

如何设计挑战性任务

秦虹柳

【摘要】作为培育核心素养的路径之一,创设具有挑战性的学习任务,将学生带入真实学习的任务情境中,通过有难度、有意义的任务驱动促进深度学习,已成为越来越受关注的教学策略.文章以初中数学学科为例,分析了挑战性任务的特征与形式,提出了挑战性任务的设计与实施方法:基于“认知经验”“知识结构化”“实践活动”和“问题改编”;同时提出了挑战性任务实践中的关注点:关注学生“最近发展区”和知识的“多元联系”,以及为学生提供充足的探索空间.

【关键词】挑战性任务;深度学习;核心素养;思维发展

一、“挑战性任务”的特征与形式

所谓“挑战性”,指向的是学生的思维,对学生而言,在思维上有挑战才有学习动力.挑战性任务是一种具有高水平认知需求的学科任务,应该尽可能满足以下特征:

一是挑战性.任务对大多数学生都具有挑战性且难度适中,通过解决问题,学生能够提升思维水平,获得自信.

二是开放性.教师进行任务设计时,应在以下方面有所考量:结果与路径的多样性,充分的思维空间.开放性任务更容易让学生进入真实的学习状态,由于结果的不确定性,淡化了“对”与“错”的简单评价,大多数学生都有发挥空间,并能有所收获.

三是综合性.任务的完成需要综合运用学科内结构化的知识或者学科间的相关知识,完成任务的过程有助于提升学生解决问题的能力.

四是探究性.明确学习任务后,学生有足够的时间和空间经历完整的独立探究过程,并进行小组交流,相互启发、反思总结,逐渐学会学习.

“挑战性任务”的关键是“挑战性”,核心是“任务”.“任务”是一件事情或者一个活动,通常是作为学习过程中一部分有特定目的(如引出研究素材)的运作.“挑战性任务”是一项能激起学习者好奇心、好胜心、成功欲的,有明确目标且需要担负责任的工作.以数学为例,在数学领域中,“挑战性任务”最早见于斯坦(Stein, M. K.)及其同事早期的“认知需求任务”研究,他们基于课堂经验的认知层次结构将数学任务分为“记忆型任务”“没有联系的程序型任务”“有联系的程序型任务”和“做数学型任务”,认为学生建立自身思维网络的最佳方式是参与到“做数学”的体验

中.“做数学型任务”强调任务的综合性、复杂性、连贯性和探究性,这样的任务对学生来说既有挑战性,也有很大的发挥空间,需要学生全身心投入.

“挑战性任务”可以是一个独立任务,也可以把一个大任务分解为多个小任务;可以是学科内任务,也可以是跨学科整合任务;可以是实践为主的操作类任务,也可以是认知为主的问题链等其他形式的任务.

二、挑战性任务设计的探索与实施

教师通过富有挑战性的学习任务,以核心素养为导向,以真实情境为依托,以实际问题分析和解决为目的,引导学生在与任务的深度互动中,从单纯的、封闭式的、缺乏挑战性的活动参与,走向复杂的、开放的、探索性的学习任务的完成.强调“挑战性任务”的设计与实施,有助于促进深度学习的实现,发展学生核心素养.以下,笔者以初中数学学科为例,浅谈对如何设计“挑战性任务”的思考与实践.

(一)基于“认知经验”设计挑战性任务

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“数学课标”)提到“把具有相同本质的内容整合成学习主题”^[1].以“数与式”主题为例,主要内容是“数系扩充和运算”,由于字母表示数,“代数式”的本质是“数”,因此,“代数式的运算”本质上是“数的运算”,只是形式更加复杂、类型更加丰富.所以,在学习“代数式的运算”时,教师可以放手让学生自主探究,学生则需要调取原有学习经验,探寻相关知识间的联系,寻找解决问题的办法.

以“同底数幂的乘法”为例,整节课的设计可以分为几个小任务,引导学生自主探索新知.设计思路如下:

1. 分类

从“整式的乘法”入手,让学生列举不同类型的“两个整式相乘”的实例,依据“整式”的不同类型,可以把“整式的乘法”分成三类:单项式乘单项式、单项式乘多项式、多项式乘多项式。

2. 类比学习

引导学生用类比的方法进行运算,并对运算过程进行分析,从而发现“多项式乘多项式”和“单项式乘多项式”都可以转化为“单项式乘单项式”,而“单项式乘单项式”本质上就是“数的乘法”运算以及“同底数幂(需要后续总结)的乘法”运算。

3. 探索运算性质

由于字母可以表示数,“同底数幂的乘法”可以依据“乘方的意义”以及“有理数的乘法法则”进行运算,从而总结出“同底数幂的乘法”运算性质。

在上述知识的学习过程中,教师放手让学生自主探究的做法,对学生来说无疑是有挑战性的。但在学生原有的学习经验基础上,这样的任务并非不可挑战,其反而能够调动大多数学生的学习积极性,并引发学生思考。学生经历观察、分析、类比、归纳等学习过程,在解决问题的同时,思维得到发展。

(二)基于“知识结构化”设计挑战性任务

“挑战性任务”更强调单元整体教学。当数学知识不再以碎片化的形式呈现,而是形成层次清晰的知识网络时,对知识的探索过程便有法可循。学生可以在这样的探索过程中,建立学习主题之间的联系,理解数学思想的连贯性,抓住问题本质,实现学习方法的迁移。

以“因式分解”为例,“因式分解”与“整式的乘法”密切关联,在特定情况下,两者可以简单理解为互逆变形。

“因式分解”有多种方法,在各个版本的教材中,不同方法均在不同课时中呈现,教师可以将教材相关内容进行整合,从“知识结构化”的视角出发,创设挑战性任务,给学生充足的时间和空间探究新知,帮助其在学习和应用每种方法时,理解“因式分解”的本质。具体设计如下:

教师在学生初识“因式分解”概念1的基础上,设置开放性任务:请写出多项式,并进行因式分解。对于这个任务,学生需要理解“因式分解”概念,通过调用相关知识后发现其与“整式的乘法”有密切联系,由此进一步对不同类型的“整式的乘法”进行分析,发现“因式分解”与“整式的乘法”并不是简单的互逆关系,只有“单项式乘多项式”“多项式乘多项式”运

算与“因式分解”可以理解为形式互逆。

这个任务有几个特征:一是答案和路径的不确定性。学生可能写出不同的多项式,并选择不同方法进行因式分解。二是人人可上手。虽然这个任务很有挑战性,但不同能力水平的学生都能写出正确结论,只是在过程上有难易之分。三是思维空间大。由于可以将每一种方法设计成不同难度的问题,因此,任务给予学生的思维空间非常大,对不同能力水平的学生都有探究价值。

综上,基于“知识结构化”设计的挑战性任务能够帮助学生从全局视角理解知识架构,有助于学生理解数学的本质,对知识形成更上位的认识,最终发展学生的核心素养。

(三)基于“实践活动”设计挑战性任务

前文提到,由斯坦及其同事早期的“认知需求任务”研究可知,“做数学型任务”强调任务的综合性、复杂性、连贯性和探究性,这样的任务对学生来说是有挑战性的。“做数学型任务”适用于各种学习内容,强调学生应在实践中获得发展。

以《全等三角形》的教学为例。“全等三角形”是指经过翻转、平移、旋转后,能够完全重合的两个三角形。在复杂图形中辨识全等三角形是学生需要掌握的技能,这要求学生能用图形运动的观点看待图形之间的关系。因此,培养学生的空间观念和想象力十分重要。在学习了全等三角形的概念后,笔者设计了如下任务:请利用手中的两个全等三角形纸片,把它们摆放在任意位置,相互说一说其中一个三角形经过怎样的运动可以与另一个三角形重合。这个活动激发了学生的学习热情和创造力,所有学生都自觉、主动地进行实践。有的学生想到了平移,有的学生想到了旋转,还有的学生想到了翻折……在交流中,学生的思维逐渐开阔,发现可以把多种图形运动进行组合。最终,很多学生感悟到,不管两个图形之间有怎样的位置关系,都可以通过平移、旋转、翻折运动使它们重合。在这个活动中,虽然问题、答案和路径都是开放的,但学生通过不断思考,最终发现了解决问题的一般性规律,其空间想象力、动手操作能力在此过程中得到提升,空间观念得到发展,思维水平实现进阶。

(四)基于“问题改编”设计挑战性任务

在学习过程中,学生做题、教师讲题的形式很普遍。但是,每个题目的价值绝不仅在于答案是否正确,而应指向学生在求解的过程中,其分析问题、解决问题能力的提升。因此,将具体题目进行适当改编,变“解題”为“研究问题”,对学生的思维发展有积极意义。

具体操作中,教师可以只给出原题目的题干部分,也可以把原题干中的条件拆分,按照原题干的逻辑顺序分别罗列,在此基础上提出要解决的具体问题.这样的调整要求学生能对问题具有较强的综合分析能力,而这样的任务也具有极强的挑战性.特级教师张鹤老师的一篇推文中列举了这样一个范例:

原题:

已知关于 x 的一元二次方程

$$x^2 + (2-m)x + 1 - m = 0.$$

1. 求证:该方程总有两个实数根;

2. 若 $m < 0$,且该方程的两个实数根的差为 3,求 m 的值.

可以改编成:已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 + (2-m)x + 1 - m = 0$.

问题 1: 如何理解这个一元二次方程?

问题 2: 如果不解方程,你能分析一下该方程解的情况吗?

问题 3: 如何比较这个方程两个根的大小?

问题 4: 若 $m < 0$,且该方程的两个实数根的差为 3,如何求 m 的值.

问题 5: 请尝试用函数的观点理解该方程,并用函数的方法解决问题 4.

由原题干的一元二次方程拆解,改编出的 5 个问题,使原题不再仅指向封闭且具体的答案,而是以提问的形式,逐步引导学生进行较为开放的数学思维活动.这 5 个问题不仅涵盖了解决这道题目所需要的数学思维活动,从某种程度上看,其数学思维活动的强度远远超出题目本身.这样的改编避免了单纯解题的枯燥,并且在问题的引导下,激发学生积极地思考问题,深入、全面地分析条件,感受数学思维活动的乐趣,从而把学生牢牢吸引到数学的思维活动中.^[2]

三、挑战性任务实践中的关注点

“挑战性任务”强调学生的主体地位,关注学生的思维发展,在实践过程中需关注以下几个方面.

(一) 关注学生“最近发展区”

“挑战性”必然要求有一定难度,但并不意味着无限追求高难度的任务设计,当任务的难度远远超出学生的认知水平时,不仅无法激发学生的探索热情,反而会导致学生丧失信心.因此,挑战性任务的设计需要考虑学生原有认知的最近发展区,以此适应学生的思维发展规律.同时,教师应尽可能地增加任务的开放性,使不同水平的学生都能匹配到适合自己的数学任务,从而激发学生积极、主动地解决问题、完成任务.

(二) 关注知识的“多元联系”

任何知识都不是孤立的,它们都是系统结构中的一部分.设计挑战性任务应重视知识间的联系,关注知识的形成过程,使其更有助于学生理解问题的本质,并对学习内容形成系统化认知.上文对“因式分解”一课的任务设计正体现了知识的多元联系,学生需要调动与之相关联的知识,并关注知识之间的内在联系,进行探索与尝试,在完成任务的过程中不断丰富知识结构,逐渐学会学习.

(三) 提供充足的探索空间

挑战性任务的实施能够点燃学生的学习热情,促进学生的思维发展.对学生而言,高阶思维的迸发需要充足的探索空间,而这些都建立在学生的亲身实践之上,是教师讲授无法替代的.因此,在实际教学中,教师需要为学生打造更多自主实践与思考的空间,用多样的任务形式,帮助在学习过程中实现同化与顺应.上文所述的“问题改编”正是拓展学生探索空间的优秀案例.

综上,挑战性任务能够激发学生的学习热情,给学生提供更广阔的思维空间,让学生在一次次克服困难的过程中跳出思维舒适区,实现高阶思维的生长与发展.在挑战性任务的实践过程中,学生不再是教师的“提线木偶”,而是逐渐学会探索,学会合作与交流,真正成为学习的“主人”.依托挑战性任务的教学更加关注学科本质,关注知识间的联系,注重提供开放性、研究性的任务,促使学生从“碎片化思考”走向“深度思考”,推动学生高阶思维的生长,促进深度学习的实现,最终达成学生核心素养的发展.

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 张鹤.唤醒思维的数学书[M].北京:中国大百科全书出版社,2020.

【作者简介】秦虹柳,北京师范大学昌平附属学校教师.

【原文出处】《基础教育课程》(京),2023.1下. 11~16

【基金项目】本文系北京市教育学会“十四五”教育科研2022年度课题“应用挑战性任务促进深度学习发生的实践研究”(课题编号:CP2022-003)研究成果.