

“问题链”式 教学法

朱家海 谢军 著

陕西人民教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

“问题链”式教学法/朱家海, 谢军著. —西安: 陕西人民教育出版社,
2006.1

ISBN 7-5419-9646-7

I. 问... I I. ①朱...②谢... III. 课堂教学—教学法—研究
IV. G424. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 067813 号

“问题链”式教学法

朱家海 谢军 著

陕西人民教育出版社出版发行

(西安长安南路 181 号)

西安翔云印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 印张 4 50 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1-1000

ISBN 7-5419-9646-7/G · 8387

定价 9.80 元

序

改革开放不到 30 年，神州大地发生了翻天覆地的变化。国家越富强，越需要强大的现代化国防来保卫，越需要新型开拓型高科技军事人才来保障。空军工程大学作为全国著名的军事院校，正担负着这一培养军事人才的光荣任务。朱家海教授和课题组的同志们处在这样好的环境里，在校、院领导的关怀、支持下，积 20 多年的教学、科研实践，不断总结经验，创造出《“问题链”式教学法》，是值得学习、推广的。“问题链”式教学法具有以下突出优点：

一、符合现代学科教学论的核心思想：在学科教学实践中，要充分发挥教师的引导作用，真正地实现学生的主体地位。高素质军事人才的成长，既不是靠“生而知之”，也不是靠“教而知之”，而是在教师的循循善诱下，完全靠“学而知之”。“问题链”式教学法，正是在教师精心设计的“问题链”的引导下，充分发挥学员的主观能动性，独立思考，亲身体验，主动探究，在师生间互动、特别是生生间的互动学习中，掌握知识，发挥能力，培育品德，逐渐成长为具有创新素质的军事人才，为保卫祖国国防贡献人生。

二、在教学过程中，学员对任何一个知识点的学习、理解、掌握，无非是解决三个问题：是什么？为什么？怎么办？这实际是一个获得感性认识（观察）、获得理性认识（思维）、准确运用于实际（迁移）的过程。在这一过程中，师生间应创设许多各种教学情境，而“问题情境”则是贯穿于整个教学过程的一根红线。教员精心设计的“问题链”，正像一个个“航标”，诱导着学员一步步迈上知识的台阶，使“教室”变成“学堂”，使教员的“满堂教”变成在教员诱导下学员的“满堂学”，从而真正的实现学员在教学系统中的主体地位。

值得指出的是：在第一章清楚阐述“问题链”式教学法的构建、设计及运用的基础上，在第二章以惯性导航系统课程为典型案例，具体阐述了“问题”及“问题链”，为其它学科课程的运用，起了很好的示范作用。

三、作者独出心裁，以惯性导航系统的课程标准和教学设计为范例，把“问题链”式教学法置于课程论的范畴。希望这种尝试能在教学实践中进一步深化。

教学改革是一种长周期的科学研究，我们殷切的期望在“问题链”式教学法的基础上，进一步开展实践研究，以探讨客观教学规律为目标，迈上更高的台阶。

张熊飞

2006年1月26日

于陕西师范大学教育科学学院

前 言

“教学有法，但无定法，贵在得法”，探索并实践符合现代教学规律和课程教学要求的教学方法，提高课堂教学效果和课程教学质量，是高等教育改革的永恒主题，也是高校教师义不容辞的责任。作者在二十多年的教学实践过程中，认真学习现代教育理论，不断总结提炼适合专业课教学特点的教学规律和教学方法，形成了现在的“问题链”式教学法。

“问题链”式教学法是作者在讲授惯性导航系统课程过程中总结提炼的，教学实践证明，使用本教学法可有效提高课堂教学效果和课程教学质量。虽然本教学法源自于专业课教学，但作为一种教学方法，它并不失一般性，对其他课程的教学同样适用。本教学法近几年在大学范围内的推广，证明了它的生命力和存在价值。

本书由四章构成，第一章“问题链”式教学法的构建、设计及运用，主要介绍“问题链”式教学法的内涵、教学内容的“问题”与“问题链”设计原则及其课堂运用等内容，是全书的核心。第二章惯性导航系统课程的“问题”及“问题链”，主要以惯性导航系统课程为背景，介绍该课程教学内容的“问题”及

“问题链”设计。由于一个完整的课程教学体系除了教学法的选择、运用外，还包括课程教学标准及课程教学设计等内容，为配合“问题链”式教学法在课程教学体系中的完整应用，作者特意在书中安排了两章，第三章惯性导航系统课程标准，介绍课程目标、课程内容与教学要求及课程实施建议等内容。第四章惯性导航系统课程的教学设计，重点介绍课程总体设计、单元设计和课堂设计等内容。希望通过这些内容的介绍，能够得出适合其他课程的一般性方法。

本书得以顺利出版，凝聚了课程建设组全体人员的许多心血，黄国荣副教授是本书第二、第三章的主要撰稿人，吴训忠副教授、陈天如讲师参与了第一章的讨论、修改，院训练部教务办参谋赵罡同志参与了部分内容的编撰工作。学院张凤鸣院长十分关心本书的出版发行工作，提出了许多具体的要求、指示并给予了很大的帮助。陕西师范大学张熊飞教授认真审阅了全书，提出了许多宝贵的修改意见，作者在此表示衷心的感谢。

由于作者的教育、教学理论水平有限，书中的有些观点和提法可能不够准确、规范，尚有许多改进、商榷之处，谬误之处也在所难免，肯望读者批评指正。

朱家海 谢军

2006年1月于西安

目 录

第一章 “问题链”式教学法的构建、设计及运用	1
第一节 “问题链”式教学法的内涵	1
第二节 “问题”与“问题链”的关系	4
第三节 “问题”与“问题链”的设计	7
第四节 “问题链”式教学法的运用	11
第二章 惯性导航系统课程“问题”及“问题链”	19
第一节 惯性导航中的地球、重力和坐标系	19
第二节 惯性导航加速度计	22
第三节 惯性导航陀螺仪	24
第四节 惯性平台	26
第五节 惯性导航的原理及力学编排	29
第六节 惯性导航系统误差	32
第七节 惯性导航系统初始对准	34
第八节 捷联惯性导航系统	36
第九节 GPS 及 GLONASS 卫星导航系统	39
第十节 无线电导航及其他导航系统	41
第十一节 组合导航系统	42
第十二节 典型惯导系统	43
第三章 惯性导航系统课程标准	45
第一节 课程概述	45
第二节 课程目标	47
第三节 课程内容与教学要求	49
第四节 实施建议	68
第四章 惯性导航系统课程的教学设计	76
第一节 概述	76
第二节 课程总体设计	77
第三节 单元教学设计	81
第四节 课堂教学设计	103
参考文献	116

第一章 “问题链”式教学法的 构建、设计及运用

现代教育的基本目的是帮助学员掌握完整的知识体系，培养学员发现问题、解决问题的能力。本书正是基于此目的，将笔者多年在惯性导航系统课程教学过程中摸索、形成的“问题链”式教学法进行系统的总结，与同行交流，以期对课堂教学效果和课程教学质量的提高有所帮助。

“问题链”式教学法是在“问题”式教学法的基础上，结合多年的教学实践和经验，总结提炼的一种新的教学方法。本章即运用现代教育理论和系统论的观点，从课程知识体系中的整体与局部、知识与知识点及知识点之间的联系出发，对“问题链”式教学法的内涵、“问题”与“问题链”的关系、“问题”与“问题链”的设计及“问题链”式教学法的运用进行系统的阐述。

第一节 “问题链”式教学法的内涵

一、“问题链”式教学法的定义和内涵

“问题链”式教学法是以“问题链”为主线，培

养学员创新能力为目的的教学方法，即按照课程知识体系中知识点及知识点之间的内在联系，将教学内容梳理、提炼、升华，设计成链状结构的环环相扣的“问题”和“问题链”集合，激发引导学员探索、发现问题，积极参与教学活动和教学过程，培养学员科学严谨的治学态度和勇于创新的科学精神的一种教学相长的教学方法。该方法是在“问题”式教学法的基础上发展而来的，但内涵更为深刻，主要体现在：

1. “问题”式教学法强调的是知识体系中的知识点，而“问题链”式教学法除了包含知识体系中的知识点外，更强调知识体系中各知识点之间的有机联系。图 1 中，若把“问题”视为节点，则“问题链”就是各节点间的有向连线。

2. “问题”式教学法体现的是“问题”的逻辑关系，而“问题链”式教学法体现的是“问题”间的知识增益和能级递进。图 1 中的 K_1 、 $K_2 \cdots K_n$ 为“问题”

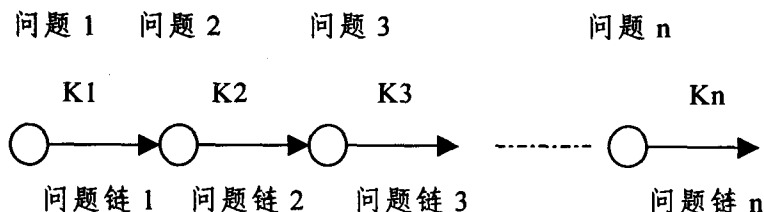


图 1 “问题”与“问题链”

间的知识增益系数，图 2 表示了“问题”间的能级递

进关系。

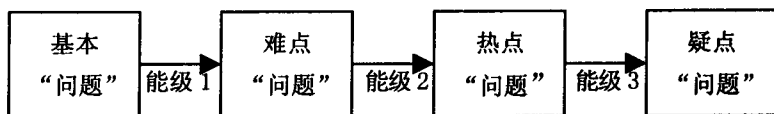


图2 “问题”的能级递进关系

3. “问题”式教学法主要解决“问题”本身所涉及的知识，而“问题链”式教学法不仅要解决知识本身的获取问题，更重要的在于解决从一个“问题”到另一个“问题”间的知识联系，以获取最大的知识增益，获得更多的新知识，提高学员学习新知识、发现新“问题”、解决新“问题”的能力。

二、“问题链”式教学法的境界

现代教育的出发点和落脚点在于培养创新型人才，大学的意义在于传承文明、创造知识，创新是人类文明得以传承发展的根本动力。知识创新离不开创新人才，创新人才的培育离不开创新教育。由于创新型人才具有强烈的创新意识和创造激情，富有怀疑性、批评性的追根寻源的探索精神，又有着知识创新和技术创新的能力，能不断有新创意、新发现、新发明、新开拓。他们敢于独立思考，勇于挑战权威，有着永不停歇的求新求变勇气和锲而不舍、不畏艰险的意志和毅力。因此，要培育创新型人才就必须创新教学理念和教学方法。“问题链”式教学法旨在培养创

新型人才特质中最可贵的思维习惯，如求异思维、逆向思维、发散思维等。因此，“问题链”式教学法进行的过程，本身就是一种创造性活动。

教学活动是一种师生共同参与的互动过程。在这一过程中，教员作为知识的传授者，起引领学员学习知识、发现问题、解决问题、创造新知识的作用，是教学活动的客体；学员作为知识的接受者，要在教员的引导下，主动学习知识、积极发现问题、敢于解决问题、善于创新知识的作用，是教学活动的主体。在“问题链”式教学过程中，教员引导学员发现问题；反过来，学员的积极思考也能诱发教员提出新问题。在这一过程中，主、客体双边互动，相互交融、师生相益，教学相长。马克思认为，人的创造性活动要按照两个尺度，即主体的尺度和客体的尺度来进行，美的规律指这两种尺度的统一。“问题链”式教学法正是把握美的规律进行的创造性活动，从某种意义来讲，体现了教与学完美结合的境界。

第二节 “问题”与“问题链”的关系

在知识的海洋中，不论是何种知识体系，它们都是由知识点及知识点之间的联系构成的，也就是由“问题”及“问题链”构成的。因此，教员在教学过程中，必须准确把握知识体系中知识点与知识点之间

的联系，也就是“问题链”式教学法中“问题”与“问题链”的关系。笔者认为，“问题”是基础，“问题链”是桥梁，二者之间的有机联系是关键。

一、“问题”是知识体系的基础

“问题”是在知识体系中知识点的基础上提炼而成的，而知识点又是构成完整知识体系的基础，因此，“问题”代表了知识体系的基点，是学习掌握知识的出发点和落脚点。一个完整的“问题”集合就构成了一个完整知识体系的基础。以惯性导航系统课程为例，全书 13 章 59 节，内容抽象、繁杂。运用“问题链”式教学法，将构成惯性导航系统课程教学内容的知识点提炼成 300 多个“问题”，这些“问题”的集合就构成了惯性导航系统课程的教学基础，学员破解了这些“问题”也就掌握了惯性导航系统课程的基本内容。

二、“问题链”是知识体系的桥梁

一个完整的知识体系除了构成这个体系的基础——“问题”之外，另一个重要的组成部分就是这些“问题”之间的联系，也就是“问题链”。“问题链”与“问题”既有联系又有区别。首先，“问题链”是在“问题”的基础上产生的，它反映了“问题”之间

的联系，是“问题”的升华；其次，“问题”是知识体系中的基本内容，易于发现，而“问题链”是知识体系中各知识点的桥梁、纽带，是知识传输的通道，需要整理、挖掘；再次，“问题”强调对知识的学习和掌握，而“问题链”则注重对知识的发现和应用。因此，在教学活动中，合理挖掘“问题链”是设计、实施课程教学的重中之重，应全面把握课程的教学内容，构筑全课程的完整的知识体系，明晰各知识点之间的关系，建立各知识点之间传输的桥梁，以确保知识传输的正确性和准确性，提高学员掌握知识、发现问题和解决问题的能力。

三、“问题”与“问题链”之间的互动是解决问题的关键

“问题链”式教学法的作用是沟通“问题”与“问题”之间的联系，目的是从一个“问题”引入另一个“问题”，实现“问题”间的知识递增。“问题”与“问题链”之间的双边互动，是实施“问题链”式教学法的关键。在教学实践中，一方面要提出“问题”，解决“问题”，实现“问题”间的“链接”；另一方面要实现“问题”与“问题链”之间的联动，即从“问题”出发，通过“问题链”，引发下一个更深层的“问题”，引导学员发现新的“问题”，培养学员发现新“问题”解决新“问题”的能力。从而达到教与学相互交融、

彼此相长的目的。

第三节 “问题”与“问题链”的设计

“问题链”式教学法能否取得成功,关键在于“问题”及“问题链”的设计是否符合教学内容和教学规律的要求,以下着重阐述“问题链”式教学法中“问题”与“问题链”的设计方法。

一、“问题”的设计

“问题”的设计是实施“问题链”式教学法的基础,“问题”设计的好坏直接关系到“问题链”式教学法的成败,一个完整“问题”的集合应能准确反映一个完整知识体系的基本内容,构成教学内容的基点。笔者认为,“问题”的设计应把握以下几点:

1. 准确把握教学内容的完整知识体系,合理划分教学内容的各类“问题”。一般而言,教学内容中的“问题”可划分为基本“问题”、难点“问题”、热点“问题”和疑点“问题”。这些“问题”既有区别又相互关联,在设计“问题”时应区别对待。

2. 把握重点,突破难点。基本“问题”一般反映教学内容中的基本概念、基本定律和基本方法,是教学内容的基础,也是教学的重点。对这类“问题”,

教员应准确把握、精心设计，将教学基本内容提炼出来并设计成基本“问题”，以满足教学基本要求。难点“问题”一般代表教学内容中的关键环节，需要重点突破。对于难点“问题”一是要设计准确，二是要方法明确。所谓设计准确，是指设计的“问题”要能准确反映难点的所在；所谓方法明确，是指解决“问题”的方法要切合实际，通过难点的突破，要能提高学员分析“问题”、解决“问题”的能力。

3. 开阔视野，发现“问题”。热点“问题”一般是学员比较关注和感兴趣的“问题”。在设计热点“问题”时，教员应充分考虑学员的求知欲望，结合本专业知识和相关专业知 识，设计出有利于拓宽知识面、开阔学员视野的“问题”，满足学员的知识需求。疑点“问题”一般是学员难以解决和发现的“问题”。人类科学探索的历程说明，一个新的“问题”发现，往往意味着科学进步的开始，因此，教员要善于引导学员敢于怀疑、敢于否定现有的结论、从中发现新的“问题”。

二、“问题链”的设计

“问题链”的设计是以“问题”的设计为前提的。“问题链”设计的基本准则一是要准确反映“问题”之间的有机联系，二是要体现“问题”之间的知识积

累和知识递增。就一门具体的教学内容而言，“问题链”可划分为三层，一是系统“问题链”，二是章节“问题链”，三是单堂“问题链”，三层“问题链”构成典型的树形结构，如图3所示。图中，第一层系统“问题链”位于“问题链”的顶层，是反映完整知识体系各部分之间联系的“问题链”，也就是通常所指的一本书的“红线”；第二层章节“问题链”位于“问题链”的中间层，它介于系统“问题链”和单堂“问题链”之间，是反映知识体系中相对完整而又自成体系部分的“问题链”；第三层单堂“问题链”位于“问题链”的底层，是反映每堂课知识要点的“问题链”。三层“问题链”相互关联，构成一个完整的“问题链”集合。

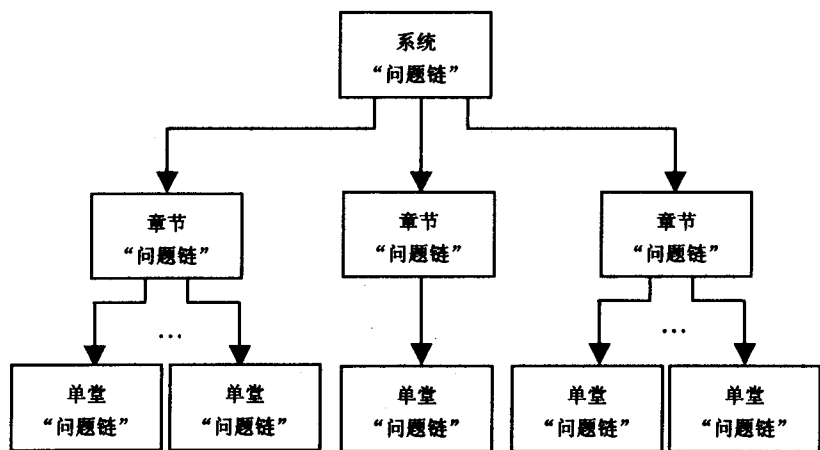


图3 “问题链”结构

（一）系统“问题链”的设计

系统“问题链”是“问题链”网络的顶层，统揽“问题链”的全局，代表了完整知识体系和知识体系之间的内在联系。设计系统“问题链”不仅要全面准确地把握本知识体系各部分之间的联系，还要系统把握本知识体系与相关知识体系之间的关系，使“问题链”能准确反映知识体系本身以及知识体系之间的联系，真正起到总领全局的作用。以惯性导航系统课程为例，惯性导航是以牛顿力学为理论基础的导航系统，原理看似简单，但实际情况并非如此。惯性导航除了自身的知识体系之外，还涉及到电学、光学、声学、自动控制、材料、精密机械设计制造、计算机等诸多相关知识体系，且惯性组合导航又涉及无线电导航、卫星导航、相对导航、现代控制理论等诸多学科，因此，只有综合考虑上述知识体系和学科与惯性导航系统课程的联系，才能设计出符合惯性导航系统课程要求的系统“问题链”。

（二）章节“问题链”的设计

章节“问题链”是“问题链”网络的中间层，起连接系统“问题链”和单堂“问题链”的作用。设计章节“问题链”时，一方面要考虑它与系统“问题链”及单堂“问题链”之间的相关性，使“问题链”围绕