

# 福州大学机械工程及自动化学院 机械工程人才“预研发”培养的创新与实践



科教融合，培育研发型机械工程人才。

近年来我国战略性新兴产业快速崛起，企业创新研发的频率与强度大幅提升，迫切需要高校培养一大批高质量的研发型工程人才。围绕科技前沿和福建地方产业链的重大需求，福州大学机械工程及自动化学院10余年来对机械工程卓越人才培养模式进行了全面的提升与创新，主要特色体现在全程引入研发能力要素、多方位构建项目研发场景、搭建研发能力培养平台、强化实战项目检验，形成了具有实例情景体验、实际项目竞赛、实战项目检验特征的全员卓越机械工程人才的预研发培养模式。实现了向培养善学习、强创造、会钻研和具备解决复杂工程问题能力的研发型卓越机械工程人才的模式转型，推广成效显著。

## 3 “预研发”人才培养的支撑保障体系

学院成立了领导小组，建立了大学校园、国家科技园、晋江科教园三园融合的科教协同育人机制，将研发能力培养要素导入专业人才培养的能力要求；改革教学体系，建立校校、校产、校企多方联动的人才培养质量评价体系，将企业评价贯穿学科竞赛、毕业实习、毕业设计及创新创业环节，共筑人才培养质量的评价体系；根据评价结果对其进行持续改进，实现了全过程教学质量的闭环保障与监控。

(1) 科教平台双向交互型师资保障机制  
引进高水平研究型教师，选派教师深入企业研发部门过工程实践关；引工业界研发人员进入人才培养全过程，加强与企业互动育人，打造双向交互的高水平研究型双师队伍。建立学长制、班主任制、双导师制等制度，形成由项目助教、教师和合作企业研发工程师等组成的多维度导师制。其中，以学长制为主的基础课程及专业基础课程实践阶段的学习指导，强调厚基础、宽口径的能力培养；以班主任制为主的专业课程设计和学科竞赛的实践指导，重点在于专业实践和复杂工程应用能力的塑造；以科教双导师制为主的创新创业实践的全程指导，实现创新创业的突破。通过项目研发、科教合作等途径，具备一年以上工程研发经历的教师比例达到58%；引进国家教学名师1人，通过兼职或柔性引进等方法，每年吸纳约20名高水平企业研发型工程师补充进入学院师资队伍。教师与科教平台、产业链和企业紧密互动，师资队伍教学科研能力显著提升。

(2) 三园融合的平台保障机制  
以项目研发及成果转化为导向，与国家大学科技园的科技平台及科技型企业联动，对接辐射周边产业链；深度参与晋江科教园建设，全面对接闽南区城交互制造产业链。通过政产学研交互协同，形成大学校园、晋江科教园、国家科技园三园融合的科教平台育人机制，协同行业资源构建教学主体+社会力量的教育共同体；互为补充、相互促进，全面覆盖企业认识实践、毕业实习、毕业设计等环节，获准国家教育部产学研合作协同育人项目10余项，实现工程实践教学体系的长效稳定运行。

(3) 基于多元评价的质量保障机制  
学院积极打造共商、共建、共享的人才培养质量评价组织，充分发挥包括高校、企业、政府部门、师生在内的不同主体协作优势，按照统一的标准对项目设计和实施过程进行综合评价。推动政产学研合作和跨学科人才培养，在优化知识体系、改革培养机制、调整实习实训内容、改善师资与办学条件等方面形成合力，构建全员卓越工程人才培养的质量保障共同体。在此基础上，机械设计制造及其自动化和车辆工程专业，均通过中国工程教育认证、入选国家一流本科专业，有效带动了学科发展。

学校预研发人才培养模式成效显著，就业质量和升学率不断提升，成果创新建构的育人理念、方式和体系在兄弟高校推广应用。  
(钟舜聪)

## 1 “预研发”人才培养模式

福州大学机械工程及自动化学院提出的预研发人才培养模式，强调打破学科门类之间的界限和壁垒，将相关学科、领域的知识进行系统整合与重组；吸取来自科教平台项目研发的实践经验，覆盖项目研发活动的关键流程，让知识传授与能力锻炼在真实工程情境下相互交织融合，形成兼具基础性、工程性与创新性的人才培养机制。针对教育界与产业界之间存在的运行机制差异问题，构建基于研发能力多方评价的持续改进机制，实现了全员全过程教学质量的闭环保障。在专业人才培养体系中融入研发能力要素，并落实到具体的教学环节中，具体如下：

(1) 德育体系构建  
坚持立德树人，开展爱国主义教育，建立中国传统家训文化研习社、同观国学教育中心、小平科技创新团队党支部等平台，以中华优秀传统文化铸魂育人，强化工程伦理，培养大工程观。中华优秀传统文化融入思政教育，全部覆盖专业核心课程。育人成果获评全国高校校园文化建设优秀成果二等奖、福建省高校党支部工作立项活动优秀成果一等奖。

(2) 工程知识体系构建  
采用跨地区、跨院校、多学科协

同，科教深度合作的模式，建立高水平研究型队伍。引入研发项目案例，形成研发项目案例与专业知识相互交融的专业课程群。将传统的零散课程内认知体验式的实验模式转化为综合性项目制的课程实践，打破了课程与实验之间、课程与课程之间的界限，推进多学科知识的交叉融合。

(3) 工程实践体系构建  
将创新设计环节前置，在低年级新增创新实践项目，通过学生自主学习和分组协作，形成创新设计项目模块；在中高年级将多学科知识融入课程设计中，形成综合课程设计项目模块。在毕业环节新增企业转化项目，形成高阶研发项目群。此举实现了对学生科研深造或就业方向分类个性化培养，检验学生的实战研发能力。

(4) 创新创业体系构建  
通过企业命题，构建研发项目案例与专业知识相互交融的专业课程项目群；以学科竞赛为黏合剂，形成实例情景体验特色，构建多学科项目制融合创新实践体系。建设具有区域经济特色的创新创业实践平台，通过科教深度合作，以项目促进创新创业能力的培养，构建起学科技术产业的全方位创新创业实践平台。

## 2 “预研发”人才培养的教学模式

依托3个国家教学示范中心、国家大学科技园和20余个省级科研平台，积极发挥闽台联合办学优势，与台湾海洋大学等高校合作引入海洋工程相关课程体系；作为主干力量之一，持续参与福州大学晋江科教园的平台建设，并协同建设泉厦两地区域产业链项目案例库；与福州大学厦门工艺美术学院、福建医科大学等院校进行师资互补与课程的有机融合。通过多渠道的校企协同构建了覆盖完整工程实践的实例情景项目、企业命题项目、综合实战项目的培养路径，实现对学生创新型研发能力的递进式培养。

(1) 实例情景体验，寓学于研，建立研发思维  
校企协同，共建研发实例项目群，将研发实例导入必修课程，全面覆盖专业课程。学生围绕研发实例开展体验式项目制设计，以团队参与方式全员培养自主学习与协作能力。将传统零散课程内认知体验式的实验模式，转化为能力递进式、模块化和项目制的实景式课程实验项目。科教融合成果显著，其中液压与气压传动教学与科研相互渗透的探索与实践获2014年福建省教学成果奖特等奖。

(2) 企业命题，常态化竞赛培养研发能力  
作为福建省大学生机械创新设计大赛和大学生工程训练综合能力竞赛的主

办单位，与龙净环保、厦门金鹭、厦门路达等企业合作，建设创新训练竞赛的项目群，学生参赛比例超过90%。通过常态化的竞赛驱动，本科生的创新能力获得持续提升，累计获国际级荣誉20项、国家荣誉205项，其中挑战杯竞赛全国二等奖1项、中国国际互联网+大学生创新创业大赛银奖2项。以机械电子科技创新团队为例，凭借在创新创业中的优异表现，获得全国首批大学生小科技创新团队、福建青年五四奖章集体和全国党建工作样板支部等荣誉称号。

(3) 实战项目检验，科教协同提升研发素养

通过将项目研发需求教育前置化，建立需求导向的高阶项目群，采用分类个性化培养机制，驱动建立研发型的工程实践体系。准备进入职场的学生，可以进入校外企业、国家大学科技园或科教园的科教平台，从事应用类项目研发；准备继续深造的学生，可以根据自己的兴趣进入校内省部级研究平台或大学科技园的科研平台，选择从事基础研究或应用基础研究的项目。在企业研发部门、学校导师和学生的积极参与下，按照统一的能力要素、流程要求和评价标准，对研发项目进行评价与检验，确保项目始终指向目标完成。该实战项目得到企事业单位的广泛认可，成效显著。

## 南京市天正小学

# 智慧教学 促进学生数学“适合发展”

### 建构“适合发展”课堂 实施智慧教学

学生适合发展的根本在于数学知识具有的丰富营养，教师智慧教学的核心就在于对数学知识进行适学化加工。首先要智慧设计。教师要深刻理解数学知识，挖掘其育人价值。根据具体学情，选择教学策略，设计教学流程。其次要机智调适。课堂上，教师要针对教学现场具体情境进行机智的调适，善启发、巧理答、妙处理。学校从一线教师实践需要出发，提炼出课堂六要素智慧教学操作要领，即教学目标地顶天、教学内容丰富饱满、学生学习充分自主、教师指导由远及近、学生作业弹性选择、学习评价指向进步。

适合发展是社会需要与学生个人需要相统一的发展，是从知识到智慧的发展，是既成才又成人的发展。近20年来，南京市天正小学在促进学生适合发展方面积极探索，取得了丰硕的成果。适合发展：小学数学智慧教学18年实践，获江苏省教学成果奖特等奖，作为江苏省教改实验项目在全省推广，发挥示范引领作用。成果建构了智慧教学的理论体系，形成了一套行之有效的实践范式。

### “三化”数学知识 落实学科育人任务

从学科育人的目标出发，学校对数学知识形态进行三化加工，即数学知识文化化、数学活动儿童化、数学内容结构化。

数学知识文化化。以文化的高度来认识数学学科，透过显性的数学知识，追寻蕴藏其背后的文化因

素，进而在教学中发挥其育人功能。从三个方面实施：一是深入挖掘教材中的数学文化元素，进行数学思想方法渗透，培养学生理性精神。二是依托教材，你知道吗栏目和小学数学文化丛书，自主设计课例，拓展学生数学视野，提高学生数学文化素养。三是基于教材，设计数学研究项目，通过跨学科、实践性任务促进学生综合素质个性化发展。

数学活动儿童化。遵循儿童数学学习的特点和多种需要，积极开展丰富多彩的数学学习活动。活动力求体现活动性、趣味性、实践性和操作性。积极开展玩数学活动，满足个性化需要，促进不同学生在数学上得到不同的发展。

数学内容结构化。以教材内容为核心，深刻把握知识本质，丰富拓展内容并进行结构化。拓展与结构化按照数学知识从哪里来—如何展开—有什么用 的逻辑进行。从哪里来让学生认识到新知学习是源于需要的感受知识产生的过程。如何展开围绕教材核心知识将相关知识进行连接，在结构化知识的学习过程中优化认知结构。有什么用 让学生感受到所学内容在后续学习和生活中的作用。结构化让学生明白知识的来龙去脉，形成整体认识，从而灵活运用。

### 开展“玩”数学活动 促进学生适合发展

课后开展的数学活动是课堂学习的重要补充，也是满足学生个性化学习需要的好方式。现在实施双减政策，学生在校时间更多，这为开设丰富多彩的数学活动提供了良好的条件。南京市天正小学以玩和赏的态度与方式开展数学活动，在形式多样、生动有趣的活动中让学生的数学素养得到不同的发展。具体实施上，将数学社团、数学节、数学吉尼斯挑战、数学与生活小论文(绘画、制作)、期末闯关等进行整合，形成体系化的玩数学活动。满足学生不同需要，促进适合发展。

实践证明，南京市天正小学促进学生数学适合发展的智慧教学研究与实践卓有成效。首先，有效地促进了学生数学素养的发展。据江苏省学业质量

分析报告，学生整体水平高，高层次思维能力强；学习自信心、内部动机和抗压能力等指数皆出类拔萃。其次，有效地推动了团队教师的专业发展。有别于训练基本功、丰富学科知识、提高理论素养和学习科研方法等单一指向的专业发展方式，学校将智慧教学能力提升作为教师专业发展的核心内容和目标追求，直接指向教师在复杂多变的教学情境中恰当解决实际问题的能力提升。既关注教学的科学性，又关注教学的艺术性，助推教师享受教书育人的幸福。团队教师教学方式得到学生的高度认同，他们中10余人被评为苏教名家、特级教师、正高级教师，出版专著5本，发表论文200余篇。再其次，推动了学校的高品质发展。南京市天正小学秉持适合发展理念，有力地提升了学校的办学品质和社会声誉。相关成果在第十四届国际数学教育大会上展示，学习强国平台等给予多次报道，影响广泛。数学家丘成桐、中国科学院李鸿志、时代楷模赵亚夫等到校指导并题词。丘成桐先生题词 天地立心，正身厚德，李鸿志院士题词 数学发展，适合发展。学校获评江苏省文明校园，是人民群众高度认可的好学校。  
(王九红)

# 全环境育人 铺就幼儿成长底色

## ——临沂第四十中学附属幼儿园“融合育人”教育实践探索

### 全域情境驱动：聚焦情境育人，通过丰富、整合、优化幼儿生活情境，实现幼儿全面发展

1.创设资源、区域、时间和空间整合融通 的动态学习情境，驱动幼儿探究、融汇、生成、迁移。基于全人发展需要，创设五育融合的九大户外区域(小山坡、小树林、沙水区、泥巴区、综合区、积木区、滚筒区、螺母区、涂鸦区)、十大工作坊(木工坊、科学室、美劳馆、生活馆、运动馆、沙画室、叮铛乐坊、绘本馆、种植园、扎染坊)、十二种园内外资源(动物、植物、天气季节、自然特性、文化历史、名人建筑、传说故事、机构职业、节日风俗、社会实践、民间游戏、特产工艺)，与室内开放性区域共同实现学

为落实融合育人的国家政策要求，深化学前教育育人模式改革，基于全人发展需要，临沂第四十中学附属幼儿园整合融通育人情境，优化改革教育过程，全面统合教育力量，打造了环境融通、力量协同、内容一体、师幼共生的全人发展 学前教育典型样本，形成了全程、全员、全域的全环境 育人新生态，实现幼儿主动发展、充分发展、和谐发展。

习情境全域化，完成了以下三个方面的突破。一是创设了开放融通的空间。通过提供多元活动场，如山坡、草地、沟壑等，并打通场地间、区域间的空间壁垒，形成园内外园外联结、区域内互通的空间场域。二是提供了自然多元的材料。通过提供低结构、可移动、可组合的类化材料，幼儿在与材料的互动中主动学习和创造。三是调整了幼儿节奏的弹性时间。在一日生活中允许幼儿依据个体需求缩减或延

伸活动时间，以满足个体的游戏、生活、学习活动。

2.构建师幼、幼幼、亲子、幼社间多维互动的人际关系情境，驱动幼儿经历体验、认同、融合、共情。一维：教师充分放手，灵活把握进退时机，建构进退兼容的师幼关系情境。二维：随机或有计划地组成合作学习共同体，建构互助协作的幼幼关系情境。三维：改善亲子关系，建构民主和谐的亲子关系情境。四维：打造和社会融通的信

息资源站，建构和谐多元的幼社关系情境。通过以上四维情境，驱动幼儿自主规划、协商合作、建立信任、悦纳他人，获得良好的情感体验。

### 全过程学习生发：聚焦真实生活，通过放手、观察、捕捉幼儿一日生活全过程，实现幼儿主动发展

1.园所层面：优化幼儿一日生活全过程。科学配置一日生活结构，去除不必要的碎片化、一刀切的集体生活环节，如集体如厕、集体喝水等，兼顾动静交替、室内外均衡；改革作息时间表，重置弹性、大单元的时间配比，使活动充分、深入开展，满足基于幼儿成长需要的个性化活动和时间需要；加强一日生活各板块的

联络互动，充分发挥衔接、过渡活动的教育价值。

2.教师层面：搭建一日生活成长脚手架。首先，创设真实、对话的生活环境，让幼儿与环境建立积极的关系；其次，全方位观察、倾听并客观解读幼儿行为，了解幼儿生命成长状态；最后，通过科学评价支持幼儿的全面发展，使幼儿的全面发展与教育环境呈现积极的正相关样态。

3.幼儿层面：支持幼儿自主管理一日生活。在一日生活中实行自主管理，如入园自主签到、区域活动、自主进餐、按需加点多等，充分支持幼儿自主生活、自主游戏、自主学习。幼儿根据成长内需主动探索未知，构建了基于一日生活全过程的指向高阶思维的Q(问题)D(行动)G(生长)学习模式。

### 全员力量协同：聚焦育人同心圆，依托“政、园、家、社”等力量协同，实现有序、融合育人格局

建构政、园、家、社四位一体的资源协同机制，统筹融合政府部门、园所、家庭和社等各类育人资源，形成幼儿与社会环境间有序、融合发展的生态链。一是政府部门牵头成立基地，搭建区域联盟等平台，建立资源协同链；二是建立园所和社区合作机制，并多方实地调研周边环境，绘制资源地图，形成社会资源库；三是园所和家庭深入互动，如开展家长教研日、家长沙龙、家长体验，家庭教育指导等活动，实现家园理念的协同一致；四是在幼儿园中，依托班级、年级、园级三个层面有效衔接，辅教育对象、组织实施、人员运作的螺旋式匹配发展，确保教育工作层层推进。

临沂第四十中学附属幼儿园将继续遵循人境互动、师幼共生的办园主张，以幼儿个体发展逻辑为指针，围绕自主、求真、和谐、愉悦、开放的理念，通过全环境育人教育模式促进幼儿全人发展，实现教育增值，铺就幼儿成长底色。(鹿爱莲 孙华伟)