

EWA国际项目巡礼之四：ETAT项目的课程开发方法

原创 世界产教互联协会 世界产教互联协会 2026年8月10日 09:54 1人

导语：上一篇走过了泰国六所大学的六种实训场景。场景各不相同，六校却在同一套方法下开发各自的课程——从需求调研到模块分工，从教材编写到考核评估，全程有章可循。本篇回到项目的方法论层面，介绍ETAT^Q团队如何把“产业需要什么”一步步变成“课堂上教什么”。

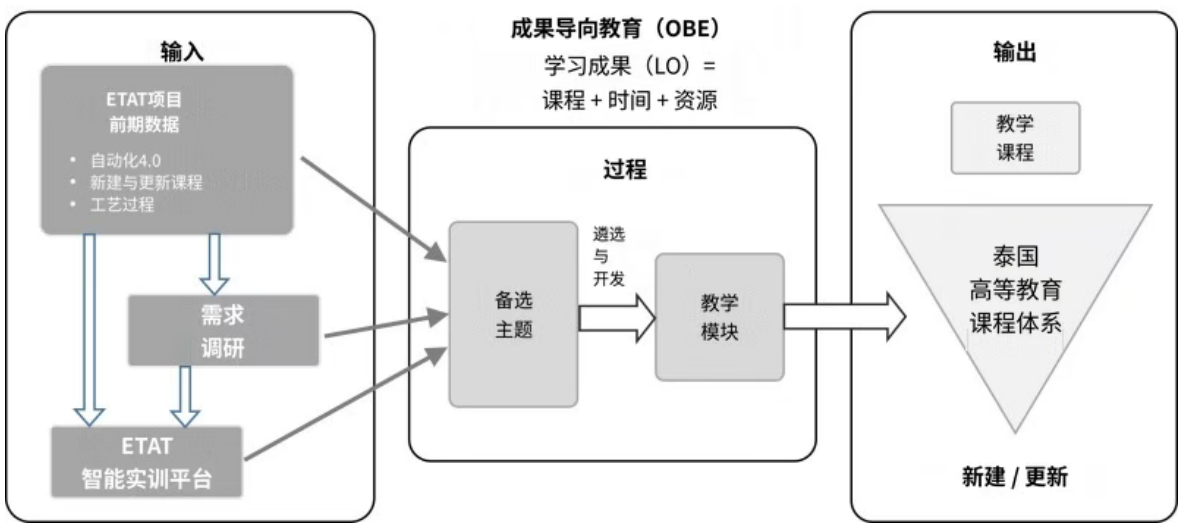
一、核心理念：成果导向

工程教育中常见的做法，是先有课程与教材，再看学生最终学到了什么。ETAT项目采用的路径与此相反。

项目团队以成果导向教育（Outcome-based Education, OBE）为基本理念，并按“逆向课程设计”组织开发流程——先确定学生完成学习后应当具备的能力，再回过头安排课程内容、课时与资源。团队将这一关系概括为一个简明的框架：

$$\text{学习成果} = \text{课程} + \text{时间} + \text{资源}$$

其中，“课程”指知识、技能与相应的教学、学习及考核方法的组合；“时间”区分全日制课程与短期培训两类；“资源”包括上一篇介绍过的智能实训平台（ESL），以及各校自备的专用部件。三者共同决定学生在训练结束时所能达到的水平。



上图为ETAT项目课程开发方法的总体流程。

按这一框架，开发的起点落在对需求的准确把握上。

二、前期准备：需求调研

在动笔编写任何教材之前，团队先完成了三项准备。

其一，确认技术方向。团队梳理出自动化领域中与工业4.0关联最紧密的几个方向：信息物理系统与工业物联网、进阶控制器编程、机器人技术、人机界面系统，以及大数据分析。

其二，盘点课程现状。逐校统计哪些课程需要新建、哪些现有课程需要更新，并对应到各专业的教学计划。

其三，确认应用领域。每所泰方院校依其学科专长与邻近产业，确定一套真实的工艺过程，作为开发实践应用的载体——上一篇介绍的六种场景即由此而来。

在此基础上，团队面向泰国开展了一次正式的需求调研，受访者共94人，分属三类群体：大学生50人、教师17人、在校园周边工作的企业专业人员27人。调研既用于选定实训平台应当采用的技术，也用于了解培训与应用方面的偏好。

技术偏好的投票结果相当集中：编程语言选Python，工业通讯选以太网协议⁹，物联网协议选MQTT，无线通讯选Wi-Fi，云平台选谷歌云。在培训与应用方面，受访者倾向面授、希望设备主要用于控制编程训练、最感兴趣的应用方向是家居自动化，设备厂商则倾向菲尼克斯电气⁹。

调研同时暴露出六个层面的问题：泰国企业的技术人员与在校学生普遍缺乏自动化4.0的知识；院校缺少现代化实训设备；教师缺乏欧盟国家广泛使用的工业4.0自动化技术的教学材料与知识储备；技术类高等教育亟待现代化改革；工业自动化课程缺少动手训练，也没有把面向实践与就业的信息技术纳入教学；院校还缺乏将欧洲伙伴提供的教材译成本国语言的能力。东部经济走廊区域内的院校因此普遍希望建立动手实训中心。

这六条问题并非泰国独有。许多处于产业升级阶段的地区，都会遇到相似的处境。

三、需求转化：学时规划

需求清楚之后，随之而来的是一个现实问题：六所大学的教学侧重各不相同——有的偏计算机科学，有的偏数据管理，有的偏自动化——如何用一套内容同时满足这些既相关又分散的需求？

团队的做法是把需求量化。他们设计了一张统一的表格，由各校自行填报：每门课程涉及哪些主题、每个主题分别需要多少理论学时与实践学时。表格留有余量，允许各校补充调研中未覆盖的信息。

汇总后得到的结果是：待更新课程共需266学时，新建课程共需130学时。哪些主题被反复提及、哪些主题各校需求悬殊，都在这张表上显现出来。

按主题归并与学时分布，团队最终定出11个教学模块，覆盖全部相关课程：

● 人机界面与监控系统（理论12学时、实践9学时）

- IEC 61131标准编程（理论5学时、实践9学时）
- 工业通讯（理论6学时、实践10学时）
- 物联网与云技术（理论11学时、实践10学时）
- Node-RED^Q编程（理论3学时、实践5学时）
- Python编程（理论8学时、实践10学时）
- 机器人与ROS编程（理论9学时、实践8学时）
- 大数据分析 with 模式识别（理论21学时、实践18学时）
- PLCnext技术^Q（理论3学时、实践3学时）
- 智能实训平台设备（理论2学时、实践2学时）
- 真实与仿真工艺模型（理论4学时、实践4学时）

十一个模块合计172学时，其中理论84学时、实践88学时，实践略多于理论。模块数量控制在可管理的范围内，同时足以覆盖每一门待开发课程——它们既可整建制构成一门新课，也可拆分嵌入既有课程。

分工则依据学时数据确定。团队按“某校在该主题上累计需要多少学时”判定由谁牵头：需求最重的学校担任模块负责人，其余若干校为协作方，需求较轻的学校作为关注方，负责审阅最终成果。据此，人机界面与监控系统、Node-RED编程由布拉帕大学牵头；IEC 61131编程与工业通讯由北曼谷国王科技大学牵头；机器人与ROS编程归东方皇家理工大学；Python编程归拉查那加林德拉皇家大学；大数据分析 with 模式识别归农业大学；物联网与云技术由拉德卡邦先皇技术学院牵头。

最后三个模块另有安排：PLCnext技术模块由菲尼克斯电气承担，该公司通过世界产教互联协会（EWA）作为伙伴参与项目，这项技术本就出自其手；智能实训平台设备模块交由平台的设计方负责；真实与仿真工艺模型因各校情况各异，由各校自行开发。

学时							责任分工		
编号	教学模块 (教学材料)	理论 (D3.4)	实践 (D3.5)	理论 学时	实践 学时	总 学时	牵头方	协作方	关注方
M1	人机界面与监控系统	12	9	75	79	154	P8-BUU	P11-KMUTNB	P9-RMUTTO
M2	IEC 61131标准编程	5	9				P11-KMUTNB	P10-RRU	P8-BUU
M3	工业通讯	6	10				P11-KMUTNB	P8-BUU	P9 to P13
M4	物联网与云技术	11	10				P13-KMITL	P8 to P13	
M5	Node-RED编程	3	5				P8-BUU	P11-KMUTNB	P9, P12, P13
M6	Python编程	8	10				P10-RRU	P8, P11, P12	P9, P13
M7	机器人与ROS编程	9	8				P9-RMUTTO	P11-KMUTNB	
M8	大数据分析 with 模式识别	21	18				P12-KU		P11, P13
M9	PLCnext技术	3	3	3	3	6	PxC		
M10	智能实训平台设备	2	2	2	2	4	WP4		
M11	真实与仿真工艺模型	4	4	4	4	8	P8 to P13		
				84	88	172			

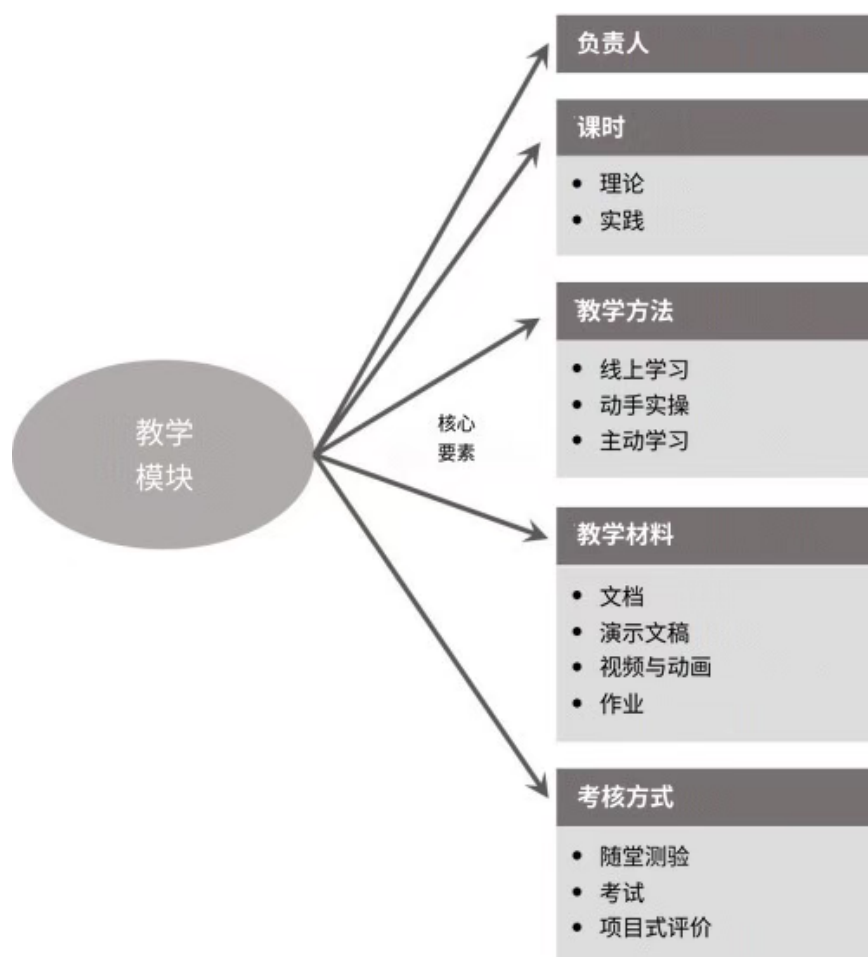
上图为ETAT项目十一个教学模块的学时分布与责任分工。

按这一机制，最有需求也最有能力的一方承担开发，其余各校通过协作与审阅共享成果，六校无须各自重复投入。

四、制订规范：模块要素

模块划分完毕，教材开发随之展开。为保证六校产出的材料质量可比，团队为每个教学模块规定了五项必备要素：

- **负责人：**明确到具体教师
- **课时：**区分理论与实践
- **教学方法：**线上学习、动手实操、主动学习
- **教学材料：**文档、演示文稿、视频与动画、作业
- **考核方式：**随堂测验、考试、项目式评价



上图为ETAT教学模块的五项核心要素

牵头校、协作校与关注校据此分头编写理论与实践材料，形式涵盖文档、演示与视频，教学模式兼顾面授、线上学习与远程实验室，并配套相应的考核机制。

欧洲伙伴在这一过程中提供了四类支持：提供现成的学习材料、开放各自的远程实验室、培训泰方教师，以及作为顾问参与教材开发。欧方多年积累的教学经验由此直接注入泰方的开发过程，而非以成品教材的形式一次性交付。

五、后续实施：反馈循环

教学模块定稿之后，还需与各校课程表中的具体课程逐一对接——哪个教学单元进入哪门课、采用何种教学方式，都要落到实处。

材料开发完成后即投入实施：理论与实践活动在各校建成的ETAT智能实训室中开展，每所泰方大学至少设有一个培训中心。教学过程中与结束后，团队持续收集并评估反馈，据此不断修订教学材料。项目还引入了培训认证机制，用以衡量教学材料的实际成效。

开发、实施、反馈、修订，课程由此进入一个可以持续运转的循环，而不停留在项目结项时的那一版文稿。

六、结语与预告

这套方法可提炼出的经验大致有四条：先确定学生应当具备的能力，再决定教什么；把模糊的需求折算为可统计的学时，让分工有据可依；将内容拆成规模适中、可自由组合的模块，兼顾各校的共性与个性；每个模块责任到人、要素齐备，使质量可控可比。

对正在推进产教融合的中国院校而言，实训设备的采购往往不难，难在设备进场之后，课程、教材、师资与考核能否同步跟上。ETAT项目留下的这套流程成本不高，却决定了硬件投入能否转化为学生的实际能力。

下一篇，我们将从项目层面回到课堂层面：一堂面向控制器编程的实验课如何设计，学习目标怎样设定才可衡量，小组作业与个人贡献又该如何分别评价——ETAT项目的欧洲伙伴为此写出了一份可直接借鉴的范例。敬请关注“EWA国际项目”栏目。

EWA国际项目 · 目录 ≡

< | 上一篇 · EWA国际项目巡礼之三：六所大学，六种智造场景——ETAT智能实训平台在泰国六校...

阅读 41

留言 1

写留言



梁薇 山东 6天前



泰国实打实的德国工程教育模式

