提出未来的教育，应提供民众具备终身学习的八大关键能力，其中也包括数字学习的能力（杨国赐，2009）。

要言之，在高度竞争的剧变时代中，科技是人类文明进步的原动力，科技运用能力、搜集力、组织力、创价力等科技力之培养显然已成为 21 世纪公民的关键能力，学校应善用科技力打通执行力与竞争力之任督二脉为组织注入活水。

## 二、ICT是学校提升知识管理与课程教学效能的利器

在知识经济时代中，知识管理的好坏会影响学校效能的高低，而 ICT 更是学校提升知识管理与课程教学效能的一大利器。

洪贤琼（2010）的研究发现：教师知识管理与教学效能达到显著正相关，并以知识应用与创新最能有效预测教学效能。钟镇郎（2010）的研究也发现：教师知觉知识应用与知识创新层面，正向显著影响教师教学效能。吴明雄（2010）的研究更发现：校长转型领导行为可透过教师知识管理的中介作用，正向影响学校效能。上述研究者也都认为科技是学校推展知识管理的利器。

ICT 也是学校发展九年一贯课程与教学的利器，「国民中小学九年一贯课程纲要总纲」指出课程基本内涵包括：1.人本情怀；2.统整能力；3.民主素养；4.本土与国际意识；5.终身学习等五大方面。其中，在「统整能力」中注重「人文与科技之整合」，又在「终身学习」上强调「主动探究、解决问题、信息与语言之运用」等。这些理念说明了 ICT 在培养未来公民上所扮演的重要角色，是培养学生适应未来生活能力的重要课程之一。

七大学习领域中的「自然与生活科技」中，明订出「信息科技等的学习」和「善用科技与运用信息等能力」为学生学习的重要内容；又信息教育为九年一贯课程纲要中重大的议题之一。其基本理念认为，在信息化的社会中，培养每个国民具备运用信息科技的基本知识与技能，已为世界各国教育发展的共同趋势。以往传统的读、写、算基本素养已不足以因应信息社会的需求，具备信息科技的能力俨然成为现代国民应具备的第四种基本素养。

ICT 的教学首重学生了解 ICT 与生活的关系及 ICT 的必要性，让学生认识计算机硬件及操作环境，学习基本应用软件的操作，以及因特网的使用。其次，强调如何使用 ICT 工具以有效的解决问题，并进一步养成学生运用逻辑思维的习惯。最后，引入 ICT 与人类社会相关的议题，以养成学生使用 ICT 的良好态度与习惯。

国民中小学之课程理念以生活为中心，教育目的在透过人与自己、人与社会、人与自然等人性化、生活化、适性化、统整化与现代化之学习领域教育活动，实现国民教育目的，培养学生十大基本能力。在十大基本能力之中，「培养表达、沟通和分享的知能」、「运用科技与信息的能力」、「激发主动探索和研究的精神」和「培养独立思考与解决问题的能力」等，透过 ICT 的结合与运用，可确保学生能力的养成。

析而言之，ICT 融入课程教学的主要功能如下：

- (一) 培养师生运用 ICT 搜寻信息/知识的能力：ICT 为师生开启源源不绝的学习数据库，让他们接触新事物与事物的不同观点与角度。
- (二) 培养师生运用 ICT 处理/分析信息的能力：ICT 让师生能更有效地把数据分类、整理、分析和记录，帮助和促进师生有意义地建构知识。
- (三) 培养师生运用 ICT 表达意念/知识的能力：师生可运用语言、文字、动画、影音等多媒体效果把意念表达出来。
- (四) 培养师生运用 ICT 沟通互动的能力：电子通讯、互联网及内联网等 ICT 为教师、学生和外界提供了一个互相沟通与互动的便捷途径。
- (五) 培养师生运用 ICT 以终身学习的习惯：网络学习可突破时空的限制，ICT 融入课程教学可培养师生运用 ICT 以终身学习的习惯。

教学评量旨在检视学习成效，学校若有一套完善的系统来辅导学校纪录学生学习数据，则可以提供更完善的学习纪录分析与个人化评量操作系统，减轻教师要兼顾质性与量化评量的负担；「生活评量」模块可由教师自行输入学生日常学习的质性评量，也可由教师勾选质性评语选单，方便教师选用，减轻评量负担；就成绩查询而言，教师利用「成绩复合式查询」模块，可查询学生以前的学年（学期）的成绩及各项生活评量，排序全校学生成绩比较或个别班级比较，以获得班级学生学习各项信息；简言之，教师可以由校务行政系统所建立教育数字数据库，所提供学生各项数据数据，了解自己的学生学习状况，以满足自己未来教学决策分析使用，也可以提供更精确的教学改善模式，提升自己教育质量及教学效果（曾道明，2009）。

要言之，在知识经济时代中，ICT 是学校深耕九年一贯课程与教学的良好工具，透过 ICT 课程的学习，学生不仅可以习得信息科技的基本知识与技能，也可以将所习得的知识与技能运用于各学习领域的学习，提升整体的学习效益。

### 三、ICT 融入课程发展、教师教学与学生学习的省思

学校推展 ICT 融入课程发展、教师教学与学生学习时，有下列几点值得省思与改善：

- (一) 运用信息科技可有效地推动校务工作，教师兼用 ICT 及多媒体教材可以使教学更生动活泼、更多样化，进而提升教师教学、学生学习效能；惟科技接受模式相关研究指出信息科技产品的有用性、易用性是使用者接受此产品之关键因素（朱南旭，2007；周永记，2003；林柏伶，2004；陈世昌，2004；曾道明，2009；杨惠合，2004；Davis,

Bagozzi & Warshaw, 1989; Lu, Zhou, Wang, 2008)。故 ICT 融入课程设计与教学时仍需思考其教育性、可行性、效果性、资源性、适用性、適切性、适配性与操作简易性、近用性。如此，才能实现以学生为学习主体，让学生成为主动学习者之目标。

(二)台湾对于中小学信息科技能力的培养极为重视，九年一贯课程将信息教育列为六大「重大议题」之一，但非「学习领域」，各校因教师能力及学生授课时数不同及授课内容不同，易造成信息科技应用能力的落差。如何培养教育行政人员、教师及学生信息科技应用能力，缩短城乡间信息科技能力落差是信息教育的重要课题；台湾地区并未将教师信息科技应用能力，列为教师的必备条件。依据教育主管部门公布的「中小学教师师资职前教育课程教育专业课程科目及学分」，仅将「信息教育」及「计算机与教学」两个科目列为选修。「中小学教师登记」及「高级中等以下学校及幼儿园教师资格检定」，亦未将信息科技纳入现代教师基本教学能力（教育部，2008）。

(三) ICT 可以成为学生学习的好帮手，利用简易操作的教学媒体，增强学生自我学习的动机，但如何指导学生善用计算机教室、教室计算机及数字学习设备，使学生尊重智能财产权，严守信息伦理，则有待教师的有效教学、引导与辅导。

(四) ICT 是一项教学利器，也是一项重要的教学技能，它可增加教学与评量多元性，帮助教师教学顺畅、实施多元评量，协助教师了解学生学习情形及实施补救教学，但其概念更是重要，学校与教师结合 ICT 进行课程发展时，应以课程发展先行，辅以 ICT 知能，以提升教与学的功效。其次，参与及运用 ICT 的教师仍有限，设备也仍不足，若能有效协助教师增能，提供想推动 ICT 融入课程教学的教师必要的相关设备，如此，才能扩大 ICT 融入课程教学的成效。

(五) 考虑将 ICT 教育列为正式课程或明订师生应达到的信息能力指针。

各先进国家已愈来愈重视 ICT 的运用，以英国为例，政府制定之国家课程（National Curriculum），作为公立中小学课程实施与教师教学的准则。中小学生在各个关键阶段的基本学科中，ICT 的学习包括：使用计算机来搜寻以及自我学习，使用科技来分工合作并分享信息；ICT 的学习是和语文、数学并列同等重要。

兹以阶段一和阶段二的 ICT 发展指标为例，简述如下（National curriculum, 2010）：第一阶段：学生能为特定的目的而自信地探索 ICT 的用法，开始用 ICT 来发展出自己的一些观点，记录所做的工作，同时熟悉相关的软、硬件。第二阶段：要求学生使用广泛的 ICT 工具和信息资源以支持其它学科的学习；发展搜寻和研究技能，并决定要运用适当的信息以助学习；对信息质量与合理性提出自己的看法，学会如何强化自己的学习成果并能用别人乐于接受的形式呈现出来。

从英国国家课程中可看到 ICT 课程受到重视的程度。经由 QCDA（The Qualifications and Curriculum Development Agency，英国教育部下的半官方组织，专职国家课程的管制、评估、发展与改善，以确保人人皆可获得知识、技能和能耐以面对 21 世纪的生活所需）和 Becta

(British Educational Communications and Technology Agency, 亦为英国教育部下的半官方组织, 结合及运用最新科技、研发器材和教学法支持并提升教学效能) 的协助, 相较于我国的信息教育课程, 英国 ICT 课程上有几个特色:

首先是在课程发展的思维上, 注重课程发展结合新科技, 注重新科技在教学上的运用, 及在学生的学习过程中, 扮演辅助的角色, 同时, 也让学生离开学校时, 其在学校所学能与社会工作需求接轨。

其次, 在课程设计和安排的教学内容上, 着重能力建构导向, 并与现实生活结合和顾及未来需求取向。

最后, 最重要的是, ICT 教育为学校正式课程科目之一, 且为各关键阶段主要的工具学科之一。政府不但明订各关键阶段的 ICT 教育学习指标并责成各校发展出其校内之课程, 以强化学生信息知能。

总之, 科技力系提升教育组织、师生执行力与竞争力的关键能力, ICT 是学校推展知识管理与课程教学的利器, 也是学校提升教师教学效能与学生学习效果的良好工具, 若能对 ICT 进行省思, 有效运用 ICT, 则能发挥 ICT 融入课程教学的最大效益。

## 贰、竹北国小推动ICT融入课程教学之成效与挑战

兹以竹北国小推动 ICT 融入课程教学为例, 论述竹北国小推动 ICT 融入课程教学面临之成效与面临的挑战如下:

### 一、竹北国小推动ICT融入课程教学的重要成效

竹北国小以 ICT 提升教学的模式, 旨在让各种活动课程化, 让学习更能深化, 提升学生学习的兴趣与成就, 提高学生的信息能力、表达能力、自我表现与沟通能力。首先, 竹北国小推动图书馆全面 e 化, 满足学生的需求, 符合多数家长 (90%) 重视阅读教学的要求, 有效提高学生阅读的绩效与兴趣 (学校荣获 2010 年教育主管部门阅读盘石推手奖, 根据学校 2010 年的阅读调查问卷, 85% 的学生喜爱阅读)。其次, 建构并提升教师团队对 ICT 的能力与信心, 使师生对于 ICT 融入教学具有正面而积极的反应。再次, 校长善用课程与教学领导等各种领导艺术, 进行 ICT 融入校本课程的各种行动研究。最后, 建立竹北国小学生深耕阅读网站, 建构 ICT 融入教学的多元教学模式, 有效提高学校效能 (如 2010 年荣获教育主管部门全国中小学信息融入教学创意竞赛全国第一名), 发展学生的学习潜能与国际观 (竹北国小推动 ICT 融入课程教学的策略、目标与工作内容详见附件一)。

以 ICT 融入阅读教学为例, 竹北国小运用 ICT 融入阅读课程发展的具体成效与价值如下 (竹北国小, 2010; 范扬焄, 2007):

- (一) 图书馆全面 e 化, 办理图书馆利用教育信息营, 使学生能善用图书馆资源, 进行更有效的学习。

- (二) 向教育主管部门申请添购信息设备经费，利用 ICT 解决教师在进行阅读教学时，学生无法人手一册书籍的困境。
- (三) 建立竹北国小学生深耕阅读网站，利用网络进行阅读活动，进行阅读活动经验分享和交流。（竹北国小阅读课程发展历程与分享网址：<http://163.19.15.4/topic/readings/index.html>）
- (四) 成立 ICT 融入校本课程发展研究团队，透过学校课程发展委员会组织运作，使 ICT 研究团队能永续经营，发展 ICT 融入阅读教学之校本课程。
- (五) 进行 ICT 融入阅读教学校本课程、交互式电子白板（Interactive White Board, 以下简称 IWB）之行动研究，提升教师团队运用 ICT 进行阅读教学课程设计及阅读教学的能力与信心。
- (六) 推展校本教师专业进修，建立目标导向教师工作坊研习机制，建构 ICT 融入教学的多元教学模式，发展学生的学习潜能与国际观。
- (七) 课程发展具延续性，发展模式具永续性：从 2003 年推动阅读以来，在既有基础上作更具体的课程发展。如在阅读教学策略上，从读经教育、报纸共读、投稿达人、小书实作、创意写作到国际笔友，循序渐进，架构分明；ICT 的教学上，自计算机的技能应用到学习心得的分享；经验传承上，行政作为后盾，资深教师倾囊相授，教师教学主动精进，引领学生们主动学习。其次，课程发展着重师生的「心」与「力」，让教师能教，学生善学。内涵上着重「培本固基」的语文阅读课程发展，并结合 ICT 的知能形成「教」与「学」的新校园文化。此发展模式，可应用于其它学习领域，如英语、自然科学、数学、社会领域等，进行有效的课程发展。课程内涵上，阅读亦可结合相关议题，如生命教育、环境教育、性别平等教育及人权教育，或其它领域课程内涵，并辅以 ICT 的运用，作无限的延伸学习。在课程发展模式与内涵上皆具永续性。
- (八) 学生能力具发展性：从兴趣养成、能力建构，到自我学习、自我产出，逐步育成学生自我阅读知能，建构站稳脚跟的基础学习能力，辅以 ICT 的运用，进而无限延伸国际视野，学生的学习知能具发展性。
- (九) 教学模式具创新性：ICT 融入语文教学，发展出多元教学模式，培育「学生会如何阅读」。透过绘本、读本、报章杂志、以及教学简报、电子书、维基百科、多媒体教材和电子白板的辅助等丰富多元的「输入」；口语表达、表演艺术、小书创作及运用班级网页投稿的「产出」成果；运用网络进行共同阅读、批评、讨论，感动与分享的「沟通交流」。写出自己的故事，引领另一波阅读运动的高峰；并结合国际笔友交流，发展学生的学习潜能与国际观。
- (十) 聘请专家顾问，结合行政人员、基层教师、外籍教师等组成有效能的教学研究团队，以为课程推手。分别成立国语文深耕阅读团队（2003 年）、英语团队（2004 年）、ICT 团队（2005 年）、议题教学团队（2006 年）、白板教学与国际交流团队（2007 年）等五个教学研究团队，如表 1：

表 1 竹北国小教学团队与学生知能整合表

学 年	2003	2004	2005	2006	2007	2009~	备 注	
教师 团队	深耕阅读 (1-3) >>>						议题： 生命教育 环境教育 生活与科技  E 化环境 白板教学： 国语文 英语 数学 主题教学	
		英语团队 (3-6) >>>						
			ICT 团队 (4-6) >>>					
				议题教学 (4-6) >>>				
					白板教学 (3-6) >			
年 级	一	二	三	四	五	六		
学生 知能	绘本学习							
		阅读知能						
			小小说及写作					
				议题学习和写作				
					主题陈述及分享			
			英语学习	国际交流				
			ICT 知能	主题交流				

## 二、竹北国小推动ICT融入课程教学面临的挑战

竹北国小推动 ICT 融入课程教学虽然成效显著，但仍遭遇到下列几项主要的困境（竹北国小，2010；范扬焄，2007）：

- （一）**教师对加入研究团队的质疑与担心：**教师对研究信心不足，同时面对如此庞大的计划感到无助，并进一步怀疑是否真的可行？总认为这不过是另一个交办的「活动」而已。
- （二）**教学时间不足：**国小教师基本授课时数过多，配合学校各项活动的工作量过多，用来进行专业对谈、进修、整理教学历程、札记及研编教材的时间都必须秉持教育热忱，运用课余时间来进行，这对教师团队运作的持续性形成严苛的考验。其次，学校推动 ICT 融入课程教学时，教师从事 ICT 融入学习领域学习常面临设施及设备上的困难且耗费教师准备视听器具的时间。再者，九年一贯课程各学习领域的时间均受到挤压，教师想要为学生做进一步的延伸学习，都得再三斟酌与调整，教师深觉教学时间明显不足。
- （三）**经费支持不够：**教育主管机关补助学校充实教学设备的经费拮据，经费有待更充足的奥援。
- （四）**由下往上的校本课程模式共识待建立：**虽说教师专业自主，但一旦教师须自行设计课程时，可以看到教师们因自觉相关专业知能不足而裹足不前；习于使用现成教材的教师们，更直言道：「竹北国小的教师怎能比得上那些课程专家学者？」如何扩大教师参与ICT融入课程教学，让全部学生受益，系一项长期的挑战。

**（五）教育人力资源有待支持与支持：**学校推动 ICT 融入课程教学时，仍需专家学者提供长期的咨询与技术支持。其次，若能提供助理等相关教育人力资源，应可协助教师更有效应用 ICT 融入课程教学。

### **参、学校运用ICT融入课程教学以提升效能之策略**

竹北国小运用 ICT 提升教学效果虽面临诸多困境，但学校能勇于面对并解决问题。面对教师专业与共识不足的问题，学校经由校本教师进修、专家学者的指导、伙伴学校的协助，已逐步提升教师团队们的自信，更让教师团队们明白竹北国小在建构学校的课程史，非只是完成一个「活动」而已。其次，面对时间不足的问题，学校同意教师为了专业对话可自行调课；同时，充分运用弹性时间，弹性开放周三进修时间；教师甚至主动要求增加授课时间，这使得课程研发过程，减轻不少压力。再次，为因应经费不足的问题，竹北国小也积极争取及整合小区资源。如拟定相关计划向教育主管部门、竹北市天后宫、行政主管部门研考会、行政主管部门客委会、竹北国小家长会、竹北市市公所、新竹县文化局、新竹县教育局、民间书局、新竹教育大学及明新科技大学等申请经费、人力支持及办理募书活动。要言之，竹北国小运用 ICT 提升学习效果之重要策略如下：1.持续推动与培养 ICT 融入课程与教学的专业知能，成立信息融入教学团队及伙伴学校；2.推动 ICT 融入教学之 E 化教室、数字教室及 ICT 融入教学设备建置计划；3.办理创意数字教学活动设计等。

析而言之，学校若要运用 ICT 融入课程教学以提升教学效能，从竹北国小的案例分析中，可知主要包括下列八项可行的策略：

#### **一、建立ICT的教育愿景与目标，明确定位ICT功能**

林志成、李昆琏、魏敏茹（2009）认为进行信息融入前要先思考信息科技在教学中的角色、适用的学习活动、可用的教学策略等议题，厘清教师、学生、科技三者互动角色，才能将信息融入教学之效能发挥到极致。

学校推展 ICT 融入课程教学以提升学校效能与教学成效时，首先，应建立 ICT 的教育愿景与目标，明确定位 ICT 的功能；亦即应先澄清 ICT 的迷思概念，厘清 ICT 对学生学习的帮助为何，先谈 ICT 主要的教学目标与方向，确定 ICT 教育旨在提升教育效能的愿景，进而建立亲师生 ICT 融入教学的正确观念，强化师生运用 ICT 的相关知能。

其次，学校推动 ICT 融入课程教学时，应以课程教学为主，鼓励教师把握课程教学目标、单元目标与能力指针，善用 ICT 工具，如此，教师才能快速而有效的建立并活用教学相关资源文件，使教学更生动活泼、更多元有趣、更有创意。同时，鼓励教师精熟相关教材教法，有效掌握教学时间。课程实施中每个教学活动都有一定的时间，有时难免会因一些外在因素，如视听设备的影像显现不出来，为了排除障碍，整个课程的进行及教师的心情都会受到影响，所以想要教学流程顺畅，教师需要花心思作课前充分的备课，对教材教法要精熟，才能纯熟的掌控教学流程。



最后，应明订 ICT 融入课程与教学的目标，研订师生应具备 ICT 的基本能力指针，有效减少数字落差的现象。推动 ICT 融入课程与教学，若能以终为始，依愿景、目标、课程纲要、能力指标、学生未来所需等，培育孩童带得走的能力，提供适当的教育，则能减少学校教育「应然」与「实然」的落差；ICT 的重要功能应在协助教师发展校本课程、发展多元教学模式，发挥 E 化教学功能，使师生能善用科技、活化教与学，涵养师生们的「心」与「力」。

## 二、办理系统化增能活动，强化教师 ICT 及课程知能

在整个教学活动中，学习的主体是学生，教师是教与学活动的设计师，教师教学知能直接影响学生的学习成效，是以系统化协助教师教学增能（empowerment），是应然亦是必然。经由产出式工作坊的研习及有效增能的过程，使教师能有心有力，学校依据所订出的教师进修具体目标，经由教师团队的精进与分享，使其彼此相互勉励，让教师团队成员们由会教、能教到善教，使学生的学习直接受惠。

增能活动可使教师能善用 ICT 进行课前准备、课堂教学及课后补救教学活动，使师生透过 ICT 的熏陶而成为自我学习者、团队合作者和创新思考者。

增能活动可改变师生使用 ICT 的认知、意愿与行为。Davis, Bagozzi, Warshaw (1989) 针对大学 MBA 学生学习使用 Write One 文书编辑软件一小时施测问卷和十四周后施测问卷，结果发现：认知有用性、认知易用性、态度、主观规范都会影响使用者的行为意愿。

其次，透过增能活动，可提升教师运用 ICT 的知能与信心，进而影响 ICT 融入教学的表现，林信志（2006）认为科技使用信心与课程目标规划能有效预测教师的 ICT 融入教学表现。

张明文（2007）也认为教育人员信息素养能力之良窳是信息化社会中教学成败的关键，而 ICT 能力是教育人员必须具备的一项重要专业能力。信息素养必须从小培养扎根，所以教育人员更应具备信息网络与通讯科技教育整合的教学能力。

再次，应积极提高教师运用 ICT 的内在动机，改变教师运用 ICT 的认知。根据研究发现（Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989; Lu, Zhou & Wang, 2008），个人的内在动机—认知喜悦性（Perceived Enjoyment）会透过态度后影响使用者的行为意愿。

最后，发展师生 ICT 的知能时，强化教师课程发展知能更形重要，有了课程发展的主轴，ICT 的知能才得以发挥，若一味强调 ICT 的提升，易陷入展现科技的炫耀而主客易位。办理教师增能时，应激励教师之使命感，鼓励教师创新教学，追求高效能的教学，并确实展现躬身力行的决心与行动力。其次，运用 ICT 教学的技巧很重要，但是教师根据教学目标提问的问题设计与学习辅导更重要，这样才能统整学生的学习经验，建构出学生正确的认知及学习态度。

### 三、鼓励教师专业对话与互动，发展教师专业社群

若要发挥 ICT 融入课程教学的效果，应鼓励教师专业对话、讨论、互动与经验分享并多方引进学术外援以为助力，发展教师专业社群。相关研究发现（朱南旭，2007；周永记，2003；曾道明，2009）：许多行为是在特定的时间和机会下或者在依靠他人帮助下才会产生。

学校要有效发展教师专业社群，增能研习与奖励制度都有其帮助。陈淑玲（2006）的研究发现：教师参与 K12 数位学校进修，有助于学习社群的发展；信息推广小组偏向行政运作，功能未能充分发挥，奖励制度与参与网际博览会，能有效充实学校数位教材内容。

其次，可运用 ICT，进行同侪视导与专业对谈。教师能透过 ICT 建构教学资源平台相互提供教学观察心得与建议，对参与的教师们都是非常正向的成长。

要言之，教师若能呼朋引伴，参与专业学习社群、成立教学团队、善用支持系统，强化社群能量，透过「探询、分享、讨论、响应、回馈」等专业对话历程，如此，应可逐步建构教师合作分享教学智慧的专业文化，提升专业知能，提高教学效能。

### 四、发挥课程教学、转型与科技等各类型领导的功能

校长应终身学习，学习各种领导的艺术，培养领导智能，发挥领导功能，整合教学及行政团队，畅通沟通管道，发挥扁平组织功效；提升教学与行政效能。其重要作法如下：

- （一）**思维改造、观念重建，鼓励教师展现专业自信**：激励教师让其有「心」，即鼓舞教师的意愿从事教师专业发展分别从法理、生涯、心理和实务层面，给予教师们走向专业发展的心灵力量。
- （二）**发挥课程教学、转型与科技等各类型领导的功能**：发挥课程教学领导、转型领导、第五级领导、趋势领导与科技领导等各类型专业领导的艺术与功能，透过放下身段、有效沟通与专注倾听的专业对话，深层体悟教师们的心声，了解其教学上所可能产生的困难所在，发现教师们专业发展上的确切需求，并透过专业服务，有效满足教师专业发展需求，改变教师的心智模式、价值观念与认知。

### 五、发展ICT教学相关教材，改变教学的模式与教法

杨惠合（2004）的研究结果发现：系统质量、教材特性、学习者特性、认知易用性会影响认知有用性；系统质量、教材特性、学习者特性会影响认知易用性。

透过 ICT 发展校本课程与教学，教师们可依据课发会通过的能力指标为依归，搜集课程教学的相关资源，找出适合的教材，教师们依据各不同教材，以 IWB 为主要工具，打破原有架构，重新组合，并加入相关的信息，设计出结合 ICT 的教学活动计划，透过可视化、多元化与实时互动回馈的学习，活化教学模式。其重点包括：

1. ICT 融入教学活动应多元化，但可大量减少学习单的设计，以免因外加作业的大量增加，产生排斥与畏惧。

- 2.教师应拟定周全的教学计划，进行高效的创意教学活动，掌握教学的时间与节奏，每个教学活动的时间安排，需根据班上学生的特质及需求来做适度弹性的调配。教学活动中给学生们讨论的时间需足够，教师引导部分的时间可酌减、力求精简。
- 3.各学习领域与课程都可以善用 ICT 教导学生学习，同时，应加强教材资源数字化，教师应有效运用网络多元信息媒材，使学习内容更具体真实，提供多样互动的机会，并利用机会教导学生善用 ICT 进行自主学习并培养更宏观的看法。
- 4.学生在分享与讨论时难免会出现一些偏差的想法与说法时，教师应及时给予辅导与转化。
- 5.在实施创意课程中，教师必须给学生们足够的时间去展现自己的创意，只要课程设计得当，教师又能展现悦纳学生的态度，学生的表现是会青出于蓝更胜于蓝的；教师不要吝啬给学生鼓励，教师的一句鼓励与赞赏，就是学生努力学习的强心剂。

ICT 教育与 ICT 融入教学设计可协助教师记录、辅导学生完成专题任务；可分享设计教案，提供良好架构引导学习；也可提供亲师生网络学习、共同学习、互动分享及互评的平台，使学生能善用教学时的空白时间进行自主学习。ICT 教育与 ICT 融入教学设计详如图 1。

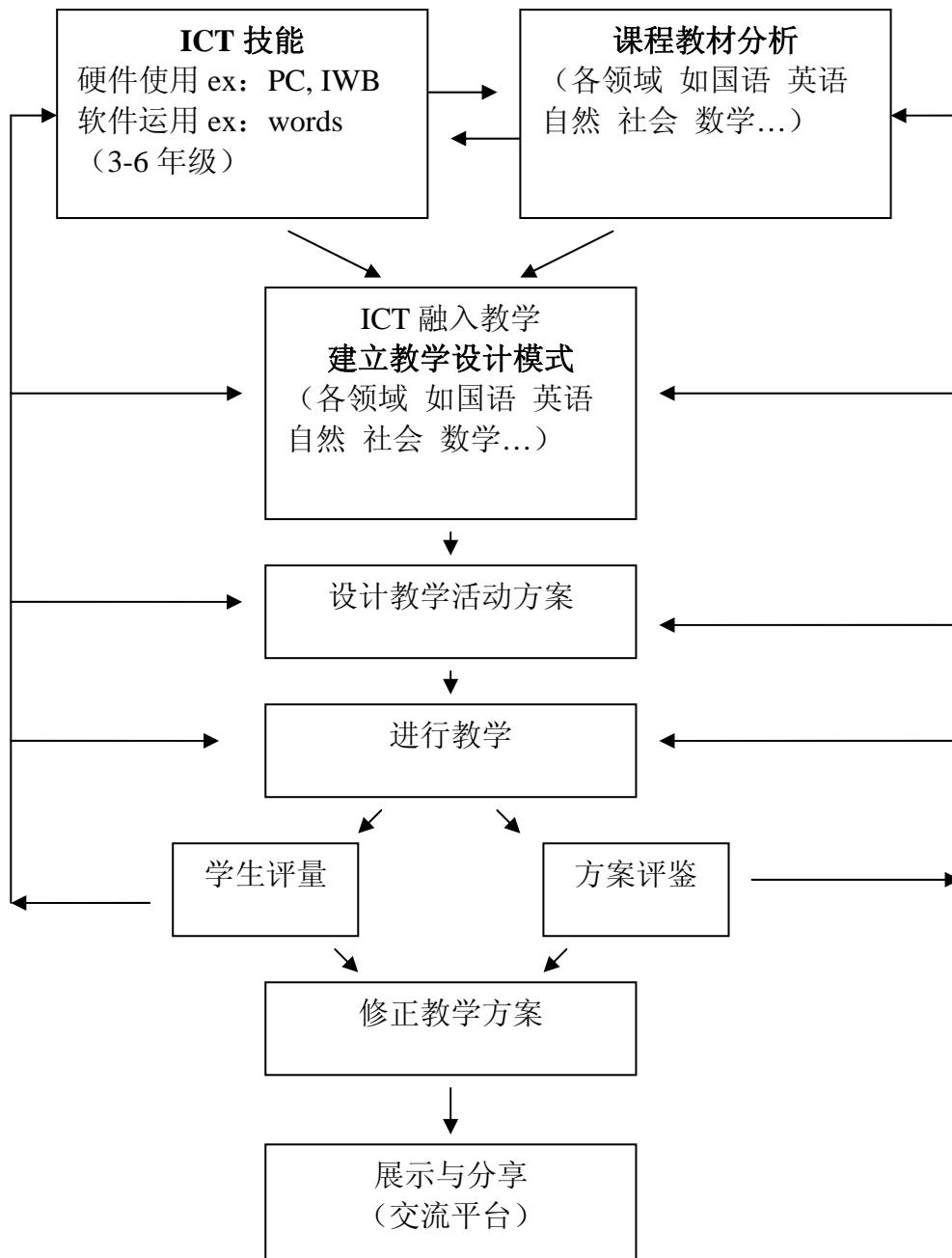


图1 ICT教育与ICT融入教学设计

## 六、周全规划、争取资源，配合教学需求改善设施

学校应兼重资源、教师、行政、环境等面向的系统性周全规划，推展 ICT 融入课程教学，应同时考虑「ICT 教育愿景」、「环境基础建设」、「教师信息素养专业发展」、「教材与教法」、「学生信息学习与评量」、「行政规划与小区资源」等六大发展层面；周全的规划与周延之课程教学设计、行政支持与教学团队的合作，可以克服 ICT 融入教学的困难与问题。推展 ICT 融入教学，应考虑实施意愿、信息素养、教材资源、行政支持、信息设备、研习活动、教学时间、教学效用等教学相关因素。

陈淑玲（2006）的研究发现：奖励制度与参与网际博览会，能有效充实学校数位教材内容。

要言之，学校应周全规划、有效争取资源，妥善开发并充实学校数位教材内容，配合教与学的发展需求改善 ICT 设施。

## 七、强化 ICT 基础建设，建立知识管理与分享的平台

林志成（2009）认为应加强信息环境基础建设，整合数字交流平台，逐年建置各领域各单元数字教材及补充教材供教师教学及研究的参考；同时，以明确的政策及实质的资源，强化网络学习社群功能，健全教师专业发展支持系统，鼓励教师善用网络资源，参与网络学习社群。

林志成、张蓉峻（2009）认为应建立知识管理平台，使个人、团体与组织的资料、信息、知识、经验、智能与智慧，得以有效的交流与分享，发挥组织成员对话功能，共同反省慎思。

林志成、李昆琏、魏敏茹（2009）也认为透过 Moodle 信息学习平台分享教案、数据、多媒体档案，与学生产生良好的教学互动，让学生透过信息的统整而达到有效的学习。

洪贤琼（2010）认为学校则须建置完善网络信息交流平台，提升教师信息运用能力，促动专业社群发展，以利教师应用知识与创新。

教育行政机关宜明订各校信息设备基本标准，提供学校计算机、单枪投影机、信息软件、扫描仪、数字相机、IWB 等设备，透过 IWB 整合教与学相关资源，使 IWB 成为教学媒体的展示平台与师生互动学习的平台；同时，建立 ICT 教学分享平台，分为两大系统，软件的课程发展和硬件的信息设备。课程上有语文能力指针的重组及信息课程的能力指针建构，并同时思考在该课程的发展上所需的 ICT 设施，使课程发展系统化思考，并熟悉 ICT 知能以配合课程的发展。

教学分享平台具有辅助教与学的鹰架功能，教与学的活动至少应包括三个阶段：「问题设计」、「实际解题」、「省思检讨」；同时，透过提供丰富的教学平台学习资源，以阶段性的引导让学习者进行有效学习，提升学习者认知思考能力、促进学习情意。

要言之，学校应强化 ICT 基础建设，加速建立教学数据文件系统、教学信息网络系统、教学数字档案系统、知识管理系统与专业经验分享的平台，使教师更方便取得教学资源与支持，鼓励教师分享 ICT 融入教学的知能，逐步建立专业对话与合作分享的教师文化。

## 八、加强ICT融入课程教学，重视因材施教与适性评量

朱南旭（2007）以高雄市国小学童计算机网络学习为研究发现：国小学童从「幼儿园」开始接触计算机网络在认知有用性上显著高于「中年级」和「高年级」才接触计算机网络的学童；在认知有用性变项上，国小学童每周上网「2~4小时」、「4~6小时」及「6小时以上」均显著高于「未曾使用过」学童。

由上述研究可知，学生使用计算机，可提高其认知有用性，惟应辅导学生有效使用 ICT，提供其正确使用 ICT 的起点行为，避免产生视力变差等负面效应。

要言之，学校积极鼓励教师加强 ICT 融入教学，重视因材施教与适性评量，如鼓励师生运用部落格，整理上课重点、分享学习心得；鼓励教师运用电子信箱与实时讯息，加强学生的作业指导与课后复习，并善用应用信息软件进行学习评量。

## 肆、结语

培育学生的基础学能是学校最重要的功能之一，基础学能的养成有赖学生自我输入和自我产出知能，而能独立自我学习与合作学习。结合 ICT 知能的教与学，无疑是深具效果的课程发展模式之一，竹北国小以 ICT 融入课程教学发展的经验中，具有课程发展具延续性、学生能力具发展性、教学模式具创新性与发展模式具永续性等四项特性。

从竹北国小的案例可知，若能以提升语文等基本能力为起点，进而将 ICT 知能融入各学习领域教学及班级经营，营造优质的学习环境和氛围，学生们才能建构出良好的学习能力及学习习惯。其次，ICT 的应用能改变师生角色，使教师由教学者转化为兼具教学、研究与辅导学生学习的角色，使学生由被动的接受者转化为主动的自主学习者，使学生乐效学习，有效提升学生学习效能。

学校运用 ICT 融入课程教学以提升教学效能之主要策略包括下列八项：第一、建立 ICT 的教育愿景与目标，明确定位 ICT 功能；第二、办理系统化增能活动，强化教师 ICT 及课程知能；第三、鼓励教师专业对话与互动，发展教师专业社群；第四、发挥课程教学领导、转型领导与科技领导等各类型领导的功能；第五、发展 ICT 教学相关教材，改变教学的模式与教法；第六、周全规划、争取资源，配合教学需求改善设施；第七、加强 ICT 环境基础建设，建立 ICT 教学分享平台；第八、加强 ICT 融入课程与教学，因材施教与适性评量。

总之，教育组织应善用 ICT，让课程与教学发展动起来，让教师教学更生动，让学生学习更深化，让学校办学成效更卓著。

## 参考文献

王如哲（2001）。**知识管理的理论与应用**。台北：五南。

朱南旭（2007）。**高雄市国小学童计算机网络学习的使用意愿及其相关影响因素之探讨**。

台南大学教育系科技发展与传播硕士班硕士论文，未出版，台南。

竹北国小（2010）。**教学卓越方案--与书为友.天长地久**。

- 吴明雄（2010）。国民小学教师知觉校长转型领导、教师知识管理与学校效能关系之研究。台中教育大学教育学系博士论文，未出版，台中。
- 周永记（2004）。教师教学使用信息科技意愿之研究。高雄师范大学信息教育研究所硕士论文，未出版，高雄。
- 林志成（2009）。教师专业发展与评鉴之省思与前瞻。教育研究月刊，178，64-74。
- 林志成、李昆琏、魏敏茹（2009）。台湾地区教学卓越案例暨其对小班化教学之启示。载于《2009年长三角地区中小学小班化教育研讨会论文集》（页1-42）。
- 林志成、张蓉峻（2009）。从小班教学精神到精进课堂教学—培养教学智慧，提升学习成效。载于《两岸四地（宁港澳台）小班化教育论坛论文集》（页1-38）。
- 林信志（2006）。国中数学教师信息科技融入教学状态之调查分析。台湾师范大学信息教育学系硕士论文，未出版，台北。
- 林柏伶（2004）。影响教师实施信息科技融入学科教学之行为意愿研究。彰化师范大学商业教育学系硕士论文，未出版，彰化。
- 洪贤琼（2010）。台北县国民小学教师知识管理与教学效能关系之研究。辅仁大学教育领导与发展研究所硕士论文，未出版，台北。
- 范扬焄（2007）。校长领导卓越方案--打造厚植学生能力的教、学新天地。
- 张明文（2007）。桃园县国民中小学教育人员ICT教育发展之研究--以国际计算机网络核心能力检测为基础。台湾师范大学工业教育学系博士论文，未出版，台北。
- 教育部（2008）。教育部中小学信息教育白皮书 2008-2011。
- 陈世昌（2004）。有 K12 网络教学平台使用经验之教师对 K12 网络教学平台之接受度研究。元智大学信息社会学研究所硕士论文，未出版，桃园。
- 陈淑玲（2006）。学校本位信息科技融入教学策略之个案研究。台北教育大学课程与教学研究研究所硕士论文，未出版，台北。
- 曾道明（2009）。新竹县国民小学教职员使用校务行政系统之科技接受模式研究。新竹教育大学教育行政硕士专班硕士论文，未出版，新竹。
- 杨国赐（2009）。新竞争时代：培育活跃 21 世纪的人才。高教技职简讯，28，16-19
- 杨惠合（2004）。以科技接受模型探讨数字学习满意度之研究。大叶大学信息管理学系硕士论文，未出版，高雄。
- 钟镇郎（2010）。台北市国民小学教师知识管理与教学效能之研究。台北教育大学教育政策与管理研究所硕士论文，未出版，台北。
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982-1002.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111-1132.

National curriculum. (2010). 2010.07.01 retrieved from

<http://curriculum.qcda.gov.uk/key-stages-1-and-2/subjects/ict/keystage1/index.aspx>

Raafat Saade, Bouchaib Bahli.(2005). The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in on-line learning: an extension of the technology acceptance model. *Information & Management*, 42, 317–327.

Yaobin Lu, Tao Zhou, Bin Wang.(2008).Exploring Chinese users' acceptance of instant messaging using the theory of planned behavior, the technology acceptance model, and the flow theory. *Computers in Human Behavior*, 25, 29–39.



附件一 竹北國小推動ICT融入課程教學的策略、目標與工作內容

實施策略	目標	工作內容	期程	備註
一、 發展教師研究社群	結合行政人員、基層教師、外籍教師等以為課程推手	成立發展研究團隊分別成立國語文、英語、信息教學等三個研究團隊	2003.08—迄今	以自願方式邀請相關成員
二、 加入學校課程發展委員會組織運作	加入學校課程發展委員會組織運作，共同參與討論校本課程的建構。	1.2003.9 簡介竹北國小學校課程發展委員會組織及運作流程。 2.2003.10 形成 ICT 融入閱讀教校本課程的共識。 3. 2003.11 議決 ICT 融入閱讀教校本課並開始積極實施，與推動 ICT 教育。 4. 2005.11 迄今持續發展之。	2003.08—迄今	
三、 教師社群進修研究團隊專業對談校本教師專業進修改革	1.提升教師研究團隊的閱讀教學能力及閱讀教學課程設計能力（2003,2004年） 2.強化教師英語閱讀教學能力（2004,2005年） 3.強化教師 ICT 知能（2005,2006）	1.與專家學者進行專業對談，如：新竹教育大學教授，課程督學和縣輔導團等。 2.團隊自行進行專業對談，並作教師教學歷程紀錄。 3.課程發展模式提報課程發展委員會中決議 4.建構出各年級的教學課程再分年段逐年進行教學 5.課程評量、評鑑與分享		周三教師專業進修調查表—繪本導讀、深耕寫作或學生劇坊。
四、 擬訂校本課程綱要	1.建構能力指標 2.訂出校本課程綱要	1.建構能力指標 2.建構出各年級的教學課程再分三年段逐年進行教學 3.建構出評量內容和機制		2006年建構信息能力指標
五、 擬定計劃並積極申請經費	.結合部、局和小区資源	結合項目工作，如攜手計劃、縣研究案擬定計劃並積極向教育主管部門、新竹縣教育局、小区、家長及學校本身申請經費		
六、 進行行動研究及推動 ICT 教育理念	深化閱讀教校本課程發展的整個過程	1.形塑 ICT 融入閱讀教校本課程發展的整個過程，做成行動研究。 2.將此行動研究參與縣研究論文發表案，提升團員研究能力。 3.承辦縣研究案論文發表會、全县種		

		<p>子教师研究团队研习活动，加深加广研究团队的研究领域与能力。</p> <p>4.参与全国信息融入校本课程发表会，保障竹北国小学生的语文能力与推动ICT教育方面有国家级的水平。</p> <p>5.未来将发展 ICT 在阅读专题研习上应用的校本课程。</p>		
七、 推展校园阅读活动	阅读教育推广	<p>1.办理教师专业研习</p> <p>2.由学校公开征求有意愿担任校园阅读活动志工之社会人士或社团</p> <p>3.鼓励学校同仁利用校园网站、季刊等资源推动阅读活动</p>	2005.7	结合新竹县文化局、新竹县竹北市立图书馆、新竹教育大学等师资与网站资源，积极推动竹北国小ICT教育。
八、 阅读信息平台--成果分享	经由 ICT 运用作阅读教学成果分享	<p>1.建立竹北国小学生阅读活动—「阅读美丽童年」网站，实现推动 ICT 教育与全球伙伴学习理念</p> <p>2.架设推动 ICT 教育专属网站，建立亲师生全球学习伙伴关系，奠定终身学习及迈向国际化的基本能力。</p>	2004.03 起	扩大教师教学经验和视野 提升学生写作表达能力
九、 进行媒体倡导	阅读教学成果倡导	<p>1.利用校园媒体资源宣传，如：广播、刊物等</p> <p>2.专题性或个别活动媒体宣传</p> <p>3.常态性媒体宣传</p>		自 2004 年起迄今竹北国小师生积极在国语日报投稿，并获卓著成效。
十、 推展亲子共读	激发亲子阅读兴趣	<p>1. 结合行政院新闻局办理巡回书展，提供好书优惠活动，激发阅读兴趣，形成阅读风气。（2003.11；2004.04）</p> <p>2. 促进学校及小区读书会相互交流，资源共享，推展视野、融合学习。（2004.02）</p> <p>3. 整合联系小区读书会专业团体，建立亲子共读小区，整合读书会资源网络。（2005.08）</p>		2005.09 全面推行学生阅读护照，确保阅读教学质量并重
十一、 检视校本课程架构	完成竹北国小的校本课程架构	<p>1.完成完整记录属于竹北国小的校本「深耕阅读」课程架构。</p> <p>2.编印成专辑发表，并将整个过程与</p>	2006.06	完成校本信息课程架构（2007年）

		大家分享。		
十二、 英语阅读（中高年级）	1.扩展知识的眼界,激发阅读兴趣 2.帮助学生延伸阅读的经验和体会	设计系列绘本教学活动课程 透过阅读延伸活动,如肢体表演、艺术创作、体验活动...等	2005.09	依能力指标设计课程 中高年级学生每学期能读5本绘本
十三、 英语写作（高年级为主）	1 运用英语作自我表达工具 与人经验分享和意见交流	1. 加强口头表达能力 2. 尝试以文字简单的写作 3. 成立英语写作社团	2005.09 起	学生可以英语说出或写出阅读心得 经由信息平台或用E-MAIL 与国外学生作交流
十四、 学生专题学习（主题由师生共同订定）	学生在教师指导下,学得独自研究或合作学习 以相同主题讨论,了解思维的多元化	发展共同主题,经由信息平台讨论 1. 家乡人物、故事、特色,如:蕨处逢生 2.绘本和学生文学系列主题(如:我与匈奴) 3.六大议题如生命教育教学	2006.02 起	1.每学期能完成1-2个主题 2.了解ICT的运用和学会ICT的沟通技能 3.成果上网分享
十五、 国际笔友	1.建立国外学校的笔友网 2.学会透过E-MAIL作经验分享和交流	与加拿大、美国当地学校联系,结交国际笔友(四校)	2005.09 起	学生在教师协助或能独自与国际友人作经验分享和交流
十六、 阅读信息平台—经验分享	1.教师教学引导经验分享 2.学生阅读心得分享	1.制作游戏式网页,建构沟通平台 2.教师阅读教学经验分享	2006.06 起	扩大教师教学经验和视野 提升学生写作表达能力