

FAHP에 기반을 둔 기술창업교육서비스품질 평가 시스템

전향순*, 이상용**
공주대학교 컴퓨터공학과*, 공주대학교 컴퓨터공학부**

Technical Entrepreneurship Education Service Quality Evaluation System based on FAHP

Hyang-Soon Joun*, Sang-Yong Lee**

Dept. of Computer Science & Engineering, Kongju National University*

Div. of Computer Science & Engineering, Kongju National University**

요약 서비스의 특성은 무형성, 측정곤란성, 불가역성 등 품질 평가시 애매모호하고 불확실하다는 문제점이 있다. 공공 서비스의 일종인 기술창업교육도 이러한 서비스의 특징을 내포하고 있다. 본 논문에서는 기술창업교육서비스품질을 객관적으로 평가하기 위해 FAHP기법을 중심으로 요인을 계층구조로 작성하고 전처리 후, 삼각퍼지수 판단행렬에 입력, 가중치를 산출하여 요인의 상대적 중요도 및 우선순위를 도출하여 분석할 수 있는 TESE 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 지속적이고 다양하게 변화하는 기술창업 환경에서의 정성적인 기술창업교육서비스품질 요인들을 정량적으로 분석한다. 분석 결과 주요 요인들의 상대적인 중요도에서 교육의 성과를 의미하는 결과품질이 41%로 가장 높게 나오는 등 효율적으로 요인을 평가 수 있어, 명확한 의사결정을 할 수 있음을 실험을 통하여 확인한다.

주제어 : FAHP, 퍼지이론, 기술창업교육서비스품질, 우선순위, 다기준 의사결정

Abstract Intangibility, measurement difficulty and irreversibility, which are the characteristics of service, have such problems as obscurity and uncertainty in quality evaluation. Technical entrepreneurship education, a sort of public service, also contains such characteristics of service. To objectively evaluate the service quality of technical entrepreneurship education, this paper drew up factors as hierarchical structure, centered on FAHP technique, and conducted pre-processing, inputted those factors into triangular fuzzy number fuzzy judgement matrix, and calculated their weights. In this manner, this paper proposed a TESE system, through which an analysis can be conducted by drawing relative importance and priorities of the factors. The proposed system can efficiently evaluate the qualitative technical start-up education service quality factors quantitatively in the diversely changing technical start-up environment in view of the highest result quality (41%), which means performance in the relative importance of major factors. Namely, this paper confirmed that clear decision making can be made through an experiment.

Key Words : FAHP, Fuzzy theory, Technical Entrepreneurship Education Service Quality, Priority, Multi Criteria Decision Making

Received 20 August 2015, Revised 21 September 2015

Accepted 20 October 2015

Corresponding Author: Sang-Yong Lee
(Kongju National University)

Email: sylee@kongju.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

기술창업의 준비 단계에서 이루어지는 창업교육은 창업관련지식, 기능, 태도 등을 가르치는 교육서비스로 정의하고 있다[1,2,3]. 교육서비스란 교육기관이 학습자에게 교육적 목적 달성에 관련된 물질적 및 정신적 만족을 실현시켜주는 일체의 활동으로, 기관 입장에서는 제공하는 활동이고 학습자 관점에서는 경험의 총체이다[4,5]. 창업교육의 효과는 교육 내용의 품질 만족에 많은 영향을 받는 것으로 분석되고 있어, 학습자의 지각을 분석하여 서비스를 평가하기 위한 많은 연구들이 이루어지고 있다[6,7].

기술창업교육에서도 벤처기업의 활성화 등을 위한 서비스의 품질은 중요하다. 기술창업이란 창업자가 기술과 아이디어 및 창업자가 가진 전문성을 모태로 창업을 함으로써, 교육시 학습자가 지각하는 서비스의 품질은 일반창업교육과는 차별화된 교육 커리큘럼 등의 다른 서비스 품질의 요인을 가지게 된다. 이에 기술창업교육의 만족도 향상을 위해 관련된 품질 요인을 분석하여 찾아 분석하고, 요인에 대한 의미 또는 평가시의 애매모호함 등의 불확실함을 해결해야 한다. 즉, 주관적인 요인의 평가를 객관화하기 위한 의사결정 프로세스가 마련되어야 한다[8,9].

본 연구에서는 기술창업교육서비스품질을 평가하는 시스템을 제안한다. 제안된 TESE(Technical Entrepreneurship Education Service Quality Evaluation) 시스템은 퍼지이론과 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법을 혼합한 FAHP(Fuzzy Analytic Hierarchy Process)기법을 중심으로 현실 세계에 존재하는 비교 과정상의 애매성을 보완하여 보다 정확한 의사 결정을 하도록 한다. 특히, 최근 들어 그 활용도가 점차 높아지고 있는 3차원 서비스품질 모형을 도입하여 평가 요인의 설정 기준 및 구조를 설정하고, 가중치 산출 후 전문가를 통한 평가를 실시하였다. 제안 시스템에서 퍼지이론은 기술창업교육서비스품질 평가를 위한 각 요인의 주관적인 데이터를 객관화시켜 분석하기 위한 목적으로 사용되고, FAHP 모형은 평가 요인들에 대한 중요도를 차별화시켜 고려 해 주기 위한 목적으로 사용된다. 이러한 과정을 통하여 산출되어지는 요인의 가중치는 주관적인 환경에서 수집된 데이터를 교육현장에서 보다 현실적으로 객관성을 제고시켜줄

수 있는 장점이 있다.

2. 관련연구

2.1 퍼지이론 및 FAHP

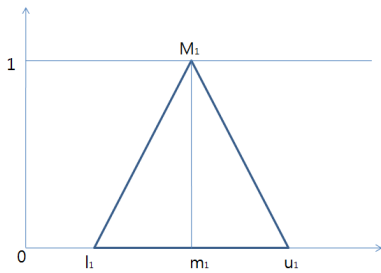
퍼지이론(Fuzzy theory)은 인간의 언어와 사고에 관련된 애매함을 수리적으로 취급 가능하도록 만든 이론이다. 이는 인간의 인식, 사고, 행동 또는 판단에 필연적으로 수반되는 부정확함과 애매한 현상의 의미를 수학적으로 접근하는 방법이다. 기존의 0과 1사이의 값의 체계를 가지는 전통적인 디지털 논리 시스템보다 실제 세계의 근사적이고 부정확한 성질을 표현하는데 더 효과적이다. 퍼지이론은 퍼지집합(Fuzzy set), 퍼지논리(Fuzzy logic), 퍼지수(Fuzzy number) 등의 개념을 포함하고 있다 [10,11,14].

Saaty의 AHP이론은 계층 구조를 구성하고 있는 요소들 간의 쌍대비교를 통한 평가자의 선호도를 토대로 의사결정을 지원하는 방법 중 하나이다. AHP의 단점은 대안에 대한 정량적 값의 정보를 직접 활용하기 힘들고, 자연언어 처리 방법이 반영되지 못한다[3,15].

Laarhven과 Pedrycz(1983)이 제안한 FAHP는 퍼지이론과 AHP기법을 혼합한 기법으로 현실 세계에 존재하는 비교 과정상의 애매성을 보완하기 위하여, 판단 시 부여된 특정 수치를 기준으로 각격을 주어 보다 정확한 의사결정을 하도록 한다. 그 후 Chang(1996)은 Extent Analysis Method를 통해 삼각퍼지수를 이용한 FAHP의 새로운 기법을 제안하였다. 본 연구에서는 Chang의 확장 FAHP를 적용하였으며, FAHP의 수행 절차는 다음과 같다[11,12,15].

Step 1. 요인에 대한 퍼지 사고를 반영하기 위하여 삼각퍼지함수 $a_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ 를 이용한다. 이때 l_{ij} 는 삼각퍼지함수의 하한값, u_{ij} 는 삼각퍼지함수의 상한값, m_{ij} 는 꼭지점에 해당하는 1~9의 범위에 해당하는 정수값으로 [Fig. 1]과 같이 중간 값을 의미한다. 이를 통해 각 계층에 대한 쌍대비교를 수행하고 쌍대 비교 행렬 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 을 구한다.

<Table 1>은 AHP의 쌍대비교에서 활용되는 언어표현 척도와 각각에 해당하는 삼각퍼지수를 나타낸다.



[Fig. 1] Membership function of Triangular fuzzy number

<Table 1> 9-Point Scale and Triangular Fuzzy Number for Pairwise Comparison

Linguistic values	Crisp AHP values	Triangular fuzzy number	Triangular fuzzy reciprocal number
Equal importance	1	(1, 1, 2)	((1/2, 1, 1)
Moderate importance	3	(2, 3, 4)	(1/4, 1/3, 1/4)
Strong importance	5	(4, 5, 6)	(1/6, 1/5, 1/4)
Very strong importance	7	(6, 7, 8)	(1/8, 1/7, 1/6)
Extremely importance	9	(8, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/8)

Step 2. 퍼지 확장원리를 사용하여 복합 퍼지값(S_i)을 산출하는 방법은 다음 식으로 계산한다.

$$S_i = \left(\sum_{i=1}^n l_{ij}, \sum_{i=1}^n m_{ij}, \sum_{i=1}^n u_{ij} \right) \otimes \left(\sum_{j=1}^n l_{ij}, \sum_{j=1}^n m_{ij}, \sum_{j=1}^n u_{ij} \right)^{-1} \quad \text{식(1)}$$

$(i, j = 1, 2, \dots, n)$

Step 3. 삼각퍼지수 $M_1 = (i_1, m_1, u_1)$ 과 $M_2 = (i_2, m_2, u_2)$ 데 대하여 $M_1 \geq M_2$ 일 때의 가능성 정도(V)는 다음 식 (2)과 같이 계산한다.

$$\begin{aligned} &\text{if } m_1 \geq m_2 \quad V(M_1 \geq M_2) = 1 \\ &\text{if } u_1 \geq l_2 \quad V(M_1 \geq M_2) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) \\ &= \mu_{M_1}(d) = \frac{l_2 - u_1}{(m_1 - u_1) - (m_2 - l_2)} \\ &\text{else } V(M_1 \geq M_2) = 0 \end{aligned} \quad \text{식(2)}$$

Step 4. 삼각퍼지수 M_i 이 다른 n 개의 퍼지수 $M_j (i = 1, 2, \dots, n)$ 보다 클 확률의 정도는 식(3)에 의하

여 가중치 벡터 (W')로 주어지고 가중치의 합이 1이 되도록 정규화 시켜 최종 가중치(W)를 구한다.

$$\begin{aligned} d_i(M_i) &= \min V(S_i \geq S_j), j = 1, 2, \dots, n, j \neq i \\ W' &= d(M_1), d(M_2), \dots, d(M_n))^T \\ W &= (d(M_1), d(M_2), \dots, d(M_n))^T \end{aligned} \quad \text{식(3)}$$

2.2 기술창업교육

창업의 종류는 새로운 기술 없이 창업을 하는 프랜차이즈 등의 일반창업과, 창업자가 기술과 아이디어 및 전문성을 가지고 시작하는 기술창업(Technology Commercialization)으로 나누어 볼 수 있다[3]. 기술사업화교육 및 기술창업교육과정은 기술을 사업화하여 기술 기반의 벤처기업을 창업하는데 필요한 준비교육과정으로 기술을 찾고, 평가하며, 사업화하는 교육과정이다.

미국 노스캐롤라이나 리서치트라이 앵글파크의 노스캐롤라이나 주립대 경영대학내 HITEC 연구소에서 만든 TEC(Technology, Education, and Commercialization) 알고리즘 프로그램은 기술기반의 벤처기업을 창업하는데 필요한 준비교육과정으로 다음과 같은 구성되어 있다 [1,4].

첫째, 아이디어도출과정은 높은 잠재력을 보유한 기술을 찾는 활동을 말한다. 이는 기술영역의 확인, 기술비교 및 선택, 기술가들에게 피드백, TPM, 가치제안서 등으로 구성된다.

둘째, 타당성분석과정의 정보 수집은 2단계로 이루어진다. 1단계는 보다 나은 정보를 바탕으로 제품아이디어를 다시 정의하는 것으로 사업화의 매력도를 평가하는 것이다. 2단계는 선택된 제품의 가치를 높이고자 관련된 허 등의 제품의 가치를 높이는 사례를 구축한다.

셋째, 사업화전략수립과정은 많은 창의성이 요구되며 기술우위와 보호능력, 신제품을 향한 진입전략과 확대전략의 구축, 사업화를 위한 적합한 사업계획서 작성 등의 종합예술 성격을 갖기도 한다.

넷째, 사업화전략실행과정은 실제로 사업화 계획을 실행에 옮겨 실제 사업에 적용해보는 단계이다.

2.3 기술창업교육서비스품질

교육서비스란 교육적 목적 달성에 관련된 물질적, 정신적 만족을 실현시켜주는 일체의 활동이다. 교육서비스

품질의 측정은 비즈니스 측면보다는 공공의 성격이 강하므로, 체계적이고 일관된 수정 방법에 의해 측정이 이루어져야 한다. 서비스 품질 측정은 1985년과 1988년에 PZB(Parauraman, Zeithaml, Berry)에 의해 개발된 SERVQUAL(Service Quality) 모형에서 다루어진 유형성, 신뢰성, 반응성, 확신성, 공감성 등 5가지를 바탕으로 이루어지고 있다. 최근 들어 그 활용도가 점차 높아지고 있는 Dabholkar, Thorpe, & Rentz(1996)의 3차원 관점 측정의 서비스 품질 위계 모형의 서비스 품질은 물리적 측면, 신뢰성, 인적 상호작용, 문제 해결, 정책 등 5가지 차원으로 구성되며, 이 차원은 다시 하위 차원으로 구성을 바탕으로 상호작용 품질(interaction quality), 결과 품질(outcome quality), 물리적 환경품질(physical environment quality)의 세 가지 차원으로 구성된 서비스 품질 위계구조 모형이다[7].

2.4 퍼지수를 이용한 교육서비스품질 가중치 척도

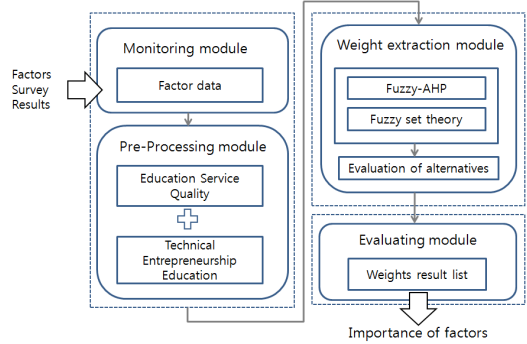
교육서비스품질의 평가의 가장 핵심은 가중치 설정이다. 평가 척도인 가중치를 공정하고 합리적으로 설정해서 운영해야 하며, 효율적으로 교육서비스의 품질 개선 활동을 할 수 있도록 해야 한다. 하지만 서비스의 특성은 설명하거나 전달하기 어려운 무형성(Intangibility), 측정 곤란성(Measurement difficulty), 불가역성(Irreversibility) 등의 문제점이 존재한다. 이러한 문제점의 해결 목적으로 사용되는 퍼지수를 이용한 교육서비스품질 가중치 척도는 다기준 의사결정방법에서의 주관적 데이터를 객관화하기 위한 방법이며, 선택에 대한 기준과 상대적 순위 확립에 대한 전문기술을 필요로 한다.

불확실성을 다루는 능력에서 보면 AHP는 주관적 판단에 의한 쌍대비교를 진행하고, 퍼지집합 이론은 각 전문가의 설문을 통한 선호등급을 이용하여 그 대상 의미의 애매모호함을 표현한다. 반면에 FAHP는 수학적 소속함수를 이용하여 쌍대비교를 진행한다[10,15].

3. TESE 시스템

이 절에서는 기술창업교육서비스품질을 측정할 수 있는 체계를 설계하고 이를 근거로 전문가의 중요도 판단

결과에 대한 가중치를 부여하여 요인의 상대적 중요도와 최종 우선순위를 설정하는 TESE(Technical Entrepreneurship Education Service Quality Evaluation) 시스템을 제안한다.



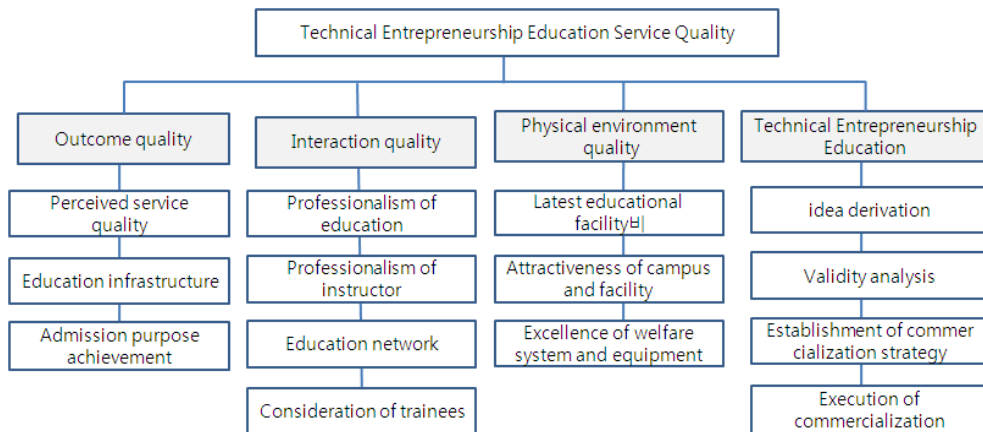
[Fig. 2] System structure

TESE 시스템은 FAHP를 중심으로 하는 기술창업교육서비스품질의 가중치 평가에 특화된 분석시스템으로서 [Fig. 2]와 같이 모니터링 모듈 및 전처리 모듈, 가중치 추출 모듈, 평가 모듈로 구성된다.

3.1 모니터링 모듈 및 전처리 모듈

모니터링 모듈(Monitoring module)은 창업전문가의 브레인스토밍(Brain Storming)을 통하여 기술창업교육서비스품질의 평가요인 설정과 관계 등의 평가기준 및 평가구조를 설정한다. 평가기준의 설정은 기술창업교육서비스품질의 특성을 고려하여 3차원 서비스품질 모형을 도입한 기술교육서비스품질과 기술창업교육의 프로세스를 추가하여 [Fig. 3]과 같이 설정하였다.

설정된 평가기준에서의 결과품질은 고객이 교육서비스로부터 실제로 받는 것 혹은 반대로 서비스 제공자에 의해 전달되는 핵심적인 서비스이다. 상호작용품질은 서비스가 고객에게 서비스가 전달되어지는 과정을 의미하며, 전달과정에서 형성되는 고객과의 상호작용은 서비스 품질을 지각하는데 중요한 요소로 판정한다. 물리적 품질은 서비스 환경의 쾌적성이나 심미성에 해당하면 최근 고객들의 니즈가 증가하고 있으며, 이러한 서비스 환경은 서비스품질 지각에 영향을 준다. 교육프로그램은 기술창업교육과정을 의미하며 사업아이템 도출, 타당성 평가, 사업화전략수립, 사업화실행으로 구성된다. 이는 퍼



[Fig. 3] Study model of. Technical Entrepreneurship Education Service Quality

드백을 통한 반복 작업, 다양한 기술에 적용, 팀원 합의 등 일반교육과의 차별성으로 설정하였다.

전처리 모듈(Pre-Processing module)은 문제구조화, 설문결과 입력, 단일수치화 단계로 구성된다. 문제구조화 단계는 요인들을 주요 및 하위 요인으로 계층분화하여 모형으로 작성한다. 작성된 모형은 결과품질(지각된 품질, 교육인프라, 입학목적의 달성), 상호작용품질(교육전문성, 교육강사전문성, 교육네트워크, 교육생 배려), 물리적환경품질(최신교육설비, 캠퍼스와 시설의 매력성, 복지시설과 비품의 우수성), 교육프로그램(아이디어도출, 타당성분석, 사업화전략수립, 사업전략실행) 등으로 구성되었다. 설문결과 입력 단계는 중요도 조사에 따른 평가자 자료를 입력받고, <Table 1>에 적용하여 삼각퍼지수로 환산 후 처리하고 비교행렬을 작성한다. 단일수치화 단계는 입력된 평가 자료를 표준입력형태로 계량화하기 위해 전체 평가자료를 기하평균(Geometric mean)으로 산출한다. 기하평균을 사용하는 이유는 다수의 의견을 모아 합리적이고 공정하게 하나로 만들기 위함이며, 쌍대 비교 요인 n 에 대한 기하평균의 수식은 $\sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$ 으로 데이터의 이상 수치값을 제거

할 때도 사용이 된다.

3.2 가중치 추출 모듈

가중치 추출모듈(Weight extraction module)은 TESE 시스템에서 가장 중요한 모듈로써 기술창업교육서비스 품질 요인의 가중치 산출 모듈이다. 평가구조는 교육서비스품질 요인에 기술교육프로그램 내용이 추가되어 작성되었으므로, 요인의 개수가 많아지게 되어 쌍대비교시 혼란과 부담이 가중될 수 있다. 따라서 비교적 개수가 적은 상위요인은 FAHP 기법을 사용하여 중요도를 산출하고 요인의 개수가 많은 하위 요인은 평가값을 삼각퍼지수로 변환 후 비퍼지화(Defuzzification)한 후 상위요인의 중요도를 가중치로 부여하여 요인별 상대적 가중치를 산출한다. 기술창업교육서비스품질에 대한 상위 요인에 대한 9점 척도 평가값을 삼각퍼지수 행렬로 표현하면 <Table 2>와 같다.

3.3 평가 모듈

평가 모듈(Evaluating module)은 가능한 선택 대안들 간에 도출된 요인간의 종합 중요도를 의사결정에 활용하

<Table 2> Criteria in the triangle fuzzy number

Factors effecting	Outcome quality	Interaction quality	Physical environment quality	Technical Entrepreneurship Education
Outcome quality	(1.00, 1.00, 100)	(1.96, 2.30, 2.99)	(4.08, 4.90, 6.09)	(1.11, 1.35, 1.88)
Interaction quality	(0.33, 0.43, 0.51)	(1.00, 1.00, 100)	(2.39, 3.09, 4.20)	(0.33, 0.40, 0.52)
Physical environment quality	(0.16, 0.20, 0.25)	(0.24, 0.32, 0.45)	(1.00, 1.00, 100)	(0.19, 0.22, 0.26)
Technical Entrepreneurship Education	(0.53, 0.74, 0.90)	(1.92, 2.50, 1.00)	(3.85, 4.55, 5.26)	(1.00, 1.00, 100)

는 모듈이다. 구성은 차트출력 및 결과표로 구성되어 있다. 차트출력은 요인의 상대적 중요도와 최종순위를 시각적으로 분석 할 수 있도록 해주고, 결과표 출력은 요인별 가중치를 행렬 형태로 제공하여 요인별 중요도를 한 눈에 볼 수 있고, 향후 대안 선정 및 전략 분석에 활용 할 수 있다.

4. 실험 및 평가

본 연구에서는 기술창업교육서비스품질의 평가 시스템을 설계하였고, 실험은 창업전문가 22명을 대상으로 진행하였다. 평가의 순서는 기술창업교육서비스품질의 상위 요인 가중치 산출, 하위 요인 가중치 산출, 종합 중요도 산출 순으로 실시하였다.

(1) 주요 요인에 대한 가중치를 산출

기술창업교육서비스품질의 상위요인에 대한 쌍대비교 삼각퍼지수의 판단행렬 <Table 2>에 식(1)에 적용하여 가중치를 산출한 결과는 <Table 3>과 같다.

<Table 3> Weights of Criteria

Criteria	Wight	CR
Outcome quality	0.413	0.02
Interaction quality	0.177	
Physical environment quality	0.070	
Technical Entrepreneurship Education	0.340	

기술창업교육서비스품질의 상위요인에 대한 우선순위에서는 결과품질(0.413)이 가장 높았고, 기술교육프로그램(0.34), 상호작용품질(0.177), 물리적환경품질(0.177) 순으로 우선순위가 나타났다. 결과품질이 가장 높게 나타난 것은 학습의 성과를 가장 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다.

(2) 하위 요인에 대한 가중치 산출

선정요인에 대한 하위 요인의 중요도를 분석하기 위해 퍼지집합이론을 사용하여 절대평가 하였으며, 결과는 <Table 4>와 같다. 결과에서의 비퍼지수는 삼가퍼지수를 퍼지화하기 이전으로 다시 환산한다는 의미이다.

<Table 4> Calculating the weight of the Sub-criteria

Sub-criteria	Importance	Defuzzify number
Perceived service quality	(3.030,3.340,4.640)	3.5852
Education infrastructure	(3.730,3.870,4.910)	4.0954
Admission purpose achievement	(3.990,4.100,5.000)	4.2949
Professionalism of education	(4.070,4.170,5.000)	4.3529
Professionalism of instructor	(3.990,4.170,5.000)	4.3318
Education network	(3.820,3.710,5.000)	4.0599
Consideration of trainees	(3.320,3.570,4.650)	3.7786
Latest educational facility	(3.400,3.360,4.740)	3.7152
Attractiveness of campus and facility	(2.890,3.650,4.560)	3.6858
Excellence of welfare system and equipment	(2.660,3.100,4.370)	3.3101
idea derivation	(3.570,4.480,4.780)	4.3258
Validity analysis	(3.740,4.740,5.000)	4.5543
Establishment of commercialization strategy	(0.740,4.140,5.000)	4.2549
Execution of commercialization	(3.630,3.400,4.140)	3.6425

하위 요인의 가중치 산출 결과에서 비퍼지수는 최대 평균법 $(l+2m+u)/4$ 으로 계산되었다.

(3) 종합 중요도 산출

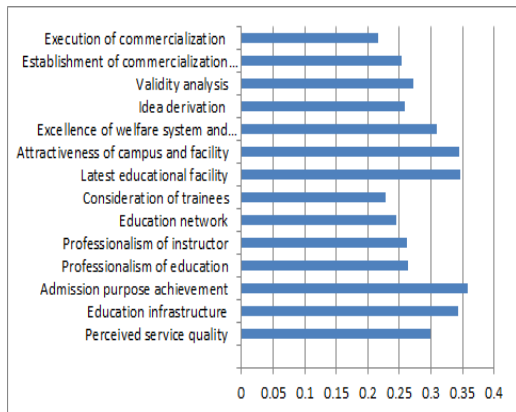
<Table 3>의 주요 요인의 중요도를 <Table 4>의 하위 요인의 중요도에 가중치로 반영하여 종합적으로 평가하여 평가된 종합가중치에 대한 주요 요인별 상대적 가중치의 결과는 <Table 5>와 같다.

<Table 5> Overall weights of elements, CR=0.02

Outcome quality	0.413	Interaction quality	0.177
Perceived service quality	0.299	Professionalism of education	0.263
Education infrastructure	0.342	Professionalism of instructor	0.2622
Admission purpose achievement	0.358	Education network	0.247
		Consideration of trainees	0.228
Physical environment quality	0.070	Technical Entrepreneurship Education	0.340
Latest educational facility	0.346	Idea derivation	0.257
Attractiveness of campus and facility	0.344	Validity analysis	0.271
Excellence of welfare system and equipment	0.309	Establishment of commercialization strategy	0.253
		Execution of commercialization	0.2171

기술창업교육서비스품질 하위 요인에 대한 우선순위는 입학목적달성(0.3586), 최신교육설비(0.3469), 캠퍼스와 시설의 매력성(0.3441), 교육인프라(0.342), 복지시설과 비품의 우수성(0.309)의 순으로 높게 나타났다. 가장 높은 우선순위를 보인 입학목적달성의 세부평가 지표는 기술창업의 용이성, 기존 벤처기업의 경우 새로운 사업의 기회 탐색, 창업컨설팅 전문가 진입, 창업관련 정책 수립, 회사의 수익성 증대를 위한 노력 등으로 구성되어 있으므로, 주요요인의 분석결과와 같이 학습의 성과 중 미래의 진로 및 사업의 성과를 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다. 또한 상위 4개의 주요 요인의 우선순위를 고려할 때 일반창업이 아닌 기술창업교육의 프로세스에서 있어서는 교육과 관계된 설비 및 시설과 기술창업에 적합한 교육콘텐츠 제공, 교육행정지원 서비스 제공, 창업유관기관의 창업정보 제공 등이 중요함을 알 수 있다.

하위 요인의 상대적 중요도를 [Fig. 4]와 같이 차트형태로 출력할 수 있다. 결과는 추후 기술창업교육서비스 품질의 개선, 교육성과 향상, 내재된 문제 발견 등 지속적으로 교육서비스 품질을 향상시키기 위해 고려해야 될 요인이 무엇인지 규명하는데 사용이 될 수 있다.



[Fig. 4] Comparison of Priority

5. 결론

본 논문에서는 FAHP기법을 중심으로 한 기술창업서비스 품질을 평가하는 TESE 시스템을 제안하였다. 요인에 대한 가중치 측정 방법은 주요 요인의 평가값을 삼각

퍼지수로 변환 후 쌍대비교 방법인 FAHP로 산출하고, 평가 요인이 비교적 많은 하위 요인들은 쌍대비교의 혼란과 부담을 줄이기 위해 퍼지이론을 적용하여 계산 후 상위요인의 가중치를 부여하여 요인의 상대적 중요도와 우선순위를 산출하였다.

연구의 결과 기존의 교육서비스품질 측정의 많은 연구에서 등한시 되었던 기술창업교육서비스품질의 평가 기준을 제시하였고, 요인에 대한 가중치 측정 시 퍼지이론의 삼각퍼지수를 적용하여 평가값 판단의 애매모호함 등의 불확실성을 보완하였다. 이는 기술창업교육서비스의 품질을 높여 교육만족에 향상과 기술창업 활성화에 기여 할 수 있을 것으로 기대한다. 향후 연구방향은 지속적이고 다양하게 변화하는 기술창업 환경의 특성 반영하여 기술창업교육서비스품질의 현실화에 보다 효과적인 프레임워크를 개발할 예정이다.

REFERENCES

- [1] Youngseok Yang, Jong-in Choi, "Alternative of Establishing an Effective Engineering-Based Technology Commercialization Education System", Journal of academia-industrial technology, Vol. 10, No. 7, pp. 1711-1717, 2009.
- [2] Kim Ju Mi, et al. "A Study on the Entrepreneurship Education of Korea : Focusing on the Entrepreneurship Graduate School", Korea Small Business Institute, 2008.
- [3] Hyang-Soon Joun, Sang-Oh Shim, An Analysis of Factors on College Students' IT Technology Startups will, Journal of Digital Convergence Sep; 12(9): 1-7. 2014.
- [4] Young seok Yang, "The Effects of the Quality of Technology Entrepreneurship Educating Program on Participant's Satisfaction and Referring Will", Journal of academia-industrial technology, ol. 11, No. 3, pp. 1071-1078, 2010.
- [5] Park Jae-Hwan, Kim Yong-Tae, "An Empirical Study of Effect and Improvement of Entrepreneurship Education" Journal of Industrial Economics and Business, Vol.22. No.2 2009.

[6] Mok, Young-du, Myeonggi Choi, A Study on the Entrepreneurship Curriculum Development Model to Systemize Entrepreneurship Education in Undergraduate School, Journal of the Korean Academic Association of Business Administration, Vol. 25, No. 2, pp. 833-857, 2012.

[7] Woo-Geuk Shim, "A Study on the Domestic Research Trend of Educational Service Quality", <http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE06269997>

[8] Hyang-Soon Joun, Sang-Oh Shim, An Analysis of Factors on College Students' IT Technology Startups will, Journal of Digital Convergence Sep; 12(9): 1-7. 2014.

[9] Pansoo Kim, "An Analysis on the Improvement of Teaching Environment and Educational Service Quality with the Performance Model", Journal of the Korea Industrial Information System Society, 2009.

[10] Lee Chi-Joo, Lee Ghang, Won Jong-Sung, "An Analysis of the BIM Software Selection Factor", Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction, Vol.25 No.7, 2009.

[11] Da-Young Chang, "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP", European Journal of Operational Research, Vol 95, No. 3, pp. 649-655, 1996.

[12] Hyun-Seok Hwang, Sang-Hoon Lee, "A Study of Factors for Evaluating Smartphone Selection and Use using Fuzzy AHP", Korea Society of Industrial Information Systems, Vol. 16, No. 4, pp. 107-117, 2011.

[13] Steve H. Barr, Stephen K. Markham, and Angus I. Kingon, "Bridging the Valley of Death: Lessons learned from 14 Years of commercialization of Technology Education", Academy of Management Learning and Education, Vol 8, No.3, 2009.

[14] Liang, G. S. and M. J. Wang, "A fuzzy multi-criteria decision-making approach for robot selection," Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 10(4), 267-274. 1993.

[15] Lee, Seok-hoon, "The Evaluation of Service

Competitiveness Using Fuzzy Numbers", Department of Industrial Engineering, The Graduate School of Hanyang University, 2005.

전 향 순(Joun, Hyang Soon)



- 1999년 2월 : 한밭대학교 전자계산학과(공학석사)
- 2002년 2월 : 공주대학교 전자계산학과(공학박사수료)
- 2014년 2월 : 한밭대학교 창업학과(창업학석사)
- 관심분야: 인공지능, 퍼지, 기술창업
- E-Mail : hsjoun@kongju.ac.kr

이 상 용(Lee, Sang Yong)



- 1984년 2월 : 중앙대학교 전자계산학과 졸업
- 1988년 2월 : 일본동경대학대학원 총합이공학연구과 공학석사
- 1988년 3월 ~ 1989년 2월 : 일본 NEC 중앙연구소 연구원
- 1993년 2월 : 중앙대학교 일반대학원 전자계산학과 공학박사
- 1996년 9월 ~ 1997년 8월 : University of Central Florida 방문교수
- 1993년 8월 ~ 현재 : 공주대학교 컴퓨터공학부 교수
- 관심분야 : 인공지능, 컨텍스트 예측, 컴퓨터게임 등
- E-Mail : syllee@kongju.ac.kr