**《2022版科学新课标》学习梳理**

**一、小学科学课程理念：**

**1.面向全体学生，立足素养发展**

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务。充分发挥科学课程育人功能，为全体学生提供公平的学习与发展机会，满足学生终身发展和适应社会发展的需要；立足学生核心素养的发展，以了解物质科学、生命科学、地球与宇宙科学、技术与工程等领域的一些常见基础知识，并初步形成基本的科学观念为基础，以科学思维能力、科学探究和实践能力、科学态度与社会责任的培养为重点，促进学习能力、创新能力的发展，形成清晰和精准的科学课程目标。

**2.聚焦核心概念，精选课程内容**

遵循“少而精”原则，聚焦学科核心概念，精选与每个核心概念相关的学习内容，设计相应的系列学习活动，做到适合年龄特征、突出重点、明确要求，确保学生有充足的实践探究、实践与思考，在学习学科核心概念的基础上，理解跨学科概念，并应用于真实情境。根据“六三”学制和“五四”学制各自特点，合理组织与安排课程内容。

**3.科学安排进阶，形成有序结构**

基于学生的认知水平和知识经验，科学安排学习进阶。一是学习内容由浅入深、由表及里、由易到难，二是学习活动从简单到综合。将学习内容和学习活动有机整合，规划适合不同学段的、螺旋上升的课程目标和课程内容，设计适合不同学段的探究和实践活动，形成有序递进的课程结构。

**4.激发学习动机，加强探究实践**

倡导设计学生喜闻乐见的科学活动，创设愉快的教学氛围，保护学生的好奇心，激发学生学习科学的内在动机；突出学生的主体地位，利用学校、家庭、社区的各种资源，创设良好的学习情境，设计适宜的探究问题，引发学生认知冲突，激发积极思维。倡导以探究和实践为主的多样化学习方式，让学生主动参与、动手动脑、积极体验，经历科学探究以及技术与工程实践的过程；重视师生互动和生生互动，引导学生对所学知识和方法进行总结、反思、应用和迁移，促进学生自主学习和合作学习。

**5.重视综合评价，促进学生发展**

构建素养导向的综合评价体系。改进结果评价，重视正确的价值观、必备品格和关键能力的考察；强化过程评价，重视“教——学——评”一体化，关注学生在探究和实践过程中的真实表现与思维活动；探索增值评价，发挥评价的诊断功能、激励作用和促进作用，关注个体差异，改进学习过程。综合评价要充分利用信息技术，提高评价的可许欸选哪个、专业性和客观性，强调主体多元、方法多样、内容全面，充分发挥学校、教师、学生等多主体参与评价的积极性。

**二、小学科学课程目标：**

 立足学生核心素养的发展，依据核心素养的内涵及学段特征，体现课程性质，反应课程理念，确定总目标和学段目标。

**（一）核心素养内涵**

科学课程要培养的学生核心素养，主要是指学生在学习科学课程的过程中，逐步形成的适应个人终身发展和社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力，是科学课程育人价值的集中体现，包括科学观念、科学思维、探究实践、态度责任等方面。

**1.科学观念**

**科学观念是在理解科学概念、规律、原理的基础上形成的对客观事物的总体认识。**科学观念既包括科学、技术与工程领域的一些具体观念，如对物质、能量、结构、功能、变化的认识；也包括对科学本质的认识，如对科学知识的可验证性、相对性、暂时性的认识，对人与自然关系的认识，以及对科学、技术、社会、环境之间关系的认识；还包括科学观念在解释自然现象、解决实际问题中的应用。

**2.科学思维**

**科学思维是从科学的视角对客观事物的本质属性、内在规律及相互关系的认识方式，主要包括模型建构、推理论证、创新思维等。**模型建构体现在：以经验事实为基础，对客观事物进行抽象和概括，进而建构模型；运用模型分析、解释现象和数据，描述系统的结构、关系及变化过程。推理论证体现在：基于证据与逻辑，运用分析与综合、比较与分类、归纳与演绎等思维方法，建立证据与解释之间的关系并提出合理见解。创新思维体现在：从不同角度分析、思考问题，提出新颖而有价值的观点和解决问题的方法。

**3.探究实践**

**探究实践主要指在了解和探索自然、获得科学知识、解决科学问题，以及技术与工程实践过程中，形成的科学探究能力、技术与工程实践能力和自主学习能力。**科学探究能力体现在：理解科学探究的一般过程和方法；提出科学问题，并针对科学问题进行合理猜想与假设；制定计划并搜集证据，分析证据并得出结论；对结果进行解释与评估；准确表达观点，反思探究过程与结果。技术与工程实践能力体现在：了解技术与工程实践的一般过程和方法，针对实际需要明确问题，提出有创意的方案，并根据科学原理或限制条件进行筛选；实施计划，利用工具和材料进行加工制作；根据实际效果进行修改迭代；用自制的简单装置及实物模型验证或展示某些原理、现象和设想。自主学习能力体现在：自主确定学习目标、选择学习策略、监控学习过程、反思学习过程与结果。

**4.态度责任**

**态度责任是在认识科学本质及规律，理解科学、技术、社会、环境之间关系的基础上，逐渐形成的科学态度与社会责任。**科学态度体现在：保持好奇心和探究热情，乐于探究和实践；有基于证据和逻辑发表自己见解的意识，严谨求实；不迷信权威，敢于大胆质疑，追求创新；尊重他人的情感和态度，善于合作，乐于分享。社会责任体现在：珍爱生命，践行科学、健康的生活方式；热爱自然，具有节约资源、保护环境、推动生态文明建设和可持续发展的责任感；对与科学技术相关的社会热点问题作出正确的价值判断，遵守科学技术应用中的公共规范、法律法规和伦理道德，维护自身和他人的合法权益，捍卫国家利益。

**（二）总目标**

科学课程旨在培养学生的核心素养，为学生的终身发展奠定基础。

**1.掌握基本的科学知识，形成初步的科学观念**

初步认识科学的本质；掌握与认知水平相适应的科学知识，初步形成基本的科学观念，并能用于解释有关的自然现象、解决简单的实际问题。

**2.掌握基本的思维方法，具有初步的科学思维能力**

掌握分析于综合、比较与分类、抽象与概括、归纳与演绎、联想与想象、重组思维、发散思维、突破定势等基本的思维方法及其在科学领域的具体应用；能基于经验事实抽象概括储立项模型，具有初步的模型理解和模型建构能力；能合理分析与综合判断各种信息、事实和证据，运用证据与推理对研究的问题进行描述、解释和预测，具有初步的推理与论证能力；能对不同观点、结论和方案进行质疑、批判、检验和修正。进而提出创造性见解和方案，具有初步的创新思维能力。

**3.掌握基本的科学方法，具有初步的探究实践能力**

掌握观察、实验、测量、推理、解释等基本的科学方法；形成科学探究的意识，理解科学探究是探索和了解自然、获得科学知识、解决科学问题的主要途径，理解**科学探究**涉及**提出问题、作出假设、制定计划、搜集证据、处理信息、得出结论、表达交流与反思评价等**要素，具有初步的科学探究能力；理解**技术与工程**涉及**明确问题、设计方案、实施计划、检验作品、改进完善、发布成果等**要素，具有初步的技术与工程实践能力；能根据自身特点制订合理的学习计划，监控学习过程，反思学习过程与结果，具有初步的自主学习能力。

**4.树立基本的科学态度，具有正确的价值观和社会责任感**

具有对自然现象的好奇心和探究热情；能大胆提出自己的见解，并基于证据和逻辑得出结论，实事求是；不迷信权威，敢于大胆质疑，追求创新；善于与他人合作和分享，包容不同的观点；热爱自然、珍爱生命，具有保护环境、节约资源、推动生态文明建设和可持续发展的责任感；能对与科学技术相关的社会热点问题作出正确的价值判断，尊重科学，反对迷信；遵守科学与技术应用的公共规范、法律法规和伦理道德，维护自身和他人的合法权益，捍卫国家利益。

**（三）学段目标**

**科学观念**

**1-2年级：**

（1）认识常见物体的基本外部特征，认识生活中常见的材料；知道生活中常见的力，认识力可以改变物体的形状。

（2）认识周边常见的植物和动物，能简单描述其外部主要特征和生长过程；知道植物和动物的生存需要环境条件。

（3）能描述太阳升落、季节变化和月亮形状变化等自然现象，说出天气变化及其对人类生活的影响；知道地球是人类和动植物的共同家园。

（4）知道自然物和人造物存在区别；知道常见简单科技产品的结构决定了其功能，知道简单的制作问题需要定义和界定。

**3-4年级：**

（1）认识常见物体的某些特征和常见材料的某些性能；认识物体有多种运动形式，力可以改变物体的运动状态，运动的物体具有能量；了解日常生活中能存在的不同形式。

（2）能区分植物和动物的主要特征，并能对植物和动物进行简单分类；认识植物的某些结构、动物的某些结构与行为具有维持自身生存的功能；认识生物通过生殖、发育实现生命的延续。

（3）认识太阳、地球和月球，知道它们之间的空间关系；知道**大气、水、土壤都是地球系统的基本要素**；知道人类生活离不开自然资源，能认识到节约自然资源和保护环境的重要性。

（4）知道生活中的天然材料和人造材料存在区别；知道技术产品包含科学概念、原理；知道简单的设计问题存在限制条件，并有多种设计方案。

**5-6年级：**

（1）初步认识常见物质的变化，知道物体变化时构成物体的物质可能改变也可能不改变；知道自然界存在多种形式的能，不同形式的能可以相互转化；初步了解热能及其传递方式。

（2）认识细胞是生物体结构的基本单位；初步认识生物体的结构层次，以及形态结构与功能的关系；简单描述生物与生物、生物与环境之间相互依存的关系，以及生物的多样性和进化现象。

（3）知道太阳、地球和月球的周期性运动以及相关的自然现象，能认识到太空探索拓宽了人类的视野；知道地球系统不同圈层的相互作用产生了各种自然现象；知道自然灾害对人类的影响和防灾减灾常识，能认识到调整人类不合理的生产和生活方式，可以减少对地球环境的影响。

（4）知道利用技术与工程能提高生产效率和工作效率，知道技术与工程对科学发展有促进作用，知道简单工程存在一定约束条件及验收标准。

**7-9年级：**

（1）知道已知的绝大多数物质由元素组成，由分子、原子等微观粒子构成，不同组成与结构的物质具有不同的性质与用途，能从微观视角初步认识物质及其变化；认识化学变化可以产生新的物质，并伴随能的转化，其本质是原子的重新组合。初步形成“物质的性质决定用途”“物质是不断变化的”等概念。

（2）认识常见的几种运动形式，能解决匀速运动的基本问题；运用简单模型描述和解释物体间的相互作用；基于证据论证能的转化与能量守恒，理解其在社会生活中的意义。初步形成物质与能量、运动与相互作用的观念。

（3）能说出生命系统的构成层次，认识生命系统的层次性、开放性和复杂性；知道生物体的生命过程及其调节机制，解释生命系统能通过自我调节维持稳态，认识人与环境之间的相互关系；说明生物多样性和适应性是进化的结果。初步形成生物体的结构与功能、物质与能量、稳定与变化、进化与适应的观念。

（4）知道不同层次的天体系统，认识地球所处的宇宙环境，能运用太阳、地球和月球的相对运动解释相关的自然现象，关注天文和航天事业的进展；知道不同圈层的相互作用驱动了地球系统的演化；知道资源短缺，环境污染和生态破坏等问题及其原因，了解解决这些问题的措施，初步形成人地协调的观念。

知道现代技术与工程具有系统性和复杂性，知道科学对技术与工程具有指导意义，指导工程需要经历明确问题、设计方案、实施计划、检验作品、改进完善、发布成果等过程。

**科学思维**

**1-2年级：**

（1）能在教师指导下，观察具体事物的构成要素，通过口述、画图等方式描述事物的外在特征；能利用材料和工具，通过口述、绘画、画图等方式表达自己的想法。

（2）能在教师指导下，辨别二维空间中的东西南北和上下左右；比较事物之间外在特征的不同点和相同点；根据事物的外在特征，对常见事物进行分类；初步分清观点与事实，根据问题提出假设，具有提供证据的意识。

（3）初步具有从不同角度提出观点的意识，能突破对常见物品功能的思维定势，利用发散思维、重组思维等方法，提出不同想法。

**3-4年级：**

（1）能在教师引导下，观察并描述具体事物的构成要素，分析并表达要素之间的关系，找到它们之间重要的、共同的特征；利用模型解释简单的科学现象。

（2）能在教师引导下，用二维方式表达三维空间的物体；比较事物的某些本质特征，根据不同的目的进行分类，基于事物之间的功能相似性进行类比；分析事物的特征及结构，建立事实与观点之间的联系；根据问题提出假设，能提供支撑性的证据；可以利用控制变量的方法设计简单的实验。

（3）初步掌握重组思维、发散思维、突破定势等创造性思维的基本方法，能基于具体事物外在特征展开想象，突破生活中常见问题的思维定势，提出由一定新颖性和合理性的观点，针对事物的外在特征进行设计，并对方案进行初步的科学分析。

**5-6年级：**

（1）通过分析、比较、抽象、概括等方法，抓住简单事物的本质特征，展示对事物的系统、结构、关系、过程及循环的理解，能使用或建构模型，解释有关的科学现象和过程。

（2）能形成事物动态变化的图景，掌握比较的方法和分类的基本要求，善于用类比的方法认识事物的特征，理解归纳推理和演绎推理的基本方法并用于解决真实情境中的简单问题，抽象概括常见食物的本质特征，比较全面地分析问题的各种影响因素；针对具体问题提出假设，基于交流情境提出观点，建立证据与假设或观点之间的联系；分析科学实验中的变量控制。

（3）具有基于事物的结构、功能等展开想象的能力，能运用重组思维、发散思维、突破定势等创造性思维的基本方法，基于科学原理提出有一定新颖性和合理性的观点；能进行初步的创意设计，并利用影像、文字或实物表达自己的创意。

**7-9年级：**

（1）能分析、解释模型所涉及的要素及结构，解释并模拟相关的科学现象和过程，展示对相关概念、原理、系统的理解，思考和表达事物整体与局部的关系；针对真实情境中的简单问题，能基于事实与证据，利用分析、比较、抽象、概括等思维方法建构模型，能运用简单模型解释常见现象，解决常见问题。

（2）能灵活运用二维方式展现三位空间的物体，形成事物动态变化的图景；掌握分析与综合、比较与分类、抽象与概括、归纳与演绎、联想与想象等基本的思维方法，并能应用于科学探究以及技术与工程实践，解决实际问题；能基于问题，提出假设；能基于证据与逻辑，检验假设，得出结论，阐述自己观点的合理性，进行基于证据的反驳；能确定、分析和评价科学实验中的变量控制。

（3）掌握并应用重组思维、发散思维、突破定势等创造性思维的基本方法，能基于科学观念和科学方法，从多角度提出具有新颖性和合理性的观点，设计出有一定新颖性和价值的创意产品。具有初步的创造性解决问题的能力。

**探究实践**

**1-2年级：**

（1）能在教师的指导下，通过对具体现象与事物的观察和比较，提出感兴趣的问题，作出简单猜想，并了解科学探究需要制订计划。具有初步的提出问题和制订计划的意识。

（2）能利用多种感官或简单的工具，观察对象的外部形态特征及现象，并能对这些特征和现象进行简单的比较、分类等。具有初步的收集信息和得出结论的意识。

（3）具有简单交流、评价探究过程和结果的意识。

（4）指导简单工具的功能和使用方法，能利用身边的材料和简单工具动手完成简单的任务，能发现作品中存在的问题并尝试提出解决方案。

（5）能在教师的指导下完成学习任务，进行总结反思，初步养成良好的学习习惯。

**3-4年级：**

（1）能在教师引导下，通过对具体现象与事物的观察和比较，提出可探究的科学问题，并基于已有经验和所学知识，从现象和事件发生的条件、过程、原因等方面提出假设，制订简单的探究计划。初步具有根据具体现象与事物提出探究问题，基于已有经验和知识制订简单探究计划的能力。

（2）能运用感官和选择恰当的工具、仪器、观察并描述对象的外部形态特征及现象，用较准确的科学词汇，统计图表等记录和整理信息，并运用分析、比较、推理、概括等方法，分析结果，得出结论。初步具有描述对象外部特征和现象，以及分析处理信息并得出结论的能力。

（3）能准确讲述并反思自己的探究过程和结果，作出自我评价与调整。初步具有交流、反思以及评价探究过程和结果的意识。

（4）掌握常见工具的使用方法；能拆开简单产品并复原，制作某种产品的简化实物模型并反映其中的部分科学原理；能发现作品的不足并进行改进。初步具有参与技术与工程实践的意识及使用常见工具的技能。

（5）能在教师的引导下，制订和执行学习计划，运用基本的学习方法，对学习过程和结果进行总结与反思，养成良好的学习习惯。

**5-6年级：**

（1）能基于所学知识，从事物的结构、功能、变化及相互关系等角度提出可探究的科学问题和研究假设，制订比较完整的探究计划，设计控制变量的实验方案。初步具有从事物的结构、功能、变化及相互关系等角度，提出问题的制订比较完整的探究计划的能力。

（2）能运用观察、实验、查阅资料、实地调查、案例分析等方式获取信息，用科学语言、概念图、统计图表等记录整理信息，表述探究结果，并运用分析、比较、推理、概括等方法得出科学探究的结论，判断结论与假设是否一致。初步具有获取信息、运用科学方法描述和处理信息并得出结论的能力。

（3）采用不同方式（如小论文、调查报告等）呈现探究的过程与结果，尝试运用科学原理进行解释，对探究活动进行过程性反思和总结性评价，完善探究报告。初步具有交流探究过程和结果，并进行评价、反思、改进的能力。

**5-6年级：**

（1）能利用相关仪器设备进行观察并记录；应用所学科学原理设计并制作简单的装置，能进行模拟演示并简要解释；能根据证据改进实物模型的设计和制作。具有初步的构思、设计、实施、验证与改进的能力。

（2）能自主制订和执行学习计划，掌握基本的学习方法，探索适合自身特点的学习策略，进行有效的总结和反思。具有初步的制订学习计划、监控学习过程和总结反思的能力。

**7-9年级：**

（1）能基于所学知识，从真实的情境中识别可以探究的科学问题和研究变量，并提出合理的研究假设，制订完整的探究计划，能应用控制变量方法设计实验方案。具有在真实情境中提出探究问题和制订探究计划的能力。

（2）能理解科学探究的过程和基本方法；能根据已经制订的探究计划，运用所学的基本器材，利用观察、实验等各种方法获得数据，用科学语言、概念图、统计图表等对数据进行整理分析，运用所学科学原理、思维方法和数学方法处理数据，建构解释，得出结论，判断结论与假设是否一致。具有利用所学知识和方法获取信息、处理信息并得出结论的能力。

（3）明确探究报告写作的基本要求，能完成与所学知识和方法相适应的、简单的探究报告，自觉地对探究过程和结果进行反思与评价。具有交流探究过程和结果，以及评价、反思、改进的能力。

（4）指导工程需要经历明确问题、设计方案、实施计划、检验作品、改进完善、发布成果等过程；能制作把科学原理转化为技术产品的简单装置，应用形象的模型演示抽象的科学原理；能基于所学科学原理，对设计方案进行模拟分析和预测，根据实际反馈结果，对实物模型进行迭代改进。具有一定的构思、设计、优化、实施、验证能力。

（5）理解不同类型学习所具有的价值，掌握智能时代多种有效的学习方法，能根据自身特点制订合理的学习目标、计划，安排学习进程，监控学习行为，反思学习过程和结果。具有一定的自主学习能力和初步的终身学习意识。

**态度责任**

**1-2年级：**

（1）在好奇心驱使下，对常见自然现象或生活现象表现出直觉兴趣；能如实记录观察倒的信息；知道可以有依据地质疑别人的观点，尝试从不同角度、以不同方式认识事物；愿意倾听他人的想法，乐于分享和表达自己的想法。

（2）了解生活中常见的科技产品能给人类生活带来便利，知道科技产品有利也有弊；树立珍爱生命、节约资源和保护环境的意识。

**3-4年级：**

（1）在好奇心驱使下，乐于动手从操作感兴趣的事物；知道科学学科的学习与实践要实事求是，能如实记录和报告观察与实验的信息，具有基于事实表达观点的意识；能有依据地质疑别人的观点，尝试运用不同思路和方法完成探究和实践；愿意分享自己的想法，乐于倾听他人的观点，改进和完善探究活动。

（2）了解科学技术对人类生活方式和生产方式有影响，人类的生活和生产可能对环境造成破坏；知道节约资源和保护环境的重要性。

**5-6年级：**

（1）在好奇心驱使下，表现出对现象发生原因的因果兴趣；不盲从，不迷信权威，能以事实为依据作出独立判断，面对有说服力的证据，愿意调整自己的想法；善于有依据地质疑别人的观点，乐于尝试运用多种思路和方法完成探究和实践，初步具有创新的兴趣；就科学问题在认识上的分歧，乐于与他人进行沟通交流和辩论，基于证据反思和调整探究活动。

（2）了解科学、技术、社会、环境之间的相互影响，以及科学研究和技术应用中需要考虑伦理道德；愿意采取行动保护环境、节约资源。

**7-9年级：**

（1）乐于思考现象发生的原因和规律，对科学学科的学习和实践具有初步的理论兴趣；在尊重证据的前提下，坚持正确的观点；当观察、实验结果与预期不一致时，不急于下结论，而是分析原因，再次观察、实验，以事实为依据作出判断；表现出对创新的乐趣，初步形成质疑和创新的品格；乐于合作与交流，善于通过小组合作，共同解决科学、技术与工程问题。

（2）初步理解科学、技术、社会、环境之间的关系，较理性地看待科学技术对人类造成的正反两方面的影响；具有生态文明意识。理解并认同科学研究与技术应用要遵循一定的伦理道德，关注于科学技术密切相关的社会问题，初步形成热爱自然、珍爱生命、节约资源和保护环境的责任感。

**三、课程内容**

科学课程设置13个学科核心概念，是所有学生在义务教育阶段应该掌握的科学课程的核心内容。通过对学科核心概念的学习，理解物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化4个跨学科噶年。将科学观念、科学思维、探究实践、态度责任等核心素养的培养有机融入学科核心概念的学习过程中。

**跨学科概念：**（物质与能量）（结构与功能）（系统与模型）（稳定与变化）

**学科核心素养：**（物质的结构与性质）（物质的变化与化学反应）（物质的运动与相互作用）（能的转化与能量守恒）（生命系统的构成层次）（生命体的稳态与调节）（生物与环境的相互关系）（生命的延续与进化）（宇宙中的地球）（地球系统）（人类活动与环境）（技术、工程与社会）（工程设计与物化）

**（一）物质的结构与性质**

认识物质的组成、结构、性质及用途，有助于学生形成物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化等跨学科概念。

**（二）物质的变化与化学反应**

**认识物质是变化的，物质的变化伴有能的转化，有助于学生形成物质与能量、稳定与变化等跨学科概念。**

**（三）物质的运动与相互作用**

学习机械运动、热运动和电磁运动等，探究运动与相互作用之间的关系，有助于学生形成系统与模型等跨学科概念。

**（四）能的转化与能量守恒**

本学科核心概念的学习有助于学生形成物质与能量、稳定与变化等跨学科概念。

**（五）生命系统的构成层次**

本学科核心概念的学习有助于学生形成结构与功能、系统与模型等跨学科概念。

**（六）生命体的稳态与调节**

本学科核心概念的学习有助于学生形成物质与能量、稳定与变化等跨学科概念。

**（七）生物与环境的相互关系**

本学科核心概念的学习有助于学生形成物质与能量、结构与功能、稳定与变化等跨学科概念。

**（八）生命的延续与进化**

本学科核心概念的学习有助于学生形成结构与功能、稳定与变化等跨学科概念。

**（九）宇宙中的地球**

本学科核心概念的学习有助于学生形成物质与能量、系统与模型、稳定与变化等跨学科概念。

**（十）地球系统**

本学科核心概念的学习有助于学生形成物质与能量、系统与模型等跨学科概念。

**（十一）人类活动与环境**

本学科核心概念的学习有助于学生形成系统与模型、稳定与变化等跨学科概念。

**（十二）技术、工程与社会**

本学科核心概念的学习有助于学生形成物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化等跨学科概念。

**（十三）工程设计与物化**

本学科核心概念的学习有助于学生形成物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化等跨学科概念。

综上，通过具体核心素养内容的体验和实践操作，学生可以在理解学科概念的同时，更好地领会和理解跨学科概念的内涵，进一步提升其核心素养的成长。

**四、课程实施**

**（一）教学建议**

**科学教学要以促进学生核心素养发展为宗旨**，以学生认知水平和已有经验为基础，加强教学内容整合，注重教学方法改革，精心设计教学活动。

**1.基于核心素养确定教学目标**

系统设计学年教学目标、单元教学目标和课时教学目标，落实课标总目标和学段目标。确定教学目标要围绕核心素养，依据学业要求和学业质量标准，建立具体学习内容与核心素养表现之间的关联，符合学生的认知水平和已有经验。不同层次教学目标要围绕核心概念，相互关联、整体考虑；同一核心概念在不同年级的教学目标要体现进阶要求。

**2.围绕核心概念组织教学内容**

基于课程标准，围绕学科核心概念和跨学科概念，理解教材设计，关注知识间的内在关联，促进知识的结构化，改变碎片化、割裂式的教学倾向。把我核心概念进阶，强化学段教学内容安排的序列化和递进性，体现学业要求和学业质量标准。突出核心概念在真实情境中的应用，加强知识学习与现实生活、社会实践之间的联系，实现学生对核心概念的深度理解、有效建构和灵活应用。

**3.以学生为主体进行教学设计**

充分考虑学生的认知水平，针对拟定的教学目标和教学内容，按照学习进阶设计促进学生自主、探究、思维、合作的教学活动，渗透科学史教育，重视幼小衔接。重点关注以下环节。

情境创设与问题提出。从学生已有经验出发，选择合适的情境素材，运用观察、实验、调查、制作等活动创设教学情境，提出有价值的问题，引发认知冲突，激发探究动机。

自主探究与合作交流。根据探究问题引导学生自主设计方案，明确探究任务，注重激活学生的认知、情感和行为，激发学生自主参与、动手动脑、经历探究的过程，既要考虑学生自主独立的学习，还要考虑学生之间的合作学习。

总结反思与应用迁移。设计必要环节，指导学生对学习过程和结果进行总结与反思，发展学生自我监控能力;组织学生运用所学的知识和方法解决真实情境中的问题，实现应用与迁移，做到融会贯通。

**4.以探究实践为主要方式开展教学活动**

探究和实践是科学学习的主要方式，要加强对探究和实践活动的研究与指导，整合启发式、探究式、互动式、体验式和项目式等各科教与学方式的基本要求，设计并实施能够促进学生深度学习的思维型探究和实践。

精心组织，加强监控，让学生经历有效探究和实践过程。科学探究包括提出问题、作出假设、制订计划、搜集证据、处理信息、得出结论、表达交流和反思评价等要素，技术与工程实践包括明确问题设计方案、实施计划、检验作品、改进完善、发布成果等要素。

适时追间，及时点拨，激发学生在探究和实践中的思维活动。师要随时关注学生的思维状况，渗透思维方法，避免程式化、表面化的说教，通过精心设间、恰当引导等方式，启发学生既重视动手作，又注重动脑思考，实现学习结果的自我建构，发展学生的思维能力。

学生主体，教师主导，加强教师与学生的有效互动。教师要根掘学习要求和学生学习能力，明确探究和实践任务，放手让学生进行探究和实践，鼓励学生通过自主与合作方式开展活动，并给予必要的指导与支持。

**（二）评价建议**

**以课程目标和学业质量标准为依据**，构建素养导向的综合评价体系，发挥评价与考试的导向功能、诊断功能和教学改进功能。

**1.过程性评价**

**（1）评价原则**

倡导跨学科融合、校内外结合，体现评价的综合性、增值性及过程性，并遵循如下原则。

以评价促进学生核心素养发展。要从科学观念、科学思维、探究实践、态度责任等方面全面评价学生，促进学生核心素养的发展;基于学业质量标准和学业要求，让学生明确课程内容的学习目标，指导学生用自评的方法发现学习过程中的问题和薄弱环节，分析形成的原因，并通过自我反思形成更好的学习方法。

以评价改进和优化教学。要强化过程评价，探索增值评价，关注个体差异，根据评价结果发现教学过程中存在的问题，研究有针对性的改进措施;寻找教学目标达成度不高的原因，从教学目标的合理性、教学方法的科学性、教学实施的有效性等方面进行全面评价与分析，根据评价结果改进教学方法和教学过程。

评价主体多元和方法多样。强调主体多元，充分发挥学校、教师、学生等参与评价的积极性，综合利用各评价主体的评价结果，促进教与学方式的改变;强调方法多样，将定性评价和定量评价相结合，单项评价与整体评价相结合，纸笔测试与表现性评价相结合，综合利用各种方法，保证评价结果的准确性和有效性。

小学阶段尤其要重视过程性评价。对于1-2年级学生，以观察学生在活动中的表现为主，重点关注学生的参与情况，不进行书面考试。

**（2）主要环节的评价**

教学活动的环节很多，要发挥过程评价的效益，应重点关注课堂评价、作业评价，以及单元与期末评价。种

**①课堂评价**

课堂教学中，可以从学生的学习兴趣、思维活动、学习方法、知识理解、学习困难及其原因等方面进行评价，重点关注学生的学习方法与学习过程。

重视学生学习方法评价。教师要在教学活动中通过各种方式了解学生的学习情况，及时发现好的学习方法和解决问题的方法，并推荐给其他学生;分析学生学习过程中不合理的学习方法和思维方法形成的原因，并实施有效的指导。

关注学生学习过程评价。要通过观察学生在学习活动中的表现:了解学生的学习状况，评价教学的成效，以此为依据调整教学目标内容和方法，提高教学活动的有效性。例如，可以根据学生在解答问题、实验操作、自主探究、小组合作等活动中的表现，判断学生的学习兴趣、思维投入、知识理解、能力水平，以及对任务的适应程度,进而基于学生的学业表现评价教学目标的合理性和教学方法的有效性，并进行必要的调整。

注重学生自评与互评。引导学生针对学习过程进行反思，与他人相互评价，美注学习任务是否清晰、学习动机是否强烈、学习方法

否得当、学习目标是否实现等。作业对学生巩國知识、形成能力、培养习惯，以及对教师检测家学效果、精准分析学情、改进教学方法，具有重要的价值。作业评价

**②作业评价**

作业难度要体现适切性。根据题目所要求的认知水平，可以将作要做到如下两点。业分成理解性、应用性、综合性、探究性和创新性等不同的层次。于评价的作业要紧扣课堂学习的内容和目标，针对不同学生的发展术平和学习的不同阶段，设计不同层次的作业。强调在注重理解和应用的基础上，增加综合性、探究性和创新性作业。

作业形式要体现多样性。用于评价的作业可以采取多种形式:书面作业，如知识内容的巩固练习、单元练习等;动手操作类作业，如实验设计和探究、科学设计与制作等;主题学习的考察类作业，如参观科普场馆、研究某一具体的主题或课题等;调查类作业，如调查公众对重大技术问题的看法、调查区域垃圾分类实施情况等。

**③单元与期末评价**

进行单元评价，是为了诊断学生一个单元的学习情况，要重视以下几点。

评价问题的基础性。要以本单元基础知识的理解和基本方法的掌握，以及在真实情境中解释现象和解决问题的能力作为评价的核心内容，重点考查学生“理解了什么”和“会做什么”。

评价方式的实践性。要利用具有探究性和操作性的任务或问题有效测评学生的能力，突出评价方式的实践性。

评价容量的适切性。单元测评的主要目的是检验学生对单元内容的掌握程度，因此，要考虑用合适的时间和题量(或测试任务)来考评学生。

进行期末评价，是为了诊断学生一个学期的学习情况，要做到以下几点。设计完整的多维细目表。测试题要考虑知识内容、素养维度及等级、预计难度和区分度等。

测评题应该尽可能覆盖学期所学内容，考查学生综合运用所学知识解决实际问题的能力，以提高测试的信度和效度。

测评题的材料尽可能来自生产生活实际，但情境要为学生所常见。

采用非纸笔测试的方式，重点评价学生的科学探究能力、技术与工程实践能力、创新解决实际问题的能力等。

**2.学业水平考试**

**（1）考试性质和目的**

科学学业水平考试是由省级或地方教育行政部门组织实施，依据学业质量标准，对学生学完本课程后课程目标达成度进行的终结性评价。学业水平考试的目的主要是检测学生在义务教育阶段结束时的学业成就，为高一级学校招生录取提供重要依据，为评价区域和学校教学质量提供参考，为改进教学提供指导。

**（2）命题原则**

导向性。强化育人导向，注重考试命题的素养立意，全面考查学生的科学观念、科学思维、探究实践和态度责任;发挥考试对教学的导向作用，考核对核心概念的理解，引导教师从核心概念的视角整体设计教学活动;命制具有情境性、开放性、综合性、探究性、表现性的试题，引导教师积极探索基于情境、问题导向、深度思维、高度参

科学性。严格依据学业质量标准，保证命题立意、命题框架、试与的教学模式。题情境和范围、任务难度等准确体现学业质量标准的要求;根据评价内容特点，深入理解核心素养内涵，选取恰当的评价方法，设计适合的问题任务;试题要符合教育测量的要求，保证考试的信度和效度。

规范性。以国家教育法律法规和课程标准为依据，精心选择命人员并进行培训，强化命题流程规范，严格试题质是评估，确保命框契合理、内容淮确无误、情境问题恰当、语言表达清晰、考试结真实有效。

**（3）命题规划**

命题规划是保证命题质量的基础，主要包括以下几个方面，

制订命题框架。依据课程目标和课程内容，遵循学业质量标准要求，构建命题框架。命题框架主要包括评价目标、内容范围、素养水平等。

确定测评形式。注重运用纸笔测试、实验考查等与测评内容相适应的测评形式，全面落实学业质量标准要求。

规划试卷结构。确定核心概念在试卷中的比例，合理规划内容经构;确定题型及其比例，避免机械记忆试题，减少客观性试题比例提高探究性、开放性、综合性、表现性试题的比例。

**（4）题目命制**

试题命制要按照“明确测评指标一预估试题的难度水平-确定测评题目的题型一确定试题情境和任务一确定测评题目的评分标准”的流程来进行。

明确题目的考查意图。清楚每道题目所考查的核心素养及其水平。

通过分析试题的认知水平，预估试题的难度水平。基于学业质量标准的描述，试题的认知水平可以分成低、中、高三级。低级水平运用一个步骤的认知过程，如回忆事实、术语、概念或原理，或者从图表中读取某一个信息。中级水平:运用概念描述或解释现象，在需要两个或两个以上步骤的认知过程中制订适宜的程序，组织并展示数据，解释或运用数据及图表等。高级水平:分析复杂的信息或数据:整合或评价证据，确定各种不同信息资源的合理性，制订解决问题的计划或规划，以及方法、步骤、程序等。

考虑试题的情境和问题的设定。学业水平考试试题要以现实为背盘创设问题情境，以便考查学生运用科学知识解释与解决问题的能力。试题情境的创设要有机联系科学、技术、社会和环境等现实问题，如生产劳动、环境保护、自然灾害、能源和资源、疾病防控、气候变化、太空开发等。要基于情境设置问题，问题与情境要高度融合，并根据测评内容的性质和难度确定题型。

确定测评题目的评分标准。预估学生的作答情况，对可能出现的各种合理答案进行分类和相应的水平划分，提出参考案及评分标准。