

四川省学校国有资产与教育装备中心

四川省学校国有资产与教育装备中心 关于转发《中小学实验教学基本目录》的通知

各市（州）教育装备部门：

实验教学是国家课程方案和课程标准规定的重要教学内容，是培养创新人才的重要途径。为进一步提高我省中小学实验教学水平，现将教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）制定的《中小学实验教学基本目录（2023 年版）》（以下简称《基本目录》）转发给你们，并就贯彻落实工作提出以下意见。

一、提高认识，明确任务

习近平总书记强调，科学实验课是培养孩子们科学思维、探索未知兴趣和创新意识的有效方式。在教育“双减”中做好科学教育的“加法”，培养更多创新人才，实验教学是重要阵地。按照《教育部关于加强和改进中小学实验教学的意见》要求，《基本目录》构建了完备的实验教学体系，内容涵盖理化生、通用技术等 16 个学科的 900 多项实验与实践活动，提出了丰富多样的实践活动形式。要指导督促各地各校深入学习了解《基本目录》

的内容和意义，将加强实验教学作为实现民族复兴、落实立德树人、建设教育强省、推进教育综合改革的重要抓手和途径，确保《基本目录》中的各项要求得到有效落实。

二、扎实推进，提升质量

要指导学校参考《基本目录》加强实验教学评价和实验考查，加强实验教学工作的考核与激励。坚持实验教学与安全管理同步推进，守牢实验教学安全底线，将实验教学作为课程体系的重要内容纳入学科教学基本规范，分年级、分学科制定切实可行的实验教学计划，加强实验教学过程管理，确保开齐、开足、开好中小学基本实验课程。每学期基本实验开出率应达到 100%，落实跨学科主题学习原则上应不少于 10% 的教学要求，每名学生每学期至少参加 1—2 个主题的拓展性实验活动。

要指导学校注重加强实验教学与多学科融合教育、编程教育、创客教育、人工智能教育、社会实践等有机融合，开展创新性实验、综合性实验。积极探索运用新理念、新技术、新方法、新工具开发研究型、任务型、项目化、问题式、合作式的实验教学活动，促进传统实验教学与现代新兴科技有机融合。

三、加强统筹，做好保障

各地要将《基本目录》传达到每所中小学校，要有针对性地开展全员普及性培训，要加强实验实践空间建设，配齐配好仪器设备，充分保障实验教学条件。应根据《基本目录》列出的实验项目，结合本地教材和教学要求，明确辖区内中小学校各学年度

基本实验项目清单（或目录），并在实验教学场所醒目位置张贴公示。

各地要将学校实验课开设情况纳入教学视导和日常督导，将实验教学情况纳入教育质量评价监测体系。要统筹经费，加大投入，通过安装 AI 识别摄像头、使用实验教学管理系统等信息技术手段，实时掌握每间实验室使用及实验教学开展情况，强化对学校实验室管理、实验教学管理和实验教学质量等方面的评价，不断提升师生实验能力和实践创新能力，推动基础学科与科学教育提质增效。

《基本目录》附后，也可通过教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）网站获取，下载网址：
<https://www.ncet.edu.cn/zhuzhan/ywgzsyjx/20231123/5987.html>。

四川省学校国有资产与教育装备中心
2025 年 1 月 6 日



中小学实验教学基本目录

（2023 年版）

教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）制定

前 言

实验教学是国家课程方案和课程标准规定的重要教学内容，是培养创新人才的重要途径。《教育部关于加强和改进中小学实验教学的意见》（教基〔2019〕16号）明确提出要努力构建与德智体美劳全面培养的教育体系相适应、与课程标准要求相统一的实验教学体系，教育部制订中小学实验教学基本目录和操作指南，指导中小学实验教学开展。《基础教育课程教学改革深化行动方案》（教材厅〔2023〕3号）提出要根据课程标准，完善相关学科教学装备配置标准，研制中小学实验教学基本目录，推动地方加强中小学实验室建设，支持探索建设学科功能教室、综合实验室、创新实验室、教育创客空间等，建设复合型综合实验教学环境。

为贯彻党的二十大精神，落实立德树人根本任务，强化科学教育与实践教学，促进育人方式改革，受教育部基础教育司委托，教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）组织专家团队，制定了《中小学实验教学基本目录（2023年版）》（以下简称《基本目录》）。《基本目录》以《义务教育课程方案》和课程标准（2022年版）、《普通高中课程方案》和课程标准（2017年版2020年修订）为基本依据，以各学科教学装备配置标准和教材为参考，立足我国中小学实验教学实际，遵循育人规律，按照基础性、典型性、适宜性、系统性等原则编制。《基本目录》以现行课标主题为线索，梳理了构建学科核心概念、核心规律、核心实验素养与关键能力所应开展的基础性实验及实践活动，明确了应开必开的实验与实践活动，确保学生能够充分经历探索自然、获取科学知识、培养科学思维、解决科学问题和工程问题的实践性学习体验。《基本目录》包括小学数学、科学、信息科技，初中数学、物理、化学、生物学、地理、信息科技，高中数学、物理、化学、生物学、地理、信息技术和通用技术16个学科的900多项实验与实践活动，涵盖了基础的教师演示和学生分组实验活动，包括观察、测量、探究、模拟、设计、编程、制作、种植、养殖、参观、调查、考察、试验等丰富多样的实践活动形式，并采用适当的活动形式将我国先进科学技术文化、国家安全、经济战略、生命安全与健康等重大教育主题融入科学与技术等实践教学，为将学生培养成有理想、有本领、有担当的时代新人奠定实践基础。

《基本目录》是课程标准落地实践教学的有效手段，各地应依据《基本目录》做好实验教学规划，建立相关投入与保障机制，强化实验教学研究督导，保障各类实验教学场室，做好各学科教学装备配置，指导中小学开足开齐开好实验课与实践活动，确保基础学科与科学教育提质增效。教师开展实验教学时，可根据实际情况，合理规划课前、课堂、课后时间，采用目录原型实验、原型实验简单变式，基于真实情境实验和跨学科实验等方式进行教学，布置实践性作业，鼓励教师创新实验技术、实验方法、实验形式和实验环境，努力提升学生解决真实情境中的复杂问题、完成真实任务的能力。教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）将根据科技发展与课程改革需要，及时对《基本目录》进行动态调整，不断完善更新，确保中小学实验教学的高质量发展。

目 录

一、小学数学实验教学基本目录	1
二、小学科学实验教学基本目录	6
三、小学信息科技实验教学基本目录	21
四、初中数学实验教学基本目录	26
五、初中物理实验教学基本目录	34
六、初中化学实验教学基本目录	38
七、初中生物学实验教学基本目录	41
八、初中地理实验教学基本目录	46
九、初中信息科技实验教学基本目录	51
十、普通高中数学实验教学基本目录	54
十一、普通高中物理实验教学基本目录	59
十二、普通高中化学实验教学基本目录	65
十三、普通高中生物学实验教学基本目录	70
十四、普通高中地理实验教学基本目录	74
十五、普通高中信息技术实验教学基本目录	77
十六、普通高中通用技术实验教学基本目录	83

一、小学数学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求		基本实验活动
数与代数	数与运算	1~2 年级	在实际情境中感悟并理解万以内数的意义。	1. 用小棒（或计数器、小正方体、算盘等）表达数的意义
			探索加法和减法的算理与算法。	2. 用小棒（或计数器、小正方体等）探索加法和减法的算理和算法
			探索乘法和除法的算理与算法。	3. 用小棒（或小正方体、点子图、实物图等）探索简单的整数乘除法算理和算法
		3~4 年级	在具体情境中，认识万以上的数，了解十进制计数法。	4. 用计数器表达万以上的数
			探索并掌握多位数的乘除法。	5. 用点子图（或实物、小棒等）探索多位数乘除法的算理和算法
			结合具体情境，初步认识小数和分数，感悟分数单位。	6. 用实物（或长度模型、面积模型）探索具体分数的意义
				7. 用元、角、分（或常用长度模型、面积模型等）探索具体小数的意义
			探索并理解运算律。	8. 结合生活实例，用点子图（或方块图、线段图等）理解运算律
			会运用数描述生活情境中事物的特征。	9. 用生活中常见编码探索编码的意义
		5~6 年级	结合具体情境探索并理解小数和分数的意义，感悟计数单位。	10. 用米尺（或百格图等）探索小数的意义
				11. 用实物（或长度模型、面积模型等）探索分数的意义

数与代数	数与运算	5~6 年级	结合具体情境理解整数除法与分数的关系。	12. 用实物（或面积模型）探索整数除法与分数的关系
	数量关系	1~2 年级	在简单的生活情境中，运用数和数的运算解决问题。	13. 用图画（或实物操作等）方法表达数量关系
		3~4 年级	能借助计算器进行计算，解决简单的实际问题，探索简单的规律。	14. 用计算器进行运算并探索简单规律
图形与几何	图形的认识与测量	1~2 年级	通过实物和模型辨认简单的立体图形和平面图形。	15. 辨认简单的立体图形和平面图形并描述图形的特征
			会用简单的图形拼图。	16. 用简单图形拼组并观察平面图形之间的关系
			结合生活实际，体会建立统一度量单位的重要性。	17. 用不同的工具测量物品的长度并经历统一长度单位的过程
		3~4 年级	会用直尺和圆规作一条线段等于已知线段。	18. 探索用直尺（没有刻度）和圆规作出给定线段的等长线段
			结合生活情境认识角。	19. 拼出不同的角并观察各种角之间的关系
			会用量角器量角，会用量角器或三角板画角。	20. 用量角器测量角的大小
				21. 用量角器或三角板画指定度数的角
			认识长度单位千米，知道分米、毫米。	22. 用测量工具测量长度
			认识面积单位厘米 ² 、分米 ² 、米 ² 。	23. 用面积单位（或参照物）体验不同面积单位的大小
			认识三角形和四边形。	24. 借助三角板等工具探索平行四边形、梯形的特征

图形与几何	图形的认识与测量	3~4 年级	结合实例认识周长和面积。	25. 比较不同物体或图形的周长和面积的大小
			认识三角形周长。	26. 借助直尺（没有刻度）和圆规将三角形三条边依次画在一条直线上
			探索并掌握长方形面积的计算公式。	27. 借助面积单位探索长方形面积的计算公式
			能根据具体事物、照片或直观图辨认从不同角度观察到的简单物体。	28. 从不同角度观察、辨认简单物体
		5~6 年级	知道三角形任意两边之和大于第三边；知道三角形内角和是 180° 。	29. 借助直尺（没有刻度）和圆规探索三角形三边关系
				30. 借助量角器探索三角形的内角和是 180°
			会用圆规画圆。	31. 用圆规画出指定半径的圆
			探索圆的周长和面积计算公式。	32. 探索圆的周长和面积计算公式
			探索并掌握平行四边形、三角形和梯形的面积计算公式。	33. 探索平行四边形的面积计算公式
				34. 探索三角形的面积计算公式
				35. 探索梯形的面积计算公式
				36. 探索组合图形面积计算方法
			会估计不规则图形的面积。	37. 借助方格图估计不规则图形的面积
			通过实例了解体积（或容积）的意义。	38. 借助实物和容器探索体积（或容积）的意义
			体验不规则物体体积的测量方法。	39. 测量不规则物体的体积
			认识长方体、正方体和圆柱，了解这些图形的展开图，探索并掌握这些图形的体积和表面积的计算公式，认识圆锥并探索其体积的计算公式。	40. 探索长方体、正方体和圆柱的展开图
				41. 探索长方体、正方体和圆柱的体积和表面积计算公式
				42. 探索圆锥的体积计算公式

图形与几何	图形的认识与测量	5~6 年级	对于简单物体，能辨认不同方向（前面、侧面、上面）的形状图。	43. 观察并辨认不同方向的物体形状图
	图形的位置与运动	3~4 年级	结合实例，感受平移、旋转、轴对称现象。	44. 结合折纸活动感知轴对称的特征
		5~6 年级	能利用方格纸按比例将简单图形放大或缩小。	45. 在方格纸上，按给定比例画出简单图形放大或缩小后的图形
			能在方格纸上进行简单图形的平移和旋转。	46. 在方格纸上探索简单图形的旋转
			能借助方格纸设计简单图案。	47. 在方格纸上设计制作简单的图案
统计与概率	数据分类	1~2 年级	会对物体、图形或数据进行分类。	48. 借助物体、图形或数据探索分类的标准
	数据的收集、整理与表达	3~4 年级	经历简单的数据收集和整理、描述和分析的过程，了解简单的收集数据的方法，会呈现数据整理的结果。	49. 经历简单的数据调查、收集和整理的过程，并能用图表进行合理表达
			探索平均数的意义。	50. 借助数据探索平均数的意义
		5~6 年级	认识折线统计图、扇形统计图；会用条形统计图、折线统计图呈现相关数据，解释所表达的意义。	51. 借助数据，探索折线统计图、扇形统计图的功能，会解释统计图所表达的意义
			结合具体情境，探索百分数的意义。	52. 借助数据探索百分数的意义
统计与概率	随机现象发生的可能性	5~6 年级	通过实例感受简单的随机现象及其结果发生的可能性。	53. 通过活动体验简单的随机现象及其结果发生的可能性
			在实际情境中，对一些简单随机现象发生可能性的大小作出定性描述。	54. 描述并判断随机现象发生可能性的大小

综合与实践	主题活动	1~2 年级	在实际情境中认识人民币，能进行简单的单位换算，了解货币的意义。	55. 通过活动发现不同币值人民币之间的关系
			在生活情境中认识时、分、秒，结合生活经验体会并述说时间的长短，了解时间的意义。	56. 通过活动发现时、分、秒之间的关系
			在日常生活情境中，认识东、南、西、北四个方向。	57. 通过活动认识东、南、西、北四个方向及其关系
		3~4 年级	知道 24 时计时法；认识年、月、日，知道它们之间的关系。	58. 探索 24 时计时法与 12 时计时法之间的关系
				59. 探索年、月、日之间的关系
			结合现实素材，感受并认识克、千克、吨，以及它们之间的关系。	60. 感受质量单位克、千克、吨，建立质量单位观念
				61. 通过活动探索克、千克、吨之间的关系
				62. 探究度量的策略，感知“等量的等量相等”这一基本事实
			在生活情境中，认识东北、西北、东南、西南四个方向，了解“几点钟方向”，会描述物体所在的方向。	63. 能在平面图上探索并描述东北、西北、东南、西南四个方向
				64. 借助工具判断东北、西北、东南、西南四个方向及其关系
				65. 探索用“几点钟方向”描述方向的方法及其主要用途
		5~6 年级	在实际情境中，综合应用比例尺、方向、位置、测量等知识，绘制校园平面简图，标明重要场所。	66. 绘制简单校园平面图
	项目学习	5~6 年级	调查了解人体每日营养需求，制订合理营养午餐。	67. 设计合理的营养午餐食谱
			调查了解水资源相关材料，制订节水方案，尝试设计节水工具或方法。	68. 制订校园或家庭节水方案
				69. 设计节水工具或方法

二、小学科学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求		基本实验活动
物质的结构与性质	物质具有一定的特性与功能	1~2 年级	观察并描述物体的轻重、薄厚、颜色、表面粗糙程度、形状等外部特征，能根据物体的外部特征对其进行简单分类。 附录 4 观察描述常见物体的特征（学生必做探究实践活动）。	1. 观察描述常见物体的特征
			识别生活中常见的材料。 附录 4 观察常见材料的外部特征（学生必做探究实践活动）。	2. 观察常见材料的外部特征
		3~4 年级	能使用简单的仪器测量一些物体的长度、质量、体积、温度等常见特征，并使用恰当的计量单位进行记录。 附录 4 用尺子、温度计、量筒等工具测量物体特征（学生必做探究实践活动）。	3. 用尺子测量物体的长度
				4. 用温度计测量物体的温度
				5. 用量筒测量某种液体的体积
				6. 用天平或电子秤等测量物体的质量
			能根据物体的特征或材料的性质将两种混合在一起的物体分离开来，如分离沙和糖、铁屑和木屑等。 附录 4 根据物质特点分离混合在一起的物质（学生必做探究实践活动）。	7. 根据物质特点分离混合在一起的物质
				8. 观察常见材料的透光性
			描述某些材料的透光性、导电性，说出它们的主要用途。	9. 探究常见材料的导电性
		5~6 年级	观察常见材料在水中的沉浮现象、导热性等，说出它们的主要用途。	10. 探究常见材料在水中的沉浮
				11. 探究常见材料的导热性

物质的结构与性质	空气与水是重要的物质	1~2 年级	认识空气是无色、无味的气体。 附录 4 观察空气的特点（学生必做探究实践活动）。	12. 观察空气的特点
			观察并描述水的颜色、状态、气味等特征。 附录 4 观察水的特点（学生必做探究实践活动）。	13. 观察水的特点
		3~4 年级	说明空气有质量并占有一定的空间，空气会充满各处。 附录 4 空气占据空间的实验（学生必做探究实践活动）。	14. 空气占据空间的实验
			观察并描述空气受热上升的现象。 附录 4 观察热空气上升现象（学生必做探究实践活动）。	15. 观察热空气上升现象
			知道风是一种空气流动的现象，列举生活中常见的形成风的一些方法。	16. 模拟风的形成
			观察并描述水沸腾或结冰的现象；了解一般状况下，水沸腾和结冰时的温度，知道温度是影响水沸腾和结冰的重要因素。 附录 4 观察水沸腾和结冰的现象（学生必做探究实践活动）。	17. 观察水沸腾和结冰的现象
				18. 测量水沸腾和结冰时的温度
		5~6 年级	列举日常生活中水的蒸发和水蒸气凝结成水的实例，如晒衣服、雾、玻璃窗上的水珠等。 附录 4 观察水蒸发和水蒸气凝结（学生必做探究实践活动）。	19. 观察水的蒸发和水蒸气凝结现象
	金属及合金是重要的材料	5~6 年级	举例说出生活中常见的金属，知道金属是常见的材料。	20. 观察金属的特点

物质的变化与化学反应	物质的三态变化	3~4 年级	知道固体有确定的形状、体积和质量；液体有确定的体积和质量，液体静止时其表面一般会保持水平；气体有确定的质量，但没有确定的体积和形状。 观察自然界的空气、水、石块等物体的状态特征，在观察的基础上，尝试归纳概括固体、液体、气体在体积、形状、质量等方面的不同特征。	21. 观察并比较固体、液体、气体的不同特征
	物质的溶解和溶液	1~2 年级	知道有些物质能溶解在水中，如食盐和白糖等；有些物质很难溶解在水中，如沙和食用油等。 附录 4 观察某些物质在水中的溶解现象（学生必做探究实践活动）。	22. 观察某些物质在水中的溶解现象
		3~4 年级	知道是否搅拌和温度高低是影响物质在水中溶解快慢的常见因素。 附录 4 探究影响物质溶解快慢的常见因素（学生必做探究实践活动）。	23. 探究影响物质溶解快慢的常见因素
	物质变化的特征	5~6 年级	知道有些物体发生了变化，如纸燃烧、铁生锈等，构成物体的物质也发生了改变。 附录 4 观察产生了新物质的变化，如蜡烛燃烧、铁钉生锈等（学生必做探究实践活动）。	24. 观察产生了新物质的变化
物质的运动与相互作用	力是改变物体运动状态的原因	1~2 年级	使用前后左右、东南西北、上下、远近等描述物体所处的位置和方向。	25. 观察和描述物体所处的位置和方向
			知道推力和拉力是常见的力，力可以使物体的形状发生改变。	26. 比较推力和拉力
				27. 观察力可以使物体的形状发生改变

物质的运动与相互作用	力是改变物体运动状态的原因	3~4 年级	知道测量距离和时间的常用方法。	28. 用表测量时间
			知道用速度的大小来描述物体运动的快慢，知道自行车、火车、飞机等常用交通工具的大致速度。 描述生活中常见物体的直线运动、曲线运动等运动方式，比较不同的运动，举例说明各种运动的形式和特征。 附录 4 观察、描述和测量物体的运动（学生必做探究实践活动）。	29. 观察、描述和测量物体的运动
				30. 比较物体运动的快慢
		5~6 年级	知道日常生活中常见的摩擦力、弹力、浮力等都是直接施加在物体上的力。 附录 4 观察生产生活中的摩擦力现象（学生必做探究实践活动）；观察生产生活中的弹力现象（学生必做探究实践活动）；观察生活中的浮力现象（学生必做探究实践活动）。	31. 观察生产生活中的摩擦力现象
				32. 观察生产生活中的弹力现象
				33. 观察生活中的浮力现象
			举例说明给物体施加力可以改变物体运动的快慢，也可以使物体开始或停止运动。 附录 4 研究拉力大小与改变小车运动快慢的关系（学生必做探究实践活动）。	34. 研究拉力大小与改变小车运动快慢的关系
			学会使用弹簧测力计。 附录 4 使用弹簧测力计测量力的大小（学生必做探究实践活动）。	35. 使用弹簧测力计测量力的大小
			知道地球上一切物体都受到地球的吸引力，地球不需要接触物体就可以对其施加引力。	36. 观察物体下落的现象

物质的运动与相互作用	电磁相互作用	1~2 年级	知道磁铁可以直接或隔着一段距离对铁、镍等材料产生吸引作用。 附录 4 探究磁铁对物体的吸引作用（学生必做探究实践活动）。	37. 探究磁铁对物体的吸引作用
		3~4 年级	知道磁铁同时存在两个不同的磁极，相同的磁极互相排斥，不同的磁极互相吸引。 附录 4 探究磁铁的磁极和磁极间的相互作用（学生必做探究实践活动）。	38. 探究磁铁的磁极和磁极间的相互作用
			知道地球有磁场，指南针中的小磁针可以用来指示南北。 附录 4 使用指南针辨别方向并制作简易指南针（学生必做探究实践活动）。	39. 使用指南针辨别方向并制作简易指南针
			知道电源、导线、用电器和开关是构成电路的必要元件；说明形成电路的条件，切断闭合回路是控制电流的一种方法。 探究电路暗箱内元件的连接方法。 附录 4 连接简单电路（学生必做探究实践活动）。	40. 连接简单电路
				41. 探究暗箱内电路元件的连接方法
			知道有些材料是导体，容易导电；有些材料是绝缘体，不容易导电。 附录 4 利用简单电路判断物体的导电性（学生必做探究实践活动）	42. 利用简单电路判断物体的导电性
			列举电的重要用途，知道雷电、高压电、家庭电路中的交流电会对人体产生伤害，知道安全用电的常识。	43. 安全用电演示

物质的运动与相互作用	声音与光的传播	3~4 年级	识别来自光源的光（如太阳光、灯光）或来自物体反射的光（如月光）。	44. 观察比较来自光源的光和来自物体反射的光
			描述光被阻挡时形成阻挡物影子的现象。 附录 4 观察影子形成的原因（学生必做探究实践活动）。	45. 观察影子形成的原因
			举例说明声音因物体的振动而产生。 附录 4 观察物体发声时的振动现象（学生必做探究实践活动）。	46. 观察物体发声时的振动现象
			举例说明声音在不同物质中可以向各个方向传播。 附录 4 探究声音的传播方向（学生必做探究实践活动）。	47. 探究声音的传播方向
			知道声音有高低和强弱之分，声音高低和强弱的变化是由于振动的变化引起的；制作能产生不同高低、强弱声音的简易装置。 附录 4 探究声音高低、强弱变化的原因（学生必做探究实践活动）；制作产生不同高低、强弱声音的简易装置（学生必做探究实践活动）。	48. 探究声音高低、强弱变化的原因
				49. 制作产生不同高低、强弱声音的简易装置
		5~6 年级	知道光在空气中沿直线传播。 附录 4 探究光沿直线传播的现象（学生必做探究实践活动）。	50. 探究光沿直线传播的现象
				51. 自制针孔成像盒
			知道光遇到物体会发生反射现象，光的传播方向会发生改变。 附录 4 观察光的反射现象（学生必做探究实践活动）。	52. 观察光的反射现象
				53. 自制简易潜望镜
			描述太阳光穿过三棱镜后形成的彩色光带，知道太阳光中包含不同颜色的光。 附录 4 观察光通过三棱镜的色散现象（学生必做探究实践活动）。	54. 观察光通过三棱镜的色散现象

能的转化 与能量守恒	能的形式、 转移与转化	3~4 年级	知道物体一般具有热胀冷缩的性质，知道水结冰时体积会膨胀。 附录 4 观察物体热胀冷缩的现象（学生必做探究实践活动）。	55. 观察物体热胀冷缩的现象
		5~6 年级	知道动能、声能、光能、热能、电能、磁能等都是能的形式，了解这些能的相互转化现象。 附录 4 观察生活中能的各种形式及相互转化（学生必做探究实践活动）；制作简易电磁铁（学生必做探究实践活动）。	56. 观察生活中能的各种形式及相互转化
				57. 制作简易电磁铁
			知道简单机械（杠杆、滑轮、轮轴、斜面）及其在生产生活中的应用。 附录 4 观察杠杆在生产生活中的应用，如撬棍、跷跷板等（学生必做探究实践活动）；观察轮轴在生产生活中的应用，如方向盘、扳手等（学生必做探究实践活动）；观察斜面在生产生活中的应用，如螺丝、引桥等（学生必做探究实践活动）；观察滑轮在生产生活中的应用，如起重机、窗帘盒等（学生必做探究实践活动）。	58. 观察杠杆在生产生活中的应用
				59. 观察轮轴在生产生活中的应用
				60. 观察斜面在生产生活中的应用
				61. 观察滑轮在生产生活中的应用
			举例说出生活中常见的热传递现象，知道热从温度高的物体传向温度低的物体，从物体温度高的部分传向温度低的部分。 附录 4 观察热传导现象，如比较不同材质勺子的导热能力（学生必做探究实践活动）；观察热对流现象，如水在回形管中的流动（学生必做探究实践活动）；观察热辐射现象，如太阳和电取暖器的热辐射（学生必做探究实践活动）。	62. 观察热传导现象
				63. 观察热对流现象
				64. 观察热辐射现象

生命系统的构成层次	地球上存在动物、植物、微生物等不同类型的生物	1~2 年级	说出生活中常见动物的名称及特征，说出动物的某些共同特征（如都会运动）。 附录 4 观察常见的动物（学生必做探究实践活动）。	65. 观察常见的动物
			说出周围常见植物的名称及特征。 附录 4 观察常见的植物（学生必做探究实践活动）。	66. 观察常见的植物
		3~4 年级	根据某些特征，对动物进行分类。	67. 观察不同的动物并进行分类
			列举当地的植物资源，尤其是与人类生活密切相关的植物。	68. 调查当地某种植物资源
		5~6 年级	根据某些特征，对植物进行分类。	69. 观察不同的植物并进行分类
	细胞是生物体结构与生命活动的基本单位	5~6 年级	初步学会使用显微镜观察细胞，知道细胞是生物体的基本结构单位。 附录 4 用显微镜观察不同生物的细胞，如洋葱表皮细胞、水中微生物（学生必做探究实践活动）。	70. 用显微镜观察不同生物的细胞
	生物体具有一定的结构层次	3~4 年级	描述植物一般由根、茎、叶、花、果实和种子构成。 附录 4 观察植物的根、茎、叶、花、果实、种子（学生必做探究实践活动）。	71. 观察植物的根、茎、叶、花、果实、种子
	人体由多个系统组成	3~4 年级	描述人体用于呼吸的器官，列举保护这些器官的方法。 附录 4 观察人体呼吸器官的模型（学生必做探究实践活动）； 测量肺活量和脉搏。	72. 观察人体呼吸器官模型
			描述人体用于摄取养分的器官，列举保护这些器官的方法。 附录 4 观察消化器官的模型（学生必做探究实践活动）	73. 测量肺活量、脉搏
				74. 观察人体消化器官模型

生命系统的构成层次	生态系统由生物与非生物环境共同组成	3~4 年级	举例说出水、阳光、空气、温度的变化对生物生存的影响。 附录 4 探究阳光、空气、水、温度对植物生存的影响（学生必做探究实践活动）。	75. 探究阳光、空气、水、温度对植物生存的影响
		5~6 年级	举例说出常见的栖息地为生物提供光、空气、水、适宜的温度和食物等基本条件。 附录 4 制作模拟生态系统，如池塘群落、生态瓶（学生必做探究实践活动）。	76. 制作模拟生态系统
生物体的稳态与调节	植物能制造和获取养分来维持自身的生存	3~4 年级	描述植物的根、茎、叶、花、果实和种子具有帮助植物维持自身生存的相应功能。 附录 4 观察根的吸水性（学生必做探究实践活动）；观察茎的运输作用（学生必做探究实践活动）。	77. 观察根的吸水性
				78. 观察茎的运输作用
	人和动物通过获取其他生物的养分来维持生存	5~6 年级	知道植物可以利用阳光、空气和水分在绿色叶片中制造其生存所需的养分。 附录 4 探究水对种子发芽的影响（学生必做探究实践活动）；观察绿叶会制造养分（学生必做探究实践活动）。	79. 探究水对种子发芽的影响
				80. 观察绿叶会制造养分
	人和动物通过获取其他生物的养分来维持生存	5~6 年级	说出人体生长发育所需的主要营养物质及其消化吸收过程。 附录 4 简单鉴别食物的营养成分，如淀粉、脂肪等（学生必做探究实践活动）。	81. 简单鉴别食物的营养成分，如淀粉、脂肪等
生物与环境的相互关系	人的生活习惯影响机体健康	5~6 年级	列举睡眠、饮食、运动等影响健康的因素，养成良好的生活习惯。	82. 设计改进均衡膳食菜单

生 命 的 延 续与进化	植物通过多种方式进行繁殖	3~4 年级	举例说出植物从生到死的生命过程; 举例说出植物通常会经历由种子萌发成幼苗, 再到开花、结出果实和种子的过程。 附录 4 种植一株植物 (如凤仙花), 并观察其一生的变化 (学生必做探究实践活动)。	83. 种植一株植物, 并观察其一生的变化
	不同种类动物具有不同的生殖方式和发育过程	3~4 年级	举例说出动物从生到死的生命过程。 附录 4 养殖一种小动物 (如家蚕、家兔等), 并观察其生长和繁殖。	84. 养殖一种小动物, 并观察其生长和繁殖
	生物体的遗传信息逐代传递, 可发生改变	5~6 年级	描述和比较植物子代与亲代在形态特征方面的异同。 学业要求: 能比较、分析植物 (花的颜色, 叶的颜色、大小与形状等方面) 和动物 (毛皮的颜色、躯体的大小、外形和外貌等方面) 子代和亲代的异同。	85. 观察和比较植物子代与亲代的异同
			描述和比较动物子代与亲代在形态特征方面的异同。 学业要求: 能比较、分析植物 (花的颜色, 叶的颜色、大小与形状等方面) 和动物 (毛皮的颜色、躯体的大小、外形和外貌等方面) 子代和亲代的异同。	86. 观察和比较动物子代与亲代的异同
	宇 宙 中 的 地 球	1~2 年级	观察并描述太阳每天在天空中东升西落的位置变化, 初步学会根据太阳的位置辨认方向。 附录 4 利用太阳的位置辨认方向 (学生必做探究实践活动)。	87. 利用太阳的位置辨认方向
		3~4 年级	观察并描述太阳光照射下物体影长从早到晚的变化情况。 附录 4 观察记录一天中阳光下物体影子的变化 (学生必做探究实践活动)。	88. 观察记录一天中阳光下物体影子的变化

宇宙中的地球	地球绕地轴自转	5~6 年级	知道地球的自转轴、自转周期和自转方向，理解昼夜交替和天体东升西落等自然现象与地球的自转有关。 附录 4 模拟地球的自转和公转（学生必做探究实践活动）； 模拟地球转动方向和地轴倾斜程度（学生必做探究实践活动）。	89. 模拟地球的自转
				90. 模拟地球转动方向（自转方向）
	地球围绕太阳公转	5~6 年级	知道地球围绕太阳公转的周期和方向，理解四季的形成与地球的公转有关。 附录 4 模拟地球的自转和公转（学生必做探究实践活动）。	91. 模拟地球的公转
				92. 模拟地球转动方向（公转方向）和地轴倾斜程度
			测量正午时物体的影长，说明不同季节正午影长的变化情况。	93. 测量典型节气（春分、秋分、夏至、冬至）正午时地面立杆的影长
	月球是地球的卫星	1~2 年级	知道每天观察到的月亮形状是变化的。 附录 4 观察不同形状的月亮（学生必做探究实践活动）。	94. 观察不同形状的月亮
		3~4 年级	知道月球是地球的天然卫星；通过望远镜观察或利用图片资料，了解月球表面的概况。 附录 4 模拟制作月球环形山（学生必做探究实践活动）。	95. 模拟制作月球环形山
		5~6 年级	知道新月、上弦月、满月、下弦月四种月相，说明月相的变化情况。 附录 4 观察记录月相的变化（学生必做探究实践活动）。	96. 观察记录月相的变化

宇宙中的地球	地球所处的宇宙环境	5~6 年级	比较太阳、地球、月球的相对大小，知道太阳是一颗恒星，是太阳系的中心天体，描述太阳系八颗行星在太阳系中的相对位置。 附录 4 制作简易的太阳系模型（学生必做探究实践活动）。	97. 制作简易的太阳系模型
		5~6 年级	知道宇宙中有很多恒星，通过观察或借助软件识别织女星、牛郎星等亮星，学会利用北极星辨认方向；知道大熊座、猎户座等星座，了解划分星座的意义。 附录 4 观察天空中的主要亮星和星座，如牛郎星、织女星、北斗七星、猎户座等（学生必做探究实践活动）。	98. 观察天空中的主要亮星和星座
地球系统	天气和气候	1~2 年级	知道阴、晴、雨、雪、风等天气现象。 附录 4 观察常见的天气现象（学生必做探究实践活动）。	99. 观察常见的天气现象
		3~4 年级	学会使用仪器测量和记录气温、风力、风向、降水量等气象数据，并运用测量结果描述天气状况；识别常用的天气符号，理解天气预报用语。 附录 4 使用仪器测量和记录气温、风力风向、降雨量等气象数据（学生必做探究实践活动）。	100. 使用仪器测量和记录气温、风力风向、降雨量等气象数据
				101. 制作简易的气象观测工具
		5~6 年级	知道雨、雪、雾等天气现象的成因。 附录 4 模拟降雨的形成过程（学生必做探究实践活动）。	102. 模拟降雨的形成过程
	水循环	5~6 年级	知道水在改变地表形态的过程中发挥着重要作用。	103. 观察水造成地表形态改变的现象

地球系统	岩石和土壤	3~4 年级	知道土壤的主要成分，观察并描述砂质土、黏质土、壤质土的特点，举例说出它们适宜生长的植物。 附录 4 探究土壤的主要成分（学生必做探究实践活动）。	104. 探究土壤的主要成分
				105. 观察比较砂质土、黏质土、壤质土的特点
		5~6 年级	知道地球表面覆盖着岩石，岩石是由矿物组成的；学会通过观察和使用简单工具，比较不同岩石的颜色、坚硬程度、颗粒粗细等特征。 附录 4 观察不同种岩石的颜色、坚硬程度、颗粒粗细等特征（学生必做探究实践活动）。	106. 观察不同种岩石的颜色、坚硬程度、颗粒粗细等特征
	地球内部圈层和地壳运动	5~6 年级	知道地球内部分为地壳、地幔和地核，地壳主要由岩浆岩、沉积岩和变质岩构成，了解化石的形成及科学价值；知道火山喷发和地震是地球内部能量集中释放产生的自然现象。 学业要求：能通过制作实物模型，模拟地球内部的圈层结构。 附录 4 模拟地震和火山喷发（学生必做探究实践活动）。	107. 模拟地震和火山喷发
				108. 制作地球内部的圈层结构模型
人类活动与环境	自然灾害	5~6 年级	结合实例，知道台风、洪涝、干旱、沙尘暴、泥石流等灾害及其影响，树立自我保护和防灾减灾的意识。 学业要求：掌握防灾减灾和应急逃生的基本方法，树立关爱生命、节约资源、保护环境的意识和责任感。	109. 校园防灾减灾应急逃生演练
	人类活动对环境的影响	5~6 年级	正确认识经济发展和生态环境保护的关系，结合实例，说明人类不合理的开发活动对环境的影响，提出保护环境建议，参与保护环境的行动。	110. 设计制作环保倡议书

技术、工程与社会	技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造	1~2 年级	学会使用锤子、安全剪刀、放大镜等简单工具；应用身边的材料和工具，制作简单的手工作品。 附录 4 借助放大镜观察物体（学生必做探究实践活动）；利用简单工具进行简单的制作，如设计制作纸桥、制作纸蜻蜓等（学生必做探究实践活动）。	111. 借助放大镜观察物体
				112. 利用简单工具进行简单的制作
	科学、技术、工程相互影响与促进	3~4 年级	初步说明一些技术产品涉及的科学概念或原理，尝试应用科学原理设计并制作简易装置（如传声器、听诊器等）。 附录 4 利用科学原理设计制作简易装置，如传声器、听诊器等（学生必做探究实践活动）。	113. 利用科学原理设计制作简易装置
	技术与工程改变了人们的生产和生活	5~6 年级	知道技术对提高生产效率或工作效率的影响，举例说明应用适当技术可以提高生产效率或工作效率，应用所学科学原理设计并制作出可以提高效率的作品。 附录 4 利用科学原理设计制作简易装置，如日晷（学生必做探究实践活动）。	114. 利用科学原理设计制作可以提高效率的作品
	工程设计 与物化	1~2 年级	通过观察、提出并描述简单的制作问题。	115. 提出并描述简单的工程或制作问题
		3~4 年级	描述简单的设计问题，包括材料、时间或成本等限制条件。	
		5~6 年级	定义简单工程问题，包括材料、时间或成本等限制条件，提出验收标准。	

工 程 设 计 与 物 化	工程的关键 是设计	1~2 年级	学会使用简单的草图，说出自己的思路。	116. 方案的设计与选择，用不同方式表述设计思路
		3~4 年级	借助表格、草图、实物模型、戏剧或故事等方式说明自己的设计思路。根据需求和限制条件，比较多种可能的解决方案，并初步判断其合理性。	
		5~6 年级	利用示意图、影像、文字或实物等多种方式，阐明自己创意，初步认识设计方案中各影响因素间的关系。基于有说服力的论证，认同或质疑某些设计方案，并初步判断其可行性和合理性。	
	工程是设计 方案物化的 结果	1~2 年级	制作简单的实物模型并展示，尝试通过观察发现作品中存在的问题并提出改进方案。	117. 应用所学科学原理制作简单的实物装置
		3~4 年级	利用常用工具，对常见材料进行简单加工处理。知道制作过程应遵循一定的顺序，制作简单的实物模型；尝试发现实物模型的不足，改进并展示。	
		5~6 年级	利用工具制作简单的实物模型，根据实际反馈结果进行改进并展示。	

三、小学信息科技实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
信息交流与分享	使用数字设备	在日常学习与生活场景中，通过教师指导，尝试使用数字设备与数字资源开展识字、朗读和阅读等活动，扩充语言学习的手段与方法。	1. 认识并使用生活中的数字设备（移动终端、可帮助学习的电子设备等）
		在家庭、校园、公园等场景中，体验、感受与智能语音助手、电子导览等数字设备的交互过程。	2. 体验学校、公共场所的各类数字设备为生活带来的便捷（电子导览等）
		通过拍照、录音、录像、语音输入、录入文字或图符等方式记录自己的见闻和想法。	3. 利用数字设备记录自己的见闻和想法（拍照、录像、语音记录等）
		通过数字设备辅助学习、交流与分享，激发对信息科技的好奇心和学习兴趣，产生对信息科技的求知欲。	4. 利用数字设备辅助学习（识字、朗读等）
	信息交流	在浏览他人数字作品时，能主动、真诚、友善地发表评论，用恰当的数字化方式加以表达，如“点赞”等。	5. 利用数字设备发表自己的评论（用图符点赞等）
	信息分享	通过拍照、录音、录像、语音输入、录入文字或图符等方式记录自己的见闻和想法，与师长、同伴交流分享。	6. 分享内容到数字展示平台
7. 分享自己的数字化小作品			
8. 利用数字设备进行在线交流			
信息隐私与安全	合理使用数字设备	合理安排数字设备的使用时间，了解健康使用数字设备的重要性。	9. 合理安排数字设备使用时间
		在线交流时，了解网络空间也遵守日常行为规范。	10. 探索网络空间日常行为规范
		在使用数字设备时不打扰他人，自觉维护社会公共秩序。	11. 探索数字设备使用文明公约
	创作数字小作品	能对数字设备记录的文字、图片、音频、视频等信息进行分类、保存与提取。	12. 分类整理数字设备中的资源
			13. 数字作品的简单处理

信息隐私与安全	个人信息安全	在各种在线活动中，能在教师指导下辨别信息真伪，知道个人信息保护的重要性，养成保护个人信息的好习惯。	14. 辨别在线活动中的信息真伪
			15. 安全使用数字设备（会给数字设备加密）
		能在分享他人数字作品时标注来源，尊重数字作品所有者的权益。	16. 数字作品版权的保护
跨学科主题 (一)	数字设备体验	向伙伴推荐数字设备。	17. 使用与推荐数字设备
		用符号表达情感。	18. 用合适的符号表达自己的情感
		信息管理小助手。	19. 对文件进行分类管理
		信息安全小卫士。	20. 体验“我的数字设备我做主”
在线学习与生活	在线生活	通过生活中的在线经济、新兴媒体、人工智能等实例，感受在线社会对学习与生活的影响。	21. 搜索在线社会中学习与生活方式变迁的信息
		针对生活中的具体需求，采用合适方式开展在线搜索，获取有用信息和资源，知道信息的常见来源及存在的重要性。	22. 在线搜索获取有用的信息和资源
	在线学习	对比实际案例，将生活中掌握的在线沟通与交流能力迁移到学习中，通过线上平台与他人开展协作学习活动，讨论学习规划，分享学习资源，感悟在线学习的便利与创新性。	23. 利用合适平台或工具进行协作学习
		根据学习、生活中的任务情境，使用恰当的在线平台获取文字、图片、音频与视频等资源，设计、创作简单作品。	24. 利用在线平台设计与创作简单作品
	在线安全	认识数字身份的唯一性与信用价值，加强保护个人隐私的意识，提升在线社会中自我管理的能力。	25. 认识数字身份
			26. 体验在线社会中的自我管理和自我保护
		了解自主可控技术对在线行为的影响，初步形成在线社会的安全观。	27. 体验自主可控技术对在线行为的影响

数据与编码	数字与编码	通过体验和认识典型的信息科技应用场景，感受身边无所不在的数据，可以使用数字、字母或文字编码表示信息。	28. 使用数字、字母或文字编码表示信息
		结合真实情境，了解编码在生活中的应用，认识数据编码的目的，理解数据编码是保持信息社会组织与秩序的科学基础。	29. 体验编码在生活中的应用
		通过观察身边的真实案例，知道如何使用编码建立数据间的内在联系，以便计算机识别和管理，了解编码长度与所包含信息量之间的关系。	30. 使用编码建立数据间的联系
			31. 探索编码长度与信息量的关系
		通过分析生活中的具体应用，了解数字化表示信息的优势，体验信息存储和传输过程中所必需的编码和解码步骤，初步理解数据校验的目的和意义。	32. 探索信息存储及传输中的编码和解码
	数据与数据安全	通过真实案例了解威胁数据安全的因素，认识自主可控技术对数据安全的影响，在学习和生活中有意识地保护数据，并遵守相关的法律法规。	33. 探索自主可控技术对数据安全的影响
	数据的组织和呈现	在对简单问题的分析过程中，使用数字化工具组织并呈现收集的数据，借助可视化方式表示数据之间的关系以支撑自己的观点。	34. 使用数字化工具收集数据
			35. 利用合适的数字化工具呈现数据
跨学科主题 (二)	数据编码探秘	在学习与生活中，能用数据记录并描述规律性发生的事件，简单地表达自己的想法或预测结果。	36. 用数据描述规律性的事件
		在线学习小能手。	37. 在线学习方式比较
		自我管理小管家。	38. 使用数字设备进行自我管理
		用数据讲故事。	39. 借助数据进行预测和分析
		用编码描述秩序。	40. 研究与制订简单的编码规则

身边的算法	算法的描述	借助学习与生活中的实例，体验身边的算法，理解算法是通过明确的、可执行的操作步骤描述的问题求解方案，能用自然语言、流程图等方式描述算法。	41. 体验身边的算法，用自然语言描述算法
			42. 用流程图描述算法
	算法的执行	结合生活中的实例，了解算法的顺序、分支和循环三种基本控制结构，能分析简单算法的执行过程与结果。	43. 探索算法的三种基本控制结构
			44. 设计简单的顺序结构算法
			45. 设计简单的分支结构算法
			46. 设计简单的循环结构算法
	算法的效率	通过真实案例，知道算法步骤的执行次数与问题的规模有关，观察并体验采用不同算法解决同一问题时在时间效率上的差别。	47. 观察与体验用不同算法解决同一问题时在时间效率上的差别
			48. 针对简单问题设计求解算法
		针对简单问题，尝试设计求解算法，并通过程序进行验证。	49. 利用程序设计对算法进行验证
过程与控制	系统与模块	通过体验和认识身边的过程与控制，了解过程与控制可以抽象为包含输入、计算和输出三个典型环节的系统。	50. 体验与认识身边的系统
		通过观察身边的真实案例，了解一个大的系统可以分解为几个小的系统，一个系统也可以划分出功能相对独立的多个模块。	51. 观察生活中的系统组成
	反馈与优化	通过分析具体案例，了解反馈是过程与控制中的重要手段，初步了解反馈对系统优化的作用。	52. 分析生活场景中的过程与控制系统
			53. 探索反馈对系统优化的作用（以生活中常见的控制系统为主）
	逻辑与运算	通过分析具体过程与控制系统的实例，了解系统的输入与输出可以是开关量或连续量，了解连续量可以经由阈值判断形成开关量，掌握开关量的简单逻辑运算。	54. 探索控制系统的输入与输出
			55. 探索连续量和开关量之间转换的方式
			56. 探索“与”“或”“非”三种基本逻辑运算
		通过分析典型应用场景，了解计算机可用于实现过程与控制，能在实验系统中通过编程等手段验证过程与控制系统的的设计。	57. 设计用计算机实现过程与控制的方案
			58. 通过编程验证过程与控制系统的的设计
		结合生活中的实例，理解过程与控制系统中存在安全问题，知道自主可控的系统在解决安全问题时起到的重要作用。	59. 探索用计算机实现过程与控制存在的安全问题

跨学科主题 (三)	小型系统 模拟	游戏博弈中的策略。	60. 游戏博弈算法的策略分析
		解密玩具汉诺塔。	61. 探索汉诺塔原理
		小型开关系统。	62. 设计与搭建小型开关系统
		小型扩音系统。	63. 设计与搭建小型扩音系统
跨学科主题（一）、跨学科主题（二）、跨学科主题（三）中的实验活动可根据实际教学选择开展。			

四、初中数学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求		基本实验活动
数与代数	数与式	有理数	能用数轴上的点表示有理数，能借助数轴理解相反数和绝对值的意义。	1. 借助数轴探索有理数中相反数和绝对值的意义
			理解乘方的意义。	2. 探索乘方的意义
			掌握有理数的加、减、乘、除、乘方及简单的混合运算。	3. 借助数轴探索有理数加法和乘法的法则
		实数	了解无理数和实数，知道实数由有理数和无理数组成，了解实数与数轴上的点一一对应。	4. 构建无理数（如用两个面积为 1 dm^2 的小正方形剪拼成一个面积为 2 dm^2 的大正方形）
			能借助数轴理解相反数和绝对值的意义。	5. 借助数轴探索实数中相反数和绝对值的意义
			会用计算器计算平方根和立方根。会用科学记数法表示数。	6. 用计算器计算平方根和立方根
				7. 借助计算器用科学记数法表示数
		代数式	理解乘法公式 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ ， $(a\pm b)^2=a^2\pm 2ab+b^2$ ，了解公式的几何背景，能利用公式进行简单的计算和推理。	8. 平方差公式意义的探索
				9. 完全平方公式意义的探索
				10. 单项式乘以多项式、多项式乘以多项式意义的探索

数与代数	函数	一次函数	认识正比例函数中两个变量之间的对应规律，会结合实例说明正比例函数的意义及变量之间的对应规律。	11. 利用信息化工具绘制正比例函数图象并探索正比例函数的性质
			会画一次函数的图象；会根据一次函数的表达式求其图象与坐标轴的交点坐标；会根据一次函数的图象和表达式，探索并理解 k 值的变化对函数图象的影响。	12. 利用信息化工具绘制一次函数图象并探索一次函数的性质
				13. 探索一次函数图象与二元一次方程组的关系
		二次函数	能画二次函数的图象，通过图象了解二次函数的性质，知道二次函数系数与图象形状和对称轴的关系。会求二次函数的最大值或最小值，并能确定相应自变量的值，能解决相应的实际问题。	14. 利用信息化工具绘制二次函数图象并探索二次函数的性质
			知道二次函数和一元二次方程之间的关系，会利用二次函数的图象求一元二次方程的近似解。	15. 探索用二次函数图象求一元二次方程近似解
		反比例函数	能画出反比例函数的图象，根据图象和表达式 $y=k/x$ ($k \neq 0$) 探索并理解 $k > 0$ 和 $k < 0$ 时图象的变化情况。	16. 利用信息化工具绘制反比例函数的图象并探索反比例函数的性质

图形与几何	图形的性质	点、线、面、角	经历尺规作图的过程，增强动手能力，能想象出通过尺规作图的操作所形成的图形，理解尺规作图的基本原理与方法，发展空间观念和空间想象力。	17. 探索尺规作图：作一个角等于已知角、作一个角的平分线
		相交线与平行线	识别同位角、内错角、同旁内角。	18. “三线八角”的探索（两条直线被第三条直线所截形成的“三线八角”）
			探索并证明平行线的判定定理：两条直线被第三条直线所截，如果内错角相等（或同旁内角互补），那么这两条直线平行。	19. 探索直线平行的条件
			探索并证明平行线的性质定理 II：两条平行直线被第三条直线所截，内错角相等（或同旁内角互补）。	20. 探索直线平行的性质
			理解垂线、垂线段等概念，能用三角板或量角器过一点画已知直线的垂线。能用尺规作图：作一条线段的垂直平分线；过一点作已知直线的垂线。	21. 探索垂线的尺规作图（过一点作已知直线的垂线；作一条线段的垂直平分线）
			能用三角板和直尺过已知直线外一点画这条直线的平行线。能用尺规作图：过直线外一点作这条直线的平行线。	22. 探索平行线的尺规作图（过已知直线外一点作这条直线的平行线）
		三角形	理解全等三角形的概念，能识别全等三角形中的对应边、对应角。	23. 探索全等三角形的性质
			证明定理：两角分别相等且其中一组等角的对边相等的两个三角形全等。	24. 探索三角形全等的条件
			理解角平分线的概念，探索并证明角平分线的性质定理：角平分线上的点到角两边的距离相等；反之，角的内部到角两边距离相等的点在角的平分线上。	25. 探索角平分线的性质定理及其逆定理

图形与几何	图形的性质	三角形	理解线段垂直平分线的概念，探索并证明线段垂直平分线的性质定理：线段垂直平分线上的点到线段两端的距离相等；反之，到线段两端距离相等的点在线段的垂直平分线上。	26. 探索线段垂直平分线的性质定理及其逆定理
			理解等腰三角形的概念，探索并证明等腰三角形的性质定理：等腰三角形的两个底角相等；底边上的高线、中线及顶角平分线重合。探索并掌握等腰三角形的判定定理：有两个角相等的三角形是等腰三角形。	27. 探索等腰三角形的性质定理和判定定理
			探索等边三角形的性质定理：等边三角形的各角都等于 60° 。探索等边三角形的判定定理：三个角都相等的三角形（或有一个角是 60° 的等腰三角形）是等边三角形。	28. 探索等边三角形的性质定理和判定定理
			理解直角三角形的概念，探索并掌握直角三角形的性质定理：直角三角形的两个锐角互余，直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半。掌握有两个角互余的三角形是直角三角形。	29. 探索直角三角形的性质定理和判定定理
			探索勾股定理及其逆定理，并能运用它们解决一些简单的实际问题。	30. 探索勾股定理及其逆定理
			能用尺规作图：已知三边、两边及其夹角、两角及其夹边作三角形；已知底边及底边上的高线作等腰三角形；已知一直角边和斜边作直角三角形。	31. 探索用尺规作三角形

图形与几何	图形的性质	四边形	探索并掌握多边形内角和与外角和公式。	32. 探索多边形内角和与外角和公式
			探索并证明平行四边形的性质定理：平行四边形的对边相等、对角相等、对角线互相平分。探索并证明平行四边形的判定定理：一组对边平行且相等的四边形是平行四边形；两组对边分别相等的四边形是平行四边形；对角线互相平分的四边形是平行四边形。	33. 探索平行四边形的性质定理和判定定理
			探索并证明矩形的性质定理：矩形的四个角都是直角，对角线相等；探索并证明矩形的判定定理：三个角是直角的四边形是矩形，对角线相等的平行四边形是矩形。	34. 探索矩形的性质定理和判定定理
			探索并证明菱形的性质定理：菱形的四条边相等，对角线互相垂直。探索并证明菱形的判定定理：四边相等的四边形是菱形，对角线互相垂直的平行四边形是菱形。	35. 探索菱形的性质定理和判定定理
			正方形既是矩形，又是菱形；理解矩形、菱形、正方形之间的包含关系。	36. 探索正方形的性质定理和判定定理
			探索并证明三角形的中位线定理。	37. 探索三角形的中位线定理
		圆	理解圆、弧、弦、圆心角、圆周角的概念，了解等圆、等弧的概念。	38. 探索弧、弦、圆心角的关系
			探索并证明垂径定理：垂直于弦的直径平分弦以及弦所对的两条弧。	39. 探索垂径定理
			探索圆周角与圆心角及其所对弧的关系，知道同弧（或等弧）所对的圆周角相等。了解并证明圆周角定理及其推论：圆周角等于它所对弧上的圆心角的一半；直径所对的圆周角是直角， 90° 的圆周角所对的弦是直径；圆内接四边形的对角互补。	40. 探索圆周角与圆心角及其所对弧的关系
			探索并掌握点与圆的位置关系。	41. 探索点和圆的位置关系

图形与几何	图形的性质	圆	了解直线与圆的位置关系，掌握切线的概念。	42. 探索直线和圆的位置关系
			能用尺规作图：过不在同一直线上的三点作圆；作三角形的外接圆、内切圆；作圆的内接正方形和内接正六边形。	43. 探索与圆有关的尺规作图
	图形的变化	图形的轴对称	能画出简单平面图形关于给定对称轴的对称图形。	44. 画简单平面图形关于给定对称轴的对称图形
			探索等腰三角形、矩形、菱形、正多边形、圆的轴对称性质。	45. 探索等腰三角形、矩形、菱形、正多边形、圆的轴对称性质
		图形的旋转	探索线段、平行四边形、正多边形、圆的中心对称性质。	46. 探索线段、平行四边形、正多边形、圆的中心对称性质
		图形的平移	探索平移的基本性质：一个图形和它经过平移所得的图形中，两组对应点的连线平行（或在同一条直线上）且相等。	47. 平移的基本性质探索
		图形的相似	用相似的直角三角形，探索并认识锐角三角函数（ $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$ ），知道 30° ， 45° ， 60° 角的三角函数值。	48. 探索并认识锐角三角函数
			会使用计算器由已知锐角求它的三角函数值，由已知三角函数值求它的对应锐角。	49. 锐角三角函数的计算器计算
		图形的投影	会画直棱柱、圆柱、圆锥、球的主视图、左视图、俯视图，能判断简单物体的视图，并会根据视图描述简单的几何体。	50. 画直棱柱、圆柱、圆锥、球的三视图，根据视图描述简单的几何体
			了解直棱柱、圆锥的侧面展开图，能根据展开图想象和制作模型。	51. 探索直棱柱、圆柱、圆锥的侧面展开图

图形与几何	图形与坐标	图形的位置与坐标	在实际问题中，能建立适当的平面直角坐标系，描述物体的位置。	52. 探索并描述实际问题中物体的位置
		图形的运动与坐标	在平面直角坐标系中，探索并了解将一个多边形依次沿两个坐标轴方向平移后所得到的图形和原来图形具有平移关系，体会图形顶点坐标的变化。	53. 探索多边形平移运动中的坐标变化
			在平面直角坐标系中，探索并了解将一个多边形的顶点坐标（有一个顶点为原点）分别扩大或缩小相同倍数时所对应的图形与原图形是位似的。	54. 探索多边形位似运动中的坐标变化
统计与概率	抽样与数据分析	抽样与数据	进一步经历收集、整理、描述、分析数据的活动，了解数据处理的过程；能用计算器处理较为复杂的数据。	55. 用计算器处理较为复杂的数据
			知道抽样调查的必要性和简单随机抽样的特点。能根据问题的需要，设计恰当的调查问卷并会用简单随机抽样收集数据。	56. 利用简单随机抽样获取样本
			会制作扇形统计图，能用统计图直观、有效地描述数据。	57. 制作扇形统计图
			通过实例，了解频数和频数分布的意义，能画频数直方图，能利用频数直方图解释数据中蕴含的信息。	58. 制作频数直方图
	随机事件的概率	随机事件的概率	能通过列表、画树状图等方法列出简单随机事件所有可能的结果。	59. 通过列表、画树状图等方法列出简单随机事件所有可能的结果
			了解频数、频率和概率的意义。知道通过大量重复试验，可以用频率估计概率。	60. 利用频率估计概率

综合与实践	项目式学习	数学应用	在社会生活和科学技术的真实情境中，结合方程与不等式、函数、图形的变化、图形与坐标、抽样与数据分析等内容，经历现实情境数学化，探索数学关系、性质与规律的过程，感悟如何从数学的角度发现问题和提出问题，逐步形成“会用数学的眼光观察现实世界”的核心素养。	61. 探索问题情境中的数学关系、性质与规律
			能根据问题的背景，通过对问题条件和预期结论的分析，构建数学模型；能合理使用数据，进行合理计算，借助模型得到结论；能根据问题背景分析结论的意义，反思模型的合理性，最终得到符合问题背景的模式解答。	62. 构建数学模型解决现实问题

五、初中物理实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
物质	物质的形态和变化	会用常见温度计测量温度。 用常见温度计测量温度。（学生必做实验）	1. 用常见温度计测量温度
		经历物态变化的实验探究过程，知道物质的熔点、凝固点和沸点，了解物态变化中的吸热和放热现象。 探究水在沸腾前后温度变化的特点。（学生必做实验）	2. 探究晶体熔化和凝固的过程及特点
			3. 观察升华和凝华现象
			4. 探究水在沸腾前后温度变化的特点
			5. 探究蒸发快慢的影响因素
	物质的属性	通过实验，了解物质的一些物理属性，如弹性、磁性、导电性和导热性等。	6. 体验不同物质的弹性
			7. 观察磁现象
			8. 比较物质的导电性
			9. 比较物质的导热性
		会测量固体和液体的质量。 用托盘天平测量物体的质量。（学生必做实验）	10. 用托盘天平测量物体的质量
运动和相互作用	多种多样的运动形式	通过实验，理解密度。会测量固体和液体的密度。 测量固体和液体的密度。（学生必做实验）	11. 探究物体的质量与体积之间的关系
			12. 测量固体和液体的密度
			13. 观察扩散现象
			14. 观察分子之间存在间隙的现象
			15. 观察分子之间存在引力的现象

运 动 和 相 互 作 用	机械运动和 力	会选用适当的工具测量长度和时间，会根据生活经验估测长度和时间。 用刻度尺测量长度，用表测量时间。（学生必做实验）	16. 用刻度尺测量长度
			17. 用表测量时间
		会测量物体运动的速度。 测量物体运动的速度。（学生必做实验）	18. 测量物体运动的速度
		通过常见事例或实验，了解重力、弹力和摩擦力，认识力的作用效果。探究并了解滑动摩擦力的大小与哪些因素有关。 探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关。（学生必做实验）	19. 观察力使物体产生形变
			20. 观察力使物体运动状态发生改变
			21. 探究滑动摩擦力大小与哪些因素有关
		会测量力的大小。 用弹簧测力计测量力。（学生必做实验）	22. 用弹簧测力计测量力
		了解同一直线上的二力合成。知道二力平衡条件。	23. 观察二力平衡现象
		通过实验和科学推理，认识牛顿第一定律。	24. 观察惯性现象
			25. 探究阻力对运动的影响
		探究并了解杠杆的平衡条件。 探究杠杆的平衡条件。（学生必做实验）	26. 探究杠杆的平衡条件
		通过实验，理解压强。	27. 探究压力作用效果与哪些因素有关
		探究并了解液体压强与哪些因素有关。 探究液体压强与哪些因素有关。（学生必做实验）	28. 观察液体对器壁的压强
			29. 观察或体验液体的内部压强
			30. 探究液体压强与哪些因素有关
		通过实验，认识浮力。探究并了解浮力大小与哪些因素有关。 探究浮力大小与哪些因素有关。（学生必做实验）	31. 探究浮力产生的原因
			32. 探究浮力大小与哪些因素有关

运 动 和 相 互 作 用	声 和 光	通过实验，认识声的产生和传播条件。	33. 探究声音的产生条件
			34. 探究声音的传播条件
		了解声音的特性。	35. 体验不同声音的特性
		探究并了解光的反射定律。通过实验，了解光的折射现象及其特点。	36. 探究光的反射定律
		探究光的反射定律。（学生必做实验）	37. 观察光的折射现象及其特点
		探究并了解平面镜成像时像与物的关系。	38. 探究平面镜成像的特点
		探究平面镜成像的特点。（学生必做实验）	
		探究并了解凸透镜成像的规律。	39. 探究凸透镜成像的规律
		探究凸透镜成像的规律。（学生必做实验）	
		了解凸透镜成像规律的应用。能发现日常生活中与物理学有关的问题，提出解决方案。	40. 用凸透镜设计与制作简易照相机
			41. 模拟近视眼和远视眼的矫正
		通过实验，了解白光的组成和不同色光混合的现象。	42. 观察白光的色散现象
			43. 观察色光的混合
	电 和 磁	观察摩擦起电现象，了解静电现象。	44. 观察摩擦起电现象
		通过实验，认识磁场。	45. 用小磁针和铁屑观测磁场的方向和分布情况
		通过实验，了解电流周围存在磁场。探究并了解通电螺线管外部磁场的方向。	46. 观察通电导体周围产生磁场的现象
		探究通电螺线管外部磁场的方向。（学生必做实验）	47. 探究通电螺线管外部磁场的方向
		通过实验，了解通电导线在磁场中会受到力的作用，并知道力的方向与哪些因素有关。	48. 观察通电导线在磁场中的受力情况
			49. 设计与制作简易直流电动机模型
		探究并了解导体在磁场中运动时产生感应电流的条件。了解电磁感应在生产生活中的应用。	50. 探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件
		探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件。（学生必做实验）	51. 设计与制作简易直流发电机模型

能量	能量、能量的转化和转移	通过实验，认识能量可以从一个物体转移到其他物体，不同形式的能量可以相互转化。	52. 观察内能转化为机械能的实验现象
			53. 观察机械能转化为内能的实验现象
			54. 观察电能转化为机械能的实验现象
			55. 观察电能转化为内能的实验现象
	机械能	通过实验，了解动能和势能的相互转化。	56. 观察动能和势能相互转化的实验现象
		知道机械效率。了解提高机械效率的意义和途径。	57. 测量某种简单机械的机械效率
	内能	通过实验，了解比热容。	58. 探究物体吸收的热量跟物体质量、温度变化的关系
		了解热机的工作原理。知道内能的利用在人类社会发史中的重要意义。	59. 观察热机的工作过程
	电磁能	探究电流与电压、电阻的关系，理解欧姆定律。 探究电流与电压、电阻的关系。（学生必做实验）	60. 探究电流与电压、电阻的关系
		会使用电流表和电压表。 用电流表测量电流。（学生必做实验） 用电压表测量电压。（学生必做实验）	61. 用电流表测量电流
			62. 用电压表测量电压
		会连接简单的串联电路和并联电路。探究并了解串联电路与并联电路中电流、电压的特点。	63. 连接串联电路和并联电路
		用电流表和电压表测量电阻。（学生必做实验） 探究串联电路和并联电路中电流、电压的特点。（学生必做实验）	64. 用电流表和电压表测量电阻
			65. 探究串联电路和并联电路中电流、电压的特点
		通过实验，了解焦耳定律。	66. 探究电流产生热量与哪些因素有关
		了解家庭电路的组成。有安全用电和节约用电的意识。	67. 用低压电模拟家庭电路中的安全用电
	能源与可持续发展	从能源开发与利用的角度体会可持续发展的重要性。	68. 利用新能源设计并制作一种模型

六、初中化学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
科学探究与化学实验	化学科学本质	知道化学是研究物质的组成、结构、性质、转化及应用的一门基础学科，其特征是从分子层次认识物质，通过化学变化创造物质。	1. 辨别物理变化和化学变化
			2. 体验观察物质物理性质和化学性质的常用方法
	科学探究的能力	了解科学探究过程包括提出问题、形成假设、设计并实施实验或调查方案、获取证据、分析解释数据、形成结论及建构模型、反思评价及表达交流等要素。	3. 对物质及其变化的探究
	基本的化学实验技能	熟悉化学实验室安全警示标志，学会正确使用安全防护设施，学习妥善应对实验安全问题的必要措施。	4. 识别化学实验室安全警示标志和常用危险化学品的标志
			5. 安全防护设施的使用
		学会试剂的取用、简单仪器的使用及连接、加热等实验基本操作。	6. 化学药品的取用
			7. 物质的加热
			8. 仪器装置的连接
			9. 玻璃仪器的洗涤
物质的性质与应用	空气、氧气、二氧化碳	了解空气的主要成分。	10. 测定空气中氧气的含量
		通过实验探究认识氧气、二氧化碳的主要性质，认识物质的性质与用途的关系；初步学习氧气和二氧化碳的实验室制法，归纳实验室制取气体的一般思路与方法。 附录 4 学生必做实验与跨学科实践活动 氧气的实验室制取与性质。 二氧化碳的实验室制取与性质。	11. 氧气的实验室制取与性质
			12. 探究过氧化氢分解反应中二氧化锰的催化作用
			13. 二氧化碳的实验室制取与性质
			14. 探究二氧化碳与水反应

物质的性质与应用	水和溶液	了解吸附、沉降、过滤和蒸馏是净化水的常用方法。 附录 4 学生必做实验与跨学科实践活动 粗盐中难溶性杂质的去除。	15. 制取蒸馏水
			16. 探究活性炭和明矾等净水剂的净水作用
			17. 粗盐中难溶性杂质的去除
		认识溶解和结晶现象。	18. 探究氯化钠、硝酸铵、氢氧化钠在水中溶解时溶液的温度变化
		学习计算溶质质量分数和配制一定溶质质量分数的溶液的基本方法。 附录 4 学生必做实验与跨学科实践活动 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制。	19. 观察比较不同溶质在不同溶剂中的溶解性差异
	金属与金属矿物	知道金属具有一些共同的物理性质，通过实验探究等活动认识常见金属的主要化学性质及金属活动性顺序。 附录 4 学生必做实验与跨学科实践活动 常见金属的物理性质和化学性质。	20. 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制
		以铁生锈为例，了解防止金属腐蚀的常用方法。	21. 探究常见金属的物理性质和化学性质
	常见的酸、碱、盐	了解检验溶液酸碱性的基本方法。	22. 探究铁钉生锈的条件
			23. 使用 pH 试纸等检测生活中常见溶液的酸碱性
		以盐酸、硫酸、氢氧化钠和氢氧化钙为例，通过实验探究认识酸、碱的主要性质和用途。 附录 4 学生必做实验与跨学科实践活动 常见酸、碱的化学性质。	24. 自制酸碱指示剂并观察其在不同溶液中的颜色变化
			25. 探究常见酸、碱的化学性质
		知道酸碱性对人体健康和农作物生长的影响；知道一些常用化肥及其在农业生产中的作用。	26. 探究二氧化碳与氢氧化钠稀溶液的反应
			27. 探究土壤酸碱性及氮、磷、钾元素与植物生长的关系

物质的组成与结构	分子、原子	知道物质是由分子、原子等微观粒子构成的。	28. 观察并分析氨水挥发使酚酞溶液变红
			29. 比较物质在冷水和热水中扩散的实验现象
	认识物质的组成与结构的思路与方法	初步学习利用物质的性质和化学反应探究物质组成的基本思路与方法。 附录 4 学生必做实验与跨学科实践活动 水的组成及变化的探究。	30. 水的组成及变化的探究
			31. 通过蜡烛、乙醇的燃烧实验探究物质元素的组成
物质的化学变化	化学变化的特征及化学反应的基本类型	认识常见的化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应及其简单应用。	32. 探究氢氧化钠溶液和稀盐酸发生中和反应时的温度和 pH 的变化
			33. 探究常见酸溶液、盐溶液与金属发生置换反应的规律
		通过实验探究认识燃烧的条件。 附录 4 学生必做实验与跨学科实践活动 燃烧条件的探究。	34. 燃烧条件的探究
	化学反应的定量关系与质量守恒定律	认识化学反应中的各物质间存在定量关系，化学反应遵守质量守恒定律；理解质量守恒定律的微观本质。	35. 比较反应前后物质的质量关系

七、初中生物学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
生物体的结构层次	生物体具有一定的结构层次，能够完成各项生命活动	细胞是生物体结构和功能的基本单位。 实验探究活动：练习使用光学显微镜。用显微镜观察池塘水中的微小生物。制作植物细胞、动物细胞的临时装片，用显微镜观察细胞结构。尝试制作植物细胞或动物细胞的结构模型。	1. 练习使用光学显微镜
			2. 观察池塘水中的微小生物
			3. 制作植物细胞、动物细胞的临时装片（如观察洋葱鳞片叶表皮细胞、观察人体口腔上皮细胞等）
			4. 制作植物细胞、动物细胞的结构模型
		生物体的各部分在结构上相互联系，在功能上相互配合，共同完成各项生命活动。 实验探究活动：观察根尖细胞分裂的切片。观察人体和植物体的基本组织。观察某种原生动动物，并探究其取食、运动或趋性。	5. 观察根尖细胞分裂的永久装片
			6. 观察人体和植物体的基本组织（如人体组织的永久装片、番茄果实不同组织的临时装片等）
生物的多样性	生物可以分为不同的类群，保护生物多样性具有重要意义	对生物进行科学分类需要以生物的特征为依据。根据生物的形态结构、生理功能以及繁殖方式等，可以将生物分为不同的类群。 实验探究活动：观察不同类群的动植物，认识其主要特征。	7. 观察某种原生动动物（如草履虫），并探究其取食、运动或趋性
			8. 观察不同类群的植物，认识其主要特征（如观察藻类、苔藓植物、蕨类植物、裸子植物、被子植物等）
		微生物一般指个体微小、结构简单的生物，主要包括病毒、细菌和真菌。 实验探究活动：培养并观察细菌的菌落。用放大镜或显微镜观察酵母菌和霉菌。	9. 观察不同类群的动物，认识其主要特征（如观察蛔虫、缢蛏、蚯蚓、蝗虫、鲫鱼、家鸽、家兔等）
			10. 培养并观察细菌的菌落
			11. 观察酵母菌和霉菌

生物与环境	生物与环境相互依赖、相互影响,形成多种多样的生态系统	生态系统中的生物和非生物环境相互作用,实现了物质循环和能量流动。 实验探究活动:探究影响鼠妇(或蚯蚓等)分布的环境因素。探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系。 调查与交流活动:在学校生物园或附近的小池塘、农田等环境中调查生物之间的关系。	12. 探究影响鼠妇(或蚯蚓等)分布的环境因素
			13. 探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系
			14. 调查校园或附近的小池塘、农田等环境中生物之间的关系
		生态系统的自我调节能力有一定限度,保护生物圈就是保护生态安全。 调查与交流活动:收集和交流生态系统受到破坏的实例;调查人类活动破坏或改善生态环境的实例。 项目式学习活动:设计校园绿化方案,拟订保护当地生态环境的行动计划。	15. 调查生态环境被破坏或者改善的实例
			16. 设计校园绿化方案
植物的生活	植物有自己的生命周期,可以制造有机物,直接或间接地为其他生物提供食物,参与生物圈中的水循环,并维持碳氧平衡	绿色开花植物的生命周期包括种子萌发、生长、开花、结果与死亡等阶段。 实验探究活动:观察种子的结构。观察根尖的结构。解剖和观察花的结构。制作徒手切片,观察叶片的结构。探究种子萌发所需的条件。	17. 观察种子的结构(如菜豆、玉米等)
			18. 观察根尖的结构(如洋葱根尖、大蒜根尖等)
			19. 解剖和观察花的结构(如桃花、百合等)
			20. 制作徒手切片,观察叶片的结构(如绿萝、黑藻等)
			21. 探究种子萌发所需的条件
		植物通过吸收、运输和蒸腾作用等生理活动,获取养分,进行物质运输,参与生物圈中的水循环。 实验探究活动:栽培一种常见植物并观察其生长发育的全过程;运用无土栽培技术栽培一种植物。	22. 栽培一种常见植物并观察其生长发育的全过程(如向日葵、彩椒等)
			23. 运用无土栽培技术栽培一种植物(如水培大蒜、沙培花生等)
		植物通过光合作用和呼吸作用获得生命活动必须的物质和能量,有助于维持生物圈中的碳氧平衡。 实验探究活动:探究植物光合作用的条件、原料和产物。	24. 探究植物光合作用的条件、原料和产物
			25. 调查生活中利用呼吸作用原理保存食物的方法措施

人体生理与健康	人体的结构与功能相适应,各系统协调统一,共同完成复杂的生命活动	人体通过消化系统从外界获取生命活动所需的营养物质。 实验探究活动：探究唾液淀粉酶对淀粉的消化作用。探究几种食物能量的差异。 项目式学习活动：制订合理的膳食计划。	26. 探究唾液淀粉酶对淀粉的消化作用
			27. 探究几种食物能量的差异（如薯条、花生等）
			28. 制订合理的膳食计划
		人体通过循环系统进行体内的物质运输。 实验探究活动：观察血涂片。观察小鱼尾鳍内血液流动现象。观察哺乳动物心脏的形态与结构。 项目式学习活动：开展人工呼吸、心肺复苏、包扎止血的模拟实践活动。	29. 观察血涂片永久装片
			30. 观察小鱼尾鳍内血液流动现象
			31. 观察哺乳动物心脏的形态与结构
			32. 开展人工呼吸、心肺复苏、包扎止血的模拟实践活动
		人体通过呼吸系统与外界进行气体交换。 实验探究活动：验证人体呼出的气体中含有较多的二氧化碳。	33. 验证人体呼出的气体中含有较多的二氧化碳
			34. 模拟吸气与呼气时肺与胸廓的变化
		人体主要通过泌尿系统排出代谢废物和多余的水。 实验探究活动：观察哺乳动物肾脏的形态与结构。	35. 观察哺乳动物肾脏的形态与结构
			36. 观察小鼠肾脏纵切永久装片
		人体各系统在神经系统和内分泌系统的调节下，相互联系和协调，共同完成各项生命活动，以适应机体内外环境的变化。 实验探究活动：观察人或动物的某些反射活动。观察某种脊椎动物的肌肉、骨骼、关节的基本结构。探究酒精对水蚤心率或成活率的影响。制作可调节的眼球成像模型。	37. 观察人或动物的某些反射活动（如膝跳、缩手、眨眼、唾液分泌等反射）
			38. 观察某种脊椎动物的肌肉、骨骼、关节的基本结构（如鸡翅、羊腿骨等）
			39. 探究酒精对水蚤心率或成活率的影响

人体生理与健康	人体健康受传染病、心血管疾病、癌症及外部伤害的威胁,良好的生活习惯和医疗措施是健康的重要保障	人体具有免疫功能,通过计划免疫等措施能够预防传染病。生活习惯与行为选择能够影响人体健康。 项目式学习活动:针对当地某种传染病,通过小组合作学习,设计和制作社区海报,宣传传染病预防的科普知识。 调查与交流活动:调查当地的主要传染病;收集新型冠状病毒肺炎、艾滋病等传染病及预防资料;参与预防新型冠状病毒肺炎、艾滋病等传染病的宣传;收集家庭常备药品的说明书,分析药品说明书包含的信息。	40. 调查当地某种传染病的发生及预防措施
			41. 设计和制作社区海报,宣传预防某种传染病的科普知识
遗传与进化	遗传信息控制生物性状,并由亲代传递给子代	生物通过有性生殖或无性生殖产生后代。生物体的性状主要由基因控制。 实验探究活动:人的性别决定的模拟活动。遗传性状显隐性的模拟活动。	42. 观察鸡卵的结构
			43. 模拟人的性别决定过程
			44. 模拟遗传性状显隐性的形成过程
	地球上现存的生物来自共同祖先,是长期进化的结果	地球上现存的生物具有共同祖先。多种多样的生物是经过自然选择长期进化的结果。	45. 探究某种植物果实的性状差异(如玉米果穗、花生果实等)
			46. 模拟保护色的形成过程

生物学与社会·跨学科实践	真实情境中的问题解决,通常 需要综合运用科学、技术、工程学和数学等学科的概念、方法和思想,设计方案并付诸实施,以寻求科学问题的答案或制造相关产品	模型制作类跨学科实践活动。 【内容要求】在跨学科实践活动中,可选择的项目如下: 制作可调节的眼球成像模型。制作实验装置,模拟吸烟有害健康。设计并制作能较长时间维持平衡的生态瓶。	47. 制作可调节的眼球成像模型
			48. 制作实验装置模拟吸烟有害健康
			49. 设计并制作能较长时间维持平衡的生态瓶
		植物栽培和动物饲养类跨学科实践活动。 【内容要求】在跨学科实践活动中,可选择的项目如下: 探究栽培一种植物所需的物理和化学环境条件。探究影响扦插植物成活的生物和非生物因素。饲养家蚕,搜集我国养蚕的历史资料。制作水族箱,饲养热带鱼。	50. 探究栽培一种植物所需的物理和化学环境条件
			51. 探究影响扦插植物成活的生物和非生物因素
			52. 饲养家蚕并观察家蚕的生殖与发育
			53. 制作水族箱, 饲养热带鱼
		发酵食品制作类跨学科实践活动。 【内容要求】在跨学科实践活动中,可选择的项目如下: 收集当地面包酵母菌种并比较发酵效果。设计简单装置,制作酸奶。制作泡菜并探究影响泡菜亚硝酸盐浓度的因素。	54. 收集当地面包酵母菌种并比较发酵效果
			55. 设计简单装置, 制作酸奶
			56. 制作泡菜并探究影响泡菜亚硝酸盐浓度的因素
生物学与社会·跨学科实践中实验活动可根据实际情况选择开展。			

八、初中地理实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求		基本实验活动
认识全球	地球的宇宙环境	地球在宇宙中	运用图片、影视资料，以及数字技术等手段，描述地球的宇宙环境、地球在太阳系中的位置，认识地球是人类唯一的家园。	1. 制作三球仪简易模型
		太空探索	收集中国航天及太空观测发展的相关材料，举例说出中国太空探索的成就。	2. 观察星空
	地球的运动	地球自转	运用地球仪或软件，演示地球的自转运动，说出地球的自转方向、周期。	3. 制作中国太空探索地理海报
			结合实例，说出地球自转产生的主要自然现象及其对人们生产生活的影	4. 模拟演示地球的自转运动
		地球公转	运用模型或软件，演示地球的公转运动，说出地球的公转方向、周期。	5. 观察日晷
			结合实例，说出地球公转产生的主要自然现象及其对人们生产生活的影	6. 模拟演示地球的公转运动
	地球的表层	自然环境	陆地和海洋	7. 观察圭表
				8. 制作世界海陆分布拼图
				9. 制作海底地形模型
				10. 绘制世界六大板块分布简图
				11. 绘制世界火山和地震带分布简图

认识全球	地球的表层	自然环境	天气与气候	收看天气预报节目，识别常见的天气符号，模拟播报天气。	12. 模拟播报天气
				阅读某地区气温、降水数据资料，并据此绘制气温曲线图和降水量柱状图，说出气温与降水量随时间变化的特点。	13. 绘制气温曲线图和降水量柱状图
				阅读世界气候类型分布图，描述世界主要气候类型的分布特征；结合实例，说明纬度位置、海陆分布、地形等对气候的影响。	14. 模拟海陆热力性质差异
		人文环境	居民与文化	运用地图和相关资料，描述并简要归纳世界人口数量变化和人口空间分布特点。	15. 绘制世界人口密度图
				通过阅读图像、观看视频或实地考察等，描述城镇与乡村的景观特征及其变化。	16. 考察城乡景观
			发展与合作	结合实例，说明交通运输在全球经济发展中的重要作用。	17. 绘制世界重要海运路线简图
认识区域	认识世界	认识地区	以某地区的一种自然资源为例，说出该资源在当地的分布状况、对外输出地区以及对当地乃至世界的重要意义。		18. 绘制某地区某类自然资源分布简图
			结合实例，说明某地区发展旅游业的优势。		19. 制作简要的某地旅游宣传海报
		认识国家	结合某国家的实例，简要说明该国家与其他国家在经济社会等方面的联系及其意义。		20. 调查某国进出口商品的结构

认识区域	认识中国	认识中国全貌	行政区划	运用中国行政区划图，识别 34 个省级行政区，记住它们的简称和行政中心。	21. 制作中国省级行政区拼图
			人口和民族	运用地图和相关资料，描述中国人口的基本状况和变化。	22. 绘制中国人口增长曲线图
				运用地图和相关资料，简要归纳中国的民族分布特点，树立中华民族共同体意识。	23. 调查某少数民族的民俗文化
			自然环境	运用地图和相关资料，简要归纳中国地形、气候、河湖等的特征；简要分析影响中国气候的主要因素。	24. 制作中国地形模型
					25. 绘制中国气候类型分布图
				运用地图和相关资料，描述中国主要的自然灾害和环境问题；针对某一自然灾害或环境问题提出合理的防治建议；掌握一定的气象灾害和地质灾害的安全防护技能。	26. 防灾减灾演练
			自然资源	运用地图和相关资料，描述中国水资源、土地资源、矿产资源和海洋资源等自然资源的主要特征，举例说明自然资源与人们生产生活的关系，认识开发、利用、保护自然资源的重要意义。	27. 绘制中国某一类资源的分布图
			经济发展	运用地图和相关资料，说明中国交通运输线的分布特征，以及高速公路、高速铁路的快速发展对人们生产生活的影响。	28. 调查当地交通运输方式的变化

认识区域	认识中国	认识分区	中 国 的 地 域 差 异	进行野外考察或运用相关资料,说明自然环境与地方文化景观之间的关系。	29. 调查当地某个文化景观与自然环境的 关系
				运用地图和相关资料,说明香港、澳门的自然地理、历史文化传统和经济建设特点,以及港澳与内地经济发展的相互促进作用,增强区域联系的意识。	30. 绘制香港、澳门或台湾的简要专题地图
				运用地图和相关资料,说明台湾的自然地理、历史文化传统和经济建设特点,认识台湾自古以来就是中国不可分割的领土,以及促进海峡两岸经济社会融合发展的意义。	
		认识家乡	家 乡 地 理 环 境 与 生 产 发 展	进行野外考察并利用图文资料,描述家乡典型的自然与人文地理事物和现象,归纳家乡地理环境的特点,举例说明其形成过程及原因。	31. 乡土地理考察
地理工具与 地理实践	地理工具	地球仪		观察地球仪,并用简易材料制作地球仪模型。	32. 制作简易地球仪模型
				在地球仪上识别经线和纬线,说出经度和纬度的分布规律;用经纬度描述某一地理事物或现象所在地的位置。	33. 利用经纬网定位
		地图		在地图上辨别方向,判读经度和纬度,量算距离,识别图例所表示的地理事物或现象,并描述地理事物或现象的空间分布特征。	34. 绘制两地的最短距离
					35. 绘制校园平面图
				结合地形观察,说出等高线地形图、分层设色地形图表示地形的 方法;在地形图上识别一些基本地形。	36. 绘制简单的等高线地形图
				根据需要选择适用的地图,查找所需要的地理信息,养成使用地图的习惯。	37. 地图的图层叠加实验
				活动主题:定向越野。	38. 定向越野

地理工具与 地理实践	地理实践	地理实验	设计简单的实验方案，利用模拟、虚拟等方式开展地理实验。	39. 设计简单的实验方案并实施（如设计水土流失的探究实验等）
		社会调查	设计简单的调查方案，利用问卷、访谈等形式进行社会调查。	40. 设计简单的调查方案并实施（如社区调查等）
		野外考察	设计简单的考察方案，利用工具进行观察、观测等野外考察。	41. 设计简单的考察方案并实施（如观察家乡的植被、日影观测等）

九、初中信息科技实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
互联网应用与创新	互联网及其影响	通过在线活动，分析互联网应用的特征，认识到互联网对社会发展的创新价值和潜力。	1. 调查互联网的发展及影响 2. 调查中国互联网发展典型案例
	互联网基本原理与功能	了解常用互联网应用中数据的构成，能够使用适当的数字化工具对网页进行编辑和发布。	3. 互联网应用中各种数据的组织 4. 网页的编辑与发布
		初步了解互联网协议，知道网络中数据的编码、传输和呈现的原理。	5. 探究互联网协议的原理
			6. 小型网络的搭建与配置
	互联网创新应用	在“互联网+”情境中，体验在线学习、生活和交流的新模式，合理应用互联网提高学习与生活质量。	7. 分析“互联网+”应用创新特点 （资源、内容、众筹、自媒体、在线课堂与在线学习、电子地图与导航工具、网络音乐和网络视频、在线协同协作等）
			8. 体验云服务（如网盘、云存储、在线同步工具等）
		了解云存储、云计算的原理，能够使用网盘进行数据备份，认识到互联网带来的新媒体、新社交、新资源对学习和生活的影响。	9. 使用互联网工具或资源开展数字化学习，并创作、分享数字作品
	互联网安全	使用互联网应用时，能够利用用户标识、密码和身份验证等措施做好基本防护，会使用加密软件对重要数据和个人信息进行加密保护。	10. 互联网应用的基本安全防护
			11. 体验数据加密

物联网实践与探索	从互联网到物联网	通过实例感受万物互联的场景，知道物联网与互联网的异同，认识到物联网的普及对学习和生活的影响。 通过对身边真实应用场景中物联网的分析，认识物联网实现万物互联的基本原理。	12. 互联网与物联网应用体验
			13. 探究物联网的基本原理
	物联网基本原理与功能	自觉遵守物联网实验的操作规程，会使用实验设备搭建物联系统原型，并能通过实验平台读取、发送、接收、汇集和使用数据。	14. 体验传感器数据采集与传输
			15. 使用物联设备进行远程控制
			16. 物联系统原型设计与搭建
	物联网创新应用	通过简易物联系统的设计与搭建，探索物联网中数据采集、处理、反馈控制等基本功能，体验物联网、大数据及人工智能的关系。	17. 简易物联系统设计与搭建
			18. 物联系统中的数据处理与分析
	物联网安全	了解身边的物联设备及其对塑造网络虚拟身份的作用，有意识地保护个人隐私，进行安全防护。 了解物联网中发展自主可控技术的意义，了解自主可控生态体系对我国国家安全的重要作用。	19. 探究物联系统的安全与自主可控技术
人工智能与智慧社会	人工智能的基本概念和常见应用	通过认识身边的人工智能应用，体会人工智能技术正在帮助人们以更便捷的方式投入学习、生活和工作中，感受人工智能技术的发展给人类社会带来的深刻影响。 通过分析典型的人工智能应用场景，了解人工智能的基本特征及所依赖的数据、算法和算力三大技术基础。	20. 体验人工智能应用
			21. 体验人工智能技术基础——数据
			22. 体验人工智能技术基础——算力
	人工智能的实现方式	通过对比不同的人工智能应用场景，初步了解人工智能中的搜索、推理、预测和机器学习等不同实现方式。	23. 体验人工智能算法——搜索与推理
			24. 体验人工智能算法——分类与预测
			25. 体验人工智能算法——深度学习

人工智能与智慧社会	智慧社会下人工智能的伦理、安全与发展	通过体验人工智能的应用场景，了解人工智能带来的伦理与安全挑战，增强自我判断意识和责任感，做到与人工智能良好共处。 通过各个领域的人工智能应用，了解智慧社会是集成了多种具有人工智能基础设施和服务的智能生态系统的新型社会形态，认识到为保障智慧社会的安全发展自主可控技术的必要性。	26. 智慧社会健康发展的安全措施及自主可控技术应用
跨学科主题	互联智能设计	向世界介绍我的学校。	27. “向世界介绍我的学校”创意项目设计与实现
		无人机互联表演。	28. 无人机的控制与应用
		在线数字气象站。	29. 在线数字气象站的搭建与应用
		人工智能预测出行。	30. 人工智能预测出行项目体验
		未来智能场景畅想。	31. 未来智能场景方案设计与实施
跨学科主题实验活动可根据实际教学需求选择开展。			

十、普通高中数学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求		基本实验活动
必修	函数	函数概念与性质	从函数观点看一元二次方程和一元二次不等式。	1. 探究一元二次函数、方程和不等式的关系
		幂函数、指数函数、对数函数	通过具体实例，结合 $y=x$, $y=1/x$, $y=x^2$, $y=\sqrt{x}$, $y=x^3$ 的图象，理解它们的变化规律，了解幂函数。	2. 利用信息化工具绘制幂函数图象并探究幂函数的性质
			能用描点法或借助计算工具画出具体指数函数的图象，探索并理解指数函数的单调性与特殊点。	3. 利用信息化工具绘制指数函数图象并探究指数函数的性质
			能用描点法或借助计算工具画出具体对数函数的图象，探索并了解对数函数的单调性与特殊点。	4. 利用信息化工具绘制对数函数的图象并探究对数函数的性质
			知道对数函数 $y=\log_a x$ 与指数函数 $y=a^x$ 互为反函数 ($a>0$, 且 $a\neq 1$)。	5. 探究指数函数与对数函数图象间的关系
		三角函数	借助单位圆理解三角函数（正弦、余弦）的定义，能画出这些三角函数的图象，了解三角函数的周期性、单调性、奇偶性、最大（小）值。	6. 利用单位圆的性质研究正弦函数 $y=\sin x$ 的图象与性质
				7. 利用单位圆的性质研究余弦函数 $y=\cos x$ 的图象与性质
			结合具体实例，了解 $y=Asin(\omega x+\phi)$ 的实际意义；能借助图象理解参数 ω , ϕ , A 的意义，了解参数的变化对函数图象的影响。	8. 利用数学软件探究函数 $y=Asin(\omega x+\phi)$ 的图象与性质
				9. 探究函数 $y=Acos(\omega x+\phi)$ 的图象与性质

必修	函数	函数应用	结合学过的函数图象，了解函数零点与方程解的关系。	10. 探究函数的零点与方程的解的关系
			结合具体连续函数及其图象的特点，探索用二分法求方程近似解的思路并会画程序框图，能借助计算工具用二分法求方程近似解，了解用二分法求方程近似解具有一般性。	11. 探究用二分法求方程的近似解
			理解函数模型是描述客观世界中变量关系和规律的重要数学语言和工具。在实际情境中，会选择合适的函数类型刻画现实问题的变化规律。	12. 探究用函数模型解决实际问题的框架
			结合现实情境中的具体问题，利用计算工具，比较对数函数、一元一次函数、指数函数增长速度的差异，理解“对数增长”“直线上升”“指数爆炸”等术语的现实含义。	13. 一元一次函数、幂函数、指数函数、对数函数增长速度差异的探究
	几何与代数	平面向量及其应用	借助实例和平面向量的几何表示，掌握平面向量加、减、数乘运算及其运算规则，理解其几何意义。	14. 借助物理相关量的实验探究平面向量运算及其规则的合理性
			借助向量的运算，探索三角形边长与角度的关系，掌握余弦定理、正弦定理。	15. 用向量法探索三角形边长与角度的关系
			会用向量方法解决简单的平面几何问题，体会向量在解决数学和实际问题中的作用。	16. 用向量法研究平面几何问题
		立体几何初步	教师可以指导和帮助学生选择一些立体几何问题作为数学探究活动的课题。	17. 正方体截面的探究
			知道球、棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积的计算公式，能用公式解决简单的实际问题。	18. 探究简单多面体（棱柱、棱锥和棱台）的侧面积与表面积的计算公式
				19. 探究柱、锥、台的体积计算公式
				20. 探究球的表面积和体积
			运用直观感知、操作确认、推理论证、度量计算等认识和探索空间图形的性质。	21. 祖暅原理的探究与应用

必修	概率与统计	概率	结合具体实例，理解样本点和有限样本空间的含义，理解随机事件与样本点的关系。	22. 随机模拟试验
			能计算古典概型中简单随机事件的概率。	23. 能用列表、画树状图等计算古典概率中随机事件发生的概率
			结合实例，会用频率估计概率。	24. 探索频率的稳定性
		统计	了解总体、样本、样本量的概念，了解数据的随机性。	25. 数据的随机性
			会计算样本均值和样本方差，了解样本与总体的关系。	26. 样本与总体关系的探究
			能根据实际问题的特点，选择恰当的统计图表对数据进行可视化描述，体会合理使用统计图表的重要性。	27. 制作统计图，描述和分析数据
			结合实例，能用样本估计总体的集中趋势参数（平均数、中位数、众数）和离散程度参数（标准差、方差、极差），理解参数的统计含义。	28. 利用计算机模拟活动体会利用样本数据估计总体参数
			结合实例，能用样本估计总体的取值规律。	29. 利用计算机模拟活动体会利用样本估计总体取值规律
		数学建模活动与数学探究活动	数学建模活动是对现实问题进行数学抽象，用数学语言表达问题、用数学方法构建模型解决问题的过程。数学探究活动是围绕某个具体的数学问题，开展自主探究、合作研究并最终解决问题的过程。数学建模活动与数学探究活动以课题研究的形式开展。在必修课程中，要求学生完成其中的一个课题研究。	30. 数学建模活动
				31. 数学探究活动
选择性必修课程	函数	数列	体会等差数列与一元一次函数的关系。	32. 借助计算机软件探究等差数列与一元一次函数的关系
			体会等比数列与指数函数的关系。	33. 借助计算机软件探究等比数列与指数函数的关系

选择性必修课程	函数	一元函数导数及其应用	通过实例分析，经历由平均变化率过渡到瞬时变化率的过程，了解导数概念的实际背景，知道导数是关于瞬时变化率的数学表达，体会导数的内涵与思想，体会极限思想。	34. 探索平均变化率、瞬时变化率
			结合实例，借助几何直观了解函数的单调性与导数的关系；能利用导数研究函数的单调性。	35. 借助计算机软件利用导数研究函数
	几何与代数	空间向量与立体几何	借助特殊长方体（所有棱分别与坐标轴平行）顶点的坐标，探索并得出空间两点间的距离公式。	36. 探索空间两点间距离公式
			能用向量方法解决点到直线、点到平面、相互平行的直线、相互平行的平面的距离问题和简单夹角问题，并能描述解决这一类问题的程序，体会向量方法在研究几何问题中的作用。	37. 探索空间距离问题和简单夹角问题
		平面解析几何	探索并掌握平面上点到直线的距离公式。	38. 用平面解析几何方法解决数学问题
			通过实例了解圆锥曲线的背景与应用，描述图形的几何特征。	39. 探索用圆锥曲线刻画现实世界和解决实际问题
			通过计算机软件演示方程中参数的变化对方程所表示的曲线的影响。	40. 利用信息技术探索方程中参数的变化对方程所表示的曲线的影响
	概率与统计	概率	通过具体实例，了解伯努利试验，掌握二项分布及其数字特征，并能解决简单的实际问题。	41. 二项分布的分布列试验
			通过具体实例，了解超几何分布及其均值，并能解决简单的实际问题。	42. 超几何分布的分布列试验
			会利用乘法公式计算概率；会利用全概率公式计算概率；掌握二项分布及其数字特征；了解超几何分布及其均值；通过具体实例，借助频率直方图的几何直观，了解正态分布的特征。	43. 利用软件展示常见概率分布图和计算概率值

选择性必修课程	概率与统计	统计	结合实例，会通过相关系数比较多组成对数据的相关性。	44. 利用统计软件计算成对数据的相关系数
			结合具体实例，了解一元线性回归模型的含义，了解模型参数的统计意义。	45. 制作散点图分析数据
			结合具体实例，了解最小二乘原理，掌握一元线性回归模型参数的最小二乘估计方法，会使用相关的统计软件。	46. 使用统计软件求一元线性回归模型
	数学建模活动与数学探究活动	数学建模活动与数学探究活动	数学建模活动与数学探究活动以课题研究的形式开展。在选择性必修课程中，要求学生完成一个课题研究，可以是数学建模的课题研究，也可以是数学探究的课题研究。课题可以是学生在学习必修课程时已完成课题的延续，或者是新的课题。	47. 数学建模活动的课题研究
				48. 数学探究活动的课题研究

十一、普通高中物理实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
必修 1	机械运动与物理模型	通过实验，探究匀变速直线运动的特点，能用公式、图像等方法描述匀变速直线运动，理解匀变速直线运动的规律，能运用其解决实际问题，体会科学思维中的抽象方法和物理问题研究中的极限方法。 (四) 学生必做实验 测量做直线运动物体的瞬时速度。	1. 测量做直线运动物体的瞬时速度
			2. 探究匀变速直线运动的特点
			3. 测量匀变速直线运动物体的加速度
		通过实验，认识自由落体运动规律。	4. 探究自由落体运动的规律
			5. 测量自由落体加速度
	相互作用与运动定律	通过实验，了解胡克定律。 (四) 学生必做实验 探究弹簧弹力与形变量的关系。	6. 探究弹簧弹力与形变量的关系
		通过实验，了解力的合成与分解，知道矢量和标量。 (四) 学生必做实验 探究两个互成角度的力的合成规律。	7. 探究两个互成角度的力的合成规律
		通过实验，探究物体运动的加速度与物体受力、物体质量的关系。理解牛顿运动定律，能用牛顿运动定律解释生产生活中的有关现象、解决有关问题。通过实验，认识超重和失重现象。 (四) 学生必做实验 探究加速度与物体受力、物体质量的关系。	8. 伽利略理想斜面实验
			9. 探究加速度与物体受力、物体质量的关系
			10. 探究牛顿第三定律
			11. 研究超重和失重现象

必修 2	机械能及其守恒定律	通过实验，验证机械能守恒定律。 (四) 学生必做实验 验证机械能守恒定律。	12. 验证机械能守恒定律
	曲线运动与万有引力定律	通过实验，了解曲线运动，知道物体做曲线运动的条件。	13. 观察做曲线运动物体的速度方向
			14. 探究物体做曲线运动的条件
		通过实验，探究并认识平抛运动的规律。会用运动合成与分解的方法分析平抛运动。体会将复杂运动分解为简单运动的物理思想。 (四) 学生必做实验 探究平抛运动的特点。	15. 探究平抛运动的特点
			16. 探究运动的合成与分解
		通过实验，探究并了解匀速圆周运动向心力大小与半径、角速度、质量的关系。 (四) 学生必做实验 探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系。	17. 探究向心力大小与半径、角速度、质量的关系
必修 3	静电场	通过实验，了解静电现象。	18. 观察静电感应现象
		知道点电荷模型。知道两个点电荷间相互作用的规律。体会探究库仑定律过程中的科学思想和方法。	19. 探究电荷间相互作用力与电荷量和距离的关系
		知道电场是一种物质。了解电场强度，体会用物理量之比定义新物理量的方法。会用电场线描述电场。	20. 模拟常见电场的电场线分布
		知道静电场中的电荷具有电势能。了解电势能、电势和电势差的含义。知道匀强电场中电势差与电场强度的关系。能分析带电粒子在电场中的运动情况，能解释相关的物理现象。	21. 描绘静电场中的等势线
			22. 观察带电粒子在电场中的运动
		观察常见的电容器，了解电容器的电容，观察电容器的充、放电现象。 (四) 学生必做实验 观察电容器的充、放电现象。	23. 观察电容器的充、放电现象

必修 3	电路及其应用	观察并能识别常见的电路元器件，了解它们在电路中的作用。会使用多用电表。 (四) 学生必做实验 用多用电表测量电学中的物理量。	24. 用多用电表测量电学中的物理量
			25. 利用多用电表检测、排除电路故障
		通过实验，探究并了解金属导体的电阻与材料、长度和横截面积的定量关系。会测量金属丝的电阻率。 (四) 学生必做实验 长度的测量及其测量工具的选用。 测量金属丝的电阻率。	26. 长度的测量及其测量工具的选用
			27. 探究金属导体的电阻与材料、横截面积、长度的定量关系
			28. 测量金属丝的电阻率
	电 磁 场 与 电 磁 波 初 步	理解闭合电路欧姆定律。会测量电源的电动势和内阻。 (四) 学生必做实验 测量电源的电动势和内阻。	29. 验证闭合电路欧姆定律
			30. 测量电源的电动势和内阻
		通过实验，认识磁场。了解磁感应强度, 会用磁感线描述磁场。体会物理模型在探索自然规律中的作用。	31. 观察通电导线周围的磁场分布
		知道磁通量。通过实验，了解电磁感应现象，了解产生感应电流的条件。	32. 探究产生感应电流的条件
		通过实验，了解电磁波，知道电磁场的物质性。	33. 电磁波的发射与接收
选择性 必修 1	动 量 与 动 量 守 恒 定 律	通过理论推导和实验，理解动量定理和动量守恒定律，能用其解释生产生活中的有关现象。 (四) 学生必做实验 验证动量守恒定律。	34. 探究碰撞中的不变量
			35. 验证动量守恒定律
		通过实验，了解弹性碰撞和非弹性碰撞的特点。	36. 探究弹性碰撞和非弹性碰撞的特点

选择性 必修 1	机械振动与 机械波	通过实验，认识简谐运动的特征。能用公式和图像描述简谐运动。	37. 观察弹簧振子的运动
			38. 描绘简谐运动的图像
		通过实验，探究单摆的周期与摆长的定量关系。知道单摆周期与摆长、重力加速度的关系。会用单摆测量重力加速度的大小。 (四) 学生必做实验 用单摆测量重力加速度的大小。	39. 探究单摆周期与摆长之间的关系
			40. 用单摆测量重力加速度的大小
		通过实验，认识受迫振动的特点。了解产生共振的条件及其应用。	41. 研究受迫振动的频率
			42. 观察共振现象
		通过观察，认识波的特征。能区别横波和纵波。能用图像描述横波。	43. 观察波的产生和传播
			44. 观察波的特征
		通过实验，了解波的干涉与衍射现象。	45. 观察波的干涉现象
			46. 观察波的衍射现象
		通过实验，认识多普勒效应。	47. 体验多普勒效应
	光及其应用	通过实验，理解光的折射定律。会测量材料的折射率。 (四) 学生必做实验 测量玻璃的折射率。	48. 探究光的折射定律
			49. 测量玻璃的折射率
		知道光的全反射现象及其产生的条件。	50. 观察光的全反射现象
		观察光的干涉、衍射和偏振现象，了解这些现象产生的条件，知道其在生产生活中的应用。知道光是横波，会用双缝干涉实验测量光的波长。 (四) 学生必做实验 用双缝干涉实验测量光的波长。	51. 观察光的干涉现象
			52. 观察光的衍射现象
			53. 观察光的偏振现象
			54. 用双缝干涉实验测量光的波长
		通过实验，了解激光的特性。	55. 观察激光的特性

选择性 必修 2	磁场	通过实验，认识安培力。能判断安培力的方向，会计算安培力的大小。了解安培力在生产生活中的应用。	56. 探究安培力的方向与电流方向、磁场方向的关系
		通过实验，认识洛伦兹力。能判断洛伦兹力的方向，会计算洛伦兹力的大小。	57. 观察电子束在磁场中的偏转
		能用洛伦兹力分析带电粒子在匀强磁场中的圆周运动。了解带电粒子在匀强磁场中的偏转及其应用。	58. 观察带电粒子在磁场中的运动径迹
	电磁感应及其应用	探究影响感应电流方向的因素，理解楞次定律。 (四) 学生必做实验 探究影响感应电流方向的因素。	59. 探究影响感应电流方向的因素
		通过实验，理解法拉第电磁感应定律。	60. 探究楞次定律
		通过实验，了解自感现象和涡流现象。	61. 探究法拉第电磁感应定律
		通过实验，认识交变电流。能用公式和图像描述正弦交变电流。	62. 观察通电和断电自感现象
		通过实验，探究并了解变压器原、副线圈电压与匝数的关系。知道远距离输电时通常采用高压输电的原因。 (四) 学生必做实验 探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系。	63. 观察涡流、电磁阻尼与电磁驱动现象
			64. 观察交变电流的特点
			65. 探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系
	电磁振荡与电磁波	通过实验，了解电磁振荡。	66. 观察电磁振荡电路中电流的波形
		知道电磁波的发射、传播和接收。	67. 观察赫兹实验
	传感器	通过实验，了解常见传感器的工作原理。会利用传感器制作简单的自动控制装置。 (四) 学生必做实验 利用传感器制作简单的自动控制装置。	68. 观察常见传感器的工作原理
			69. 利用传感器制作简单的自动控制装置

选择性 必修 3	固体、液体和 气体	通过实验，估测油酸分子的大小。 (四) 学生必做实验 用油膜法估测油酸分子的大小。	70. 用油膜法估测油酸分子的大小
		通过实验，了解扩散现象。观察并能解释布朗运动。	71. 观察布朗运动
		知道晶体和非晶体的特点。	72. 观察晶体的各向异性和非晶体的各向同性
		观察液体的表面张力现象。了解表面张力产生的原因。知道毛细现象。	73. 观察液体的表面张力
			74. 观察毛细现象
		通过实验，了解气体实验定律。知道理想气体模型。能用分子动理论和统计观点解释气体压强和气体实验定律。 (四) 学生必做实验 探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系。	75. 探究等温情况下一定质量气体压强与体积的关系
			76. 探究气体的等压变化、等容变化规律
	原子与 原子核	了解人类探索原子及其结构的历史。知道原子的核式结构模型。通过对氢原子光谱的分析，了解原子的能级结构。	77. 观察阴极射线及原子光谱
			78. 模拟 α 粒子散射实验
	波粒二象性	通过实验，了解光电效应现象。知道爱因斯坦光电效应方程及其意义。能根据实验结论说明光的波粒二象性。	79. 观察光电效应现象

十二、普通高中化学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求		基本实验活动
必修课程	主题 1：化学实验操作与实验室安全	化学实验	初步学会物质检验、分离、提纯和溶液配制等化学实验基础知识和基本技能。 附录 3 学生必做实验索引：配制一定物质的量浓度的溶液。	1. 配制一定物质的量浓度的溶液
		科学态度与安全意识	知道实验室突发事件的应对措施。	2. 实验室安全防护装置的使用与突发事件处理
			知道常见废弃物的处理方法。	3. 实验室常见废弃物的处理
	主题 2：常见的无机物及其应用	元素与物质	认识胶体是一种常见的分散系。	4. 观察胶体的丁达尔效应
		氧化还原反应	了解氧化还原反应的本质是电子的转移。	5. 氧化还原反应本质的探究
		电离与离子反应	认识酸、碱、盐等电解质在水溶液中或熔融状态下能发生电离。	6. 探究电解质的电离
			通过实验事实认识离子反应及其发生的条件。	7. 探究溶液中离子反应的实质及发生条件
			了解常见离子的检验方法。	8. 溶液中常见离子的检验
		金属及其化合物	结合真实情境中的应用实例或通过实验探究，了解钠、铁及其重要化合物的主要性质。 附录 3 学生必做实验索引：铁及其化合物的性质。	9. 探究金属钠的性质
				10. 探究铁及其化合物的性质
				11. 碳酸钠与碳酸氢钠性质的比较

必修课程	主题 2: 常见的无机物及其应用	非金属及其化合物	结合真实情境中的应用实例或通过实验探究, 了解氯、氮、硫及其重要化合物的主要性质。 附录 3 学生必做实验索引: 不同价态含硫物质的转化。用化学沉淀法去除粗盐中的杂质离子。	12. 氯气的制备及性质研究
				13. 氯水的性质及成分探究
				14. 不同价态含硫物质的转化
				15. 常见含氮物质的性质与转化
				16. 用化学沉淀法去除粗盐中的杂质离子
	主题 3: 物质结构基础与化学反应规律	原子结构与元素周期律	了解同周期和主族元素性质的递变规律。 附录 3 学生必做实验索引: 同周期、同主族元素性质的递变。	17. 探究同周期、同主族元素性质的递变规律
		化学反应的限度和快慢	体会从限度和快慢两个方面去认识和调控化学反应的重要性。	18. 探究化学反应的限度
			通过实验探究影响化学反应速率的因素。 附录 3 学生必做实验索引: 化学反应速率的影响因素。	19. 探究化学反应速率的影响因素
		化学反应与能量转化	认识吸热反应与放热反应。	20. 研究化学能转化成热能
			以原电池为例认识化学能可以转化为电能。 附录 3 学生必做实验索引: 化学能转化成电能。	21. 研究化学能转化成电能
	主题 4: 简单的有机化合物及其应用	有机化合物的结构特点	知道有机化合物分子是有空间结构的。 附录 3 学生必做实验索引: 搭建球棍模型认识有机化合物分子结构的特点。	22. 搭建球棍模型认识有机化合物分子结构的特点
		典型有机化合物的性质	认识乙烯、乙醇、乙酸的结构及其主要性质与应用。 附录 3 学生必做实验索引: 乙醇、乙酸的主要性质。	23. 探究乙烯的化学性质 24. 探究乙醇、乙酸的主要性质

必修课程	主题 5：化学与社会发展	化学科学在材料科学、人类健康等方面的重要作用	体会化学科学发展对于药物合成的重要意义。	25. 补铁剂、抗酸性胃药中有效成分的检验
			初步建立依据物质性质分析健康问题的意识。	26. 不同水果中维生素 C 含量的比较
		化学在自然资源和能源综合利用方面的重要价值	以海水、金属矿物、煤、石油等的开发利用为例，了解依据物质性质及其变化综合利用资源和能源的方法。	27. 实验室模拟海水提溴、提镁
选择性必修课程模块 1 化学反应原理	主题 1：化学反应与能量	化学反应与电能	了解原电池及常见化学电源的工作原理。 附录 3 学生必做实验索引：制作简单的燃料电池。	28. 探究双液电池的构成及其工作原理
				29. 制作简单的燃料电池
			了解电解池的工作原理，认识电解在实现物质转化和储存能量中的具体应用。 附录 3 学生必做实验索引：简单的电镀实验。	30. 电解氯化铜溶液
				31. 电解饱和食盐水
				32. 简单的电镀实验
			了解金属发生电化学腐蚀的本质，知道金属腐蚀的危害，了解防止金属腐蚀的措施。	33. 吸氧腐蚀
	主题 2：化学反应的方向、限度和速率	化学反应的方向与限度	通过实验探究，了解浓度、压强、温度对化学平衡状态的影响。 附录 3 学生必做实验索引：探究影响化学平衡移动的因素。	34. 探究影响化学平衡移动的因素
		化学反应速率	通过实验探究，了解温度、浓度、压强和催化剂对化学反应速率的影响。	35. 探究影响反应速率的因素

选择性必修课程模块 1 化学反应原理	主题 3：水溶液中的离子反应与平衡	电离平衡	认识弱电解质在水溶液中存在电离平衡，了解电离平衡常数的含义。	36. 探究电离平衡及其移动
			认识溶液的酸碱性及 pH，掌握检测溶液 pH 的方法。 附录 3 学生必做实验索引：强酸与强碱的中和滴定。	37. 强酸与强碱的中和滴定
		水解平衡	认识盐类水解的原理和影响盐类水解的主要因素。 附录 3 学生必做实验索引：盐类水解的应用。	38. 探究水解平衡及其移动
				39. 盐类水解的应用
		沉淀溶解平衡	认识难溶电解质在水溶液中存在沉淀溶解平衡，了解沉淀的生成、溶解与转化。	40. 探究沉淀溶解平衡及其移动
		离子反应与平衡的应用	了解水溶液中的离子反应与平衡在物质检测、化学反应规律研究、物质转化中的应用。	41. 模拟侯氏制碱法
选择性必修课程模块 2 物质结构与性质	主题 1：原子结构与元素的性质	核外电子排布与元素周期律（表）	认识元素的原子半径、第一电离能、电负性等元素性质的周期性变化，知道原子核外电子排布呈现周期性变化是导致元素性质周期性变化的原因。	42. 利用计算机作图分析元素性质相关参数的变化规律
				43. 根据原子结构和元素性质的变化规律自主设计、绘制元素周期表
	主题 2：微粒间的相互作用与物质的性质	微粒间的相互作用	了解配位化合物的存在与应用。 附录 3 学生必做实验索引：简单配合物的制备。	44. 简单配合物的制备
			认识分子间存在相互作用，知道范德华力和氢键是两种常见的分子间作用力。	45. 探究氢键及其对物质性质的影响
		分子的空间结构	知道分子极性与分子中键的极性、分子的空间结构密切相关。结合实例了解共价分子具有特定的空间结构。	46. 常见分子极性的比较
				47. 搭建球棍模型认识典型分子的空间结构特点
选择性必修		晶体和聚集状态	借助分子晶体、共价晶体、离子晶体、金属晶体等模型认识晶体的结构特点。	48. 制作典型的晶体结构模型

课程模块 2 物质结构与 性质	主题 3: 研 究 物 质 结 构 的 方 法 与 价 值	研究物质结构的 方法	知道原子光谱、分子光谱、晶体 X 射线衍射等是测定物质结构的基本方法和实验手段。	49. 模拟利用 X 射线衍射研究物质微观结构的方法
选择性必修 课程模块 3 有机化学基 础	主题 1: 有 机 化 合 物 的 组 成 与 结 构	有机化合物的分 子结构	认识有机化合物的分子结构决定于原子间的连接顺序、成键方式和空间排布, 认识有机化合物存在构造异构和立体异构等同分异构现象。	50. 用球棍模型搭建常见有机化合物的分子结构
		有机化合物中的 官能团	认识官能团与有机化合物特征性质的关系。	51. 探究有机化合物中的官能团与物质性质的关系
	主题 2: 烃 及 其 衍 生 物 的 性 质 与 应 用	烃的性质与应用	认识烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的组成和结构特点, 比较这些有机化合物的组成、结构和性质的差异。	52. 探究烯烃与炔烃的性质
				53. 探究芳香烃的性质
		烃的衍生物的性质与应用	认识卤代烃、醇、醛、羧酸、酯、酚的组成和结构特点、性质、转化关系及其在生产、生活中的重要应用。	54. 探究卤代烃的性质
				55. 探究醇、酚的性质
				56. 探究醛、酮的性质
				57. 探究羧酸的性质
		有机反应类型与 有机合成	认识加成、取代、消去反应及氧化还原反应的特点和规律。 附录 3 学生必做实验索引: 乙酸乙酯的制备与性质。	58. 乙酸乙酯的制备与性质
			认识有机合成的关键是碳骨架的构建和官能团的转化。 附录 3 学生必做实验索引: 有机化合物中常见官能团的检验。	59. 有机化合物中常见官能团的检验
	主题 3: 生 物 大 分 子 及 合 成 高 分 子	聚合物的结构特点	了解加聚反应和缩聚反应的特点。	60. 酚醛树脂的合成
		生物大分子	认识糖类和蛋白质的组成和性质特点。 附录 3 学生必做实验索引: 糖类的性质。	61. 探究糖类的性质
				62. 探究蛋白质的性质
		合成高分子	认识塑料、合成橡胶、合成纤维的组成和结构特点。	63. 常见塑料的性质与区分

十三、普通高中生物学实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
必修模块 1 分子与细胞	概念 1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位	细胞由多种多样的分子组成，包括水、无机盐、糖类、脂质、蛋白质和核酸等，其中蛋白质和核酸是两类最重要的生物大分子。 【教学提示】检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质。	1. 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质
		细胞各部分结构既分工又合作，共同执行细胞的各项生命活动。 【教学提示】观察叶绿体和细胞质流动。	2. 制作生物膜结构模型
			3. 观察叶绿体和细胞质流动
		各种细胞具有相似的基本结构，但在形态与功能上有所差异。 【教学提示】使用光学显微镜观察各种细胞，可结合电镜照片分析细胞的亚显微结构；制作真核细胞的三维结构模型。	4. 使用高倍显微镜观察各种细胞
			5. 制作真核细胞的三维结构模型
	概念 2 细胞的生存需要能量和营养物质，并通过分裂实现增殖	物质通过被动运输、主动运输等方式进出细胞，以维持细胞的正常代谢活动。 【教学提示】通过模拟实验探究膜的透性；观察植物细胞的质壁分离和复原。	6. 通过模拟实验探究膜的透性
			7. 观察植物细胞的质壁分离和复原
		细胞的功能绝大多数基于化学反应，这些反应发生在细胞的特定区域。 【教学提示】探究酶催化的专一性、高效性及影响酶活性的因素；提取和分离叶绿体色素；探究不同环境因素对光合作用的影响；探究酵母菌的呼吸方式。	8. 探究酶的特性及影响酶活性的因素
			9. 叶绿体色素的提取和分离
			10. 探究环境因素对光合作用强度的影响
			11. 探究酵母菌的呼吸方式
		细胞会经历生长、增殖、分化、衰老和死亡等生命进程。 【教学提示】制作和观察植物根尖细胞有丝分裂简易装片，或观察其永久装片。	12. 制作并观察植物根尖细胞有丝分裂临时装片

必修模块 2 遗传与进化	概念 3 遗传信息控制生物性状，并代代相传	亲代传递给子代的遗传信息主要编码在 DNA 分子上。 【教学提示】制作 DNA 分子双螺旋结构模型。	13. 制作 DNA 分子双螺旋结构模型	
		有性生殖中基因的分离和重组导致双亲后代的基因组合有多种可能。 【教学提示】运用装片或视频观察减数分裂过程中染色体的变化；运用模型模拟减数分裂过程中染色体的变化；模拟植物或动物性状分离的杂交实验；	14. 观察动物细胞、植物细胞减数分裂装片	
			15. 建立模型模拟减数分裂过程中染色体变化	
			16. 模拟植物或动物性状分离的杂交实验	
	概念 4 生物的多样性和适应性是进化的结果	由基因突变、染色体变异和基因重组引起的变异是可以遗传的。 【教学提示】调查常见的人类遗传病并探讨其预防措施。	17. 调查一种常见的人类遗传病并探讨其预防措施	
			18. 用数学方法模拟自然选择对种群基因频率的影响	
选择性必修模块 1 稳态与调节	概念 1 生命个体的结构与功能相适应，各结构协调统一共同完成复杂的生命活动，并通过一定的调节机制保持稳态	适应是自然选择的结果。 【教学提示】用数学方法讨论自然选择使种群的基因频率发生变化；探讨耐药菌的出现与抗生素滥用的关系。	19. 探究抗生素对细菌的选择作用	
		内环境为机体细胞提供适宜的生存环境，机体细胞通过内环境与外界环境进行物质交换。 【教学提示】观看血液分层实验的视频，讨论血细胞与血浆的关系。	20. 观察血液分层现象	
			内环境的变化会引发机体的自动调节，以维持内环境的稳态。 【教学提示】比较清水、缓冲液、体液对 pH 变化的调节作用。	21. 比较清水、缓冲液、体液对 pH 变化的调节作用
				植物生命活动受到多种因素的调节，其中最重要的是植物激素的调节。 【教学提示】探究植物生长调节剂对扦插枝条生根的作用；探究乙烯利对水果的催熟作用。
		23. 探究乙烯利对水果的催熟作用		

选择性必修 模块 2 生物与环境	概念 2 生态系统中的各种成分相互影响，共同实现系统的物质循环、能量流动和信息传递，生态系统通过自我调节保持相对稳定的状态	不同种群的生物在长期适应环境和彼此相互适应的过程中形成动态的生物群落。 【教学提示】探究培养液中酵母种群数量的动态变化；研究土壤中动物类群的丰富度。	24. 调查草地中某种生物的种群密度
			25. 探究培养液中酵母种群数量的动态变化
			26. 研究土壤中动物类群的丰富度
		生物群落与非生物的环境因素相互作用形成多样化的生态系统，完成物质循环、能量流动和信息传递。 【教学提示】调查或探讨一个校园、公园、农田、森林、湿地或池塘生态系统中的能量流动；设计保持和提高某个生态系统稳定性的方案。	27. 调查某个附近生态系统中的能量流动
		生态系统通过自我调节作用抵御和消除一定限度的外来干扰，保持或恢复自身结构和功能的相对稳定。 【教学提示】设计并制作生态瓶，观察和比较不同生态瓶中生态系统的稳定性，撰写报告分析其原因。	28. 探究土壤微生物的分解作用
			29. 设计并制作封闭的生态瓶（缸），观察生态系统的稳定性
		人类活动对生态系统的动态平衡有着深远的影响，依据生态学原理保护环境是人类生存和可持续发展的必要条件。 【教学提示】调查当地环境存在的主要问题并提出保护建议或行动计划；组织学生参观了解人工生态系统的组成及其中蕴含的生态学原理和经济学原理。	30. 调查当地环境存在的主要问题并提出保护建议或行动计划
			31. 参观人工生态系统
选择性必修 模块 3 生物技术与工程	概念 3 发酵工程利用微生物的特定功能规模化生产对人类有用的产品	获得纯净的微生物培养物是发酵工程的基础。 【教学提示】通过配制培养基、灭菌、接种和培养等实验操作获得纯化的酵母菌落；分离土壤中分解尿素的细菌，并进行计数。	32. 酵母菌的分离与纯化
			33. 土壤中分解尿素的细菌的分离与计数
		发酵工程为人类提供多样的生物产品。 【教学提示】利用乳酸菌发酵制作酸奶或泡菜；利用酵母菌、醋酸菌分别制作果酒和果醋。	34. 利用乳酸菌发酵制作酸奶或泡菜
			35. 利用酵母菌、醋酸菌分别制作果酒和果醋

选择性必修 模块 3 生物技术与 工程	概念 4 细胞工程通过细胞水平上的操作，获得有用的生物体或其产品	植物细胞工程包括组织培养和体细胞杂交等技术。 【教学提示】利用植物组织培养技术培育菊花或其他植物幼苗，并进行栽培。	36. 利用植物组织培养技术培育植物幼苗
	概念 5 基因工程赋予生物新的遗传特性	基因工程是一种重组 DNA 技术。 【教学提示】DNA 的提取和鉴定；利用聚合酶链式反应（PCR）扩增 DNA 片段并完成电泳鉴定，或运用软件进行虚拟 PCR 实验。	37. DNA 的粗提取与鉴定
			38. DNA 片段扩增与鉴定

十四、普通高中地理实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求		基本实验活动
必修课程	地理 1	地球科学基础	运用资料，描述地球所处的宇宙环境，说明太阳对地球的影响。	1. 观察太阳活动
			运用示意图，说明地球的圈层结构。	2. 观测月相变化
			运用地质年代表等资料，简要描述地球的演化过程。	3. 制作地球内部圈层结构模型
		自然地理实践	通过野外观察或运用视频、图像，识别 3~4 种地貌，描述其景观的主要特征。	4. 绘制地质年代简图
			运用示意图等，说明大气受热过程与热力环流原理，并解释相关现象。	5. 考察典型地貌
			运用示意图，说明水循环的过程及其地理意义。	6. 模拟热力环流
			运用图表等资料，说明海水性质和运动对人类活动的影响。	7. 模拟水循环
			通过野外观察或运用土壤标本，说明土壤的主要形成因素。	8. 探究海水性质
				9. 观察土壤剖面
			通过野外观察或运用视频、图像，识别主要植被，说明其与自然环境的关系。	10. 探究土壤质地
				11. 考察植被与环境的关系
		自然环境与人类活动的关系	运用资料，说明常见自然灾害的成因，了解避灾、防灾的措施。	12. 绘制某种常见自然灾害的防灾地图

必修课程	地理 2	人口	运用资料，描述人口分布、迁移的特点及其影响因素，并结合实例，解释区域资源环境承载力、人口合理容量。	13. 模拟人口普查
		城镇和乡村	结合实例，说明地域文化在城乡景观上的体现。	14. 制作本地传统建筑模型
			运用资料，说明不同地区城镇化的过程和特点，以及城镇化的利弊。	15. 调查家乡近十年的城镇化过程
		产业区位选择	结合实例，说明工业、农业和服务业的区位因素。	16. 模拟工厂选址
			结合实例，说明运输方式和交通布局与区域发展的关系。	17. 模拟农业区位选择
		环境与发展	运用资料，说明南海诸岛是中国领土的组成部分，钓鱼岛及其附属岛屿是中国固有领土，中国对其拥有无可争辩的主权。	18. 调查当地交通运输网络
			运用资料，归纳人类面临的主要环境问题，说明协调人地关系和可持续发展的主要途径及其缘由。	19. 绘制南海诸岛分布简图
		环 境 与 发展		20. 调查当地的主要环境问题
选择性必修课程	选择性必修 1:自然地理基础	地球运动	结合实例，说明地球运动的地理意义。	21. 测量正午太阳高度角
		自然环境中的物质运动与能量交换	运用示意图，说明岩石圈物质循环过程。	22. 测定当地经纬度
				23. 观察岩石标本
			结合实例，解释内力和外力对地表形态变化的影响，并说明人类活动与地表形态的关系。	24. 模拟冲积扇的形成过程
				25. 模拟褶皱的形成过程
				26. 模拟断层的形成过程
			运用示意图，分析锋、低压（气旋）、高压（反气旋）等天气系统，并运用简易天气图，解释常见天气现象的成因。	27. 模拟锋面系统
				28. 参观本地气象台/站
			运用示意图，说明气压带、风带的分布，并分析气压带、风带对气候形成的作用，以及气候对自然地理景观形成的影响。	29. 制作三圈环流模型
			绘制示意图，解释各类陆地水体之间的相互关系。	30. 模拟陆地水体的相互转化
			运用世界洋流分布图，说明世界洋流的分布规律，并举例说明洋流对地理环境和人类活动的影响。	31. 模拟洋流的成因

选择性必修课程	选择性必修2：区域发展	区域发展	以某大都市为例，从区域空间组织的视角出发，说明大都市辐射功能。	32. 绘制某大都市的空间结构规划示意图
			以某资源枯竭型城市为例，分析该类城市发展的方向。	33. 调查某资源型城市的发展问题
			以某生态脆弱区为例，说明该类地区存在的环境与发展问题，以及综合治理措施。	34. 调查某生态脆弱区的环境与发展问题
		区域协调	以某区域为例，说明产业转移和资源跨区域调配对区域发展的影响。	35. 调查某区域的产业转移问题
			以某流域为例，说明流域内部协作开发水资源、保护环境的意义。	36. 调查某流域的协同开发现状
	选择性必修3：资源、环境与国家安全	自然资源开发利用	以某种战略性矿产资源为例，分析其分布特点及开发利用现状。	37. 绘制我国某种战略性资源的分布简图
		环境保护	运用碳循环和温室效应原理，分析碳排放对环境的影响，说明碳减排国际合作的重要性。	38. 模拟温室效应
			结合实例，说明设立自然保护区对生态安全的意义。	39. 考察某自然保护区

十五、普通高中信息技术实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动
数据与计算	数据与信息	在具体感知数据与信息的基础上，描述数据与信息的特征，知道数据编码的基本方式。	1. 编码方案设计
	数据处理与应用	根据任务需求，选用恰当的软件工具或平台处理数据，完成分析报告，理解对数据进行保护的意义。通过典型的应用实例，了解数据采集、分析和可视化表达的基本方法。	2. 用网络调查问卷采集数据
			3. 用网络爬虫采集网络数据
			4. 制作数据统计图表
			5. 制作词云图
			6. 利用数据对比分析法分析数据并完成报告
			7. 文档读取权限设定
	算法与程序实现	通过编程实现枚举法中的“百钱买百鸡”等经典案例，体验程序设计的基本过程，学习程序设计的基本方法。通过设计“选课系统”“趣味小游戏”等具有一定实用价值的程序，培养学生利用程序设计解决实际问题的基本能力。	8. 枚举算法应用
		在教学实施中，教师可通过情景模拟或实景观察等方式，让学生体验人工智能对社会发展的影响。	9. 人工智能工具的可靠性验证

信息系统与社会	信息系统组成与应用	通过分析典型的信息系统，知道信息系统的组成与功能，理解计算机、移动终端在信息系统中的应用，描述计算机和移动终端的基本工作原理。	10. 调查身边的信息系统
			11. 计算机硬件的组装
		通过分析物联网应用实例，知道信息系统与外部世界的连接方式，了解常见的传感与控制机制。结合实际生活中的信息系统应用实例，引导学生思考信息系统的组成要素。	12. 典型信息系统功能测试
			13. 常见控制系统传感与控制分析
			14. 搭建小型信息系统
		理解计算机网络在信息系统中的作用，通过组建小型无线网络，了解常见网络设备功能。	15. 搭建小型无线网络
	信息安全与信息社会责任	认识到信息系统应用过程中存在的风险，熟悉信息系统安全防范的常用技术方法，养成规范的信息系统操作习惯，树立信息安全意识。	16. 杀毒软件应用
			17. 安全防范常用技术的体验与实施
数据与数据结构	数据结构	理解数组、链表等基本数据结构的概念。比较数组、链表的区别，明确上述两种数据结构在存储不同类型数据中的应用。	18. 数组的应用
			19. 链表的应用
		通过问题解决，理解包括字符串、队列、栈在内的线性表的概念和基本操作，并编程实现。	20. 队列的应用
			21. 栈的应用
		了解二叉树的概念及其基本操作方法。	22. 二叉树的应用
	数据结构应用	通过实现数据的排序和查找，体验迭代和递归的方法，理解算法与数据结构的关系。	23. 递归算法应用
			24. 排序算法的应用
网络基础	网络协议与安全	熟悉 TCP/IP 协议的主要功能和作用。	25. TCP/IP 协议的网络配置
		理解网卡、交换机、路由器等基本网络设备的作用和工作原理。	26. 组建小型局域网
			27. 设置网址过滤
			28. 配置基本 FTP 服务

网络基础	网络协议与安全	了解网络操作系统的功能，能使用基本网络命令查询联网状态的配置情况、发现故障。	29. 网络操作系统的功能对比
		能够使用适当工具对数据和终端设备进行加密。	30. 常用加密算法的应用
		能够设置及使用简易防火墙。	31. 配置简易防火墙
	物联网	体验物联网、“互联网+”以及其它相关网络在日常生活、学习中的应用（如 bluetooth<蓝牙>、NFC<近场通信>等）。	32. 物联网系统功能实现
			33. 蓝牙通讯应用
			34. 近场通信（NFC）应用
			35. 共享单车系统分析
			36. 智能农业模拟系统设计与搭建
			37. 智能停车模拟系统设计与搭建
数据管理与分析	数据需求分析	结合具体案例，初步了解分析业务需求、建立数据管理与分析问题整体解决方案的基本过程。教师可提供贴近学生现实生活的典型案例，如校园歌手大赛、图书馆图书及借阅管理、社会实践调查问卷的管理与分析等。	38. 数据的组织方式对比
			39. 常见信息系统中的数据管理方式的分析
		教师还可以选取贴近学生学习和生活的典型问题，引导和鼓励学生自行采集和创建典型案例，在具体问题解决方案制定和实施的过程中，开展自主或协作学习。	40. 小型信息系统中的数据管理方案设计
	数据管理	结合案例，了解数据采集途径的多样性，能利用适当的工具对数据进行采集和分类。	41. 用传感器采集数据
		理解不同结构化程度数据（包括结构化数据、半结构化数据和非结构化数据）的区别，以及在管理与应用上的特点。 掌握设计简单关系数据库的逻辑结构的方法。	42. 数据结构化对比
			43. 半结构化与非结构化数据管理
			44. 数据清洗

数据管理与分析	数据管理	使用数据库管理系统建立关系数据库，了解数据库基本的数据查询方法，能使用结构化查询语言进行简单的数据查询。	45. 在关系数据库中进行数据查询
			46. 利用关系数据库管理数据
		结合案例，认识数据丢失的风险，利用实时备份与定时备份、全备份、增量备份与差异备份等多种方法进行数据备份。	47. 备份和还原数据库
	数据分析	了解常用的数据分析方法（如对比分析法、分组分析法、平均分析法和相关分析法）。	48. 用对比分析法分析数据
			49. 用分组分析法分析数据
			50. 用平均分析法分析数据
			51. 用相关分析法分析数据
		在实践中选用适当的数据分析工具，分析、呈现并解释数据。	52. 用势力图呈现实时数据
人工智能初步	人工智能基础	教师既可以通过案例分析、项目设计等方式，引导学生拓展思维，也可以向学生展示或剖析比较典型的智能系统。	53. 智能聊天系统图灵测试
	简单人工智能应用模块开发	通过剖析具体案例，了解人工智能的核心算法（如启发式搜索、决策树等），熟悉智能技术应用的基本过程和实现原理。	54. 知识图谱的应用
			55. 启发式搜索算法应用
			56. 贝叶斯算法应用
			57. 简单专家系统搭建
			58. 构建决策树
			59. 回归分析基本应用
			60. 常用聚类算法原理及应用
			61. 人工智能的模型训练
		知道特定领域（如机器学习）人工智能应用系统的开发工具和开发平台。	62. 人工智能应用系统开发工具与平台功能验证

人工智能初步	人工智能技术的发展与应用	搭建简单的人工智能应用模块，并能根据实际需要配置适当的环境、参数及自然交互方式等。	63. 搭建简单人工智能应用模块
			64. 计算机视觉应用
			65. 自然语言处理应用
			66. 机器学习与推理应用
			67. 博弈决策算法应用
三维设计与创意	三维设计对社会的影响	能够通过调查和案例分析，描述三维设计及相关技术的现状和发展趋势，具体说明三维设计及相关技术给人们生活、工作、学习带来的影响。	68. 三维设计的应用调查与分析
		认识三维设计及相关技术在数字化环境中的普遍性，了解三维设计及相关技术在不同领域中的应用。	69. 三维设计实例分析
	三维作品设计与创意	通过剖析、模仿三维作品的样例，掌握三维设计的基本方法，尝试添加并实现自己的创意。	70. 三维作品方案设计
		了解三维设计中建模的意义，能从建模的思想出发，合理创设模块，进一步规划完善三维作品的设计。	71. 三维建模
			72. 利用三维软件创作三维作品
	三维作品发布	利用三维设计软件创作三维作品，添加适当的效果，达到设计的要求。	73. 使用 3D 打印机打印模型
			74. 三维全景图的制作
			75. 制作虚拟场景
			76. 虚拟场景与虚拟现实硬件设备关联封装

开源硬件项目设计	开源硬件的特征	基于实例分析，认识开源硬件的特征与发展，理解利用开源硬件进行信息技术创新的意义。	77. 开源硬件功能分析
	开源硬件项目流程	基于事物特征的分析，设计基于开源硬件的作品开发方案，描述作品各组成部分及其功能作用，明确各组成部分之间的调用关系。	78. 设计基于开源硬件的作品开发方案
	基于开源硬件的作品设计与制作	根据设计方案，利用开源硬件、相关组件与材料，完成作品制作。	79. 利用开源硬件和相关组件搭建简单系统
		利用开源硬件的设计工具或编程语言，实现作品的各种功能模块。	80. 利用开源硬件的设计工具或编程语言实现作品的功能模块
		根据设计方案，测试，运行作品的数据采集、运算处理、数据输出、调控执行等各项功能，优化设计方案。	81. 利用开源硬件系统采集与处理数据

十六、普通高中通用技术实验教学基本目录

一级主题	二级主题	课标要求	基本实验活动	示例
技术与设计 1	技术及其性质	感知生活中技术现象的普遍性和重要性,通过活动体验和案例分析理解技术的性质,形成积极的技术价值观。	1. 探索技术的性质	钻木取火、灯的演化等。
		结合我国优秀的传统技术文化和个人的成长经历,认识技术与人、自然、社会的关系,理解技术的历史发展给人类和社会带来的变化,形成对待技术的积极态度和使用技术的责任意识。	2. 体验中国优秀传统技术文化	石拱桥的搭建、榫卯结构的体验等。
	技术设计过程	根据设计的一般原则,运用一定的设计分析方法,制订符合设计要求的完整设计方案。并通过技术试验等方法,对多个方案进行比较、权衡和优化,形成最佳方案。	3. 运用一定的设计分析方法,经历技术试验的过程,制订优化的设计方案	小板凳的方案设计、模型制作与优化,台灯的方案设计、模型制作与优化等。
	工艺及方案实现	比较常见材料的特性、应用环境和基本加工工艺,掌握一些常用材料的连接方法,并能根据设计方案和产品用途选择和规划材料。	4. 比较常见材料的特性并根据设计方案选择材料	多种材料杯垫的设计与制作等。
		掌握简易木工、金工、电子电工常用工具的一些使用方法,了解一至两种数字化加工设备(如激光雕刻机、激光切割机、三维打印机)的使用方法。根据设计方案恰当选择加工工艺,制作一个简单产品的模型或原型。	5. 根据设计方案,选择加工工具与工艺,制作简单的产品或模型	制作木榔头、制作桌面国旗支架、制作亚克力材质的手机支架、制作具有充电功能的手机支架等。
			6. 体验数字化加工设备	体验激光雕刻机、激光切割机、三维打印机基本操作等。

技术与设计 1	技术交流与评价	说明技术语言的种类及其应用，识读简单的机械加工图、电子线路图、效果图、装配图等常见的技术图样。运用手工绘图工具和简易绘图软件绘制草图、简单的三视图，用恰当的技术语言与他人交流设计思想和成果。	7. 识读技术产品的图样并依据图样对产品进行组装和调试	按图组装实木收纳盒等。
		阐述技术试验的意义、特点，结合技术作品的设计与评价进行简单的技术试验，写出技术试验报告，并体验技术探究、技术革新活动的乐趣。	8. 绘制产品的技术图样	绘制玩具模型技术图样等。
		从技术的功用性、可靠性、创新性和文化性以及专利保护等角度对作品(产品)设计过程和最终产品进行整体评价，写出评价报告，并形成初步的知识产权保护意识。	9. 结合技术作品的设计与评价进行技术试验并撰写技术试验报告	机动车用三角警告牌常规技术要求的系列试验并撰写技术试验报告等。
			10. 撰写作品的评价报告	撰写台灯作品的评价报告等。
技术与设计 2	结构及其设计	从力学的角度理解结构对技术产品及其功能实现的独特价值，了解结构的一般分类和简单的受力分析，并从技术和文化的角度赏析经典结构案例。	11. 探究结构构件的受力形式	壳体的抗压试验，三角支撑架的设计、制作与测试等。
		通过技术试验或技术探究分析影响结构的强度和稳定性的因素，并写出试验报告。	12. 探究影响结构强度的主要因素	悬臂梁结构强度试验、桥梁承重试验等。
		结合生活中的实际需求进行简单的结构设计，并绘制设计图样，做出模型或原型。	13. 探究影响结构稳定性的主要因素	悬臂梁结构稳定性试验等。
	流程及其设计		14. 设计与制作简单的结构模型	木制相框的设计与制作等。
		理解流程及其环节、时序的含义，识读和绘制简单的流程图，分析流程设计和流程优化过程中的基本要素，体会流程设计的基本思想和方法。	15. 识读流程图	识读台式小型电风扇组装流程图等。
		结合技术需求进行流程设计和对已有流程进行优化，并用流程图表达出来。	16. 产品的流程设计、优化和表达	自行车组装的流程设计、优化与表达，探究三色圆珠笔的组装流程等。

技术与设计 2	系统及其设计	从技术应用的角度理解系统的含义、基本构成及主要特性，结合实例学会系统分析的基本方法。	17. 探究系统的组成、结构及其特性	风动小车的系统分析等。
		通过技术探究，分析影响系统优化的因素，并通过对简单系统的设计实践，初步学会简单系统设计的基本方法，增强系统与工程思维的能力。	18. 探究系统的设计和优化方法	模型飞机的系统设计、制作、测试与优化等。
	控制及其设计	理解控制、控制系统的含义及在生产和生活中的应用，通过案例分析了解手动控制、自动控制、智能控制的特点。	19. 探究控制的含义、控制的种类及特性	设计并制作光感窗帘装置等。
		熟悉简单的开环控制系统和闭环控制系统的基本组成与工作过程，理解其中的控制器、执行器等的作用，了解干扰现象和反馈原理，并用方框图表达控制系统的工作过程。	20. 探究开环控制系统、闭环控制系统的基本组成和工作过程	比较开环、闭环自动浇花装置控制系统等。
		根据控制系统的控制要求，确定被控量、控制量，进行简单的控制系统的方案设计，并搭建一个简易的控制系统装置，进行调试运行和综合评价。	21. 设计与搭建简易的控制系统	设计并制作简易自动升旗控制装置、水箱水位控制装置等。
现代家政技术	家政概述	熟悉家庭常用电器、家具的技术构成及主要技术参数，对家庭选择、购买、维护常用电器、工具及家具等提出方案。	22. 设计家庭装修和装饰方案	写出一份家庭需要更换或添置的家电及家具的清单，列出其较为详细的技术参数并说明选择的理由等。
	家庭管理与技术	运用相应技术及软件工具分析家庭收入与支出的构成，并根据家庭的具体情况，编制家庭收支预算表、支出明细表、家庭收支平衡表等。	23. 编制家庭收支预算表、支出明细表、家庭收支平衡表	编制自己家庭本月收支预算表、支出明细表、家庭收支平衡表等。
	家庭理财与技术	结合家庭状况分析家庭消费结构，对各种常见家用消费品的广告与信息进行理性辨析。通过对影响消费动机主要因素的分析，识别现代技术条件下不健康的消费心理与行为，为自己和家庭制订合理的消费计划。	24. 对各种常见家用消费品的广告与信息进行辨析	为自己和家庭制订最近一个月的消费计划等。

现代家政技术	家庭保健与技术	知道智能穿戴和现代医疗技术的最新发展,识别一些新兴医疗与保健技术以及家庭常用的保健设备,在医生指导下进行医疗与保健技术的交流与评价,培养关心、照顾家庭成员的责任感。	25. 家庭常用保健设备的使用	使用电子设备监测血压、使用血氧饱和度检查心脏状况等。
服装及其设计	服装与文化	通过案例分析和服装赏析,举例说明服装的基本性质、主要分类、功能及其特点,理解服装与社会发展及文化的关系。	26. 赏析服装案例,理解服装与社会发展及文化的关系	汉服的欣赏与体验等。
	服装与材料	比较和分析常用服装材料的种类、特点和性能,用简易方法鉴别常用服装面料,并通过技术探究活动分析服装材料与科学、技术的关系。理解服装造型设计的含义及服装造型与材料的关系,为自己设计的服装选择合适的面料。	27. 探究并分析服装材料与科学、技术的关系	比较常见服装面料的特性,体验不同面料的应用场景等。
	服装与结构	说明人体结构、比例与服装的关系,掌握生活中一般的着装原则。利用计算机软件演示服装搭配效果,并进行分析与评价。	28. 服装的搭配(能用服装结构制图表达服装设计意图)	围裙与服装的搭配等。
	服装与制作	通过服装的制作实践,掌握常见的手缝、机缝操作方法,进行一般式样服装的缝制。 通过展示、欣赏并评价有特色、有创意的优秀服装设计作品,提高审美能力,发展创新意识。	29. 服装的设计、缝制与展示	校服的设计、缝制与展示等。

智能家居应用设计	智能家居架构与功能	通过搭接、拆卸等实践活动，说明物联网的技术构成、结构特征及其技术标准，形成对嵌入式系统、无线通信组网原理和各种传感器的感性认识，熟悉并了解基于物联网开发系统的单片机及各种温度、湿度、光照、红外、烟雾等传感器。了解传感器的标准接口、物联网通信标准在智能家居领域的应用。	30. 体验某一家庭电器设备的物联网系统	体验某一家庭电器设备的物联网系统等。
			31. 体验智能家居控制系统	体验智能家居控制系统等。
	智能家居与物联通信	理解智能家居与物联网技术的关联性；采用物联网组网技术，根据给定的应用场景，进行需求分析，画出系统控制的框架图，进行简易物联网系统的设计。对传感器进行选型和布局，初步掌握创意设计和布局的可视化方法，并运用工程思维进行合理性解释和分析。	32. 设计并画出简易物联网系统控制的框架图	设计智能浇花装置控制系统的框架图等。
	智能家居简易产品设计	以模拟住宅为平台，以家居电器及家电设备为主要控制对象，利用网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术等搭接环保节能的智能家居系统，并进行操作和远程控制。	33. 设计并搭建环保节能的智能家居控制系统	设计并搭建智能 Wi-Fi 控制的台灯、空调系统等。

工程设计基础	工程设计概述	通过典型工程案例的分析,说明工程发展的简要历史和工程分类,结合生活和生产实际,理解工程的特性、重要价值和丰富的文化内涵。	34. 调查当地具有重大影响的工程	撰写当地具有重大影响的工程简介等。
	工程设计一般过程	通过典型工程设计的案例分析,理解工程设计的一般过程,简要分析工程设计的性能需求、生命周期、质量控制、环境关系、制造能力、维护、工效学、法律法规与社会问题等要素。	35. 探究工程设计的一般要素	撰写当地具有重大影响的工程设计过程及要素分析报告等。
	工程设计建模	理解工程设计建模的重要性,知道工程设计模型的类型,识读和绘制简单的工程图样。运用实物或计算机进行简易工程的局部建模和仿真。	36. 识读和绘制简单的工程图样,进行工程局部建模和仿真	垃圾分类与处理中心设计与模型仿真等。
	工程决策与管理	结合案例说明工程设计过程中评价和决策的重要性,了解决策模型的基本要素和类型,并初步学会运用决策矩阵、层次分析法、决策树等进行评价和决策。	37. 使用决策模型对典型工程设计过程进行模拟评价和决策	使用决策模型对某一工程设计过程进行模拟评价和决策等。
电子控制技术	电子控制概述	安装简单的电子控制装置。掌握识读电子电路图的基本方法。辨别和检测常用电子元器件。说明电子电路焊接技术的发展趋势,熟悉常见焊接工具及辅助材料的特点,掌握一种焊接方法。	38. 按图焊接和组装电子控制装置并进行调试	电子门铃的焊接、组装和调试等。
	模拟电路与数字电路	举例说明晶体三极管的开关特性及其在数字电路中的应用;了解常见的数字集成电路的类型,用数字集成电路组装简单的实用电路。	39. 使用数字集成电路搭建和调试简单的电路装置	电子密码锁电路的制作等。

电子控制技术	模拟电路与数字电路	阐述与门、或门、非门、与非门和或非门等基本逻辑门的逻辑关系。分析简单的组合逻辑电路，会填写真值表，画出波形图，并使用软件对电路进行仿真试验。	40. 简单组合逻辑电路的仿真试验	简单组合逻辑电路的仿真试验等。
	传感器与继电器	知道继电器的作用和分类，了解常见的直流电磁继电器的构造、规格和工作原理，学会直流电磁继电器的使用方法。	41. 使用电磁继电器控制电器	制作由电磁继电器、晶闸管控制的电动机等。
	电子控制系统	应用功能电路设计开环电子控制系统和简单的闭环电子控制系统，并进行安装、调试和改进。	42. 应用功能电路设计开环电子控制系统和简单的闭环电子控制系统	设计与制作水温控制系统模型等。
机器人设计与制作	机器人结构与传动机械	理解机器人的基本构成、典型结构和应用背景，说明自由度的内涵，区分机器人的感知、控制、驱动等环节，学会拆卸、组装机器人的基本方法。	43. 探究机器人的基本构成和典型结构	探究齿轮在机器人手臂中的作用，探究齿轮箱、蜗轮蜗杆、带传动的传动原理，体验曲柄摇杆装置等。
		正确分析常见连杆传动装置的结构及其应用，并根据需求设计和制作简单的连杆装置。计算简单的齿轮传动比，按照装配图样安装和调试简单的齿轮装置。学会机器人机械结构的初步设计方法。	44. 设计与组装机器人的机械结构	设计与制作电磁继电器驱动电动机控制的机械手等。
	机器人感知与传感器	理解机器人的基本感知功能，掌握传感器感知外部环境信息的基本原理和方法，通过比较和分析了解机器人常用传感器的种类和特点。	45. 设计与组装机器人的传感系统等	使用声音传感器、触碰传感器、光敏电阻进行控制台灯实验。
	机器人控制器	设计一种机器人控制器的最小系统硬件，掌握控制器与传感器接口电路、执行装置驱动电路的设计方法。	46. 设计与组装一种机器人控制器的最小系统硬件	分拣机器人的组装和调试等。
	机器人控制策略	熟悉一种用于机器人路径规划和运动控制的计算机编程语言及其调试环境，掌握编制计算机程序实现机器人路径规划和运动控制的方法，并完成程序调试和程序下载。	47. 探究并实现机器人的路径规划和运动控制	灭火机器人的组装和调试等。

技术与职业探索	技术与职业结构	了解第一产业、第二产业、第三产业的职业分布，分析并描述某一职业的技术规范。	48. 分析并描述某一职业的技术规范	制作本地区特色产业的职业发展现状及趋势图表等。
	技术与职业素养	调查某一具体职业，描述并分析该职业的核心技能，以及对从业人员职业精神和人文素养等方面的要求。	49. 调查某一具体职业	为本地企业撰写一份职位招聘书等。
	技术与职业选择	了解选择专业与职业的程序与原则，学会专业选择的方法，具备初步的专业选择与职业发展规划的能力。能结合自身特点进行职业选择，形成职业发展规划意识。	50. 结合自身特点制订职业发展规划书	制订自己的职业发展规划书等。
	技术与创业能力	通过创业设计的案例分析，感悟创业精神，具备初步的创业创新能力，能编制简单的创业计划书。	51. 编写简单的创业计划书	制订自己的创业计划书等。
职业技术基础	材料及其加工	比较几种常用材料的特性、功能特性与加工方法，学会合理利用材料的特性进行产品设计和材料规划与加工；评估使用不同材料对社会及环境的影响。	52. 探究生活中常见的金属、非金属与复合材料的特征和加工方法	用多种材料制作开瓶器等。
	能源及其转换	探究并描述能源存在的不同方式，以及使用产品过程中的能源消耗及其能量转换，增强节约能源和开发能源的意识，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式。	53. 探究能源存在的不同方式，以及使用产品过程中的能源消耗及能量转换	太阳能驱动的小车设计与制作、组装 10 W 垂直轴风力发电机等。
		对太阳能、风能、核能、地热能等新型绿色能源的特点进行简单的比较、分析，确认能源应用的经济性和环保性，了解未来发展的可能趋势。	54. 比较新能源的特点	比较太阳能和风能驱动产品的特点等。
	信息及其管理	描述“互联网+”时代信息技术对制造业、商业、金融业等行业的影响，并说明信息技术在职业世界中的广泛应用。	55. 调查“互联网+”对某一行业的影响	撰写“互联网+”对某一行业影响的报告等。
	技术使用与维护	利用用户手册、规程或其他信息来观察和了解技术产品的工作方式。 合理使用工具、仪器、设备来诊断和维护技术产品与设备，在维护中能从经济性、安全性和环保性等方面综合考虑。	56. 根据产品说明书或使用指南，进行技术产品的拆卸、组装、使用和维护	自行车的选择、改造、维护与保养等。

创造力开发与技术发明	技术与创造力开发	认识技术的创造性特征，知道创新是技术发展的核心，理解技术的发展需要发明和革新，并通过案例加以说明。	57. 体验与生活相联系的技术发明与革新产品	智能手机的体验、智能插座的体验、我国古代的发明体验等。
	创新思维与技法	说明创造性思维的特性，通过比较、探究等方式理解抽象思维、形象思维、直觉思维、灵感思维、发散思维、收敛思维、分合思维、逆向思维、联想思维等思维方式的特点；用批判性思维对已有技术成果进行技术分析。熟悉创造技法如智力激励法、设问法、联想组合法、类比法、列举法、形态分析法、系统提问法等基本方法，综合应用多种创造技法进行技术产品的创新设计。	58. 选题并运用创新思维与技法完成一个创新作品的设计	运用创新思维与技法完成校园文创作品的设计等。
	创新工具与创客文化	理解创新工具的丰富性和发展性，使用 2~3 种创新工具和公开的数据与信息进行创新设计与制造。利用新材料、新工艺，如激光切割机、三维打印机、数控机床等设备进行设计成果的物化实现。	59. 利用新材料、新工艺等进行设计成果的物化实现	老人益智玩具的开发与制作等。
	发明成果与专利	理解并尊重他人的创造性设计成果，知道保护自己的知识产权在技术领域的重要性，形成使用和发明技术的道德意识、伦理意识与责任意识。掌握网络查询专利数据库及资料的方法，通过模拟或实地参观，学会专利申请的方法。	60. 对自己设计的产品进行模拟专利申请	写一份实用新型专利申报书等。
产品三维设计与制造	三维打印原理	描述 1~2 种常见的三维打印机的运行原理、应用领域和所受到的技术限制，正确、安全地操作三维打印机。	61. 在操作过程中观察三维打印机的运行原理和工作方式	设计并制作哨子、设计并制作月饼模具等。
		知道获得三维打印模型数据的途径，用图样方式表达采用熔融沉积成型技术的三维打印实施流程。	62. 用图样方式表达采用熔融沉积成型技术的三维打印实施流程	画出采用熔融沉积成型技术的三维打印实施流程图等。
	三维产品技术分析	结合三维打印机的成型工艺特点，对设计的产品进行技术分析。	63. 对三维打印的产品进行技术分析	分析用三维打印机制作的多功能收纳盒成型特点等。

产品三维设计与制造	三维模型设计	制订同时满足产品设计和三维打印成型工艺要求的技术设计与制造方案，并通过比较、权衡和优化，确定最终解决方案。	64. 制订同时满足产品设计和三维打印成型工艺要求的技术设计与制造方案	制订使用三维成型工艺制造产品的方案等。
		使用一款三维打印机的切片软件，对所设计的三维数字模型进行分层切片、路径规划及相关参数的设定，并转化成打印机的运行指令文件。	65. 使用切片软件对三维数字模型进行分层切片	使用切片软件对三维数字模型进行分层切片等。
	三维打印技术应用	应用产品的三维设计与三维打印技术，设计并制造一个实用且具有简单组合结构的产品；对制造好的产品进行后期加工、组装与测试。	66. 应用三维设计与三维打印技术，设计并制造具有简单组合结构的产品	设计与制作自行车手机支架等。
科技人文融合创新	科技人文融合创新概述	了解从事科技人文融合创新项目活动的基础条件，知道工具、材料、图样、工艺、试验等技术要素，以及性能需求、生命周期、标杆分析和逆向工程等工程问题分析方法在科技人文融合创新项目活动中的独特作用。	67. 分析技术与工程项目中蕴含的科学、技术、工程、艺术、数学、社会等因素	分析公交站台设计过程中蕴含的科学、技术、工程、艺术、数学、社会等因素等。
	科技人文融合创新专题实践	选择 1~2 个专题实施具体的科技人文融合创新项目活动，初步形成综合运用多学科的知识与方法来分析和解决现实生活中的技术与工程问题的能力，形成系统与工程思维，培养团队意识和合作能力。	68. 开展科技人文融合创新项目活动	设计与制造义肢等。