

中等师范学校课本

# 小学自然教学法

林有禹 陈国麟 陈 湘 沈振善 编

人民教育出版社

1335818

G623.6/017

中等师范学校课本

G623.6

017

## 小学自然教学法 (试用本)

## 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 绪言.....                             | 1  |
| 一、小学自然教.....                        | 1  |
| 二、学习小学自然教学法的重要性.....                | 2  |
| 1. 为努力发展科学教育, 要求我们学习和掌握自然教学法.....   | 2  |
| 2. 要教好自然课, 必须学好自然教学法.....           | 2  |
| 3. 自然教学法是一门科学, 我们必须掌握它.....         | 3  |
| 4. 小学自然教学法是一门有待于进一步充实、完善、发展的科学..... | 4  |
| 三、小学自然教学法课程的内容和学习方法.....            | 5  |
| 第一章 自然教育的历史和重要性.....                | 7  |
| 第一节 国外自然教育发展情况.....                 | 7  |
| 1. 人类启蒙阶段的自然科学教育情况.....             | 7  |
| 2. 奴隶社会和封建社会的自然科学教育情况.....          | 8  |
| 3. 现代自然科学萌芽时期的自然科学教育情况.....         | 9  |
| 4. 近、现代科学教育发展情况.....                | 13 |
| 第二节 我国自然教育发展情况.....                 | 14 |
| 1. 我国古代自然科学教育的起源和演变情况.....          | 14 |
| 2. 近代自然科学教育在我国的发生.....              | 17 |
| 第三节 自然教育的重要性.....                   | 19 |
| 1. 自然科学教学的意义.....                   | 20 |
| 2. 自然科学教育的教育意义.....                 | 23 |
| 3. 有利于小学各科的教学.....                  | 25 |

## 第二章 小学自然教学的目的要求.....28

### 第一节 确定自然教学目的要求的根据.....28

1. 根据开创社会主义建设新局面的要求来制定自然教学目的.....28
2. 教育科学的新理论充实了自然教学目的要求的内容.....31
3. 根据小学教育目的和小学生的年龄特征来确定自然教学目的要求.....34

### 第二节 自然教学的目的要求.....35

1. 指导学生获得自然科学的基本知识和基本技能.....36
2. 培养学生的能力,发展学生的智力.....39
3. 使学生受到生动具体的思想教育.....43
4. 增进对自然界和科学技术的兴趣爱好.....44

## 第三章 小学自然教学内容.....46

### 第一节 选择内容的原则.....46

1. 自然教学内容必须具有科学性.....46
2. 自然教学内容必须具有广泛性.....47
3. 自然教学内容必须具有基础性.....48
4. 自然教学内容必须具有实践性.....49
5. 自然教学内容必须具有趣味性.....50
6. 自然教学内容必须具有可接受性.....51

### 第二节 内容的编排原则.....52

1. 以自然界的构造为体系和把具有内在联系的内容尽可能有机地组织起来,使其既符合科学性又顺乎儿童对世界的认识.....53
2. 编排原则指出了解决多因素、多系列、多层次、多梯级这些矛盾的原则办法.....54
3. 课文写法应体现“指导儿童认识”的精神.....55

### 第三节 自然教学内容纲要.....58

## 第四章 小学自然教学过程.....62

### 第一节 自然教学的特点.....62

### 第二节 教学过程的基本原理.....65

1. 自然教学过程是师生双方活动的过程.....66

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 2. 自然教学过程是学生在教师指导下学习“象科学家那样”探究自然,进而更有效地掌握间接经验和书本知识的过程..... | 68  |
| 3. 自然教学过程是传授知识和培养能力的过程.....                                | 70  |
| 4. 自然教学过程始终具有教育作用.....                                     | 72  |
| 第三节 教学过程的分析.....                                           | 74  |
| 1. 通过感知形成表象.....                                           | 74  |
| 2. 概念的形成和发展.....                                           | 77  |
| 3. 能力的形成和发展.....                                           | 81  |
| 4. 兴趣爱好的形成和发展.....                                         | 83  |
| 第五章 教学原则在自然教学中的运用.....                                     | 87  |
| 第一节 要讲究科学性和教育性.....                                        | 89  |
| 第二节 发挥学生的学习主动性和积极性.....                                    | 91  |
| 第三节 通过直观和形象的方法感知学习对象.....                                  | 92  |
| 第四节 由浅入深循序渐进地进行学习.....                                     | 94  |
| 第五节 坚持理论联系实际.....                                          | 95  |
| 第六节 不断地巩固和积累知识.....                                        | 96  |
| 第七节 既要有统一的要求又要因材施教.....                                    | 98  |
| 第八节 既掌握知识又发展能力.....                                        | 98  |
| 第六章 小学自然教学的方法.....                                         | 101 |
| 第一节 自然科学的研究方法.....                                         | 102 |
| 1. 观察和实验.....                                              | 102 |
| 2. 科学抽象.....                                               | 103 |
| 3. 假说和理论.....                                              | 105 |
| 第二节 小学自然教学的主要方法.....                                       | 108 |
| 1. 讲授.....                                                 | 108 |
| 2. 谈话.....                                                 | 110 |
| 3. 实验.....                                                 | 111 |
| 4. 观察.....                                                 | 118 |
| 5. 练习.....                                                 | 119 |
| 6. 参观.....                                                 | 121 |
| 7. 阅读和讨论.....                                              | 122 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 8. 复习.....                   | 123 |
| 9. 检查教学质量的教学方法.....          | 124 |
| 第三节 选择和运用教学方法的原则.....        | 125 |
| 1. 必须从教学目的要求来考虑教法.....       | 125 |
| 2. 必须从内容来考虑教法.....           | 126 |
| 3. 必须从学生的知识水平和班级特点来考虑教法..... | 126 |
| 4. 从充分发挥教师的特长来考虑教法.....      | 127 |
| 5. 要从周围环境条件和学校设备情况来选择教法..... | 127 |
| 第四节 国外一些新的教学方法简介.....        | 128 |
| 1. 发现法.....                  | 128 |
| 2. 程序教学法.....                | 130 |
| 3. 暗示法.....                  | 131 |
| 4. 掌握学习法.....                | 134 |
| 5. 开放教育.....                 | 134 |
| <b>第七章 自然课的课堂教学</b> .....    | 138 |
| 第一节 课堂教学的要求.....             | 139 |
| 1. 要有明确的教学目的.....            | 139 |
| 2. 恰当地组织教材.....              | 140 |
| 3. 正确选择和运用教学方法.....          | 141 |
| 4. 充分发挥师生的积极性.....           | 142 |
| 第二节 自然课的类型和结构.....           | 143 |
| 1. 组织学生上课.....               | 145 |
| 2. 导入新课.....                 | 145 |
| 3. 学习新教材.....                | 146 |
| 4. 巩固新教材.....                | 147 |
| 5. 应用新教材.....                | 147 |
| 第三节 课堂教学示例.....              | 150 |
| <b>第八章 自然课的课外辅导</b> .....    | 174 |
| 第一节 课外自然研究活动的意义.....         | 174 |
| 第二节 课外自然研究活动的组织和指导.....      | 180 |
| 第三节 课外自然研究活动的形式和内容.....      | 185 |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 1. 群众性活动.....                   | 185        |
| 2. 小组活动.....                    | 191        |
| 3. 课外阅读.....                    | 195        |
| 4. 个人活动.....                    | 197        |
| <b>第九章 自然课的备课和教学效果的评价 .....</b> | <b>201</b> |
| 第一节 钻研教学大纲和教材 .....             | 201        |
| 第二节 了解学生的实际情况 .....             | 202        |
| 第三节 选择适当的教学方法 .....             | 203        |
| 第四节 准备教具和实验 .....               | 204        |
| 第五节 自然课教学效果的评价 .....            | 204        |
| 1. 教学目的要明确.....                 | 204        |
| 2. 教学内容必须正确.....                | 205        |
| 3. 教学原则和教学方法必须运用得当.....         | 205        |
| 4. 教学双方积极性都高.....               | 205        |
| 5. 教学语言清晰.....                  | 205        |
| 6. 组织得好.....                    | 206        |
| 7. 教学效果好.....                   | 206        |
| 第六节 编写教学计划和教案 .....             | 206        |
| 1. 学年(或学期)教学工作计划.....           | 207        |
| 2. 单元教学计划.....                  | 207        |
| 3. 课时教学计划.....                  | 209        |
| 4. 课后记录.....                    | 211        |
| 第七节 自然课的见习和试教 .....             | 212        |
| 1. 自然课的见习.....                  | 212        |
| 2. 自然课的试教.....                  | 214        |
| <b>第十章 自然课的教学设备 .....</b>       | <b>220</b> |
| 第一节 自然教室 .....                  | 220        |
| 第二节 自然园地 .....                  | 226        |
| 第三节 教具设备 .....                  | 228        |
| 第四节 自制教具 .....                  | 233        |

|      |                   |     |
|------|-------------------|-----|
| 第五节  | 教具设备的管理和维修.....   | 242 |
| 第十一章 | 小学自然教师.....       | 245 |
| 第一节  | 小学自然教师的地位和作用..... | 246 |
| 第二节  | 小学自然教师的修养.....    | 250 |

## 绪 言

### 一、小学自然教学法的性质和任务

小学自然教学法是中等师范专业需要学习的教育理论课里的一门课程；它是教育科学体系中分科教学法的一种，是一门把自然科学、教育科学、心理学、哲学等学科内容和学科理论综合运用小学自然教学的理论与实践的一门科学。

小学自然教学法这门科学的研究对象是小学自然教学的理论和实践，这些理论和实践涉及到多方面的问题，就其主要方面来说：有小学自然教学的目的和任务，小学自然教学的内容和体系，小学自然教学过程的规律和原则，小学自然教学的方法和手段，等等。

因此，小学自然教学法的任务是：

1. 使学生明确自然教学的任务、目的要求。
2. 初步掌握自然教学的一般规律、方法和从事自然教学实践的基本技能（其中实验技能对自然教学来讲尤为重要）。
3. 培养学生具有分析、处理自然教材和选择教法的能力，掌握实验研究的基础理论和必要知识。
4. 训练学生进行自然教学的初步能力：备课、上课、课外辅导和指导小学生开展自然研究活动等。



## 二、学习小学自然教学法的重要性

### 1. 为努力发展科学教育,要求我们学习和掌握自然教学法

纵观教育的历史,可以十分明显地看出,教育是随着人类社会的产生而产生,发展而发展的,自然科学的教育更其如此。自然科学教育的历史,可以追溯到很古老的年代。在人类历史的长河里,科学教育和人类对自然力的认识、改造、利用紧密地联系在一起,发挥着极其重要的作用。特别值得指出的是,最近二三十年来,科学技术突飞猛进地发展,新理论用于新技术的周期大大缩短,越来越明显地显示出科学技术是一种强大的生产力。发展科学教育成了举世瞩目的世界潮流了。

为了使小学生从小受到科学启蒙教育,在小学设立了自然学科。要具体推动小学自然教学和教学研究,必须培养能胜任小学自然教学工作的教师,在中等师范学校里开设《小学自然教学法》课是很必要的。

### 2. 要教好自然课,必须学好自然教学法

对于一个从事自然教学的小学教师来说,自然科学知识无疑是进行自然教学工作的条件。但是要使专业知识充分发挥作用,要在教学中使学生有效地掌握自然科学知识和发展认识能力,首先要明确教学的目的和内容,研究学生掌握自然知识的特点和规律,研究有效的教学方法和手段,否则不可能达到预定的目的。同时,通过教材教法的深入研究,对于自然知识,也可以更深入地理解和更牢固地掌握。我们应该充分认识,自然专业知识的增长绝对不能代替教学理论的学习和钻研以及教学方法的修养。事实证明,具有同样专业知识水平的两个教师,由于处理教材和教学方法的差异,其教学质量和效果会有很大悬殊。“善教者学勉而功倍,不善

教者学劳而功半”。可见，只有当教学经验上升为科学认识的时候，才有可能在教学中避免这样、那样的局限性和盲目性；经验一旦上升为理论，就能对实践起指导作用。学习和研究教学法是十分必要的。

### 3. 自然教学法是一门科学，我们必须掌握它

从小学自然教学法的性质、任务和研究对象可以看出，自然教学法是一门科学。小学自然教学法是以教学论的一般原理为根据，并运用教育心理学的理论、原则和有关材料来分析小学自然教学的实际问题。小学自然教学法研究的中心问题既不是只叙述教育学或自然科学的一般原理，也不是只把这些原理稍加整理、或再添上些教学实例，而是要从小学自然教学实践所提出的问题出发，探讨和研究对小学自然教学过程有指导意义的特殊规律和方法。小学自然教学法既与自然科学、教育学、心理学、哲学有密切关联，又与这些科学有严格的区别，可以说是一门综合运用这些科学的成果来研究小学自然教学的理论和实践的一门独立的科学。

从小学自然教学法的研究方法也可以看出自然教学法是一门科学。研究小学自然教学法的基本办法是，从小学自然教学的实际出发，深入调查小学自然教学的实际情况，认真地、实事求是地和创造性地研究总结小学自然教学的实践经验（包括历史经验）。它和其他科学研究方法相似，是在实践中产生和发展的。此外，在一般调查研究的基础上，要真正探索小学自然教学的客观规律，还需进行教学实验。所谓教学实验就是对教学工作的某一方面或几方面有目的、有计划、有系统地进行探索性的或革新性的试验研究。进行教学实验要遵循科学实验的方法，目的要明确，方案要具体，还要有对比班级进行比较。当然教学实验与自然科学实验也有不同，教学实验有两个显著的特点：周期长，对象活。一般实验一次少则一年半载，多则四、五年，甚至数十年。实验还必须有

适当的重复,才有利于找出规律性的东西来;又由于实验对象是生动活泼的学生,影响实验的因素不仅复杂,而且难以控制。这就更要求实验的步骤、方法能有科学的设计,对实验的结果要进行科学的记录和统计,有的还要进行追踪记录,对实验的结果要进行全面的科学分析,这样才能从中找得出有指导意义的规律性的东西。

总之,小学自然教学法作为一门科学,对于每个从事自然教学的人来说,必须努力学好它、掌握它,才能取得良好的教学效果。

#### 4. 小学自然教学法是一门有待于进一步充实、完善、发展的科学

近一、二十年来,各国“教育现代化”进展极快,出现了一些新的教育学科,如由教育学、心理学、生理学、电子学、工程学以及有关专业学科知识相结合的综合性科学——教育工艺学。美国、苏联、日本、英法等国都大力编写了一些试验性理科教材,开展对教育学和各科教材教法的研究,提出了一些新的教育学、教学法理论。例如美国布鲁纳(Jerome S. Bruner)的“知识结构”理论和“发现法”,苏联赞可夫(Л. В. Занков)的“高速度,高难度”教学原则,对于教育理论和教学方法都提出了新的创见。又如瑞士皮亚杰(Jean Piaget)关于认识发展理论,对于教学过程的研究产生了较大的影响等等。在所有这些教育科学理论的研究中,自然教学法是其中重要的一支,它将在这些理论的研究中得到发展。

我国目前正面临全面开创社会主义革命和建设新局面的阶段,要实现四化,科学技术是关键,教育是基础,小学教育是基础的基础。发展小学科学教育将关系到社会主义建设的成败。要发展小学科学教育,摆在我们面前的任务是相当艰巨的:如编写教材、研究教法、实现教学手段现代化,等等。这一切都有待于我们进一步去研究、发展,搞出我们自己的自然教学经验和理论。

### 三、小学自然教学法课程

#### 内容和学习方法

根据小学自然教学法的性质、任务和师范学生今后从事小学自然教学工作的实际需要，小学自然教学法课程的主要内容包括三个部分：

1. **概论** 主要阐述小学自然教学的目的要求和任务、教学大纲、教材内容。

2. **教学法** 主要阐述小学自然教学的教学过程、教学原则、教学方法，这一部分是指导学生以后进行备课、上课、实验、课外辅导等具体教学实践活动的理论基础和知识。

3. **教学实践** 包括备课、上课、课外辅导、教学设备的制作、使用和保养，指导学生进行自然教学的见习和试教。

小学自然教学法课程是中等师范专业教学计划中规定的必修的教育理论课之一，要学好这门课，除了对它的重要性有一个正确的认识，同时要了解这门课正确的学习方法。

前面已经提过，自然教学法是一门综合性较强的学科，因此，要学好自然教学法，就必须学好与本课密切联系的各门科学——自然科学、教育学、心理学和马克思主义哲学；注意联系小学自然教学的内容，掌握自然教学中必需的实验知识、技能及现代化教学手段。这里要特别强调坚持以马克思列宁主义毛泽东思想的指导，因为马克思列宁主义毛泽东思想是指导我们一切工作的理论基础，当然也是指导我们观察、研究教育、教学问题的理论基础，离开了马克思列宁主义毛泽东思想来看待教学中出现的现象和当前世界潮流中所出现的各种教学流派，我们的研究势将迷失方

向,得不出正确的结论。另外还必须强调,自然教学法又是一门科学,而科学总有其自身的规律并发展着。自此,要学好自然教学法,必须按照马列主义的认识论、方法论去解释小学科学教育。

小学自然教学法不仅是一门科学,而且是一门艺术。在教学中,能否按照教学的客观规律办事,结合学生的实际情况高效率地进行教学,是一项艰巨的创造性劳动。这就是说,教学能否产生较高的教育效益,取决于两个方面:教师既要掌握教学的客观规律,还要在实际教学工作中,充分发挥自己的主动精神和创造性,坚持不懈地精益求精地进行锻炼。因此说成功的教学,本身就是一种艺术创造。“艺术的灵魂在于创造”。在学习自然教学法时,我们一开始就应懂得,课本中所提出的那些原则不象乘法口诀那样,可以作为简化行动的教条,我们应该学会正确地、灵活地、创造性地运用这些理论和原则。

小学自然教学法还是一门实践性很强的学科。“纸上得来终觉浅,深知此事须躬行”,即使是最富有指导性的教学理论,对没有实际经验的教师来说,也往往既不能体会,更不会运用。要真正掌握课本的内容,光靠阅读教本,听教师讲解和做做作业是不够的,还必须深入调查了解小学自然教学实际活动,才能逐步达到运用于实际的目的。要学习和掌握教学法,需要一个理论和实践反复结合的过程,只有在自己的实践中才能化为亲知。

最后,还由于自然教学法中吸取了不少国外有益的经验,必须研究如何学习外国的经验,从中吸收有益的营养,这样做才有利于学好自然教学法,改进我们的自然教学。

# 第一章 自然教育的历史和重要性

## 第一节 国外自然教育发展情况

### 1 人类启蒙阶段的自然科学教育情况

自然科学教育的起源极早,可以说人类社会一产生,便有了自然科学的教育。早在人类启蒙阶段,自然科学教育是把人类求得生存和自然界作斗争的经验、方式、技能传授给年轻一代。我们把它说成是教育,在于这是知识能力的传授和学习的过程,是有别于一般动物的求生本能。动物的本能是动物进化过程中形成的,由遗传固定下来的,对个体和种族生存有着重要意义的行为,这种行为的形成和人类的学习过程有着本质的区别。

那个时候,人类对自然的认识有两个特点:

① 自然科学是在人和自然的斗争中产生和发展起来的,早期的自然科学又是依靠对自然力利用的纯粹的经验中发展起来的。例如一种工具的制造必先的经验中对于制造这种工具的材料和用这种工具的环境,制造这种工具的有关法则已有所认识。原始人制造独木舟,在制造独木舟之前,虽然他们不知道现代物理学中“浮力”、“航行原理”的概念,但在经验中已经知道木头之类东西能浮在水面,而且已经知道用力划可以使之向前进的事实,或者在自然物里看到了类似于独木舟的东西。独木舟的制造说明这是人类对自然力的利用的纯粹的经验的结果,说明人类在对自然的斗争中,经过多次的失败和成功,才逐步取得经验,使自己对自然的认

识发展起来。

② 在人类社会的生产力处在很低的阶段，自然力作为生活里主要的外部支配力量，它很容易地以一种荒诞无稽的宗教形式反映到人的头脑中。这种宗教的“误解”对人类社会是有害无益的，它阻碍了人类对于自然法则的认识，阻碍了人类走向支配自然力的过程，使人类停滞在愚昧的状态。

在人类早先那些漫长的历史年代里，人类对自然认识的这些特点决定了，自然科学的教育只能停留在十分低级、原始的水平上。首先，形式上也存在着传授劳动技能、养成风俗习惯、熟习各种仪式一类事情，但是当时生活虽很艰难，求生的手段却并不复杂；又由于儿童是属于社会全体的，教育只是伴随着各种活动、跟着做而已。教育并没有划分出来作为一种社会活动的形式。其次，由于那时人类对自然力的认识肤浅，教育便充满了愚昧无知的神秘色彩的内容。

## 2 奴隶社会和封建社会的自然科学教育情况

在人类进入阶级社会后，教育便具有阶级性。

以进行战争、掠夺奴隶为支柱的奴隶社会，教育为适应奴隶主的政治需要，其宗旨在于把贵族子弟训练成为武士。教育所追求的目的是绝对服从，培养勇敢、打仗和征服别人，军事体育训练便成了学校教育的主要内容。和自然科学有关的生产劳动、生产技术的知识，甚至制造武器的有关知识，只是在奴隶和劳动者之间以十分原始的方式传授着。

封建社会在人类历史上是一段漫长的时期，中间经历约有一千二、三百年。“在封建社会里，一切都是静止的、凝固的。”封建割据，各自构成一个简单的自给自足的经济，可谓“鸡犬之声相闻，老死不相往来”，封建束缚使得人们的生活十分狭隘化。封建制束缚

下的生产是建筑在因循守旧的体力劳动之上,技术根本不被重视,更谈不上对技术的改良和科学发明。

宗教的产生,特别是封建社会里教会势力的扩张,君权和神权合一,使封建社会的教育宗教化。一些宗教,特别是基督教从它一开始产生,就对发展文化抱着极端否定的态度,它以背诵现成的教条来限制教学内容,“一切真理都在圣书上提出来了”,扼杀任何创造和探索。自然科学由于它在根本上触动了宗教的神权,因而被根本否定。

中世纪的教育数欧洲国家最为典型。教会垄断了学校教育,一种十足的愚民教育。中世纪的教会学校的教学内容是背诵祈祷文和圣歌,学习字母,诵读祈祷书和“圣书”,学习计算、写字。算术、几何学、天文学和音乐这些内容被允许在学校里讲授,只是因为它们对宗教起着从属的作用;算术和天文学对计算复活节的祭典举行时期是必需的,几何学在教堂的建筑上可派用场,音乐对礼拜唱歌是必需的。那些能力最强的学生除了这些学科以外,还加授文法、修辞学和辩证法(称为三艺)。文法之所以被重视,是因为它能指导正确的阅读、写作和了解“圣书”;修辞学可用以分析“圣书”的形式和文体,训练说教的口才;辩证法(哲学)则是指导争论的艺术,这是教会打击异端者所必需的。中世纪科学教育的处境由此可以想见了。

### 3 现代自然科学萌芽时期的自然科学教育情况

14世纪—16世纪,产业和商业的发展,促使封建制度渐次崩溃。商品交换愈益发展,货币的力量愈大,封建的生产关系和封建的社会意识渐渐动摇。对封建意识的批判,新的见解也抬头了。人们渐渐对传统的迷信发生动摇,要求对宇宙作出合理的解释。科学给人们找到了瓦解封建制度的突破口。近代科学的先驱者罗哲、



培根曾勇敢地批判当时的社会，认为“世界充满着先入的成见，如权威、习惯、空言、缺乏自我批判……”“真理是和既成的见解、盲目的随从势不两立的，人必须学习关于源泉的东西，所以如想理解自然，就非用物理学和天文学的器械去研究不可。”“从经验来的认识，才是最完全的学问，君临于万学之上的女皇，就是实验科学。”当时培根的进步思想不容于保守的势力是当然的事。他差不多终身都受着迫害，还曾被判处了十年监禁之刑。这一切正如恩格斯所指出的，随着资产阶级的发展，科学也渐渐地长大了，对天文学、机械学、物理学、解剖学、生理学的兴趣恢复了。资产阶级为了发展它的工业，需要科学来研究自然体的性能及自然力的表现形式。在此之前科学是教会恭顺的女婢，并不许它走出信仰所规定的界限。简言之，它什么都好，只是不要科学，现在科学起来反对教会，资产阶级需要科学并参加了这义举。

哥伦布发现新大陆，以具体事实证明地球圆形的学说，曾迫使当时教会人士也不再固执地面是平板的成见。其后，商业范围的扩张，航海事业的发展，又促使人们的注意力从地球转移到天体。1543年哥白尼的划时代的大著作“天体运行论”公布于世。自然科学的这个发现，哥白尼的太阳中心说，毁坏了上帝所托足的天地，从根本上动摇了封建统治阶级赖以愚化人民的教义，引起教会的极大恐惧。哥白尼的著作是一份宣战书，揭开了近代科学史上的光辉的一页。

这一段时期，自然科学发展的特征是：

① 科学的发现已不同于古希腊时代的那些纯粹理性的推测和主观的臆测了，它们都建立在实验的基础上，着力于对自然作系统的研究和科学方法论的确立。

② 近代自然科学是在教会和封建社会残酷的压迫下，在血和火中诞生。近代科学的奠基者大都受到了异端裁判所的监狱监禁，