

“对比式”教学法在多型号装备原理课程中的探索与实践

吴建峰, 何广军, 张惠媛, 叶继坤, 赵岩
(空军工程大学 防空反导学院, 陕西 西安 710051)

摘要: 针对装备原理课程教学“多代并存、多型共用”的特点, 把创新教学方法的着眼点放在教会学员如何学习新装备知识和技能上。在多型号装备原理课程教学中, 探索与实践了“对比式”教学法。阐述了“对比式”教学法的理论依据和模型, 给出了具体的实施步骤、教学实践案例和遵循原则。实践结果表明, “对比式”教学法可以有效提升学员对所学知识的迁移、拓展和创新能力, 显著提高了多型号装备原理课程教学的质量和效果。

关键词: “对比式”教学法; 多型号装备; 原理课程

中图分类号: G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874(2023)02-097-05

Exploration and Practice of Comparison Teaching Method in the Course Multi-Model Equipment Theory

WU Jian-feng, HE Guang-jun, ZHANG Hui-yuan, YE Ji-kun, ZHAO Yan
(Air and Missile Defense College, Air Force Engineering University, Xi'an 710051, China)

Abstract: In view of the characteristics of multi-generation coexistence and multi-model community in the equipment theory course, innovation of the teaching method focuses on teaching the students how to learn new equipment knowledge and skills, and the comparison teaching method is explored and practiced in the course multi-model equipment theory. This paper expounds on the theoretical basis and comparison models of the comparison teaching method, and elaborates the concrete implementation procedures, teaching practice cases and principles. The practice results show that the comparison teaching method can effectively improve students' ability of knowledge transfer, expansion and innovation, and can significantly improve the teaching quality and effect of this course.

Key words: comparison teaching method; multi-model equipment; theory course

一、引言

装备教学的最高境界是“授人以渔”, 即教会学员如何学习新装备知识和技能。在传统的装备原理课程教学中, 教员比较注重具体装备知识和原理的传授, 而在学员的自学能力和创新思维培

养方面关注较少。在教学活动中, 学员主要还是以知识积累型的“接受性学习”为主, 知识创新型的“发展性学习”较少, 导致学员对所学知识的迁移、拓展和创新能力不强, 对新装备的自主学习能力较弱。这与部队新装备的不断更新换代不相适应, 与学员的未来岗位任职需要更不相适应。因此, 必须转变传统的装备教学理念和方法,

收稿日期: 2022-12-21

基金项目: 陕西省教育科学“十三五”规划2018年度立项课题(SGH18H218)

作者简介: 吴建峰(1981-), 男, 陕西扶风人。空军工程大学防空反导学院副教授, 博士, 硕士研究生导师, 主要从事导弹测控工程及高等教育理论研究。

由单纯教授装备知识转到教会学员如何学习装备知识,由单一型号装备的教学方法向适应多型号、系列化装备的教学方法拓展。

目前,我校测控工程专业岗位任职核心主干课程“导弹及测试设备原理”以一种主战型号装备为主线,同时兼顾同一系列其他多种型号装备组织教学。针对装备原理课程教学“多代并存、多型共用”的特点,根据导弹及其测试装备体制和技术发展规律,按照“以点带面、横向辐射、纵向拓展”的原则,合理确定同一系列的一种主战装备和两种以上辅助装备,系统构建了“主辅结合”的装备课程教学体系。按照“厚基础、宽口径、通装备”的要求,把创新装备原理课程教学方法的着眼点放在教会学员掌握装备学习方法和培养其自主学习能力上,在多型号装备原理课程中探索与实践了“对比式”教学法,使学员通过学习一种典型型号的装备,能够举一反三、掌握共性,逐步形成独立自主学习能力和贯通掌握其他型号装备的能力。

二、理论依据

现代教育心理学认为,教员的“教”对学员的“学”只是一种外部教育的影响,仅有这种影响是远远不够的,必须与学员思维活动的结果连接起来^[1]。也就是说,教员的教学工作要为学员的主观思维活动创造有利的前提,激发学员分析问题的兴趣,这样才能使学员自主能动地完成“分析—综合—概括”的认识全过程。实践证明,教员施教于学员最有效的教学方式是“启发式”,而这种启发式教学又恰恰是在对比中进行的,即通过对象之间的对比开始的^[2]。

俄国著名教育家乌申斯基曾说过:“对比是一切理解和思维的基础,我们正是通过对比来了解世界上的一切。”^[3]对比是人在大脑中确定事物或现象之间异同点的思维过程。要区别事物的异同点,既要认识其表层现象,又要认识其本质属性,而获得认识的最佳效果,其手段就是运用对比法^[4-5]。对比在人的认识过程中具有重要的作用。只有进行对比,才能进行抽象、概括,掌握事物的本质及其规律。从本质上讲,学员学习知识的过程,就是对客观事物进行认识的过程。无论是教员的教,还是学员的学,都必须遵循认识论的一般规律,都要在知识的对比分析中揭示知

识点之间的异同、联系和各自的规律性^[6]。因此,教员可以通过“对比—启发—归纳”的顺序进行“教”,学员也会很自然地遵循认识规律积极主动以“分析—综合—概括”的顺序进行“学”,从而共同完成教学任务。

三、对比模型

在装备教学中,对比的形式多种多样:既有不同系列武器系统多种型号装备的对比,也有同一系列武器系统不同型号装备的对比,还有同一型号装备中不同部件、同一类部件或相似部件的对比。对比的范围也很广。大而言之,可以从基本概念、功能用途、组成结构、工作原理等方面进行对比。小而言之,乃至一个元件和一个指令,无一不可采用对比的方法。当然,每次对比的侧重点也不完全相同。

从思维训练的角度看,“对比式”教学法可以分为“求同对比、求异对比、相似对比”三种模型。相似对比究其实质也是求异对比,考虑到其有特殊性,故将它独立出来。

(一) 求同对比

求同对比是将相同的知识点或特性相同的部件加以对比,引导学员利用新旧知识之间的联系,加深理解,增强记忆,其实质就是找出几个知识点中的共同点。这是培养学员综合归纳能力、学会认识事物规律性的一种重要手段。

在生长本科学员装备原理课程教学中,大量运用了求同对比法。在教学过程中,教员注意引导学员将同一系列多种型号的装备进行对比,使学员从对比归纳中掌握同类知识的规律性,完成由特殊到一般的认识过程,从而提高学员的创造性逻辑思维能力。同时,帮助学员避免重复记忆共性部分,着重记忆差异部分,促使学员在有限的学时内尽快掌握同一系列多种型号装备的原理和知识。

(二) 求异对比

事物之间总是存在着差异的,这是极为普遍的现象。教员的责任,就在于引导学员将这种差异揭示出来。求异思维具有不拘泥于常规俗见、追求新颖独到的特点,是创造性思维的核心。在教学实践中,求异对比是大量、经常、广泛存在的,其使用频率远远超过求同对比。当然,求同对比和求异对比的运用可能因具体情况不同而各

有侧重,但在许多场合,两者常常是并用的,以便“同中求异”或“异中求同”。

求异对比主要有两种情况:一是将两种或两种以上的不同事物进行对比;二是将同一事物的两个不同方面进行对比。

1. 将两种或两种以上的不同事物进行对比

在讲解无线电引信灵敏度测试方法时,首先,将三种型号导弹引信的测试方法进行对比,并引导学员发现有两种型号都是将测试设备衰减器的衰减量从大到小进行调节,只有一种型号是相反的,即衰减量是从小到大进行调节。然后,继续引导学员将这三种型号的引信体制进行对比,使学员发现后一种型号引信采用的是比较特殊的比相体制。这种体制要使引信正常启动,仅仅靠增大接收信号的强度是不行的,还必须满足预定的相位条件。在没有满足相位条件的情况下,即使测试设备衰减器的衰减量由大到小变为0dB,使引信接收信号足够强,引信也不可能正常启动,所以对后一种型号不能采用与其他型号相同的衰减量由大到小进行调节的测试方法。这种鲜明的对比,对于学员深刻理解引信灵敏度测试原理,显然是大有益处的。

2. 将同一事物的两个不同方面进行对比

在讲解某型导弹引信天线结构时,收发天线采用的都是斜切波导天线,其结构和工作原理基本相同,但也存在一些微小差异。在教学过程中,教员注意引导学员观察,发现收发天线在结构和安装方面存在四个差异:一是接收天线填充有介质,而发射天线没有填充介质;二是发射天线和接收天线在导弹上的安装位置不同;三是发射天线平贴于弹体表面,而接收天线相对弹体表面有凸起;四是发射天线是长臂在前、短臂在后,而接收天线是短臂在前、长臂在后。当然,引导学员发现这些差异并不是最终目的,关键还要启发学员探寻引起这些差异的原因。通过“求异寻根”的教学过程,可以使学员学到的知识得到进一步巩固和提高,同时也提高了学员的观察能力、辨析能力,以及分析问题的能力,学员受益匪浅。

在部队新装备接改装培训教学中,主要运用了求异对比法。由于新装备接改装参训人员大都是来自作战部队的技术骨干,对原有装备的原理都非常熟悉,所以在新装备教学中,通过新旧装备的对比,尽可能多地使参训人员找出新旧装备之间的差异性,着重加强对新装备、新知识、新

技术和新方法的理解,避免重复记忆,促使学员在较短时间内尽快掌握新装备的原理。

(三) 相似对比

从思维形式来看,求同对比和求异对比分别属于求同思维与求异思维,而相似对比则介于二者之间。教员可以将某些相似的概念、规律和与之相似的对象进行对比,找出其相似点和不同点,明确它们之间的联系和区别,从而帮助学员理解基本概念,掌握事物的本质规律,以提高学员分析和解决实际问题的能力。

在导弹装备原理课程教学内容中,有许多相似的概念,很容易混淆。例如,“引信开机、引信起作用、引信启动”这三个概念,从字面上看差不多,但其内涵却是不同的,学员很容易混淆,经常分不清三者之间的本质区别。在教学过程中,首先介绍这三个概念的含义。“引信开机”是指引信的发射机开始发射高频能量;“引信起作用”是指引信接收信号足够强,致使信号处理电路开始正常工作;“引信启动”是指引信向战斗部输出起爆信号。明确这三个概念的含义之后,分别将这三个概念以时间和弹目距离为基准进行对比。引信刚开机的时候,由于弹目距离相对较远,引信接收信号还不够强,这时引信的信号处理电路还不能正常工作,引信还没有起作用,当然也不可能启动;随着弹目距离的接近,当引信接收功率达到某一规定值时,引信的信号处理电路开始正常工作,这时引信才起作用;引信起作用后,只有满足预先设定的幅度、频率、延迟时间或相位等条件时,才输出起爆信号,引信才启动。所以在正常情况下,引信开机是引信起作用的前提,而引信起作用又是引信启动的前提。从时间来看,分三步:首先,是引信开机;然后,是引信起作用;最后,是引信启动。从弹目距离来看,引信开机时对应的弹目距离一般是300~800米,引信起作用时对应的弹目距离一般是10~100米,引信启动时对应的弹目距离则更小。

通过相似对比,不仅可以降低新知识点的教学难度,还可以使学员在掌握新知识的同时巩固旧知识,把新旧知识点有机地联系起来,促使学员真正掌握一些相似的、极易混淆的概念和规律,使学员对所学知识的掌握更全面、更系统、更深刻。同时,也培养了学员善于思考、善于对比、善于总结的学习能力,使学员能够灵活地运用所学专业知识去分析和实际问题。

四、实施步骤

(一) 比前创境

导弹装备原理课程教学内容中有很多知识点具有纵横交错、相互关联的特点,在导入新课、讲解概念、分析原理、联系实际、分析排除故障和课堂小结等诸多教学环节上,都可以使用对比的方法。通常,教员在对比前,要给学员创设学习情境和条件,使学员有素材可以进行对比。这对教员提出了更高的要求,需要教员将课程的知识内容、实践应用、前沿技术等融会贯通,烂熟于心,这样才能对比自如、处理得体。同时,教员还需要精心组织教学内容,不仅要选准知识支撑点和对比素材,也要选准对比的方式和时机。教员的知识积累越丰厚,搜集的相关素材越丰富,运用对比法进行教学就愈加得心应手、游刃有余。

在讲解引战配合这个比较难以理解的问题时,运用三维动画模型来创设学习情境,以此对比分析战斗部结构外形对其杀伤区的影响。通过三维动画模型“演示对比”的方式,使学员直观地看到:凸腰鼓型战斗部杀伤区有发散的特点,飞散角较大;凹腰鼓型战斗部杀伤区有聚焦的特点,飞散角较小;圆柱型战斗部杀伤区则介于两者之间。然后,引导学员理解为何采用凸腰鼓型战斗部结构。为了使战斗部杀伤区与引信启动区有较好的配合关系,应该保证战斗部杀伤区覆盖引信启动区,可以采用具有较大飞散角的战斗部结构,所以现在国内外普遍采用了凸腰鼓型战斗部结构。

(二) 比中求索

为了提高学员的创造性思维能力,经常组织学员不断地进行对比观察、对比分析,鼓励学员多视角、多方面去思考问题,引导他们从中发现问题,这对于提高观察力、发展创造力大有裨益。

在导弹装备原理课程教学内容中,有许多知识点表面上相似,但本质不同。有些知识点是在旧知识基础上的进一步深化,往往容易使学员认识模糊、概念混淆,从而导致错误的结论。在教学过程中,教员充分引导学员进行对比,使学员找出新、旧知识点的异同之处,便于学员抓住要点、突破难点。此外,教员还应注意将新型号的内容与已学过型号的相关内容进行比较教学,找出相同点和不同点。对于相同或相似的内容粗讲,

起到复习巩固的作用;对于不同的内容精讲,使学员记忆的东西变得少而精。

在讲解完战斗部结构外形对其杀伤区的影响这个问题之后,继续引导学员思考这样几个问题:(1)是否飞散角越大引战配合效率就越高?(2)飞散角的大小与破片密度有什么样的关系?(3)为了提高破片密度,可以采用什么类型的战斗部?为此,采用“数据对比”的方式,将现役各种型号地空导弹战斗部的外形结构、破片质量、破片初速、杀伤区飞散角等特性数据一一进行对比,使引战配合这个比较难以理解的问题具体化。通过大量的数据来分析、归纳和总结引战配合的特点和规律,使学员逐步认识到:在战斗部质量和破片总数一定的条件下,飞散角越大,破片密度就越小;破片密度太小时,对目标的毁伤效果就会降低,引战配合效率就会下降。为了提高破片密度,可以采用瞄准式定向战斗部的结构。通过这种比中求索的引导方法,促使学员不仅对战斗部的破片飞散特性有了深刻的理解,也对瞄准式定向战斗部的功能、结构和特点有了基本了解和认识,进而提高学员发现问题、分析问题的能力,拓展学员的知识视野。

(三) 比后升华

由于比前创境所列出的素材都有各自的个性,对比后就一定要抓到它们之间的共性。这就要求教员在对比后要引导学员及时进行总结,抓住对比前所列素材的共性,分析差异性。通过对比鉴别,求同求异,把握本质特点;或举一反三,或触类旁通,加速对知识的消化、迁移和运用。这样的教学过程,从具体到抽象,既符合学员思维特点,又能达到教学目的。这种教学过程的实质是在教员主导下由学员自主感受问题、发现问题、解决问题,体现了“学为主体、教为主导”的现代教育理念,可以有效激发学员的求知欲望,拓展学员的逻辑思维方式,加深学员对装备原理的理解。

在讲解完战斗部的破片飞散特性问题之后,教员进一步抛出问题情境:(1)瞄准式定向战斗部的破片飞散特性与普通战斗部相同吗?(2)瞄准式定向战斗部对引信提出了什么样的新要求?(3)瞄准式定向战斗部的起爆控制可以采用哪些方法?(4)这些控制方法中哪些是最优的?对于这些问题,学员即便很好地掌握了基本知识点也

不容易解决好问题,需要学员通过自主探究、协作学习等方式,经过深入研讨分析后才能得到解决。为此,教员引导学员利用自研的导弹引战配合数字仿真软件,通过数值仿真、性能指标的对比,自主探究瞄准式定向战斗部的破片飞散特性和起爆控制规律,在“做中学、做中教”,实现抽象概念形象化、复杂问题简单化,突破教学难点。然后,教员将学员分成多个小组,组织组内学员从不同角度对问题进行充分深入的研讨。教员参与讨论,以同伴角色引导学员寻求问题的解决方法。以问题链为“锚”,对比手段为“索”,使学员不仅能够达到对比鉴别后的知识迁移、拓展与升华,而且能够在问题的探究过程中逐渐形成严谨的逻辑思维能力和良好的团队协作能力。

五、遵循原则

任何一种教学方法都不是万能的。结合多年教学实践经验,在多型号装备原理课程中运用“对比式”教学法时,应该遵循和把握以下几个方面的原则:

(一) 可比性原则

所谓可比性,是指参与对比的对象之间必须要有真实、直接的联系,才可进行对比。在进行对比时,选择合适的对比对象和对比内容极为重要。当对比对象确定之后,要选择合适的对比内容。当对比内容确定之后,要选择合适的对比方法。

(二) 同一性原则

对比必须在同一条件下按照同一标准进行。“在同一条件下进行”是指必须把对比对象放在同样条件下,或只从同一角度去看对比对象时,方可进行对比。“按照同一标准进行”是指必须用统一的标准去衡量对比对象A和对比对象B。不能用这个标准去衡量对比对象A,而用另一个标准去衡量对比对象B。

(三) 全面性原则

要对认识对象做全面的对比。既要注意事物的局部特性,又要注意事物的整体联系;既要注意事物的外部特征性,又要注意事物的内在规律性;既要注意事物横向的方面性和易混性,又要注意事物纵向的层次性和阶段性。从局部到整体,

从现象到本质,从横向到纵向,特别是对产生不同认识的不同思维方法要对比分析,以便使学员从中学会科学有效的逻辑思维方法。

(四) 自主性原则

运用“对比式”教学法时,教员不能大包大揽,要体现学员在学习过程中的主体地位。要激发学员的求知欲和主观能动性,尽量让学员自主地思考、分析、探究辨析对比对象的属性同异等问题,并从中归纳出规律性的认识和理解,从而教给学员对比思维的方法,培养学员对比鉴别的能力。

六、结语

装备教学在培养学员岗位任职能力、创新实践能力和职业综合素养等方面具有不可替代的作用。以部队岗位任职能力需求为牵引,将“对比式”教学法引入多型号装备原理课程教学,有助于尽快建立起与部队新装备发展相适应的装备课程教学方法体系,实现装备教学导向真正转入“授人以渔”的道路,充分发挥学员学习的积极性、主动性和创造性,培养学员具备方法性自主学习能力和科学性逻辑思维能力,使知识传授与能力培养、专业培养与素质教育有机结合起来,最终实现胜任岗位任职能力需求的“指技合一”复合型军事人才的培养目标。

参考文献:

- [1] 皮连生,庞维国,王小明.教育心理学[M].上海:上海教育出版社,2011:4-16.
- [2] 黄晓磊,黄伟.经验视域下的启发式教学[J].教育理论与实践,2014,34(26):9-11.
- [3] 乔桂娟,原芳.乌申斯基比较教育思想探析[J].外国教育研究,2010,37(11):58-63.
- [4] 向小艳,尹建国,杨文强,等.对比教学法在稀有金属冶金学教学中的应用[J].中国冶金教育,2018(6):4-12.
- [5] 潘高峰,王丽丹.基于类比思维方法的移动通信技术课程比较教学策略研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2017,42(1):174-178.
- [6] 李森,陈晓端.课程与教学论[M].北京:北京师范大学出版社,2015:170-173.

(责任编辑:邢云燕)