

# 基于 CPUP 模型的优质课教学结构分析 ——以《物质的量》教学为例

李孔敏

(上海市松江二中)

**摘要:**本研究借助化学课堂结构的 CPUP 模型,应用教学行为对及其组合(教学行为链)的特征,以《物质的量》一课为研究案例,对其教学的过程和状态进行分析研究,力求达到优化课堂教学结构,提高课堂教学效益和教学质量的目的。

**关键词:**CPUP 模型;教学行为对;教学行为链;物质的量

## 一、为什么要优化课堂教学结构?

马和穆托夫认为:课的结构是作为一种有益的组织知识,作为一种指示和标准理论而被人们理解和运用。然而,由于人们过多的强调“教无定法”,而忽视了教学应当有“法”的一面,忽视了对这种“组织知识”和“标准理论”的研究,没有真正建立起科学的课堂教学结构体系,导致课堂教学的随意性很大,常常使教学目标不能落到实处,教学效率低下。事实告诉我们,只有重视课堂教学结构的研究,才能充分揭示课堂教学的一般程序、课堂教学诸因素的内在联系和课堂教学的普遍规律;只有优化课堂教学结构,才能提高课堂教学效益,真正达到提高教学质量的目的。

## 二、何谓课堂教学系统 CPUP 模型?

郑长龙教授课题组提出的CPUP模型是一个系统模型:在课堂教学中,教的行为和学的行为总是成对发生和存在的,称之为“教学行为对”(Instruction Behavior Pair,缩写为IBM);在课堂教学中,教学行为对之间按照一定的联结方式组合起来从而形成一个具有特定功能和价值的有序整体,这个有序整体就是“教学行为链”(Instruction Behavior Chain,缩写为IBC);根据课堂教学系统的CPUP模型理论,在基元系统(Primitive System,缩写为PrS)中一个

教学行为链(IBC)对应着一个基元活动(Primitive Activity,缩写为PrA),基元活动是课堂中最小的教学活动;若干个基元活动之间按照一定的联结方式组合而成单元活动(Unit Activity,缩写为UA),并按此方式依次组合而成了板块活动(Plate Activity,缩写为PA)和课堂活动(Class Activity,缩写为CA)。详见图1所示。

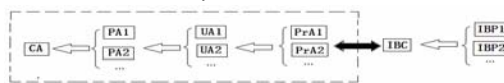


图1 CPUP 活动模型及其与教学行为链(IBC)的关系

基元是整个化学课堂教学内容的最小单位,该研究核心也是基于教学内容基元层面进行研究,深入课堂内部,进入微观领域,从而分析每节课的课堂内容重要性程度的分布特征及其与教学时间的相关性研究。

当课堂中教或学的行为发生时,从外显形式上,我们总能找到另一个学或教的行为与之伴随发生,也就是说,教和学的行为总是成对发生和存在的,称之为“教学行为对”。课堂教学活动就是一个个这样的“教学行为对”之间按时间先后,以活动逻辑为主线组成的。具体见表1。

表1 教学行为对种类及操作性定义

大类	小类	种类	操作性定义
师主行为对	讲	讲解陈述	教师讲,学生听、记、思
		总结讲授	教师对自己的讲解或学生的回答做总结式讲授
		评价总结	对学生的回答给予评价后做总结式讲授
		展示讲解	教师边展示边对有关问题所做的讲解
	问	提出问题	教师提出问题,学生倾听、思考、备答
		布置任务	教师明确告知学生下面要完成的任务
		追问反问	教师对学生的回答继续提问
	展	实物展示	教师展示实物,学生观看
		实验展示	教师展示实验,学生观看
		文本展示	教师展示文字资料,学生观看,阅读
		图画展示	教师展示图片、录像、动画,学生观看
		板书展示	教师在黑板上书写、作画,学生观看
	控	活动指导	教师对学生的活动提出指导性建议
交流引导		教师对学生讨论交流中的问题给予指导	
评价指导		教师对学生的活动表现给予评价	
生主行为对	思	独立思考	学生以个体的方式从事问题思考和方案设计
		学生朗读	学生齐读或单独出声朗读教师或课本上的文字
	动	讲问齐答	教师提出问题后,全班学生齐声回答
		学生直答	教师提出问题后,直接叫某学生回答
		动手书写	学生在笔记本或黑板上书写有关内容
		动手操作	学生独立或以小组的形式进行的操作
	交	小组汇报	学生以小组的形式进行的生生之间的研讨
		汇报交流	学生代表小组向全班师生进行的口头汇报

郑长龙教授课题组把为完成一个具体的、最基本的化学教学任

务单位而有机组合在一起的一连串教学行为对称作一个教学行为

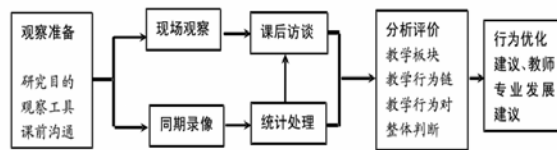
链。一个教学行为链一定是为了完成一个具体的、最基本的化学教学任务单位,也就是说,一个教学行为链就是一个化学课堂教学活动的最小单元,称之为化学课堂活动基元。从一节课的几十个相互连接的行为中划分出一个个的教学行为链,找到活动基元,关键是找出最基本的教学任务单位,是任务的大小和难易程度决定了其完成的过程和方式,从而形成了活动基元。

课题组按照教学活动中任务的完成方式将化学课堂的教学行为链划分为2大类5种类型,用以描述化学课堂的教学行为链状态,具体见表2。

表2 教学行为链的类型

类别	类型	特征
I类: 交流型	问题思考型 (A型)	教师驱动——学生个体(或小组)活动——全班交流——教师概括——学生落实、检测
	问题交流型 (B型)	教师驱动——全班交流——教师概括——学生落实、检测
	自主交流型 (C型)	学生个体或小组活动(阅读、观看、动手)——全班交流——教师概括——学生落实、检测
II类: 直现型	问题直现型 (D型)	教师驱动——教师呈现——学生落实、检测
	明示直现型 (E型)	教师明示(板书、讲述)——教师呈现内容(讲述、文本展示、板书展示等)——学生落实、检测

课题组同时还构建了化学课堂教学行为对的系统模型和属性模型。应用这些成果既可以对具体的一节化学课进行不同角度的分析,也可以对不同变量的化学课堂教学进行比较分析,从而还可以对化学课堂教学行为的优化提出建议。运用CPUP模型进行教学行为对分析的一般过程为:



三、利用CPUP模型对《物质的量》的教学进行分析

借助化学课堂结构的CPUP模型,应用教学行为对及其组合(教学行为链)的特征,本文以余方喜老师的《物质的量》(2010年全国化学录像课一等奖)为研究案例,对其教学的过程和状态进行分析研究。

1. 教学基本要素的状况

课标对《物质的量》要求,本节的地位与作用:普通高中《化学课程标准(实验)》中要求认识摩尔是物质的量的基本单位,能用于简单的化学计算,体会定量研究的方法对研究和学习化学的重要作用。《考试手册》中学习内容为物质的量、质量、摩尔质量、气体体积、微粒数等之间的换算,学习水平为B级。物质的量、阿伏加德罗常数、摩尔质量是高中化学中经常使用的物理量,是化学计量的基础,正确理解它们的内涵及正确使用这些物理量进行计算也是高中生必备的化学素养。因此,这些概念的教学在高中化学教学中占有很重要的地位和作用。

授课教师特点分析:特级教师。

上课的班级情况分析:高一一年级,班级学习环境和氛围良好。

2. 课堂教学行为对信息的提取、整理(见下表3、4)

表3 《物质的量》教学行为对频次、时长统计

教学行为对	频次	时长/s			平均时长 /s·次 <sup>-1</sup>	教学行为对	频次	时长/s			平均时长 /s·次 <sup>-1</sup>		
讲	讲解陈述	9	170	748	1713	思	独立思考	2	60	60	954	30	
	总结讲授	10	283				动	学生朗读	0	0		232	0
	评价总结	9	178					讲问齐答	21	255			12.1
	展示讲解	2	54					学生直答	2	10			5
问	提出问题	19	221	546		交		动手书写	1	13		13	
	布置任务	7	117				小组汇报	1	110	664	110		
	追问反问	21	212				汇报交流	20	554		27.7		
展	实物展示	0	0	370		总和	学生展示	0	0		0		
	实验展示	0	0				157	2667		17.14			
	文本展示	15	100										
	图画展示	0	0										
	板书展示	14	270										
控	活动指导	0	0	37									
	交流引导	0	0										
	评价指导	3	49										

表4 《物质的量》师主和生主教学行为对的对比分析

教学行为对类型	讲	问	展	控	思	动	交
频次	30	47	29	3	2	24	21
	109				47		
比例	19.2%	30.12%	18.59%	0.02%	0.01%	15.38%	13.46%
	69.8%				30.2%		
所用时间	748	546	370	37	60	232	664
	1713				954		
比例	28.2%	20.55%	13.93%	1.39%	2.26%	8.73%	24.99%
	64.2%				35.8%		

3. 课堂教学行为链信息的提取、整理(见下表5、6)

表5 《物质的量》教学行为链时长、类型统计

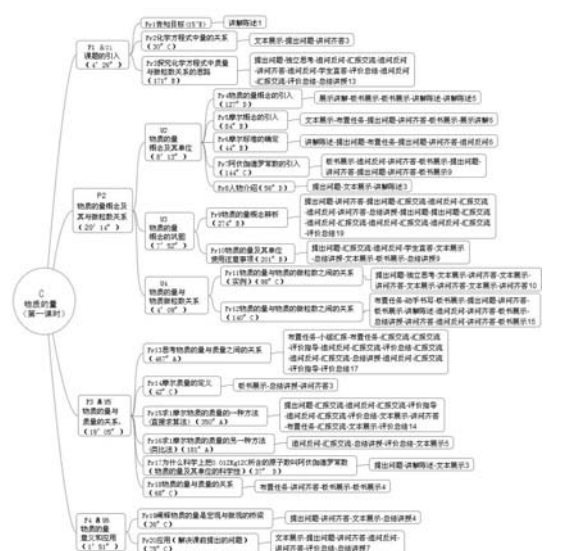
教学板块	教学单元	教学行为链	时长/s	类型
板块1 课题的引入 (4 26")	单元1 课题的引入 (4 26")	1、告知目标	15	E
		2、化学方程式中量的关系	30	C

		3、探究化学方程式中质量与微粒数关系的思路	171	B
板块2 物质的量概念及其与微粒数关系 (20 14")	单元2 物质的量概念及其单位 (8 13")	1、物质的量概念的引入	127	D
		2、摩尔概念的引入	84	B
		3、摩尔标准的确定	44	B
		4、阿伏伽德罗常数的引入	144	C
		5、人物介绍	56	D
	单元3 物质的量概念的巩固 (7 52")	1、物质的量概念辨析	274	B
单元4 物质的量与物质微粒数关系 (4 09")	2、物质的量及其单位使用注意事项	201	B	
	1、物质的量与物质的微粒数之间的关系 (实例)	98	C	
	2、物质的量与物质的微粒数之间的关系	140	C	
板块3 探究物质的量与质量之间的关系 (19 05")	单元5 探究物质的量与质量之间的关系 (19 05")	1、思考物质的量与质量之间的关系	467	A
		2、摩尔质量的定义	42	C
		3、求1摩尔物质的质量的一种方法(直接求算法)	350	A
		4、求1摩尔物质的质量的另一种方法(类比法)	181	A
		5、为什么科学上把0.012Kg <sup>12</sup> C所含的原子数叫阿伏伽德罗常数(物质的量及其单位的科学性)	37	D
		6、物质的量与质量的关系	68	C
板块4 物质的量意义和应用 (1 51")	单元6 物质的量意义和应用 (1 51")	1、阐释物质的量是宏观与微观的桥梁	36	C
		2、应用(解决课前提出的问题)	75	C

表6 《物质的量》教学行为链整理分析

教学行为链类型	A型	B型	C型	D型	E型
数量	3	5	8	3	1
比例	15%	25%	40%	15%	5%
时间/s	1019	740	673	220	15
比例	38.21%	27.75%	25.23%	8.25%	0.56%

4. 《物质的量》的课堂教学结构



通过上述表3-表6数据的统计、整理和分析,我们尝试构建本节课的课堂教学结构图,图中C指课堂,P指板块,U指单元活动,Pr指基元活动。具体结构见下图:

5. 教学分析与优化建议

(1) 教学单元的分析

从教学单元来看,本节课分为“概念的引入——概念的理解——概念的巩固——n与N关系的探究——n与m关系的探究——意义和应用”六个在逻辑关系上依次递进的教学单元,这六个单元逻辑上联系极为密切,为整节课以问题任务为核心的探究活动搭建良好的行为框架,同时,教学时间分配恰当,重难点突出。

辑上联系极为密切,为整节课以问题任务为核心的探究活动搭建良好的行为框架,同时,教学时间分配恰当,重难点突出。

(2) 课堂教学行为对的分析

在本节课中,教师充分地调动学生去参加学习活动,同时也适量地以讲述的形式直接向学生呈现知识,很好地完成了教学任务。但总体看课堂是由教师控制的。统计发现,在课堂上出现的156种次教学行为对中,以学生为主的教学行为对共6种47次,总时长为954s,即15.9min;以教师为主的行为对共1种109次,总时长为1713s,28.6min。课堂上还是教师为主的行为对占了时间的多数。

本节课共出现16种教学行为对、156种次,平均为3.5次/min,每次行为的持续时间平均为17.14s。通过学习我们认识到,常态化化学课堂上,过低的行为对变换频率可能意味着教学活动的单调、乏味,过高的频率往往可能与任务的小台阶、活动的形式化和内容的肤浅、问题的琐碎相随。根据郑长龙教授课题组的研究数据,常态化高中化学课堂上,多数7.8-12.0种行为对、变换频率在0.6次/min~1.3次/min。显然,本节课的行为变换频率过高,尤其链9、12、13、15中教学行为对变换频率明显过高,可以在此部分重点进行优化改进。

(3) 教学行为链的分析

以问题或任务来驱动同学的学习活动,是本节课的一大亮点。本节课的20个教学行为链中有16个是用提出问题或布置任务来驱动的。这说明教师有强烈的问题意识,引导学生以探究的方式来认识物质的量,尽可能用问题或任务来驱动学生参加教学活动是本节课的亮点,也是这节课成功的保证。

本节课存在一些问题,如行为链数目偏多,时长偏短,变换频率过高,缺乏学生提问,郑长龙教授课题组研究指出,一般常态化高中化学课的教学行为链数在10个左右,平均时长240s左右。本节课共20个教学行为链,平均时长133s。由此,本节课的教学行为链数目明显偏多,时长偏短,也就是说,每个教学行为链承担的教学任务较小,反映出小台阶的教学设计特点。教师很注意通过提出问题或布置任务来调动学生参与课堂教学活动,但有些问题或任

(下转第131页)

(上接第 129 页)

务相对比较小,学生的参与时间较短,参与的深度和思维容量也受到一定的影响。

综上,通过使用课堂教学系统的 CPUP 模型理论解析一堂优质评比课,可以得出以下人士:(1)从教学单元来看,评比优质课应表现出教学单元逻辑上联系密切,教学时间分配恰当,重难点突出的特点。(2)从课堂教学行为对看,评比优质课可能会出现教师为主的行为站课堂时间的多数,课堂是由教师控制的且教学行为的变换频率明显比较高的现象。(3)从教学行为链看,尽可能用问题或任务来驱动学生参加教学活动可以成为评比优质课的亮点和成功保证。但也可能出现教学行为链数目明显偏多,时长偏短的现象。

参考文献:

[1] 娄延果. 化学课堂“教学行为对”及其组合的研究[J]. 长春: 东北师范大学学位论文, 2010.

[2] 何鹏, 郑长龙, 尹学慧. 化学课堂教学行为特征解析——基于课堂教学系统 CPUP 模型理论的案例分析[J]. 化学教育, 2014, 35(5): 1-4.

[3] 盖立春, 郑长龙. 复杂性科学视野下的课堂教学行为研究: 反思与重构. 河北师范大学学报, 2010, 3

[4] 历晶, 郑长龙. 课堂教学逻辑的构建. 东北师大学报, 2013, 6

作者信息: 刘春瑜 女 (1980.2—), 汉族, 天津, 硕士, 讲师, 研究方向: 英美文学, 英语教育