

编者按:有效学习始于对问题的关注,因此关于问题的思考在教育教学中始终是一个研究的重点和实践的难点。随着现代信息技术的发展和新课程改革的推进,教育教学环境发生了一定的变化,如何在变化的环境中实现问题化教学从而有助于对学生问题意识和创新精神的培养,是广大教师、专家甚至相关教育项目正在实践的对象。本刊特编发一组文章,以期反映相关的研究和实践成果。

# 教学问题设计研究: 有效性与支架

胡小勇<sup>1</sup>, 祝智庭<sup>2</sup>

(1.华南师范大学 教育信息技术学院,广东 广州 510631; 2.华东师范大学 教育信息网络中心,上海 200062)

摘要: 基于对问题类型的研究,本文分析了教学问题设计的现状,并归纳出教学问题的各种有效性特征。接着,文章结合教学实践案例系统阐述了教学问题设计支架及其使用方法。

关键词: 教学问题; 设计; 有效性; 支架

中图分类号: G434 文献标识码: A

教学问题的设计能够为学习者预先构制聚焦教学思考的框架,使教学进程朝预先设计的方向发展,培养学习者思维技能的持续发展。尽管与问题化相关的教学理论层出不穷、不可尽数,但当落实到具体操作,尤其是教学问题的设计上,却存在着极大的模糊性与不可操作性。即使 Jonassen 研究了问题特性, Merrill 研究了促进一般问题的解决流程, Bernice McCarthy 研究了学习认知对问题的偏好,但他们对教学问题的设计却鲜有阐述,更没有提供实用可行的系统方法。这种研究缺失,使得一线教师无法有效地把重要的教学问题设计落实于日常教学实践之中。

本文作者正在构建和实践的问题化教学(Problem Enriched Instruction),是以一系列精心设计的类型丰富、质量优良的有效教学问题(教学问题集)来贯穿教学过程,培养学习者解决问题的认知能力与高级思维技能的发展,促进学习者对课程内容持久深入理解的一种教学模式。与现存各种问题相关的教学设计理论相区别,它不但强调教学问题的丰富性,还关注为教学者提供系统化的教学问题设计支架和参考线索等。

## 一、教学问题的类型与特性

### 1. 是何/为何/如何/若何/由何

McCarthy 在 4MAT 模式中曾采用四何问题分类法<sup>[1]</sup>: (1) 是何: 指以 What, Who, When, Where 为

引导,指向一些表示事实性的问题,它的解决通常对应着获取事实性的知识。(2) 为何: 指以 Why 为引导,指向一些表示目的、理由、原理、法则、定律和逻辑推理的问题,它的解决通常对应着获取原理性的知识。(3) 如何: 指以 How 为引导,指向一些表示方法、途径与状态的问题,它的解决通常对应着获取策略性的知识。(4) 若何: 通常是以 what...if... 为引导,指向一些表示条件发生变化,可能产生新结果的问题。这类问题易于产生思维迁移(角色迁移和情境迁移),使学习者获得创造性的知识。祝智庭教授将“由何”概念引入到问题分类中<sup>[2]</sup>。(5) 由何: 指以 From... 为引导的问题,其重要作用表现为它可以作为情境(Context)的依附对象,强调与事物对象相关的各种情境要素的追溯与呈现。因此,由何并非独立于上述四何而存在,它的情境特性是通过融合在各种具体问题类型(包括后面的基本/单元/内容等问题类型)中得到体现的。

### 2. 基本/单元/内容问题

国外相关文献以课程设计时的问题复杂程度为衡量,将问题分为<sup>[3]</sup>: (1) 基本问题: 指为了实现对课程内容深入持久的理解,指向课程核心,将学科内容的丰富性与复杂性显示出来的问题。它往往存在于研究领域最具历史重要性和最有争议性的问题和论题中,往往会在某一领域的发展历史和人们的学习过程中自然重演(例:英雄应该具备什么品质?)(2)

除本文所分析的问题分类法之外,还有“良构—劣构”、理解六面体等分类。限于篇幅,本文不作展开。

它和“理解六面体”,是“英特尔®未来教育”中所主要采用的问题设计分类法。

单元问题:作为导入某一特定论题的有效途径,它更加渗透于学科或与特定的论题、情境相关,并有助于对特定的具体内容进行设计。它具有这些特征:提供一种导入特定学科与特定论题基本问题的途径;没有显而易见的“正确”答案;它的设计具有较强的情境特征,意在激发与保持学习者的学习兴趣(例:雷锋在火车上帮助他人的行为,是英雄行为吗?)(3)内容问题:指事实性知识的问题,它为学习者研究单元问题,并进而探究基本问题打下知识基础。它具有以下特点:直接支持学习内容;大多涉及的是事实内容;都有明确的答案(例:当雷锋看见他人遇到困难时,他是怎样做的?)。实践表明,这种问题分类方法在文科教学中有着高度的实用价值。

### 3. 老问题/新问题/疑难题

“老问题—新问题—疑难题”是从学习者认识事物的发展过程来看问题的分类方法。(1)老问题:从学习者已经掌握的知识内容中,产生出来的疑问。学习者只需依靠现有认知水平就能较容易地解决这类问题。(2)新问题:包含学习者尚未学习过的新知识内容的疑问;学习者必须学习新知识或者付出新的认知能力才能解决的问题。(3)疑难题:在学习者所学知识内容中,那些难度大,学习者不容易解决的问题。学习者必须进行积极深入地认知思考才能解决的问题。事实表明,这种问题分类方法在理科教学中有着高度的实用价值。

4. 布鲁姆认知目标分类法通过将问题解决过程中所涉的认知技能,与布鲁姆认知水平分类法进行对照,可以把问题类别分为“识记/理解/应用/分析/综合/评价”6类:(1)识记类问题;(2)理解类问题;(3)应用类问题;(4)分析类问题;(5)综合类问题;(6)评价类问题。通过参照相关的行为动词表,教师可以设计出上述与各级认知水平相应的教学问题。

## 二、教学问题设计现状分析

大量教学实例表明,教师在教学实践中并非是没有问题或不设计问题,而是问题设计不成章法或随意而为,不能有效地设计出突破上述不足的高质量教学问题。结合上述类型分析,当前教学现状中问题设计质量存在着下列不足:

1. 缺乏能够促进深度理解知识、促发认知迁移的问题设计。教育事实表明,应试教育过分强调了那些“良构化”“内容化”“事实化”的问题,学生直接接触书本上定义好的,参数明白易寻的问题,而不用自己发现和界定问题,也用不着采用各种方法(动手+动

脑)去寻找解决问题的条件,而只需机械地重复演练老师们所教授的问题解法或背诵问题答案。一旦学习者面临真实世界的(由何)问题,便失去了将“劣构问题良构化”或“设计劣构问题解决方案”的实际能力,更失去了将解决既定内容问题能力迁移到新情境(单元问题)或超情境(基本问题)中的问题解决能力。

2. 缺乏满足不同学习阶段,面向创新的教学问题设计。一方面,祝智庭教授(2001)指出<sup>[4]</sup>,以李政道博士“大学生学习解决老问题,研究生解决新问题,博士生能够解决疑难题,而博士后则发现新问题”的思路来解释,就意味着创新(面向发现新问题)的主体只能限于寥寥数人。这显然与应试教育取向相暗合,而有悖于当前所倡导的“创新教育”理念。另一方面,当前教学问题设计的内容与形式都集中于“是何、如何”类问题,对“为何、由何”类问题涉及不深,对启发创新思考的“若何”类问题更几乎缺乏深入的思考和实践。因此,面向创新的问题设计应该体现在不同年龄阶段和学历背景的学习过程之中。教学者应该为不同层次背景的学习者设计由各类问题引导的、不断外扩、螺旋循环上升的学习过程。

## 三、教学问题的有效性特征

### 1. 教学问题有效性概述

在教学问题的设计与实施中,并非所有的教学问题设计都是有效的,更不是所有的教学问题都指向高级思维技能。Chuska指出,有效的问题,是那些能够让学生积极组织回答,并因此而积极参与学习过程的问题。问题应该设计成学习者的认知挑战,以引发学习者的兴趣,促进他们获取知识、发展有效的问题解决和高级思维技能<sup>[5]</sup>(Chuska,1995;Wilén,1991)。Corey(1940)等人的早期研究表明<sup>[6]</sup>,70-80%的教学问题只需简单地回忆知识点,而只有少量的问题才要求学习者进行更高层次的思维活动。Atwood等人的近期研究亦表明,教学的每五个问题中,有三个是回忆知识点性质的问题,一个是课堂管理性的问题(如,“哪位知道答案的同学,请举手?”等),而只有一个问题会要求学习者更高层次的思维活动(Atwood&Wilén,1991;G.Brown&Wragg,1993)。为了使所设计的教学问题切实能为教学所用,必须把有效性作为衡量问题设计的重要参考依据和关注焦点。

### 2. 单个教学问题的有效性特征

结合教学实践的筛选,我们总结出单个教学问题应该尽可能满足的6条有效性特征:(1)问题符合课程标准中对教学目标层次要求;(2)问题与

问题有效性还涉及到问题呈现/提出时的各种因素(例如音调、重读等),但本文对此不加考虑。

课程的教学内容相联系;(3)问题能引起学生的认知冲突,使学生感到有认知难度,但又不会超脱于其临近发展区的认知阈限;(4)问题能引起学生的参与热情和学习动机;(5)问题能培养学习者的问题意识,拓展学习者的思维空间;(6)问题的陈述应该清晰、具体、完整。

### 3. 教学问题集的有效性特征

教学设计者需要对教学问题集的整体有效性进行通盘考虑。这是因为,教学过程绝不限于拥有单个问题,而是拥有一个教学问题集。即使单个问题的质量优秀,也不能保证问题集整体结构质量的完备。通过分析,教学问题集应该完全满足下列三条有效性特征:(1)问题类型分布均衡丰富,具有层次性、系统性。尽管我们不要求一个教学过程中出现所有类型的教学问题,但从问题集整体来考虑,应该对于不同类型的教学问题都尽可能有所涉及,达到培养学习者全面解决各种教学问题的本领。(2)指向或引发思维策略和方法。教师所设计的教学问题集中应该包含注重启发学习者的思考方法,培养学习者高级思维技能的问题,而不宜全部局限于指向明显的答案和细枝末节的内容。(3)问题集设计带有情境特征。这包括涉及学科知识的复杂情景,或者与学习者生活实际和经验相关等。确保问题集设计的情境特征,也就在于设计者多把“由何”因素融入到各种类型的教学问题设计之中。

## 四、教学问题的设计支架

### 1. 教学问题设计支架的必要性

根据相关比较研究<sup>[7]</sup>(胡谊,1998,Everson,Emmer, Brophy,1980),专家教师和新手教师在提出教学问题上有着明显的差异。新教师的教学通常呈现出反复出现无关的问题;不知如何将所掌握知识转化为学生可接受理解的问题形式;缺乏明确的提问目标等。事实上,教师对教学问题的设计和提出,需要相应的实践训练才能得到提高。有研究者指出,设计有效的问题并不容易,它需要在发展中训练,并需要花相当多的时间<sup>[8]</sup>。

因此,为使教师设计出更加系统丰富,适合有效性要求的教学问题,急需为他们提供一定的支架结构。通过应用教学问题设计支架,能使教师们在设计教学问题时迅速上手,并能较为系统全面地设计出符合问题有效性要求的系列问题。从支架设问到自由设问,是教师在系统掌握问题化教学的问题设计过程中,由生疏到自如、由模仿到创新、实现问题设计能力由必然王国走向自由王国的有效途径。

### 2. 教学问题设计支架的形式

结合前述的理论分析和大量教学实践反馈,我们根据适用课程领域的偏向性,设计了3个模板表格,作为教学问题设计的支架:(1)面向人文领域的教学问题设计模板;(2)面向理科领域的教学问题设计模板;(3)面向各科的教学引导问题设计模板。如下各表所示。

表1 偏向人文科课程的教学问题设计模板

由何	是何	如何	为何	若何
内容问题				
单元问题				
单元问题				

表2 偏向理工科课程的教学问题设计模板

由何	是何	如何	为何	若何
老问题				
新问题				
疑难问题				

表3 面向各科课程的教学问题设计模板

由何	是何	如何	为何	若何
识记				
理解				
应用				
分析				
综合				
评价				

它们的构造原理是:横向维度(是何—如何—为何—若何)分别代表着问题所指的知识的类型;纵向维度(内容—单元—基本;老—新—难;识记—理解—应用—分析—综合—评价)分别代表着知识的认知程度;斜方向切入的“由何”则为整个教学问题集的设计提供了情境化的导向。由此设计模板为导向的教学问题集设计,能有效地保证问题类型的系统性和情境性,以及学习者对学习内容的认知广度和深度。

### 3. 教学问题设计支架使用方法

参照下列步骤:(1)教学设计者根据课程内容自由设计教学问题;(2)选择相应的教学问题设计支架进行问题类型的质量验证,将所设计的教学问题依次定位于表格之中;(3)通过分析单个教学问题和问题集的有效性,发现教学问题设计所存在的缺陷;(4)针对支架模板中所发现的教学问题不足之处进行再设计;(5)循环(2)(3)(4)步骤,直

至设计者认为达到了理想的教学问题设计水平。

4. 对问题设计模板的深入说明

显然,上述支架并非教学问题设计的唯一或最好方法,而只是当前所摸索出的“更好解法”。在使用和认识上述设计支架时,必须指出:(1)教学问题设计表的问题类型分布检验,并非代表着必需设计出对应每个单元格所对的问题类型(即不需要填满该表格每个单元格所对应类型的问题),而是为各种教学问题提供定位提示与检验参照,以提供最大程度上实现教学问题类型设计系统性的可能。(2)教学问题的设计数量是一个艺术问题。教学设计者并不能设计出所有的教学问题,他们只能根据实际需要或教学时空的自由度来掌握教学问题的设计数量。(3)教学问题设计的结束,以设计者的满意程度为止。这是因为问题设计只有更好,没有最好,无法采用一个绝对标准来衡量问题设计的终结点。教学问题设计支架和教学问题质量的提升,只有通过设计者在设计、检验、改善、再设计的渐进过程中,通过前后对比才能得到有力体现。

五、教学问题设计支架应用案例

1. 面向文科的教学问题设计(《一碗阳春面》,提供者:潘裕翼)

(1)原教学问题设计:故事情节是什么?构成小说的情节线索是什么?小说中有哪些人物?

(2)使用支架定位原问题(如表 4 所示)。

表 4

由何	是何	如何	为何	若何
内容问题	(1)故事情节是什么?(2)构成小说情节线索是什么?(3)小说中有哪些人物			
单元问题				
单元问题				

(3)教学问题有效性检验:(a)对各单个教学问题而言,基本都满足要求,但却不能有效地激发学习者高级思维技能。(b)从问题集整体分布来看:横向教学问题的设计类型单一(“是何”问题),纵向教学问题的设计类型也单一(内容问题)。因此,虽然这些问题都能在课程中找到答案,易于考评,却无助于培养学习者的高级思维技能。教学问题集的整体质量有待提高。(c)这些问题从特定的故事情境中而来,已经具备了相应的“由何”情境特征,满足情境特征。

(4—5)问题再设计,循环完善:在原教学问题设计

计基础之上,进行拓展修改,使教学问题类型在横向、纵向上都有延伸,使得问题多层次、多角度;而这些新问题要求学习者进行更积极的高级思维。表 5 是其中的一例。

表 5

由何	是何	如何	为何	若何
内容问题	(1)故事情节是什么?(2)构成小说情节线索是什么?(3)小说中有哪些人物			
单元问题	(1)母亲四次要面背后隐含了什么变化?(2)店主不想赚钱吗	为什么标题不是“三碗阳春面”		如果你是店老板,你会怎样设想这一家的变化
单元问题			怎样摆脱家庭的困境(不幸)	

2. 面向理科的教学问题设计(《圆柱》,提供者:黄利锋)

《圆柱》是人教出版社小学数学 12 册立体图形知识部分,内容有认识圆柱、圆柱的表面积和体积。此前,学生已经学过一些常见平面图形,且对生活中的圆柱形实物很熟悉。

(1)原教学问题设计:(a)有一个圆柱体,怎样求它的表面积?(b)圆柱体的体积是怎样求的?(c)某圆柱体高 1 米、底面直径 1 米,它的表面积是多少?体积是多少?(d)砌一圆柱形沼气池,底面直径 3 米、深 2 米,在圆柱周围与下底面抹上水泥,抹水泥部分的面积是多少?

(2)使用支架定位原问题(如表 6 所示)。

表 6

由何	是何	如何	为何	若何
老问题	(1)某圆柱体高 1 米、底面直径 1 米、它的表面积多少?体积多少?(2)砌一圆柱形沼气池,底面直径 3 米,深 2 米,在圆柱周围与下底面抹上水泥,抹水泥部分的面积是多少	(1)有一个圆柱体,怎样求它的表面积?(2)圆柱体的体积是怎样求的		
新问题				
疑难问题				

(3)教学问题有效性检验:(a)原教学问题设计能引出计算公式,但基本上仍需要学生套用公式解决老问题。(b)教学问题设计简单生硬、形式单一,与现实生活(由何)没有什么联系。(c)教学问题整体类型分

布不均衡,缺乏要求学习者更高思维的教学问题。

(4—5) 问题再设计,循环完善:(a) 新的教学问题集设计,在新问题、疑难问题及为何、若何上都有了增加,使得原有的教学问题设计更为饱满和富有层次;(b) 新设计的教学问题大量引入了与学习者现实生活(由何)相联系的问题,能使学习者将数学公式在实际情境应用中进行积极的思考,如表 7 所示。

表 7

由何	是何	如何	为何	若何
老问题	(1) 某圆柱体高和底面直径都是 1 米、表面积多少?体积多少?(2) 砌一圆柱形沼气池,底面直径 3 米,深 2 米,在圆柱周围与下底面抹上水泥,抹水泥部分的面积是多少	(1) 有一个圆柱体,应如何求它的表面积?(2) 圆柱体的体积是怎样求的		
新问题	一根钢管,长 80 厘米,外直径是 10 厘米,内直径是 8 厘米,它体积是多少		生活中的柴油桶、为什么是圆柱形	
疑难问题				(1) 给你一块长方形铁皮,能做出最大容量的圆柱形水桶吗(2) 如果再做成一个最大容量的长方体水桶,那为二个、水桶的空量谁大

## 六、结语

上述教学问题设计支架从构思提出到实用完善,并非一蹴而就,而是由无数的实践检验与行动反思所成。诸多实践案例证明,它能够帮助教师们从随意设计教学问题向系统设计过渡,有效地提升他们的教学问题设计质量。诚然,教学问题的设计既是科学,又是艺术。科学的一面使它能够参照一定的流程或支架来进行设计;艺术的一面则提醒我们,问题设计只有更好,没有最好。因此,我们深信教学问题设计是一项永无止境的工作。

### 参考文献:

- [1] Jaelayna Palmer. The 4MAT Learning Style Model [DB/OL]. [http://www.bworkson.ca/thesis/chapter\\_3.doc](http://www.bworkson.ca/thesis/chapter_3.doc).
- [2][4] 祝智庭.教育信息化与教育改革[R].上海:2000.
- [3] [美] Grant Wiggins & Jay McTighe.理解力培养与课程设计[M].北京:中国轻工业出版社,2003.45—51.
- [5][8] Maria Harper- Marinick. Engaging Students in Problem- Based Learning[DB/OL]. <http://www.mdi.dist.maricopa.edu/forum/spr01/mcliForumV1Sp01.pdf>.
- [6] [美] 加里.D.鲍里奇著.有效教学方法[M].南京:江苏教育出版社,2002.
- [7] 皮连生.教学设计——心理学的理论与技术[M].上海:高等教育出版社,1999.

收稿日期:2005年7月14日  
责任编辑:朱广艳

## 简讯

# 信息技术新课程案例评比活动即将举行

为了及时总结信息技术新课程实施过程中涌现出来的优秀案例,展示教师与新课程之间的对话与交流、体验与反思、感悟与提高,反映信息技术新课程推进的现状和成果,中国教育技术协会信息技术教育专业委员会拟举办主题为“和新课程一起成长”的信息技术新课程案例评比活动,现将有关事项通知如下:

1. 竞赛内容。教学案例:符合新课程理念、源自实践或经过实践检验、可供其他教师借鉴的代表性教学案例(小学、初中、高中均可);总结性评价试题案例:体现新课程理念,有利于引导学生的全面发展与个性化发展,能够评价学生对信息技术解决问题的过程与方法的理解、应用乃至创造能力,可以用于总结性评价的试题或者试卷。

2. 交稿方式及时间。教学案例须填写“教学案例基本信息表”;试题案例须填写“试题案例基本信息表”;参赛案例请直接通过 E-Mail(以附件的方式)发至 [ictedu@sina.com](mailto:ictedu@sina.com)。

### 教学案例基本信息(或试题案例基本信息)

设计者		单位	
案例名称			
适应范围(标明年级和模块)			
课时			

3. 时间安排。收稿截止时间 2005 年 12 月 31 日;评审结束时间 2006 年 1 月 31 日。

网络公示时间 2006 年 2 月 1 日- 3 月 1 日(具体操作流程请关注信息技术课程网 [www.ictedu.cn](http://www.ictedu.cn))。