

基于 boppps 模型的高等数学教学设计

李明伟

(云南开放大学 650555)

摘要: boppps 教学模型是当前比较盛行的微课教学模型,最先是由加拿大高校教师技能培训机构 (ISW) 提出的,被加拿大、台湾等地区广泛采用,主要是为了提升学生的课堂参与度。借助 boppps 教学模型指导高等数学教学,有效突破了传统单纯讲授式教学的局限性,能够充分调动学生在课堂上的积极性和主动性,该教学模式强调学生的主体地位以及师生的双向互动、坚持问题导向,并且能够实现即时反馈,充分加强了高等数学教学的精准性和合理化程度。基于 boppps 模型的高等数学教学,是适应当前信息化社会的、顺应高校教学发展要求的新颖的教学形式,不仅切实提升了教师的教学水平、教学的数字化程度,还提高了学生对于高等数学学习的参与度以及学生的学习质量。

关键词: boppps 模型; 高等数学; 教学设计

一、引言

作为一种较为成熟的教育模式,近年来被很多高校普遍采用, boppps 教学模型主要为了提升学生学习的主动性,进而提升学生学习质量。boppps 教学模型严格根据教学目标,在此基础上科学设置课程导入、学习目标、教学先测、参与式学习和教学后测等环节,充分尊重学生的主体地位,科学规范师生共同参与课堂,坚持问题导向,渗透探究教学,切实提升课堂教学的科学化和系统化,有效激发学生的学习兴趣,提升学生课堂学习热情,及时检测学习效果并予以即时性反馈,引导学生进行课堂反思等,不断优化课堂制度、完善课堂设置,全面提升学生的课堂学习质量。

高等数学作为高校学生的必修的一门公共基础课程,课程在提升学生数学素养的同时,还为后期的专业课程的学习提供知识基础以及思维方法。如何更加有效地提升高等数学课程的教学效果,这是广大数学老师追寻的终极目标。boppps 教学模型与高数课堂的有机融合能有效的实现这一目标,但两者的无缝融合,不仅需要教师不断提升运用数字化教学手段的能力,还要求学生积极参与到信息化教学新模式中,所以对于高等数学 boppps 教学进行科学设计和合理规范,能够切实保证学生的学习质量。

二、boppps 模型的相关分析

2.1 boppps 模型概念的内涵及构成

boppps 模型是在充分研究学生学习规律以及教学特点基础上提出来的科学化的教学方式,此概念最先是由加拿大高校教师技能培训机构 (ISW) 提出的,主要是为了让学生充分参与到课堂学习过程。boppps 模型深入分析学生的注意力特点,根据人类最高保持 15 分钟注意力的特点,科学地将教学内容分离为 6 个部分,这 6 个部分按照顺序依次衔接,能够保证学生在课堂上保持专注,提升学生的学习效果,保证学习质量,这 6 个部分分别为: 导入 (Bridge-in)、学习目标 (Object)、先测 (Pre-assessment)、参与式学习 (Participatory learning)、后测 (Post-assessment)、总结 (Summary)。



2.2 boppps 模型的操作流程分析

课堂教学操作流程的不同之处主要体现于在具体的教学环节中采用的组织方式的不同,在传统的高数教学环节流程中,虽然也出现了类似于 boppps 模型的教学组织形式,但是却与现在科学 boppps 模型的概念有所差异。在传统的高数课堂中,老师会借助回顾、导入、课前提问、课中讲授、课堂练习巩固以及课后总结等环节辅助教学,但是较为成熟的 boppps 教育在课堂教学流程突出强调了六元素,也就是导入、目标、前测、参与式、后测、总结等环节的实施效果,借助 6 个元素充实高数教学课堂,通过这 6 方面的

实施保证整节课的教学质量。

通过研究表明在,在一堂传统的 45 分钟的课程教学过程中,学生注意力高度集中的两个时间节点是上课的初始阶段以及临近下课时的阶段,在整节课的中间部分学生的注意力比较涣散,对课堂的专注度不够,所以 boppps 模型深入分析学生的注意力特点,科学设置教学环节。在传统的课堂教学过程当中,教师一般从课前到课中是专注度进阶式上涨的阶段,课堂的最中间部分是教师讲课最专注也是最激情的部分,在这一时间节点教师会讲授更多的学习重难点以及考试要点,而这样的教学设置恰恰违背了学生的专注力特征,让学生在专注力极为涣散的时期接受最重要的教学课程,对学生来说是低效率的,而且也不能保证教师教学的高质量完成。

基于对此状况的分析, boppps 模型紧扣具体教学过程中的局限性,并对其进行科学的改进,形成了独具特色的教学设计,整个模型的教学操作流程当中最突出的特点就是能够将学生从注意力极度涣散的状态迅速吸引到课堂教学过程当中,让学生能够全程高效参与课堂教学,保证学生的学习效果。在组织课堂流程时,教师能够深入分析本节课的教学目的以及预期目标,严格遵循导入——生成问题——参与研讨——检测——评价等环节依次开展,在学生注意力涣散阶段迅速引导学生进入教学过程,不仅保证了学生对于课堂的专注度,也反向提升了教师对于课堂的热情。师生双方的互动交流,有效提升了整洁课堂的完成效果,并且在课堂教学结束之后,教师还能够为学生进行及时的反馈让学生明白在教学过程中自己的薄弱环节,有助于学生在课下进行及时的改进,整个流程全面提升了课堂的教学质量。

2.3 boppps 模型的课程结构分析

教师在具体教学过程中的实施操作流程就是课堂教学形态的动态结构,而在整节课课堂教学实施过程中所依据的内在组织框架就是本节课教学形态的静态结构。在全部的课程教学过程中所采用的教学形态其实就是师生围绕本节课主要学习的知识以及学习内容的传递而产生的双向互动,不同的教师和学生之间的互动形式自然不同,对于课堂各种要素进行组织优化的方式也就不同,课堂教学内容的呈现也不同。

在 boppps 模型下,师生之间形成双向交流的媒介就是教师为教学所准备的设计方案,整个课堂进行过程主要是围绕教学设计方案而开展,课堂互动、教学反馈、以及教学评价这些是课堂教学的全部内容,也是最基础内容。将 boppps 模型是否真正运用在课堂教学中,主要体现在整个课堂是否以学习目标为中心展开教学以及整节课的教学效果。在 boppps 模型下,整节课课堂通过勾起学生好奇心的问题导入环节进入课堂,有效展开师生之间的合作探究,其实导入环节就是为了增强学生对于课堂的专注度,实际上也就是围绕课堂教学效能产生的师生之间的双向交流,所以 boppps 模型下的课堂教学一定紧紧围绕教师、学生以及课堂本身展开的三方的沟通交流,确保在课堂教学过程中能够有效实现“生生交流”以及“师生

交流”，在此基础上实现从“课堂教学”到“课堂学习”的转化，提升学生对于课堂的专注程度，切实提升学生的学习质量。

2.4 boppps 模型的课程教学导向

boppps 模型下的课堂教学与传统课堂教学的心态完全不同，在 boppps 模型下的课堂教学渗透了全新的教学手段，确保教学质量增效，其次还添加了一些技术性的策略。在实际的教学过程当中，教师借助一些教学增效手段能够提升学生对于课堂的专注度，在 boppps 模型下的高数课堂上，需要采用科学化以及针对性的教学策略确保学生的适应程度，以此来增进学生在课堂上的积极性和主动性，教师要为学生科学设计课堂结构，并且在教学过程当中还要严格按照六个元素的先后顺序实施教学操作流程，将这些要素进行优化整合，打造高质量的高数课堂。Boppps 模型指导下的课堂教学，采用的课堂增效手段是合作探究形式，在课堂上将学生分组，小组内合作学习，学生之间交流合作达到共同进步的目的。课堂教学中的生生交流以及师生互动为课堂增添了更多的趣味，并且也避免了学生在课堂中途注意力涣散的问题，在此基础上能够确保课堂教学以及学生学习向纵深处延伸，还能确保学生之间形成“结对子”的关系，实现共同提升。

三、boppps 模型下高等数学教学设计思路

本文选用高等数学中的基础知识章节“定积分概念”，将 boppps 模型应用于“定积分概念”教学过程，通过对于整节课的分析和研究，优化课堂教学设计，确保教师的教学质量以及学生的学习效果。

严格按照 boppps 模型的六大步骤，推进“定积分概念”教学的有序化进行，在导入环节让学生将新旧知识贯通，借助与本章节有关的中学数学知识，加强学生对于“定积分概念”章节的熟悉度，进而吸引学生融入课堂教学；然后让学生明确本节课的学习目标，这样能够让整节课的学习有一个明确的方向，也能帮助教师顺利开展课堂教学；紧接的课堂前测环节，教师可以检验学生对之前所学知识的掌握情况，便于教师在此基础上科学调整后续的教学安排，确保能够对学生的薄弱知识点进行针对性拔高，也能方便教师针对前测过程中学生的个性问题对学生进行个性化辅导，通过教学前策，再施以针对性措施，全面提升学生高效参与到“定积分概念”课堂教学当中。在以上前三个环节完成之后，进入参与式环节，通过师生之间的交流和学生之间的合作探究，有效改善了传统高数课堂上教师一人讲授的沉闷气氛，大大提升了整节课的活跃度和灵活性；其后，是教学后测环节，也就是在课堂教学结束之后对于学生学习效果的检测，并且在后测阶段可以引导学生将课中的学习效果用于指导实践，既能帮助教师及时了解学生的学习成效，还能够帮助学生做到知行合一；最后是本节课的最后一个环节，也就是总结阶段，这一阶段是对课堂所学知识的二次复盘，能够让学生再次熟悉课堂内容，还可以帮助学生自测课堂学习效果，并且也为接下来的教学奠定了基础。整个一堂课下来，通过这 6 个环节的有效衔接，确保了学生的参与度，也保证了高数课堂的高效化。

四、boppps 模型下高等数学教学设计——以“定积分概念”为例

借助 boppps 模型的六要素，充实高数课堂，能够有效提升学生在高数课堂上的参与度，打破传统高数教学过程重学生对于高数的“恐惧”，切实加强高数课堂的实效性，是当前高校可以广泛采用并深度受益的教学手段。依托于 boppps 模型的高数课程“定积分概念”的教学设计如下：

4.1 导入阶段的高效策略

由于学生对于“定积分”还是非常陌生的，而且本身高数课程有一定的难度，所以高数教师在展开教学过程之前的备课环节一定要深入分析学生的特点以及本节课的重难点等，在此基础上结合当前学生知识的掌握背景，通过学生的已有旧知识与本节课的关联部分，科学化地设计教学导入环节，确保在教学导入环节不仅能够达到对学生旧知识的巩固，还能实现旧知识与新知识的有效衔接，更加要注意导入环节能够充分将学生的注意力吸引到课堂中来，提升

学生的求知欲，激发学生的探索欲，能让学生在较短的时间内迅速全身心的投入到课堂当中。

在“定积分概念”课堂教学之前，可以借助学生在中学学过的平面图形面积这一个简单的概念展开教学导入环节，教师在设计教学导入时可以从此章节展开，进行科学合理的延伸，确保导入环节的内容系与平面图形面积这一概念有较大的联系，还能确保导入环节的内容设计与定积分概念有紧密联系，在导入环节借助关于平面图形面积这一概念，会发现大部分学生对于三角形、圆形、长方形等常规平面图形的面积计算公式了如指掌，借助学生对这一基础性知识的充分掌握能够有效增强学生在学习高数过程中的自信心，这样也能够保证学生以饱满的热情投入到定积分的学习中来，借助这种简单的旧知识的复习，还能够帮助学生消除对高数概念的恐惧感，进而有效提升课堂教学进度。其次，在导入环节一定要设计问题，针对设定的内容提出问题，在定积分概念这一节课的导入环节，教师就可以根据平面图形面积内容来设计问题，比如，如何计算不规则平面图形的面积（曲边梯形的面积），由于学生已经知道规则图形面积的计算方式，所以会更加对不规则图形面积公式产生兴趣，这样能够让学习完美融入到新章节的学习过程，学生带着疑问和探索开始新章节的学习。

4.2 设立目标阶段

在高效完成教学导入环节之后，就是设立教学目标阶段，设立教学目标过程主要从三方面展开，分别是知识目标、能力目标以及情感与价值观阶段，通过这三部分的目标设定，能够引导学生在教学过程中制定明晰的学习计划，进而保证教学步骤的有序展开，确保整堂课的顺利进行。首先确定知识目标，也就是让学生深刻理解应积分的定义，确保学生对定积分的概念充分掌握；然后就是能力目标部分，确保学生在学习完本节课之后能够运用定积分的概念来表示曲线包围的图形的面积（也就是不规则平面图形的面积），而且还要利用几何意义来计算简单积分。最后是情感态度价值观方面的目标，确保学生通过学习定积分的概念以及几何意义，有效培养学生在解决实际问题时能够将具体问题抽象化，并且让学生在处理实际问题过程中保持辩证的思维，还要学会将旧知识迁移到新知识中，新旧知识融会贯通有效衔接，除此之外，还要提升学生在处理问题和思考问题过程中具备举一反三的意识和创新探索的能力，进而有效增强学生的学科素养以及处理问题的科学手段。

4.3 教学前测阶段

在定积分概念课堂教学过程中的前测部分，可以采用课件互动模式，引导学生求平面图形面积的方式，具体实施过程可以参考以下案例。案例一：教师让学生根据已经掌握的求圆面积的方法，思考怎样求曲边梯形的面积，因为学生已经对规则的圆的面积求法充分掌握，所以学生就会在此基础上进行曲边梯形面积求法的探索，这样的互动方式能够引导学生探索曲边梯形面积计算方法的规律，同时这也是本章节所学内容的重点部分。案例二：教师让学生借助 18 世纪极限预算中结合穷竭法计算圆的面积，这样的引导能够让学生在过程中具备“以直代曲”和“局部线性化”的解题思维。通过以上两个案例，能够有效将学生从简单旧知识的深化中迁移到对定积分新知识的探索，不仅能够减轻学生对于新概念的陌生感，还能充分激发学生的求知欲，完美实现了教学前测阶段的高质量进展，也为后续环节的展开打下了坚实的基础。

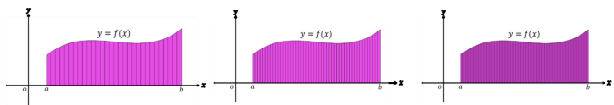
4.4 参与式学习阶段

定积分概念的参与式学习阶段，就是师生互动以及生生互动的学习阶段，合作探究式的学习不仅能够帮助学生将注意力全部集中到课堂学习中，也能够帮助学生在互帮互助的过程中实现对知识的全面把握，有效减轻了教师的教学负担，同时也为教学过程增添了更多的活力，为教师的高数教学提供了新的路径和新的思考。教师能够借助参与式学习发现学生在学习过程中存在的漏洞，并根据学生的个性特点进行针对性的提升，而且学生在互助环节还可以达到取长补短的效果，学习能力较差的学生可以借鉴吸收学习能力强

的学生的高效学习方式以及优质学习资源,进一步丰富自己的知识知识储备,帮助学生顺利完成高数课程的学习。

4.4.1 曲边梯形的面积计算

采用 Matlab 动画直观演示,将曲边梯形从底边分割成多个小部分,在各分点处作 x 轴的垂线,将曲边梯形分成多个小曲边梯形,分点个数足够多并且随便相邻的两个分点距离非常小时,可以将小曲边梯形面积近似代替为小长方形面积来计算;接着将所有的小长方形面积相加,所得的结果与原来的曲线平行四边形面积相近;最后对分割后小长方形的最大长度取极限,当极限过程为逼近 0 时,就求出了曲边梯形的面积。



4.4.2 直线运动物体的变力做功计算

我们将变力 $F(x)$ 的方向与 x 轴正向一致,仍采用类似曲边梯形面积求解的方法,让学生对此展开讨论,教师对学生进行实时指导,等学生讨论之后再让学生将小组谈论结果展示。

4.4.3 定积分定义和几何意义

归纳整理两个案例讨论结果,总结出曲边梯形面积和变力做功的求解思路的共同点就是借助“分割、近似、求和、取极限”几个环节进行,在此基础上总结出定积分定义和几何意义。

4.5 后测阶段

在后测阶段,教师可以采用随机问答、开放式问题讨论以及书面问题小测验等形式来检验学生的学习成果,并且老师还可以让学生做出学习汇报,根据学生学习汇报中的状况,对学生的学习进行全面地把握,便于教师对学生布置延伸性的课下作业,进而全面提升学生的学习质量。另外,还可以让学生在课堂教学过程结束之后进行自测,或者是相互之间互相检测的形式,有效检验对课堂所学知识的吸收情况。通过上述后测环节,不仅帮助学生对自己的课堂表现有一个全面的认识,还能让教师对自己的教学方式进行深入的分析。在定积分概念课堂教学过程当中,教师主要借助课堂练习来检验学生在课堂上的学习效果。

4.6 总结阶段

总结阶段虽然是整节课的收尾,但是也极其重要。这一阶段,要全面复盘课堂所学知识,对于“定积分概念”中的关键知识点以及重难点会再次巩固,确保学生能将本节课的所学有效吸收。总结阶段主要是全面总结和归纳课堂教学过程中的细碎知识点,帮助学生建立起完整的知识框架,并且充实知识框架中的内容,进而为学生后期的学习构筑坚实的基础。除了对课堂所学知识的复盘,还要对整节课中运用到的学习方法以及学习思维进行整理,这样能够帮助学生在后期的学习中更好地实现能力迁移。

四、结语

将 boppps 模型有效渗透在高数教学过程中,是当前高数教学过程中采用的高效教学形式,能够助力高数教师在教学过程中采用科学的教学方式,优化设计教学环节以及教学环节之间的衔接,切实提升学生的课堂参与度,进而提高学生的学习效果。

参考文献:

- [1] 储亚伟,叶薇薇,王海坤.基于 BOPPPS 模型下的高等数学微课教学设计——以“一阶非齐次线性微分方程的解法”为例[J].山东农业工程学院学报,2016(09):153-156.
 - [2] 农建诚,韦银幕,韦竹穗.基于 BOPPPS 教学模型的高等数学信息化课堂教学设计——以微积分基本定理为例[J].创新创业理论与实践,2019(01):40-42.
 - [3] 王萌,朱玉清.基于 BOPPPS 模型的高等数学课堂教学设计——以“定积分概念”为例[J].知识文库,2019(09):59-60.
 - [4] 李雪竹.基于 BOPPPS 模型下的高等数学微课教学设计——以“二重积分的概念”为例[J].渤海大学学报(自然科学版),2021(06):140-143.
 - [5] 孙静.基于 BOPPPS 模型和问题教学法的教学研究[J].科技创新与生产力,2016(12):31-33.
 - [6] 张伟华,王海英.基于 BOPPPS 模型的线上线下混合教学模式研究[J].电脑知识与技术,2020(02):157-160.
- 作者简介:姓名:李明伟 1978 年 06 月 籍贯:云南嵩明 性别:男 最高学历:硕士 职称:副教授 研究方向:高等数学教学/计算机技术 邮编:650555 毕业院校:云南大学/重庆师范大学 单位:云南开放大学

(上接第 164 页)

为了促进留学生法治教育的发展,建立一个高法治观念和执行力管理团队是非常有必要的。作为来华留学生的管理导师,其必须具备一定的法律素养,具备充足的法律知识。学校要加强对管理人员专业能力的培训,定期开展以法律为主题的研讨会,组织管理人员进行案例分析和讨论,增强其实际运用能力。同时,管理人员也要不断丰富自己的法治相关知识储备,逐渐提高自己的职业素养。

2、加强管理人员的管理与服务有机结合

严格的管理制度是规范留学生行为的前提,全面的服务是促进学生发展的后续动力。学校和管理团队顺应社会发展的趋势,对管理方法和管理理念及时做出调整,落实好管理与服务相融合的工作。部分留学生远在国外他乡,不习惯国内生活和语言障碍,导致他们无法与同学、老师之间进行良好的沟通。因此,高校不仅要对学生进行管理,还要为留学生提供心理咨询和沟通服务,避免出现心理混乱或突发事件。

合理的制度会使得管理人员对留学生的管理工作有据可循,学校要为管理人员准备一套健全的制度作为依靠,要求管理人员的管理是法治的。在管理过程中,要尊重留学生的价值观和人生观,教师和管理者应改变以往以物质为主的管理思路,关注留学生,尊重他们的文化传统,了解他们的文化差异,才能进一步培养留学生及其管理人员的法治思维。

3、加强法治知识的实践落实

来华留学生的管理工作离不开课堂上的学习与课外活动的实践,因此在课上和课下的管理工作中更容易提高管理人员的法治思维。对此,管理人员在与学生交流过程中,可以要求学生之间也尽量用汉语交流,帮助他们创造更好的语言学习环境,使学生更容易掌握我们的文化,适应我们的风俗习惯。只有这样,留学生才能清楚地了解法律知识,满足专业发展的要求,管理人员也可以学习到更多的外国文化,在后续管理工作中运用法治思维处理问题。丰富语言课堂活动,满足学术和其他需要,为留学生今后从事相关工作奠定法律基础。

四、结束语

外国留学生人数的迅速增加,加上其他外交事务的扩大,导致部分地方出现外国人的管理问题。随着各高校留学生教育的快速发展,教育管理中出现了越来越多的问题,为此,要不断完善法治制度建设,培养一支具有高管理能力的“留学生管理干部”队伍。地方政府和学校要开设法律课程,与有关部门衔接,妥善处理因法律意识淡薄而产生的各种问题,促进民族文化的融合,提高留学生的法治观念。

参考文献:

- [1] 方嘉,刘芳.来华留学生预科教育教学管理浅探[J].教育教育论坛,2020(11):15-17.
- 指导老师:拉沙德·亚兹达尼法尔(1982-),男,副教授,马来西亚科技大学博士生导师,研究方向:当代管理问题和概念