义务教育阶段
科学教育“做中学”探究课题库介绍（V2.0）

一、设计理念

（一）对标《指南》贯彻新课标：从大自然出发，从身边现象入手

《义务教育科学课程标准（2022 年版）》在“课程基本理念”中明确指出：“小学生对周围世界具有强烈的好奇心和求知欲……小学科学课程的组织与教学要……保护学生的好奇心和求知欲，激发学生学习科学的兴趣。”

课标要求学生：**“认识周边常见的动物和植物，能简单描述其外部主要特征”“初步了解植物体和动物体的主要组成部分”“知道动植物的生命周期”“了解动物与植物之间的相互关系”**。课标进一步强调：**“保持对大自然现象的好奇心，从亲近自然走向亲近科学，初步从整体上认识自然世界。”**

从课标文本的高频词统计中，可以清晰看出这一导向的分量：“观察”出现 360 次、“探究”出现 303 次、“植物”238 次、“生物”223 次、“动物”130 次、“自然”122 次。这些高频词共同勾勒出一幅以大自然为核心场域、以观察探究为核心方法的科学教育图景。

《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》进一步指出，要“引领广大学生关注生产生活实际”，要**“聚焦'真实问题'，开展跨学科项目式学习”**。这意味着科学教育必须走出书本、走出教室，回到真实的世界中——而**最真实、最丰富、最触手可及的科学学习场域，就是学生身边的自然环境**：校园里的蚂蚁、花坛中的瓢虫、树上的喜鹊、雨后的蜗牛……这些看似平常的事物，恰恰是科学探究最珍贵的起点。

自然科学为什么叫自然科学呢？那就是基于自然的科学，很多社会科学的底层理念也发轫于自然科学，比如利他精神、集体主义、团队合作等。陈鹤琴先生说“**大自然就是大课堂**”，那就让科学教育从大自然开始吧。

（二）扎根身边自然：科学教育的起点与归宿

为什么科学教育要从身边的自然环境入手？这不仅是课标的要求，更有着深刻的教育逻辑：

第一，身边自然是激发好奇心的第一现场。小学生的好奇心从来不是对着课本产生的，而是在蹲下来看蚂蚁搬家、抬头听蝉鸣阵阵、伸手摸雨后湿润的土壤时自然萌发的。课标强调“保护学生的好奇心和求知欲”，而保护的前提，是让学生在真实的环境中自由观察、自由提问。

第二，身边自然提供了“做中学”的最佳载体。“做中学”要求学生在真实情境中动手动脑。而校园里的每一棵树、每一只虫、每一片落叶，都是一个现成的“探究课题”——

学生不必远行，在课间、在放学路上，就可以随时观察、随时记录、随时实验。

第三，身边自然是通向科学本质的桥梁。科学的核心是“研究自然现象、发现自然规律”。当学生从一片落叶的分解中理解了物质循环，从一只蜗牛的夏眠中理解了生存适应，从一张蛛网的力学结构中理解了能量转化——他们不是在“学习”科学，他们就是在“做”科学。

基于以上认识，本课题库以学生身边最常见的动植物和自然现象为素材，以大自然与校园为主要探究场域，设计了 120 个从真实问题出发的科学探究任务。

（三）融合人文与科技：涵养文化自信与科学精神

新课标强调“注重科技教育与人文教育协同”。本课题库在每一个任务中，均设计了“科学与文化融合”板块，将中华优秀传统文化经典与科学探究有机融合。这种设计让学生在探究自然规律的同时，也感受到中华优秀传统文化的深厚底蕴，实现科技自信与文化自信的同构共生。

（四）采取跨学科融合项目制学习的理念

每一个课题就是一个项目，每一个课题都融汇各个学科，不是以学科为中心，而是以真实场景的真实问题为中心组织探究活动，完全打破学科壁垒，真正实现跨学科项目制学习。

二、设计底层逻辑

本课题库遵循自然教育的“三个三”框架，构成完整的认知进阶体系。

（一）三生教育：生命·生存·生态

生命是认知的起点。课题引导学生观察和理解动植物从诞生到繁衍的完整生命历程，感悟生命的神奇与珍贵。代表课题如“蝴蝶的‘变身术’”“袋鼠的‘育儿袋’”“鲑鱼的‘洄游之路’”。

生存是理解的深化。课题引导学生探究动物如何获取食物、防御天敌、适应环境，理解生存竞争中的攻防智慧。代表课题如“猫头鹰与鼠”“老鹰与蛇”“狼与鹿”。

生态是认知的升华。课题引导学生从单一物种走向整个生态系统，理解食物网、物质循环和能量流动。代表课题如“校园‘食物网’”“珊瑚·虫黄藻·鱼类”“鲑鱼·熊·森林”。

（二）三体思维：个体·群体·整体

个体层面培养精细观察与结构-功能分析能力，如“蚂蚁的‘高速公路’”“；

群体层面培养系统思维与协作意识，如“狼的‘等级制度’”“蜜蜂与花朵”；

整体层面培养生态思维与全局意识，如“校园‘生态之网’”“校园‘碳账本’”。

三者构成“从微观到宏观、从局部到全局”的完整思维进阶。最终使学生理解个体利益为什么要服从群体利益，群体利益为什么要服从整体利益的价值观。

（三）三个什么：是什么·为什么·学什么

第一层“是什么”（科普教育 1.0）解决“命名与识别”问题，让学生认识动植物的名称与形态；

第二层“为什么”（科普教育 2.0）解决“理解与解释”问题，让学生从现象追问原理；

第三层“学什么”（科普教育 3.0）解决“成长与改变”问题，让学生从知识迁移到自身，将认知升华为价值观。

三个层次构成“从观察走向思考、从认知走向成长”的完整探究链条。

三、本课题库价值

《义务教育科学课程标准（2022 年版）》开篇即指出：“**科学是人类在研究自然现象、发现自然规律的基础上形成的知识系统**。”而“做中学”正是让下一代在真实的研究中理解这一知识系统的最佳方式。

《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》要求，科学教育要“**激发青少年好奇心、想象力、探求欲**”，要让学生“**从亲近自然走向亲近科学，初步从整体上认识自然世界**”。本课题库正是对这一要求的回应——以学生身边最常见、最真实的动植物与自然现象为素材，以“做中学”探究链为引擎，以“三生教育·三体思维·三个什么”为底层逻辑，让学生在每一次蹲下观察、每一次动手实验、每一次追问“为什么”的过程中，不仅收获科学知识，更涵养科学态度，形成尊重自然、珍爱生命的社会责任感。

从《诗经》中“七月在野”的物候观察，到今天的 120 个科学探究任务——**“做中学”不是新鲜的教育理念，而是人类认识世界最古老、最自然的方式**。本课题库要做的，正是让这一方式重新回到科学教育的中心，让每一个孩子都能在身边的自然中，开启属于自己的科学探究之旅。

使用方法，学生可以根据自己的兴趣选择自己感兴趣的课题进行探究，也可以整合相关课题形成自己的个性化的课题进行探究。从 4 年级到 9 年级共 6 学年 12 个学期，每一个学期按 2 个课题计算就需要 24 个课题。同时我们也考虑到 1-3 年级的科学教育探究拓展思路的需要，对低年级也是很好的启发。即使阅读本课题内容，也可以极大的拓展思路，培养在平凡生活中发现不平凡的洞察力，培养科学家思维。

四、探究课题整体体系分析

（一）体系总览

本课题库共收录 **120 个独立探究课题**，任务体系以**科学探究为核心方法**，以**跨学科项目式学习为组织形式**，对标《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》核心精神，适用于 **4-9 年级**学生。

（二）完整任务库（按主题分七类）

编号	课题名称	核心探究	适用年级
（一）认知启蒙与感官适应篇			
001	感官世界——动物如何“看”“听”“闻”世界？	蝙蝠·蛇·猫·狗的多模态感官对比	5-7
（二）动物行为与生存策略篇			

编号	课题名称	核心探究	适用年级
002	蝗虫的“跳跃”——运动力学与群体行为	弹性储能·散居/群居型变·蝗灾机制	5-7
003	蚂蚁的社会——分工与集体协作	信息素通讯·分工体系·分散式智能	4-6
004	瓢虫的“盔甲”——防御策略与生物防治	警戒色·化学防御·生物防治	4-6
005	锹甲的战斗——昆虫的竞争与繁殖策略	性选择·大颚武器·繁殖竞争	5-7
006	鸵鸟的“奔跑艺术”——不会飞的鸟的生存之道	形态适应·演化权衡·不会飞的鸟	4-8
007	喜鹊的“建筑美学”——巢的选址与结构设计	筑巢行为·材料选择·结构设计	4-6
008	校园“土壤小侦探”——同一片校园，不同的土	土壤组成·土壤生物·植物关系	4-6
009	萤火虫的“光语”——生物发光的化学与生态	生物发光化学·光信号通讯·光污染	4-6
010	蜜蜂的“舞蹈密码”——信息传递与集体决策	动物通讯·信息传递·集体决策	4-6
011	蜜蜂与花朵——协同进化的千年之约	传粉生物学·协同进化·互惠关系	4-7
012	候鸟的“导航系统”——它们怎么不迷路？	地磁感应·天体导航·地标识别	5-7
013	海鸥的“海岸生活”——潮间带的生存策略	潮间带生态·行为与潮汐同步	4-6
014	鹤的“优雅之谜”——大型涉禽的形态与行为	形态适应·生态位·迁徙行为	5-7
015	猫头鹰的“夜行术”——夜间捕食的特殊适应	感官适应·夜行捕食·结构-功能协同	5-7
016	蝙蝠的“回声定位”——声音的导航与探测	声波反射·回声定位·仿生学	4-6
017	鲑鱼的“洄游之路”——生命的循环与坚持	洄游行为·能量分配·嗅觉导航	6-8
018	鲨鱼的“完美猎手”——顶级捕食者的适应	感官系统·捕食适应·生态位	5-7
019	珊瑚的“建筑学”——碳酸钙骨骼的形成与生态	珊瑚礁形成·海洋酸化·生态系统	4-7
020	企鹅的“保暖战衣”——极地生存的适应智慧	保温机制·极地适应·群体行为	4-6
021	老鹰的“空中之眼”——视觉系统的极限	视觉系统·结构与功能适应	5-7
022	龟类的“长寿之谜”——缓慢生活的生存哲学	长寿生理·代谢率·DNA 修复	5-7
023	鲸豚的“歌声”——海洋中的声学通讯	声学通讯·演化适应·社会行为	5-7
024	蝴蝶的“变身术”——完全变态的生命奇迹	完全变态·生命阶段功能分化	4-6
025	海鸥的“海岸生活”——潮间带的生存策略	潮间带生态·行为与潮汐同步	4-6
026	狼的“等级制度”——社会性动物的秩序与协作	社会等级·协作行为·秩序效率	5-7
027	狐狸的“狡猾”——机会主义者的生存智慧	机会主义觅食·城市适应	5-7
028	袋鼠的“育儿袋”——有袋类动物的繁殖策略	有袋类繁殖·胚胎滞育	5-7
029	熊类的“冬眠术”——大型哺乳动物的越冬策略	冬眠生理·能量保存·代谢调控	5-7
030	蛇的“无足之行”——爬行动物的运动与捕食	运动方式·捕食适应·演化辩证	5-7
031	猫的“平衡术”——家猫的感官与运动能力	感官系统·翻正反射·多重协同	4-6
032	狗的“鼻子”——嗅觉世界的王者	嗅觉系统·感官适应·人犬协作	4-6
033	马的“共情”——草食动物的社会智能	社会智能·情感认知·跨物种联结	5-7
034	猿和猴的“工具箱”——灵长类的认知革命	工具使用·认知能力·文化传承	5-7
035	老虎的“独行侠”——顶级捕食者的孤独之路	领地行为·生态位·生存策略	5-7
036	鹿的“角斗”——性选择与繁殖竞争	性选择·繁殖竞争·角生长规律	5-7
037	蚯蚓的“土壤工程”——地下王国的耕耘者	土壤生态·分解者·物质循环	4-6
038	莲花的“自洁效应”——荷叶效应的科学原理	微纳结构·超疏水·仿生学	5-7
039	牵牛花的“攀爬术”——缠绕茎的运动与生长	向性运动·缠绕茎·接触向性	4-6
040	橡树的“果实”——橡子的生态与传播	种子传播·动植物互作·关键物种	4-6

编号	课题名称	核心探究	适用年级
041	百合的“球根”——地下储存器官的生存策略	鳞茎结构·地下储存·生存策略	4-6
042	松树的“常青”——针叶树的越冬策略	针叶适应·越冬策略·分批换叶	4-6
043	竹子的“生长奇迹”——植物生长的极限速度	居间分生组织·爆发式生长	5-7
044	仙人掌的“储水术”——沙漠植物的生存智慧	旱生结构·水分适应·极端环境	4-6
037	蚯蚓的“土壤工程”——地下王国的耕耘者	土壤生态·分解者·物质循环	4-6
038	莲花的“自洁效应”——荷叶效应的科学原理	微纳结构·超疏水·仿生学	5-7
039	牵牛花的“攀爬术”——缠绕茎的运动与生长	向性运动·缠绕茎·接触向性	4-6
040	橡树的“果实”——橡子的生态与传播	种子传播·动植物互作·关键物种	4-6
041	百合的“球根”——地下储存器官的生存策略	鳞茎结构·地下储存·生存策略	4-6
042	松树的“常青”——针叶树的越冬策略	针叶适应·越冬策略·分批换叶	4-6
（三）植物器官与生物化学篇			
045	马铃薯的“地下茎”——我们吃的到底是什么？	变态茎·植物器官分类·营养繁殖	4-6
046	蘑菇的“地下网络”——真菌的隐秘王国	真菌结构·菌丝网络·分解作用	4-6
047	草莓的“假果”——植物学与日常认知的差距	假果概念·花托膨大·植物学分类	4-6
048	玉米的“胡须”——雌花的秘密	雌雄花结构·风媒传粉·对应关系	4-6
049	豆子的“固氮工厂”——根瘤菌的共生奇迹	根瘤菌共生·氮循环·轮作智慧	4-6
050	蘑菇的“地下网络”——真菌的隐秘王国	真菌结构·菌丝网络·分解作用	4-6
051	香蕉的“无籽”——无性繁殖的商业与生态	三倍体·无性繁殖·遗传多样性	5-7
052	蚂蚁与蚜虫——自然界中的“放牧”关系	互利共生·跨物种协作·“放牧”行为	4-6
053	蜜蜂与花朵——协同进化的千年之约	协同进化·传粉生物学·互惠关系	4-6
054	动物如何“带孩子”——谁是最称职的父母？	育幼行为·亲代投入·繁殖策略	4-6
055	大熊猫的“竹子食谱”——食性特化的演化故事	食性特化·演化路径·伪拇指	5-7
056	苹果的“氧化”——果实保鲜的化学	酶促褐变·食品化学·保鲜技术	4-6
057	蜘蛛与蝗虫——空中捕食的力学与策略	捕食力学·蛛网结构·能量转化	5-7
058	毛毛虫的“变身术”——完全变态与不完全变态	完全变态·不完全变态·生命周期	4-6
059	猫头鹰与鼠——黑夜中的捕食者与被捕食者	夜行捕食·感官军备竞赛·生态位	5-7
060	蛇与鼠——城市生态中的捕食关系	城市生态·捕食关系·生物防治	5-7
061	海鸥与蟹——潮间带的捕食与被捕食	潮间带捕食·潮汐适应·生态位	5-7
062	长颈鹿与斑马——草原上的联合哨兵	互惠共生·协同防御·信息共享	5-7
063	狼与鹿——捕食者与被捕食者的“军备竞赛”	协同演化·种群调控·营养级联	5-7
064	番茄的“变色记”——果实的成熟与色素变化	色素变化·乙烯催熟·种子传播	4-6
（四）生态系统与网络构建篇			

编号	课题名称	核心探究	适用年级
065	大象与树木——森林中的“生态工程师”	生态系统工程·林窗·种子传播	5-7
066	鹤与蛙——湿地生态中的捕食与共处	湿地食物网·捕食关系·声学通讯	5-7
067	老鹰与蛇——天空与地面的捕食对决	捕食策略·感官适应·生态位分化	5-7
068	蚯蚓与蘑菇——土壤中的分解者联盟	分解作用·物质循环·物理与化学分解	5-7
069	老虎与鹿——森林中的捕食平衡	捕食平衡·种群调控·保护伞物种	5-7
070	珊瑚·虫黄藻·鱼类——珊瑚礁生态系统的基石	共生关系·生态系统·生物多样性	5-7
071	蜘蛛·蝗虫·喜鹊——空中食物链的解析	食物链·能量流动·捕食策略	4-7
072	海鸥·蟹·海藻——潮间带的生态网络	食物网·潮间带生态·能量流动	4-7
073	鹤·蛙·蛇——湿地食物网中的三环联动	食物网·湿地生态·种群调控	4-7
074	鲑鱼·熊·森林——河流中的能量桥梁	能量流动·生态系统连接·物质循环	5-7
075	蚂蚁·蚜虫·瓢虫——花园中的三方博弈	食物链·共生关系·种群动态	4-6
076	猫·鸟·蝉·蚯蚓——城乡之间的能量循环	食物链·能量流动·城乡生态	5-7
077	黑夜中的“发光眼”——猫头鹰、猫、老虎、狼的眼睛有什么关系？	趋同演化·夜行适应·感官结构	5-7
078	狮子·鬣狗·长颈鹿·斑马·鹿——草原上的生存网络	食物网·种间竞争·互惠共生	5-7
079	独居还是群居？——老虎、大熊猫、狮子、狼的生存选择题	社会结构·生存策略·生态适应	5-7
080	群居的智慧——企鹅、海鸥、鸵鸟为什么选择抱团？	群体行为·生存策略·生态适应	5-7
（五）生物技术与食物加工篇			
081	黄豆的“变身”——从豆子到豆腐的旅程	植物加工·食物原理·物质变化	4-7
（六）繁殖策略与社会结构篇			
082	露水夫妻——大熊猫·老虎·蛇的繁殖策略	繁殖策略·独居生活·趋同演化	5-7
083	蜗牛的“空调房”——夏天怎么盖“盖”的？	夏眠行为·生存适应·趋避高温	4-6
084	温暖的家——老鹰·喜鹊·企鹅·猫头鹰·海鸥为什么选择一夫一妻制？	社会行为·繁殖策略·一夫一妻制	5-7
（七）校园生态系列篇			

编号	课题名称	核心探究	适用年级
085	绘制校园生物多样性图谱——为校园生命画像	生物多样性·生态系统·分类归纳	4-6
086	校园植物“身份证”——常见植物的识别与分类	植物分类·形态观察·物种识别	4-6
087	土壤小侦探——校园不同区域土壤的生物调查	土壤生态·分解者·生物分布	4-6
088	蚂蚁的“高速公路”——观察蚂蚁的觅食路线	社会行为·动物通讯·信息传递	4-6
089	校园“小池塘”里的生命——人工水体生态观察	水生生态系统·食物链·生物多样性	4-6
090	校园“气象站”——观察天气与生物行为的关系	天气与生物行为·长期观察	4-6
091	校园“食客”调查——谁吃谁？校园食物链探秘	食物链·食物网·能量流动	6-9
092	校园“昆虫旅馆”——为益虫安个家	昆虫栖息地·生物多样性·工程设计	4-6
093	落叶去哪儿了？——校园物质循环观察	物质循环·分解作用·生态过程	4-6
094	我们校园的“生态名片”——综合展示	生态系统整体认知·信息整合·综合表达	5-6
095	雄狮的“饭票”——狮群中谁捕猎、谁先吃？	社会分工·繁殖策略·生态适应	5-7
096	蝉的“歌唱”——发声原理与生命周期	发声机制·生命周期·蜕皮与羽化	4-6
097	谁在夜里不睡觉？—动物昼夜节律的生存策略	昼夜节律·夜行适应·感官策略	4-7
098	无声的飞行与黑暗中的耳朵—捕食者的“隐形”策略	感官适应·捕食策略·声学定位	5-7
099	动物建筑师——谁的家最“讲究”？	筑巢行为·结构力学·建筑材料	5-7
100	气味地图——动物如何用化学信号标记世界	化学通讯·领地行为·信息传递	5-7
101	会“出汗”的植物——蒸腾作用的秘密	蒸腾作用·水分生理·干旱适应	7-9
102	从泥土到天空——动物如何“运输”养分	养分运输·物质循环·生态工程	6-9
103	大与小——动物身体比例的生存意义	体型适应·代谢率·生存策略	5-7
104	谁在“说话”？谁在“听”？——动物通讯的多样性	动物通讯·信息传递·信号演化	5-7
105	表面功夫——动植物的“外套”有什么讲究？	体表结构·功能适应·生物材料	6-9
106	迁徙与洄游——动物的“长途旅行”	迁徙行为·导航机制·生命周期	5-7
107	伪装大师——动物如何用“障眼法”活下去？	伪装行为·保护色·拟态·感官欺骗	5-7
108	校园“水足迹”——我们的水从哪里来、到哪里去	水资源循环·水生态·人类影响	4-6
109	校园“小气候”——为什么操场比林荫道热	微气候·热岛效应·植被调节	4-6
110	校园“声音地图”——安静与喧闹的分布	声音传播·噪声污染·生物适应	4-6
111	校园“访客日记”——那些我们不请自来的动物邻居	城市生态·人与动物共存·生物多样性	4-6
112	便便中的科学——动物粪便里的生态密码	能量·代谢率·动物食性	7-9
113	校园“食物网”——谁吃谁，谁依赖谁	食物链与食物网·能量流动·生态平衡	5-7
114	校园“光与影”——太阳的角度、影子的秘密与能量的转化	太阳高度角·影子变化·光合作用	5-9
115	校园“声音密码”——从声波到噪声地图	声波产生与传播·频率与振幅·噪声	7-9
116	校园“共生图谱”——谁和谁一起生活	种间关系·生态网络·协同进化	4-6
117	校园“生态之网”——从一棵树看见整个世界	生态整体性·能量流动·系统思维	5-8
118	校园“鸟类邻居”——它们和我们共享的校园	鸟类识别、分类、行为·城市生态	4-8
119	教室的“保温战”——冬天夏天，我们该怎么开空调	热传递·保温与散热·能源利用	5-9
120	校园“生态规划师”——如果让我重新设计校园	生态设计·系统思维·可持续发展·工程实践	7-9

（三）课题结构分析

1. 内容维度分布

整个任务体系呈现出**“从个体到系统”**的递进逻辑：

第一层：个体结构与功能适应（约 35 个课题）

这一层次聚焦单一物种的形态结构、行为习性和生存策略。课题引导学生深入观察和探究每一个生命的独特适应方案。

- **感官系统**：001（多感官对比）、015（猫头鹰夜视）、016（回声定位）、018（鲨鱼电感受器）、021（老鹰视觉）、031（猫平衡）、032（狗嗅觉）
- **运动方式**：002（蝗虫跳跃）、006（鸵鸟奔跑）、030（蛇无足而行）、039（牵牛花攀爬）
- **防御策略**：004（瓢虫警戒色）、027（狐狸狡猾）、044（仙人掌储水）
- **繁殖策略**：005（锹甲角斗）、024（蝴蝶变态）、028（袋鼠育儿）、036（鹿角斗）、054（动物育幼）

第二层：种间关系与协同演化（约 25 个课题）

这一层次从单一物种走向物种之间的相互作用，理解生物之间如何相互影响、相互塑造。

- **共生关系**：011/053（蜜蜂-花朵）、049（豆科-根瘤菌）、052（蚂蚁-蚜虫）、070（珊瑚-虫黄藻）
- **捕食关系**：057（蜘蛛-蝗虫）、059（猫头鹰-鼠）、060（蛇-鼠）、061（海鸥-蟹）、063（狼-鹿）、067（老鹰-蛇）、069（老虎-鹿）
- **竞争关系**：078（狮子-鬣狗）
- **互惠协作**：062（长颈鹿-斑马）、074（鲑鱼-熊-森林）

第三层：生态系统与物质循环（约 20 个课题）

这一层次从种间关系走向整个生态系统，理解物质循环、能量流动和系统平衡。

- **食物网构建**：071（蜘蛛-蝗虫-喜鹊）、073（鹤-蛙-蛇）、076（猫-鸟-蝉-蚯蚓等
- **物质循环**：037/068（蚯蚓-土壤-分解）、019/070（珊瑚礁生态系统）等
- **社会结构比较**：079（独居 vs 群居）、080（群居的智慧）、026（狼等级制度）等
- **校园生态**：085-094、108-120（校园水/气候/声音/碳/光/生态规划等）

2. 认知层级递进

- **生态系统层面**（065-080、085-120）：食物网·能量流·物质循环·校园生态设计

- **种间关系层面**（049-064）：共生·捕食·竞争·协同进化
- **个体适应层面**（001-044）：感官·运动·防御·繁殖·发育
- **基础知识与技能**（贯穿全部）：观察·实验·记录·分析·推理·建模

3. 跨学科融合

每个课题均体现包括儋不限于以下跨学科整合：

学科维度	代表课题	融合方式
物理学	016 蝙蝠的“回声定位”、057 蜘蛛与蝗虫、002 蝗虫的“跳跃”	声波反射、力学结构、弹性势能
化学	056 苹果的“氧化”、009 萤火虫的“光语”、019 珊瑚的“建筑学”	酶促反应、化学发光、酸碱反应
地理/地球	013/025 海鸥的“海岸生活”、019 珊瑚的“建筑学”、042 松树的“常青”	潮汐、海洋环境、气候适应
数学	017 鲑鱼的“洄游之路”、071 蜘蛛·蝗虫·喜鹊、112 校园“碳账本”	百分比计算、能量金字塔、数据建模
工程/技术	007 喜鹊的“建筑美学”、038 莲花的“自洁效应”、016 蝙蝠的“回声定位”、092 校园“昆虫旅馆”	结构设计、仿生学应用、工程设计
文化/历史	014 鹤的“优雅之谜”、035 老虎的“独行侠”、063 狼与鹿、038 莲花的“自洁效应”	传统文化、生态史、科学与人文融合

（四）教育价值维度

1. 科学探究能力培养

每个课题均包含“提出问题→作出假设→设计实验→搜集证据→得出结论”的完整探究链，并设置：

- **变量控制实验**：002 蝗虫的“跳跃”、064 番茄的“变色记”、119 教室的“保温战”
- **对照实验**：052 蚂蚁与蚜虫、049 豆子的“固氮工厂”、068 蚯蚓与蘑菇
- **模拟实验**：016 蝙蝠的“回声定位”、057 蜘蛛与蝗虫
- **长期观察**：024 蝴蝶的“变身术”、003 蚂蚁的社会、090 校园“气象站”
- **工程设计**：092 校园“昆虫旅馆”、120 校园“生态规划师”、114 校园“光与影”

2. 价值观引领体系

任务体系通过“价值观引领”栏目构建了完整的价值教育框架：

价值维度	核心表达	代表课题
敬畏生命	“恐惧源于误解，敬畏始于理解”	018 鲨鱼的“完美猎手”、059 猫头鹰与鼠、107 伪装大师

价值维度	核心表达	代表课题
生态责任	“保护鲨鱼就是保护海洋”	018 鲨鱼的“完美猎手”、019 珊瑚的“建筑学”、063 狼与鹿、112 校园“碳账本”
协作共生	“最持久的成功往往不是争夺，而是协作”，集体主义、团队精神	011/053 蜜蜂与花朵、052 蚂蚁与蚜虫、075 蚂蚁·蚜虫·瓢虫
文化自信	“既承受科学的审视，也承载千年的凝视”	035 老虎的“独行侠”、014 鹤的“优雅之谜”
生命节奏	“快不是唯一的标准，慢也有慢的智慧”	022 龟类的“长寿之谜”、043 竹子的“生长奇迹”、083 蜗牛的“空调房”
家国情怀	“守护脚下的每一寸土壤，就是守护我们生长于斯的祖国”	037 蚯蚓的“土壤工程”、068 蚯蚓与蘑菇、108-120 校园生态系列

3. 科学与文化融合特色

任务体系中极具特色的“科学与文化融合”板块，将中国传统文化经典与科学探究有机结合（该部分在《真实的大自然》系统图书中表现的非常充分）

文学/文化经典	对应课题	融合内容
庄子“螳螂捕蝉”/“鸱鸮夜撮蚤”	098 无声的飞行与黑暗中的耳朵、107 伪装大师	夜行适应、捕食策略
《诗经》“维鹊有巢”“五月鸣蝉”	099 动物建筑师、096 蝉的“歌唱”	筑巢行为、发声机制
周敦颐“出淤泥而不染”	038 莲花的“自洁效应”、105 表面功夫	微纳结构、超疏水
苏轼《蜗牛》“升高不知回”	083 蜗牛的“空调房”	夏眠适应、生存策略
李绅《悯农》“汗滴禾下土”	101 会“出汗”的植物	水分生理、蒸腾作用
骆宾王《蝉》“无人信高洁”	096 蝉的“歌唱”	发声原理、生命周期
罗隐《蜂》“为谁辛苦为谁甜”	010 蜜蜂的“舞蹈密码”	信息传递、集体决策
龚自珍“落红不是无情物”	093 落叶去哪儿了？	物质循环、分解作用
《考工记》“匠人营国”	120 校园“生态规划师”	生态设计、系统思维

（五）各学段适用建议

1. 小学高段：4-6 年级

- **核心任务**：行为观察、形态描述、简单实验、动手制作
- **代表课题**：003 蚂蚁的社会、004 瓢虫的“盔甲”、007 喜鹊的“建筑美学”、056 苹果的“氧化”、085-094 校园生态系列
- **能力侧重**：观察比较、数据记录、初步推理、动手制作

2. 小初衔接：5-7 年级

- **核心任务**：结构-功能分析、资料整合、变量控制实验
- **代表课题**：001 感官世界、016 蝙蝠的“回声定位”、018 鲨鱼的“完美猎手”、038 莲花的“自洁效应”、100 气味地图
- **能力侧重**：分析综合、资料检索、因果推理、系统思维

3. 初中阶段：7-9 年级

- **核心任务**：生态系统建模、能量计算、演化推理、工程设计、方案论证
- **代表课题**：017 鲑鱼的“洄游之路”、063 狼与鹿、112 校园“碳账本”、114 校园“光与影”、120 校园“生态规划师”
- **能力侧重**：系统思维、推理论证、模型建构、跨学科整合

（六）课题库总概：

从一棵树到一张网，从点、线、面到体。这张“网”这个“体”就是可以迁移的能力!

纵观 120 个探究课题，其设计逻辑呈现出清晰的“**从微观到宏观、从个体到系统**”的进阶脉络：

第一阶段 (001–044) 聚焦于“一棵树”的深度探究——从单一物种或单一器官出发，深入探究某一个具体适应特征。学生学会观察一种动物、解剖一朵花、追踪一只昆虫，在微观尺度上理解“结构与功能相适应”的生物学核心观念。即**“点”**。

第二阶段 (045–064) 扩展为“种间关系的网络”——从共生、捕食、竞争等关系出发，探究物种之间如何相互影响、相互塑造。学生开始理解“没有谁可以独自活着”的生态学基础。即**“线”**。

第三阶段 (065–080) 升级为“生态系统的整体建构”——从食物网、能量流动、物质循环出发，探究多个物种如何在相互关联中维持生态平衡。学生学会构建食物网络、追踪能量路径、理解系统韧性。即**“面”**。

第四阶段 (081–120) 回归于“身边的世界”——校园生态系列课题把目光收回到脚下，用前面积累的方法和视野，重新审视校园里的水、土、光、声、碳、生物。学生从“观察者”变成“设计者”，从“记录者”变成“行动者”。即**“体”**。

这一**“从树到网、从点到体、从书到校”**的进阶设计，不仅契合了课程标准中从“生命系统的构成层次”到“生物与环境的相互关系”的内容进阶，更呼应了“做中学”核心精神：让学生在亲历探究中，逐步建立起系统的、联系的、动态的生命观和生态观，最终形成“知行合一”的行动力。

正如课题“校园‘生态之网’”中所说：“从一棵树看见一个世界，不是比喻，是事实。”这套探究任务体系的终极目标，正是让每一个学生都能在自己的校园里，看见那张连接着树、鸟、虫、土、水和人的看不见的网——并最终意识到：自己也是这张网中的一个节点。

北京第二书房教育资源研究中心

2026 年 8 月 12 日

欢迎交流获取题库：

1，加 V：**bookbookbook928**

2，扫码：注明“获取课题库”

