

教育部教育科研规划项目研究成果

初中科技活动选编

(教师用)

第一册

教育部教学仪器研究所 编

中国环境科学出版社

• 北 京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

初中科技活动选编 第1册/教育部教学仪器研究所编.
北京: 中国环境科学出版社, 1998. 8
教师用
ISBN 7-80135-565-2

I. 初… II. 教… III. 科学技术-活动课程-初中-教学
参考资料 IV. G639.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 18583 号

中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)
北京联华印刷厂印刷
各地新华书店经售

1998 年 8 月第 一 版 开本 787×1092 1/16
1998 年 12 月第二次印刷 印张 7 1/2
印数 1501—4500 字数 183 千字

定价: 12.00 元

时代呼唤我们（代序）

21 世纪即将来临，新世纪是以科学技术的飞速发展为主要特征的，它将给人类社会带来伟大的历史性变革。“科教兴国”的深远意义就在于让我们的国家和中华民族参加到这场伟大的历史性变革中来，在人类社会发展壮大，巍然屹立于世界民族之林。

科教兴国，教育为本。努力提高公民的科技素养首先应该从青少年抓起，因此提高学生的科技素质具有十分重要的意义。只有把握住这个环节，才能为培养新时代的科技人才，以及培养出千千万万高素质的劳动者打好基础。

新时代的科学技术发展要求人们更具有创新精神，它不同于一般意义的小改小革，它需要更大的勇气、毅力和能力，去探索未知，创造未来。这种时代精神正在向广大青少年招手，呼唤着一代新人勇敢地投入开创未来、改造自我的大潮之中。

青少年朋友们！大家在求学阶段，除了学好学校规定的课程，得到必要的知识和能力之外，还要尽可能地综合利用所学知识，参与各种生动有趣的活动，去实际体验科学技术的思想行为，以便认识自然，将来改造自然，造福人类。只要积极参与，自然会有意想不到的感悟和乐趣，这些亲身体验，光靠书本知识是很难得到的。

很多学校在课外、校外兴趣小组的基础上又开设了科技活动课，让更多的学生参与活动，这是明智之举，它有助于增强学生们

的科技意识，提高实验动手能力，学习科学方法，这也是实施素质教育的主要举措。同样，开好科技活动课，也要有创新精神，积极探索，大胆试验。相信在学校广大师生积极参与下，科技活动一定会红火起来，成为我国科技进步的一个源泉。

中国科协荣誉委员

中国科学院资深院士 袁隆平

前 言

一、编写本书的目的是为了促进中学开展科技活动，给教师们提供帮助。师范专科学校、进修学校以及青少年科技馆（站）的教师们也可以使用。

二、本书的指导思想是落实素质教育。依照国家设置活动课的基本要求，遵从活动课的教学规律，突破传统的教学模式，在学生自主参与、全员受益的前提下结合目前学校与教师的实际状况，在活动内容与方法方面加以选择，使学校容易安排、教师容易组织、学生乐于参与，学有所得。

三、提高科技意识、增强实践动手能力、学习科学方法是本书着意体现的三个目标，它对我国目前的科技教育来说具有现实意义。

这里所说的提高科技意识，主要是树立现代科学技术的思想观念；发扬科学创造和探索求知的精神；养成良好的科学品质和科学态度，激发学科学、爱科学、用科学的积极性、主动性。

增强实践动手能力，主要是使学生勇于实践、乐于参与、勤于动手、手脑并用。这是针对我国学生在这方面存在着的明显不足提出来的。

学习科学方法，是鉴于目前存在着重知识的积累，不重视方法的掌握的问题提出来的。科技活动课的优势之一就是可以通过开展科技活动，教给学生一些科学方法。科学方法很多，技术方法更具有专业性，这里我们只想让学生体验一些基本方法，以便触类旁通。

四、围绕当代科技热点和人们共同关心的问题安排活动。《选编》是由基本测量、科技方法、能源利用与节约、环境保护、航天技术、生态平衡、自动化与信息、计算机与网络化等若干个板块构成的。在这些领域里设计一些深入浅出、贴近生活、简单易行的活动，引导学生关心现代科技的发展，增强进入高科技领域的信心。

五、《选编》中包括实验、观察、观测、制作、采集、饲养、模拟、调查、参观、访问、方案设计、座谈讨论、竞赛等丰富多彩的

活动。以个人、小组活动为基础，以班级活动为主体，灵活组织，人人参与。课内课外相结合，时间长短相搭配，灵活运用。同时注意每次活动都要实现一个目标，做到有评价、有总结，使学生得到切实体会。成功了会得到成就之感，不成功也可通过找出原因而有所提高。对学生来说，既不要“找方抓药”，也不要“盲目行动”。

六、《选编》分第一、二、三册，大体上分别与初中一、二、三年级对口。其中部分内容也可以在高中选做。全书均可供师范学校使用。第一批编入本书的活动近80个。

按照目前情况，中学每个学年用于活动课的课时不足20个。各个活动之间的衔接不像学科教材那么严密，学校、教师可以结合自己的条件有选择地安排，也可以把自己行之有效的好活动加入其中。

七、活动用的器材原则上使用学校现有的。其中更多的是由学生自己设法利用简易的、信手可得的物料，自己加工制作，也就是科技活动还要和自制教具结合起来。学生自备材料也是活动的一个组成部分。个别专用器材将由教育部教学仪器研究所设计开发，通过市场供应。

八、科技活动课的形式、内容和方法都与学科课迥然不同。学科课注重知识结构体系，多为间接知识的传授，活动课注重意识能力与方法的培养，使学生在感性体验中得到锻炼与提高。

活动课不是学科课的延伸与补充，在全部教育过程中有它的特殊的地位和作用。

九、科技活动课既要有一定的科技含量，也要有活动的特点，怎样把两者巧妙地结合起来，是一个研究课题。《选编》是由教育部教学仪器研究所集中一批从事教学、科普和教学仪器研究工作的专门人员编写的，各项活动都分别在一些学校或科技馆（站）里做过实验。

我们衷心地希望得到广大教师的支持，不吝指教，在试用中提出宝贵意见，以求改进。

编者

怎样上好科技活动课

一、什么是科技活动课

基础教育阶段的学校教育包括两类课程，一类是学科类课程，一类是活动类课程。

实施九年义务教育以来，为了贯彻《中华人民共和国义务教育法》原国家教委于1992年11月16日颁布了《课程计划》，其中将活动类课程分为四类，有晨会（夕会）、班团队活动、体育锻炼和科技文体活动。1994年调整课程计划时，又分别对晨会（夕会）、班团队活动、科技文体等活动安排了课时。

1998年教育部教基（1998）1号文件中指出，活动类课程“旨在丰富学生感性学习经验，提高观察、分析、动手能力，培养学生自主参与精神和创造能力”。“组织学生接触自然、接触社会，通过动手操作、参与实践获得直接经验”。

与其他各类活动相比，科技活动从内容、方法、组织形式等方面，有不同的特点和自身发展规律，显现出它的特殊性；“科教兴国”、“教育为本”、“教育、教学改革”、“素质教育”都同学校开展科技活动紧密地联系在一起，显现出它的重要性；在世纪之交，科技高速发展的新时代，需要尽快探索出顺应时代潮流的科技活动新思想、新模式。因此在当今时代，科技活动课具有开拓、创新的性质并负有重要的历史使命。

简而言之，科技活动课是综合运用所学知识，在学生自主参与及教师辅导下开展形式多样、丰富多彩的活动，目的在于提高学生的科技意识，增强实验动手能力，学习科学方法，从而培养学生的创造能力和探索精神。

科技活动课与传统的学科课有很大区别。

（一）学科课富于理性，以传授间接知识为主；活动课富于感性，以亲身体验、获得直接经验为主。

（二）学科课有知识体系，有层次，循序渐进，由表及里，由浅入深；活动课综合运用知识，有内在联系和特定目标，但是不必形成知识体系。机动灵活，便于更新。

（三）学科课以培养智力能力为主，实验也主要是为了验证知识；活动课以培养创造能力为主。

（四）学科课以教师课堂讲授为主，活动课由学生自主参与，教师给予辅导，活动形式多样，接触自然，接触社会。

（五）学科课有主次之分，有相对稳定的知识点和考核标准，要求按质按量完成；活动课内容多样，因地制宜，因材施教，要有宏观评价，不必逐项考核。

（六）学科课与活动课双向优势互补，后者不是前者的延伸，只有各自发挥所长，才能构成现代教育课程体系。

（七）科技活动课有独立存在的价值，不是权宜之计。有明确的任务、目标和内容，因此需要有引导性的文字载体和活动器材，更需要教师指导书，在探索、实验阶段尤为重要。

科技活动课又和课外、校外科技活动有所区别；前者是每个学生都要参加，全员受益；后者是少数有兴趣、有特长的学生自愿参加。

科技活动课与劳动技术课的不同点在于前者侧重于科技意识、创造性实践能力、科学方法的培养，后者侧重在劳动意识和技能的培养。两门课程可以互相渗透，但不能等同，不能替代。

二、基本要领和方法

（一）让学生动起来

这是科技活动课的核心。从开始准备到活动终结以及评价，全过程都以学生活动为主，让学生在活动中自己去体验，不要按照教师的指令亦步亦趋地活动。

自主活动不是自由活动，要求学生事先了解活动目的，掌握活动材料，大体上知道做什么、怎么做。在一段时间里应该完成一定任务，在此基础上充分发挥学生主观能动性，减少盲目性。这里教师只起辅导作用，给予必要的帮助。

一般平均每节课要把 $2/3$ 的时间留给学生。

（二）自选题目，全员参加

这是贯彻自主参加的重要保证。以小组活动为主，机动灵活。有些比赛、讨论则适合班级活动，给每组学生以选做的机会。同一节活动课可以安排不同的活动内容。按照活动所需时间不同，可以长短结合、课上、课下结合，轮流穿插进行。

为了减轻教师负担，可以培养一批积极性和活动能力较强的学生担任组长，起到承上启下的作用，帮助教师工作。

自选题目也要有量化要求，一般一学年每位学生不少于 10 个活动。

（三）“不打无准备之仗”

科技活动的全过程包括各项准备工作。要在开展活动中事先做好“精神准备”与“物质准备”。

精神准备包括：事先阅读、熟悉材料，研究组织办法，写“教案”，做好心理准备。

物质准备包括：器材准备，场地准备，采集、培养、调查、印制卡片、图表等。

三、要有始有终

不管什么活动方案，一旦付诸实施就要有始有终。不能认为只要能提出问题，动手去做就可以了。“重在参与”、“重在过程”、“重在方法”，这些看法虽然有一定道理，但不全面。因为它非常容易导致“随意”、“盲动”，这是科技活动之大忌。科学实验活动是有目的、有追求的。既要重视过程和方法，也要追求某些成果；成功了既能总结经验有所收获，又能享受成功的喜悦；不成功可以总结教训，找出原因，同样也有收获，知道科技工作是严肃的，是有一定困难的，需要有足够的信心和毅力。

四、巧用时间

学校里开展科技活动虽然有课时安排，但都感到时间少。一方面学校在课时上应该有所保证，另一方面要巧用时间。一年之内，春夏秋冬四季不同，自然界在变化着，要留心把活动穿插开。放寒暑假、夏（冬）令营以及其他全校统一组织的参观、郊游等活

动巧妙地结合起来，还可以和劳技、体育互相渗透。上一节课为下一节课做准备。一般每周可能有一节科技活动课时，可以两节合用。初步开展时在一年能安排 14~16 个科技活动就很好了。

五、组织力量开课

多数学校没有科技活动专任教师，多由理、化、生、劳技课教师兼任。而科技活动课的知识是多方面的，是综合性的，建议把有关教师组织起来，组成一个科技活动教研组，互相学习，取长补短，开展教研活动，最终会使上述教师都能独立胜任此项工作。

少数活动还可以请校外科研机构和专业人员来帮忙。

校际间的交流、培训都是行之有效的办法。

六、尽量利用现成的器材和场地

有的学校单独开辟一个实验室，称它为“发明创造室”，“科技教室”，“科技活动室”，这种做法很好。没有这种条件的学校，可以用普通教室或借用实验室。器材也是尽可能利用校内现有的仪器设备，有的可以和自制教具结合起来，有的由学生分散收集来代用。

尽管如此，有些活动还是要有一点专用器材，如碘盒、面包板、生态箱等。其中大部分可由学校集中采购，有些可以长期使用，放到家里也有用；价格不高的可由学生购买。

相当一部分器材靠逐年积累，上一年级的投入为下一年级创造条件，这样做可以很大程度地减轻学校和学生的经济负担，只是组织工作费一点事。

七、正确对待“教材”

一般说来，活动课不需要编写教材，但是由于科技活动需要有科学技术知识，需要阐明每个活动的目的和方法，当然也需要做些准备工作，把这些内容精炼成为指导材料，方便师生作业是很有好处的。当然，这类材料不是通常使用的教科书，不是学科化的教材，也不是依据某些教材写成的教参、教辅材料，而是一种示范、提示与引导，教师和学生可以触类旁通，按照自己的设计予以增减和更改，我们之所以把它叫做《选编》，就包括这种意思，同时它还将不断地“吐故纳新”，逐步得到完善。

《选编》中提到的某些知识，学生一时还不了解时，教师可以稍加讲解，但同时也应当鼓励学生自学，到图书馆和阅览室里去查资料。一时弄不明白的知识，可以不必深究，留到以后去补。

八、怎样评价

科技活动不考试，但在活动结束后，一定要有评价，并由学生自己来做。

评价应包括几个要素：① 对活动取得的结果进行评价，成功还是失败，顺利还是不顺利；② 活动过程中的经验与不足；③ 对照三个目标，检查活动中得到什么体会。

教师要十分重视这种评价，给学生以必要的帮助和启发，可以通过讲评和比赛把优秀作品加以展示，这是公众评价观摩的好机会。

目 录

一、测长度	(1)
二、测容积	(5)
三、测时间	(9)
四、测温度	(14)
五、测质量	(19)
六、检索表——分类法	(23)
七、掷色子——统计法	(28)
八、转陀螺——比较法	(31)
九、可乐坦克——分析法	(35)
十、建筑设计——系统优化法	(39)
十一、采集计划——信息论方法	(42)
十二、食品标签——调查法	(45)
十三、酵母菌的培养与测定——实验法	(52)
十四、面包发霉——微观实验与观察	(55)
十五、找星星——宏观观察	(58)
十六、“火箭”制作与发射——模拟法	(63)
十七、气压式火箭的制作与发射	(69)
十八、太空搭载实验	(73)
十九、奇思妙想话能源	(79)
二十、家庭节水设计方案	(82)
二十一、节约用电	(84)
二十二、接收太阳能 (一)	(88)

二十三、接收太阳能（二）	(95)
二十四、贮存太阳能	(98)
二十五、接收与贮存太阳能竞赛	(103)
二十六、食物能量与合理膳食	(105)

一、测长度

（一）活动简介

本活动主要是围绕长度测量进行的。首先让学生估计身边常见事物的长度，再由学生亲自用手及尺测出这些量，由此指出，尽管我们经常谈论或接触“米”、“厘米”等长度量，却不能准确说出某些物体究竟多长；事物是客观的，人们的感受却是主观的，要测量必须有测量尺度，而测量尺度必须要有统一的测量基准，这样才能进行比较、进行判断。学生在各项长度测量活动中，会逐渐体会到，长度测量并非简简单单的事，其中的学问很多，既要动手也要动脑。学生在动手过程中会学到有关长度测量的基本方法。

（二）目的与目标

1. 引导学生正确测量长度，做到心中有把“尺”。
2. 能粗略分析测量数据。
3. 培养学生分析问题的能力和宏观估测、微观测量的科学工作方法。

（三）活动准备

材料与工具：刻度尺、钢卷尺。

环境与场地：教室。

组织：全班同学参加。

（四）活动指导

教师在活动中的关键是要善于引导学生在动手测量的同时逐渐领会其中的道理。

1. 估测。在估计身边常见物体的长度时，先将想要估计的东西都估计出来，然后再用刻度尺逐个测量，学生通过比较发现，估计显然不准确，测量要有测量尺度。

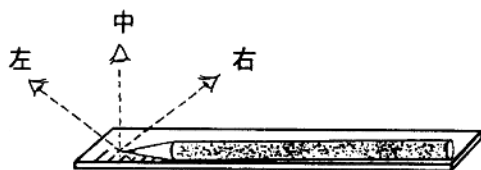
2. 是否用了测量尺度，测量就准确了呢？用手的一拃和一指为单位测量课桌的长度，同学间经过比较会发现，结果差异较大，为什么？因为每个学生是以自己手的一拃和一指为单位来量取桌面的长度的，而每个人的一拃和一指宽不会完全相同，以不相同的尺度为基准，测得的结果必然会有差异。

3. 用相同的尺度为基准，测量结果会相同吗？都用米尺测量课桌的长，结果仍然有差异，为什么？经过仔细分析不难发现，每个学生测量的是自己课桌的长，每个课桌制作时尽管是按着统一的图纸完成的，但经过下料、加工、表面装饰等道工序下来，不同课桌的尺寸也会有所差异。而且每个学生所用的测量工具、测量方法及读数习惯的不同也会引起测量结果的差异。

4. 在桌面三个不同位置处进行测量，比较每一组数据中的三个数值，结果仍然有差异。如何解释？这是制作桌子时引入的差异，桌子不同位置处的长、宽、高会有所不同，

同时还有实测时的操作引起的误差。因此，在科学实验中，为了减小此类误差，通常是在不同位置处多次测量某一量，如长、宽、厚等，最后，取这些测量值的平均值作为此项测量的测量结果。

5. 用刻度尺测量一支笔的长度，怎样读数才是正确的？这里引入视差的概念。由于笔头与刻度尺不重合，当在不同位置观测时，读取的数值会不同。如图，左侧读取的数值比笔的实际长度小，右侧读取的数值比笔的实际长度大，很明显，只有当视线垂直刻度尺时，读取的数值才是笔的长度。



真值：每一个待测量都是客观存在的，在一定的条件下具有不以人的意志为转移的固定大小，这个客观大小称为该待测量的真值。

测量的任务是设法减少待测量与其真值的差异，使测得数据更准确、更接近真值，因而正确测量是一方面，分析数据也是非常重要的一方面。经过分析，知道哪些方面引起误差，测量时就要尽量想办法减少这方面的误差。

由以上分析可知，有许多因素会引起测量数据的不准确。如：被测量物体本身的原因（测量桌子的宽时，数据与测量位置有关）；测量者本身的原因（不正确的读数，估读时的主观意愿）；测量仪器的原因（仪器有精度高、低之分）。这样为了避免上述因素，人们总结了一些经验，如将在不同位置的测量结果取平均值；掌握正确的读数方法；按测量精度要求选取恰当的测量仪器等。

6. 用刻度尺测量圆珠笔的周长。

也许有的同学马上会想到用刻度尺直接测量笔的直径，再利用周长与直径之间的关系公式求出周长。即将笔放于桌面上，刻度尺立于笔的旁边，直接读取笔的直径。但由于笔是圆形的，正如前面讲到的，笔的直径的最高点不与刻度尺重合，读数时存在视差问题，而笔的圆形曲面又很难使你的视线垂直刻度尺，因而不容易消除视差，读数会不准确。那么能不能用转换的方法求出笔的长度？笔的周长在笔上是曲面的，我们想办法将该曲面拉平，即用纸带将笔缠紧，当纸带第二周缠笔管时，另一支笔将纸带与纸带头相重合处划一记号，然后将纸带拉平，用刻度尺测量记号与纸带头之间的长度即为笔的周长；用弹性小的线绕笔一周也可以测量笔的周长。

7. 自制米尺。

此活动两人一组，互相配合，每个人自制一个米尺。制作时首先应选择一段约 1.1m 长的平直的打包带。在打包带一端靠近端沿附近划一条直线做零线。将自制尺与米尺相平行并列放置于桌面上，零线与米尺零位对齐，在自制尺上与米尺 1m 刻线对应位置处划直线，即为自制尺的 1m 刻度线纹，在 10cm、20cm……90cm 的对应位置处分别画出直线，然后再画 1cm、2cm……99cm 处的刻线，最后画毫米刻线。要求表示分米线纹的长度应与尺宽相等，毫米线纹最短，厘米线纹稍长，5cm 及其倍数处的线纹长度应在表示厘米和分米线纹长度之间，同名线纹应等长，数字必须排列整齐，不得有遗漏。

8. 请说出自身和身边事物与长度有关的数字。

此项活动的主要目的在于让学生养成留心自身与周围环境中事物，并把有关数字记

在心中的良好习惯。现在学生会玩游戏机，会操作电脑，但自身与身边的一些司空见惯的事物却知之甚少，而且漠不关心，这样长久下去，对学生的成长是不利的。学生除了从书本获取知识外，还应从身边的事物中汲取营养、增长见识。

（五）评价方法

1. 从活动1得到什么感受，估测有用吗？在心里要不要有把“尺”？

通过活动，学生能感受到虽然一些物品是我们经常看到和接触到的，如课桌、手的一拃、食指宽及穿的鞋子等。真的让你说出它们有多长，恐怕也不是件容易事。估测结果五花八门，有的同学估测的比较接近，有的同学相差太多，可以提问得A多的同学，让他说说是如何估测的，是完全凭想象，还是利用知道尺寸的参照物通过对比得出来的。

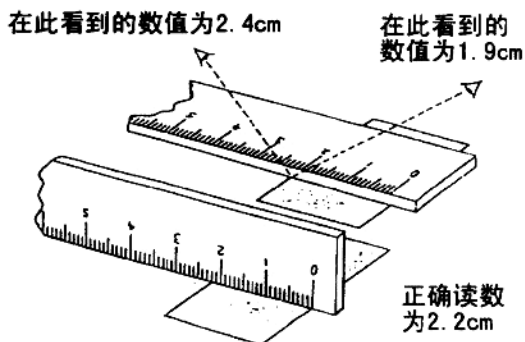
估测在日常生活中是非常有用的，我们不会经常随身带着尺子，但遇到一些事情往往需要做出判断。当描述一件事情时，如说甲离乙有二米远，听者就会想到两个人的距离是多少。这就完全凭借心中的一把尺子进行判断和得出结论。

估测不凭空去想，是用你心中的“尺子”去量取。心中如何有把“尺子”呢？这就要靠平时实践经验的积累，及选取适当的判断参照物。我们经常用的直尺有多长？1cm多长？你的身高是多少？从脚底量取1m到自己身体的哪个部位？这些都是可以用来参考的依据。比如说估测一下教室的门有多高。同学就可以用身高来衡量。得出“门比我高出20cm吧”。这样加上自己的身高，自然得出估测值。

因此，平时的留心与实践的积累，判断长度的能力就会有所提高。这次活动后不妨记住自己的一拃长和食指宽，以后遇到估测长度的时候，就可以得到比较正确的结论。搬一个箱子进屋，需要判断箱子能否通过此门，这时用手的一拃量一量，结论就出来了。当然，估测是不准确的，在科学实验中需要精确的测量，因此必须学会正确地测量长度，而且只有经过不断地测量实践，心中的“尺子”才更准确。

2. 怎样避免由于视差引起测量数值的不正确？

引起视差的主要原因是被测点与测量尺度不重合。为消除视差，读数时要求视线与刻度尺垂直，这在精度要求不高的情况下，完全可以。但垂直与否也取决于人们的判断。为满足更高精度的要求，人们想到了种种解决问题的办法，其中包括利用平面镜。平面镜即我们平时照的镜子，照镜子时，物体在平面镜中有一个像，物体上各点与像对应点之间的连线垂直于平面镜，如果将刻度尺做到镜子上面，或在刻度尺旁边放一面镜子，读数时，使被测点与该点在镜中的像重合，此时被测点所对应的刻度尺的数值即为被测点的读数。另外一些测试方法也能避免视差。如图，当用较厚的尺子测量长度时，由于带刻度的尺面与被测点不重合，这样读数时很容易引入视差。如果将尺子立着放置，使刻度线与被测点重合，这样被测



点的值是多少就读取多少，消除了误差。

3. 自制的米尺准确吗？哪些因素会影响它的准确性。

自制的尺准确性取决于以下几个方面：

(1) 参考尺的准确程度。参考尺本身不准确或准确度低，导致自制尺的不准确及更低的准确度。

(2) 标定方法与标定本身引入的误差。如：标定时自制尺与参考尺是否严格平行，能否做到认真细致、对位准确，每条刻线都能与参考尺严格对齐。

(3) 打包带本身引入的误差。打包带弯曲，标定时的拉伸程度等等。

4. 请你归纳一下测量长度时，哪些因素影响测量结果。

(1) 测量时所用直尺的准确度。高准确度直尺引入的不准确性小，而低准确度直尺引入的不准确性大。

(2) 测量方法。不正确的测量方法导致测量的不准确。如测量时直尺与被测物是否平行、零位是否对齐等。

(3) 读数。不正确的读数导致测量值的不准确。如读数时视线没有与刻度尺垂直、错误的读数、数值与单位不符、没有正确估读等。

(六) 背景知识

测量就是借助仪器用某一计量单位把待测量的大小表示出来，即待测量是该计量单位的多少倍。测量时用计量仪器和待测量进行比较就可获得结果。例如：长度的单位是米，人们制作了米尺，用米尺和身高比较，可以读出身体为 1.70m 等。

那么米又是怎样规定的呢？起初各个国家都有各自的长度单位，如早期我国使用过尺为单位，英国等国家使用过英尺为单位，这些单位在国内使用还可以，但计量不同却给国家之间的交流带来诸多不便，为此，1960 年第十一届国际计量大会正式通过一套单位制，称为国际单位制。

在国际单位制中，长度量的基本单位是米，米是 18 世纪末由法国创立的一种计量单位。当时规定通过巴黎的地球子午线的四千万分之一作为 1m，但后来人们发现上述米的规定不能满足工业发展的要求。1889 年国际计量大会又通过决定，用铂铱合金米尺上两条刻线间距离作为 1m 的定义值，这个米尺称为国际米原器，保存在法国巴黎国际计量局，各国保存一支它的复制品。国际米原器作为米基准一直延用了 71 年，到了 20 世纪中叶，这个精度也显得不够用了，不能满足机械制造，特别是精密机械制造行业的要求。1960 年国际计量大会上决定采用光波长单位为准，并通过了关于米的定义：“1m 是氪 86 原子在 $2p_{10}$ 与 $5d_5$ 能级之间跃迁辐射在真空中波长的 1650763.73 倍的长度。”随着激光技术的发展，人们能够准确地测量光速。1983 年 10 月 20 日，在法国巴黎举行的第 17 届国际计量大会上，正式通过了米的新的定义“米是光在真空中，在 $1/299792458$ 秒的时间间隔内所经路径的长度。”这是米定义的第三次更改。

二、测容积

(一) 活动简介

本活动意在引导学生在实际生活中感受容积，形成容积概念。首先由学生估计平时经常接触的几种饮料瓶及洗发水瓶的容积，再用量筒进行实际测量并验证，由此使学生注意容积单位及测量工具的使用，并在此基础上分析各种容器的容量之间的关系和规律。其次让学生自制量杯，通过自制量杯，初步了解容积的标定方法；然后再让学生想办法用直尺测量汽水瓶的容积，启发学生开阔思路，即动手又动脑。

(二) 目的与目标

1. 通过估计与实际测量，使学生在头脑中形成正确的容积概念。
2. 正确测量液体的容积，初步建立计量意识。
3. 通过自制量杯，初步了解容器容积的标定方法。
4. 找出日常生活中常用容器间的容量关系。

(三) 活动准备

器材：量筒（每两人一个）。

学生自备：矿泉水瓶、饮料瓶、易拉罐、果汁瓶、小可乐瓶。

(四) 活动指导

1. 估计与测量体积。上本活动课之前教师应提醒学生准备矿泉水瓶、饮料瓶、水杯、汽水瓶等，并将各种瓶子用清水洗净，同时揭去外面的商标。上课时每位同学先进行估计，将估计值填入表中。然后用水逐一充满这些容器，再用量筒分别量取每种容器所盛水的体积，由此测量出每种容器的容积。将测量值填入表中，求出估计值与测量值的差值，由差值判断学生的估测能力。教师可以提问如何估测得比较准确，是平时留意观察商标上的容积标识，对某种大小的容器容积是多少有一个大概了解，还是其它别的原因；还可以提问为什么估测得差距较大？是因为对容量没有明确认识，根本不清楚一杯水究竟有多少毫升，还是别的什么原因。教师可以启发学生自己找到一些参照的形象，例如一杯水、一碗水等等，在心里建立一个“量杯”。由于量筒盛水后，水的表面是弯曲的，形成弯曲的液面，用量筒测量体积读数时，眼睛必须与弯曲的液面底部相平。

2. 用直尺测量汽水瓶的容积。此项测量只允许用直尺，直尺只能测量形状规则物体的容积，如何测量不规则容器的容积呢？一定要先让学



生脑筋想办法，必要时再做如下提示：水的体积形状是随着容器的形状变化的，用水充满容器形状不规则的部分，再将这部分水放在容器形状规则部分去测量，那么所测得的水的体积即为容器中不规则形状那部分的容积。当用水充满容器不规则形状部分时，可以用直尺测量容积形状规则部分的容积，这样两次测量结果之和即为整个汽水瓶的容积。

3. 自制量杯。用高一级标准量器对一次性水杯进行容积标注，即可制成一种精度较低的量杯。这里使用的高一级标准量器为量筒。

由于要求量杯的最小刻度为10ml，那么用量筒分别取10ml、20ml、30ml、40ml、50ml、60ml、70ml、80ml、90ml和100ml的水，然后逐次倒入一次性水杯中，在杯外壁分别标注出10ml、20ml、30ml、40ml、50ml、60ml、70ml、80ml、90ml和100ml，这样就做成了最大容量为100ml、最小刻度为10ml的量杯。每次标注时，应先将水杯中的水倒净，然后再注入需要标注的刻度对应的量筒中量取的水。

（五）评价方法

小组讨论和全班讨论。

1. 在活动之前学生是否经常注意日常生活中接触到的各种容器所装液体的标称值？经过此次活动学生对容积的估计本领是否有所提高？

2. 不用量筒或量杯等计量工具，能测量液体的体积吗？请提出你能想到的各种方法。

用量筒及量杯等计量工具可以直接测量液体的体积，我们用其它方法也能够间接求出液体的体积。

① 液体的体积形状依赖于容器的形状；将液体倒入形态规则的容器中用直尺即可测得液体的体积。

② 用天平称得液体的质量（即先称量容器的质量，再称液体与容器的总质量，两者之差为液体的质量），由液体的比重求出液体的体积。

3. 容器是随意做的，还是遵循某些规律做的。

日常生活中我们经常接触到水杯、暖瓶、碗、盘、锅等，都是有一定规格的。生产厂总是根据一定的规格进行生产，尽管各式容器的形状不一，但容器大小是一定的，或者是多年的约定俗成，或者是标准规定。如汽水瓶基本是两种，盛350ml的大瓶及盛240ml的小瓶，各种水杯也是这样，尽管外形各式各样，盛满水后来回倒一倒，会发现容积基本相同。

（六）背景知识

容器：可容纳物质（液体、气体或固体微粒）的器具。

容量：容器在一定条件下可容纳物质数量（体积或质量）的多少。

容积：容器内可容纳物质的空间体积。

工作量器：具有一定容积的计量器具。

标准量器：结构满足一定使用要求，可作为国家标准的量器。分标准玻璃量器和标准金属量器。

标准容量：量器上所标注的容量值。