



全息教学论原理

Principle of the Theory
of Holographic Teaching

刘宗寅 秦荃田 著

山
东
大
学
出
版
社



全息教学论原理

Principle of the Theory
of Holographic Teaching

刘宗寅 秦荃田 著

山东大学出版社

1990年·济南

全息教学论原理

刘宗寅 秦荃田 著

●
山东大学出版社出版

山东省新华书店发行

济南市甸柳一中印刷厂印刷

●
787×1092毫米 32开本 6印张 130千字

1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷

印 数 1—1500册

ISBN7—5607—0384—4/G·56

定 价： 3.50 元

前 言

人类正在经历一场空前的社会科学与自然科学的变革。横断学科、边缘科学的不断诞生，新旧知识的频繁交替，社会科学和自然科学在继续分化的同时走向全面的综合交叉是这一变革的突出特点。历史证明，科学的每次变革，无不在教育、教学方面打上深深的烙印，促使人们进一步认识教育、教学的本质，探索新的教育、教学规律、原理与法则，从而调整教育、教学的目的、要求、内容与方式方法，以适应社会发展、经济建设和科学进步的要求，促使人类文明迈向新的里程。例如，冶金技术的出现与发展，阶级社会的产生，使得教育、教学从生产劳动和社会生活中分离出来，成为一种独立的事业，学校开始产生与发展。与此同时，出现了以孔丘、墨翟、韩愈、朱熹、柏拉图、亚里士多德等人的观点为代表的中外教育、教学理论或思想，以及“二馆六学”、“七艺”、“七技”等教学形式和教学内容。手工业技术的发展及稍后出现的大机器工业生产，资本主义社会的出现，促使教育、教学产生了班级集体授课制及其一系列新的教学原则与方法。电气技术的应用、社会分工的越来越精细，促使教育、教学向着培养创造性人才的要求发展，于是出现了以杜威、赞科夫、布鲁纳等人的观点为代表的一系列现代教学论体系。计算机技术、控制论、系统论等科学理论的产生与发展，边缘科学的出现，社会组织形式、生产管理

方式的更新，又促使教育、教学借鉴其它学科的研究成果或方法，去探寻建立新的理论体系的途径。

那么，在人类大踏步向信息社会迈进，满腔热情地迎接新的科技革命浪潮到来的今天，我们怎样以更科学的方法进一步认识教育、教学的规律，促进社会的发展、经济的繁荣和科学的进步呢？

社会科学和自然科学的研究成果与方法给了我们很大的启迪，“大量的事实证明，社会科学，特别是长期封闭的学科，一旦与自然科学碰击交叉，则会取得惊人的突破，犹如天空阴阳二电相击，产生震耳发聩的效果。”

我们正处在一个新旧知识频繁交替、科学技术日新月异的时代。这个时代在科学研究方面所显现出的特点是各领域研究人员纷纷打破学科界限，进行几类以上自然科学、社会科学的交叉、综合研究，产生出一系列边缘学科，从而推动科学研究由分到合地向纵深发展。这是当代社会组织、经济发展和生产进步对科学研究全息映射的结果，也是现代科学进步与发展的必由之路。借鉴生物研究成果而建立的布卢姆教育目标分类学体系，借助控制论、信息论等建立的巴班斯基最优化教学体系，在诞生十几年甚至几年的时间里就风靡全球的事实，便是很好的佐证。

于是，在现代全息理论的奠基学科——全息生物学诞生不久，我们即着手它与教学理论的综合交叉研究工作。

1973年前后，山东大学副教授张颖清在对人体穴位和经络进行研究时，发现了穴位分布全息律和生物全息律。之后，便陆续出版、发表了《生物全息现象》、《生物体结构的三定律》、《全息生物学概论》、《全息生物诊疗法》等

一系列书籍和文章，从而奠定了全息生物学及现代全息理论研究的基础。在此期间，王身立、叶永在、周振祥、李进宝、李莱田、韦三立、李峻崢、张承忠、王存臻等同志对全息生物学的有关原理进行了大量的移植工作，使之应用到医学、药学、农学、园艺、物理、化学、数学、哲学、宇宙天体、社会管理、方法论等各领域的研究之中，形成了许许多多的交叉科学和边缘学科，并引起了日本、美国、苏联、波兰、加拿大、英国、法国、瑞典、葡萄牙、澳大利亚、新加坡等国家的很大兴趣和关注。

至此，全息生物学所揭示的自然规律和社会规律，已远远超出了生物学研究的范畴，而成为一种方法论体系的雏形，揭开了人类以全息的思维方法去认识自然界、人类社会乃至宇宙万物的序幕。

在对全息论的研究过程中，我们根据全息理论发展的脉络，回顾教学发展的历史，深深地认识到全息思想源远流长，并发现在教学过程中，从教学的实质、规律、原则到教学的目的、内容、方法，全息特性无处不在；在教学论著作中，从孔丘的《论语》到巴班斯基的《最优化教学过程》，处处闪耀着全息思想的光华。这促使我们加快了对全息教学理论的研究，并在研究的过程中进行了有关实验。

终于，这本名为《全息教学论原理》的书诞生了。

尽管我们水平有限，尽管成书的时间仓促，一些观点还有待于推敲，一些理论还有待于完善，书中也难免出现这样那样的缺点或错误，但是，我们相信，通过阅读本书，您定会认识到，我们置身于一个神奇的全息网中——从自然界，人类社会到宇宙天体，从人的语言、思维到实践活动，全息现

象无处不在。当然，我们所从事的教育工作，也处处都是全息的。

因此，从全息的角度去研究教学的本质、目的、内容、方式和方法，进一步认识教学过程中发生的各种现象，总结出一套既能解释以前的许多悖论又有自己的特点的新教学原则体系，建立有关课程设置、教材编排、学生能力培养等方面的新的理论体系，设计一种更能适应当今社会发展与经济建设要求的教学方法，就成为一个非常重要的研究课题。本书正是为解决这一课题而作的。

已经进行了两年的教学实验已初步证明，全息教学论具有旺盛的生命力，它对推动当前的教育、教学改革具有一定的指导意义。

在对全息教学论的研究及本书的写作过程中，我们得到了许多专家、学者、教学研究人员、教师的大力支持，从各优秀报刊书籍中吸收了不少营养，山东大学出版社的领导和编辑人员为本书的出版付出了辛勤的劳动，山东教育社韩高安同志为本书英译了内容提要 and 目录，在此一并表示衷心的感谢！

作 者

1990年6月于济南

目 录

第一章 全息现象与全息理论	1
第一节 全息的含义.....	1
第二节 全息现象的普遍性.....	2
一、生物界的全息现象.....	3
二、人类社会的全息现象.....	5
三、宇宙的全息现象.....	7
第三节 全息思想源远流长.....	8
一、儒家全息思想的萌芽.....	8
二、道教思想中朴素的全息观.....	10
三、佛教流派的全息思想.....	12
四、中医药学的全息光华.....	12
五、国外全息思想的演变.....	15
第四节 现代全息理论.....	16
一、全息理论的奠基学科.....	16
二、全息元与全息相关度.....	20
三、广义全息律.....	22
四、狭义全息律.....	25
五、泛控论原理.....	27
第二章 教学过程的全息分析	30
第一节 教学过程本质的全息性.....	30
第二节 教学内容的全息性.....	34

第三节 教学形式的全息性·····	41
一、教学组织形式中的全息现象·····	41
二、分阶段教学中的全息现象·····	43
第四节 教学方法与教学手段的全息性·····	48
第五节 历代教学论著中的全息观·····	50
一、中外古代教学论著中全息思想的萌芽·····	51
二、近代教育论著中朴素的全息思想·····	56
三、现代教学论中的全息观·····	59
第三章 教学全息律·····	68
第一节 教学全息元·····	68
一、课堂教学全息元的特性·····	68
二、教学过程中的泛元特性·····	70
三、教学全息元的级与全息相关度·····	71
第二节 教学全息律·····	72
一、教学重演律·····	72
二、教学结构律·····	76
第三节 全息教学原则·····	78
一、整体缩影原则·····	79
二、高速重演原则·····	81
三、最佳结构原则·····	82
四、变异性原则·····	84
五、开放性原则·····	85
第四节 课程的全息设置与教材的全息构建·····	87
一、课程的全息设置·····	88
二、教材的全息构建·····	90
第四章 学生能力的全息培养·····	93
第一节 能力培养及其研究·····	93

第二节 学生能力全息培养的目的与分类·····	97
一、能力全息培养的目的·····	97
二、学生能力的分类·····	98
第三节 能力全息培养的方法·····	100
一、基本能力的培养·····	100
二、中介能力的培养·····	100
三、迁移能力的培养·····	101
第五章 全息教学法·····	107
第一节 教学方法的全息特性·····	107
第二节 全息教学法的本质内涵·····	110
一、体现全息教学的特点·····	110
二、遵循全息教学原则·····	111
三、体现能力的全息培养精神·····	111
第三节 全息教学法的基本构成·····	112
一、发生与联结部分·····	113
二、展开与形成部分·····	114
三、巩固与扩展部分·····	115
第六章 教学全息变异原理及其应用 ·····	116
第一节 教学全息变异原理·····	116
第二节 教学全息变异原理的应用·····	118
第三节 关于环境教学问题·····	120
第七章 小学数学全息教学实验简介·····	123
第一节 实验教材的构建·····	125
一、知识的选择与编排方式·····	125
二、内容的具体安排·····	127
三、编排的特点·····	138

第二节 全息教学法的设计与使用	138
一、作业批改	139
二、导入新课	142
三、学习新课	143
四、巩固练习	147
五、课堂小结	147
六、布置作业	148
第三节 实验要求	151
一、吃透教材编排意图, 灵活使用教材	151
二、掌握全息教学法的设计意图, 注重学生 能力和非智力因素的培养	153
三、掌握“八字诀”, 搞好实验教学	157
第四节 实验的基本情况	159
一、实验布局	159
二、实验控制与指导	159
三、实验效果	160

附录:

1. Abstract	169
2. Table of contents	170
3. 参考文献	175

第一章 全息现象与全息理论

第一节 全息的含义

所谓全息是指整体上的任何一部分或母系统中的任何一个子系统，都包含着整体或母系统的全部信息。尽管这一现象在自然界和人类社会中是普遍存在的，但是“全息”这一概念的提出却是近几十年的事情。

1848年德国物理学家盖柏（D·Gabor）和罗杰斯（G·L·Rogers）发现波前再现的两步无透镜成像现象，据此发明光学全息术，从而提出了全息（Holography）概念。

全息照相的方法与普通照相的方法不同，它记录的是来自物体光波波前的信息，然后用此信息再现物体的像。全息照相分两步进行。第一步是用一个分束器将一束来自激光器的激光分成两束：一束用来照明被摄物体，并使物体反射的光射到底片上；另一束光从反射镜直接投射到同一张底片上，它与从物体上反射出的光波相迭加，在底片上形成由小环、花瓣和斑点组成的干涉图——全息图。全息图虽然与原物形象截然不同，但它却以一种特殊的光学编码记录了原物的全部信息。第二步是用一束激光照射全息图，使物体的形象再现

出来。通过全息图再现出来的物体影像，就像原物一样，立体、逼真、栩栩如生。

全息图记录的物体信息完整、密集而又丰富，即使将全息图破碎成小片，每个小片也都能再现出原物的整个形象来。这是因为全息图上的每一个点位都浓缩集中了原物的全部信息，储存了原物的全部特征，是原物形象以某种特殊的形式成比例的缩小。

这一以整体缩影为主要特征的全息现象，被山东大学张颖清副教授及其他全息理论研究工作者移植于生物学、医学、哲学、天体研究等各个学科领域之后，又赋予了新的内容，即个体在其发育过程中，重演了种系发育或进化的整个历史。例如，鸡胚在发育过程中，最初如水生动物一样排出氨；3天以后，排氨量逐渐减少，又如同两栖类动物一样排泄出尿素，其排泄量逐渐增加；到第七天后，则如同爬行类动物排泄出尿酸。这说明鸡的胚胎的发育重演了水生动物、两栖类动物、爬行动物的系统发育特征。

随着全息概念的诞生、引伸、发展与完善，全息理论应运而生。这为我们从一个崭新的角度来认识自然界、人类社会，乃至整个宇宙奠定了基础。

第二节 全息现象的普遍性

全息现象是一种普遍存在的客观现象。下面仅以生物界的全息现象、人类社会的全息现象和宇宙空间的全息现象为例说明。

一、生物界的全息现象

在植物界中，全息现象主要表现在：

1. 叶形与叶的分布呈全息相关。

例如，豆科的牛蹄豆，其每一枝上的叶子都是由下部向枝顶逐个变大，每一片叶子也是由叶下部向叶顶部逐渐变宽，即每一片叶子都呈现倒三角形，这说明每一片叶子恰是每一枝上叶分布形式的整体缩影。异叶茴芹，其全株下部及中部叶密且大，向上渐渐叶疏且小，全株呈心形，而其叶亦呈心形；毛叶海棠，其全株下部叶密且大，上部叶疏且小，而其叶也呈这种尖卵形，这也说明每一片叶子恰是全株叶分布形式的整体缩影。

2. 叶端尖形与叶的分布呈全息相关。

例如，豆角植株，其下部叶大，上部叶小，顶部有卷须，则叶尖，呈卵形，先端急尖，这说明叶端尖形是全株叶的分布的整体缩影；野碗豆，其枝顶有卷须，而叶先端亦急尖，也说明叶端尖形是全株叶的分布的整体缩影。

3. 分枝数、茎棱数与叶裂数呈全息相关。

例如，鸡爪枫，其分枝点均为3对等分枝，而叶3裂片，中裂片复3裂，共7裂，裂很深，可以看作7小叶组成的掌状复叶，叶的裂数全息于对等分枝数，叶裂小裂片又复裂时，也严格再全息于上一级叶裂数；人参，其株顶有5大叶，而每叶皆为掌状复叶，小叶数为5；芹菜，其主茎一般从基部对等分为3，而茎为3棱，每叶除裂成3小叶复叶外，每小叶又复3裂，而这3裂的中裂又复3裂；大麻叶，其叶片为掌状全裂叶，如整个植株为5主要着叶区，则每一着叶区每叶掌状5全裂或掌状5复叶，如整个植株为9主要着叶

区，则每一着叶区每叶掌状9全裂或掌状9复叶。

4. 叶脉与分枝、叶形呈全息相关。

例如，法国梧桐，其每个分枝部位都呈3主分枝。则叶片为3主裂，具有3条主脉；夹竹桃，其主茎对等3分枝，每枝又3分枝，则叶片具有主脉和对生的侧主脉，这是3主脉的另一种表现形式；华梧桐，其叶为3个裂片时为3主脉，叶为6个裂片时为6主脉，叶为5个裂片时粗状的主脉有5条。

5. 叶柄、茎的沟棱与植株叶物质分布呈全息相关。

例如，南瓜，其叶为3~5裂，呈五角形，则果柄为5棱，茎为5棱，茎外围有5个维管束；西葫芦，其叶为3~5裂，则果柄为5棱。

6. 果形与果在植株上的分布呈全息相关。

当果主要集结在整个植株的上部或每一枝的顶部时，果物质在每个果里亦集中在上部（远心端），从而使果呈倒卵形或鸭梨形（如梨）；当植株上部无果或少果时，每果上部就会有一尖咀，果呈桃形（如桃）。

在动物界中，全息现象主要表现在：

1. 动物躯干与节肢斑纹条数呈全息相关。

例如，长颈鹿，其躯干、头、颈、前后肢两节肢上均为9条斑纹；华南虎，其躯干上有19条纹，尾巴上也有19条纹；猎豹，沿生长轴线其躯干、尾、各主要节肢皆有21个斑点；苍鹭，其头顶呈黑色，头的其它部分呈白色，相应的翅尖呈黑色，翅基其它部分呈白色；金鱼，其躯体前端（头）呈红色，尾根也呈红色。

2. 人、动物的分肢呈全息相关。

例如，人有5个主要分枝（头、两臂、两腿），次级分

枝又复分为5：头部分有五官、手分有5指、脚分有5趾；鸡有5主要分枝（头、两翅、两腿），鸡的冠部亦裂为5或5的倍数；单趾或双趾动物（如马、牛）是由五趾动物演化而来的，也具有5分特性。

此外，不论是植物，还是动物，其“个体发育都是系统演化的缩影”。例如，人的胚胎发育重演了动物发育的历史，见下页表。

二、人类社会的全息现象

人类社会是由一个个社会的构成单位组成的。众多的厂矿企业、机关学校和家庭组成了城镇乡村，众多的城镇乡村组成了国家。一个城镇、一个乡村、一座工厂、一所学校、一个机关或一个家庭，反映着整个社会的状况和基本矛盾，即它们都分别包含了整个社会的全部信息，是整个人类社会的整体缩影。马克思在《资本论》中通过对商品的分析，揭示出资本主义社会的各种矛盾，说明商品这一“单细胞”是当时社会的整体缩影。

从文学作品来看，曹雪芹在《红楼梦》中通过对贾府兴衰的描述，揭露了当时社会的各种矛盾，使贾府成为清朝中期社会的整体缩影。可以说，任何一部好的文学作品，一个成功的艺术典型，都必然反映着当时社会的各方面矛盾，反映着社会发展的历史进程和时代特征，即包含了所处时代的全部信息。

另外，人类社会中所发生的每一历史事件，尤其是重大的历史事件，其产生与发展，都反映着当时社会的经济、政治、思想、文化、军事、社会风貌等各方面的情况。历史学家可以通过对某一特定的历史事件的分析去了解当时社会的

人胚胎发育重演动物发育*

人的胚胎发育的主要时期	生物进化中主要代表动物
1. 受精卵 ↓	1. 单细胞动物 (如蓝藻) ↓
2. 桑椹胚 (16个细胞) ↓	2. 团藻时期 (多个细胞, 无组织分化) ↓
3. 胚泡 (有分化, 包括内细胞群、胚泡腔、滋养层) ↓	3. 多细胞动物 (有分化, 能摄食运动、生殖等, 如最原始的海绵动物的出现) ↓
4. 二胚层胚胎 (原肠胚) (结构有羊膜腔, 卵黄囊的出现, 营养来自母体) ↓	4. 二胚层动物 (腔肠动物) (二层结构, 功能不同, 能摄食) ↓
5. 三胚层胚胎 ↓	5. 三胚层动物 (如涡虫、蚯蚓等) ↓
6. 胎儿期 (1) 脊索、鳃裂、背神经管的出现	脊椎动物 脊索动物, 如文昌鱼 ↓
(2) 原始的心血管出现, 下颌出现	鱼类 ↓
(3) 肺的出现, 五趾型四肢, 5个尾椎和相当长的尾出现	两栖类 ↓
(4) 后肾出现, 12对脑神经的出现	爬行类 ↓
(5) 大脑更加发达, 5—6月密毛有尾	哺乳类 ↓
(6) 密毛消失, 长尾消失	人类

(* 据, 崔华, 试论生物的发生、进化、分类与全息理论, 第三次全国生物全息律学术讨论会论文, 1985年, 济南市)

全貌; 考古学家则可以通过一个陶片、一枚钱币去窥寻过去。这些都说明, 每一历史事件, 每一件文物都浓缩了当时社会的全部信息, 是当时社会的整体缩影。