

教育质量评价理论与方法资料

汇 编

北京市 高 等 教 育 局

一九八五年四月

教育质量评价理论与方法资料

汇 编

北京市高等教育局

一九八五年四月

编 者 的 话

随着教育改革的深入发展，科学评价教育质量的工作越来越迫切地摆在我们面前。教育质量评价是教育质量管理的重要环节，是广大教师和教育行政部门所关心的一个重要课题。

从系统工程学的观点来看，教育过程是一个信息过程。通过教育质量评价，能够使教师、学生、管理部门准确地获得各种反馈信息，质量评价所具有的调节功能与动机功能，必将对教育过程起到控制作用，对教师与学生起到促进作用，使教育过程得以按照已定目标前进，发挥最佳教育效果，不断提高教育质量。

电子计算机、系统工程、模糊数学等新的科学理论与技术的发展和运用，为教育质量评价工作从经验式到科学化，从定性分析到定量化，从不统一到标准化，从不正规到规范化提供了广泛的可能性。

迄今，国内外不少机构和专家对此做了大量的研究工作，提出了各自的理论与方法，并运用它们对教育质量进行了大量的实际评价工作，这些工作对于我们实现“教育要三个面向”及学校管理的科学化、标准化，提供了十分有益的理论与经验。

为了推动和配合当前的教育改革与质量评价工作，我们编辑了《教育质量评价理论与方法汇编》一书，以供高等学校、中等专业学校、成人教育学校、中小学、教育行政部门及教育研究机构的同志们参考。

由于选编时间仓促，加之水平有限，缺点错误在所难免，恳请批评指正。

一九八五年四月

目 录

定量评价教学工作——探讨与实践	北京工业学院 何献忠 (1)
高等学校教学质量管理中数量化方法探讨	原教育科学研究所研究生 陈玉琨 (1)
定量分析课堂教学质量的尝试	北京冶金机电学院 朱承平 (39)
教师教学质量综合评判——多元决策教学模型的应用	北京轻工业学院 郭锡伯 张管生 (45)
高等学校教师晋升职称业务考核模型——质量分布矩阵法	西安交通大学科研处 顾品良 (68)
关于教师升职和选用的客观评定方法：层次分析法	T.L.Saaty 和 V.Ramanujam 著 王沛民译 (95)
评估高等学校工作状态的能量积分法	北京航空学院高教研究室 (101)
衡量工科教育学术水平的标准	苏联 阿纳托利·И·鲍戈莫洛夫著 北京师范大学外国教育研究所译 (114)
工科专业教学计划结构的数量分析	浙江大学 薛继良 袁君毅 王沛民 (118)
鉴定美国工程教育计划的准则	清华大学 罗福午译 (127)
画法几何及机械制图教学质量规范(机械类150学时)	北京高校工程制图教学研究会 (139)
北京工业大学教师教学岗位责任考核及教学津贴评定办法	(152)
运用模糊集合理论综合评价科研成果	西安交通大学科研处 顾品良 (163)

定量评价教学工作

——探讨与实践

北京工业学院 何献忠

教学工作是教育战线上的首要任务，它直接关系到培养对象的质量。为使教学工作不断地得到改进，就必须对它的现状进行调查、研究，综合地对它作出正确的评价。根据这些评价，决策是否需要改进，以及改进的主要方向何在。

我们试图根据自己的工作情况，应用近代数学理论，探索定量综合评价教学工作的方法，目的在于寻找一条科学的途径，在处理教学工作时，做到心中有数。

一、定量综合评价教学质量是改进教学工作的重要根据

教学工作比较复杂，包含着许多方面的内容。如何正确评价它的实际情况，确非易事。多年来，一般常使用“好”、“较好”、“一般”、“较差”等评语定性评价教学工作（实际上，往往多是教学工作中的某一项或某几项具体工作），从而得出对某个教员、某个教研室或某个系的教学工作的评价。这样，做不能说没有一定的积极意义。但是，由于“好”、“较好”、“一般”、“较差”等评语，实质上是一种没有数量标准，因人而异，因事而异的模糊概念。特别是在多因素的情况下，它更不能正确地反映出综合的复杂评价关系。因而以上评价，基本上是非全局的，比较模糊的结论。这种结论，对于教学工作的执行者，很难依此得到具体的启示。对于教学工作的组织、领导者，也很难依此掌握全局，将教学工作引向更新、更高的阶段。

教学工作一般至少包括：教学计划、教师队伍、教学资料（包括教学内容）、教学方法、教学手段、教学态度、教学效果（包括各方面的反映、学生的成绩和后劲）等方面。因此，试图正确评价教学工作，首先就应分清组成教学工作的基本因素；并区别这些因素在整个教学工作中的所占的比重。再利用“好”、“较好”、“一般”、“较差”等评语，在一定的教学活动参加者中，要他们根据自己在教学活动过程中的实际体会，分别对各基本因素作出评价。进一步将这些评价，作一定数学处理，就可得出对单因素的定量评价及对教学工作全局性的定量评价。如所得全局性评价为“好”占40%，“较好”占30%、“一般”占20%、“较差”占20%。依此则可得出主流较好，但有不足之处的结论。根据单因素的评价结果，还可找到好在何处？差在何处？如对教学手段的评价结果为：“好”占0%、“较好”占10%、“一般”占50%、“较差”占40%，则可基

本肯定教学手段不足,今后应大力改进。

可见,如果能在每个教学阶段结束时,及时地为教学工作的执行者及领导者提供以上信息,他们就有可能实事求是地为下阶段的改进、提高作出正确的决策。

二、定量综合评价的理论方法

要想用经典数学对一个多因素的复杂问题作出定量的综合评价是困难的。但是,正在发展中的模糊数学,特别是它对模糊关系的研究,则为解决此问题,提供了理论根据。

整个教学工作的评价可以看成是一个集合,每项评语则可看成是该集合中的一个元素,故此集合可称之为评语集合。如用 V 表示,它即

$$V = \{\text{好, 较好, 一般, 较差}\}$$

对于一般情况,若共有几种评语,则该集合的一般形式可写成为

$$V = \{v_i\} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

同理,对于整个教学工作所包括的基本内容,也可看成是一个集合。它所包括的基本内容,也可看成是这个集合的元素。这些基本内容,实际上也是需要评价的基本因素,故此集合可称之为评价因素集合。如用 U 表示,它即

$$U = \{\text{教学计划, 教师队伍, 教学资料, 教学方法, 教学手段,} \\ \text{教学态度, 教学效果}\}$$

对于一般情况,若共有 m 个基本因素,则该集合的一般形式可写为

$$U = \{u_j\} \quad j = 1, 2, \dots, m$$

如 V 和 U 是有限集合,则直积 $V \times U$ 上的一个模糊子集 $\tilde{R}$,就可以表示从 V 到 U 的一个模糊关系。

模糊子集 $\tilde{R}$ 可以根据隶属函数 $R(V, U)$ 获得。如 $R(V, U)$ 与 V, U 的关系为

U \ R \ V				
	v_1	v_2	$\dots$	v_n
u_1	a_{11}	a_{12}	$\dots$	a_{1n}
u_2	a_{21}	a_{22}	$\dots$	a_{2n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\dots$	$\vdots$
u_m	a_{m1}	a_{m2}	$\dots$	a_{mn}

则 $\widetilde{R}$ 可用隶属度 a_{ij} 所构成的一个矩阵表示, 它为

$$\widetilde{R} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

这种模糊矩阵中的元素只限于 $(0,1)$ 区间内。它们实际上是对评价因素 $u_1, u_2, \dots, u_n$ 分别给予的评语, 经统计处理后所得的 $(0,1)$ 区间中的一些数, 故 $\widetilde{R}$ 实际上是一种单因素评价矩阵, 根据矩阵中各行的元素, 即可对各单项因素作出不同的评价。

同理, 由于基本评价因素集合中所包含的诸因素 U_j 对于整个集合, 也存在着一模糊关系, 故也可用隶属度 b_j 所构成的一个模糊矩阵 $\widetilde{A}$ 表示, 它即

$$\widetilde{A} = (b_1, b_2, \dots, b_m)$$

因为, $\widetilde{R}$ 与 $\widetilde{A}$ 都与教学工作的评价保持一定的模糊关系, 则其综合模糊关系应为以上两模糊关系的合成。这种合成可转化为以上两模糊矩阵相乘(不同于普通矩阵的乘法法则), 即

$$\widetilde{B} = \widetilde{A} \cdot \widetilde{R} = (b_1, b_2, \dots, b_m) \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

如用“最大—最小”合成法, 则上式的运算法为: 将 $\widetilde{A}$ 阵中的各个元素, 与 $\widetilde{R}$ 阵中某列的各个元素按顺序逐一地两两对应相比而取其较小者, 共得 m 个数。再从 m 个数中, 取其最大者, 最后得一个数 c_i 。依此方法进行, 直到对每列都施算过后为止。共得 n 个数, 它们为

$$(c_1, c_2, \dots, c_n)$$

再将其归一化, 即可得:

$$(c_1/\sum c_i, c_2/\sum c_i, \dots, c_n/\sum c_i) \\ i=1, 2, \dots, n。$$

以上数列即是对教学工作所得的定量综合评价。如评语仍用“好”、“较好”、“一般”、“较差”等四种, 并假定 $c_1/\sum c_i = 40\%$, $c_2/\sum c_i = 20\%$, $c_3/\sum c_i = 25\%$,

$c_4/\sum c_i = 15\%$ 。则定量综合评价为“好”占40%、“较好”占20%、“一般”占25%、“较差”占15%。

三、综合评价实例

为说明以上理论的实用价值，现以本学期部分教学工作单项调查、研究及综合评价为例，说明如下：

A. 评价新编教材

教材：〈精密机械零件与部件设计〉国防工业出版社 1980年7月版。

评议人：4178级学生38人，该课程授课教师4人。共42人。

初始调查表，见表1

表1

具体评价因素	评语	好	较好	一般	较差
学 科 性					
系 统 性					
先 进 性					
实 用 性					
基本内容时数分配的恰当程度					

注：该表每人填一张。对每一评价因素选定一种评语，即在对应空格内划圈。
根据表1可得统计表2。

表2

隶属度评价因素	评语	好	较好	一般	较差
学 科 性		0.333	0.595	0.071	0
系 统 性		0.143	0.524	0.357	0
先 进 性		0	0.317	0.61	0.073
实 用 性		0.219	0.634	0.146	0
基本内容时数分配的恰当程度		0.195	0.659	0.146	0

依表2得隶属函数矩阵 $\tilde{R}$ 为

$$\widetilde{R} = \begin{bmatrix} 0.333 & 0.595 & 0.071 & 0 \\ 0.143 & 0.524 & 0.357 & 0 \\ 0 & 0.317 & 0.61 & 0.073 \\ 0.219 & 0.634 & 0.146 & 0 \\ 0.195 & 0.659 & 0.146 & 0 \end{bmatrix}$$

如果根据评价因素对教材质量的影响程度,赋与它们的权因子分别为: 0.25、0.15、0.15、0.25、0.20, 则对应的评价因素权因子模糊矩阵 $\widetilde{A}$ 为

$$\widetilde{A} = (0.25, 0.15, 0.15, 0.25, 0.20)$$

则

$$\widetilde{B} = \widetilde{A} \cdot \widetilde{R} = (0.25, 0.15, 0.15, 0.25, 0.20) \begin{bmatrix} 0.333 & 0.595 & 0.071 & 0 \\ 0.143 & 0.524 & 0.357 & 0 \\ 0 & 0.317 & 0.61 & 0.073 \\ 0.219 & 0.634 & 0.146 & 0 \\ 0.195 & 0.659 & 0.146 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= (0.25, 0.25, 0.15, 0.073)$$

归一化后得综合定量评价

好	较 好	一 般	较 差
0.34578	0.34578	0.207	0.1

结论:

- 1) 因“好”与“较好”的定量评价之和达0.69, 故教材可用。
- 2) “一般”与“较差”的定量评价之和为 0.31。依表 2 可见主要缺点是“先进性”不够

B. 评价课本学期课程设计各个选题

本学期共有三个选题, 分别评价于下:

1. 方向机构部件设计

根据调查结果得表 3。

表 3

隶属度 评价因素 \ 评语	好	较好	一般	较差
与学科的结合程度	0.211	0.789	0	0
与专业的结合程度	0.368	0.526	0.105	0
总工作量估计	0.263	0.526	0.158	0.053
各单项工作量比例	0.210	0.474	0.263	0.053
作业完成后的收获	0.210	0.632	0.158	0

依表 3 得隶属函数矩阵 $\tilde{R}_1$ 为

$$\tilde{R}_1 = \begin{pmatrix} 0.211 & 0.789 & 0 & 0 \\ 0.368 & 0.526 & 0.105 & 0 \\ 0.263 & 0.526 & 0.158 & 0.053 \\ 0.210 & 0.474 & 0.263 & 0.053 \\ 0.210 & 0.6315 & 0.158 & 0 \end{pmatrix}$$

如果根据评价因素对课程设计题恰当与否的影响程度,而赋与的权因子分别为, 0.25、0.15、0.25、0.15、0.20,则对应的评价因素权因子模糊矩阵 $\tilde{A}_1$ 为

$$\tilde{A}_1 = (0.25, 0.15, 0.25, 0.15, 0.20)$$

$$\tilde{B}_1 = \tilde{A}_1 \cdot \tilde{R}_1 = (0.25, 0.15, 0.25, 0.15, 0.20) \begin{pmatrix} 0.211 & 0.789 & 0 & 0 \\ 0.368 & 0.526 & 0.105 & 0 \\ 0.263 & 0.526 & 0.158 & 0.053 \\ 0.210 & 0.474 & 0.263 & 0.053 \\ 0.210 & 0.6315 & 0.158 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= (0.25, 0.25, 0.158, 0.053)$$

归一化后得综合定量评价

好	较 好	一 般	较 差
0.3516	0.3516	0.2222	0.0745

结论: 设计题适用。但对总工作量的估计及分配比例等方面应略作调整。

2. 82 迫击炮瞄准镜结构设计

根据调查结果得表 4

表 4

隶属度 评价因素 \ 评语	好	较好	一般	较差
与学科的结合程度	0.182	0.727	0.091	0
与专业的结合程度	0.456	0.545	0	0
总工作量估计	0	0	0.727	0.364
各单项工作量比例	0	0.364	0.455	0.182
作业完成后的收获	0	1	0	0

依表 4 得隶属函数矩阵 $\tilde{R}_2$ 为

$$\tilde{R}_2 = \begin{pmatrix} 0.182 & 0.727 & 0.091 & 0 \\ 0.456 & 0.545 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.727 & 0.364 \\ 0 & 0.364 & 0.455 & 0.182 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

同理亦可得对应的评价因素权因子模糊矩阵 $\tilde{A}_2$ 为

$$\tilde{A}_2 = (0.25, 0.15, 0.25, 0.15, 0.20)$$

则

$$\tilde{B}_2 = \tilde{A}_2 \cdot \tilde{R}_2 = (0.182, 0.25, 0.25, 0.25)$$

归一化后得综合定量评价

好	较 好	一 般	较 差
0.1952	0.2682	0.2682	0.2682

结论：因前两项评语的定量评价之和仅达 0.4634，故本题不适用。依表 4 可见，主要问题在于对总工作量估计分配比例不当。

3. 小 401 镜头结构设计

根据调查结果得表 5

表 5

隶属度 评价因素 \ 评语	好	较好	一般	较差
与学科的结合程度	0.417	0.583	0	0
与专业的结合程度	0.583	0.417	0	0
总 工 作 量 估 计	0.333	0.417	0.25	0
各单项工作量比例	0.417	0.5	0.083	0
作业完成后的收获	0.417	0.417	0.167	0

依表 5 得隶属函数矩阵 $\tilde{R}_3$ 为

$$\tilde{R}_3 = \begin{pmatrix} 0.417 & 0.583 & 0 & 0 \\ 0.583 & 0.417 & 0 & 0 \\ 0.333 & 0.417 & 0.25 & 0 \\ 0.417 & 0.5 & 0.083 & 0 \\ 0.417 & 0.417 & 0.167 & 0 \end{pmatrix}$$

同理亦可得对应的评价因素权因子模糊矩阵 $\tilde{A}_3$ 为

$$\tilde{A}_3 = (0.25, 0.15, 0.25, 0.15, 0.20)$$

则 $\tilde{B}_3 = \tilde{A}_3 \cdot \tilde{R}_3 = (0.25, 0.25, 0.25, 0)$

归一化后得综合定量评价

好	较 好	一 般	较 差
0.333	0.333	0.333	0

结论：选题可用。工作量可略作调整。

C. 评价整个课程设计选题

根据以上对各个选题的综合定量评价得表 6

表 6

隶属度 评价因素 \ 评语	好	较好	一般	差较
方向机构部件	0.3516	0.3516	0.2222	0.0745
82炮瞄准镜结构	0.1952	0.2682	0.2682	0.2682
小 401 镜头结构	0.333	0.333	0.333	0

依表 6 得隶属函数矩阵 $\tilde{R}$ 为

$$\tilde{R} = \begin{pmatrix} 0.3516 & 0.3516 & 0.2222 & 0.0745 \\ 0.1952 & 0.2682 & 0.2682 & 0.2682 \\ 0.333 & 0.333 & 0.333 & 0 \end{pmatrix}$$

对应于三个选题, 如取等权因子, 则权因子模糊矩阵 $\tilde{A}$ 为

$$\tilde{A} = (0.3333 \quad 0.3333 \quad 0.3333)$$

则

$$\tilde{B} = \tilde{A} \cdot \tilde{R} = (0.3333, 0.3333, 0.2682, 0.2682)$$

归一化得综合定量评价

好	较 好	一 般	较 差
0.2777	0.2777	0.2223	0.2223

结论:

- 1) 本学期设计选题工作基本肯定。
- 2) 依表 6 可见, 82 炮瞄准镜结构设计选题有问题。
- 3) 该题的主要问题是占总工作量估计不当。
- 4) 如下学期不拟换题, 则应重点研究选题的工作量, 以使设计取得更好的效果。

四、结 语

1. 以上运算分析, 为我们的一本教材及本学期的课程设计选题工作, 作出了定量评价, 指出了存在的主要问题, 为决策下一步工作重点, 提供了比较可靠的信息。

2. 本文实例虽仅涉及教学工作中的某些局部, 但它已实际表明, 综合全面定量评价

教学工作的现实可能。

3. 问题的复杂程度增加，只会增大计算量。但由于运算的规律性，可以利用电子计算机替代人的运算，最后输出结果供分析用。

4. 这种方法不仅可以定量评价某一项具体教学工作，也可以定量评价整体的教学工作，当然也可以定量评价更复杂的整体教育工作。

(1983. 1)

高等学校教学质量管理中数量化方法探讨

原教育科学研究所研究生 陈玉琨

数学是研究现实世界数量关系和空间形式的一门科学。恩格斯：曾经把它赞誉为：“辩证的辅助工具和表现方式。”（恩格斯：《自然辩证法》，《马克思恩格斯全集》第20卷，第357页）数学作为从现实世界中抽象出来的科学，它通过对客观世界数量关系的描述，从而成为人们认识客观世界辩证发展规律的重要辅助工具；数学作为一种语言，在表达客观世界数量规律方面，它又是一种比自然语言更简洁的表现方式。数学的这一特殊作用决定了它在自然科学和社会科学各个领域都能有广泛的应用，并在其中占有着重要的地位。在某种意义上，人们可以把一门学科中数学方法应用的程度，看作是这门学科成熟程度的指标。在谈到十九世纪自然科学中数学应用的情况时，恩格斯曾说：“数学的应用：在固体力学中是绝对的，在气体力学中是近似的，在液体力学中已经比较困难了；在物理学中多半是尝试性的和相对性的；在化学中是简单的一次方程式；在生物中：0。”（同上，第616页）当时，在社会科学的领域内，数学的应用几乎还是空白之处。然而，本世纪以来，数学在各门科学中应用的情况已经发生了深刻的变化：在自然科学领域中，无论在力学、物理学、还是在化学和生物学中，数学方法都已成了不可缺少的工具；在社会科学领域中，数学方法近年来也已得到了极其广泛的应用。这种状况导致了这些学科的面貌发生了巨大的变化，推动了它们迅速地向前发展。科学史表明，人们对他所研究的对象了解得愈深入，他在用数学方法去描述对象时才能愈自如，反过来也可以说，在一门学科中，数学方法应用愈成功，则说明学科本身愈成熟。运用数学方法，从最初定性的描述到逐步揭示对象的定量关系，是各门学科发展的共同道路。

高等学校管理学作为一门科学，当前正处在从定性向定量的发展过程中。因而，研究高校管理中的数量化问题，无疑对于促进高等学校管理的科学化和高等学校管理学理论的建立都有重要的意义。然而，由于一篇论文是不可能对上述问题作全面研究的，因此，本文试图从教学质量管理中这一侧面，探讨数量化方法在高校管理中的应用。

一、导言：教学质量管理的管质量与教学质量中的数量化问题

教学质量是教学管理的核心。作为一种管理活动，教学质量本身也有一个管理的质量问题。我们知道，教学质量就是通过控制影响教学质量的因素，从而把教学质量提高到一定的水平之上。当着由于教学活动受到内部或外部种种因素的影响，导致教学质量有所降低或未能达到预定水准的时候，管理系统就要采取相应的措施，对

教学活动产生校正作用。不同的管理系统产生的校正作用不同。管理的科学水平高，它对教学活动产生的校正作用就强；反之，它的校正作用就弱。因此，不断提高教学质量管理系统科学水平，即不断提高本身的管理质量，是有效地提高教学活动质量的一个保证，因而，也是教学质量管理部门所努力追求的目标。

当然，教学质量管理工作科学水平的全面提高，依赖于管理系统各个方面的全面改进。运用数量化方法作为其中的一方面，它的作用是有限的。但是，这个有限的作用却是重要的作用，并且，从实际情况来看，正是在这方面，我们的管理工作还存在许多薄弱的环节。这些薄弱的环节在很大程度上影响了管理的质量，并且，拖住了其它工作的发展。看一看目前我们高校在这一方面存在的实际问题，可能会有助于我们的理解。

1. 缺乏对实际教学活动状况数量的分析，导致了管理的一定盲目性。

在谈到数量分析的重要性时，毛泽东同志曾经指出：“对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。”（《毛泽东选集》第4卷，第1380页）这一见解是很深刻的，任何质量都表现为一定的数量，教学质量也要通过一定的数量才能得到体现。但是，正如毛泽东同志接着所批评的：“我们的许多同志至今不懂得注意事物的数量方面，不懂得注意基本的统计，主要的百分比，不懂得注意决定事物质量的数量界限，一切都胸中无‘数’，结果就不能不犯错误。”（同上）从实际情况来看，我们的管理部门对教学活动的情况，常常是若明若暗，指挥带有一定的盲目性，其根源就在于缺乏对实际情况的数量分析，往往只抓住个别的事例，或者只抓住整个活动的个别侧面，因而就很难避免指令的片面性与盲目性，很难有效地提高管理的水平，真正促进教学质量的提高。

2. 缺乏对教学系统活动机理的认识，导致了管理中存在一定程度的主观性。

何谓“系统的活动机理”？系统的活动机理是系统变化过程中的必然趋势与内在规律。系统的活动机理是客观的，就是说，它是必然的，不以人的意志为转移的。但是，任何系统活动机理的实现又都是有条件的。因此，人们虽然不能改变系统的活动机理，但是，他能够通过控制各种条件，使系统合规律地按人的预定目标进行变化。有效的管理需要我们对教学系统活动的机理，对影响教学活动诸因素与它活动结果之间的关系有明确的认识，这样才能从必然中获得自由，才能极大地减少管理系统指挥的盲目性。但实际上，对影响教学活动的诸因素与它结果之间的关系，我们还缺乏必要的研究，更谈不上做量的分析，因而实际的管理活动都程度不同地存在着主观性。主观的设想不符合于客观的规律，这样就不可能极大地提高管理的质量。这里还应该指出的是，随着系统论、控制论、信息论向各门学科的渗透，近年来，教学控制论理论工作者已经提出了不少教学系统最优控制的数学模型，其中不少达到了较高的水平。但是，总的来说目前还停留在形式地建立教学模型的阶段，当然，形式地建立教学系统最优控制的模型确实也为进一步研究提供了基础。然而，教学是具体的活动，因而，揭示这一具体活动中的各因素的具体函数关系更具有现实意义。不可否认，教学系统的活动机理是极其复杂的，揭示各因素之间具体的函数关系，揭示各种变化着的条件与结果之间真实的因果关系是件很不容易的事，是不可能在短期内就指望得到圆满解决的，它需要我们作出长期的艰苦的

努力。

3. 缺乏对教学效果的数量分析,挫伤了教师教改的积极性,影响了教学工作质量的提高。

发展大学生的智力在高校是一件具有重要意义的工作。广大教师对它的意义也有越来越深刻的认识,有不少同志正在积极地探索在教学过程中发展学生智力的途经。但是,传统的考试方法偏重于学生知识的积累,不太重视考查学生能力发展水平。事实上,教育测量学界至今还未能提供一套较为科学的、完整的、有效的能力测量的方法。这样,积极投身于教改的教师,他们的成绩,他们工作的效果得不到反映,这就严重地挫伤了他们的积极性,影响了以能力培养为核心的教学改革。目前在我们高校部分教师中有种说法:“知识积累是硬任务,能力发展是软任务”,因而不大愿意实际地进行教改,究其原因,缺乏对教学效果的分析,可能是一重要的原因。

此外,教师工作在质上也有很大的差异,因而,有效地控制教学质量,也需要对教师工作质的差异,对他们的工作效果作数量的分析。否则,好坏一锅煮,就影响了教师提高教学质量的积极性。近年来,高等教育界有不少同志已经认识到这一问题的重要性,在这方面开展了积极的研究。但是,总的来说,这方面的工作做得还是很不够的。

事实表明:应用数量化方法对于提高教学质量管理的管理质量是很重要的,我们在这方面还存在很多薄弱之处。因而,研究这一问题也具有深刻的现实意义。当前,可以毫不夸张地说,它已成了带有某种紧迫性的课题。数量化问题不解决,管理的科学化就是空中楼阁。

在高等学校的教学质量管理中运用数量化方法,它的必要性上面作了一些阐述,然而,具体地包括哪些方面?这一问题的答案规定了本文所要讨论的范围。因而,这里再对这一问题作一简要的探讨。

在教学质量管理中运用数量化方法,其目的是为了促进教学质量管理的科学水平的提高,因此,它所要解决的问题也只能到影响教学质量管理的因素中寻找。

设我们教学活动的目标是将教学质量维持在一定的水平 x_0 之上。如果教学是理想的,那么教学质量的实达值 $X \geq x_0$ 。此时,我们认为教学系统对目标的偏离等于零。

但事实上,在各种内外扰动的影响下,教学活动实际达到的质量水平 X 常常会低于目标值 x_0 ,从而导致结果对目标一定程度的偏离。这一偏离量,把它记为 $H(X)$, $H(X) = x_0 - X$ 。如果这时管理系统具有某种校正作用,它将产生控制力 Y ,以减少 X 对 x_0 的偏离。这时在 Y 的作用下,结果对目标的偏离量降低到 $H(X, Y)$,括号中 X, Y 表示 H 受 X 与 Y 两因素的影响。这样,系统实际获得的补偿 $M(Y, X)$ 等于这两项之差:

$$M(Y, X) = H(X) - H(X, Y)$$

定义:系统获得补偿量与系统对目标的初始偏离量之比 $T(Y, X)$ 为管理系统的管理质量。

$$T(Y, X) = M(Y, X) / H(X)$$

由上两式可知: