初中数学基本技能训练教学的任务设计

双流区罗宗绪名教师工作室

执笔：双流中学实验学校 余蕾

一、数学基本技能训练教学的简述：

（一）什么是数学技能

从认知心理学知识分类的角度看，知识可以分为陈述性知识、程序性知识、策略性知识。

陈述性知识是关于“是什么”事实性的知识，也就是人们常说的基本概念。

程序性知识是关于“怎么办”的知识，是运用知识解决问题的思路。

策略性知识是指导“怎么办”的知识，是关于“如何学习、如何思维”的知识，是调节自己的注意、记忆、思维的能力的知识。

数学技能的教学，实质上是对数学程序性知识的教学。  
这里的知识是侠义知识，指的是广义知识观下的陈述性知识。

认识和把握数学程序性知识与陈述性知识各自的特点及二者之间的关系，是进行数学技能教学的前提。

首先数学知识是数学技能的基础，一切技能的训练都离不开陈述性知识的指引和支持技能的学习，是建立在相关陈述性知识的基础之上的。这里的数学程序性知识包括概念法则定理及某些数学对象的性质等知识，他们都是进行技能学习的基础和必要条件。

其次，数学知识能够转化为数学技能，陈述性知识是技能学习的基础，而且在一定条件下，陈述性知识常常会转化为技能。

例如解一元一次不等式的教学，学生在知道不等式的一些规则性知识（ 如不等式两边同加减一个数，不等号不改变方向）的基础上，按照去分母——去括号——合并同类项——不等式两边同时除以未知数的系数的程序，去解决一元一次不等式问题，当这种操作达到相对自动化的时候，先前的规则性知识就逐渐转化为技能。

本文我们根据程序性知识的产生过程探讨初中阶段数学技能训练课的教学模式。如何设计教学任务能使学生的数学技能达成度更快更高。

同时由于教学的实际情况可能也会涉及到一些策略性知识的教学与引导。

（二）初中数学基本技能的种类：

　　　主要包括三种：运算、推理、作图。

二、数学技能训练课如何训练学生思维能力

我们工作室的教学主张是：为思维而教。下面我们就来探讨一下，数学技能训练课如何设计才能提高学生思维能力。

思维能力：指人们在工作、学习、生活中每逢遇到问题，总要"想一想"，这种"想"，就是思维。它是通过分析、综合、概括、抽象、比较、具体化和系统化等一系列过程，对感性材料进行加工并转化为理性认识及解决问题的。我们常说的概念、判断和推理是思维的基本形式。无论是学生的学习活动，还是人类的一切发明创造活动，都离不开思维，思维能力是学习能力的核心。

进行数学基本技能的训练不仅要记忆、模仿和操练而且更重要的是要发展学生的思维能力，发展思维能力是数学基本技能训练课的重要内容。要培养好的思维能力，必须重视良好思维品质的培养。

在技能训练课的教学设计中，我们可以通过以下注意事项来培养学生的思维品质：

（一）教学中注意沟通知识之间的联系，可以培养思维的广阔性和深刻性。

比如，在案例《分式方程（2）》中的设计：

解这样的分式方程与解下面的整式方程方法上有联系吗？请通过求解下面这个有分母的整式方程有联系吗？回忆一下解这种方程的步骤。

（二）教学中注意例题和练习中的多种解法可以培养思维的敏捷性和灵活性。

设计多种解法的问题：在比较中训练学生最优化方法选择。

比如：解一元二次方程

<法一>：分解因式法 <法一>：分类讨论法

  

  ……

…… 

（三）教学中要创造性的使用教材和借助形象思维的参与，培养学生思维的独立性和创造性。

（四）教学中教师要严格遵守逻辑规律，正确运用逻辑思维形式，潜移默化地培养学生逻辑思维能力。

（五）突出基本思想和基本方法。

在基本技能训练的过程中往往渗透着数学思想方法的运用。比如类比迁移、转化思想、数形结合思想、分类讨论、函数与方程思想。其实这些思想的运用也是数学基本技能的训练。

　　（六）教学中要重视思维过程的组织，把学生组织到对所学内容的分析和综合，比较和对照，抽象和概括，判断和推理等思维的过程中来。精心设计训练问题。

如可以设计：

①多层次的问题：既有基本题和初步运用题，又有综合运用题和灵活运用题。

如后面的教学案例：北师大新版八年级下册《分式方程》（2）中几个例题的设置。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 层次 | 问题 | 功能 |
| 基本题 | 例1、（1）如何解下面这个分式方程呢？ | 初探解分式方程步骤。 |
| 初步运用题 | 例2、解分式方程： | 巩固新习得技能。 |
| 综合运用题 | 甲、乙两地相距1400km，乘高铁列车从甲地到乙地比乘特快列车少用9小时，已知高铁列车的平均行驶速度是特快列车的2.8倍。如果设特快列车的平均速度为xkm/h，那么x满足怎样的方程？如何解出x的值？ | 解决实际问题，体会数学在生活中的应用。 |
| 灵活运用题 | 拓展延伸：若关于x的分式方程 有增根，求m的值。 | 加深对分式方程增根产生原因的感悟，灵活运用所习得的知识与技能。 |

②设计多功能的问题

设计多种功能的例题，一个问题可以解决多方面的问题或涉及多种基础知识和基本技能。可以提高问题的使用效率，和课堂效率。

如北师大新版八年级下册《分式方程》（2）例1的设计：

例1、（1）如何解下面这个分式方程呢？



（2）老师在大家的解答中发现了几种做法。你认为哪种解法是正确的？

（3）你确定是原方程的根吗？与同伴交流。

（七）采用讲练议结合的教学模式

教学内容、学生和教师都是课堂教学的要素，要搞好数学技能训练，必须妥善处理好这三者之间的关系，教师必须讲清基础知识，学生必须牢固地掌握基础知识；教师必须加强基本技能训练，学生必须熟练地掌握基本技能；师生必须互相开展讨论，使学生对基础知识和基本技能的理解和掌握能进一步深化、拓展和创新。只有通过清晰透彻的讲解、精心设计的练习和思维活跃的讨论，才能真正落实基本技能。

三、数学技能课教学的目标

（一）健全人格：在数学基本技能形成的过程中，学生经历了明确过程中每一步的算理，知道学懂知识不能靠死记硬背步骤，或者在逻辑推理的训练中体悟到万事皆有因果，真理皆有相对前提，培养学生实事求是，多角度探究事物揭示本质特征的做人做事作风。

（二）培养思维品质：在数学基本技能训练的过程中应努力提升学生思维的灵活性、批判性、深刻性、灵敏性、创新性。在教学任务设计的每一个环节教师都要意识到该环节的设计是指向训练学生思维品质的哪一方面。不能将思维水平仅仅停留在简单模仿层次上，特别是技能训练课，如果教学活动的设计仅仅停留于教师示范，学生模仿这样的活动，学生思维水平必然提高很慢。

（三）认知水平目标层次：[布卢姆](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%B8%83%E5%8D%A2%E5%A7%86&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)将认知领域的教学目标分为知道、理解、运用、分析、综合和评价六个层次。在数学基本技能训练教学过程中教学任务的设计要尽量使学生认知水平从知道到理解，从理解到能运用，能通过分析、综合、达到创新。在教学任务设计的每一个环节教师也要意识到该环节的认知水平目标应该达到怎样的程度。

一堂数学技能训练课，教师既要明确该堂课的总教学目标是什么，也要明确每一个环节该如何训练学生思维，学生的认知水平在该环节应该维持在怎样的一个层次上，才能让这堂数学课上学生的思维不仅仅停留在浅层次的思维水平和认知水平上。

**三、教学任务设计结构**

学生学习的心理建构流程  教学环节设计

（一）认识理解新知（陈述性知识）——————————创设情境，提出问题

（二）转换与形成程序性知识————————————建构概念，探寻法则

固化程序，形成方法

（三）分析与固化程序性知识————————————针对训练，形成技能

（四）灵活运用程序性知识—————————————灵活运用，方法迁移

需要说明的一点是，这只是典型的基本技能训练课一般教学任务流程模式，如遇到特殊情况也可作调整。

**四、典型案例**

**课题：**

《分式方程（2）》（北师大版八年级下册第五章 分式与分式方程第四节第二课时）

**教材内容分析：**

本节是分式的第4节，这是第二课时，第一课时讲解什么叫“分式方程”．本课时主要研究分式方程的解法，教材只要求会解可化为一元一次方程的分式方程（方程中的分式不超过两个），但我根据学情提升了难度．

**学情分析：**

**学生的知识技能基础：**学生基本了解分式方程的概念，如何寻找最简公分母，熟悉等式的性质并能利用等式的性质解一元一次方程中，了解一般一元一次方程的解法,去分母,去括号,移项,合并同类项,化系数为1,并理解每一步的根据是什么,从而能通过观察类比的方法，探索分式方程的解法并能理解解题步骤的根据.

**学生活动经验基础：**本节课主要采用观察、类比的方法、讨论的形式，学生比较熟悉，能在二元一次方程转化为一元一次方程的基础上，再次体会数学转化思想．

**教学任务分析：**

在上一节课中，学生通过对实际问题的分析，已经感受到分式方程是刻画现实世界的有效模型，本节课安排《分式方程》第二课时，旨在学会解分式方程，能从中体会数学转化思想的深刻含义。

**教学目标：**

1.学生理解和掌握解分式方程的基本方法和步骤；

2.经历和体会“转化”思想，认识到可以将分式方程转化为整式方程，从而找到解分式方程的途径。 获得解决问题的成就感和学习数学的自信心。

3.培养学生自觉反思求解过程和自觉检验，养成“验根”的良好习惯，培养思维的严谨性、批判性。

**教学重点：**

1.学生掌握解分式方程的基本方法和步骤；体悟类比迁移、转化思想的应用。

**教学难点：**

对增根产生原因的理解。

**教学过程设计：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教学环节 | 教学设计（任务内容、师生活动、设计意图。） | 课堂观察记录 | 教学建议 | | |
| （一）创设情境，提出问题。 | **教学任务1（提出今天要解决的问题）：**  还记得上一节课列出的分式方程吗？  甲、乙两地相距1400km，乘高铁列车从甲地到乙地比乘特快列车少用9小时，已知高铁列车的平均行驶速度是特快列车的2.8倍。如果设特快列车的平均速度为xkm/h，那么x满足怎样的方程？    解决这个问题我们需要求出这个分式方程的解，解这样的分式方程与解下面的整式方程方法上有联系吗？请通过求解下面这个有分母的整式方程，回忆一下解这种方程的步骤。    【师生活动】教师课件展示问题，学生解有分母的整式方程，回忆步骤回答问题。  【设计意图】提出本节课的教学总任务；让学生复习回顾解有分母的一元一次方程的步骤，着重复习去分母的步骤，为学生过渡到分式方程去分母做好铺垫．同时老师还应强调检验方程的根,培养学生严谨的作风,并为解分式方程的检增根打下基础. |  |  | | |
| （二）建构概念，探寻法则。 | **教学任务2（提出如何解分式方程的问题）：**  例1.思考下面三个问题。  **（1）如何解下面这个分式方程呢？**请在小组内表达你的解题步骤，并说明每一步的算理（算理是指你所使用的运算法则）,并将它写在每一步后的括号中。步骤的数目可以自行添减。    步骤 具体操作 使用的算理  解：步骤一（ ）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( )  步骤二（ ）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( )  步骤三（ ）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( )  步骤四（ ）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( )  步骤五（ ）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( )  步骤六（ ）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( )  【师生活动】这个活动最好设计成小组活动，小组内先每个人独立思考1-3分钟，再让学生再小组内表达自己的想法3-5分钟。本环节最多可以给学生8分钟。小组内讨论时，一些学生可能已经能被同伴发现一些错误。在小组讨论的过程中，教师要注意巡视，发现学生的问题。为后面的引导和提问做好准备。学生发言后教师要注意点评，重点强调不要跳步，要弄懂每一步的算理，还要点拨学生第二步所使用的转化思想。在解这个方程的过程中,学生容易忽视两个分母互为相反数,所以在去分母时会化简为繁.要提醒学生先将一个分母化为另一个分母的相反数.  【设计意图】让学生通过这个活动，明确每一步的算理，促使“程序化”的过程不是死记硬背，而是真正明白原理。并在这个过程中体会类比迁移、及转化思想的应用。思维品质指向：创新性。认知目标层次：分析。  （2）老师在大家的解答中发现了**几种做法**。你认为哪种解法是正确的？（此提法可以根据课堂实际情况调整）  解法一： 将原方程变形为  方程两边都乘以 ,得：……解这个方程，得：  解法二： 将原方程变形为  方程两边都乘以 ,得：……解这个方程，得：  解法三：将原方程变形为      ……  解这个方程，得：  **（3）你确定是原方程的根吗？与同伴交流。**  【师生活动】①学生通过仔细观察，积极讨论，学生能发现第一种解法的错误在于没有正确使用等式基本性质，正确的答案是 ，它的确是去分母过后整式方程 的根，但它又会使原方程分母为0，所以无意义。但个别学生在这里可能会对去分母两边乘以的是0有疑问，教师可以解释按照等式基本性质在等式两边同时乘以了一个值为0的整式（x-2），等式0=0是成立的。②教师此时给出增根的概念并点拨增根产生的原因，总结出验根的方法(其方法是代入最简公分母中或原方程中进行检验,使分母为零的是增根,否则不是。) 提醒学生对方程验根要重视。并板书这步书写格式，强调这一步必须书写出来。  【设计意图】让学生通过解这个例题，了解分式方程可能会产生增根，明白增根产生的原因，体会分式方程检验的必要性。同时让学生注意到：去分母时一定要正确使用等式基本性质，不要漏乘。思维指向：批判性。认知目标层次：分析。  **（4）通过这个例题你能总结出解分式方程的步骤吗？**  【师生活动】相信通过上面的讨论和教师的点拨，学生能得出解分式方程的步骤：（1）找最简公分母；（2）去分母；（3）按解整式方程的步骤解完方程；（4）验根（5）总结。如果学生总结不完美，教师注意点拨。但要注意一点：有的学生可能会根据第三种解法来总结步骤，这也是值得鼓励的。但在后面的教学中教师要注意引导学生比较两种解法在不同具体情况下的优劣，便于选择最优化的方法。渗透策略性知识的教学。  【设计意图】引导学生总结方法步骤构建新知。思维指向：创新。认知目标层次：分析、综合。 |  | |  | |
| （三）  固化程序，形成方法。 | **教学任务3（通过例题和练习，巩固刚刚得到的解方程的程序）**  例2、解分式方程：  【师生活动】教师用提问方式引导学生找最简公分母，教师示范解方程过程，让学生注意规范书写过程，不要忘记验根。  教师可提两个问题：  1、去分母时两边同乘哪一个整式最好？  2、用例1的“法三”来解此题书写更简还是用类似“法一”的方法解此题更简？  【设计意图】例1是有增根的情况，例2是无增根的情况，最后一步书写格式不一样。例1重在分析解题的步骤，例2重在巩固书写流程，并且例2找最简公分母的难度更大，个别学生可能会把公分母找繁。教材上并无这种最简公分母难度的题，但根据学情本班是数学实验班，绝大多学生能接受这样的难度。思维指向：灵活性。认知目标层次：理解。  练习：解方程：（1）（2）（3）  【师生活动】学生独立完成练习， 教师巡视观察。做完后教师展示一些同学的过程，让学生互评质疑，教师点评。  【设计意图】通过学生的反馈练习，使教师能全面了解学生对解分式方程步骤是否清楚，以便教师能及时地进行查缺补漏．同时此题也是一个易错题。对于练习（2）（3）有的学生可能会出现漏乘最简公分母的情况。希望能通过学生互评和教师点评再次加深学生印象：一定要正确使用等式基本性质。 |  | | |  |
| （四）  针对训练，形成技能。 | **教学任务4（用新学技能解决最开始提出的问题）**  回到我们开始提出的问题，请同学们解完这道题：  甲、乙两地相距1400km，乘高铁列车从甲地到乙地比乘特快列车少用9小时，已知高铁列车的平均行驶速度是特快列车的2.8倍。如果设特快列车的平均速度为xkm/h，那么x满足怎样的方程？如何解出x的值？    ……  x=100  经检验x=100是原方程的根，且符合题意。  答：特快列车的平均速度为100km/h。  【师生活动】学生独立解答，教师观察点评。教师要跟学生强调解应用题时除了检验结果是否为方程的根，还要检验根是否符合题意。  【设计意图】由于此题的解不是增根，为了让学生对检验增根有深刻的印象，所以我调整了教材的顺序，先解有增根的例题1，再来解答这道应用题。  **教学任务5（课堂小结，学生反思总结本堂课所学习的新知识新技能，建构新的知识体系。）**  【师生活动】请学生反思本堂课学到了什么？还有没有什么疑问？教师注意点评。  【设计意图】通过学生的反思，并通过语言表达，固化解分式方程的步骤，形成解方程技能。 |  |  | | |
| （五）灵活运用，方法迁移。 | **教学任务6（灵活运用程序性知识）**  拓展延伸：若关于x的分式方程 有增根，求m的值。  【师生活动】如果课堂还有时间，教师引导学生讨论此题。抽学生表达见解。如果课堂时间已经不足，则留给学生作课后思考。  【设计意图】进一步加深学生对增根的认识。对解分式方程的过程再进一步地反思。为下一堂讲有待定系数的分式方程专题课做一个引子。思维指向：深刻性、创新性。认知目标层次：：分析、综合。 |  |  | | |