

# Creative Teaching Design and Implementation of an Elementary Teacher on Gifted Math Program

Wei-Min Hsu<sup>1</sup>, Ling-Chiao Wu<sup>1</sup>, Shiang-Tung Liu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Pingtung University of Education, Taiwan

<sup>2</sup>Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Chiayi University, Taiwan

Email: [ben8535@mail.npue.edu.tw](mailto:ben8535@mail.npue.edu.tw)

Received: December 2013

---

## Abstract

The purpose of this study was to investigate how an expert elementary teacher designed and implemented gifted mathematics curriculum and teaching. Teaching observation, interviews and document were used to collect data for one semester, and the results indicated that mathematics problems the teacher designed were diverse, life-related, and classified as high cognitive problems. Exploration and discussion were used to solve the problems in order to foster students' abilities on mathematical thinking, reasoning, communication, connection and representation, and guide students to conduct independent study for getting more exploration. Mathematics curriculum design and implementation of the teacher was based on her personal teaching ideas, prior experiences and interests, and in the context of parents' support and without pressure from specific teaching progression, she integrated the objectives of gifted curriculum, students' needs and interests into the design and implementation of the mathematics curriculum. Thus, her teaching evoked students' interest to explore mathematics further. The teacher also used the results of students' exploration to attend mathematics competition in elementary level, and got a good grade and performance.

## Keywords

Creative Teaching, Curriculum Design, Curriculum Implementation, Gifted Mathematics

---

# 一位国小教师资优数学课程的创意教学设计与实施

徐伟民<sup>1</sup>, 吴伶娇<sup>1</sup>, 刘祥通<sup>2</sup>

<sup>1</sup>国立屏东教育大学数理教育研究所, 台湾

<sup>2</sup>国立嘉义大学数理教育研究所, 台湾  
Email: [ben8535@mail.npue.edu.tw](mailto:ben8535@mail.npue.edu.tw)

收稿日期: 2013年12月

---

## 摘要

本研究旨在探讨一位国小专家教师如何设计与实施资优数学课程与教学。以教学观察、访谈和文件等方式来进行一学期的数据搜集, 结果发现个案教师设计多样化、生活性与高认知的数学问题, 透过主题式探索与讨论的教学实施, 以培养学生的数学思考、推理、沟通、连结与表征等能力, 并引导学生进行探索性的独立研究。个案教师资优数学课程的设计与实施, 是根据她个人的教学理念、先备经验和兴趣, 在没有特定教学进度的压力和家长的支持下, 她依据资优课程的目标、学生的需求和喜好, 来进行数学课程的设计与实施, 也因此引发学生探索数学的兴趣, 并将学生探索的结果参加数学科展竞赛, 获得良好的成绩表现。

## 关键词

创意教学, 课程设计, 课程实施, 资优数学

---

## 1. 引言

台湾实施资优教育以来, 虽然明定各县市政府办理资优教育时, 应依据各级学校课程标准, 并考虑学生个别差异, 设计适合学生需要的课程实施之, 但是依据专家学者的调查发现, 台湾资优课程缺乏统整的课程架构、教材资料不足、教师的专业素养与能力不足[1], 使得国小资优班教师在发展与设计课程时, 常因为课程架构的缺乏与目标的不明确而产生压力, 同时对自己设计的课程感到茫然与怀疑[2]。

数学课程的规划, 是各国政府关注的焦点之一, 因为其影响着学生数学学习的表现。但资优生不同于一般学生, 记忆力强、学习反应快、抽象思考及语文反应力佳、富好奇心与想象力、偏好复杂而具挑战性的作业的特质[3], 因此, 资优生的数学课程和普通班级的数学课程应有所不同, 教师必须要配合学生优异的潜能及兴趣, 安排多元加深、加广活动, 以满足资优生学习需求[4], 使资优生的身心得到适性的发展[5]。根据上述, 本研究决定选择一位资深的资优资源班数学教师为对象, 针对其数学课程的设计与实施, 来达成以下的目的: 1) 了解个案教师数学课程设计的理念与过程; 2) 探讨个案教师实施数学课程的模式。

## 2. 文献探讨与启发

### 2.1. 资优教育课程目标与内涵

资优教育的目标在提供多元、弹性、适性的教育机会, 以协助资优学生尽展潜能。国外资优教育学者也指出资优生的教育目标应该包含: 达到人类努力而有真实价值目标的卓越表现、自我成就感、自我独立、自我实现等目标[6]。资优教育的方向和目标虽然明确, 但是资优教育的“课程目标”并不明确, 缺乏课程纲要或标准当作指引, 使得资优资源班教师在课程设计时常感到茫然、不安全感与压力[2]。

有学者指出, 提供给资优学生的资优课程应考虑挑战性(challenge)、选择性(choicе)、兴趣性(interest)、乐趣性(enjoyment)、及个人意义性(personal meaning)等五个向度。所谓的“有挑战性”系指藉由高层次的内容与高层次思考技能的课程及方案增加挑战性; 提供学科及问题研究让学生“有选择性”, 这些学科

与研究问题应是学生“有兴趣性”的，以增加其动机；“有乐趣性”是指允许学生做他们喜欢的事情，让这些有挑战性的工作引发他们的成就感；当学生专注于这些自我选择与指导的学习及研究经验时，“个人的意义性”就会增加，学生也将会为达成上述的这些目的而一同努力[7]。

## 2.2. 资优教育课程的模式

资优教育的课程模式有：1) 主动学习模式。指在最少的外界辅助下，自己运用扩散性及聚敛性的思考能力来解决问题或提出新的理念；2) 充实模式。系指透过不同类型的充实课程活动及学习经验，引领学生进行创造性及生产性的学习；3) 自我引导模式。以渐进的方法，引导学生获得自我引导的学习技能；4) 多种才能模式。多种才能包含学术能力、创造力、计划、沟通、预测、与作决定的能力。教师可根据学生不同的才能作课程计划的基础，分别设计活动与作业[8]，每个模式发展的背景、目的不尽相同，而且都有其优点与限制，教师应根据学生的特性与学习环境进行评估，采取合适的模式进行课程与教学，以提供资优学生另一种不同的资优方案，并使学生在学习中充分的发挥其潜能[9]。

## 2.3. 资优教育数学课程的设计与实施

台湾资优教育学者认为资优课程的安排应有多样性、系统性、挑战性，同时重视学生个别兴趣和需求，允许学生在自己感兴趣的领域上，做更深入更广的学习，提供扩散性思考学习及评量，鼓励学生自主学习，重视研究能力的培养，进行实际问题研究，并将研究结果发表[4]。而台湾九年一贯课程的设计理念，强调调整课程与主题探索，和资优课程的设计理念十分类似[10]，因此九年一贯课程加以调整后，可以适用于资优班，为学生带来加深、加广的学习。

国外资优教育学者提出资优课程发展与实施的流程，包括以下的八个阶段。1) 计划阶段：其重点在探究课程哲学、确定课程内涵、选取适当的目标、建构各核心课程领域的技能与概念等；2) 需求评量阶段：教师需要确认资优教育的普遍需求、资优学生在课程上的特定需求；3) 决定课程小组和工作范围阶段：由资优教育工作者、学科专家、心理学专家及相关人员组成课程设计小组，共同规划，包括时间进度表的拟定、资源的取得与分配，并考虑部分人员是否有足够的心理准备来接新课程所带来的改变等；4) 课程发展方法阶段：课程设计第一步要搜集有关资优教育的资料，第二步将现行课程加以调整，第三步是编写课程或教学单元；5) 现场试验阶段：因为教师对课程的想象和实作之间经常有很大的鸿沟，现场试验阶段可以让教师系统化的监控新课程的使用，让课程设计者有机会获得重要的回馈，进而修订或与调整；6) 课程实施阶段：资优课程经过试用、修改后，便可供实地应用，并且在实施时发现任何缺点即予以调整或修正，并评估试用结果；7) 课程评鉴阶段：包括对课程目标与活动、教师的课程设计的程序、与学生的学习结果进行评鉴；8) 课程校订阶段：评鉴后亦不断保持修订课程内容，这是一个不断循环的步骤[6]。

# 3. 研究方法

## 3.1. 研究方法与对象

本研究采用个案研究法，以一位资深的国小资优资源班教师为对象，探讨其数学课程设计的理念与过程，以及实施的模式。由于数学课程的设计与实施，是一个高度个人化、复杂、且受到所处情境脉络的影响，因此适合以个案研究的方法来进行探讨，以了解事件的情境脉络与意义。参与研究的教师是台南市花花国小资优资源班的安安老师(学校及人名均为化名)，安安老师大学主修特殊教育，研究所主修数学教育，对资优教育及数学方面学有专精，曾任国小资优资源班教师24年、特教组长2年半、数学领域辅导员及教育部深耕计划数学领域种子教师，曾获特殊优良教师奖及师铎奖。此外，安安还曾获全国科

学展览国小组数学科第一名3次、第二名1次、第三名2次、最佳创意奖、GreaTeach 创意教学奖、信息科技应用于教学创新教学模式典范团队、特教评鉴特优等殊荣，并指导学生荣获世界青少年发明展台湾区选拔赛特优。最重要的是，安安老师还不断地在进行课程的设计，在教材教法上求新求变。安安老师的丰富经验与专业表现，使得她成为本研究对象的首选。

## 3.2. 资料的搜集

本研究的搜集时间是2010年9月至12月，透过教学观察录像和访谈、文件数据等方式来搜集数据。教室观察的重点在于教师在教学过程中课程实施的方式，包括：采用的教学方法，学习环境气氛、教材的运用、与学生的互动、学生的学习反应等。每一次结束观察后，将录像或录音进行转化为文字记录，与观察时所做田野笔记做相互的比对与校正，来提升整个研究资料的完整性与可信度；而访谈分为“非正式访谈”与“正式访谈”两种。非正式访谈在进行观察后，于下课时间或是课余时间进行会话式的访谈，而正式访谈则是研究者与教师约定时间作正式的谈话录音或录像，以研究者所列出的大纲进行提问，让个案教师充分陈述自己心中的想法以及理念，并使用录音笔录下访谈的内容；而文件搜集包括与课程、教学相关之书面、图片与实物数据，包括教师的个人背景档案、心得分享简报、教学进度表或计划表、教材、学习单、学生作业、科展作品、及学生的评量表等，以便检核和增强其他数据源的证据，以提高研究的可信度。

## 3.3. 资料的分析与检核

### 3.3.1. 资料的分析

观察与访谈的影音数据，将转译成文本并进行初步的编码工作，编码采“搜集方式-年月日”方式进行，编码完毕后之数据，逐项进行分类、比较，将内容相近的归为同一类，据此以发展核心类别，再分析核心类别项目之间的脉络，找出相互之间的关系，将属性相同的类别再加以合并，经过统整的过程形成数个概念主题架构，以回答本研究的目的。而在文件资料搜集后，将所搜集到的资料经过筛选与整理，将适用的资料依研究目的，配合文本数据的编译码进行分析，作为验证文本数据的左证。

### 3.1.2. 资料的检核

为了提高资料分析的可靠性与可信性，本研究透过三角校正来进行数据的检核：透过不同的数据，包括教学观察、访谈和文件等数据来交叉验证同一现象的真实性；在每次访谈完后或观察完后，即将访谈、观察内容的整理交给个案教师确认，以求资料的正确性；研究过程中观察到的现象及搜集的资料，两位研究者进行意见讨论与交流，从不同的理论来检视个案教师的资料；此外，研究者还写下省思札记，记录当日观察后自己的发现、感受，或者是疑惑之处，让研究者更清楚的看见观察现场每一发生事件背后的真正意义。意即，在本研究中，除了进行长期、持续的现场观察与多方深度访谈及多种文件资料呈现，也以不同的数据、人员、方法等方式，来进行三角校正的数据检核，以提高研究的可信度。

## 4. 研究结果

### 4.1. 发展资优数学的理念与目标

从观察、访谈和文件的数据分析中，得知安安老师对资优数学课程设计的目标与理念为：1) 开发学生潜能，把学生的能力引导出来；2) 提升学习动机及对数学的喜好；3) 激发学生创意及培养创造力；4) 培养学生会说、会沟通、会讨论的能力；5) 培养独立思考与解决问题的能力；6) 培养学生积极主动的学习态度；7) 让学生有创作与发表的机会。其中，第1, 3, 4, 5, 6项理念，和台湾九年一贯课程的十大基本能力里的“了解自我与发展潜能”、“欣赏、表现与创新”、“表达、沟通与分享”、“主动探索与研



究”、“独立思考与解决问题”是相同的。

## 4.2. 资优数学课程设计的步骤与过程

### 4.2.1. 明了资优学生的特性及课程需求

包括掌握资优生的特质及能力、设计具挑战性的课程两部分。在设计课程时，安安老师会先了解资优生在学习方面具备哪些能力，及对课程上有哪些需求，并与普通班老师充分的沟通。安安老师认为资优生需要具有挑战性的数学课程，尤其是对新奇的情境及困难的问题特别感到兴趣，让学生有自我挑战的机会，学生上起课来会特别感到兴趣。

### 4.2.2. 确定课程目标与主题

包含依据教育理念、参考九年一贯课程纲要、选取适当的课程主题、寻求支持等四部分。安安老师设计数学课程之前会事先进行规划，尤其在教学主题的确定上，会依据自己的资优教育的理念来进行选取与规划，订定课程主题时是参考九年一贯数学领域课程纲要“连结”的部份，然后转化成课程目标，训练学生逻辑推理的能力，也参考普通班的课程，内容再加深、加广，并考虑到学生的兴趣与生活化的题材，来作为课程设计的依据。此外，安安老师还会询问普通班老师上过哪些课程，以及和四年级资优班老师开会了解学生的先备知识，以便在设计课程时减少重复的机会。

### 4.2.3. 教材的准备与搜集

安安老师透过不断参加研习，与辅导团伙伴讨论，参考普通班课程及数学相关书籍，甚至从国内外的网站上搜寻最新的信息，从中获取课程设计的灵感与数据，改编成适合学生之多元、新颖及激发思考的教材。教材偏向以主题为主的数学游戏方式呈现，养成学生对数学的兴趣。安安老师也藉由学习单的精心设计，来评量学生的学习情况并留下学习纪录。此外，安安老师为了培养学生喜欢数学、主动找寻答案及解决问题的能力，搜集了许多益智游戏，大约 5、6 百种，放在教室的一角，名为“益智工坊”，学生可以利用时间来玩这些益智玩具，甚至可以借回家去研究。学习角是数学活动的延伸，营造同侪之间互相竞争、互相激励，不断思考的环境，学习角的活动是出自于学生自己的意愿与课余时间，主动去寻找答案，而不是老师所强迫的。

### 4.2.4. 课程设计与试用

包含教学时间、课程设计的内涵、课程设计的模式、课程试用等四项。目前花花国小资优班为分布式资优班，采抽离方式上课，五年级资优班上数学课的时间，一学期有十周共二十节，安安老师课程设计理念为内容的多元化、有挑战性、激发学生的创造思考能力、观念间的连结与应用，课程设计采用充实模式为基础，以充实、认知、研究问题为导向，最后以培养其解决问题的能力为目标。课程试用方面，安安老师所任教的五年级资优资源班分成四个梯次上课，因此安安老师相同的课程会上四次，所以每次当安安老师设计出新的课程时，便试用在第一梯次上课的学生身上，并摄影记录上课的情形及学生的反应，于课后立即修正教学的方式或课程的内容。

### 4.2.5. 课程评鉴与修正

包含根据评量结果评鉴课程、不断的纪录与修正。安安老师对于课程是否适用于学生的评鉴方式，是根据对学生的评量结果而定，包括口头发表、讨论、学习单书写、独立研究、发明展及科展研究成果等，而评量的标准就是依据他自己的教育理念与课程目标。安安老师从上课时学生的反应及摄影机的记录去发现课程需调整与修改的地方，并随时修正，如此反复试用、修正，使得课程更适用于资优资源班学生。

### 4.3. 资优数学课程实施的模式

安安老师的课程模式是以充实模式为基础设计的，实施数学课程的模式有三：

#### 4.3.1. 探索活动

例如“益智工坊”。安安老师以通知单来告知学生益智工坊要成立的消息，但是不强迫每个学生都要参加，只招收对操作益智玩具有兴趣的学生，而这些对操作益智玩具充满兴趣、且愿意接受挑战并能追根究底发现“破关”的方法与规则的学生，将成为日后参加科学展览的学生，而对益智玩具的研究与操作所产生的问题，也可能是以后科展或独立研究的题目。除了筛选有兴趣的学生之外，安安老师也为了培养学生对数学的兴趣，而营造相互竞争的气氛，互相挑战的学习环境，在不服输的情况下，学生会良性的竞争中进步，学生不只解出数学题目，甚至做得比老师的期望更好。从“益智工坊”游戏中，可以看出安安老师将数学活动乐趣化，透过数学游戏与益智玩具让学生喜欢数学，而且都利用午休时间陪学生一起玩数学，并以照相机、录像机留下纪录，以更了解孩子的特质与能力，同时培养学生思考与解决问题的能力。

#### 4.3.2. 团体训练活动：教师引导式主题研究

此课程主要培养思考的能力，提供学生有思考的机会。此外，安安老师也重视表达沟通的能力，鼓励学生“说数学”，他认为会算数学题目，了解如何解题只是第一层而已，能将解题的过程及为什么如此解题说出来，让其他同学了解，这种表达的能力才是更高一层的能力，也是资优生必须具备的。益智游戏不仅要思考及动手做，找出规则之后还要学会做纪录，把完成益智玩具的过程及结果记录下来，有些还必须上色加以说明，所以也重视培养做纪录的能力。班级气氛是既合作又竞争，以益智工坊为例，分组玩益智玩具时，同组同学一起集思广益思考过关的方法，培养合作学习的精神，但是进行比赛时又是互相竞争的关系。

#### 4.3.3. 个人或小组对实际问题的探讨：学生自主式主题研究

把科展教材转化成课程，或是把研究题目纳入教材，让学生在课程中体会研究精神。安安老师带领学生进行科展的研究时，是以引导者的身份来参与，当学生遇到或瓶颈时，安安老师会和学生一起讨论，但是问题的思考与创意是来自学生。自主研究成果的展示，也就是科展及全国发明展得奖作品的展示，由学生向评审老师说明研究的过程与结果，此外，在学校方面，是由研究的学生向全校学生说明研究心得与研究成果，分享研究的结果与方法给想继续研究的学弟妹参考。

## 5. 结论

本研究以个案研究法，以一位资深的资优资源班教师为对象，探讨其资优数学课程设计的理念、过程和实施模式。结果发现，个案教师资优数学课程设计的理念，包括开发学生潜能、提升学习动机、激发创意、培养沟通讨论的能力、培养学生思考及解决问题的能力、培养学生积极主动的学习态度等；在资优数学课程的设计上，安安老师设计的步骤与过程为：明了资优学生的特性及课程需求、确定课程目标与主题、教材的搜集与准备、课程设计与试用、课程的设计与试用、课程评鉴与修正；而在数学课程的实施上，安安老师采用主题式的充实模式，透过益智游戏的探索活动、主题活动课程的团体训练活动、以及自主式主题研究的活动，来实施资优数学的课程，以期能拓展学童的学习视野，培养其解决问题的能力。

## 参考文献 (References)

- [1] 蒋明珊 (1996) 台北市国民小学资优资源班课程内容之调查分析. *特殊教育研究学刊*, 14, 331-350.

- [2] 蔡蕙婷 (2000) 国民小学资优教育教师信念及其转变之研究。国立高雄师范大学特殊教育学系研究所硕士论文, 高雄市。
- [3] 王振德 (2000) 资优教育课程及其相关问题。载于中华资优教育学会(主编), 资优教育的全方位发展(357-373)。心理出版社, 台北市。
- [4] 蔡典谟 (1997) 资源整合与资优教育。资优教育季刊, 64, 6-10。
- [5] 蔡典谟, 译 (2001) 浓缩课程: 调整能力优异学生一般课程的全盘指引(原著: Sally M. Reis, Deborah E. Burns & Joseph S. Renzulli)。心理, 台北。
- [6] Van Tassel-Baska, J. (1994) Comprehensive curriculum for gifted learners. Allyn and Bacon, Boston.
- [7] Davis, G.A. and Rimm, S.B. (2004) Education of the gifted and talented (5th Edition). Pearson, Boston.
- [8] 毛连塏 (1988) 综合充实制资优教育。心理, 台北。
- [9] Maker, C. and Nielson, A. (1995) Teaching models in education of the gifted (2nd Edition). Pro-ED, Austin.
- [10] 吕金燮 (2002) 我国国小资优教育课程的发展与调适。资优教育研究, 2, 1-22.