

应用 AHP 建立教师有效教学指标： 以台北市小学数学科为例

吴慧琳

摘要 本研究旨在探讨小学数学科教师的有效教学指标。首先,透过文献的回顾,探讨数学科教学的专业标准,并结合有效教学的概念,发展数学科教师有效教学的概念。在研究方法上,以台北市 16 位教师为研究对象,透过层级分析法的程序,确立小学数学科教师的专业标准及有效教学的指标。分析结果显示,小学数学科教师的专业标准包含“专业知识”、“专业实践”与“专业特质”等三个向度 11 项指标,而有效教学则为单一层次 11 项指标。最后,依据研究结果,对教育实务提供相关建议。

关键词 AHP; 小学教师; 专业标准; 教学指标

作者简介 吴慧琳/华东师范大学教育信息技术系博士研究生 (上海 200062)

一、绪论

教师是教育活动的核心人物,也是维系教育质量的关键,因此,教师的教学被视为影响学生学习成效的关键因素。教学涉及了师生的双向互动,是一项揉和科学与艺术的活动。^[1]是故,如何在尊重教师专业自主的前提之下,确保与维系教师的教学质量,向来是教育研究的重点。判断教师教学活动优劣的重要准则之一,即其是否能成功帮助学生的学习,具体言之,进行有效的教学以提升学生的学习质量,方能符合教师教学的责任与目的。

影响教学成效的因素相当广泛,如学习者的差异性、课程教材、教学方法、教学情境等。由于教学乃复杂的情境,因此,教师的教学应运用适当的学习理论观点、精进本身条件及专业素养,以及配合科目性质与学生条件,方能促进有效能的教学。^[2]鉴于教师教学的重要性,探讨与发展教学相关的专业标准,是教育政策规划者与研究者致力的焦点,加上教师评鉴制度的推动,促使诸多的研究针对教师的专业标准进行探讨。^[3-5]除了一般性的教师专业标准,不同学习领域教师的专业标准的发展亦受到相当的重视,以数学科为例,近年来亦有不少研究针对数学领域教师的专业标准进行探讨。^[6-10]相较于一般性的专业标准,以学科领域为目标之指标,更聚焦于教师教学知能及行为的探讨,而这些专业标准也成为衡量教师是否能进行有效教学的重要指标。

教师专业标准能规范、说明及引导教师进行有效教学的架构及内容,而具体

的指标建构,则能具体描述哪些行为能促进有效的教学。检视当前对于数学领域教师的专业标准的探究,其架构大致包含教师特质、知能、教学行为等项目,而这些标准如果能发展为更具体的指标,将有助于教师在数学领域的有效教学。除此之外,若能针对相当标准或指标的相对重要性或权重进行分析,更能进一步了解哪些教学行为,是影响有效教学的重要因素。

二、文献探讨

(一) 有效教学相关研究

教学(teaching)是一种有意图的行为,是一种为了帮助学习者习得知识、发展技巧及发现自我潜能的行为。^[11]相关的文献指出,教师的教学是影响学生学习质量的关键因素,因此,教师如何进行有效的教学,是相当重要的研究议题。所谓有效教学(effective teaching),亦即教师教学效能的展现,^[12]就教学历程而言,有效教学是指教师能了解教学内容、学生特性与学习原则,并透过策略运用使教学过程能顺利进行;^[13]就教学成果而言,则指教师经由教学活动的进行,帮助学生达到特定的教育目标或进步成果。^[14]归纳前述,有效教学涉及教师教学与学生学习两个面向,当教师的教学活动能符合教学原则,并帮助学生达成学习目标,即可视为有效教学的展现。

有效教学建立在教师妥善运用各项教学原理原则,以及学生达成学习任务的两大前提的基础上,因此,在研究实务上,分析与了解教师教学行为与学生学习表现的关联,成为探讨有效教学的重要研究取向。有效教学的研究焦点,在于哪些教师行为有助于学生学习成就的提升。^[15]而前述所及的教学行为涉及广泛的层面,包含教学设计、课程设计及班级经营等层面。^[16]因此,对于教师有效教学与学生学习表现有关的相关研究,亦细分相当多元的主题,例如教学方法、^[17-20]课程与教材设计、^[21-22]教学工具、^[23-24]教学评量、^[25-26]班级经营。^[27]即使是不同取向的研究主题,归纳研究结果可发现,当教师教学能符合有效教学之原则时,对于学生学习具有正面的帮助。

此外,教师有效教学包含的向度内容,亦是另一个研究重点。有学者指出,有效教学的要件包含(1)充份且详实的教学准备;(2)透过提问与倾听,激发学生学习动机与讨论;(3)清晰条理的讲解,并随时记录学生的问题和学习反应;(4)适当的作业指派与评量;(5)促进学生主动学习及合作学习;(6)善于沟通,掌握学生注意力;(7)适应学生个别差异及个别需求;(8)教导学生生活相关知识,并教导学生如何思考及如何学习。^[28]有学者指出具有课程明确性、教学多样性、提升学生成功比率、专注于学习历程、教师任务取向等为有效教学的特征。^[29]另有学者在归纳相关文献后,以教学前行为(了解学生起点行为与特质、拟定教学计划、复习及准备新教材)、教学中行为(学习指导、情境布置、教学互动)及教学后(评量、回馈)三个阶段说明有效教学的要素。^[30]由此可知,有效教学建构在一连串教育性的教学历程,其不但需整合各种目标的教学行为,更需串

连不同阶段的教学任务。

(二) 数学教学的专业标准

教师的教学表现影响学生的学习行为,并决定学习成效之良窳。^[31]而就不同领域的教学,应建构该领域的专业发展核心行为,以为该学科领域的教师所运用,以建构理想与实务兼具的教学行为。^[32]由于每一个学科领域或科目,对于教师的专业内涵与向度有不同的期待,因此,除了一般性的教师专业标准之外,针对不同教学领域教师专业标准的探讨,亦是相当重要的。

就数学领域而言,教师的专业标准内容为何,是指引教师在数学领域进行有效教学的重要关键。国外有部分专业机构发展了数学教师的专业标准,如美国师资认证学会(National Council for Accreditation of Teacher Education, NCATE)与美国数学教师学会(National Council of Teachers of Mathematics, NCTM)于2003年共同设计《小学职前数学教师标准》(Programs for Initial Preparation of Mathematics Teachers),其包含四个层面的标准;其中,过程(process)层面有7项标准25个指标,教学(pedagogy)层面有1项标准9个指标,内容(content)层面有5项标准24个指标,现场经验(field-based experiences)层面有1项标准3个指标。而澳洲数学教师学会(Australian Association of Mathematics Teachers, AAMT)则于2006年发布《数学教学卓越标准》(Standards for Excellence in Teaching Mathematics in Australian Schools),其内容包含专业知识(学生知识、数学知识、学生数学学习知识)、专业特质(个人特质、个人专业发展、社群责任)、专业实践(学习环境、学习计划、教学活动与评量)等三大向度及10项指标。前述这些关于数学教师应具的专业标准,已成为国内近年来探讨教师在数学领域教学的重要参考。

在本土相关研究方面,研究者透过访谈、问卷调查及专家座谈等方法,建构了《实习辅导教师的数学教学辅导知能专业指标》,其包含了专业信念、专业发展、反思能力、数学课程与教学规划、数学学科知识、数学教学、学生学习数学特性、数学学习评量、数学课程与教学评量、实习教师专业发展辅导、及数学课程与教学辅导等11个向度共计86项指标。^[33]另有研究者利用戴明循环历程(The Deming Cycle)制定了《小学教师数学教学专业知能标准》,其内容包含数学知识、学生认知、教学方法、教学实务、教学评量与专业责任等6项标准共计47项指标。^[34]研究者经由问卷调查及半结构化访谈,拟订《小学数学教师专业标准》,其包含数学知识与课程、学生学习、教学、评量、专业责任与发展等5个面向共计41项指标。^[35]研究者透过内容分析、焦点座谈及调查研究等方法,制定《小学数学教师专业标准》,其内容涵盖专业知能、专业实践与专业特质等层面,共有11项标准及26项指标。^[36]

(三) 指标建构与层级分析法

1. 指标与指标的建构方法

指标,是一种评定抽象概念的特征,其可以被具体的描述与界定,以做为判断该概念的优劣或程度的依据。^[37-38]教育指标对于教育发展相当重要,具有陈

述教育期望、管制与评鉴教育质量、提供教育决策信息、提供教育消费者选择所需数据等功能。^[39]随着教育专业化及绩效责任的重视,各类指标的建构受到研究者的重视,探讨的内容涉及学校经营、^[40]领导、^[41-44]课程、^[45-46]教学、^[47-48]专业发展或能力^[49-52]等范畴,显见指标的建构,对于教育发展具有理论及实务的价值性。

一般而言,指标的建构方法可区分为质化与量化两大取向。质化取向的方法包括文献探讨法、专家判断法、脑力激荡法、专业团体模式、提名小组、焦点团体法、德菲法等,而量化取向的方法则如问卷调查法、回归分析法、因素分析法、阶层分析法等。^[53]由此可见,指标的建构方法相当多元,如何选取适当的方法,可能是进行研究时首要考虑之问题。一个好的指标系统,除了要陈述具体且可被描述之外,应给予合理的评估权重,以提供评核的标准。^[54]阶层分析法(analytic hierarchy process, AHP)的分析特性,相当符合前述的需求,其原则在于将复杂的问题发展成阶层结构的概念系统,并透过要素之间的成对比较,决定各个层级指标的相对权重,^[55-56]因此,对于指标的建构与权重分析,可以提供相当具有参考价值的信息。

2. AHP 层级分析法的原理与应用

AHP 层级分析法是由 Thomas L. Saaty 在 1970 年左右发展出来,至此已广泛经过研究与琢磨,是一种结构性的技术,用以协助人类处理复杂的决策,也就是帮助人们“决定”一个决策。^[57]植基于数学和人类心理学的理论,而本研究正是以数学为探讨之学科,故能应用其层级结构概念,将复杂的多目标问题经由高层次往低层次逐步分解,加以层级结构化,并利用系统内含有次系统的观点,说明系统据有结构性,使决策者能脉络分明地分析问题。以本研究所探讨的小学数学科教师有效教学指标为例,透过 AHP 之程序,可做为建立有效教学指标层级关系及各指标之成对比较矩阵,以求解各层级指标权重检定一致性及优势比重值,并获得指标优先级的相关信息。在分析的原理方面,AHP 具有以下特性:(1)倒数对照特性(reciprocal comparison):决策者进行比较时,对于各元素的喜好程度必须满足倒数性质,例如,决策者对 A 偏好程度为对 B 偏好程度的 3 倍时,必须也满足对 B 偏好程度为对 A 偏好程度的 1/3 倍;(2)同构型(homogeneity):每个层级以不超过七个元素为宜,且元素的比较必须具有意义,并且是在合理的评量尺度范围内;(3)独立性(independence):元素之间的比较必须假设互相独立;(4)预期性(expectations):未始决策目标顺利完成,关系阶层必须被清楚描述,且建立关系阶层及相关准则时,必须完整且不可遗漏或忽略。^[58]

三、研究设计与实施

(一) 研究样本

应用 AHP 法之专家人数不宜太多,以 5 - 15 人较佳;^[59]本研究之样本为 2012 年度数学科 e 化教学评量与诊断分析进阶项目之参与学校班级与教师共

计 16 班,16 位教师。期待教学者应用科技于教学之际,亦能同步协助其建立与掌握教学知能,让教学者拥有教学利器;学习者拥有学习兴趣,以达到有效教学的目的。

(二) 研究工具

本研究工具为“小学数学领域教育专业标准指标建构调查问卷”及“小学数学领域教师有效教学指标建构调查问卷”。兹分述如下:

1. 小学数学领域教师专业标准指标建构调查问卷

本研究依据“小学数学教师专业标准之建构”的研究向度,^[60]并参考有关数学教师应有的专业标准之界定,^[61-62]产生认证参考,包括专业知识(professional knowledge)、专业特质(professional attributes)及专业实践(professional practice)三个层面,其下合计有 11 条标准。其中,专业知识包括学生知识、数学知识与学生数学学习知识;专业特质包括个人特质、个人专业发展与社群责任;专业实践包括学习环境、学习计划、教学活动与评量。依据前述,本研究拟定“小学数学领域教育专业标准指标建构问卷”。问卷指标架构如表 1 所示。问卷的设计则采用层级分析法之理论概念设计,以成对比较方式评估指标的重要性,并以九点量表形式进行指标间之两两成对比较,其评定尺度划分为“绝对重要”、“相当重要”、“重要”、“稍微重要”、“相等”五个尺度。

表 1 小学数学领域教师专业标准指标架构

第一层级指标	第二层级指标
1. 专业知能	1-1 具有数学教学所需的数学知识
	1-2 具有数学教学所需的数学过程能力
	1-3 具有学生学习数学的知识
	1-4 具有数学课程与教学的知识
2. 专业实践	2-1 营造有助于数学学习的环境
	2-2 设计符合课程目标与学生经验的数学教学计划
	2-3 运用教学策略与科技资源协助学生数学学习
	2-4 运用多元评量学生学习并据以调整数学教学
3. 专业特质	3-1 对于数学教学与学生学习保持正向积极的态度
	3-2 对其数学教学实务反思并主动追求专业发展机会以增进新知
	3-3 参与专业工作相关社群,并对促进数学教学知能的提升与实践有贡献

2. 小学数学领域教师有效教学指标建构调查问卷

本研究依据“国民小学数学教学检核表”,^[63]并采用其关于“有效的数学教育”的 11 项检核项目,作为探讨小学数学领域教师有效教学的指标。指标内容如下页表 2 所示。问卷的设计亦采用层级分析法之理论概念设计,以成对比较方式评估指标的重要性,并以九点量表形式进行指标间之两两成对比较,其评定尺度划分为“绝对重要”、“相当重要”、“重要”、“稍微重要”、“相等”五个尺度。

(三) 实施程序

为建构小学教师数学科有效教学指标,并了解指标体系的相对权重,本研究采取层级分析法(AHP) 进行研究,其主要程序如下说明:

表2 小学数学领域教师有效教学指标项目

指标内容
1-1. 能设计适切的教学活动与流程
1-2. 能透过适当的布题,引发学生学习兴趣与动机
1-3. 能适切连结学生生活经验与数学概念
1-4. 能引导学生欣赏不同的解题策略
1-5. 能运用多元的教学方法,提升学习成效
1-6. 能有效率的使用教具、媒体及相关教学资源
1-7. 掌握学生学习状况,弹性调整教学内容与时间
1-8. 善用数学语言与进行教学活动
1-9. 善用同侪互动,引发合作与讨论
1-10. 能妥善处理学生数学迷思概念
1-11. 教学活动后,能适切地进行归纳与延伸活动

1. 问题的界定

针对研究主题,搜集相关信息,藉由文献分析与相关研究结果,了解有效教学指标应包含之项目。

2. 建构层级结构

将所有有效教学指标包含之功能项目,以建构式学习模式,亦即分析在 E 化情境教室中,教师应用科技诊断分析工具于数学课程相关向度活动设计,以作为指标分群分组之基础,并建立上下阶层结构。

3. 问卷设计与调查

依据所建立之阶层结构编拟“功能相对重要性比较”问卷调查,以参与本研究之 16 位教师进行调查。

4. 成立对偶比较矩阵

根据回收问卷填答结果,应用 Expert Choice2007 将同一群组的项目予以两两比较,建立对偶比较矩阵。

5. 层级一致性检定

对于问卷填答的一致性,可利用一致性比率(CR)及整个阶层的一致性检定(CRH)等指标来检定填答者一致性反应。本研究采用 Expert Choice2007 进行层级一致性的检定分析,其是以不一致判断值(inconsistency ration index, IR)与整体阶层不一致判断值(overall inconsistency ration index)分别取代 CR 与 CRH 等两判断指标。当 CR 或 IR ≤ 0.1 则填答者判断趋一致,否则宜重填问卷,或将原来填写值修正为较適切值;当有多个阶层时,亦须对 CRH 或 OII 值加以检定,若 CRH 或 OII 值大于 0.1 则需重建层级结构。

6. 决策方案的选择

据层级结构及一致性检定的结果,进行分析探讨,提出整个层级结构,作为建立有效教学指标之参考。

(四) 资料分析

本研究利用专家选择软件进行统计分析,以建立指标间相对权重。问卷回收后,依序输入专家学者之评定结果并进行一致性考验,经过 Expert Choice 系统

运算分析后,其不一致性判断值与全体阶层不一致性判断值皆不能大于0.1,才符合逻辑一致性的要求,若超过0.1的问卷则予以剔除。通过逻辑一致性检定后,再依专家学者之评定选择判断整体指标之权重分配、各层级指标权重分配及排序。

四、结果与讨论

本研究以16位参与研究教师的评定意见,针对三项影响小学教师“有效教学”决策指标,以及影响小学教师“有效的数学教学”11项重要指标进行分析,并针对研究结果进行讨论。

(一) 小学数学领域教师专业标准指标分析

分析结果如下页表3所示。首先,在重要性评定的一致性方面,“教业知识”、“教业实践”与“专业特质”三个层级的IR值均明显小于1,显示16位教师对于小学数学领域教师专业标准指标的相对重要性之评定具一致性。至于在第一层级指标的权重方面,排序第一的为“专业实践”(45.6%),其次依序为“专业知识”(28.7%)与“专业特质”(25.7%)。

就第二层级的指标权重而言,在“专业知识”方面,以指标1-2“具有数学教学所需的数学过程能力”最为重要(32.7%),其次依序为指标1-3“具有学生学习数学的知识”(24.2%)、指标1-4“具有数学课程与教学的知识”(23.2%)与指标1-1“具有数学教学所需的数学知识”(19.7%)。在“专业实践”方面,最重要的为指标2-4“运用多元评量学生学习并据以调整数学教学”(34.0%),其次依序为指标2-3“运用教学策略与科技资源协助学生数学学习”(24.7%)与指标2-2“设计符合课程目标与学生经验的数学教学计划”(24.6%),而指标2-1“营造有助于数学学习的环境”(16.7%)的相对重要性则较为偏低。在“专业特质”方面,最重要的指标为3-2“对其数学教学实务反思并主动追求专业发展机会以增进新知”(41.3%),其次依序为指标3-3“参与专业工作相关社群,并对促进数学教学知能的提升与实践有贡献”(32.7%)及指标3-1“对于数学教学与学生学习保持正向积极的态度”(25.9%)。

(二) 小学数学领域教师有效教学指标分析

分析结果如下页表4所示。首先,IR值为0.00402,符合小于1的标准,显示6位教师对于小学数学领域教师有效教学指标的相对重要性之评定具一致性。其次,又指标的相对重要性为言,权重较高的为指标1-10“能妥善处理学生数学迷思概念”(14.1%)、指标1-11“教学活动后,能适切地进行归纳与延伸活动”(12.4%)、指标1-7“掌握学生学习状况,弹性调整教学内容与时间”(11.1%)、指标1-5“能运用多元的教学方法,提升学习成效”(10.1%)与指标1-9“善用同侪互动,引发合作与讨论”(10.0%)。相对而言,指标1-1、指标1-2、指标1-3、指标1-4、指标1-6及指标1-8则较为次要,其权重均低于0.10。

表3 小学数学领域教师专业标准指标权重

第一层级指标权重 (层级间)	第二层级指标权重 (层级内)	IR 值
专业知识 (28.7%)	1-1 具有数学教学所需的数学知识(19.7%)	0.00135
	1-2 具有数学教学所需的数学过程能力(32.7%)	
	1-3 具有学生学习数学的知识(24.2%)	
	1-4 具有数学课程与教学的知识(23.4%)	
专业实践 (45.6%)	2-1 营造有助于数学学习的环境(16.7%)	0.00585
	2-2 设计符合课程目标与学生经验的数学教学计划(24.6%)	
	2-3 运用教学策略与科技资源协助学生数学学习(24.7%)	
	2-4 运用多元评量学生学习并据以调整数学教学(34.0%)	
专业特质 (25.7%)	3-1 对于数学教学与学生学习保持正向积极的态度(25.9%)	0.00024
	3-2 对其数学教学实务反思并主动追求专业发展机会以增进新知(41.3%)	
	3-3 参与专业工作相关社群,并对促进数学教学知能的提升与实践有贡献(32.7%)	

表4 小学数学领域教师有效教学指标权重

指标内容	权重	IR 值
1-1 能设计适切的教学活动与流程	7.2%	0.00402
1-2 能透过适当的布题,引发学生学习兴趣与动机	7.5%	
1-3 能适切连结学生生活经验与数学概念	7.5%	
1-4 能引导学生欣赏不同的解题策略	7.2%	
1-5 能运用多元的教学方法,提升学习成效	10.1%	
1-6 能有效率的使用教具、媒体及相关教学资源	6.7%	
1-7 掌握学生学习状况,弹性调整教学内容与时间	11.1%	
1-8 善用数学语言与进行教学活动	6.2%	
1-9 善用同侪互动,引发合作与讨论	10.0%	
1-10 能妥善处理学生数学迷思概念	14.1%	
1-11 教学活动后,能适切地进行归纳与延伸活动	12.4%	

(三) 讨论

本研究就专业标准及有效的教学等两个层次,探讨小学数学领域教师的有效教学及其指标权重。首先,就专业标准的角度而言,“专业实践”层面是最为重要的指标向度,显示教师要达到有效的教学,最重要的仍是在教育现场实践各项与数学教学相关的原理与原则,其中,运用多元评量以评估学生学习成效,并据以调整或修正教学,是最为重要的指标。此观点与相关研究的观点一致,亦即要达到有效教学的目标,教师需具有帮助学生达成学习目标的专业标准及能力,而透过评量的过程来调整教学,是相当关键的要素。其次,运用科技、结合学生的经验,亦是促进学生学习的重要因素,亦是达成有效教学的前提。此外,教师的专业知能与特质,亦对于学生学习有关键的影响;当教师具专业的知能,并辅积极正向的教学态度,才能将教学的专业标准落实于教学现场,方能提升学生的学习成效,达到有效教学的目标。

此外,本研究对学数学领域教师有效教学指标的权重分析,也进一步说明哪些教学行为可视为有效的数学教学。首先,“妥善处理学生数学迷思概念”是最

为重要的指标,换言之,有效的数学教学重在概念的引导、建构与理清,而非记忆式与重复练习的堆栈,而这样的观点,也反映第二重要的指标内容,即“适切地进行归纳与延伸活动”。此外,掌握学生学习状况、多元的教学方法、善用合作学习等,亦是促成有效教学的重要教学行为。

五、结论与建议

(一) 结论

1. 小学数学领域教师的专业标准指标方面

透过层级分析的过程,本研究确立小学数学领域教师的专业标准指标包含了三大向度 11 项指标。就向度层级而言,以“专业实践”的重要性最高,而“专业知识”及“专业特质”的重要性则相仿。由此可知,一位符合专业标准的数学领域教师,除了应具有数学教学的知识、能力及正向态度外,更重要的是在教学过程中,能正确且适当的运用教学策略、评量及资源,并营造有利于学生学习的环境。

2. 小学数学领域教师有效教学指标方面

就有效教学指标方面,其 11 项指标的相对权重差距并不大,然分析结果仍可显示数学领域学习的特质。例如权重最高的指标为“能妥善处理学生数学迷思概念”,次高的指标为“教学活动后,能适切地进行归纳与延伸活动”,可见数学领域的有效教学,首重在学生对于数学学习内容的引导与澄清,而这样的教学策略,可能比频繁的练习更能促进有效的教学。

(二) 建议

1. 积极落实教师专业发展评鉴的政策

就教师的专业标准而言,教学现场的专业实践是最重要的指标向度。为了确保教师的教学符合专业标准,除了专业素质与知能的提升外,最重要的针对其实际的教学活动进行检核。因此,本研究建议学校应积极配合教师专业发展评鉴的政策,进一步深入了解教师的实际教学情形是否符合相关的专业标准。

2. 推动教室教学观察的措施

就有效教学而言,要评估教师是否达到有效教学的目标,单凭文件数据的审核可能是不够充足的,因此,教育行政机关及学校应该更具体地推动教室教学观察的检核,以确保教师的教学能达成有效教学的标准。

3. 将指标权重纳入教师评鉴的考虑

教师最重要的任务仍在于帮助学生获得更好的学习成就,而教师的专业实践及有效教学即达成此目标的重要策略。未来教师评鉴的推动,除了在教师资格、进修及态度方面进行评估外,最重要的仍是其教学活动是否符合有效教学的标准。因此,建议在教师评鉴的指标系统上,应提升教学现场评估的权重,引领教师将其专业知能确实运用于教学活动之中。

参考文献

- [1] 林进材. 从教师教学信念与决定谈教学实施与效能[J]. 中等教育, 1999, 50(3): 9-21.
- [2] 朱敬先. 教育心理学-教学取向[M]. 台北: 五南图书出版社, 2002.
- [3] [32] 丁一顾, 简贤昌, 张德锐. 国民中小学教师教学专业发展标准及其资源文件之研究[J]. 教育数据
集刊, 2003(28): 213-239.
- [4] 潘慧玲, 张德锐, 张新仁. 台湾中小学教师评鉴/专业标准之建构: 历程篇. 教师评鉴理论与实务[M].
台北: 国立台湾师范大学教育评鉴与发展研究中心, 2008: 229-280.
- [5] 潘慧玲, 张德锐, 张新仁. 台湾中小学教师评鉴/专业标准之建构: 成果篇. 教师评鉴理论与实务[M].
台北: 国立台湾师范大学教育评鉴与发展研究中心, 2008: 281-298.
- [6] [34] 李源顺, 林福来, 吕玉琴, 陈美芳. 小学教师数学教学发展标准之探究: 学者的观点[J]. 科学教育
学刊, 2008, 16(6): 627-650.
- [7] [33] 林碧珍, 蔡文焕. 数学领域实习辅导教师专业标准指标的发展与建立之初探[J]. 新竹教育大学
教育学报, 2007, 24(2): 61-92.
- [8] [35] 张文慈. 小学数学教师专业标准与专业发展需求[J]. 师资培育与教师专业发展期刊, 2011, 4
(2): 1-20.
- [9] [36] [47] [60] 钟静, 张淑怡, 陈幸玖, 陆昱任, 戴坤邦. 小学数学教师专业标准之建构[J]. 科学教育
学刊, 2012, 20(3): 217-239.
- [10] [48] 谢瑞丰. 国高中数学教学专业知能指标[J]. 中等教育, 2012, 63(3): 30-47.
- [11] 邱美秀. 教育心理学[M]. 台北: 双叶书廊出版社, 2009.
- [12] 林进材. 教学研究与发展[M]. 台北: 五南图书出版社, 1999.
- [13] McCormick, W. J.. Teacher can learn to teach more effectively [J]. Educational Leadership, 1979, 37
(1): 59-62.
- [14] [30] 曾淑惠. 职业类科教师有效教学的关键[J]. 教育研究与发展期刊, 2008, 4(2): 205-230.
- [15] 王金国. 表现有效教学行为, 发挥小班教学精神[J]. 国教辅导, 2000, 40(2): 20-24.
- [16] 吴清山. 提升教师素质之研究[J]. 教育研究月刊, 2004, 127: 5-17.
- [17] 姚如芬. 学习“教数学”: “以数学教学设计研究”课为进路[J]. 师资培育与教师专业发展期刊, 2008,
1(2): 37-58.
- [18] 涂金堂. 运用“范例(worked-out example)”在小学数学问题解决的教学实验研究[J]. 教育心理学
报, 2011, 43(1): 25-50.
- [19] 张新仁, 许桂英. 小学数学领域采合作学习之教学成效[J]. 教育学刊, 2004, 23: 111-136.
- [20] 黄一泓, 王贞雯. 以心智图做为笔记工具对小学五年级学生在数学科的学习成就之研究[J]. 教育科
学期刊, 2011, 10(2): 91-114.
- [21] 林婕婷, 吕正雄, 李明宪. 系统化教学设计: 以国中七年级英语写作教学为例[J]. 师资培育与教师
专业发展期刊, 2010, 3(2): 101-125.
- [22] 邓达钧, 周倩. 小学六年级学生犯罪软件防治之教材发展与评鉴: 以恐惧要求为教学设计原则之研究
[J]. 教育科学研究期刊, 2012, 57(3): 91-120.
- [23] 林素华, 黄世杰, 耿正屏. 计算机研视视听媒体对小学自然科教学之效益研究[J]. 科学教育, 1992,
3: 267-300.
- [24] 黄思华, 刘远桢, 颜苑廷. 交互式电子白板融入创新合作学习模式对小学数学科学学习成效与动机之影
响[J]. 课程与教学季刊, 2010, 14(1): 115-140.
- [25] 李淑华, 洪碧霞. 计算机化课文摘要动态评量系统应用效益之研究[J]. 数字学习科技期刊, 2011, 3
(1): 86-100.
- [26] 许家骅, 邱上真, 张新仁. 多阶段动态评量对小学学生数学学习促进与补救效益之分析研究[J]. 教
育心理学报, 2003, 35(2): 141-166.

- [27]刘素伦 林清文. 国中教师班级经营与学生学习动机之研究[J]. 辅导与咨商学报 2007 29(1): 1 – 24.
- [28]温明丽. 教育 101: 教育理论与实践[M]. 台北: 高等教育出版社, 2008.
- [29] Borich, G. D. . Effective teaching method: Research – based practice. New Jersey: Allyn&Bac – on, 2007.
- [31]林进材. 教学论[M]. 台北: 五南图书出版社, 2006.
- [37]王保进. 教育指标基本概念之分析[J]. 教育研究信息, 1996, 4(3): 1 – 17.
- [38]吕锤卿 林生传. 国民小学教师专业成长指标及现况之研究[J]. 教育学报 2001, 17: 45 – 64.
- [39][53]郭昭佑. 教育评鉴指标建构方法探究[J]. 国教学报 2001, 13: 257 – 285.
- [40]杨念湘 陈木金. 优质学校质量管理指标建构之研究[J]. 教育学术汇刊 2011, 3(2): 57 – 80.
- [41]江鸿钧. 以模糊德菲术建构国民小学校长领导能力评鉴指标之研究[J]. 国民教育研究集刊 2006, 15: 35 – 63.
- [42]张奕华 许丞芳. 国民中小学校长科技领导指标建构之研究[J]. 教育行政与评鉴学刊 2009, 7: 23 – 48.
- [43]杨家瑜. 小学校长说故事领导能力指标权重体系之初步研究: 应用 AHP 和 ANP [J]. 学校行政双月刊 2010, 65: 88 – 107.
- [44]谢传崇 朱纹秀. 国民中学校长跨界领导指标建构之研究[J]. 朝阳人文社会学刊 2011, 9(2): 189 – 216.
- [45]吴琼洳. 多元文化课程评鉴指标之建构: 以新台湾之子学校课程为例[J]. 花莲教育大学学报 2008, 27: 85 – 106.
- [46]潘义祥. 高中学校本位体育课程发展评鉴指标之建构[J]. 体育学报 2011, 44(4): 82 – 102.
- [49]李安明 陈怡安 谢琬琪. 校长专业发展工作坊评鉴指标 – 以平衡计分卡概念建构[J]. 嘉大教育研究学刊 2012, 29: 1 – 25.
- [50]林焕民 郑彩凤. 校长专业发展之研究 – 指标建构[J]. 教育研究集刊 2011, 57(4): 81 – 120.
- [51]施皇羽 蔡金田. 国民小学校长专业发展指标建构之研究[J]. 教育行政论坛 2012, 4(1): 33 – 62.
- [52]温家荣 施文玲 林凤钗. 中小学教师应具备之信息素养能力指标之研究[J]. 高雄师大学报 2004, 17: 97 – 113.
- [54]彭文萱 林容妃 陈景期. 小学优质科学教师教学专业发展指标及权重分配系统之建置: 科学教师社群之观点 [J]. 教育实践与研究 2012, 25(2): 131 – 162.
- [55]吴政达. 教育政策分析: 概念、方法与应用[M]. 台北: 高等教育文化事业出版社, 2002.
- [56][58]张奕华 许正妹. 研究方法与软件应用[M]. 台北: 心理出版社, 2008.
- [57] Wikipedia (2013) . Analytic hierarchy process [EB/OL]. http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_hierarchy_process 2013 – 1 – 5.
- [59]邓振源. 计划评估: 方法与应用 [M] . 基隆: 海洋大学运筹规划中心, 2005.
- [61] Australian Association of Mathematics Teachers. (2006) . Standards for excellence in teaching mathematics in Australian schools (2006 edition) . [EB/OL]. http://www.aamt.edu.au/Activities_and_projects/Standards/Standards-document , 2012 – 12 – 20.
- [62] National Council for Accreditation of Teacher Education , & National Council of Teachers of Mathematics. (2003) . Programs for initial preparation of mathematics teachers. <http://www.ncate.org/ProgramStandards/NCTM/NCTMELEMStandards.pdf> 2012 – 12 – 20.
- [63]钟静 赵晓美. 小学实习辅导历程中数学教学之检核[C]. //国家教育研究院筹备处. “2010 NAER 永续教育发展 – 创新与实践”国际学术研讨会论文集, 2010.

(下转第 128 页)

Hot Topics of Research Abroad on Foreign Language Teaching and Their Implications for China

GUO Baoxian

(Department of Curriculum and Instruction ,East China Normal University ,Shanghai 200062 ,China)

Abstract: With the globalization of the world , the nature and context of English language teaching have changed a lot. Meanwhile , researchers of second language acquisition have advanced our understanding of foreign language learning process. Under these circumstances , there have appeared some new hot topics of research abroad on foreign language teaching. This paper discusses the researches abroad on several topics and analyzes their implications for foreign language teaching and research in China. Topics concerned are the challenge and transformation of English language teaching in the context of globalization , the social – cultural theory of second language learning , dynamic assessment of language teaching , digital games and language learning and language teacher identity.

Key words: abroad; researches on foreign language teaching; hot topics; implications

(责任校对: 邹 逸)

~~~~~  
( 上接第 90 页)

## Developing Effective Teaching Indicators for Teachers with the Use of AHP: A Study Based on Mathematic Curriculum of Primary Education in Taipei

WU Huilin

( Department of Education Information Technology ,East China Normal University ,Shanghai 200026 ,China)

**Abstract:** The purpose of this study is to explore the effective teaching indicators of elementary school mathematics teachers. First , literature review is conducted to explore the professional standards for instruction in mathematics , combining with the concept of effective teaching , to develop effective teaching concepts for mathematics teachers. In terms of research methodology , 16 teachers in Taipei City were treated as research subjects , AHP procedures were used to ascertain the professional standards and indicators of effective teaching for elementary school mathematics teachers. Analytical results showed that professional standards for elementary school mathematics teachers include three dimensions of “professional knowledge” , “professional practice” and “professional characteristics” with 11 indicators , while effective teaching has one level with 11 indicators. Finally , based on the research results , suggestions are provided for the practice of education.

**Key words:** AHP; elementary school teacher; professional standards; instructional indicators

( 责任校对: 张静静)