

自主·自助:指向核心素养培育的高中数学学习策略探究

虞红明

摘要:文章结合数学核心素养的培养和建构主义理论的认知规律,针对班级学生数学基础差距明显的特点,在教学时采用“自主·自助”的策略,有序实施数学学习环节的“同化”和“顺应”,促进学生的认知结构在“平衡—不平衡—新的平衡”的循环中得到不断丰富、提高和发展,从而达到培养学生数学核心素养的目的。

关键词:核心素养;自主;自助;同化;顺应

中图分类号:G622.4

文献标识码:A

文章编号:1673-8918(2024)24-0065-04

一、价值视域:高中数学学习策略新指向

(一)视角:从选课本位转向“核心素养”

在新高考模式下,分班不再仅以文理划分,而是注重培养学生的核心素养。不同科目选择可能导致学生在特定学科能力上存在差异,如选择物理的学生可能在数学学科学习上表现更佳,教学重点应转向全面提升学生素质。为避免能力差异导致的不均衡性教学效果,教育者需从传统的讲授模式中知识的灌输者转变为促进学生自主学习、自助学习的引导者。通过开放式教学活动,激励学生主动探索和解决问题,培养他们的批判性思维、创新精神和社会责任感。

(二)向标:从关键能力到转向“核心素养”

《普通高中数学课程标准(2020年版)》中指出:学科核心素养是育人价值的集中体现,是学生通过学科学习而逐步形成的正确价值观、必备品格和关键能力。教师在指导学生自主预习、自助学习的过程中,也应秉持基本数学学科培养观念,以培养拥有数学基本特征的思维品质、关键能力以及情感、态度与价值观为主。

(三)过程:从同化顺应转向“核心素养”

建构主义理论认为,孩子成长是在与周围环境相互作用的过程中,逐步建构起关于外部世界

的知识,从而使自身认知结构得到发展的。孩子与环境的相互作用涉及两个基本过程——“同化”与“顺应”。同化是指个体把外界刺激所提供的信息整合到自己原有认知结构内的过程;顺应是指个体的认知结构因外部刺激的影响而发生变化的过程。同化是认知结构数量的扩充,而顺应则是认知结构性质的改变。认知个体通过同化与顺应这两种形式来达到与周围环境的平衡。当儿童能用现有图式去同化新信息时,他处于一种平衡的认知状态;而当现有图式不能同化新信息时,平衡即被破坏,而修改或创造新图式(顺应)的过程就是寻找新的平衡的过程。孩子的认知结构就是通过同化与顺应过程逐步建构起来,并在“平衡—不平衡—新的平衡”的循环中得到不断丰富、提高和发展。

结合数学核心素养的培养和建构主义理论的认知规律,针对班级学生数学基础明显差距的特点,为了能更好地实施课堂教学,有利于学生的成长,“自主·自助”学习策略的培养。在“我的学习我做主”思想的倡导下,变要我学为我要学,进而促进学生在数学学习环节的“同化”和“顺应”的有序实施,从而达到培养学生数学核心素养的最终目的。

作者简介:虞红明(1972~),男,汉族,浙江杭州人,杭州市源清中学,研究方向:高中数学。

二、量表设计:学习策略个性化制订

(一)指标设定:影响学习的要素

在教学实施前,让学生思考数学学习动机,填写学习目标困扰、学习干扰项。表1为学生提供了

表1 学生自我判断参考表

序号	描述	序号	描述
1	如果别人不督促你,你极少主动地学习数学	11	你觉得学数学没意思,还不如做其他事情
2	当你学数学时,要很长的时间才能提起精神来	12	你常认为课本的基础知识没啥好学,只有做难题,学解题方法才带劲
3	你一学数学就觉得疲劳与厌倦,直想睡觉	13	只在你喜欢的章节上狠下功夫而对不喜欢的章节放任自流
4	除了老师指定的作业外,你不想再多做数学	14	你做题花的时间比听老师讲课要多得多
5	如有不懂的,你根本不想设法弄懂它	15	你不太喜欢记笔记、纠错
6	你常想自己不用花太多的时间成绩也会超过别人	16	你给自己定下的学习目标,多数因做不到而不得不放弃
7	你迫切希望自己在短时间内就大幅度提升自己的数学成绩	17	给自己定下的学习目标,多数不容易做到
8	你常为短时间内成绩没有提升而烦恼不已	18	你总是同时为预习、练习、复习忙得焦头烂额
9	为了及时完成某项数学作业,你宁愿废寝忘食,通宵达旦	19	为了对付每天的数学任务,你已经感到力不从心
10	为把数学学好,你放弃了感兴趣的的活动,如体育锻炼,看电影与郊游等	20	为了实现一个大目标,你不再给自己制订循序渐进的小目标

(二)分组设定:按类分组的基本依据

根据往次数学成绩、测评结果和主观愿望,对学生分组。每班学生可分成“爱数学”“磕数学”“玩数学”“夯基础”“争高分”“做高手”等六组,每组的8人,分别对应“不喜欢数学”“部分章节薄弱”“学习方法不对”“学习基础不好”“随波逐流”“数学素养良好”的学生。

(三)时钟设定:学习管理的时间把控

为促进学生能有充分时间完成自主、自主学习,培养学生时间管理习惯,通过强化训练养成番茄时钟管理习惯,促使学生高效学习。

教师把数学学习任务分为“紧急重要的”“紧急不重要的”“不紧急重要的”“不紧急不重要的”的四大类,分别在番茄时间、课堂时间、垃圾时间和其他时间完成,极大地提高了学习效率和时间把控能力。比如:可以将自修课时间分为若干个番茄工作时段,专注于完成当天的紧急且重要的作业。在可利用的课堂时间,处理那些不紧急但同样重要的任务,比如预习新课或纠错。利用课间休息时间,与小组成员进行讨论。

一些基本的自我判断指标。通过学生的自我描述对班级学生的整体水平和个性化差异有全面的把握。

(四)监表设定:反馈评估的外力监察

学生在自助练习时,由于进度不同,书写规范不同,需要小组监察或老师监察。把每个章节分块,每页练习为一个单独任务,做成监察电子表。把学生练习情况分为“完成批好”“完成未批”“不规范”“未完成”“没做”五类。

三、操作实践:指向核心素养培育的自主预习和自主学习

(一)自主预习:数学核心素养从感知到渗透

目前笔者学校使用的人教社教材非常适合学生的阅读,课本中知识点的引入,相应内容的关联性、系统性等方面都是非常合理的,可阅读性强,对数学核心素养的培养用心良苦。之前的教学常常会忽视教材的作用,无意间给学生的认知留下短板,充分利用教材是我们走出的最坚实的一步。认真阅读课本是每一位学生每天的必修课,从中可以获得数学核心素养的感知,体验到数学核心素养的渗透。如函数内容中的数学抽象和数学建模、立体几何中的直观想象、不等式证明中的逻辑推理等,都是极好的学习素材。

考虑到教学过程中有不少教材中未能全面体现的内容,结合教学经验,教师仍需要将部分基础知识、基本技能、核心素养训练等方面的辅助学习资料直接提供给全体学生使用,以帮助学生全面掌握高中学习内容,让学生沉浸于自主、自助的学习状态。

(二) 自主学习:数学核心素养从渗透到提升

1. 个人自主学习

个人自主学习是学习过程中的一项基本环节,其内容由老师提前安排和明确要求,学生需独立完成。这包括:通读教材、记忆关键内容、完成教材练习和老师自编资料中的基础题目。学生需要对自编基础知识进行自我训练、自我批改,并依据详细答案进行错误纠正。遇到难题时,学生应在教材上作标记,并在小组学习时提出疑问。这个环节有助于学生完成知识的“同化”,为核心素养打下坚实基础。

2. 小组自主学习

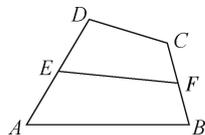
根据老师的分组每班组成6个学习团体,以小组合作学习的方式进行,课堂每周安排1~2次的圆桌学习方式,课后每周也是安排1~2次的团队学习,由各组长确定学习时间和地点,并做好学习的组织工作。小组自主学习的内容:第一,是由学生提出个人自主学习时的疑惑或不解,同组的其他学生进行解答;第二,学生在个人自助学习中对学习体会的介绍和学习经验的共享。如对数的取值,由学生介绍经验“同区为正,异区为负”的记忆方法;又如当两平面互相垂直时,为了突出投影,将两平面的交线特意加长,则点的射影和线的射影就突出在交线上了;三角函数中的“T+1”作图法;递推数列中的迭代法……这样的小经验对数学基础较弱的学生的学习影响力是极大的。小组自主学习是学生“顺应”的尝试,是促进学生“顺应”的开始,也是学生核心素养的累积途径。

3. 班级自主学习

老师每周安排一次专门的课程,旨在为学生提供展示平台,使他们能够分享在小组自助学习中获得的宝贵经验和深刻体会。这个促使学生不仅在组间交流,还使经验和知识在全班之间流转。班级沟通强化了小组之间学生的“顺应”过程,进一步提升了学生核心素养的积累。

而学生作业的多解方法共享,更能展现学生自助学习的成果,也可以进一步推进自助学习策略的持久实施。例如,有以下课后作业题:

【例1】 已知任意四边形 $ABCD$, E 为 AD 的中点, F 为 BC 的中点,求证: $\vec{EF} + \vec{FE} = \vec{AB} + \vec{DC}$ 。



学生解法:

解法一:连 AC ,取 AC 中点 G ,连 EG,FG

解法二:连 DF,EB

解法三:连 EB,EC

解法四:过点 A 作 EF 的平行线与 DF 交于点 G ,连 BG

解法五:上、下两个回路向量的和向量相加

解法六:以 EB,EC 为边作平行四边形

解法七:以 DB,DC 为边作平行四边形

通过班级自主学习,一道题学生们经过讨论习得了7种不同的做法,不仅完善了解题思路,不同基础的学生还能根据自身情况理解题目。通过这样的自主学习,学生们的“顺应”意识又向前推进一大步。

(三) 自主·自助:核心素养提升的内外力驱动

1. 内力驱动:学生自主和自助

课后的自主和自助主要体现在学生的自我反思、自我纠错,学生之间的互助,学习小组的团队活动,教师与学生的交流、沟通等。特别是教师与学生的谈心,可以充分地了解学生的学习状况,调整和把握教学方向。尤其在沟通过程中,可以发现影响学生学习的非学习因素,解决影响学习困惑,更有利于学生全身心地投入学习,让数学核心素养植根于学生心中。

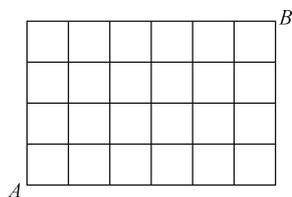
2. 外力助推:教师推进自助

学生有了“自主·自助”学习的基础,教师就可以采用限时解决问题的方法提高课堂效率。比如,在“直线与圆”章节结束后的边做边讲训练课中,简单题设置1分钟做题、1分钟讲解;较难题设置3分钟做题、3分钟讲解的模式进行,有效提升学生的专注度;也可在学生做题时巡视,直接获得

学生的疑问,发现教学存在的问题。

教师进行专题授课。由于学生的自主、自助学习基本解决了基础的数学素养。所以,教师课堂教学以小专题为主,既为了发现问题后的补差,又为了在一定程度上提高学习效果。通过教师提供的外力帮助,学生在数学学习过程中获得一种新的认知平衡,从而在“同化”和“顺应”的过程中进入良性循环,不断提升扩展知识水平和数学核心素养。

【例 2】 (1) 如图共有 _____ 个矩形;
(2) 从 A 到 B 的最短路径共有 _____ 种不同的走法。



此例学生解答有困难,在此,需要教师提供帮助。对应的策略是解决问题的关键。在学生进行了适当的思考后,对(1)教师提问:“一个矩形由几条边组成?”“由怎样的边组成?”“这几条边来自哪里?”老师提问,不解答,学生也能解决问题了。对(2)教师要求学生先找到一条路径,画出来,再用语言描述。“上上上上右右右右右右”“上右右上上右右右右”“右上上右右右上上右右”……当出现五六条结果的时候,学生已经归纳出结论:这是 4 个上 6 个右的排列问题。课堂上用一点时间让学生有了实践的体验,获得的方法是可以进入脑子实现完全“顺应”的。

四、总结反思:“自主·自助”学习是提高数学核心素养的有效方式

“我的学习我做主”是现代学生的强烈愿望,也是学习动力的源泉。与“被动接受”学习相比,“自主·自助”学习是一种高质量的学习方式。它

以尊重学生为前提,促进合作,鼓励思维风暴,激发创新和扩展思维,发挥学生的主观能动性。通过“自主·自助”学习实践,学生的学习主动性增强,与数学建立了深厚的感情联系,在不断“顺应”与“同化”的过程中,与数学建立起了更为紧密的联系。这种学习方式不仅提高了学生在学考和高考中的数学成绩,还大大增强了他们的表达能力、管理能力和思辨能力。

尽管“自主·自助”学习策略有诸多优点,但也存在一些不足。当个别学生的数学基础和和能力明显落后于其他同学时,他们可能难以完成自助学习的任务,从而产生自卑情绪和不合群、抵触的行为。此外,如果小组组长的数学成绩不理想或管理能力偏弱,可能会影响小组的执行力,导致考试成绩不佳和明显的挫败感。教师需要经常与学生或小组成员进行交流,给予他们鼓励,对需要帮助的学生进行一对一辅导,直至他们能赶上其他同学,并满怀信心地迎接新的挑战。

“自主·自助”学习策略虽然突出了学生的主动学习,但同时教师提出了更高的要求,增加了教师的工作负担。幸运的是,由于这种方法对学生的帮助具有显著成效,教师通常会在整个教学过程感到愉悦,从而获得更丰富的成就感。

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)[S]. 北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 高文,徐斌艳,吴刚. 建构主义教育研究[M]. 北京:教育科学出版社,2008.
- [3] 弗朗西斯科. 番茄工作法图解[M]. 北京:人民邮电出版社,2011.