

对外汉语多媒体教学研究：
以 Scratch 自由软件进行创意课件设计
(Multimedia Chinese teaching and research: The Scratch free
software for creative design courseware)

陈亮光

(Chen, Liang-Kuang)

国立台北教育大学

(National Taipei University of Education)

lkchen@tea.ntue.edu.tw

摘要：基于「学习者为中心」的设计原则，以产生有意义的学习课件下，本研究根据信息（视觉/图像和听觉/语言）加工双轨理论，透过学习认知的加工过程，将信息组织成一连贯的言语表征，融入对外汉语多媒体课件设计。采用 Scratch 自由软件建构适性化教学内容，易学且富逻辑思考的操作，将对外汉语教学与课件设计层次从 Work Hard 提升为 Think Hard 模式。

Abstract: Based on "learner-centered" design principle, to produce meaningful learning courseware, this study based on information (visual / images, and auditory / language) dual-coded processing theory, cognitive processes through the study, the information organized into a coherent verbal representation, into the foreign language multimedia courseware design. Scratch free software build using adaptive teaching content, to learn the operation of logical thinking and the rich, the teaching Chinese as a second language (TCSL) courseware designed to enhance the level from Work Hard to Think Hard mode.

关键词：对外汉语多媒体教学，学习者为中心，信息加工，双轨理论

Keywords: Teaching Chinese as a second language (TCSL), multimedia teaching, learner-centered, information processing, dual-track theory

1. 前言

Scratch 是由美国麻省理工学院的 Lifelong Kindergarten group 所开发，它是一套可以运用多媒体来进行角色互动和自由编排的软件，用它来创造交互式的故事、动画、游戏、音乐和艺术都很合适。Scratch 软件图像的对象可以轻松地让教师设计出多元的情境问题，学习者在面对情境问题时，必须先去定义语言的情境问题为何，

并且分析如何将语言情境转换成语言程序问题的困难度，将问题分为各个小问题，再去搜集相关的资料与回顾旧经验，经过分析、推理与归纳的历程后，写出解决问题的语言程序代码，最后立即加以验证结果，再不断地修正程序代码以真正完整解决问题。

Scratch 软件直观式创作方式让语言转换历程进行地更为快速，而且作品创作的历程与问题解决的历程相似于语言的逻辑思考与运用，故 Scratch 软件在教学上应具有提升学生问题解决能力的潜在效应；同时，Scratch 软件又具有华语文的兼容性，也支持多媒体档案的汇入，应可为目前信息教师教学考量使用。其多媒体和互动功能强大，最大的特色，便是将程序变成堆积木的方式，而且采用符合语言文字架构，呈现有意义且完整的句子完成程序指令，让学习者就像说话、作文、组织故事等方式，逐一建构互动多媒体，除了有趣外，更免除了程序除错造成的困扰，只要合乎逻辑的语言堆砌，便能完成可视化接口，并可实时呈现执行结果，绝不会让学习者感到枯燥乏味。

在其官方网站上的一些文献数据提到，学习者在利用 Scratch 创作的过程中，能够学到包括语言、数学、计算机操作、流程设计、逻辑推里、问题解决，以及创造力等高层次思考能力。而且透过网络社群平台展示许多创作，其中多数相当有创意，令人对于 Scratch 对学习者的启发性有相当大的期待。

对外华语文学习者往往寻求有意义且富趣味的学习，不少教学者试图以创新方式提供教学内容。本研究利用互动多媒体程序设计时，以 Scratch 文字加图像的程序语言堆栈，一面进行完整华语文语句的学习，一面完成互动多媒体的程序执行，试图藉由有趣生动的多媒体设计，进而提升华语文学习的动机和成效。当然，此教学形式是否能被学习者所接受？其喜好程度为何？其对对外华语文之学习有何帮助？以及此教学方式和内容是否可以成为一种创新的模式？有何启发？本研究即是针对此方面的课题加以探讨，希望能发现其中的影响，并能提供适切的教学建议给欲从事此教学设计模式的教师参考范例。

杨书铭(2008)在其硕士论文的实验研究中发现：Scratch 软件对于学习者之问题解决能力有显著的提升，但其研究中并未提及合适的 Scratch 软件教学行动方案以及软件教学上的困难与应改进的教学方法给信息教师参考，以及文献数据中，无有关 Scratch 运用于对外华语文教学的相关研究。因此，研究者希望经由行动研究法，规划发展并检讨 Scratch 软件融入对外华语文课程设计，以了解中级华语文学习者之语文学习，与运用目的语解决问题能力的状况，并且在实际教学现场和课程的实施中，进一步发现实际教学问题及尝试改进相关问题，以提供适当的信息教学计划，作为其它信息教育及对外华语文教学与课程设计者未来应用的参考。

2. 文献探讨

2.1 语言学习着重「问题解决能力」之培养

语言学习的重要目的在于沟通交际。而在交际的过程中，总会产生语言沟通的「问题」。在问题解决的研究中，最常见的定义便是指不能立即解决沟通目标和目前状况的差异，朱柏州(2002)认为个体在处于某种新的沟通情境中，为达成目标的状态，而必须使目前呈现的状态有所改变，而这两者之间的差异，即可定义为问题。学习者在生活中面对问题时，会使用先前认知到的旧知识解决问题，进而建构新认知。在问题解决之前，学习者必须要将若干已知的规则重新组织，以形成新的高级规则，以达到预定的目标状态。当问题被顺利解决后，学习者的知识、能力与经验也必然会提高(朱柏州，2002)和延伸运用。因此，问题解决是人类重要的心智活动，更是一个认知行为的过程。有关于「问题解决」的定义整理如下表：

表 1: 「问题解决」的定义

学者	定义
Polya(1981)	认为「问题解决」是一种外显，或是认知的行为过程，这种过程是对问题的情境提出各种可能的解决方法，并且从这些可用的选择中，去选择出比较有效的方法，再加以执行。
Mayer(1992)	认为「问题解决」是从已知叙述到目标叙述的迁移过程，问题解决的思考是朝向达成某种目标的系列运作。
王文科(1995)	认为广义的「问题解决」是指有机体获得情境问题的适当反应过程；狭义来说，是指有目的的指向活动或是一种形式的思维，而原有的知识、经验及当前情境问题必须重新改组、转换或联合，才能达到即定的目标，也就是解决问题。
张春兴(1999)	认为「问题解决」是一个人运用各种的知识，去达到解决问题的思维历程。
朱柏州(2002)	认为「问题解决」是一种去寻求对某项情境问题的可行解答或结果之过程，亦是一种思考组织和记忆事物的个人行为技术，也是对新的环境事物来做归纳，是个体必须响应对事物的各种记忆需求的结果。
李登隆(2003)	认为「问题解决」是运用学生旧有的经验和先备知识，去察觉问题、搜集并且加以思考相关的资料，再经由分析与推理，发展出新的解决方法，以获得解决问题的能力。
苏秀玲、谢秀月(2006)	认为个体在遭遇的各式的问题时，会运用其先前认知的经验、知识、能力、个别技能和所获得的各种信息，来提出可能有效的解决方法，藉此来减少所处问题情境与达成目标状态之间差异的过程。

综合各学者所提出的定义，在本研究中，将「问题解决」定义为学习者在面对

生活中的语言沟通问题时，运用其先有语言知识、旧经验和思考能力，以获得运用目的语解决问题的解答，达成预定的目标，这种历程即是语言沟通的「问题解决能力」培养。

2.2 信息工具应用于语言「问题解决」之探讨

语言学习时，常藉由信息工具的辅助与融入学习。近年来，信息工具如计算机、多媒体、网络平台，以及行动载具运用于语言学习，多数的学习者或多或少已接触并运用信息工具提高其动机及学习效能。然而，使用信息工具应用于语言「问题解决」之探讨并不多；利用语言程序设计语言学习工具虽不少，但是直接使用语言程序进行语言学习的研究并不多。

大部分的文献多探讨程序语言运用于训练学习者的逻辑、组织和问题解决能力。如赖健二(2002)指出，学习者应该学习程序语言，因为学习程序语言可以增进其逻辑思考能力、组织能力和问题解决能力；丰佳燕与陈明溥(2008)在学习计算机程序的研究上指出九成以上的学习者认为程序不是那样令人畏惧的；简易而功能强大的程序 Logo 发展者 Papert (1980)认为学习程序设计可以使思考更有条理，并提升逻辑判断能力。

又如，许铭津与劉明洲(1993)的研究指出一套计算机教学软件的发展，在教学法、教材的安排和人机接口的设计等过程都必须考量学习者本身的认知结构及心理成熟因素。因此，程序设计教学的教师，大多倾向使用简易、有趣且图像化的程序语言，像是 Logo 语言(林裕云，2002；徐龍政，1995；崔梦萍，1999；黄文圣，2001)、计算机樂高(林智皓，2007；施能木，2007；蔡锦丰，2008)、Stagecast Creator(丰佳燕、陈明溥，2008)均有此特征，以及 Scratch 的开发，其软件语言工具更具有中文的兼容性，更是被积极地应用(杨书铭，2008)。

本研究以 Scratch 进行讨论与实验。Scratch 软件是美国麻省理工学院所发展的一套自由软件程序语言，可以用来创造交互式故事、动画、游戏、音乐和艺术，并且可以把具有创意的作品，发表在网路上与人共享。它更是设计来帮助数学学习、计算能力、语言逻辑思考，以及增加创意、有系统的推理和合作学习的整合性软件(麻省理工 Scratch 团队，2009)。

Scratch 是一个可视化的直观式积木组合式程序语言，它使用拖曳的方式将指令从程序指令区移进程序脚本区。这大大地减少了打字错误的机会，也不需要初学之时苦于记诵指令的拼法。新版的 Scratch 已具中文文化的接口与指令名称，不再让语言的隔阂把初学者挡在门外。对外华语文学习者可以一边学习华语，试着以完整的句子，一边建构程序语言。



图 1: Scratch 软件拖曳指令进入编写区

另外，积木组合的编写方式可帮助初学者在程序编写时更容易注意到指令程序的问题，哪一项指令该在哪一项指令的前面，都可以依积木组合的方式而不弄反，如此就不会在学习阶段时，因为不熟悉语法顺序或格式问题而出错，因而造成太多的失败经验而降低学习动机。而且，透过语言指令的堆栈，对外华语文学习者可以藉由顺序和区块，检视华语文语块模块化的练习。可视化的直观式积木组合式，和对外华语文学习时，语块的排列和组合，可以相互对照，以利目的语的学习。



图 2: Scratch 可视化直观式积木组合程序代码

Scratch 软件的储存扩展名为.sb，储存后的档案即可被装有可执行 java 的浏览器展示出来，官方网站亦有提供展示平台让全球学习者分享创意作品，提供评论。更重要的是这些作品都可以下载回去让学习者研究，不需转码或解码即可观看原始码，充份做到知识共享的精神。



图 3 Scratch 官方网站展示之项目分享平台

Scratch 有这些从前程序设计软件所没有的优点，具有更容易被现在的学习者所

接受的机会，因此，本研究用 Scratch 软件进行信息教学工具，以提升学生问题解决的能力，可为重要考虑因素之一。

3. 研究方法

本研究采项目教学设计之研究方法，首先针对华语课程进行规划。研究对象是台湾北部某一华语教学单位，其中随机挑选一班中级程度华语学习者 8 位，进行课程活动设计。研究对象皆以完成 500 小时，具备 3000~3500 之华语词汇量，能以听、说、读、写四项技能表达其完整的句子及沟通技巧。

课程的项目设计是以教材内容之词汇和语法句型，采任务型导向教学法，学习者透过 Scratch 软件语言程序设计搭配华语语言的认知型学习。预期将华语词汇和语法句型带入可视化的直观式积木程序组合，训练华语文语块模块化的练习。其流程图如下：



图 4：课程项目设计流程图

本研究透过华语语言发展并实施 Scratch 软件课程，來加强学习使用华语进行问题解决能力提升之成效。分析文献后，确立以行动研究來探讨 Scratch 软件融入的华语文课程设计，教学行动前依据理论基础拟立行动计划，并且实际进行教学；借着教学的观察与回馈來评鉴教学问题与修正计划，再进行第二步骤计划。以上所述简略画成下图所示：

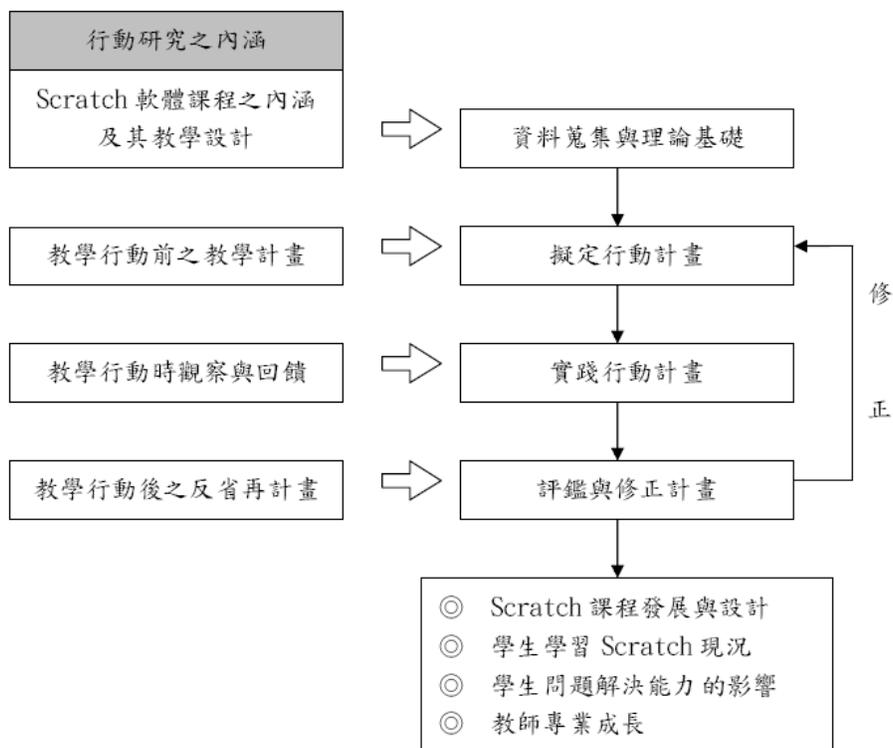


图 5：课程项目设计行动研究架构图

本研究将依研究历程与资料搜集，來探讨课程的设计、学生的学习现况、问题解决能力的影响及教师的专业成长。

4. 分析讨论

4.1 课程项目行动研究

Scratch 软件融入华语教学课程的设计发展历程，发展出问题导向学习教案设计，八个主要步骤依序是：(1)分析学习目标、(2)分析学习者、(3)决定可用的资源、(4)决定问题、(5)决定学习者角色与情境、(6)分析教材、(7)编写教案、(8)设计评量工具。

教学活动的设计分为十个单元，共十五节。前八单元为 Scratch 软件的基本能力的训练，让学习者具备相同的 Scratch 软件基本操作的先备知识，教师在每一单元提出一个情境问题，并配合「问题解决辅助华语学习单」的学习，历经「界定问题、分析问题、搜集资料、提出解决方案、验证与改进」的问题解决过程，以培养学生提升华语问题解决的能力。这八单元再分为两个循环教学课程，以「Scratch 软件操作基本概念」为第一循环主要教学课程，以「Scratch 软件角色互动」为第二循环主要教学课程，第一循环课程教学时研究者亲身经验的发现和所得的结果，做为第二循环课程教学时研究者修改课程计划与课程行动的依据；后两单元则是进行小组合

作学习，学生进行异质分组来解决语言情境问题，并且在完成后进行各小组发表作品与欣赏。

4.2 Scratch 软件课程教学的实况与策略评估

4.2.1 学习者对 Scratch 软件的满意度高

学习者在 Scratch 软件的科技接受模式量表中的「认知有用性」、「认知易用性」、「学习态度」和「行为意向」四个构面，及「软件品质」和「教学品质」二项外部变项均属高分，显示学生对 Scratch 软件的满意度高。

4.2.2 学习者满意利用 Scratch 软件融入华语文学习

依研究者教学日志的观察与学生质性问卷结果分析，Scratch 软件因支援多媒体汇入的功能，以及直观式积木组合式程序语言与实践华语文运用，受多数学习者喜爱。

4.2.3 学习者有充分的信心完成 Scratch 作品

直观的拖曳指令让多数学习者表示在学习 Scratch 软件时感到很简单、比较没有学习困难；而且配合华语学习，将完整的语法结构与词汇组块，对照程序指令，有如堆积木有系统的堆栈起来，当完成华语句子的指令输入，拖曳对应程序区块，便能完成剧本中角色的动作，展现互动剧情。另外，Scratch 作品的同侪评论分享及程序代码分享，让学习者表现动机，也让学习者在制作 Scratch 作品上更有自信心。

4.2.4 学习者课堂学习态度的表现是正向的

学习者上课表现出强烈的学习欲望，学习态度也十分积极。在给予同侪作品评论时，也多能做出具体及友善的回馈，学习者均能把握任务导向原则，保持良好的学习态度。

4.2.5 学习者在 Scratch 融入华语教学课程的学习历程表现优异

学习者的学习历程所完成的项目，其流程图如下：

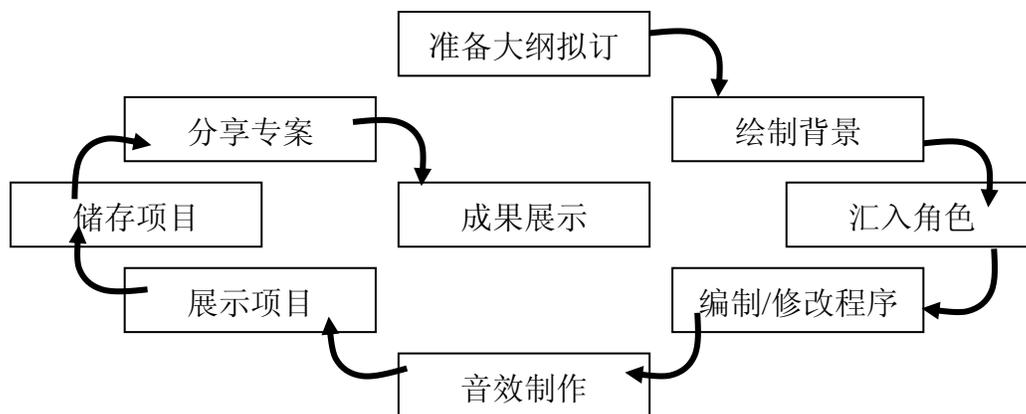


图 6: 项目学习历程流程图

学习者在「了解问题、分析问题、撰写程序、检视结果与除错」的解题任务模型上，是符合 Scratch 程序设计的过程；在整体表现上，学习者能将华语所学的经验与语言知识展现在「准备故事大纲」和「脚本编制」的环节上，这两个部分展现学习者华语词汇及语法的能力。学习者依脚本选取适当角色，并安排场景，语言使用的情境与合乎语用的规则呈现在「角色」与「情境」两层次。当进入程序编制与修改，华语学习者透过 Scratch 直观积木式的程序语言堆栈，转换华语剧本的情境对话，之后予以角色配音，将声音档案汇入角色扮演，此时，完全将剧本中的语言文字，转化成多媒体互动视觉呈现。经试验执行与反复修改验证，之后储存项目，并分享和展示其成果。

4.2.6 学习者将语言学习习惯连（connection）到其它学习领域

在学习应用层面，学习者透过项目学习到「理解」与「条件判断」的高层次思考模式。语言的训练，透过语言「听、说、读、写」技能转换成程序的编制，藉由 Scratch 软件获得相当显著的成效，也展现创意的教学新模式，课程应用之「创作、分享、回馈、反思、再创作」的教学策略，亦达到预期的效果。

4.3 专题制作范例

4.3.1 A1 专题制作：Cassy 的舞会（Cassy 邀请班上同学及好友参加舞会）



图 7: 专题制作范例 1

4.3.2 A2 专题制作：Kevin 的沙滩旅行 (Kevin 邀请班上同学及好友去海边)



图 8：专题制作范例 2

5. 结论

Scratch 为美国麻省理工学院 (MIT) 的 Lifelong Kindergarten 原专为 8 岁以上儿童所开发的可视化程序语言，最大的特色适用拖曳、组合的方式取代打字输入，免除程序语法除错的困扰。而且最新的版本 (1.3alpha) 已可以支持中文显示，利于华语为母语或为目的语学习者学习。

有鉴于此，本研究将其融入华语文学习，其一引起动机，激发学习者的兴趣；其二透过直观式程序呈现，融入华语阅读和写作技能。除此之外，学习程序对学习者的多层次思考能力有所帮助，并提高学习者使用目的语解决问题的能力，以及在人际沟通上的合作模式得以实践。

因此，本研究大胆研发一套适合华语学习者，利用语言学习并提升高层次思考能力的 Scratch 程序设计课程。试图将程序语言当成一个培养语言思考能力的工具（当然，非仅教导如何设计程序），在课程设计中融入华语语言知识与解题策略教学：了解问题、拟订计划、实行计划、回顾和分享，在一个没有恐惧、轻松自在的气氛下进行教学及训练。其课程架构如下：

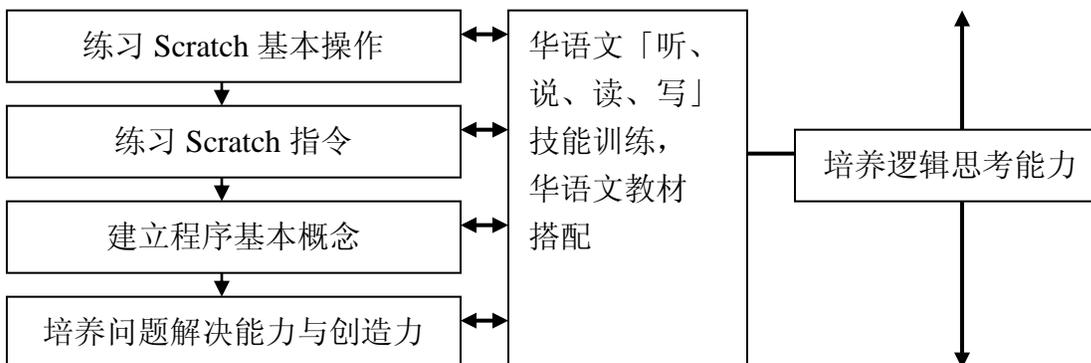


图 9：课程架构图

鼓励学习者透过语言的学习，并发挥创意，由构想（扩散性思考）到实作（聚敛性思考），透过本研究设计得以实践。

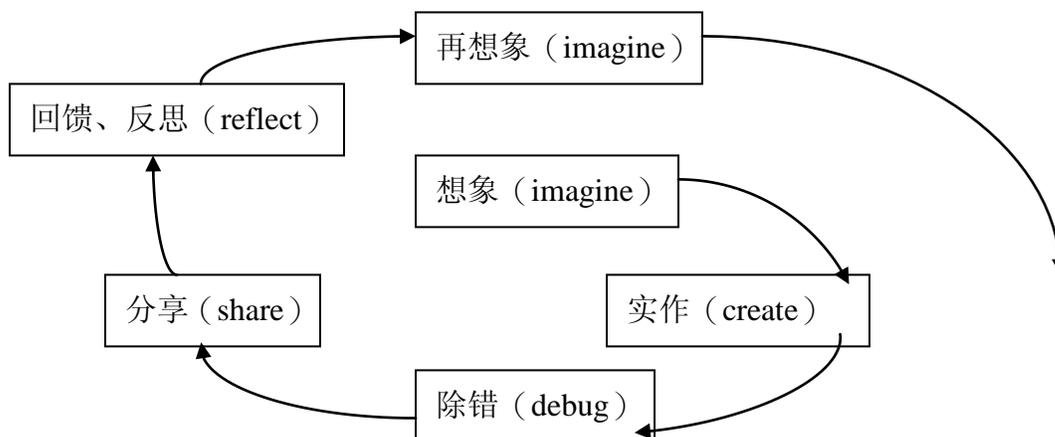


图 10: Scratch 程序语言创造过程螺旋状循环图

参考文献

- Agarwal, R., & Prasad, J. (1998). The antecedents and consequents of user perceptions in information technology adoption. *Decision Support System*, 22,15-29.
- Atweh, B., Kemmis, S., & Weeks, P. (Eds.) (1998). *Action research in practice*. New York: Routledge.
- Busse, T.V. & Mansfield, R.S. (1980). Theory of the creative Process : A review and perspective. *The Journal of Creative Behavior*, 14(2), 91-103.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Polya, G. (1985). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- 王文华 (2005). 行动研究法在教育行政上的应用. *学校行政双月刊*, 37, 81-95。
- 朱柏州 (2002). 合作学习在网路教学上对问题解决能力影响之研究. 国立高雄师范大学工业科技教育学系硕士论文, 未出版.
- 李登隆 (2003). 信息融入专题导向学习对国小学生自然科学学习态度与问题解决能力

- 之影响, 台北市立师范学院科学教育研究所硕士论文, 未出版.
- 吴清山 (2002). 问题导向学习, 教育研究月刊, 97, 120.
- 何荣桂. 陈麗如 (2001). 中小学信息教育总藍图的内涵与精神, 信息与教育, 85,22-28.
- 林智皓 (2007). 樂高(LEGO)动手做教学对国小学童科学创造力影响之研究, 国立台东大学教育学所硕士论文, 未出版.
- 林裕云 (2002). 实施计算机 Logo 程序设计教学对台湾国小学生解题能力之影响, 国立屏东师范学院數理教育研究所硕士论文, 未出版.
- 周杏桦 (2006). 信息科技融入教学之相关问题探讨, 中正学报, 7, 165-174.
- 祖善明. 何骏彦. 谢育仁. 钟定家. 薛森. 邱振源 (2008). 以 Game Maker 为平台的英文游戏教学设计, 第二十五届中华民国国际英语文教学研讨会暨 2008 国际英语教学与评量研讨会.
- 徐龍政 (1995). LOGO 作为国小信息课程初学者语言之适用性研究, 台东师院学报, 6, 187-208.
- 夏林清等译 (1997). 行动研究方法导論-教师动手做研究, 台北: 远流出版社.
- 郭伯铨 (2001). 应用全球信息网培养国中生问题解决能力之实验研究, 国立高雄师范大学工业科技教育研究所硕士论文, 未出版.
- 崔梦萍 (1999). 计算机程序语言 Logo 和计算机多媒体教学对台湾省国小五年级学童的创造思考力之影响, 台北市立师范学院学报, 30, 209-228.
- 陈明溥 (2003). 网际网路与问题解决学习, 台大教与学期刊 2003年12月10日电子报专家专栏, 20.
- 陈明溥 (2007). 程序语言课程之教学模式与学习工具对初学者学习成效与学习态度之影响, 师大学报, 52, 1-21.
- 张玉山 (2006). 创造力导向的网路化问题解决活动设计-国小生活科技课程的实例, 生活科技教育月刊, 39(5), 45-64.
- 张志豪 (2000). 高中生活科技课程创造思考教学对学生学习成效之影响, 国立台湾师范大学工业教育研究所硕士论文, 未出版.

- 许铭津. 劉明洲. (1993). 国小计算机教学软件开发策略之研究, 国立台东师范学院编印:八十一学年国小數理科教育学术研讨会论文集, 89-109.
- 黄文圣 (2001). 国小学童在 LOGO 学习环境中数学学习与解题之研究, 新竹师范学院數理研究所硕士论文, 未出版.
- 黄茂在. 陈文兴 (2004). “问题解决”的能力, 科学素养的内涵与解析, 台北: 教育部.
- 温嘉荣. 杨荣宗. 许麗玲 (2005). 由科技接受理论看网路学习社群创新扩散因素, 国际科技教育课程改革与发展研讨会.
- 程慧娟 (2006). PBL(Problem-Based Learning)问题导向学习法, 教学新知电子通讯,
- 杨书铭 (2008). Scratch 程序设计对六年级学童逻辑推理能力、问题解决能力及创造力的影响, 台北市立教育大学数学信息教育教学硕士论文,未出版.
- 蔡美华译 (2003). 行动研究法, Geoffrey E. Mills 着, 117, 台北: 学富.
- 蔡清田 (2000). 行动研究其在教育研究上的应用, 中正大学教育研究所 (主编), 质的研究方法, 高雄市: 麗文文化.
- 蔡锦丰 (2008). LEGO MINDSTORMS 提升国小学童问题解决能力与科学态度之研究, 国立台东大学教育学所硕士论文, 未出版.
- 赖健二 (2002). VB 程序设计进阶教材, 台北市: 财团法人信息工业策进会.
- 谢铭珈 (2008). 国小学童网路媒体素养教育之行动研究—”以中年级网路媒体素养”为例的教学设计, 佛光大学传播学系硕士在职专班硕士论文, 未出版.
- 詹秀美. 吴武典 (2007). 新编问题解决测验指导手册, 台北市: 心理出版社.
- 丰佳燕. 陈明溥. (2008). 国小学生学习计算机程序之研究-以 Stagecast Creator 创作游戏为例, GCCCE2008 第十二届全球华人计算器教育应用大会.
- 美国麻省理工学院所多媒体实验室 Scratch 团队(2009), Scratch 简介. 2009/3/12 参见 <http://scratch.mit.edu/>.
- 教育部国民教育司 (2009). 国民教育社群网九年一贯课程基本能力-独立思考与解决问题, 2009/2/14 参见 <http://teach.eje.edu.tw/9CC/context/02-10.html>.
- 教育部国民教育司 (2008). 97 年国民中小学九年一贯课程纲要, 2009/3/12, 参见

http://www.edu.tw/eje/content.aspx?site_content_sn=15326.

数位学习国家型科技计划办公室 (2009). 数位学习国家型科技计划-计划缘起, 2009/2/10, 参见 <http://teldap.tw/>