

The Discussion Information Computer Technology Integrates Fitness of 6-7th Grade Mathematics Teaching

探讨信息科技融入 6-7 年级数学教学之适切性

Ching-Hsien, Shang¹
Graduate Institute of Science
Education, National Kaohsiung
Normal University
GISE, NKNU
Kaohsiung City, Taiwan, R.O.C.
shang.ching.hsien@gmail.com

E-Soon, Lin²
Graduate Institute of Science
Education, National Kaohsiung
Normal University
GISE, NKNU
Kaohsiung City, Taiwan, R.O.C.
soontz@ms21.hinet.net

Chih-Yung, Juan³
Graduate Institute of Science
Education, National Kaohsiung
Normal University
GISE, NKNU
Kaohsiung City, Taiwan, R.O.C.
juan.jy@msa.hinet.net

Abstract —The main purpose of this research aims at discussing the point of view that those mathematics teachers of grade 6 -7th in Taiwan incorporate ICT into teaching. By means of this research, it can be understood what items are suitable for incorporating ICT into the norm of the annual detailed catalogue of Nine-year Consistent Curriculum (NCC), and it will provide the reference that ICT accesses development of teaching methods. In accordance with the norm of the annual detailed catalogue of grade 6-7th mathematics course outline of Nine-year Consistent Curriculum (NCC), the researcher devises the forms of questionnaire, sampling 26 mathematics teachers in clusters from 26 junior high schools of south Taiwan to probe into the adaptability of ICT incorporating to teaching. Consequently, this research can be shown as follows: the first, as far as teachers' viewpoints are concerned, it is not appropriate that incorporating ICT into the norm item of the annual mathematics detailed catalogue is better than traditional one. The second, in terms of Geometry norm item of the annual detailed catalogue, it would be the most adaptable for ICT. The third, as regards the tendency to teachers' teaching, there are more appropriate to incorporating ICT into mathematics teaching by the sequence of items n-3-16、n-3-17、s-3-01、s-3-02. The forth, so far as the specialty of multimedia application is concerned, there are more adaptable for incorporating ICT into six items such as n-3-06, n-3-08, n-3-15, s-3-03, a-3-11, a-3-12 in order. (*Abstract*)

Keyword—ICT, ICT incorporating to teaching

I. 绪论

台湾自民国九十年开始实施国民教育阶段九年一贯课程，其中将信息科技融入各科教学的政策，无

论是对于教师或是学生而言，都是一大改变(教育部、2011)。所谓 ICT 融入教学意指教师运用信息科技于课堂教学和课后活动之上，培养学生运用科技与信息的能力和主动探索与研究的精神，使学生能独立思考、解决问题。由此可见信息科技(IT)应用于教学上，不只是那一个阶段要实施的教学改变而已，而是现代学习的过程及方法上必须接受的一项教育实施上的变革。

OECD 发表终身学习八大能力中 1.使用工具沟通能力(使用信息与知识的能力及使用科技的能力)及 4.数字学习能力 (OECD, 2005)揭示使用信息能力为终身学习的关键能力，显示 ICT(Information Communication Technology)在学习运用方面占有极重要的角色。教学信息媒体的制作需要良好的学科专业素养与信息能力，一般教师个人或各学科领域教学团队成员的信息能力有限，必须依赖信息专业团队或信息公司共同进行教学媒体开发，信息媒体设计者与学科教学者如何充份沟通，有效的进行跨领域整合，才能设计出良好的教学信息媒体，满足教学需求。但是，实务常见到的却是擅长信息媒体设计者未必具有教

学专业素养，置重点于设计方便及媒体呈现效果，无法了解教学者的真正需求或欲达到的教学目的，提供符合需求的教学支持服务。

以教学者观点而言，并非每个分年细目都适合导入 ICT 辅助教学。故本研究以教师观点，了解在进行数学教学过程中，ICT 融入教学的适合度与设计能力，进而了解 ICT 融入数学教学的适切性。

A. 研究动机

信息化社会中使用 ICT 的能力已经成为现代教师应具之素养。台湾在 1998 年「信息教育基础建设计划」扩大内需方案着手进行全国性大规模信息教学设施及教学资源投资与建置，就是希望提升全国 ICT 融入教学提升教学质量。世界各国亦提出各种对于教师 ICT 融入教学能力的培训方案，例如英国 NGFL 计划 (National Grid for Learning, 1998-2004)、美国 PE3 计划 (Preparing Tomorrow's Teachers to Use Technology, 1999-2003) 等。因此了解教师对于 ICT 融入资源的需求为当前重要的议题。

B. 研究目的

以台湾九年一贯课纲 6-7 年级数学分年细目，探讨教师对于 ICT 融入教学之观点，藉以分析 ICT 融入数学教学之考虑，以及从教师和信息业团队不同取向，那些分年细目发展较为适切。

C. 研究问题

1. 由分年细目探讨教师对于 ICT 融入教学考虑因素之适切性。
2. 探讨 ICT 融入分年细目各主题教学之适切性。
3. 以教师取向探讨 ICT 融入那些分年细目教学较适切。
4. 以信息专业取向探讨 ICT 融入那些分年细目教学较适切。

D. 名词释义

1. ICT

信息电信科技 (Information Communication Technology, ICT)。

2. 分年细目

本研究探讨之分年细目系指台湾九年一贯课程纲要 6-7 年级数学分年细目。分年细目是由阶段能力指标演绎而来，采三码编排，第一码表示主题，以小写字母 n、s、a 和 d 表示「数与量」、「几何」、「代数」和「统计与机率」四个主题；第二码表示年级，分别以 1、2...、9 表示一至九年级；第三码则是分年细目的流水号，表示该细项下分年细目的序号。(教育部，2011)

II. 文献探讨

A. 科技接受模式

科技接受模式是由 Davis(1986)以理性行为理论为基础发展出来，用以了解外部因子影响科技使用的情形(Davis、1986)。其假定个人认知具有有用性和易用性两个因素，对个人的科技接受行为最有关系。Davis 发现 1.使用者的意图可以预测其对使用 ICT 的行为。2.认知上的有用性是使用 ICT 意图的最重要因素。3.认知上的易用性是使用 ICT 意图的次要决定因素 (Davis、1989)。

研究者认为在探讨分年细目教学是否适合融入 ICT，可从教师认为是否适合，来了解其有用性，另以教师能否设计来了解其易用性，藉以分析 ICT 融入教学之适切性。

B. 教师应具之 ICT 能力

Linn(2006)认为科技是提高学习环境及知识整合的重要关键，如果教师与技术专家以伙伴关系进行教学环境设计，将有助于教学顺序及知识整合。美国「国际教育技术协会」(International Society for Technology

in Education, 简称 ISTE) 制定的 NETST 评估手册 (National Educational Technology Standards for Teachers Resources for Assessment, 2003) 亦明确的指出教师应具备设计及使用 ICT 能力之标准及其指标。

C. 使用 ICT 辅助教学

Tunga & Dengb (2006) 认为以计算机媒体进行学习可扩大延伸学习效果, 如果能够具有高度社会性互动的环境, 将可去除计算机辅助学习所造成的缺点, 透过社会性的互动转变为具支持性的特点。进而将学习的主体转变为以学生为中心, 将 ICT 使用成为辅助学习的一种方式。

III. 研究方法

A. 研究方法

本研究采用调查法, 资料搜集以问卷调查及访谈收集方式, 经统计及分析所获资料, 进一步探讨 ICT 融入教学之适切性。

B. 研究实施

本研究发展以 ICT 融入分年细目教学状况调查问卷, 将分年细目作为题干, 调查教师在进行教学时认为是否适合融入 ICT 辅助教学, 以及教师是否具备设计能力为主, 问卷采用 Likert-type 四点量表, 并经两位数学及信息专长教授对内容进行效度审查。

C. 研究对象

以台湾中南部国小、国中采从集分层抽样, 每个学校 6-7 年级各抽一位教师填答, 国小、国中各 13 所共 26 位教师。

IV. 研究结果与讨论

A. 研究结果

1. 教师认为 ICT 融入教学之适合度

调查选项为「非常适合」、「适合」、「有点适合」、「不适合」四个尺度, 经统计平均数均大于 2, 最低为「d-3-01 能整理生活中的资料, 并制成饼图

图」, 平均数达 2.85; 最高为「n-3-17 能理解简单直立柱体的体积为底面积与高的乘积」, 平均数高达 3.19。可见教师对于 ICT 融入教学的期待很高, 认为适合融入 ICT 前十名排序如表 1。

表 1 教师认为 ICT 融入分年细目教学适合度前十名

6-7 年级分年细目	ICT 适合度	
	平均数	标准差
n-3-17 能理解简单直立柱体的体积为底面积与高的乘积。	3.19	0.86
s-3-02 能认识平面图形放大、缩小对长度、角度与面积的影响, 并认识比例尺。	3.15	0.76
n-3-16 能理解圆面积与圆周长的公式, 并计算简单扇形面积。	3.08	0.78
s-3-01 能利用几何形体的性质解决简单的几何问题。	3.04	0.74
s-3-05 能认识直圆锥、直圆柱与直角柱。	3.00	0.78
n-3-15 能以适当的正方形单位, 对曲线围成的平面区域估算其面积。	2.96	0.83
s-3-04 能理解圆面积与圆周长的公式, 并计算简单扇形面积。	2.96	0.87
s-3-06 能理解简单直立柱体的体积为底面积与高的乘积。	2.96	0.85
s-3-03 能以适当的正方形单位, 对曲线围成的平面区域估算其面积。	2.85	0.71
d-3-01 能整理生活中的资料, 并制成饼图。	2.85	0.76

表 2 教师认为 ICT 融入分年细目教学设计能力前十名

6-7 年级分年细目	ICT 适合度	
	平均数	标准差
n-3-16 能理解圆面积与圆周长的公式, 并计算简单扇形面积。	1.92	1.05
n-3-05 能理解比、比例、比值与正、反比的意义, 并解决生活中的问题。	1.85	0.88
n-3-04 能用直式处理除数为小数的计算, 并解决生活中的问题。	1.81	0.76
n-3-17 能理解简单直立柱体的体积为底面积与高的乘积。	1.81	0.76
s-3-01 能利用几何形体的性质解决简单的几何问题。	1.81	0.78
s-3-02 能认识平面图形放大、缩小对长度、角度与面积的影响, 并认识比例尺。	1.81	0.83
s-3-05 能认识直圆锥、直圆柱与直角柱。	1.81	0.87
s-3-06 能理解简单直立柱体的体积为底面积与高的乘积。	1.81	0.89
s-3-04 能理解圆面积与圆周长的公式, 并计算简单扇形面积。	1.77	0.94
d-3-01 能整理生活中的资料, 并制成饼图。	1.77	0.96

2. 教师自行设计 ICT 融入教学之能力

调查选项为「非常能够」、「有点可以」、「能够」、「非常能够」四个尺度, 经统计平均数都小

于 2，最高为「n-3-16 能理解圆面积与圆周长的公式，并计算简单扇形面积」，仅达 1.92；最低为「d-3-01 能整理生活中的资料，并制成饼图」，仅达 1.77；教师普遍认为自行设计能力较不足，前十名依序如表 2 所示。

3. ICT 融入教学较传统教学更佳项目

教师从分年细目共 38 个当中，选出五个 ICT 融入教学效果比传统教学更佳的项目并填答评分，最适合 5 分，次之 4 分，依此类推。经统计分析排除教师均分，依此类推。经统计分析排除教师均未填选共计 14 项后，最高为「S-3-02 能认识平面图形放大、缩小对长度、角度与面积的影响，并认识比例尺」，高达 38；各项目得分如表 3 所示。

表3 教师认为ICT融入教学比传统教学更佳之排序表

分年细目	得分	分年细目	得分	分年细目	得分
s-3-02	38	n-3-01	14	n-3-13	5
d-3-01	32	s-3-06	12	n-3-04	3
s-3-04	30	n-3-17	11	a-3-02	3
a-3-11	30	s-3-01	11	a-3-07	2
n-3-16	25	n-3-05	10	n-3-09	2
s-3-05	22	n-3-15	10	a-3-05	1
s-3-03	18	n-3-03	7	n-3-08	1
a-3-12	15	n-3-06	7	a-3-10	1

表4 教师对于 ICT 融入教学支持需求较高之分年细目

6-7 年级分年细目	合适程度	设计能力	相减得分
n-3-15 能以适当的正方形单位，对曲线围成的平面区域估算其面积。	2.96	1.65	1.31
a-3-11 能理解平面直角坐标系，并画出线型函数图形。	2.77	1.50	1.27
s-3-03 能以适当的正方形单位，对曲线围成的平面区域估算其面积。	2.85	1.73	1.12
a-3-12 能运用直角坐标系及方位距离来标定位置。	2.69	1.50	1.12
n-3-06 能理解速度的概念与应用，认识速度的普遍单位及换算，并处理相关的计算问题。	2.77	1.73	1.04
n-3-08 能认识负数，并将负数标记在数在线，以理解正负数之比较。	2.73	1.69	1.04

4. 教师对于 ICT 融入教学支持的需求

教师对于分年细目将 ICT 融入教学期待很高，但因自行设计能力不足，而呈现出有用性高、易用性低而影响其意愿。因此，研究者认为，若将适合度得分与自行设计能力得分相减，其分数越高

即表示教师将 ICT 融入教学需要的支持程度越高。经统计适合度与设计能力得分相减后高于 1 分以上计有 14 项，扣除在设计能力前十名的分年细目后共 6 项，最高为「n-3-15 能以适当的正方形单位，对曲线围成的平面区域估算其面积」，分数为 1.31，如表 4。

B. 讨论

以教师观点分析分年细目在其 ICT 融入教学的适合度与教师设计能力两项调查统计当中，分析前十名虽略有差异，但就数量上都以「几何」主题最高，在适合度上有六项、设计能力则有五项；其次是「数与量」主题，适合度上有三项、设计能力则有四项；而「统计与机率」主题则都有相同一项。教师们普遍认为以「几何」类主题是最为适切的。

若与教师认为 ICT 融入教学较传统教学更佳的比较上则出现部份不同之现象，前十名虽仍以「几何」主题数量最高，计有四项；惟「数与量」主题仅有两项；「统计与机率」仍维持一项，「代数」则出现两项。此一结果显示单以教师认为 ICT 融入教学是否比传统教学方式更佳，而进行 ICT 融入教学发展似乎并不适切。因此，研究者认为应从科技接受模式的有用性与易用性来进行思考讨论较为适宜。

考虑教师对于科技接受影响上，适合度较低部份并不具备其有用性，故无讨论之价值。而适合度较高项目虽具有有用性，但其易用性将影响教师教学行为之选择，研究者认为可区分为以教师取向及信息专业团队取向两方面进行讨论。

1. 以教师取向考虑 ICT 融入教学适切性

教师认为分年细目当中，将 ICT 融入教学的选择上会以是否具有设计能力为优先考虑，亦即其易用性，研究者认为，以教师取向探讨将 ICT 融入教学的考虑上，应优先考虑自行设计能力高，且适合性高的项目为优先，此一部份较适合由教师自行

发展符合其教学目标之 ICT 辅教媒体,也较易于推行,经统计分析以「数与量」主题 n-3-16、n-3-17,以及「几何」主题 s-3-01、s-3-02 等四项最为适切。

2.以信息专业团队取向考虑ICT融入数学教学适切性

虽然教师认为某些分年细目适合度高,但由于其设计能力不足,而影响 ICT 融入教学的可能性,若能由信息专业团队协助其发展,将大幅提升其易用性,则增强教师将 ICT 融入教学之可能性。研究者认为发展此一部份对于学校教学帮助最大,因为,如何协助教师将 ICT 融入教学常见的问题就是心有余而力不足,甚至转变成成为使用者抗拒心,而此一部份若能藉由信息专业团队协助,使其转变成成为易用又适用,将可大幅减轻教师负担,减少教师的抗拒心。经统计分析专业信息团队协助教师或教学团队发展符合其教学目标之 ICT 辅教媒体,最适切为 n-3-15、a-3-11、s-3-03、a-3-12、n-3-06、n-3-08 等六项。

V. 研究结论与建议

A. 研究结论

根据本研究调查结果得到以下结论:

- 1.以教师认为 ICT 融入教学比传统教学较佳的分年细目进行发展的考虑方式并不适切。
- 2.ICT融入6-7年级数学分年细目教学之主题以「几何」类最适切。
- 3.教师将 ICT 融入 6-7 年级数学分年细目教学以 n-3-16、n-3-17、s-3-01、s-3-02 等四项较适切。
- 4.信息专业团队协助教师发展 ICT 融入 6-7 年级数学分年细目教学以 n-3-06、n-3-08、n-3-15、s-3-03、a-3-11、a-3-12 等六项较适切。

B. 研究建议

根据研究结论本研究提出两点建议提供未来后

续研究参考:

1. ICT 融入教学发展不应单由教师认为比传统教学佳,或是课程融入的适合度及教师自我设计能力来决定,应考虑前述原因,并以科技接受模式的有用性、易用性,从教师或信息专业团队不同取向进行考虑。
2. 在 6-7 年级分年细目当中,以「几何」主题类的教材设计较符合将 ICT 融入教学,应多加考虑利用。

References

- [1] Davis, F. D. (1986), A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information System: Theory and Results, Doctoral Dissertation, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.
- [2] Davis, F. D. , R. P. Bagozzi and P.R. Warshaw(1989) "User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical model," *Management Science*, 35(8), pp. 982-1003.
- [3] Doo, M. Y(2006). A problem in online interpersonal skills training: do learners practice kills?. *Open Learning Vol. 21*, No. 3, November 2006, pp. 263-272
- [4] Hewson, P. W., Beeth, M.E. & Thorley, N. R. (1998). Teaching for Conceptual Change. IN B.J. Fraser , & K.G. Tobin(Eds), *International Handbook of Science Education*(pp.199-218) .UK: Kluwer Academic Publishers.
- [5] ISTE (2003). National Educational Technology Standards for Teachers Resources for Assessment.
- [6] Lin, M. C. (2006) The Cambridge Handbook of the Learning Sciences-The Knowledge Integration Perspective on Learning and Instruction., R. Keith Sawyer, *Washington University*
- [7] Ministry of Education (2011) , 2011/1/15, World Wide Web : <http://teach.eje.edu.tw/9CC/index.php>(In Chinese).
- [8] Scherz, Z., Spektor-Levy O. and Eylon, B. "Scientific Communication - A program for explicit instruction of high order learning skills", In: *Research and the Quality of Science Education*, selected papers from the 4th ESERA conference, Kluwer Academic Publishers. In Press - 2005.
- [9] Tunga ,F. W. & Dengb, Y. S. (2006). Designing Social Presence in e-Learning Environments: Testing the effect of interactivity on children. *Interactive Learning Environments Vol. 14*, No. 3, December 2006, pp. 251 – 264.
- [10] Tunga, F. W. (2006). Development of Competency-Based Web Learning Material and Effect Evaluation of Self-Directed Learning Aptitudes on Learning Achievements. *Interactive Learning Environments Vol. 14*, No. 3, December 2006, pp. 265 – 286.