

数理围棋入门课程完整教学大纲

Mathematical Go Foundations

12 周教师执行版 适用于 K 至 5 年级零基础及初学者

课程定位

本课程以围棋为学习载体，把规则学习、棋盘实战与计数、空间定位、图论、逻辑、几何、组合、优化和多步推理结合起来。完成课程后，学生不仅能够独立完成 9×9 围棋对局，还能用数学语言解释气、连接、眼、地盘与棋形效率，并养成先观察、再提出候选方案、计算后果、比较选择和复盘验证的思考习惯。

学习本课程对学生的收益

能力领域	学生将获得的具体收益	课堂中的可观察表现
数学思维	把棋盘问题转化为计数、数列、面积、周长、分类与优化问题。	能够发现规律，并用图、表、算式或语言说明。
逻辑推理	学习如果那么、必要条件、充分条件、证明与反例等基本推理方式。	回答不仅给结论，还能说明条件、理由和反例。
空间推理	提升对坐标、相邻关系、边角中央、棋形与区域边界的观察。	能够准确描述位置，辨认棋块并比较不同形状。
多步计算	从只看眼前一步，逐渐过渡到预测对手回应及后续两至三步。	落子前先提出候选点，再口述可能变化。
策略与决策	在有限时间和棋子资源下比较风险、收益、急场与大场。	能够比较两个以上方案，并说明选择依据。
专注与自我管理	通过轮流落子、规则检查和完整对局练习持续注意与行动控制。	减少冲动落子，逐渐形成观察、候选、计算、决定流程。
抗挫与复盘	把失误视为可分析的信息，学习从失败变化中寻找更好方案。	不只关注输赢，能指出一处好棋和一处改进。
表达与合作	通过同伴讲解、质疑、裁判和复盘训练清晰表达与倾听。	能尊重对手，并用完整句解释自己的思路。

建议开课设置

项目	建议
----	----

项目	建议
课时	12 周，每周 1 次；每次 45 分钟
班型	4 至 8 人小班；零基础与初学者
主要棋盘	9×9 为主；高年级后半程可体验 13×13
适用年龄	K 至 5 年级；按 K 至 2 与 3 至 5 分层
教学目标	围棋规则与实战能力+数学建模与逻辑表达
建议成果	学习档案、单元挑战、期末综合挑战赛与个人反馈

目录

- 一 课程目标与学习成果
- 二 教学原则与分龄设计
- 三 12 周课程总览
- 四 逐周详细教案
- 五 课堂组织与差异化教学
- 六 学习评价与结课标准
- 七 教具材料与教师准备
- 八 家庭练习与家校沟通
- 九 后续进阶课程路径

一 课程目标与学习成果

1 围棋知识与技能

- 认识交叉点、边角中央、黑先白后等基本规则。
- 理解气、棋块、连接、切断、打吃、提子、禁入点和打劫。
- 理解真眼、假眼、两眼活棋以及最基础的死活判断。
- 理解地盘、棋子效率、强弱棋、大场与急场的初步概念。
- 能够独立完成一盘 9×9 对局，正确提子并在教师支持下计分与复盘。

2 数学与逻辑能力

- 使用行列或坐标准确描述棋盘位置与相邻关系。

- 通过气的变化学习计数、分类、数列和简单代数表达。
- 把棋子视为顶点、连接视为边，直观理解连通分量。
- 使用如果那么、必要条件、充分条件、反例等语言表达推理。
- 比较面积、周长、边界成本与棋子效率，形成初步优化意识。
- 建立候选点，进行一至三步计算，并用简化决策树解释选择。
- 通过估算、差值和局面比较做出全局决策。

3 学习习惯与表达

- 落子前执行观察、候选、计算、决定四步流程。
- 说出答案之外，还能说明理由并检查反例。
- 尊重对手、遵守轮流落子和比赛礼仪。
- 用复盘区分结果与决策质量，能指出一处好棋和一处可改进之处。

二 教学原则与分龄设计

原则	课堂落实方式
围棋到数学再回到围棋	先用棋局产生问题，再抽象规律，最后用规律解决新棋局。
先操作后符号	先摆棋、圈气、移动标记，再引入公式、图或逻辑词。
重视解释	教师持续追问为什么、是否总成立、能否举反例。
短讲解高互动	连续讲解尽量不超过 8 分钟，穿插竞猜、摆棋和同伴讨论。
计算深度递进	从一步结果逐渐过渡到两步、三步和分支比较。
过程优先	评价观察、推理与复盘，不只评价输赢。

分龄调整

维度	K 至 2 年级	3 至 5 年级
语言	多用气球、房间、道路等直观比喻	使用坐标、集合、连通、条件、优化等术语
记录	圈画、贴纸、口头解释	表格、算式、简单图示和完整句解释
计算	以一步和两步为主	稳定两至三步，比较多个候选分支
棋盘	全程 9×9	9×9 为主，后期可体验 13×13

维度	K 至 2 年级	3 至 5 年级
挑战	数气、找连接点、判断能否逃跑	归纳公式、构造反例、比较效率与策略

三 12 周课程总览

周	围棋主题	数学与逻辑主题	核心成果
1	认识棋盘与落子	坐标 行列 空间定位	准确落子并描述位置
2	气与棋块	计数 集合 找规律	数气并发现直线棋块规律
3	连接与切断	图论 连通性	识别棋块与关键连接点
4	打吃与提子	条件逻辑 状态变化	判断一手后气数和提子结果
5	逃跑与追击	逆向推理	从生存目标倒推落点
6	连续追击与打劫	多步计算 决策树	比较两至三个分支
7	眼与活棋	必要与充分条件	解释两个真眼为何能活
8	基础死活	证明与反例	做眼 破眼并验证结论
9	围地与计分	面积 周长 差值	正确数地并比较形状
10	棋形与效率	优化 边界成本	用较少棋子控制较大空间
11	全局选择	估算 机会成本	比较大场 急场和候选点
12	综合挑战赛	综合问题解决	完成数学挑战 实战与复盘

四 逐周详细教案

第 1 周 认识棋盘与落子

数学连接 坐标 行列 空间定位

学习目标

- 认识交叉点、边、角与中央
- 按黑先白后轮流落子
- 用坐标或行列语言描述位置

核心课堂活动

- 棋盘寻宝：按教师口令找点
- 相邻点分类：上下左右，不含斜线
- 9×9 首次迷你对局

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

坐标寻宝单：标出 5 个指定点，并写出一个角点和一个中央点。

达标证据

能正确指出交叉点并完成轮流落子。

第 2 周 气与棋块

数学连接 计数 集合 数列

学习目标

- 理解气是与棋子上下左右直接相邻的空点
- 准确计算单子与相连棋块的气数
- 观察直线排列 n 颗棋的气数规律

核心课堂活动

- 用彩色圆点标出每一口气
- 记录 1、2、3、4 颗直线棋块的气数
- 讨论并验证 $L(n)=2n+2$ 的适用条件

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

画出三种 3 颗棋形，分别数气；高阶学生说明公式何时不成立。

达标证据

准确数气，并能说明重复相邻点为什么只计一次。

第 3 周 连接与切断

数学连接 图论 连通性

学习目标

- 区分相连与仅仅靠近
- 识别一个局面中的不同棋块
- 理解关键连接点与断点

核心课堂活动

- 棋子作顶点、相邻作边，画简化连接图
- 寻找连通分量
- 连接或切断选择题

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

在给定棋盘图上用不同颜色圈出所有棋块。

达标证据

能正确识别棋块并说出连接一组棋子的最少关系。

第 4 周 打吃与提子

数学连接 条件逻辑 状态变化

学习目标

- 理解只剩一口气即打吃
- 正确执行提子
- 使用如果落在 X 那么对方剩 Y 口气的句式

核心课堂活动

- 打吃侦探：寻找所有可打吃棋块
- 落子前后气数表
- 真假判断与反例

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

完成 6 道一步打吃题，并写出两道如果那么句。

达标证据

能判断合法提子，且不漏提、不误提。

第 5 周 逃跑与追击

数学连接 逆向推理

学习目标

- 识别被打吃后的逃跑点
- 区分延长气与无效逃跑

- 从不能被吃的目标倒推

核心课堂活动

- 先看终点再倒推一步
- 攻方与守方轮换
- 比较 A 与 B 两个逃跑点

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

完成 4 道逃跑题，每题解释为何另一个点不如最佳点。

达标证据

多数局面能找出有效逃跑点并说明气数变化。

第 6 周 连续追击与打劫

数学连接 多步计算 决策树

学习目标

- 预测两至三手后的局面
- 用分支图记录候选点
- 掌握劫的基本规则与禁止立即回提

核心课堂活动

- 看两步不落子：先口算再摆棋
- 简化决策树：A 或 B，对手回应，再比较
- 劫争角色演示

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

画一棵含两个首选分支的决策树；完成 2 道连续追击题。

达标证据

能口述至少两步变化，遵守基本劫规则。

第 7 周 眼与活棋

数学连接 必要条件与充分条件

学习目标

- 认识眼、真眼与假眼
- 理解两个独立真眼足以存活
- 避免把任何空点都称为眼

核心课堂活动

- 眼形分类卡
- 对方能否同时填满所有气的推理
- 寻找假眼反例

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

判断 8 个眼形，并为至少两题写出理由。

达标证据

能区分基础真眼和明显假眼，解释两眼活。

第 8 周 基础死活

数学连接 证明 反例 局部搜索

学习目标

- 运用做眼与破眼方法
- 先找对方最强回应

- 用逐步验证支持死活结论

核心课堂活动

- 角部三至五子简单死活
- 一题多解：找出失败变化
- 同伴质疑与反例检查

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

完成 4 道死活题，每题标出第一手及对方最强回应。

达标证据

能避免只看自己的下一手，形成攻守交替计算。

第 9 周 围地与计分

数学连接 面积 周长 差值

学习目标

- 理解被稳定围住的空点构成地
- 在简化规则下完成 9×9 计分
- 比较相同面积的不同边界成本

核心课堂活动

- 方格纸数面积与边界
- 真假地盘分类

- 计算黑白差值并判断领先方

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

设计两个面积相同但周长不同的围地形状。

达标证据

能在整理后的局面中正确计数并求差。

第 10 周 棋形与效率

数学连接 优化 资源配置

学习目标

- 理解棋子不能过密也不能过散
- 比较单位棋子控制空间
- 识别基本好形与低效重复

核心课堂活动

- 限定 6 颗棋围最大空间
- A、B 棋形效率投票并举证
- 实战记录重复或过密落子

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

改进三个低效棋形，并说明节省了什么资源。

达标证据

能以空间、气或连接为依据比较两个棋形。

第 11 周 全局选择

数学连接 估算 差值 机会成本

学习目标

- 区分局部急场与全局大场

- 估算不同落点价值
- 形成至少两个候选点再决定

核心课堂活动

- 十秒局势扫描
- 候选 A、B、C 比较表
- 落子前观察清单实战

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

复盘一盘 9×9 棋，圈出一处急场和一处大场。

达标证据

能提出两个合理候选点，并给出选择依据。

第 12 周 数理围棋综合挑战赛

数学连接 综合问题解决

学习目标

- 整合规则、计数、逻辑、几何与决策
- 独立完成 9×9 对局与基础计分
- 用清晰语言完成简短复盘

核心课堂活动

- 数学与规则挑战站

- 9×9 循环赛或瑞士制迷你赛
- 个人复盘：好棋、疑问、下一目标

建议流程

环节	时间	执行要点
唤醒与复习	5 分钟	快速题或摆棋复盘上周概念
新概念探索	8 分钟	示范 提问 学生操作
数学抽象	7 分钟	记录规律 图示或逻辑表达
推理挑战	7 分钟	独立思考 同伴解释 反例检查
迷你对局与复盘	15 分钟	带观察任务对局并复盘
出口题	3 分钟	口头或纸笔检查本周目标

家庭练习

无书面作业；整理个人学习档案并完成家庭展示。

达标证据

完成对局、正确遵守规则，并能解释至少一个关键决定。

五 课堂组织与差异化教学

标准 45 分钟课堂结构

模块	时间	教师动作	学生产出
Go Puzzle	5 分钟	展示不立即公布答案的局面	观察并提出初步猜想
Go Concept	8 分钟	用磁性棋盘示范并检查规则	摆棋 数气 说明变化
Math Discovery	7 分钟	引导记录 分类 归纳或画图	规律 算式 图或逻辑句
Reasoning Challenge	7 分钟	追问为什么 是否总成立	证据 反例或分支比较
Mini Game	15 分钟	巡视并记录典型决策	完成带观察任务的 9×9 对局
Reflection	3 分钟	收集出口题并布置练习	一句发现和一个问题

45 分钟课堂执行说明

各模块紧凑衔接，讲解与操作交替进行。数学探索和推理挑战各保留 7 分钟，迷你对局与复盘保留 15 分钟，最后用 3 分钟完成出口题与学习反思。

差异化策略

学生表现	支持方式	提升任务
规则尚不稳定	缩小局部范围；使用气标记；让学生边说边摆	同一概念换一个新棋形独立完成
计算容易跳步	使用我走 对方走 我再走三格记录纸	先不落子完成两步想象
数学表达困难	提供句型：因为 所以；如果 那么	要求说明适用条件并找反例
棋力明显领先	增加对手最强回应与多候选比较	设计一道题并给出答案与错误选项
注意力时间较短	每 8 至 10 分钟切换操作形式	担任摆棋员 计时员或规则裁判

六 学习评价与结课标准

评价结构

项目	占比	证据
课堂参与与规则习惯	20%	轮流落子 提子准确 礼仪 专注
每周推理与数学记录	25%	练习单 规律表达 图示 反例
围棋技能挑战	25%	数气 连接 打吃 死活 围地
期末对局与复盘	30%	独立对局 计分 关键决定解释

结课能力量表

维度	起步	达到预期	超出预期
规则	需频繁提醒	能独立遵守主要规则	能发现并解释他人规则错误
局部计算	主要看一步	稳定计算一至两步	能比较三步或多个分支
数学表达	给答案但理由不完整	能用图 算式或完整句说明	能概括条件并构造反例

维度	起步	达到预期	超出预期
策略选择	常凭直觉立即落子	能提出两个候选点并比较	能结合局部紧急性与全局价值
复盘	只关注输赢	能指出一处好棋与一处改进	能重建关键变化并提出新方案

建议结课标准

- 完成一盘 9×9 对局，主要规则错误不超过一次且能自我纠正。
- 在基础局面中正确完成数气、棋块识别、一步打吃和基础眼形判断。
- 能展示至少一个数学规律或模型，并说明它适用的棋形条件。
- 复盘时能指出一个关键选择、一个替代方案及其可能后果。

七 教具材料与教师准备

类别	建议配置
围棋教具	每 2 人一套 9×9 棋盘与棋子；教师演示棋盘；备用 13×13 棋盘
数学工具	方格纸 彩色圆点贴 可擦笔 坐标卡 决策树记录纸
练习材料	每周挑战单 出口题卡 死活卡 棋谱记录表 学习档案夹
课堂管理	计时器 分组牌 角色卡：黑棋 白棋 记录员 规则裁判
教师课前准备	预摆 3 至 5 个示例局面；准备一个常见错误；确定基础题与挑战题
安全与收纳	棋子分盒计数；低龄班明确棋子不可入口；下课按颜色和数量归位

八 家庭练习与家校沟通

家庭练习原则

- 每周 10 至 20 分钟即可，优先保持规律性。
- 作业由一道规则或计算题、一项解释任务和一盘可选对局组成。
- 家长先问你看到了什么和为什么，不急于告诉答案。
- 鼓励孩子记录失败变化；错误是复盘材料，不等于能力评价。

每四周家校反馈模板

反馈项	建议写法
本阶段掌握	列出 2 至 3 个可观察能力，例如能准确识别棋块并数气
思维亮点	描述一次具体的比较 推理或反例发现
下一步目标	只设 1 至 2 项，例如落子前稳定提出两个候选点
家庭支持	给出一个 10 分钟内可完成的活动或对话问题

九 后续进阶课程路径

阶段	适合学生	围棋重点	数学与算法重点
Level I Mathematical Go Foundations	零基础至初学者	规则 气 连接 死活 围地 9×9	计数 坐标 图论启蒙 逻辑 面积 优化
Level II Mathematical Go Reasoning	完成 Level I 或有基础	布局 棋形 手筋 攻防 官子 13×13	组合 分类 决策树 估算 机会成本
Level III Mathematical Go and AI	4 至 8 年级且具备稳定棋力	19×19 棋谱分析 形势判断	博弈论 Minimax 概率 蒙特卡洛树搜索 神经网络概念

课程衔接建议

Level I 结束后，可依据结课量表将学生分为巩固组与进阶组。巩固组继续强化规则、数气和一步死活；进阶组进入 13×13，在保持数学解释的同时增加布局、手筋和全局判断。Level III 不以编程基础为前提，可先用纸笔决策树和模拟实验理解算法，再逐步过渡到简易代码或可视化工具。

附录 教师提问句库

- 你先看到了哪些棋块？每一块各有几口气？
- 你有哪两个候选点？它们分别会发生什么？
- 如果对方走最强的一手，你的计划还成立吗？
- 这个结论总是成立吗？需要什么条件？
- 能否画图、列式或举一个反例来说明？
- 这一手解决的是急事还是大事？如果不下会怎样？
- 不看输赢，你认为本局哪个决定最值得保留？