

基于建构主义学习理论的初中数学教学策略研究

杨星语 许璐*

江汉大学人工智能学院数学与大数据系

DOI:10.12238/mef.v8i17.16710

[摘要] 基于建构主义学习理论,探索以学生为主体的教学策略体系。围绕支架式教学、抛锚式教学、随机进入教学三种教学模式与初中数学教学内容的联系展开,在建构主义视角下通过情境化与多元化的设计,助力学生在主动探索、合作交流中构建数学知识体系,提升逻辑推理、解决问题的能力,发展学生数学核心素养。

[关键词] 建构主义学习理论; 初中数学教学策略; 情境化教学设计

中图分类号: G633.6 **文献标识码:** A

Research on Junior High School Mathematics Teaching Strategies Based on Constructivist Learning Theory

Xingyu Yang Lu Xu*

Department of Mathematics and Big Data, School of Artificial Intelligence, Jiangnan University

[Abstract] Based on constructivist learning theory, this study explores a student-centered teaching strategy system. It focuses on the connection between three teaching models—scaffolded teaching, anchored instruction, and random entry teaching—and junior high school mathematics content. From the constructivist perspective, through contextualized and diversified design, it helps students build a mathematical knowledge system through active exploration and collaborative communication, enhances logical reasoning and problem-solving abilities, and develops students' core mathematical literacy.

[Key words] Constructivist learning theory; Junior high school mathematics teaching strategies; Contextualized teaching design

我国中学数学教学长期采用教师主导讲授、学生被动接受知识的模式,学生缺乏主动思考与探索,缺少观点交流和思维碰撞,难以培养创新思维和独立解决问题的能力,也不利于学生合作交流能力和批判性思维的培养^[1]。将建构主义学习理论应用于初中数学教学具有激发学生主动性、加深知识理解、培养问题解决能力、促进合作交流等优势。

1 建构主义学习理论主要观点

建构主义学习理论认为知识是人们对客观现实世界的一种暂定性的解释、假设或假说,而学习本质上是学习者主动构建内在心理表征的过程,是新知识对旧认识的丰富和旧认识对新知识的影响。同时,学生在日常生活和以往的学习中已经积累了丰富的经验,因而建构主义学习理论认为教师应该把学生已有的认知经验作为新知识的生长点,带领学生从已有的认知和经验中“生长”出新的知识,并基于对学生想法的思考,引导学生丰富和发展自己的理解。

2 三种策略教学过程设计

2.1 支架式教学策略。支架式教学源自维果茨基的“最近发

展区”学说,是建构主义教学策略的子集,它重点借助教师及同伴的扶持,辅导学生逐步过渡至自主学习,摆脱对他人的依赖,其核心意图是通过变通的“支架”方式,促进学习者在认知层面的发展,逐步实现从依赖外部援助到独立解决问题的能力过渡^[2]。下面以人教版七年级下册“一元一次不等式组”为例简单分析教学过程的设计:

2.1.1 创设情境,引入新知。情境导入:一个长方形足球场的宽为70m,如果它的周长大于350m,面积小于7630m²,求这个足球场的长的取值范围,并判断这个足球场是否可以进行国际足球比赛(足球场的长在100m至110m之间,宽在64m至75m之间)。

2.1.2 问题引入,探究新知。探究活动一:

教师引导提问:怎样确定不等式组中的取值的范围呢?想一想:

①设足球场的长是m,可列出几个不等式?分别是什么?②什么叫作一元一次不等式组?上述问题中的不等式表示成不等式组是什么样的?③不等式组中不等式的位置可以改变吗?其中的未知数可以只满足一个不等式吗?

问题①让学生列出两个不等式:和,引导学生用已经学过的二元一次方程组的概念思考一元一次不等式组的含义,并请同学分享,由教师进行总结,得出纲领性定义。探究活动一的重点放在问题③上,在这个问题上教师引导学生开始进行小组讨论,教师在一旁进行表现记录和指导。

探究活动二:

结合之前学习到的知识以及一元一次不等式组的概念对以下问题进行独立的思考:

①什么是一元一次不等式组的解集?什么是解不等式组?
②解一元一次不等式组的步骤有哪些?解不等式组与解方程组有什么区别呢?③尝试解出上述两个不等式组成的不等式组的解集,回答环节一当中的情景问题。

让学生独立思考,给学生时间建构自己的思维,总结解一元一次不等式组的步骤,形成知识整体架构。而后再次引导进行小组讨论,回到最初的情景问题。

2.1.3拓展训练,深化认识。练习题巩固提升,题目难度逐次递增。同时,采用题目变式思考的方式,拓展学生的数学思维,提升学生的数学实际应用能力。

2.1.4评价总结,布置作业。学生自己进行总结和自我评价,分享在本节课中学习到的知识,分享自己对一元一次不等式组与生活实际应用的想法等,教师总结发言,对表现突出的同学提出表扬并给予适当奖励,对本节课的知识、易错点及重难点进行总结统筹。最后根据课堂情况,布置难度适中、与实际生活相联系且落在学生“最近发展区”内的课后作业与任务。

过程总结:趣味情境导入在支架式教学中扮演“多重脚手架”角色,将教学目标转化为学生可操作的学习任务,让学生在解决真实问题的过程中,逐步内化知识、发展能力。从知识层面来说,通过概念支架降低认知难度,教学中动态调整支架难度,可以帮助学生在最近发展区建构意义,实现“支架撤去后仍能独立攀登”的目标。题目由简到难层层递进,通过“错误分析支架”、“过程可视化支架”等,帮助学生发现问题、梳理思路、强化知识应用。在总结提升时,构建分层支架体系,促使学生实现灵活运用能力跃升,真正落实“以学生为主体”的深度学习目标。

2.2抛锚式教学策略。抛锚式教学策略是建构主义教学理论的关键实践方式,“锚”所指的是真实、复杂又有挑战性的问题情境或事件,一般以现实生活作依托,涵盖完整性及开放性。情境化的学习方式培养了学生的实际应用能力,使他们能在不同情境中选择恰当的数学知识解决问题^[3]。下面以人教版七年级下册“二元一次方程组的概念”为例简单分析教学过程的设计:

2.2.1情境导入。问题情境1:某场排球联赛中每场比赛都要分出胜负,假设每队胜一场得2分负一场得1分,火箭队在最近的10场比赛中得到16分,那么这个队胜了多少场负了多少场?

请同学分析并解答题目,采用已学知识一元一次方程解决问题:假设胜 x 场,则负的场次为 $(10-x)$ 场,根据题意我们可以列出等式: $2x+(10-x)=16$,解得: $x=6$ 。则胜了6场,负了4场。

2.2.2探究新知。问题情境2:某种棉大户租用6台大、小两种型号的机器,1h就完成了8亩棉田的采摘。如果大型机器1h完成2亩棉田的采摘,小型机器1h完成1亩棉田的采摘。这个种棉大户租用了大、小型机器各多少台?

学生独立思考:题中包含了哪些必须同时满足的等量关系?假设种棉大户租用了 x 台大型采棉机,小型采棉机 $(6-x)$ 台,若将 $(6-x)$ 用字母 y 代替,如何用方程把这些等量

关系表示出来?学生独立完成,随后请两位同学分享各自得到的方程式并板书: $x+y=6$, $2x+y=8$ 。联系一元一次方程的特征让学生思考上述方程特点,学生积极回答发现、教师简练总结。未知数 x 和 y 需要同时满足方程 $x+y=6$ 和方程

$2x+y=8$,我们写成组合的形式,如 $\begin{cases} x+y=6 \\ 2x+y=8 \end{cases}$,就组成了一个二元一次方程组,顺势给出二元一次方程组的定义。

2.2.3合作探究。小组讨论合作完成表格并观察:

表1 满足方程 $x+y=6$ 的 x 与 y 的值(注意:这里 x 与 y 的值取正整数)

未知数			对应取值		
x	1	2	3	4	5
y	5	4	3	2	1

表2 满足方程 $2x+y=8$ 的 x 与 y 的值(注意:这里 x 与 y 的值取正整数)

未知数		对应取值	
x	1	2	3
y	6	4	2

小组合作完成后可以发现: $x=2$, $y=4$ 的解的情况在两个表格中都有出现。教师总结:当解同时满足两个方程时,我们称之为公共解,是方程组的解,继而给出二元一次方程组的解的定义。

2.2.4拓展训练,深化认识。练习题夯实基础,变式拓展思维。程序同支架式教学过程设计。

2.2.5评价总结,布置作业。评价、作业布置原则同支架式教学过程设计,但应注意要与实际生活相联系。

过程总结:以真实情境为载体,让学生在观察和分析问题情境的同时回顾前置知识,情境的趣味性可降低知识的抽象度,之

后再通过更为复杂情境的探究,通过情境的真实性激活学生原有认知图式,促进学生认知水平的发展。小组合作的方式可以充分体现学生的主体地位,在合作中暴露出来的认知偏差也可以及时被指导修正。分阶段强化学生对概念本质的理解与运用能力,总结梳理,建构知识网络,布置兼顾基础性、提升性和开放性的分层作业,很好的衔接课内外学生能力的发展,延伸学习空间。

2.3 随机进入教学策略。建构主义学习理论的随机进入教学策略,“随机进入”的本质是指学习者在不同时间、基于不同目的,以不同方式多次接触同一知识主题,每次聚焦该主题的不同侧面或情境。学习者可从不同角度、不同情境多次“进入”同一学习内容,通过多角度建构理解,形成对知识的全面认知。下面以人教版八年级上册“完全平方公式”为例简单分析教学过程的设计:

2.3.1 创设情境。情境问题导入:临近植树节,志愿者小明和小红要将四棵树种在不同的位置,使之构成的图形是正方形。问题:要使其构成边长分别为2米,3米的正方形,正方形的面积是多少?要使其构成边长 $(2+x)$ 米的正方形,正方形的面积是多少?

2.3.2 实践探究。探究活动1 尝试计算下列多项式,探索规律。

$$(m+n)^2 = (m+n)(m+n) = m^2 + 2mn + n^2$$

$$(2+x)^2 = (2+x)(2+x) = 4 + 4x + x^2$$

通过课本上的例题学生自主探究例题的运算结果,观察并猜测他们共同的特点,引导学生用数学的语言说出规律。继续提出问题:是否对任意两数 a, b 该规律都成立?学生计算例题两两展开交流后上台板书演算过程,以板书为例再理解完全平方公式(1)的代数推理过程。

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (1)$$

探究活动2 类比于完全平方公式(1),推导两数差的完全平方公式。

学生自主思考、独立完成探索,探讨推导整理教师给出的问题并积极回答,自行总结出完全平方公式(2)。

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \quad (2)$$

2.3.3 证明推理。采用辅助学习的图形(四张卡片,两个边长分别为 a, b 的正方形,两个长宽分别为 a, b 的长方形),提出问题:怎样用这四张卡片拼成的图形表示学习的完全平方公式?引导学生通过拼凑图形发现图形面积之间的联系、进行小组讨论,请同学展示拼图并说明图形所示。通过观察不难得出图形可以拼成如图1的形式,则整个图形的面积:

$$S = (a+b)^2$$

使用几何画板等多媒体动态展示拼凑过程,让学生直观感知到知识的形成,公式(2)的几何推理证明可作为课后实践作业完成。

2.3.4 巩固提升。练习题夯实基础,变式拓展思维。请同学

板书解题过程,教师在班级内指导了解其余同学完成情况,强化完全平方公式形式的记忆与理解。变式题目的完成形式可根据课堂实际情况做调整。

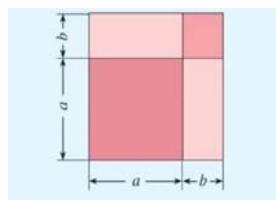


图1 完全平方公式拼图(和)

2.3.5 反思评价。学生先进行自评总结在本节课中学习到的知识与技能,分享自己的思路等。而后教师总结发言,对本节课的知识、重难点和切入角度的学习进行总结。根据课堂情况,布置难度适当的课后作业与任务。

过程总结:创设贴近学生生活问题情境,将抽象的公式知识与具体的现实问题建立关联,激发学生的探究兴趣。小组内交流展示,可以充分发挥学生的主体性与创造性,让学生在动手实践的过程中学习和认识完全平方公式的几何表达。直接应用类题目帮助学生熟悉公式的结构,强化符号规律和运算步骤,避免机械记忆导致的漏项、符号错误等问题。再通过变式,引导学生突破公式的“标准形式”的束缚,学会从整体视角分析问题,培养代数变形和逆向思维。将零散的知识整合起来形成逻辑链条,强化对知识整体性的认识。最后布置可操作性强、培养思维转换的题目,将课堂中的“数形结合”思想延伸到课外,让学生从中体会到数学探究的乐趣,强化持续探究的动力。

3 总结

建构主义视角下的教学策略能有效突破传统教学局限,通过情境化、分层化、多元化的设计,助力学生在主动探索、合作交流中构建数学知识体系,促进学生数学知识建构与能力提升,发展逻辑推理、问题解决等核心素养,助力学生在主动建构中发展数学素养,实现从“学会”到“会学”的转变。

[基金项目]

(1)江汉大学研究生科研创新基金项目(KYCXJJ202350); (2)教育部产学研合作协同育人项目(241006627080140)。

[参考文献]

- [1]罗红.立足“建构”促进数学思维发展—谈建构主义学习观对初中数学教学的启发[J].教师通讯,2019(14):120.
[2](苏)列·谢·维果茨基.维果茨基全集第6卷[M].合肥:安徽教育出版社,2016.06.
[3]高永乔.初中数学“情境—问题—思维”教学模式建构[J].家长,2024(19):173-176.

作者简介:

杨星语(2003--),女,汉族,湖北襄阳人,硕士研究生,研究方向:数学教育。

*通讯作者:

许璐(1969--),男,教授,研究方向:数学教育与数学应用。