

小学数学融错教学的实践研究

华应龙

(北京第二实验小学)

1993年,我在江苏省南通市海安县墩头镇做教师时开始申报研究《让学生从错误中学习》的课题。2002年3月,我调到秉持“以学论教”、“无错原则”等教学理念的北京第二实验小学,得到李烈校长的亲炙,更是如鱼得水。2011年,《“融错教育”操作模式及策略的研究》被列为西城区教育科学规划“十二五”重点课题。20年来,我锲而不舍在“融错”课堂中与学生一起持续成长。

一、什么是融错

学生在数学课堂上的差错是其关于数学知识的自主的、大胆的、真实的、常常又是独特的建构。

“融错”是指把课堂教学中的差错融化成为一种教学资源,相机融入后续的教学过程中,“化腐朽为神奇”,变“事故”为“故事”,这与我国古代“相克相生,相反相成”等哲学思想相契合。

融错的要义在于教学过程中随机融入,自然生成,而不是事先刻意安排;敏锐发现差错背后的意义,揭示其内在的矛盾、张力,巧妙彰显其积极意义,而不是简单地否定学生的错误;充分挖掘并利用差错资源的多方面价值,培养学生直面错误、超越错误的求真人格,学做真人,将教学活动引向深入,引向心灵深处,而不仅仅是促进认知的发展。

二、为什么要融错

人生自古谁无“错”,差错的产生和存在具有必然性和普遍性。差错不是绝对的,具有相对性,人们判定的“错”与“对”受特定的时空、特定价值标准的制约,不同的文化环境有不同的对错题。立场不同,观点不同,方法不同,对同一问题的看法可能就会有所不同。“对”与“错”在一定条件下可以相互转化。

就小学生而言,“错”更具有必然性。这是由于他们思维发展有一个逐渐成熟的过程,对认知的不完善,几乎是不可避免的,了解他们实有的“前概念”,正是教学从学生实际出发的起点,也是我们实施“无错原则”的重要依据。

(一) 没有融错何来创新

放弃经历错误也就意味着放弃经历复杂性,远离谬误实际上就是远离创造。过度的防错、避错,缺乏对差错的欣赏与容纳,就将大大减少学生扩展认知范围、提高认知复杂度、接触新发现的机会,使天然的好奇心、求知欲以及大胆尝试的探索意识被压抑乃至被扼杀,所伴随生成的个性特征和思维特征必然是谨小慎微、害怕出错,这与敢于冒险,在失误中开辟新思路的创造型个性和思维品质是背道而驰的。

(二) 没有融错如何落实课程标准强调的“自主探究学习”

新课程强调教学的生成性,教学的生成必然伴随着教与学双方积极主动的思维与创造,伴随着随机真实有效的互动。没有融错,就没有创造性的生成。新课程倡导“自主、探究、合作”的学习方式,就更加呼唤尊重学生学习过程中的差错,期待教师在课堂上能够温暖地“融错”。

(三) 没有融错何来真正的“过程教学”

我们提出“融错”的教学主张,是破解“标准化”教育模式,培育良性教育生态的需要,是矫正重“结果”轻“过程”教学弊端的需要。

有差错,才有真正的学习,才有实质性的学习活动发生。有融错,才有我们期待已久的自主学习、独立思考、创新活动的发生;有融错课堂,才有学生快乐健康地成长。

三、怎样融错

融错三部曲:容-融-荣。这是融错课堂的三个阶段,也是对待差错的三种境界。

(一) 错是错,温暖地“容”

在这里“容”是指宽容、包容、容纳差错。一错当头,能否容纳,取决于一个人的见识和胸怀。

有容乃大，大者能容。要调整学生对待错误的态度，培养学生积极勇敢健康的心态，培养他们对自己负责的意识 and 善解人意的“同理心”。

1. 包容、欣赏学生的差错

在课堂上，学生出错了，教师不应拒绝、斥责，而要欣赏、接纳，应该像发现新大陆一样的惊喜。这是看到了帮助学生发展的曙光，也是拷问和提升教师功力的契机。学生制作条形统计图时，老师的批语“比萨斜塔？”“哈哈，个个都是武大郎！”都是经典的案例。

2. 让学生悦纳自己的差错

我通过讲数学家、科学家对待差错的故事，帮助学生认识到“错误是创造的开始”。北京出版社的《科学失误的故事》、河北少年儿童出版社的《科学家与错误》、天津教育出版社的《数学大师的创造与失误》等等，我组织学生利用“课前精彩两分钟”轮流讲。我还用一节课的时间，和学生一起研究让大数学家欧拉都犯错的“36 军官问题”。通过一系列活动，学生们明白了：成功人士的高明之处，并不是他们先知先觉，一贯正确，而是他们有一个对待错误的正确态度，有一个肯于思索的头脑，有一双善于发现错误价值的明亮的眼睛。

3. 创造机会，暴露差错

曾经我们的课堂教学，总是在学生探究前安排有大量的复习和铺垫，还有“到位”的提示、“越位”的暗示。以往的我们为什么要采用“未雨绸缪”、“防患未然”、“防微杜渐”的做法呢？不同的时代，不同的价值追求，就有不同的理论指导。心理学家盖耶指出：“谁不考虑尝试错误，不允许学生犯错误，就将错过最富有成效的学习时刻。”

在教学《平行四边形的面积》一课时，教师创设情境，学生自主探究，教师且进且退，最后学生情不自禁地喊出“华老师，您误导”（参见 2005 年第 3 期《小学数学教师》），那是由于学生本身有误，教师顺势而导了，最终学生自己醒悟了。学生自己悟到的才是真知。

（二）错不是错，智慧地“融”

这里的“融”是把错误作为一种资源，从外在的表现入手，引导其暴露思维过程，分析其内在机制，将教学活动引向深入。这时的错误已经不是教学的障碍，而成为宝贵的教学资源。

1. 分析差错背后的真正原因

课堂是允许学生出错的地方，出错是学生的权利，帮助学生不再犯同样的差错是老师的责任。

曾经看到一个有趣的问题：“一道数学题学生做错了，老师讲了三遍，学生还是做错了。谁笨？”我觉得出现这样的现象是教师专业功力不够。因为明白人明白的算理是一样的，不明白的人却各有各的困惑。后来，我读卢梭的《论科学和艺术》才发现，卢梭说了一句和我一样的话：“错误可能有无穷的结合方式，而真理却只能有一种存在的方式。”不过，落脚点不同，卢梭说的是真理只有一个，我说的是差错千奇百怪。做教师的就必须明白学生的困惑，才能有效地帮助学生。例如，有学生计算出 $24 \times 3 = 92$ ，他可能是怎么思考的呢？可能是 $3 \times 4 = 12$ ， $2 + 1 = 3$ ， $3 \times 3 = 9$ ，所以等于 92；也可能 $3 \times 4 = 12$ ， $2 \times 4 = 8$ ， $8 + 1 = 9$ ，所以等于 92；还可能是把 3 和 4 交换了位置，于是 $23 \times 4 = 92$ 。对这样的学生，如果我们只是强调计算法则，先乘个位，后乘十位；个位乘得几十，就向十位进几，那是于事无补的。

“子非鱼安知鱼之乐”，要准确分析差错背后的真正原因，就得倾听学生，了解学生的阅读习惯，了解学生的已有经验，了解学生可能存在的思维定势。

2. 让正确在差错中生长

差错可能成为正确的先导，差错往往隐藏着正确的思路。差错大多是“差那么一点”、“拐个弯就对了”。我们在课堂上常常会看到这样的现象：老师提出一个问题，教室一片寂静，但当某个同学发表了一个有“差错”的意见之后，一只只小手次第举了起来。是同学的“差错”撞击出了其他同学思维的火花，使更多的同学更快地走向了“正确”。

当乌云被阳光亲吻时，它们就变成了天空的花朵（泰戈尔）。差错除了具有启发功能外，还具有刺激、教育、醒悟、陪衬、免疫等功能。需要教师练就一双“慧眼”，敏于捕捉，善于发现差错背后

隐含的教育价值，引领学生从错误中求知，在错误中探究……

例如，学习乘法分配律之后，学生会创造出“ $200 \div 5 + 200 \div 20 = 200 \div (5 + 20) = 8$ ”的“除法分配律”。如果我们顺势探究除法究竟有没有分配律，什么时候存在，什么时候不存在，进而可以更好地认识为什么乘法有分配律，让学生觉得错得有价值。“错得好！”是我课堂教学的口头禅，也是我每接一个新班，上第一节课都要写在黑板上的三个字。

我教学《“我会用计算器吗？”》等课的有效实践都说明了，完全可以让学生错了之后开心地、满足地笑出来。（参见2005年第9期《人民教育》）

对待学生的思维成果，不是着眼在对还是不对，而是应着眼于有价值还是没有价值。这一价值判断的标准：一是有利于学生的发展，二是有利于本课教学目标的达成。因此，教师的评价要在对错之外。

3. 要用好教师自己的差错

融错的资源，有来自学生的，也有来自教师的。“天下只有哑巴没有说过错话；天下只有白痴没想错过问题；天下没有数学家没算错过题的。”（华罗庚语）差错人皆有之，作为教师不利用是不能原谅的。当自身出现失误时，教师要冷静，及时做出分析、判断，调整活动方案，采取补救措施，让失误成为发展学生思维不可多得的契机，让教师处理失误的言行成为学生对待差错的榜样。如果以“我是考你们的”或“别钻牛角尖”来搪塞或推诿，不敢肯定学生，不能正视差错，自然会受到学生的贬弃。

理想的教学应该是对话式的，师生相互请教，双方互为先生和学生。作为教师，要不断丰厚自己的学识，提升自己的理性。因为只有丰厚的学识与彻底的理性才能赋予人一种大气。这种大气，作为教师是非常重要的。因为只有大气，才能真诚地鼓励学生放飞想象的翅膀，才能去拓展教师自己已经变得十分狭窄的心灵空间，才能让学生体悟“吾爱吾师，吾更爱真理”！

（三）错还是错，自豪地“荣”

这里的“荣”不是以错为荣，而是以能“融错”为荣。这是结果，是目标，是对出错过程的回眸，是对差错的育人价值的欣赏。因为学习不是为了解对一道题，而是为了做对一个人，“千学万学学做真人”。

1. 拾错

爱因斯坦说：“在科学上，每一条道路都应该走一走。发现一条走不通的道路，就是对于科学的一大贡献。我们的科学史，只写某人某人取得成功，在成功者之前探索道路的，发现‘此路不通’的失败者统统不写，这是很不公平的。”一名学生出错，对于整个班级的学习进程来说是很光荣的贡献，对于学生自己来说是一段很荣幸的经历——“我曾经这样错过”。一个人富有经验是值得自豪的，不过，“经验是人们给他们所犯的错误的名字。”（奥斯卡·维尔德）因此，我们为学生准备了《拾错集》，像在沙滩边捡起美丽的贝壳一样，将自己在课堂学习中的差错记下来，“留得残荷听雨声”。有关融错案例先后发表在2006年第1期《小学青年教师》、2012年第1期《新世纪小学数学》等报刊上。

2. 分享

错了就是错了。在我们的课堂里，您会听到学生踊跃地介绍与众不同的想法，您也会听到有学生大气地站起来说：“刚才，我是这么错的……”相关案例《当阳光亲吻乌云……——融错教学以“解决（连乘）问题”为例》刊2010年第20期《人民教育》。学生直面差错，甘愿分享的境界是多么的可贵。他们不怕失败，敢于创新，因此我们能够“听到学生思维真实的声音”，教学效果令人欣慰，学生喜欢学，不愿意下课，会学，学得棒。

3. 感谢

差错的价值并不在于差错本身，而在于师生从中获得新的启迪。正确的解答，可能只是模仿；而错误的解答，却可能是创新。因此，可怕的不是学生犯错误，而是教师错误地对待学生的错误。我们用“阳光心态”来观照学生的差错，用放大镜来寻找学生思维的闪光点。对学生有价值的差

错，我们会引导教室里响起三四次感谢的掌声——首先为他不盲从的坚持，其次为他有根有据的说理，再次为他接纳他人观点后的修正，最后为他带给我们思考的贡献。这样旷日持久地做下去，培养的就是学生做人、做事的好习惯。

差错对于成长就像砂粒之于珍珠，起初是拒绝，不愿意接纳，但又没法排斥，后来改变策略，分泌汁液来包容砂粒，反而培育出了晶莹剔透、流光溢彩的珍珠。

不怕出错，允许犯错，不等于鼓励和提倡犯错。少犯差错仍然是一条必须坚持的原则。只有学生在尽最大努力避免出错的前提下所犯的错，才可能最具有教育价值。

