

应用型本科专业课程设置门槛标准的量化研究

严 玲 李志钦

【摘 要】 应用型本科高校课程建设中亟需构建一套最低的量化评价指标来判断课程设置对专业能力响应的程度。以国内开展双证书认证模式试点的五所高校工程造价专业课程设置作为样本,将各高校课程体系按照课程对能力响应程度的测量指标进行数据归类分析,呈现国内高校工程造价专业课程设置存在的问题并予以优化,以得到初始课程设置门槛标准。在此基础上,采用焦点小组访谈方法收集工程造价领域内同行专家对初始标杆的修订意见,确定了最终的课程设置门槛标准。研究成果为工程造价专业课程设置提供了依据,也为各专业课程设置门槛标准的量化研究提供了借鉴和建议。

【关 键 词】 专业能力 工程造价专业 课程设置 门槛标准

【收稿日期】 2016 年 5 月

【作者简介】 严玲,天津理工大学管理学院教授;李志钦,天津理工大学管理学院硕士研究生。

一、问题的提出

应用型本科高校培养人才的重点是使学生通过课程的学习获得相应的专业能力。因此,应用型本科高校的课程设置已经从传统的学科本位向能力本位转变^[1],以保证与专业能力的响应。而对课程设置与专业能力响应性的判断则需要相应的标准,作为评价课程设置是否科学合理的依据。美国学者 Conrad^[2]指出,考察高校课程设置与能力响应的关键在于响应度指标的确定。由于专业认证坚持“最低”标准理念,学生学习成果反映了毕业生必须达到的最低标准^[3],因而对学生学习结果最低标准的评价需要一套定量的测量指标^[4]。

国外学者 SrinathPerera 和 John Pearson 等人提出应开发一种专业能力测评框架(Competency Mapping Framework, CMF),从广度和深度两个维度来测度工科测量专业课程设置对英国皇家特许测量师学会(Royal Institution Chart Surveyor, RICS)规定的能力标准体系的响应程度^[5]。国内学者结合国内课程体系现状指出,课程体系知识的广度涉及若干知识领域的一些基本概念、基本知识和结构,深度通常指集中在某个学科或专业领域内的一系列相互关联的课程^[6]。严

玲^[7]等以工程造价专业为例,构建了专业认证的能力响应度模型,给出了工程造价专业课程设置实现与能力响应的测量指标。上述学者们对于课程设置门槛标准的研究给出了具体维度或指标,但缺乏门槛标准的具体数量标准,使得课程设置门槛标准的量化仍难以落到实处。因此,亟需构建一套课程设置的最低量化要求,即课程设置门槛量化标准,作为指导应用型本科高校课程设置的最基本要求和依据。

基于此,本研究以工程造价专业为例,运用高校课程与能力响应度测量的维度和指标,首先通过对双证书试点的 5 所高校课程设置进行对比探索研究,构建初始量化的课程设置门槛标准;其次,基于焦点小组访谈收集行业专家和高校教育专家的意见,对初始量化的课程设置门槛标准进行修订,最终实现对课程设置门槛标准的量化研究。研究结果可促进高校以门槛标准为基准,坚持持续的质量改进^[8],结合自身特色不断进行课程优化,真正实现课程设置与能力的响应。

二、研究设计

1. 基础研究逻辑及分析框架确立。

按照能力水平分级思想^[9],参考英国皇家特许测量师学会(Royal Institution Chart Surveyor,

本文系天津市本科教学改革项目(C01-1101),天津理工大学教学改革项目“大图班”卓越造价工程师特殊培养模式研究(YB13-8)的研究成果。

RICS)的能力标准^[10],将工程造价专业培养学生的专业能力也分为三大模块:基本能力、核心能力与发展能力。同时,高等学校工程管理和工程造价学科专业指导委员会编写的《高等学校工程造价专业规范》(2015 年版)中推荐将工程造价专业按四大知识平台划分,即工程和信息技术平台、管理平台、法律法规与合同管理平台、经济与财务平台。文献[7]以英国四所通过 RICS 专业认证的工料测量专业的课程设置为例构建了高校课程设置评价指标,但需要结合国内工程造价专业的课程体系,将能力响应广度维度和深度维度指标进行修订和细化,形成国内应用型本科工程造价专业课程与能力响应的课程设置分析框架,如图 1 所示。

图 1 中,专业基础课是指同专业知识、技能直接联系的基础课程,是学习专业课的先修课程;专

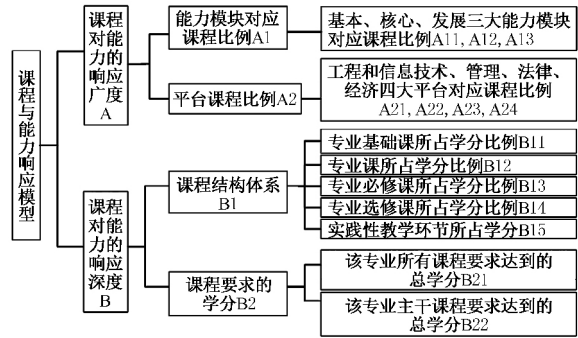


图 1 基于课程与能力响应的课程设置门槛标准分析框架
表 1 能力标准——课程设置对应关系

能力标准	能力模块	能力要素	对应课程			
			工程和信息技术平台	管理平台	经济与财务平台	法律法规与合同管理平台
基本能力	基础技术能力与工程计量能力	① 识图能力	土木工程概论 建筑制图与识图 工程力学 工程结构 建筑施工技术 建筑施工组织 房屋建筑学 建筑设备 工程测量 计量计价软件等	管理学 运筹学 工程定额原理 工程计量 工程估价	经济学 会计学等	经济法
		② 定额套用能力 ③ 算量计价能力 ④ 工程量清单编制能力 ⑤ 招标控制价编制能力 ⑥ 投标报价编制的能				
核心能力	招投标与施工阶段成本与合同管理能力	① 招投标过程管理能力		工程造价概论 工程造价管理 工程项目管理 建设工程成本规划与控制 项目采购管理 建设工程项目风险管理 建设工程计价等	工程财务管理	建设法规 工程招投标与合同管理 工程合同法律制度等
		② 招标方案策划能力 ③ 招标文件的编制能力 ④ 合同价款管理能力 ⑤ 合同价款支付与结算能力 ⑥ 成本规划与控制能力 ⑦ 工程造价分析与核算能力 ⑧ 工程造价纠纷鉴定能力				
发展能力	投资决策能力与项目评价能力	① 项目经济评价能力		工程造价信息管理 建筑信息模型(BIM)概论 工程保险理论与实务等	建设工程项目投融资 工程经济学 项目可行性研究与评估 建设工程项目审计等	FIDIC 合同条件等
		② 融资方案选择能力 ③ 项目建议书编制能力 ④ 可行性研究报告编制能力 ⑤ 信息管理能力 ⑥ 投资估算编制能力				

价专业的课程设置?② 门槛标准能否顺利实施?③ 门槛标准对能力的覆盖程度如何?④ 门槛标准中的各个指标比例是否适合?

三、初始课程设置门槛标准的量化指标

1. 研究数据的收集与处理。

通过实地调研及与双证书试点的五所高校工程造价专业负责人联系,结合各高校官方网站,获得各高校2015年工程造价专业培养方案,包括培养目标和课程设置一览表、教学计划进度表等,详细介绍了各高校课程所属的性质、主干课程的设置情况、每门课程的学时学分和学期安排情况等。在此基础上,按照能力标准与课程设置响应的原则,整合知识平台与能力标准,构建能力标准——课程设置对应关系,如表1所示,作为下文对课程设置归类划分并计算各指标的依据。

2. 数据分析及结果。

(1) 课程设置门槛标准广度维度指标结果。

专业能力模块对应课程比例(A1)中的特点:

① 基本能力模块对应课程(A₁₁)比例最高,核心能力模块的对应课程比例(A₁₂)其次,发展能力模块对应课程比例最低(A₁₃);② 核心能力(A₁₂)学分比例普遍低于基本能力(A₁₁),反映出国内高校工程造价专业课程设置重视毕业生基本技术能力的培养;③ 发展能力模块对应课程比例(A₁₃),五所高校的A₁₃平均数低于10%,可见,国内高校工程造价专业普遍忽略项目前期决策能力的培养。

平台课程比例(A2)的特点:① 大部分高校工程和信息化平台课程比例(A₂₁)最高,管理平台课程比例(A₁₂)、经济与财务平台课程比例(A₁₃)、法律法规与合同管理平台课程比例(A₁₄)依次降低。这一点与国外工料测量专业课程设置一致,即工程和信息化平台课程是其他三个平台课程设置的基础;② 各平台课程比例在各高校间的分布仍存在较大差异,体现了各个学校办学的背景和特色。例如,天津理工大学的工程造价专业设于管理学院并以合同管理为特色,由此决定了其管理平台课程比例(A₂₂)、经济与财务管理平台课程比例(A₂₄)、法律法规与合同管理平台课程比例(A₂₃)都较高。

(2) 课程设置门槛标准深度维度指标结果。

课程结构体系(B1)的特点:① 各高校课程结构体系中的专业基础课比例均高于专业课比例。可见,国内高校更重视基本能力的培养,相应地,对核心能力的培养缺乏应有的投入。② 对于专

业课的设置,由于各高校对于专业课的理解不尽相同,有的高校将部分技术类课程归于专业课,而有的高校仅包括估价、合同管理、风险管理、项目投融资等,导致各高校专业课的比例差距较大。因此,需对专业课的划分给予明确。同时,各高校专业必修课与专业选修课的课程设置也存在较大差距。有的高校将培养核心能力的专业课程安排为专业选修课,没有将其作为硬性要求,一定程度上会对核心能力的响应产生影响。③ 对于实践性教学环节,各高校都非常重视。沈阳建筑大学比例最高为32.71%,最低的为西华大学的26.50%。由于数据分析已经除去军训、公益劳动等环节,可在当前课程设置现状的基础上适当提高即可。

课程要求的学分(B2)的特点:主干课程要求达到的学分(B₂₂)明确了专业课的划分,同时由于五所高校工程造价专业对工程技术类课程安排已经达到一定深度,但对核心能力和发展能力培养的课程支撑仍需加强,而指标B₂₂是对支撑核心能力和部分发展能力课程的进一步强调,因此各高校可在指标B₂₂的基础上,结合表1中给出的发展能力对应课程和自身情况进行专业选修课的设置。

3. 初始课程设置门槛标准。

根据数据分析及结果,结合工程造价专业特点,建立初始课程设置门槛标准,如表2所示。

广度维度A指标的调整:工程造价专业课程设置现状是强调基本能力的培养,但对核心能力与发展能力的课程支撑相对较弱。因此,初始门槛标准中降低指标A₁₁,适当提高A₁₂和A₁₃。工程和信息化平台是其他平台设置的基础,因此在平均数的基础上调增了A₂₁。对于法律法规与合同管理平台课程(A₂₃),较之以合同管理为特色的高校,一些学校会过于偏重技术类课程,导致指标A₂₃偏低,因此应将A₂₃调增。而对经济类平台课程(A₂₄)所占比例,其最低值和最高值相差过大,且经济类平台课程与前期决策能力的培养直接相关,因此,将指标A₂₄调高至最高值附近。

深度维度B指标的调整:对于课程结构体系,课程设置宽基础导致专业基础课所占学分比例(B₁₁)偏高,为了保证专业课学分比例,对指标B₁₁适当调低。专业必修课应按照最高比例设置,因此将指标B₁₃调增;对应的,专业选修课课程比例相应调减。实践性教学环节旨在对综合能力的

表 2 初始课程设置门槛标准

一级指标	二级指标	三级指标	计算公式	原始数据(整数)			调整状态	初始标杆数值
				最低	最高	平均		
广度维度 A	各能力模块对应课程所占比例 A ₁	基本能力模块对应课程比例 A ₁₁	$A_{1j}(j=1,2,3)=\frac{\sum \text{各能力标准对应课程学分}}{\sum \text{所有课程学分}-\sum \text{通识课程学分}}$	35%	47%	43%	↓	A ₁₁ =40%
		核心能力模块对应课程比例 A ₁₂		21%	32%	27%	↑	A ₁₂ =35%
		发展能力模块对应课程比例 A ₁₃		6%	13%	9%	↑	A ₁₃ =10%
	平台课程比例 A ₂	工程和技术类平台课程比例 A ₂₁	$A_{2j}(j=1,2,3,4)=\frac{\sum \text{各站课程对应学分}}{\sum \text{所有课程学分}-\sum \text{通识课程学分}}$	25%	44%	33%	↑	A ₂₁ =35%
		管理类平台课程比例 A ₂₂		20%	27%	25%	→	A ₂₂ =25%
		法律法规与合同管理类平台课程比例 A ₂₃		5%	11%	8%	↑	A ₂₃ =10%
		经济类平台课程比例 A ₂₄		8%	16%	13%	↑	A ₂₄ =15%
	深度维度 B	课程结构体系 B ₁	专业基础课学分比例 B ₁₁	$B_{1j}(j=1,2,3,4,5)=\frac{\sum \text{各类课程对应学分}}{\sum \text{所有课程学分}-\sum \text{通识课程学分}}$	29%	52%	41%	↓
专业课学分比例 B ₁₂			22%		43%	30%	→	B ₁₂ =30%
专业必修课学分比例 B ₁₃			9%		20%	13%	↑	B ₁₃ =20%
专业选修课学分比例 B ₁₄			9%		21%	17%	↓	B ₁₄ =10%
实践性教学环节学分比例 B ₁₅			27%		33%	29%	↑	B ₁₅ =30%
课程要求达到的学分 B ₂		课程要求达到的学分 B ₂₁	$B_{21}=\sum \text{所有课程学分}-\sum \text{通识课程学分}$	112	135	118	↓	≥110 学分
		主干课程要求达到的学分 B ₂₂	$B_{22}=\sum \text{核心能力对应课程学分}+\sum \text{发展能力对应课程学分}$	36	45	38	↑	B ₂₂ =40 学分

说明:① 实习和毕业论文等实践性教学旨在综合能力的培养, $A_{1j}A_{2j}$ 中不包括上述环节的学分。② B_{15} 包括实习和毕业论文环节的学分, 不包括军训、入学及毕业教育、公益劳动等环节的学分。③ 由于能力模块和平台课程比例统计时不包括实习和毕业论文环节, 因此三大能力模块和四大平台课程比例加和不足 100%;

培养, 其课程比例必然应调高。对于学分要求, 由于主干课程支撑了核心能力和部分发展能力, 因此主干课程所占学分比例应不低于核心能力和发展能力所占学分比例之和。同时, 课程评估初始标杆将课程要求达到的总学分(B_{21})和主干课程要求达到的学分(B_{22})进行了相应调整。

四、最终课程设置门槛标准的量化指标

经焦点小组访谈, 专家提出如下建议: ① 为保证核心能力的培养, 专业必修课课程比例(B_{13})与专业选修课课程比例(B_{14})应重新调整。为避免学生选择选修课时避难就易, 同时也与指标 B_{22} (主干课程要求达到的学分)对应, 应增加专业必修课的课程比例, 减少专业选修课的课程比例, 仅保留最低学分要求。各高校可在此基础上, 根据自身情况自行增加选修课。② 若指标 B_{13} 比例调增, 则指标 B_{22} (主干课程要求达到的学分)也应增加。同时, 对于专业课设置混乱、缺乏统一标准的现状, 建议将指标 B_{22} 中的课程设定为专业必修课。

深度结合专家意见, 研究对初始课程设置门槛标准进行了修正, 建立了最终的课程设置门槛标准, 如表 3 所示。

高校课程设置门槛标准具有以下特点:

(1) 广度维度重点考察人才培养方案对复合型能力的响应。应用型本科课程设置的广度维度主要反映课程设置对能力的覆盖程度, 主要用

$A1$ 、 $A2$ 等指标来评价。国内高校工程造价专业课程偏重基本能力的培养, 同时应注意确保与核心能力和发展能力响应的课程比例, 尤其是与核心能力响应的课程。其次, 应用型工程造价本科专业具有较强复合性, 四大平台的课程比例安排体现了以技术平台课程为基础, 以法律平台为依据, 以经济平台为关键, 以管理平台为核心的原则。四大平台进行课程安排时要以能力标准为纵向主线作为指导, 加强平台课程之间的融合, 打破课程之间的壁垒, 使课程与能力模块之间的对应关系清晰呈现, 保证每一专业能力都有明确的课程群支撑。

(2) 深度维度重点考察人才培养方案对核心能力的响应。应用型本科专业课程设置的深度维度主要反映课程设置对核心能力的响应程度, 主要用 $B1$ 和 $B2$ 等指标来评价。专业基础课课程比例普遍高于专业课比例, 课程设置过于宽基础而忽略综合性能力的培养。专业基础课在保证基本能力的基础上, 专业课重点对应核心能力与部分发展能力。其中核心能力涵盖毕业生未来执业能力的主要业务内容, 必须通过专业课、实践性教学环节和主干课程等给予学习时间的保障。同时, 要在教学大纲中明确具体的主干课程并保证达到门槛标准建议的最低学分以保证对核心能力和部分发展能力的支撑; 专业选修课课程比例则保证了毕业生在本科阶段应获得的部分发展能

表 3 最终课程设置门槛标准

一级指标	二级指标	三级指标	原始数据(平均值)	初始标杆数值	最终标杆数值
广度维度 A	各能力模块对应课程所占比例 A1	基本能力模块对应课程比例 A ₁₁	43%	A ₁₁ =40%	A ₁₁ =40%
		核心能力模块对应课程比例 A ₁₂	27%	A ₁₂ =35%	A ₁₂ =35%
		发展能力模块对应课程比例 A ₁₃	9%	A ₁₃ =10%	A ₁₃ =10%
	平台课程比例 A2	发展能力模块对应课程比例 A ₂₁	33%	A ₂₁ =35%	A ₂₁ =35%
		管理类平台课程比例 A ₂₂	25%	A ₂₂ =25%	A ₂₂ =25%
		法律类平台课程比例 A ₂₃	8%	A ₂₃ =10%	A ₂₃ =10%
		经济类平台课程比例 A ₂₄	13%	A ₂₄ =15%	A ₂₄ =15%
深度维度 B	课程结构体系 B1	专业基础课学分比例 B ₁₁	41%	B ₁₁ =40%	B ₁₁ =40%
		专业课学分比例 B ₁₂	30%	B ₁₂ =30%	B ₁₂ =30%
		专业必修课学分比例 B ₁₃	13%	B ₁₃ =20%	B ₁₃ =25%
		专业选修课学分比例 B ₁₄	17%	B ₁₄ =10%	B ₁₄ =5%
		实践教学环节学分比例 B ₁₅	29%	B ₁₅ =30%	B ₁₅ =30%
	课程要求达到的总学分 B2	课程要求达到的学分 B ₂₁	118	不低于 110 学分	B ₂₁ ≥110 学分
		主干课程要求达到的学分 B ₂₂	38	B ₂₂ =40 学分	B ₂₂ ≥45 学分

力,各高校可在此部分灵活调整;实践性教学环节学分比例也要达到一定要求,从而在综合层面为核心能力的培养提供支持。

五、结论与建议

通过对国内五所双证书试点高校课程设置的数据分析,结合焦点小组访谈专家提出的意见,对工程造价专业课程设置门槛标准进行了量化,为课程设置与专业能力的响应提供了依据。研究在明确课程设置门槛标准的基础上,针对应用型本科培养目标和定位,对其课程设置给出如下建议:

一是各专业可以工程造价课程设置门槛标准量化流程为参考,构建适合本专业的课程设置门槛标准。首先,应明确本专业的能力标准,确定能力标准对应的能力模块,进一步明晰构成能力模块的能力要素^[8],得出能力要素对应的知识点进而明确各能力标准对应课程。其次,按照各能力标准的要求分配课时,可先选择典型高校的课程设置数据进行分析,初步确定各能力标准课程分配比例。最后邀请行业专家和教育专家对此标准进行评价和修订,构建最终课程设置门槛标准。

二是转变传统的知识为导向的课程设置,以社会和行业所需能力为导向对课程重新规划,并从基础能力到高端能力的要求进行课程比例和进度的安排。以能力为导向的课程设置是根据各专业能力培养目标,确定各能力要素之间的关联关系,将支撑同一类能力要素的知识点重构,形成模块化课程,并按照学期开展逐渐加深。在课程比例上,关注基础能力的同时注重核心能力的培养,尤其要重视实践环节中对综合能力的支撑;在进度安排上,专业基础课安排在低年级,专业课程安排在高年级且设置为必修课,在达到标准规定的

基础上,各高校可设置选修课供学生选择,增加高端能力的培养。

最后需要指出的是,课程设置门槛标准是对应用型本科高校课程设置的最低要求,各高校可在此标准的基础上,坚持持续质量改进思想,根据各自办学背景和特色进行课程创新,发挥各自特色和优势,不断完善培养方案与课程安排,培养符合社会需要的专业人才。

参 考 文 献

- [1] 张忠华:《关于大学课程设置的三个问题》,《大学教育科学》2011年第6期。
- [2] Conrad, C. F. The undergraduate Curriculum: A Guide to Innovation and Reform. Colorado: Westview Press, 1978: 37.
- [3] 韩雁等:《基于学生学习成果的国际工程教育专业认证》,《高教发展与评估》2014年第4期。
- [4] 余天佐等:《如何迎接专业认证——对美国伍斯特理工学院认证历程的考察》,《高等工程教育研究》2015年第2期。
- [5] Srinath Perera, John Pearson. RICS Professional Competency Mapping Framework for Programme Appraisal and Benchmarking. Newcastle upon Tyne, 2013.
- [6] 巩建闽等:《框架模型:课程体系编制研究与实践的路径与方法》,《中国高教研究》2011年第1期。
- [7] 严玲等:《应用型本科专业认证的能力响应度模型构建及其启示》,《高等工程教育研究》2015年第5期。
- [8] 孟凡芹等:《面向“新工业革命”工程教育人才培养质量标准体系构建策略》,《高等工程教育研究》2015年第5期。
- [9] 顾佩华等:《基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索》,《高等工程教育研究》2014年第1期。
- [10] 严玲、尹贻林:《应用型本科专业认证制度研究》,清华大学出版社2013年版。

(下转第 114 页)

- ance. Oxford University Press, 1995.
- [20] 俞可平:《治理和善治:一种新的政治分析框架》,《南京社会科学》2001 年第 9 期。
- [21] 陈瑶等:《“前方的路:美国研究生教育的未来”报告述评》,《学位与研究生教育》2010 年第 12 期。
- [22] 严平:《日本研究生教育改革新动向:以“第二次研究生教育发展纲要”为中心》,《学位与研究生教育》2013 年第 6 期。
- [22] Michael Gibbons, et al. The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. SAGE Publications Ltd, 1994.
- [24] 赵康:《专业、专业属性及判断成熟专业的六条标准》,《社会学研究》2000 年第 5 期。
- [25] 黄宝印等:《建立自我评估制度 健全质量保证体系》,《中国高等教育》2015 年第 11 期。
- [26] 王战军等:《高等教育质量保障新类型:监测评估》,《高等教育研究》2015 年第 4 期。

Research on Optimization of the Education Quality Guarantee System for Professional Degree Postgraduates

Tang Guangjun, Wang Zhanjun

With the rapid growth in graduate students of professional degrees, especially in the context of meeting the social demand and improving the quality, the issue of optimizing and improving the education quality guarantee system for professional degree postgraduates is becoming more and more prominent. Deviation of education quality guarantee system is therefore analyzed in depth on idea, system, practice and structure. It is argued that the public governance theory conforms to the demands of quality management practice for postgraduate education. A package of recommendations are put forward to achieve that goal including diversification of governance subjects, consistency of governance powers and duties, governance at basic levels, and sustainable governance mechanism. The author states that the idea of quality construction should be strengthened in the future.

【Key words】 professional degree; graduate education; quality guarantee; stakeholders; governance

(上接第 82 页)

A Quantitative Study on Thresholds Setting in Curriculum Design for Engineering Cost, an Application-oriented Undergraduate Major

Yan Ling, Li Zhiqin

In supervising how curriculum design functions for the requirement of professional competency, a set of minimum quantitative evaluation indicators has become urgent in the curriculum construction of application-oriented universities. Taking five pilot universities as examples where double certification mode has been carried out, this paper conducts classification analysis on data collected according to the evaluation indicators reflecting the adaptation of curriculum to professional competence in major Engineering Cost, through which problems of curriculum design in this major are revealed. Upon optimization, initial curriculum thresholds are thus established. Based on this, the paper tries to get the final curriculum thresholds through focus group interview to collect suggestions and amendments from peers in engineering cost field on the initial curriculum thresholds. Research results can guide the curriculum design of engineering cost and provide suggestions for other specialized subjects.

【Key words】 professional competence; engineering cost major; curriculum design; thresholds