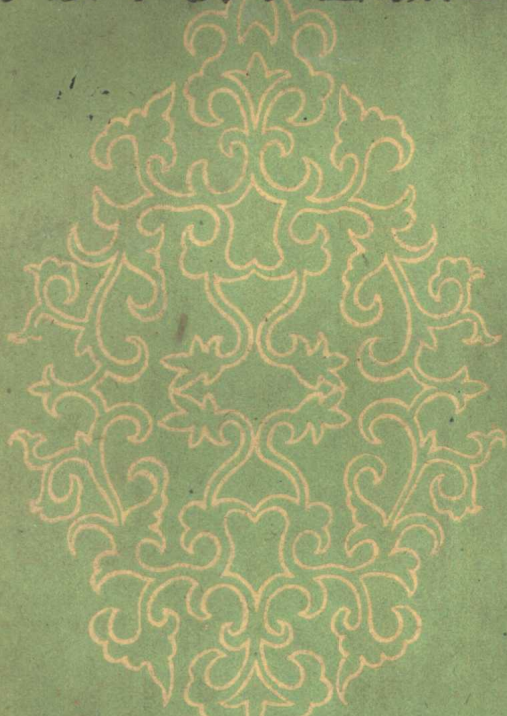


6-8357

# 中学数学教学經驗汇编



安徽省教育厅編  
安徽人民出版社

# 中学数学教学經驗汇编

安徽省教育厅編

安徽人民出版社出版

(合肥市金寨路)

安徽省书刊出版业营业許可証出字第2号

地方国营合肥印刷厂印刷 安徽省新华书店发行

开本：787×1092毫米 1/32 • 印張：2 $\frac{3}{8}$  • 字數：54,000

1960年7月第1版

1960年7月合肥第1次印刷

印數：1—5,000册

統一書号：7102 • 185

定 价：(5) 0.17 元

## 前 言

解放以来，特别是1958年大跃进以来，我省教学质量有了显著提高，数学教学质量的提高尤为显著。例如，1959年高中毕业生参加全国高等学校统一招生考试总平均成绩比1957年提高了22.3分，不少学校有40%到60%的学生达到80分以上。这是前所未有的大跃进。为了总结和推广大跃进中的数学教学經驗，促使数学教学持续跃进，根据中共安徽省委指示，今年一月間我厅在桐城中学召开了全省中学数学教学現場會議，广泛地交流了提高数学教学质量的經驗。現选出其中一部分材料加以整理，編印成冊，供大家参考研究。

經驗說明：提高数学教学质量，必須坚决依靠党的領導，堅持政治挂帥，积极貫徹执行社会主义建設总路綫和党的教育工作方針。在党的领导下，近年来我省学校师生积极参加了全民性政治运动和羣众性的生产劳动，政治热情和思想觉悟有了很大提高，教师中的“条件論”和“天才論”等資产階級教育思想受到了批判，初步树立了对学生全面負責的教学态度；在教学中充分調动了广大师生的积极性，教师勤學苦鑽，学生勤讀苦練。数学教研組能認真貫徹党的指示，在教学上發揮了战斗作用，~~既~~抓教学，又抓思想，推动教师不断前进。所有这些~~都是我省数学教学质量之所以能够显著提高的根本前提。~~

經驗說明：提高数学教学质量，必須备好課，提高課堂教學質量。要把課备好，必須在了解学生的基础上，个人钻研教

材与集体研究相结合，以达到“早”、“通”、“深”、“透”、“熟”的要求。在课堂教学中必须突出重点，突破难点，还应注意基本训练工作，抓住课堂巩固这一环节，加强课堂练习，改变过去课堂教学中“多听少想”或“只听不做”的现象，使学生对新知识基本上能当堂消化、巩固，课后作业做得又快又正确，缩短教师批改作业时间，扭转“恶性循环”的现象。

經驗說明：提高数学教学质量，必须重视课外辅导和作业处理工作，及时发现学生知识缺陷，及时弥补。课外辅导要在教师深入了解学生的基础上有的放矢地进行；在辅导时教师对待学生要满腔热情，消除学生顾虑，使他們有意见就提，有困难就问，这样才能收到事半功倍之效。布置作业要有计划有目的，题目要精，使每个例题和习题都能发挥一定的作用；批改作业必须及时，对个别程度差的学生的作业坚持“面改”。

我省提高数学教学质量的經驗是丰富多采的，教师們把这些丰富經驗精炼地概括为“精讲，多练，勤辅导”。我们相信：我省广大教师在党的领导下，一定能够继续发挥冲天干劲和刻苦钻研的精神，进一步创造和发展现有經驗，使我省数学教学获得更好、更全面的跃进。为了及时交流推广經驗，我們今后将继续出版經驗汇编，希望广大教师把自己在教学实践中所創造的經驗加以总结，并及时寄給我們。

**安徽省教育厅教材编审室**

1960年4月

## 目 錄

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| 提高数学教学质量的几点体会·····       | 宿城一中数学教研组 (1)      |
| 深入备课 勤恳辅导·····           | 桐城中学数学教研组 (8)      |
| 努力提高数学教学质量·····          | 怀远中学数学教研组 (16)     |
| 我校数学教研组是怎样<br>开展工作的····· | 歙县中学数学教研组长凌建予 (21) |
| 加强数学教学中的基本训练·····        | 巢县高中数学教研组 (27)     |
| 加强数学基础知识教学和基本训练·····     | 屯溪高中数学教研组 (31)     |
| ●改进课堂教学 提高教育质量·····      | 蚌埠一中数学教研组 (43)     |
| 在数学教学中联系实际的几点做法·····     | 太湖中学数学教研组 (51)     |
| 培养学生思维能力的几点体会·····       | 合肥一中数学教研组 (55)     |
| 深入了解学生,做好辅导工作·····       | 贵池中学数学教研组 (60)     |
| 处理作业的几点体会·····           | 蕪湖一中数学教师洪真道 (64)   |
| 听党的話,积极提高教学水平·····       | 蚌埠二中数学教师牛求增 (68)   |

# 提高数学教学质量的几点体会

宿城一中数学教研组

1959年，我校参加高等学校入学考试的数学成绩比前几年有了显著的提高。平均成绩为80.36分，比历年来我校高考成绩最高的1957年46.85分增加了33.52分。及格人数占96%，其中优秀成绩（80分以上）的学生占总人数的一半以上，同时消灭了40分以下的低分现象，获得了空前的“大面积高额丰收”。

成绩的取得是由于党的正确领导，坚持政治挂帅，不断地改造教师的思想，充分发挥了师生的积极性。

过去，我校的数学教学质量是不高的。学生对于基本概念理解不清，基本法则掌握不牢，运算技能不熟练，分析思考能力也差，在每次测验和考试中总有约三分之一的学生不及格。针对这种情况，我校党政领导历年来不断提出改进教学提高质量的要求，不少教师在教学上也有一定的改进。但是，总的说来是提高不快，效果不大，年年检查，学生知识上的这几个老问题总还存在。

为什么过去我校数学教学质量老是提不高呢？当时组内教师存在几种不同看法：多数教师认为，学生的底子差，当然不能学好，认为自己已经尽了责任，问心无愧，教学质量不高是由于客观原因所致；少数教师则认为，由于自己水平低，经验少，无法把课教好；个别教师认为，这些学生就是“笨”，不

可能学好数学，甚至認為，数学不能消灭不及格，否則教育厅頒发学生升留級标准干什么？这些看法和論調，严重地影响了教学改革。

經過整风运动和肃反、反右派斗争，纯洁了教师队伍。嗣后我組又增加了七位新教师，增添了新血液。除了学校领导指定教导主任具体指导我組工作外，又配备了党员組长，加强了党的领导。在紅专辯論中，搞臭了資產階級个人主义，着重分析批判了資產階級的“凭良心办事”的雇佣观点和不自負責任的教学态度。尤其在教育大革命的过程中，部分教师檢查和批判了忽視政治和数学教学脱离生产、脱离实际的傾向，大大提高了思想觉悟，从而鼓起了革命的干劲，他們开始認真备课，認真讲课，認真批改作业，認真輔導。教师这种認真負責的精神，促进了教学改革，但同时又产生了新的矛盾，那就是時間不够，顧此失彼：抓紧了备课，学生的作业就顧不上詳批細改，上班輔導的時間也少，学生的知識缺陷得不到及时弥补；抓紧了輔導和作业批改，备课的時間就相对減少，备课不深透，課堂教学质量就不高，学生知識上遺留的問題就多，批改作业也就費时，又反过来影响了备课。因而解决这种“恶性循环”現象，就成为当时提高教学质量的一个关键問題。

### 扭轉“恶性循环”

对于“恶性循环”現象，我組教师中有两种認識：多数教师認為主要是時間不够，在一个時間里想同时做好几項工作是不可能的；少数教师則認為，自己水平不高，經驗不足，做起事来慢，用的時間多，以致顧此失彼。究竟关键在哪里？應該怎样解决？学校党政领导走羣众路綫，深入教研組，深入課堂，召开师生座談会，发动师生充分討論，結果发现关键还在

于备好課。而备好課的關鍵又在于提前備課。因为只有提前備課，才有充足的時間反復地鉅研教材，深透地掌握教材；这样課堂教學質量提高了，學生知識上遺留問題就少，學生作業做得好，教師批改也就省時。同時，由于提前備課，時間上取得了主動，教師就能有計劃地安排輔導時間，解決學生知識上遺留的問題，學生的作業也就做得好，差錯少。對於新教師來說，由于提前備課預先熟悉了教材，就有充裕的時間聽老教師的課，修改教案，進行試教、默講，新教師的教學水平也就能迅速提高。

為了做到提前備課，領導上在學期結束前就分配了下一學期各個教師的教學任務。教師也在假期中抓緊時間鉅研大綱，通覽教材，找出教材縱橫的邏輯聯系，明確教材的重點、難點，全面安排全期教學工作，並且在這個基礎上寫出了至少三週的教案。在平時的備課中又採用了“三步走”的辦法，即個人自備，同年級同科的教師備，重要的概念和重點、難點教材在教研組全體教師中討論研究。

這樣做的結果，不長的時間，“惡性循環”現象就基本扭轉了。例如，平面幾何作業，每次約布置3—4題，學生做作業的時間一般由3節減少到1—1.5節，教師的批改時間（50本計算）由5節減少到2—3節；學生做代數作業的時間也由原來的2節減少到1節左右，教師的批改時間由原來的3節減少到1節左右。每個教師一周內批改作業的時間一般減少了15節，增加了備課和輔導時間。

### 突出重點 突破難點

在教學中如何突出重點和突破難點是有关教學效果提高的一個非常重要的問題。為了解決這個問題，有些教師在備課時

閱讀了不少參考資料，想法闡明重點和難點教材；在課堂教學上也採用了多種方法，如採用各種直觀教具，使學生對重點、難點教材加深理解；在講述重點、難點教材之前，預先給學生作好必要的知識準備等等。這些做法是對頭的。但是，也有人對於重點、難點教材的闡述過於深奧，要求過高，而忽略了基本知識的教學，致使學生感到“教師講得雖好，就是接受不了”。也有人為求效果好，放慢進度或機械地重複講述，結果成績較好的學生感到厭煩，成績較差的學生還是不能掌握要點。這些做法，是脫離學生實際的做法；因而效果不大。

為了切實地在教學中做到突出重點和突破難點，開學之初，我們就在假期個人鉅研教材的基礎上，對全期教材的重點、難點進行集體討論和研究，作出具體安排。並特別重視結合學生實際來講清重點、難點。如“函數和它的圖象”，在整個代數中都貫穿着這一知識，它是學習高等數學和科學技術的基礎知識，在生產實際中也有廣泛的應用，因而它是重點。這個重點根據我們了解，學生向來對於其中的常量和變量這兩個概念總是不能分清。有的學生說：為什麼有些量，既可以說是常量，又可以說是變量？在備課時，我們就針對這一實際情況，編擬了這樣一個例題來闡明它：“解放前貨物的單價是一個遞增的變量；解放後，在一定的時期內貨物的單價是一個常量，貨物的總價才是一個變量，它是隨貨物的總量而變化的”。用這個例子講解之後，學生就深入地理解了常量與變量的概念及其相對性，同時也使思想政治教育滲透在教學中了。

我們把備課中結合學生實際這一重要環節叫做“備學生”。“備學生”的基礎是了解學生。我們的做法是系統地掌握每個學生的知識基礎和發展變化情況。從新生入學起，任課教師就從入學試卷中記載每個學生的知識情況，然後再通過平時教學

活动中的提問、作业、測驗、考試以及平时的輔導，并依靠班主任、班干部、科代表等多方面了解学生。并且，教同班的数学各科教师每周碰头一次，交換所了解的情况。对于所了解的情况加以分析，根据学生的知識基础、学习态度等将学生按五級分制分类排队，記在記分簿上，以备随时查看，并根据学生知識变化情况随时調整。这分記錄是我們一切教学活动的重要資料，它帮助了我們有的放矢地进行教学和輔導，对于教学質量的提高起了很大作用。

在坚持上述了解学生的做法的过程中，我們曾遇到不少困难和障碍。起初，很多教师認為只要根据教材講課就行了，要按照这种办法来了解每个学生是不容易做到的。甚至还有个别教师認為根本不可能。因此，过去一直没有切实做好。經過教育革命，批判了数学教学中脱离学生实际等錯誤的教学思想，教师树立了在教学上对学生全面負責的无产阶级的态度，才切实做到了系統地了解学生。

### 堂 堂 清      周 周 清

“堂堂清、周周清”的經驗，早在1956年我們就从兄弟学校中学到，由于当时我組还有不少教师缺乏对学生学习全面負責的态度，只管教不管会，因此沒有对这一好經驗引起重視，更談不上貫徹执行。一直到整风、反右之后，尤其是通过党的教育方針的貫徹，教师中树立了对学生学习全面負責的态度，才深深体会到这一經驗的可貴，并从實踐中进一步发展了它。

那么，我們是怎样做到“堂堂清、周周清”的呢？

我們抓住了课堂教学这一环节，对本課主要内容做出小结，加强巩固新課的課堂練習，或采用边講边練習的办法，使学生当堂能基本上消化新知識，并为做好巩固知識的課外作业

准备了条件。这样，学生的当天作业就能当天完成。教师也做到了及时批改，及时发还，及时纠正错误。这种做法，学生把它叫做“趁热打铁”。

对于作业的批改，我们采用“大错批，小错改，严重错误当面改”的做法，并且特别重视写批语。对于好的给予鼓励，对于错的指出错误关键和改正途径。例如，在三角作业中，有

一个学生解三角方程式： $\sin^6 x + \cos^6 x = \frac{7}{12} \sin^2 2x$  时，用

了比较麻烦的方法： $\left(\sqrt{\frac{1 - \cos 2x}{2}}\right)^6 + \left(\sqrt{\frac{1 + \cos 2x}{2}}\right)^6$

$= \frac{7}{12} \sin^2 2x$  来解，教师批语中就给他指出：“利用 $(\sin^2 x)^3$

$+ (\cos^2 x)^3$  的因式分解去做较为简单，你看怎样……”等等。学生在作业发还后，便自觉地检查自己的错误及原因，避免重犯类似的错误，从而提高了作业质量。

为了使学生在知识上不遗留问题，我们抓紧了课外辅导工作。根据原来了解的学习情况，结合当天教材特点和学生在课堂回答提问的情况，每次课后教师都有计划有目的地上班进行个别辅导。对于程度差的和缺课的学生，每周进行一次集体辅导。我们还利用了学科黑板报，搜罗学生数学知识上常出现的错误，编写正确答案，定期出版，以帮助学生克服知识缺陷。通过这些措施，使得全体学生都比较巩固地掌握了每周所学的知识，便于下周顺利地接受新知识。这种做法，学生把它叫做“周末大扫除”。

由于我们在教学中突出了重点，突破了难点，并且做到了“堂堂清、周周清”，学生对知识就理解得深，掌握得牢。具体表现在今年高考数学试卷中，几乎100%的学生对于等差数列和等比数列等概念，对于对数计算公式、诱导公式、圆台侧

面积公式等基本知識都能清晰理解，牢固地掌握。

### 結合生产 联系实际

在教育大革命以前，我組有些教师認為数学是純理論的科学，与生产实际无关。在教学中不重視数字計算，不重視培养学生与生产实际有关的操作技能，因而学生的計算能力差，操作技能低，等等。虽然在課堂教学中，教师一般也能多讲例题，多分析不同类型的題目，以培养学生的思維能力。但是学生遇到了沒見过的类型的題目，大都不能活用知識解题，更不能应用知識解决实际問題。

在貫徹执行党的教育方針后，我們檢查和批判了数学教学脱离生产、脱离实际的現象，开始摸索数学教学結合生产实际的途徑，重視了数字計算以及与生产实际有关的操作技能的培养。例如讲过三角函数对数表以后，专用一节课作为練習課，培养学生查表的熟練技巧。分別通过經常的課堂教学以及現場課，參觀工厂，教师和学生共同参加生产劳动，把数学知識和生产实际问题联系起来。在三角課中，結合我校机械厂的生产情况講述了傳动皮带长的計算；在几何課中，結合有关教材进行測量实习，等等。采用这些措施，增加了学生对数学的兴趣，激发了学生学习数学的积极性，也提高了学生运用数学知識解决实际問題的能力。在挖河泥的劳动中，学生能运用有关数学知識計算出泥堆的体积，并計算出所需的劳动力。而且通过数学知識經常在实际問題中的应用，巩固了学生的基础知识，发展了思維能力，增强了綜合运用知識的能力。

## 深入备課 勤懇輔導

桐城中学数学教研組

近年来，我校学生的数学成績，逐年都有提高，从1959年高考成績看，这一年提高更为显著。1959年高考的数学成績平均为78.8分，比1957年高考数学平均成績45.34分提高了33.46分；80分以上的占48%，并且消灭了40分以下的低分現象。从試卷中看出，絕大部分学生对基础知识理解清楚，掌握牢固，分析能力也較好。如三角函数定义、等差数列和等比数列的概念、对数計算公式、三角誘导公式、圓台側面积計算公式等，有93%以上的学生能掌握，并能应用。对于思考性較强的題目，也有80%以上学生能够分析題意，求得正确解答。校內其他各年級的数学成績，也都逐年提高。如1957年入学的高一学生数学学年平均成績为75.43分，不及格人数占5.2%；該班到高二时学年平均成績升为83.29分，不及格人数只占1.7%。在平时考卷中对于对数、排列組合、反三角函数、二面角的平面角等概念，大部分学生理解清楚；对于韦达定理、勾股定理、三角中的各种函数关系公式，以及各种方程的解法等，大部分学生能牢固掌握。考試出錯的情况逐年減少，如对数变形公式在1957年以前，出錯的学生占全班20%以上，目前已減少到5%以下。同时学生还获得了实际測繪、計算尺使用等技能。

成績所以能够迅速提高，首先應該归功于党的正确領導。我校党支部十分重视通过各項全民性的政治运动和經常的思想

政治工作，針對我組实际情况，不断批判教师中右傾保守思想及資產階級的教學觀點和教學態度，从而不断地提高教師的政治覺悟，使他們認真踏实地进行教學工作。这是取得成績的根本原因。

我組教師學歷不高，大學數學本科畢業的只有一人，大多數原來是高中畢業水平；教齡較長，十年以上的占半數以上，有一定的教學經驗，一般具有獨立教學工作能力。在教師思想方面，積極的一面是主要的，但同時也有些教師保守思想比較突出，教學上墨守陳規、固步自封，各搞一套，甘居中游。如有位教師在檢查過去的思想時說：“爭上游，太緊張；當下游，太無光；居中游，最相當。”這種思想成為我校當時數學教學質量不能迅速提高的主要障礙。有的教師認為教材已教過多遍，沒有什麼可挖，因而個人備課不能深入，又自認為教學上各有一套，集體備課也不能深入開展。還有的認為課堂上自己已講解“清楚”，已盡到責任，听不懂學不會是學生的底子差，難學好。雖然學校領導不斷提出課必須備深備透，輔導必須主動及時，但備課深不下去，輔導仍是被動。這種情況，實質上是由於教師對黨的教育事業缺乏責任感。

為了解決上述問題，學校領導深入教研組，深入課堂，深入學生，了解、分析情況，不斷對教師進行政治思想教育。特別是經過反右派鬥爭之後，在教師思想上分清瞭大是大非，提高了覺悟，進一步靠近了黨；黨的社會主義建設總路綫和工農業生產的大躍進，更進一步鼓舞了教師的工作熱情和幹勁；在學習黨的教育方針，實行教育革命的過程中，又批判了資產階級的教育思想和教書不教人的教學態度，扭轉了教學中的忽視政治、脫離生產和脫離實際的錯誤傾向，使教師認識到教育必須為無產階級政治服務，教育必須與生產勞動相結合的重大

意义：認識到只有依靠党的領導，真心真意听党的話，走紅透专深的道路，才能担負起培养“有社会主义觉悟的有文化的劳动者”的任务。这样教师就树立起了对学生全面負責的思想，备课方面做到了备早、备深、备透，輔導方面做到了主动及时，热情积极，发挥了教师的主导作用，使数学教学质量有了比較显著的提高。

### 备 早 备 深 备 透

提高教学质量的主要关键在于深透地备课。备课深透，課堂教学质量就可以提高，学生下課后才可以不留問題或少留問題。再抓紧輔導，解决遺留問題，就可以使学生全面地掌握知識，做到“堂堂清、节节清”。因此，学校領導每期都強調备课要备早、备深、备透，把学生教懂、教会。

为了要做到备深备透，領導上抓住了教师的业务进修和提早备课。在业务进修上，我們做到“教什么、学什么”，使进修和教学很好地結合起来。在方式上，一种是自学討論，一种是系統听課。經過进修，我組教师业务水平和教学能力有了迅速的提高。例如有位教师原来沒有教过高中数学，来校后經過两年的自学和系統听課，目前已能担任高中数学課程。我校領導在学期結束前就分配了教师下期教学任务，以便教师利用假期提前备课。目前我組教师平时备课已由超前一周做到超前两周，在本期反右傾的一次会上，党支部負責同志向我組提出“提早备课能不能再跃进”的問題，組内教师一致表示可以提前四周。在本期的第十七周我組已經备完全期二十周的課程。

我們在备课中坚持做到四备：备教材、备教法、备学生、备時間。在步驟上，首先学习教学大綱，利用假期通覽教材，做到熟悉教材，明确教材的縱橫联系，找出教材中的重点难

点，划分好课时。这就为全期备深备透教材打下基础。例如，在假期备课中，我们对高二代数数列这一单元，通览教材以后，认识到教材的内在联系：在縱的方面，从数列的一般概念引出了两种特殊的数列（等差、等比），从无穷单调有界数列引出了极限的概念；在橫的方面，数列与函数、方程都有密切联系。因而确定了一般数列的概念和等差数列、等比数列中的通项是这部分教材的重点，而极限的概念是这部分教材的难点。

备课的第二个步骤是进一步深入钻研教材，突出重点，突破难点，确定教法，写好课时笔记。过去有的教师认为这门学科已教过多遍，没有什么可备，克服了保守思想以后，不仅深入钻研教材，而且深入了解学生，根据学生接受程度，回忆过去在教学中遇到的困难，考虑多种教法，力求把学生教懂。有的教师为了有效地突破难点，采用了对比讲解的方法，并组织学生讨论。如高三代数的排列组合是一个难点，过去学生分不清这两个概念。教师根据学生实际情况，把排列组合这两个概念对比讲解。这样学生比以前理解清楚，但效果还没有达到预定的要求，教师又进一步组织学生讨论，要他们从生产实际和生活实际中举出排列组合问题的例子，使他们能自觉地理解这两个概念。在讨论中学生举出了不少正确的实际例子。如用“红、蓝、黑三种颜色在地图上分别标明铁路和公路共有多少种标法”等排列问题，和“某区计划修水库五座，现在打算先提前修好三座，有几种不同规划法”等组合问题。这就说明了通过讨论，学生对这两种概念已能自觉地掌握。以后在作业和测验中发生错误的情况极少。在备课中教师还考虑教学怎样结合生产实际。例如讲解对数的实际意义是化高级运算为低级运算，节省计算时间，符合多快好省的精神，便指导学生利用圆

台側面展开图的画法来剪裁低溫炼鋼炉的风管，利用梯形面积公式計算河的橫断面积等。

备課的第三个步骤是在个人备課的基础上进行集体研究。集体研究可以克服个人备課中看問題的片面性，使課备得更深更透。我們按照不同情况采用了三种不同形式：一种是个人的钻研，提出問題和別人討論；第二种是同年級同科的教师集体备課；第三种是通过試教进行集体研究。过去我們在集体研究方面存在一定的形式主义，名为集体备課，实际是各搞一套，不能开展討論、爭辯。由于学校領導提出了明确要求和不断进行教育，特别是經過整風运动，对各搞一套的资产阶级的思想作风批判以后，集体研究气氛逐渐濃厚，备課質量逐步提高。尤其是运用試教方式进行集体研究，效果更大。

个人钻研，提出問題与別人研究的做法，也可以促使备課深透。这种做法针对个人需要及时解決問題，不受一定形式的限制。例如三角教师在講三角函数周期性时，学生对  $\sin x$  和  $\sin\left(nx + \frac{\pi}{3}\right)$  的周期都是  $\frac{2\pi}{n}$  搞不清楚，大部分学生只形式地記憶。有位教师过去对这个問題沒有积极钻研解决，也沒有同別人研究，因此它就一直存在着。去年在教三角函数周期性时，又遇到了这个問題，这位教师就及时提出来与另一位教师共同研究，确定先从生活实例講起，逐渐闡明概念：“有甲、乙、丙三个学生，每天早晨練習长跑，甲的速度为乙的2倍，丙的速度为乙的一半；若乙跑一圈需20秒，問甲丙跑一圈要多少時間？”由此导入  $\sin 2x$ 、 $\sin x$ 、 $\sin \frac{\pi}{2}$  的周期；再提出“跑的起点不同，对跑一圈所用的時間有无影响？”說明  $\sin(nx+c)$  的周期与  $c$  无关。通过这样讲解，絕大多数学生