

任务驱动教学法在高中数学教学中的应用研究

——以“二项式定理”教学为例

张笑凯, 化小会

(河南师范大学, 河南 新乡 453007)

摘要 伴随着新课改的要求, 改进教学方式, 落实核心素养成为不少教育工作者思考的主要问题。任务驱动教学法以任务为主线, 以任务驱动学生对知识进行思考和探究, 促进学生核心素养的发展, 使学习更加高效。文章对任务驱动教学法在高中数学教学的应用进行探究, 并以“二项式定理”教学为例, 详细阐述了如何将任务驱动应用于高中数学教学。

关键词 高中数学; 任务驱动; 数学教学

中图分类号: G633.6

文献标识码: A

1 问题提出

随着生产力的发展和科技的进步, 各国都意识到培养具有创新精神的高素质人才是迫切需要的。当前我国正处于由劳动密集型向知识经济型社会转变中, 传统的教育方式已经无法满足对人才培养的新要求。在此背景下, 《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》提出高中数学要以学生发展为本, 注重提升核心素养, 把握数学本质, 充分启发思考^[1], 这对教师的“教”提出了更高的要求, 因此必须转变以往的教学方式, 坚持课堂中学生的主体地位, 推行兼具参与性和活动性的教学方式。

任务驱动教学是指教学过程中, 学生在教师的引导下, 以若干具体任务为中心进行思考和探究, 通过解决任务实现对数学知识的主动建构^[2]。这恰好顺应了时代的发展和新课标的要求, 因此教师应该以提升学生的综合能力和核心素养为目标, 做好数学任务驱动教学的设计、组织和过程指导工作, 利用完成任务的心理驱动作用, 激发学生对问题的主动探究, 实现数学知识的建构和核心素养的培养。

2 任务驱动应用于高中数学教学的原则

2.1 目标性原则

教学任务的设计和教学活动的实施必须具有十分明确的目标性, 要保证学生在完成任务的同时, 实现教学目标。首先, 教学目标是教学的依据和指导, 教师应当认真制定本节课的教学目标, 并针对学生核心素养的培养要求和能力发展需求将其细化, 为教师的教和学生的学提供依据。其次, 任务的设计和活动的实施必须紧紧围绕教学目标, 为学生的学习提供实质性帮助, 而并非仅仅是为了增强学生的兴趣。每一节课的时间是有限的, 若为学生设计了一些无关紧要的任务, 会导致学生虽然完成了任务, 却与本节课的教学内容脱节, 依然无法取得良好的效果。

2.2 开放性原则

开放性原则要求教师首先根据教学内容, 设计出适当的数学问题和情境, 而这些问题和情境可以不仅仅局限于教材, 也可以来自社会问题、生活实际、数学文化等; 其次, 由于学生在生活经验、学习基础、认知水平、思维能力等方面有所不同, 致使他们解决任务的方式和思路之间也存在着极为明显的差异, 因此, 不要局限于一种答案或者思路, 要鼓励学生从多方面进行思考, 敢于提出自己的见解; 最后, 随着技术的发展, 高中数学教师要充分开发教具和教学资源, 善于使用希沃白板、Geogebra、几何画板等, 使数学知识更加直观明了。

2.3 探究性原则

高中数学不但极为注重学生探究能力和数学思维的培养, 而且十分重视学生知识探究的过程和体验。在任务驱动教学中, 首先, 在任务设置上, 要呈现出阶梯式和层次性的特征^[3], 注意任务之间的联系, 循序渐进, 使学生充分融入课堂, 感受到完成一个个任务的乐趣, 增强学习高中数学的信心。其次, 在课堂上, 教师要充分发挥引导作用, 重视学生的探究过程, 而不是将知识和答案全盘托出。最后, 探究形式应多样化, 既有独立思考, 又有小组协作; 既有推理分析, 又有动手实践。

2.4 留白性原则

数学教学中, 数学学习的关键在于培养学生的思维能力。如果采用教师讲、学生听的教学方式, 学生只能学到浅层的知识, 没有时间和机会进行深入思考, 思维能力和理解能力难以得到发展, 难以促进数学核心素养的发展。所以在教学中, 任务不能安排过满, 要适当地留白, 促使学生在解决任务时进行充分的发散思考, 举一反三, 从而为学生创造性的发展提供更大的空间, 让学生自己去理解、思考、探索, 从而增强学生的学习自主性。

3 课例设计

3.1 设计任务,明确方向

在“二项式定理”教学中,总任务为“二项式定理”,子任务设计如下:

表1

总任务	子任务
二项式定理	子任务1: 写出 $(a+b)^2$ 和 $(a+b)^3$ 的展开式,思考它们的共同特征
	子任务2: 从组合原理的角度思考展开式
	子任务3: 得出二项式定理,深化定理内容
	子任务4: 应用二项式定理,解决实际问题

3.2 创设情境,引入任务

如果你是某公司CEO,该公司拟投资100万元,投资周期为5年,有两种方案可供选择:一是单利计算,10%的年利率;二是按每年复利一次计算,9%的年利率。你会选择哪种投资方式?

分析:第一种投资方式5年后的本利和: $100 \times (1 + 10\% \times 5) = 150$ (万元);第二种投资方式5年后的本利和: $100 \times (1 + 9\%)^5 = ?$ 如何计算这个式子?能否不借助计算器快速准确地求出近似值?

【设计意图】创设一个学生感兴趣的数学情境,并与任务相契合,不仅能在课堂伊始时激发学生的好奇心和求知欲,还能自动地将本节课的任务——二项式定理发布出去。

3.3 师生合作,探究任务

子任务1: 写出 $(a+b)^2$ 和 $(a+b)^3$ 的展开式,思考它们的共同特征。

【教师引导】写出 $(a+b)^2$ 和 $(a+b)^3$ 的展开式,并按照降幂排列,思考展开式合并同类项后一共有几项?每一项的次数和系数具有什么特征?

【学生探究】学生独立写出 $(a+b)^2$ 和 $(a+b)^3$ 的展开式,通过观察发现: $(a+b)^2$ 的展开式一共有3项,每一项的次数都是2; $(a+b)^3$ 的展开式一共有4项,每一项的次数都是3。它们展开式的项数都比原式的指数大1,每一项的次数都和原式的指数相等,但是无法发现系数特征。

【设计意图】通过用多项式乘法对展开式进行运算,建立新旧知识的联系,培养学生数学运算的能力,便于学生抓住项数、次数、系数的特征,培养学生发现问题和分析问题的能力。

子任务2: 从组合原理的角度思考展开式。

【教师引导】你能写出 $(a+b)^4$ 的展开式吗?它的展开式有几项?你能说出每一项及其系数吗?

【学生探究】学生先独立思考,再小组交流。他们能够得到 $(a+b)^4$ 的项数和每一项,但是无法得到每一项的系数,并且会发现若采用多项式乘法进行计算是十分麻烦的。

【设计意图】学生无法在短时间内用多项式乘法得到

$(a+b)^4$ 的展开式,处于困顿之中,从而激起他们探究新知的欲望,为接下来从组合原理的角度学习二项式定理做好铺垫。

【教师引导】从组合原理的角度再次分析 $(a+b)^2$ 系数。为了更加直观,教师可以充分借助多媒体设备,把2个 $(a+b)$ 看作2个纸盒,用红球表示字母 a ,蓝球表示字母 b ,以组合知识为工具,对 $(a+b)^2$ 展开式重新认识。 $(a+b)(b+a)$ 中 a 与 a 相乘,看作在两个盒子中都取 a 得到的,只有1种情况; a 与 b 相乘,即为两个盒子中各取一个 a 和 b ,一共有 $C_2^1=2$ 种情况; b 与 b 相乘,即为两个盒子中选两个 b ,则只有1种情况。为了统一起见,我们都采用 b 的选取情况,这样 a^2 的系数为 $C_2^0=1$, b^2 的系数为 $C_2^2=1$,如图1所示:

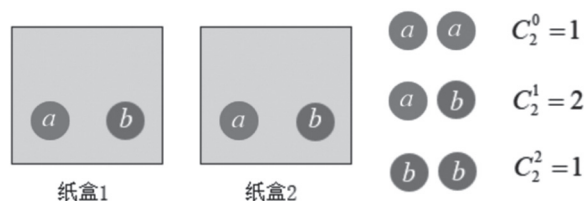


图1

【学生探究】结合教师的引导和提示,以小组为单位利用组合原理分析 $(a+b)^3$ 的系数特征,并尝试写 $(a+b)^4$ 的展开式。

【设计意图】从 $(a+b)^2$ 出发,将 a 和 b 看作小球,将 $(a+b)$ 看作盒子,使抽象的数学知识更加具象化,帮助学生从组合原理的角度更加深入地理解展开式,为后面得到 $(a+b)^n$ 的展开式奠定基础;同时通过和多项式乘法相比,使学生感受到从组合原理分析的方便与简洁,使数学思维更加深刻。

子任务3: 得出二项式定理,深化定理内容。

【教师引导】尝试猜想 $(a+b)^n$ 的展开式,你能证明出来吗?

【学生探究】学生组内讨论, $(a+b)^n$ 是 n 个 $(a+b)$ 相乘,当 n 个 a 相乘和0个 b 相乘,即 a^n 项,则其系数为 C_n^0 ;当 $(n-1)$ 个 a 和1个 b 相乘,即 $a^{n-1}b$ 项,其系数为 C_n^1 ;当 $(n-k)$ 个 a 和 k 个 b 相乘时,即 $C_n^k(k=0,1,2,3,\dots,n)$ 项,将每一项相加,这样我们便可得到其展开式为:

$$(a+b)^2 = C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1}b + \dots + C_n^k a^{n-k}b^k + \dots + C_n^n b^n (n \in \mathbb{N}^*)$$

【设计意图】利用从特殊到一般的思想,先做出猜想,类比前面的例子,运用组合原理,对二项式定理给出严谨的证明,提升学生逻辑推理和数学运算的核心素养。

【教师引导】什么是二项式定理、二项展开式及二项式系数?你能总结出二项展开式的结构特征吗?

【学生探究】通过阅读课本,得到二项式定理、二项展开式及二项式系数的概念。深入思考二项展开式的结构特

征,积极在班级内积极交流。

【设计意图】分析二项展开式的结构特征,帮助学生抽象出一般规律,把握数学本质;在班内交流的过程中,提高学生的语言表达能力,培养学生用数学语言表达现实世界的核心素养。

子任务4:应用二项式定理,解决实际问题。

【教师引导】你能运用二项式定理再次尝试解决课堂伊始的问题吗?(计算过程中,提示学生由于 0.9^4 和 0.9^5 都是非常小的数,在这里可以忽略不计。)

【学生探究】学生独立进行计算,可以得到

$$\begin{aligned} 100 \times (1+9\%)^5 &= 100 \times (C_5^0 \times 1^5 + C_5^1 \times 1^4 \times 0.09 + C_5^2 \times 1^3 \\ &\quad \times 0.09^2 + C_5^3 \times 1^2 \times 0.09^3 + C_5^4 \times 1 \times 0.09^4 \\ &\quad + C_5^5 \times 0.09^5) \\ &\approx 100 \times (1+0.45+0.081+0.00729) \\ &\approx 153.8(\text{万元}) \end{aligned}$$

因为153.8万元>150万元,因此采用第二种投资方案更合适。

【设计意图】运用二项式定理解决实际问题,使学生感受到二项式定理的简便之处,培养学生数学运算的核心素养;同时,解决课堂伊始的问题,教学形成一个闭环,引导学生感受数学和生活的联系。

3.4 反思总结,渗透思想

教师引导学生回顾任务,回忆运用从特殊到一般的数学思想得到二项式定理的过程,并强调其在解决数学问题时的重要作用。引导学生从课堂参与程度、任务完成情况、解决问题能力、学习态度变化等方面进行反思和评价,使学生更加深刻地认识到自己的优势和不足。

4 任务驱动应用于高中数学教学的注意事项

4.1 合理设计任务

在任务驱动教学模式下,课堂的主线是任务,高质量的任务能够更好地糅合数学知识技能,促进学生在学习活动中的充分发展。因此,教师必须整合课程目标和学情,落实任务的前期设计工作。首先,教师应整体把握教学内容,吃透教材,将知识技能、思想方法和核心素养充分融入任务中。其次,不同年龄段的学生,在知识储备、经验积累、认知水平和思维层次不尽相同,教师应当充分了解学情,将任务难度控制在最近发展区以内,使任务既有一定的挑战性,能激发学生探索的欲望,又要保证任务难度不能过大,在规定时间内完成^[4]。最后,教师可以根据总任务设计多个子任务,每个子任务之间要有联系,使学生感受到知识的整体性,在任务形式上,既要有独立思考的任务,又要有合作探究的任务,促进学生综合能力的发展。

4.2 师生协调配合

任务驱动与传统的授课模式不同,是以教师为主导,

学生为主体的互动过程。在数学任务的探究阶段,教师要发挥引导作用,实现对课堂的领导、统筹、组织与把控。在这个过程中,学生的学习活动应是主动进行知识建构的过程,教师要尊重学生的主体地位,使学生充分融入课堂发挥自身能动性。如果课堂缺少教师的主导作用,上课节奏容易被打乱,课堂活动会散乱而无序,教学任务自然无法完成;如果没有充分发挥学生的主体作用,数学课堂将变成满堂灌,本来丰富多彩的知识探究活动将变得黯然无色。因此,教学不仅要重视教师的引导,更要充分关注学生,既要让学生充分思考,又要留出互动交流的时间和空间^[5],并在教学中寻求教师主导性与学生主体性的均衡发展。

4.3 实施多元评价

为了检验教学任务完成情况,推动学生及时发现学习问题,提升学习效果,改进教学,必须要重视教学评价^[6]。一方面,教师要注重过程性评价,将教学评价贯穿始终,时刻关注学生的学习情况,当学生认真探究、积极思考时及时给予表扬;当学生出色完成任务时,充分给予肯定;当学生遇到困难时,要及时进行鼓励和指导,进而帮助学生更加全面地了解自己的学习情况。另一方面,评价主体要多元化,以教师评价为主,自评和互评为辅。当一节课接近尾声时,教师要适时引导学生自我评价和反省,增强学生的反思意识和学习主动性,除此以外,教师还应引导学生互相评价,鼓励学生发现同学身上的闪光点和不足之处,进而共同成长、共同进步。

5 结语

当前高中数学课程目标不仅要求学生掌握知识和技能,而且要推动其核心素养和综合能力的发展。将任务驱动教学法应用于高中数学教学,引导学生通过自主探究学习数学知识,发展数学思维和能力,强化学习数学的信心和动力,是改革数学教学的有益尝试。高中数学教师应该立足课程目标,遵循目标性、开放性、探究性和留白性原则,合理地应用任务驱动教学法,使数学学习更加高效,促进学生数学核心素养的发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.
- [2] 张妮.基于任务驱动的小学数学“综合与实践”教学设计研究[D].重庆:西南大学,2022.
- [3] 乔文.让任务驱动教学法为高中数学课堂保驾护航[J].试题与研究,2023(19):130-132.
- [4] 许美英.新课改背景下任务驱动教学法在中学数学教学中的应用[J].学周刊,2024(2):64-66.
- [5] 陈必军.任务驱动教学法在高中数学教学中的应用[J].新课程(下),2019(8):78.
- [6] 高宏.这样教学很有效——任务驱动式课堂教学[M].天津:天津教育出版社,2019:104-119.