

基于BOPPPS教学法下低起点的 士官层面《应用数学》课堂设计

杨春雨, 闫盼盼

海军潜艇学院, 山东 青岛
Email: yangchunyu9105@sina.com

收稿日期: 2020年10月22日; 录用日期: 2020年11月5日; 发布日期: 2020年11月12日

摘 要

《应用数学》课程是士官必修的基础课程之一, 课程存在内容多且抽象性较强, 学员基础水平不一、差距较大等问题。本文以BOPPPS教学法为依据, 以《应用数学》课程中的“数列的极限”一讲为例, 给出了教学内容的设计。

关键词

士官数学, BOPPPS, 课堂教学设计

Class Design of *Applied Mathematics* at the Low Petty Officer Level Based on the BOPPPS Teaching Method

Chunyu Yang, Panpan Yan

PLA Navy Submarine Academy, Qingdao Shandong
Email: yangchunyu9105@sina.com

Received: Oct. 22nd, 2020; accepted: Nov. 5th, 2020; published: Nov. 12th, 2020

Abstract

Applied mathematics is one of the compulsory basic courses for petty officers. It has many contents and strong abstractness, but the basic level of students is different and the gap is large. Based on BOPPPS teaching method, this paper gives the design of teaching content by taking "limit of sequence" in *Applied Mathematics* as an example.

Keywords

Mathematics of Petty Officers, BOPPPS, Class Teaching Design

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《应用数学》课程是士官必修的任职基础课程, 课程以“必须、够用”为准则制定了教学目标与教学内容[1]。课程教学内容多、教学要求高、学员数学基本功差等都加剧了教学的难度。课程以 BOPPPS 教学法为依据, 改变教学模式, 形成“填鸭-预习-评价”三位一体的教学模式, 意在迅速提高士官知识起点, 更好地完成教学目标, 完成“脑力马拉松”, 训练意志力, 有效培养士官学员的数学素养。

BOPPPS 注重以学员为中心, 充分发挥学员的主动性, 重视学员的参与和反馈, 注重教学互动和反思, 从而更有效地得到良好的教学效果。BOPPPS 模型将教学过程划分为导入-学习目标-前测-参与式学习-后测-总结六个阶段[2]。但是由于军队院校的特殊性, 以及教学对象本身的矛盾, 即学员起点低、思维方式单一以及知识管理弱等, 照搬模式并不适用, 并且会在很大程度上影响教学效果。本文将在此模型的基础上进行改进, 变成“‘填鸭’补充-前测-导入-学习目标-参与式学习-后测-总结”模式, 以案例来呈现其合理性。

2. 寻找教学起点, 实现 BOPPPS 教学模式与应用数学教学相结合

士官学员来源广泛且基础层次不齐, 为明确教学起点, 更有针对性的实施教学, 会进行学前摸底测试。测试包含 14% 的小学内容, 70% 的初中内容, 以及 16% 的高中内容, 表 1 可直观反映出学员成绩两极分化大, 并无坚实的数学基础支撑。

Table 1. Examination results

表 1. 小、初、高成绩

	满分	平均分	极差
小学	14	10.08	13
初中	70	40.96	67
高中	16	4.36	16

大部分学员认知基础差、思维方式是典型的点线性思维(图 1), 知识管理差, 抽象思维弱, 知识之间无法产生联系、迁移。少数是类网状思维(图 2), 可以在几个类似的知识点间形成网状管理形成闭环, 这部分学员基础好, 抽象思维较强, 可以进行横向迁移。

由此可以看出, 大部分学员不具备大专层面的数学基础, 难以支撑学习应用数学[3]。因此, 在 BOPPPS 教学模式, 增加“填鸭”补充将前测环节前置, 即在学习之前, 要对必须的数学知识进行“填鸭式”循环补充, 达到学习应用数学的起点。

对于抽象思维弱、难以接受复杂概念的现象, 要合理的设计课堂环节, 尽量让学员从已知或者可观察的方面, 自己总结概括概念定理, 实现以教员单纯“讲授”转变成学员主动“学习”, 见图 3。除此

之外, 增加学员课后相互评价并讲解的过程, 更加有利于激发学员的学习兴趣。值得注意的是, 学员层次差距大, 因此在保证大多数学员都能达到教学目标的情况下, 也要注意分层次的教学。

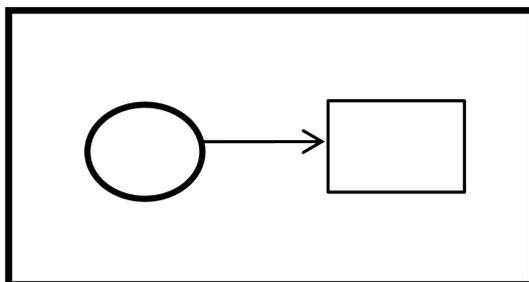


Figure 1. Some thinking

图 1. 点线性思维

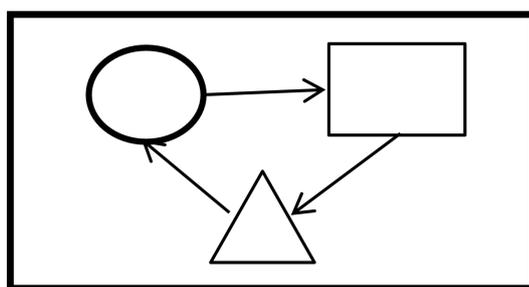


Figure 2. Reticular thinking

图 2. 类网状思维

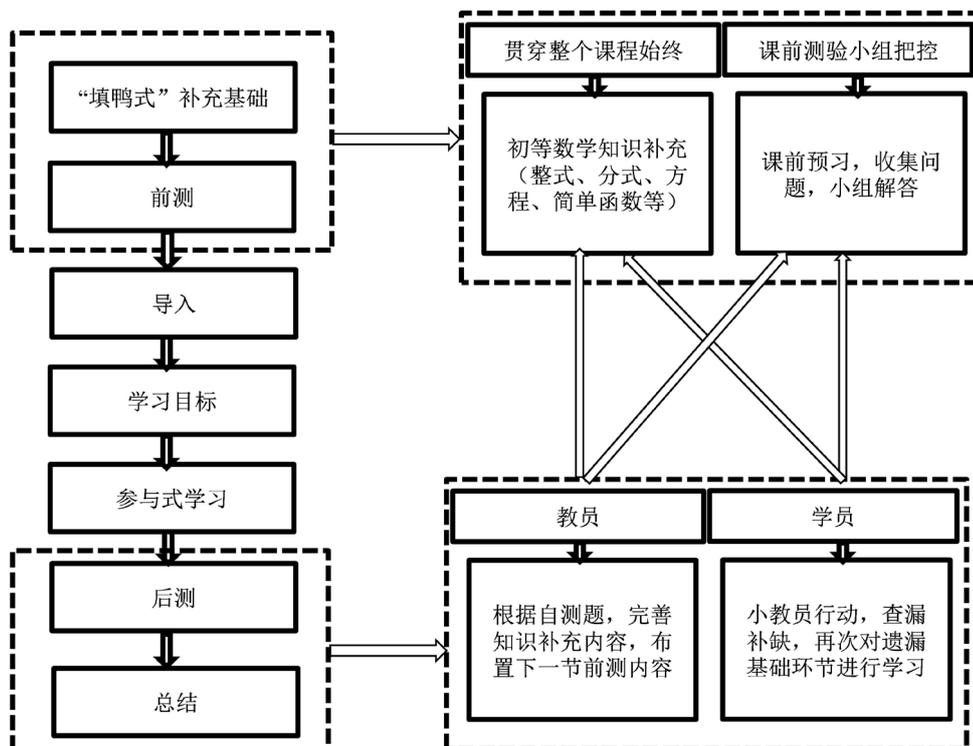


Figure3. Combined with BOPPPS and Applied Mathematics

图 3. BOPPPS 模式与应用数学相结合

3. 基于 BOPPPS 教学模式与应用数学结合下的课堂案例

数列的极限是上承数列, 下接函数的极限, 是连接常量数学与变量数学的桥梁。“极限”是现代数学的基本思想方法, 贯穿了整个应用数学的始终, 数列的极限是极限理论中最简单的一部分, 是对数学世界认识从有限到无限的敲门砖。但是内容的理解上有一定的难度, 因此, 对学员的知识掌握上的要求是能够阐述数列极限的概念并且会用数列的极限的四则运算求解简单的极限问题, 下表 2 是基于 BOPPPS 教学模式下的课堂设计。

Table 2. Limit of the sequence' teaching design

表 2. 数列的极限的课堂设计

教学环节	环节设计	备注
‘填鸭’补充	分为两个部分, 第一部分基础填充贯穿课程始终, 补充初等数学基础, 在学习极限前要着重完成整式分式的相关内容以及函数图像的学习; 第二部分学前基础补充, 数列的相关知识, 包括数列的概念、性质, 特殊数列相关内容, 以及数列的数轴表示。	教员布置学前基础知识补充学案, 安排“小教员”课前讲解; 学员根据自己的情况, 完成两部分基础补充
前测	以提问、小测的形式进行	教员了解教学起点, 及时更改课堂设计环节; 学员及时进行基础查漏补缺
导入	0.9=1 的问题设置悬念提起学员兴趣, 以“尺槌”问题初步建立起有限与无限的观点	教员描述启发; 学员将尺槌问题转化成数学问题, 用数学的方法来看待无限
学习目标	1) 知识与技能: 能够阐述数列极限的概念, 会求简单数列的极限问题; 2) 过程与方法: 察运动和变化的过程, 初步认识有限与无限, 量变与质变的变化关系; 3) 情感态度与价值观: 过尺槌问题所展现的极限思想比西方国家提早一千多年, 增强文化自信和爱国主义精神。	明确课程教学目标
参与式学习	第一部分引入部分: 将尺槌问题转化成数学语言, 学员自行写出数列通项, 并进行观察, 初步体会数学上的运动。 “一日之槌, 日取其半, 万世不竭。”一根木棍, 每次只截取一半, 常年下去会有什么结果呢? 通过观察思考发现, 随着天数的增多, 木棍长度会每次都减少一半, 但是虽然小到肉眼难见, 但仍然存在。 木棍的长度逐渐趋近于“无”, 但是它仍然存在。这也是一种矛盾, 这种矛盾的产生原因也是极限。 第二部分概念讲述: 给出四组数列: 1) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \dots, \frac{1}{2^n}, \dots$ (递减) 2) $0, \frac{3}{2}, \frac{2}{3}, \dots, \frac{n+(-1)^n}{n}, \dots$ (摇摆) 3) $1, -1, 1, \dots, (-1)^{n+1}, \dots$ (交错) 4) $3, 5, 7, \dots, 2n+1, \dots$ (递增) 学员将四组数列分别在数轴上表示出来, 并且观察它们之间相同处与不同处, 以小组为单位, 总结归纳出极限描述型概念的特征。 重读概念, 师生位置互换, 教员提问, 学员根据概念回答。 (考虑到学员基础层次, 此处教员应激发学员思考精确型定义)。 第三部分计算部分: 以 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2+1}{4n-n^2}$ 为例, 在观察法失效的时候应该怎么办。学员对比整式四则运算来主动吸收极限的四则运算。 第四部分趣味问题: 返回课前的 0.9=1, 让学员自己用极限的知识来解决。	1、学员将“尺槌问题”转化成数学问题, 并求出通项公式, 以此对“万世不竭”由感性认识转化为理性的认识; 2、学员以小组为单位, 用观察对比法, 找出四个数列变化趋势; 3、用归纳总结法叙述出概念的特征; 4、教员需要注意, 学员是第一次接触到极限, 这是第一次用运动的眼光来分析解决问题, 而学员容易惯性的以静止的具体的观点来理解, 因此在实施的过程中应注意引导和设问, 不要“一蹴而就”; 5、以会计算为主, 因此实行讲一例, 练两题为主。
后测	课前设计的 0.9=1 的问题, 测试学员对数列、数列的极限、数列的四则运算的掌握情况。	
小结	1) 总结数列的极限的特点; 2) 数列极限的计算方式(观察法、四则运算)。	根据前测以及后测内容, 学员酌情进行复习和基础补充

4. 总结与反思

本文基于 BOPPPS 教学模型给出了一节课数列的极限的教学设计, 但是模型不能机械的套用, 而是应该以学员的实际情况, 及时作出调整。根据学员特点, 增加了“填鸭”补充基础阶段以及将前测部分提前, 这样就可以给教员课堂依据, 及时调整内容。“填鸭”补充应有的知识结构是“速成法”, 其更多的是依赖学员的学习自觉性, 而这恰恰正是学员缺少的, 这样会导致学员基础不牢固, 因此需要“小教员”协助。明确在课程教学目标中, 让学员知道这部分知识的用处, 增加学员的学习积极性, 而不是单纯的三维目标, 从而达到较好的课堂效果。

参考文献

- [1] 吴昌东, 江桦, 陈永强. BOPPPS 教学法在 MOOC 教学设计中的研究与应用[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(2): 224-228.
- [2] 杜乐伟. 士官数学教学改革的思考[J]. 卷宗, 2016(11): 371.
- [3] 王学芳. 转型背景下, 士官数学教学的新思考[J]. 科学与财富, 2014(3): 194.