

新加坡师资能力提升项目学习交流

2021年10月27日

目录 CONTENTS

1

• 学习内容

2

• 几点体会

3

• 努力方向

PART1

一、学习内容

(一) 打造职业技能与成果的全面转化平台

1. 教学工厂

- ◆ 借鉴德国双元制理念，培训教师必须来自一线熟练企业人员；
- ◆ 以学院为本位、以工业与科技项目为载体；
- ◆ 学院整体是一个大“教学工厂”，包括众多由专业系构建的小“教学工厂”；
- ◆ 贯彻创新、超前、终身学习、精益求精等优秀组织文化。

2.实现“零距离”就业

- ◆ “教学工厂” 是教学模式，也是教学思想；
- ◆把教学和工厂紧密结合起来，给学生一个工厂的生产环境；
- ◆让学生参与生产，学到实际知识和技能，实现“零距离”就业。

3.校企合作是评估的项目

- ◆ 从两方面对教师进行评价，一个是能力，第二个是潜能。
- ◆ 三个方面的内容：
 - 一是教师的教学；
 - 二是教师承担的行政任务；
 - 三是教师承担的课程辅助活动，包括校企合作、科研项目等。
- ◆ 每个方面按照评估细则对老师进行评估打分，按照等级进行评定，再排序。
- ◆ 每年末，学校会根据每个老师的等级排序发给奖励花红，并决定加薪。

4.校企密切合作确保教学质量

- ◆ 协助教学工厂的设立；
- ◆ 企业提供学生实习与就业机会；
- ◆ 学校与企业联合开发新科技或新产品；
- ◆ 学生通过研发完成毕业设计。

5.协助企业深化产品开发

◆ 企业的合作目的：

- a) 要求学院师生共同为它开发设计新产品模具及样品；
- b) 学院每个系的教学工厂能接受很多企业开发项目；
- c) 学院一面借用企业的先进设备作为教学手段，也从中得到企业的一些经费。

(二) 专业开发

NYP Nanyang Polytechnic
International

专业开发流程

1. 新专业需求分析
2. 成立专业筹备小组
3. 提呈批准
4. 课程设置与准备
5. 教学准备
6. 反馈与改进



1. 新专业需求分析

- a) 经济发展需求、趋势
- b) 企业需求
- c) 学生、家长需求、志向



1. 新专业需求分析 a) 国家经济发展需求、趋势

- 国家未来人才需求、预测：
 - 领域
 - 素质
 - 数量
- 跨部级人力资源**策划与统筹**:
 - 人力部 (MOM)
 - 贸工部 (MTI)
 - 教育部 (MOE)
- 专业设置与新加坡整体经济发展需求**挂钩**:
 - 经济发展局及行业信息



1. 新专业需求分析 b) 企业需求

□ 与企业维持紧密联系:

■ 市场调研

- 探索企业对新专业科技、人力技能之要求。

■ 参观考察

- 了解企业目前、未来科技之发展方向。

■ 科研开发

- 通过企业项目，共同开发、探讨未来科技发展。



... 研制新专业/ 课程; 修改现有专业/ 课程内容

- 企业科技的演变促进专业课程内容的修改，确保其相关性、前沿性。
- 确保毕业生符合企业需求。

1. 新专业需求分析 c) 学生、家长需求、志向

□ 学生的志向; 家长的期望。

■ 课程/ 专业介绍; 家长论坛。

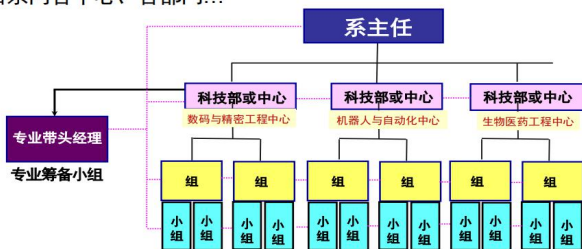
- 提高学生/ 家长对各专业的认知 (内容、就业前景)。



2. 成立专业筹备小组

a) 专业筹备小组的组成

- 由系主任委派专业小组经理带头。
 - 组员可来自系内各中心、各部门...



2. 成立专业筹备小组

b) 专业筹备小组的主要任务

- ① 定准毕业生资格
- ② 拟定宗旨及目标
- ③ 设制结构及模式
- ④ 编写各科目摘要
- ⑤ 提呈专业建议书



2.1 专业筹备小组的任务 ① 毕业生资格

- 企业定位、专业资格。
 - 定准企业需求、专业资格匹配。
 - 教育部【统一入学申请】的专业范围：
 - A. 应用科学 D. 工程科 G. 数码信息
 - B. 环境建设 F. 人文科 H. 海事科
 - C. 工商管理 E. 护理科学 I. 媒体设计



2.1 专业筹备小组的任务 ② 宗旨及目标

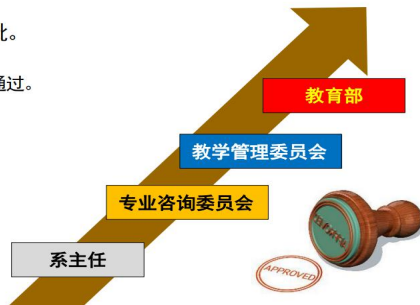
- 学习导向、技能水平。
 - 学习方向骨干。
 - 学习成果指标。



3. 提呈批准

正式提呈新建议

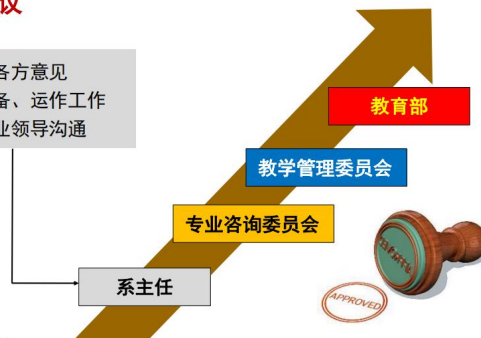
- 建议汇报、答辩审批。
 - 提呈各相关部门。
 - 建议、修改、批审、通过。



3. 提呈批准

正式提呈新建议

- 听取、汇集各方意见
- 统领专业筹备、运作工作
- 与学院及企业领导沟通

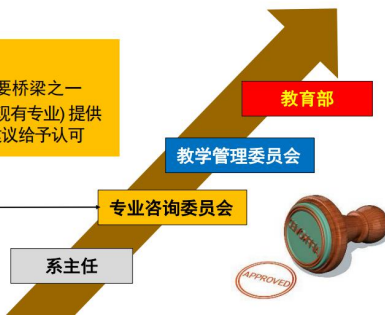


NYP Nanyang Polytechnic International

3. 提呈批准

▪ 正式提呈新建议

- 成员来自企业
- 学院与企业联系重要桥梁之一
- 针对建议(新专业、现有专业)提供意见,并针对有关建议给予认可



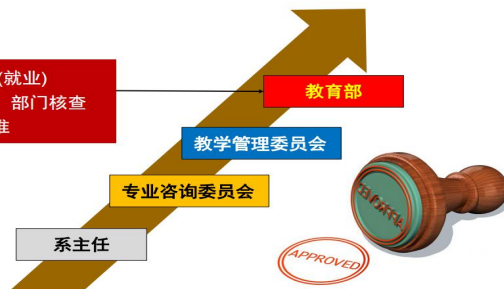
NYP Nanyang Polytechnic

NYP Nanyang Polytechnic International

3. 提呈批准

▪ 正式提呈新建议

- 国家人才需求(就业)
- 与各相关机构、部门核查
- 最后通过、批准



NYP Nanyang Polytechnic

(三) 构思+设计+实施+运作的课程设计思维与教学



什么是CDIO?



- CDIO 代表构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现 (Implement)、运作 (Operate)
- 它是“做、中、学”原则和“基于项目的教育和学习” (Project-based education and learning) 的集中体现
- 它是现代工业产品从构思, 研发到运行改良乃至终结废弃的生命全过程
- CDIO工程教育理念就是要以此全过程为载体以培养学生的工程能力, 包括个人的学术知识, 学生的终生学习能力、团队交流能力和大系统掌控能力。

CDIO方法

CDIO, 即“构思—设计—实现—运作”。

这4个过程 来源于产品/系统的生命周期过程, 涵盖了绝大多数的工程师必要的专业活动。

现代工程师涉足产品、生产流程以及系统生命周期的各个方面。

换言之, 他们参与构思、设计、实现以及运作的全过程。



CDIO方法

构思阶段:

包括定义客户需求、考虑工艺、经营策略和调节方法, 以及发展概念的、技术的商业方案;

设计阶段:

主要是生产计划、草图和算法流程, 以及描述需要实现的产品、生产流程以及系统;

CDIO方法

实现阶段:

指将设计成品化,包括硬件生产、软件编码、测试和验证;

运作阶段:

指用实现的产品、生产流程和系统传递内在的价值,以进化及更新现有的系统。

CDIO方法

- 是基于构思一个强调技术基础的教育。
- 并置身于产品设计/系统生命周期的具体环境中。
- 即以项目实现为教育的组织原则。
- 将企业界的需求与工程教育紧密结合 (运作) 。
- 在技术基础上给学生提供更多的工作知识。
- 培育工程师成长, 为在社会与外部工程环境中, 新产品、新流程或新系统创造和执行过程中的领导者。

CDIO-工程教育大纲和要求

CDIO大纲

1 技术知识和推理能力

- 1.1 基础科学知识
- 1.2 核心工程基础知识
- 1.3 高级工程基础知识

2.1 工程推理和解决问题 2.1.1 认识和系统表述问题 2.1.2 建立模型 2.1.3 判断和定性分析 2.1.4 带不确定性因素分析 2.1.5 解决方法和建议	2.4 个人技能和态度 2.4.1 主动和愿意冒险 2.4.2 执着与变通 2.4.3 创造性思维 2.4.4 批评性思维 2.4.5 自省个人的知识、技能、态度 2.4.6 求知欲和终生学习 2.4.7 时间和资源的管理
2.2 实验中探寻知识 2.2.1 建立假设 2.2.2 查询相关书刊或者电子文献 2.2.3 实验探索 2.2.4 假设检验和论证	2.5 职业技能和道德 2.5.1 职业道德、正直、责任感和责任 2.5.2 职业行为 2.5.3 主动规划个人职业 2.5.4 与世界工程界保持同步
2.3 系统思维 2.3.1 整体思维 2.3.2 系统内的紧急性和交互性 2.3.3 确定优先级和焦点 2.3.4 决议时权衡、判断和平衡	

2 个人职业技能和职业道德

CDIO-工程教育大纲和要求

CDIO大纲

3 人际交往技能：团队协作和交流

- 3.1 团队精神
 - 3.1.1 组建高效团队
 - 3.1.2 团队工作运行
 - 3.1.3 团队成长和演变
 - 3.1.4 领导能力
 - 3.1.5 技术协作
- 3.2 交流
 - 3.2.1 交流战略
 - 3.2.2 交流结构
 - 3.2.3 写作交流
 - 3.2.4 电子和多媒体交流
 - 3.2.5 图表交流
 - 3.2.6 口头表达和人际交流
- 3.3 外语交流
 - 3.3.1 英语
 - 3.3.2 其他欧洲语言
 - 3.3.3 其他外语

4 企业和社会的构思，设计，实施和运行(CDIO)系统

4.1 外部和社会环境 4.1.1 工程师的角色和责任 4.1.2 工程界对社会的影响 4.1.3 社会对工程界的规范 4.1.4 历史和文化环境 4.1.5 现时的焦点和价值观 4.1.6 发展全球观	4.2 企业及商业环境 4.2.1 认识不同的企业文化 4.2.2 企业策略、目标和计划 4.2.3 技术创业 4.2.4 成功地在团队中工作	4.3 构思与工程系统 (conceiving and engineering system) 4.3.1 设立系统目标和要求 4.3.2 定义功能、概念和体系结构 4.3.3 系统建模并确保目标可能达成 4.3.4 项目发展的管理	4.4 设计 4.4.1 设计过程 4.4.2 设计过程分期与方法 4.4.3 设计中中对知识的利用 4.4.4 学科专业设计 4.4.5 跨学科专业设计 4.4.6 多体综合设计
			4.5 实施 4.5.1 设计实施的过程 4.5.2 硬件制造过程 4.5.3 软件实现过程 4.5.4 硬件，软件，软件的结合 4.5.5 测试，验证，认证以及取得证书 4.5.6 实施过程管理
			4.6 运行 4.6.1 设计和优化操作 4.6.2 培训及操作 4.6.3 支持系统的生命周期 4.6.4 系统改进和演变 4.6.5 异常处理与产品报废问题 4.6.6 运行管理

CDIO 12条标准

标准一：采用CDIO理念
标准二：CDIO能力大纲
标准三：综合性课程计划
标准四：工程导论
标准五：设计制造经验
标准六：CDIO学生实践场
标准七：综合性学习经验

标准八：主动学习
标准九：教师CDIO技能的提高
标准十：增强教师的教学技能
标准十一：CDIO技能评估
标准十二：CDIO 计划评估

CDIO 12 条标准

标准4: 工程导论

要开设一门工程导论课程，它提供产品、过程和系统建造中工程实践所需的框架，并且引出必要的个人和人际交往能力。

标准5: 设计制造经验

在课程计划中包括两个或更多的设计—实现的体验，其中一个为初级，一个为高级的。

标准6: CDIO学生实践场

工程实践场所和实验室所能支持和鼓励学生通过动手获得产品、过程和系统建造能力，学习学科知识和社会知识。

CDIO 12 条标准

标准1: 采用CDIO理念

将产品、过程和系统生命周期——构思、设计、实现、运行中的工程实际工作作为工程教育的背景环境。

标准2: CDIO能力大纲

获得了利益相关者验证的个人、人际交往能力，产品、过程和系统的建造能力以及学科知识。

标准3: 综合性课程计划

具有相互支持的专业课程和确实能够形成个人、人际交往能力，产品、过程和系统建造能力为一体的方案的课程计划。

CDIO 12 条标准

标准7：综合性学习经验

用一体化学习体验带动学科知识与个人和人际交往能力，产品、过程和系统建造能力的获取。

标准8：主动学习

用主动体验的学习方法进行学与教。

标准9：教师CDIO技能的提高

采取行动，提高教师的个人、人际交往能力以及产品、过程和系统建造的能力。

CDIO 12 条标准

标准10：提高教师的教学能力

采取行动，提供教师在提高一体化学习，使用主动、体验学习方法，和考核学生学习等方面的能力。

标准11：CDIO技能评估

考核学生在个人、人际交往能力，产品、过程和系统建造能力以及学科知识等方面的成绩。

标准12：CDIO 计划评估

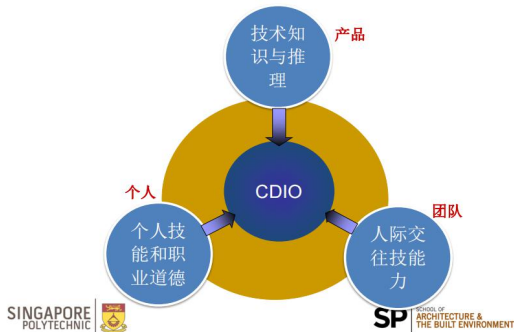
对照以上11条标准评估专业，并以继续改进为目的，向学生、教师和其他利益相关者提供反馈。

CDIO-工程教育大纲和要求

■ 5条指引

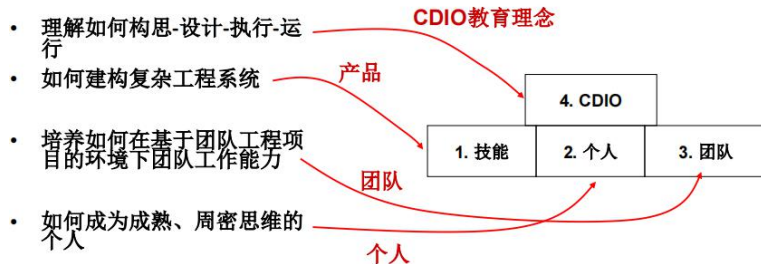
- **培养计划:** 设置丰富的实践项目并辅以工业实习, 利用课堂和现代学习场所/实验室使计划具有活泼的、实践的、团队的特色。及时与外界沟通, 通过广泛评估与评价不断改进计划;
- **课程结构:** 基础科目: 工程实践入门, 激发学生兴趣, 学习初步技能, 并亲手制作一点简单的东西; 常规科目可以调整使前后连贯。高级科目: 包括产品CDIO的主要经历
- **教学方法:** 现实: 学习的主动性能极大的提高学习效率, 所以: 增加主动学习和动手实践; 强调分析问题和解决问题的能力; 增强概念学习; 加强学习反馈机制
- **学习评估:** 不同的能力用不同的方式进行考核, 专业知识可用试卷或口头测验, 而CDIO相关的能力则可以记录、报告、自评、互评等形式进行, 考核方式的多样化促使学习方式广泛化, 并能建立更完整可靠的评价系统
- **学习构架:** 建立教学计划、教学方法和学生评估体系相协调的学习构架并辅以现代学习和实践的环境

CDIO 教学理念框架



CDIO目标

教育学生:

- 理解如何构思-设计-执行-运行
 - 如何建构复杂工程系统
 - 培养如何在基于团队工程项目的环境下团队工作能力
 - 如何成为成熟、周密思维的个人
- 
- The diagram shows the CDIO education objectives. It features a central box labeled "4. CDIO". Below it are three boxes labeled "1. 技能" (Skills), "2. 个人" (Individual), and "3. 团队" (Team). Red arrows point from the text in the list to these boxes: "理解如何构思-设计-执行-运行" points to "4. CDIO"; "如何建构复杂工程系统" points to "1. 技能"; "培养如何在基于团队工程项目的环境下团队工作能力" points to "3. 团队"; "如何成为成熟、周密思维的个人" points to "2. 个人". Red labels "CDIO教育理念", "产品", "团队", and "个人" are placed near the arrows.

PART

二、几点体会

(一) 新加坡职业教育特点概述

1. “少教多学”的教学理念

- ◆ 改变过去教师满堂灌，学生被动听的填鸭式教学模式；
- ◆ 教师从讲授者变成引导者，学生从被灌输者变为自主参与者、探索者；
- ◆ 教师的主要职责转变为引导，激发学生主动地去阅读与学习；
- ◆ 学生在学习了理论知识的同时，独立观察、思考的能力也得到了培养。

2.基于问题的学习模式

流程为：提出问题、搜集资料、分组研讨、汇报总结。

- 以学生的自主性学习为主，以教师讲授为辅；
- 学习者通过自主性、研究性的学习以及团队协作来解决问题，不仅学习到了文化知识，其知识面还得到进一步拓展；
- 培养了团队意识，锻炼了解决问题的技能和自主学习的能力。

3.教学工厂与项目制教学

课程以项目为核心，项目制教学是体现和具体实施的载体。

- 项目包括企业项目、竞赛项目、科研项目、学生创新项目等，占据了总课时的50%以上；
- 第一、第二学年进行专业基础的学习，匹配一些小型项目，第三学年则进行职业技能训练，匹配学期项目；
- 在教学环境内模拟实际生产环境，以实际项目为载体，学生亲自进行实际生产操作、经营管理的“教学工厂”模式；
- 将理论与实践充分融合，培养了学生实际工作能力、团队意识，学生毕业后能无缝对接生产岗位。

(二)对计算机应用技术专业群建设的启示

1.保证课程是人才培养的第一载体特征，课程教学内容来源：

- 源自与企业间开展的校企合作的科研项目；
- 源自教师积极承接与企业需求相挂钩的职后培训项目；
- 源自教师常态化开展行业企业调研或到企业挂职锻炼所获得的企业项目；
- 源自学校对教师的能力开发和专业培训后设计的教学项目；
- 源自教师指导学生参与各类竞赛所获得的竞赛项目。

2.保证教师是教学质量的第一责任主体，确保教师教学能力的综合性。

- ✓ 高职教育发展越快速，职校师资的重要性与特殊性便越凸显；
- ✓ “双师”素质教师成为课堂教学效果显现的直接相关者；
- ✓ 加速提升教师“双师”素质和能力建设；
- ✓ 作为课程教学质量的第一责任主体的教师，实施“查漏补缺”策略，提供个性化的培养，鼓励并资助教师进修培训；
- ✓ 提升师资队伍的综合能力建设，从而保障人才培养质量。

3.保证学生是办学的第一服务对象，确保学生学习体验的增长性。

从学生发展的角度看:

- ◆ 学校是培养学生的学习能力；
- ◆ 学校的终极目标都是为学生服务。

从学习心理学的维度分析:

- ◆ 学习兴趣和成功感等内部因素所引发的学习动机；
- ◆ 内在学习动机所追求的目标是学习活动本身。

PART

三、努力方向

在新理念、新方法的指导下：

- ◆ 优化电子信息学院“十四五事业发展规划”；
- ◆ 优化省级双高计划“计算机应用技术专业群建设方案”；
- ◆ 优化计算机应用技术、软件技术等专业人才培养方案，指导做好人才培养工作；
- ◆ 做好电子信息学院高质量发展各项工作。



敬请批评指正！