

Max-Min을 이용한 요구분석 모형 제안

남보열^{1*}

¹한라대학교 교양교직과정부

A Suggestion of a Model of Needs Analysis By Using Max-Min

Bo Yeol Nam^{1*}

¹Division of Liberal Arts and Teaching Profession, Hall University

요약 본 연구의 목적은 공업 기술 영어 교과의 교수요목을 설계하기 위한 요구분석의 한 모형을 제안하는 데 있다. 이는 학습자 중심의 교육이 보편화됨에 따라 학습자들의 요구를 학습 내용에 효율적으로 반영하기 위한 방법론을 모색하고자 하는 것이다. 기존의 표준화 점수에 의해 교수요목 순위 선정에 하는 연구에서는 최댓값과 최솟값의 차이가 설문지에서의 Likert 5점 척도보다 크기 때문에 자료를 해석할 때 왜곡될 수 있는 단점을 갖고 있으므로 이에 대한 보완책이 필요하다. 이러한 자료해석의 왜곡을 최소화 해줄 수 있는 방법이 Max-Min 방법이다. 이 논문에서는 기존의 표준화 점수 방법을 이용한 교수요목 선정과 Max-Min 점수 방법에 의한 교수요목 선정의 차이를 밝히고 그 의미를 제시해 본다. 순위 변화율은 기계금속 관련 항목, 토목건축 관련, 화공·섬유 관련이 각각 25%, 25%, 55%의 변화율을 보였다. 요구분석은 상황에 맞게 다양하게 선택되어야 하며, 또한 요구분석이 언어 교수요목 설계의 출발점이라고 할 때 이에 대한 정교한 방법론이 필요하다. 따라서 앞으로의 요구분석과 관련한 연구에서는 표준화 방법이나 Max-Min 방법 문제뿐만 아니라 심층연구를 통해서 각 집단의 중요도 차이를 반영할 수 있는 방법론에 대해서도 다각도의 연구가 진행되어 궁극적으로는 요구분석 전반을 아우를 수 있는 방법론 개발이 필요하다.

Abstract The purpose of this research is to suggest a model or method of needs analysis for designing syllabuses. As the learner-centered approach in teaching and learning methods becomes general, the learners' needs or wants should be reflected on the syllabus design. However, standardized scores in the previous research have disadvantages to be distorted in data interpretations because the difference between the maximum value and minimum value is so big compared to the Likert 5 scales. To solve this disadvantage, the Max-Min method is used in the needs analysis for the syllabus design. So, the differences are presented. Needs analyses need to be selected variously according to situations. Thus, further researches are needed to develop several new methods as well as the Max-Min method or the standardized score method for the whole needs analyses.

Key Words : Needs analysis, syllabus design, Max-Min, maximum value, minimum value

1. 서론

1970년대 이후 언어 교육에서 의사소통식 접근법이 하나의 패러다임으로 정착됨에 따라 학습자 중심의 교육이 일반화되고 있다. 이는 우리나라의 경우 영어 교육 분야와 최근 활발한 연구가 진행 중인 한국어 교육에서 두

드러지는 특징이다. 이에 따라 학습내용 선정과정인 교수요목 설계에서 학습자와 주변 이해관계자들의 요구를 반영하는 것이 대세이다. 그런데 요구분석을 통한 언어 교수요목 설계에 대한 논의가 많이 이루어지고 있음에도 불구하고 아직은 요구를 분석하는 방법론에 대한 논의가 미흡한 실정이다. 따라서 요구분석이 언어 교수요목 설계

이 논문은 남보열의 박사학위논문을 계속 연구하여 작성한 것입니다.

이 연구는 2011년도 한라대학교 교내연구비 지원에 의한 것입니다.

*Corresponding Author : Bo Yeol Nam

Tel: +82-17-377-5755 email: bynam@halla.ac.kr

접수일 12년 02월 27일

수정일 12년 03월 27일

게재확정일 12년 05월 10일

의 출발점이라고 할 때 이에 대한 정교한 방법론이 필요하다.

일반적으로 요구분석을 실시할 때 사용하는 방법으로 가장 많이 활용되는 것이 설문지를 통한 요구분석이다. 이 과정에서 응답자의 필요도를 분석하게 되는데, 과거에는 학습자만을 대상으로 하고 산술적인 평균치를 최종적인 결과물로 생성하는 경향이 있다. 그러나 요구분석은 일반적으로 학습자만이 아니라 주변 관계자들의 의견도 반영되어야 하고, 이들의 의견을 효과적으로 결합하여 반영해야 종합적인 요구분석이라고 할 수 있다.

남보열(2010)과 정태섭, 남보열(2010)에서는 요구분석을 실시하면서 과거에 흔히 실시하던 학습자의 필요도 평균치를 산출하는 것에서 벗어나 복수 집단의 필요도를 표준화 점수로 산출하여 요구분석 결과물을 생성하였다. 이 논의들은 복수 집단을 요구조사의 대상으로 삼았고, 이들의 의견을 합리적으로 결합하려는 시도를 하였다. 전에서는 진일보한 연구라고 할 수 있으나 흔히 활용되고 있는 표준화 점수 산출 방법이 지니는 결함을 간과하고 있다는 한계도 지니고 있다. 즉 표준화 점수는 그 최댓값과 최솟값의 차이가 설문조사에서 실시하는 Likert 5점 척도에서 보이는 최댓값과 최솟값의 차이보다 더 크게 나타날 수 있다. 이는 자료 해석에 왜곡이 발생할 수 있으므로 이에 대한 해결책이 필요하다.

그런데 표준화 방법 중에는 이러한 자료 해석의 왜곡 가능성을 최소화할 수 있는 Max-Min 방법이 있다. 표준화 방법이 한 가지로만 고정되어 있는 것이 아니라면 연구 상황에 따라서 방법론을 유연하게 선택해야 한다. 따라서 본 논의에서는 기존의 표준화 방법과 Max-Min 방법이 어떠한 차이가 있는지를 밝힘으로써 요구분석 방법론의 지평을 확대하고자 한다. 이를 위해 공업계 고등학교에서의 영어과 교수요목 설계를 위한 요구분석을 그 자료로 활용하고자 한다.

2. 연구 방법

본 장에서는 서론에서 제기한 연구 과제를 해결하기 위해 사용한 연구방법을 제시한다. 먼저 조사대상과 설문지 구성 및 자료 분석 방법에 대한 구체적인 내용을 제시하고자 한다.

2.1 조사 대상

본 연구는 강원도 내에 소재하고 있는 3개 공업계 고등학교와 경기도의 한 공업계 고등학교의 공업계열 교사와 학생들을 상대로 조사하였다. 조사대상 중 전공 교사

들은 기계·금속과 전공교사 13명, 토목·건축과 전공교사 8명, 화공·섬유과 전공교사 4명 등 총 25명이 참여하였다. 학생들은 기계·금속과 전공학생 98명, 토목·건축과 전공학생 86명, 화공·섬유과 전공학생 43명 등 총 227명이 참여하였다. 조사자 분포표는 다음 표 1과 같다.

[표 1] 조사자 분포표

[Table 1] Distribution ratings of respondents

구분	기계·금속	토목·건축	화공·섬유	계
교사	13 52.00%	8 32.00%	4 16.00%	25 9.92%
학생	98 43.17%	86 37.89%	43 18.94%	227 90.08%
계	111 44.05%	94 37.30%	47 18.65%	252 100.00%

2.2 설문지 구성

본 연구에서 사용되는 설문지는 공업기술영어 영역에서 교사와 학생들이 요구하는 개념들을 알아보기 위해 교육 과학 기술부에서 제시한 전공 영역 중 기계금속, 토목건축, 화공·섬유에 해당되는 개념들과 공업계 고등학교에서 사용하고 있는 공업 교재를 참조로 하여 연구자가 필요로 하다고 여기는 개념들을 전공별로 이 연구에 맞게 추가하였다. 그 결과 각 전공 영역별로 20개 개념을 선정하여 총 60개 영역으로 설문 문항을 구성하였다.

설문지는 제시된 개념의 필요 정도를 알아보기 위해 Likert 5점 척도, “전혀 필요 없다(1), 대체로 필요 없다(2), 보통(3), 대체로 필요(4), 매우필요(5)”로 구성하였다.

3. 연구결과

본 연구에서는 교수요목 설계를 위한 요구분석 방법으로서 Max-Min 방법을 사용하였다.

기존의 표준화 점수와 Max-Min 점수 계산식을 비교하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{표준화 점수계산법} &= (\text{자료값} - \text{자료의 평균}) / \\ &(\text{자료의 표준편차}) \quad (1) \\ \text{Max-Min 점수계산법} &= (\text{자료값} - \text{자료의 최솟값}) / \\ &(\text{자료의 최댓값} - \text{자료의 최솟값}) \quad (2) \end{aligned}$$

표준화 점수에 의해 계산된 자료값은 범위가 대체로 -3과 3사이에 분포한다. 반면에 Max-Min 점수에 의해 계산된 자료값은 범위가 0과 1사이에 분포하므로 표준화점

수와 비교할 때 분석된 자료를 안정적으로 반영할 수 있다.

식 (1),(2)의 범위에 대한 부등식은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(\text{표준화 점수의 최댓값} - \text{표준화 점수의 최솟값}) \geq (\text{Max-Min 점수의 최댓값}) - (\text{Max-Min 점수의 최솟값}) \quad (3)$$

3.1 표준화 점수와 Max-Min 점수의 예시

표준화 점수와 Max-Min 점수의 예시는 다음 표 2와 같다.

[표 2] 표준화 방법과 Max-Min 방법의 예시
[Table 2] Example of Standardized and Max-Min Method

구분	필요도 점수 평균		표준화 점수		Max-Min 점수	
	Gr 1	Gr 2	Gr 1	Gr 2	Gr 1	Gr 2
	문항1	3.615	3.267	0.482	-1.126	0.759
문항2	2.7	3.4	-1.333	-0.287	0.188	0.375
문항3	3.769	3.4	0.787	-0.287	0.856	0.375
문항4	3.231	3.467	-0.280	0.135	0.519	0.501
문항5	3.385	3.567	0.026	0.766	0.616	0.689
문항6	2.917	3.2	-0.903	-1.548	0.323	0
문항7	3.692	3.4	0.635	-0.287	0.808	0.375
문항8	4	3.433	1.245	-0.079	1	0.437
문항9	3.692	3.367	0.635	-0.495	0.808	0.313
문항10	3.692	3.667	0.635	1.396	0.808	0.876
문항11	2.4	3.733	-1.928	1.812	0	1
최댓값	4	3.733	1.245	1.812	1	1
최솟값	2.4	3.2	-1.928	-1.548	0	0
범위	1.6	0.533	3.174	3.360	1	1

위의 표 2에서 필요도 점수 평균의 범위는 다음과 같다.

$$\text{Group 1의 범위} = (\text{필요도 점수 평균의 최댓값} - \text{필요도 점수 평균의 최솟값}) = 1.6$$

$$\text{Group 2의 범위} = (\text{필요도 점수 평균의 최댓값} - \text{필요도 점수 평균의 최솟값}) = 0.533$$

위의 표 2에서 표준화 점수의 범위는 다음과 같다.

$$\text{Group 1의 범위} = (\text{표준화 점수 최댓값} - \text{표준화 점수의 최솟값}) = 3.174$$

$$\text{Group 2의 범위} = (\text{표준화 점수 최댓값} - \text{표준화 점수의 최솟값}) = 3.360$$

위의 표 2에서 Max-Min 점수의 범위는 다음과 같다.

$$\text{Group 1의 범위} = (\text{Max-Min의 최댓값} - \text{Max-Min의 최솟값}) = 1$$

$$\text{Group 2의 범위} = (\text{Max-Min의 최댓값} - \text{Max-Min의 최솟값}) = 1$$

필요도 점수 평균의 범위와 표준화 점수의 범위는 일정하지 않게 나타났으나 Max-Min 점수의 범위는 1로 나타났으며 범위의 크기가 일정하므로 필요도 반영에 대해 왜곡없이 안정적으로 반영할 수 있다.

3.2 전공별 필요도 평균점수 및 Friedman 검정

1) 기계·금속 관련 평균 필요도 점수

기계·금속 관련 평균 필요도 점수표는 다음 표 3과 같다.

[표 3] 기계·금속 관련 평균 필요도 점수표
[Table 3] Means of needs degree of mechanical and metal engineering

문항	전공 교사	비전공 교사	전공 학생	비전공 학생
	평균(SD)	평균(SD)	평균(SD)	평균(SD)
1.선반작업	3.692(0.75)	3.333(1.06)	2.826(0.99)	2.845(0.96)
2.밀링작업	3.615(0.76)	3.266(1.01)	2.846(0.87)	2.701(0.98)
3.조립절차	3.461(0.96)	3.266(0.98)	2.969(1.00)	3.048(0.99)
4.조립 매뉴얼	3.769(0.92)	3.400(1.19)	3.072(0.99)	3.229(1.05)
5.조립작업서(조립도)	3.230(1.09)	3.466(1.10)	3.156(1.02)	3.260(1.03)
6.시퀀스제어	3.384(0.65)	3.566(1.07)	2.867(0.90)	3.036(1.09)
7.PID제어	2.916(0.90)	3.200(0.88)	2.927(0.93)	3.011(1.10)
8.센서, 액추에이터	3.692(0.63)	3.400(1.03)	3.208(1.15)	3.188(1.11)
9.자동차 부품소개	4.000(0.57)	3.433(1.13)	3.433(1.07)	3.194(1.12)
10.자동차조립공정소개	3.692(0.94)	3.366(0.99)	3.224(1.04)	3.052(1.13)
11.자동차 작동원리	3.692(0.94)	3.666(0.95)	3.377(1.05)	3.204(1.17)
12.자동차 정비	3.923(0.86)	3.733(1.01)	3.408(1.11)	3.136(1.21)
13.공장자동화소개	3.846(0.68)	3.600(0.96)	3.204(1.15)	3.193(1.03)
14.세라믹소재	3.000(0.81)	3.166(1.08)	2.958(1.04)	3.166(1.05)
15.특수플라스틱	2.923(0.95)	3.133(0.97)	2.785(1.10)	3.048(1.10)
16.타이타늄	2.846(0.89)	2.900(0.88)	2.773(1.06)	2.963(1.14)
17.나노소재	3.230(0.92)	3.266(0.98)	3.061(1.11)	3.088(1.11)
18.제철 제강	3.461(0.96)	3.241(0.95)	3.061(1.05)	3.182(1.09)
19.외연기관	3.000(0.70)	3.133(0.97)	2.979(1.01)	2.944(1.09)
20.내연기관	3.307(0.85)	3.500(1.04)	3.122(1.02)	3.044(1.08)
평균값	3.434(.36)	3.352(.20)	3.063(.20)	3.077(.14)
최댓값	4.00	3.73	3.43	3.26
최솟값	2.85	2.90	2.77	2.70

기계·금속 관련 교사의 평균 필요도 점수는 각각 3.4334, 3.352로 학생의 평균 필요도 점수 3.063, 3.077에 비해 더 높게 나타났다. 그룹간의 평균 필요도 점수는 유의적인 차이가 있는지를 검정하기 위하여 Friedman 검정을 사용하여 분석하였다.

2) 기계·금속 항목에 대한 Friedman 검정

기계·금속 항목에 대한 Friedman 검정표는 다음 표 4와 같다.

[표 4] 기계·금속 항목에 대한 Friedman 검정표

[Table 4] Friedman of mechanical and metal engineering

구분	평균순위	χ^2 값	유의확률
전공교사	3.25	31.833	0.000
비전공교사	3.35		
전공학생	1.53		
비전공학생	1.88		

Friedman검정 결과 $\chi^2=31.833$, 유의확률 $p=0.000$ 으로 그룹간의 평균 필요도 점수는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 어느 특정 그룹의 필요도만을 반영할 경우 교수요목의 선정에서 편향될 수 있으므로 그룹간의 요구를 적절히 반영하여 교수요목을 선정할 필요가 있다.

3) 토목·건축 관련 평균 필요도 점수

토목·건축 관련 평균 필요도 점수는 다음 표 5와 같다.

[표 5] 토목·건축 관련 평균 필요도 점수표

[Table 5] Means of needs degree of civil and architectural engineering

문항	전공교사	비전공교사	전공학생	비전공학생
	평균(SD)	평균(SD)	평균(SD)	평균(SD)
21. 다리설계 및 시공	3.500(1.51)	3.257(1.03)	3.569(1.14)	2.890(1.16)
22. 댐설계 및 시공	3.375(1.59)	3.085(1.14)	3.872(1.00)	2.900(1.18)
23. 내진설계	3.375(1.59)	2.857(1.06)	3.802(1.07)	2.900(1.14)
24. 미래주책	3.125(1.12)	3.371(0.94)	3.814(1.15)	3.177(1.15)
25. 주택단지조성	2.875(1.24)	3.342(0.96)	3.627(1.04)	3.053(1.16)
26. 초고층 오피스빌딩	3.125(1.45)	3.228(0.91)	3.581(1.14)	3.176(1.26)
27. 초고층 주거빌딩	3.000(1.30)	3.085(0.85)	3.616(1.15)	2.872(1.13)
28. 간척사업	2.714(1.11)	2.914(0.78)	3.662(0.97)	2.798(1.02)
29. 교통관련시설	3.000(1.52)	3.485(0.85)	3.744(0.96)	3.162(1.16)
30. 도시관련시설	3.142(1.57)	3.457(0.81)	3.883(0.83)	3.180(1.10)
31. 초고속 엘리베이터	2.500(1.19)	3.314(1.05)	3.611(0.98)	3.183(1.19)
32. 조립식구조물	3.142(1.21)	2.971(0.82)	3.720(0.94)	2.968(1.10)
33. 저수공사	3.000(1.29)	3.028(0.85)	3.255(0.87)	2.832(1.05)
34. 가설공사	3.285(1.60)	2.800(0.79)	3.325(0.87)	2.841(1.10)
35. 설비공사	3.571(1.51)	3.000(0.90)	3.314(0.94)	2.957(1.17)
36. 거푸집공사	3.142(1.46)	2.771(0.87)	3.441(0.98)	2.677(1.09)
37. 도급방식	3.142(1.57)	2.542(0.91)	3.116(0.98)	2.822(1.09)
38. 생산시스템 전산화	2.714(1.11)	3.314(0.90)	3.209(0.88)	3.127(1.13)
39. 직영방식	2.714(1.11)	2.857(0.80)	3.034(0.97)	2.839(1.08)
40. 하수도합류식	2.857(1.21)	2.714(0.89)	2.930(0.96)	2.805(1.10)
평균값	3.065(.28)	3.070(.27)	3.507(.29)	2.958(.16)
최댓값	3.57	3.49	3.88	3.18
최솟값	2.50	2.54	2.93	2.68

토목·건축 관련 전공학생의 평균 필요도 점수는 3.507로 가장 높게 나타났으며 비전공 학생의 평균 필요도 점수는 2.958로 가장 낮게 나타났다. 그룹간의 평균필요도 점수의 유의적인 차이가 있는지를 검정하기 위하여 Friedman 검정을 사용하여 분석하였다.

4) 토목·건축 항목에 대한 Friedman 검정

토목·건축 항목에 대한 Friedman 검정 점수는 다음 표 6과 같다.

[표 6] 토목·건축 항목에 대한 Friedman 검정표

[Table 6] Friedman of civil and architectural engineering

구분	평균순위	χ^2 값	유의확률
전공교사	2.10	32.580	0.000
비전공교사	2.40		
전공학생	3.85		
비전공학생	1.65		

Friedman검정 결과 $\chi^2=32.580$, 유의확률 $p=0.000$ 으로 그룹간의 평균필요도 점수는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 어느 특정 그룹의 필요도만을 반영할 경우 교수요목의 선정에서 편향될 수 있으므로 그룹간의 요구를 적절히 반영하여 교수요목을 선정할 필요가 있다.

5) 화공·섬유 관련 평균 필요도 점수

화공·섬유 관련 평균 필요도 점수는 다음 표 7과 같다.

[표 7] 화공·섬유 관련 평균 필요도 점수표

[Table 7] Means of needs degree of chemical and textile engineering

문항	전공교사	비전공교사	전공학생	비전공학생
	평균(SD)	평균(SD)	평균(SD)	평균(SD)
41. 플라스틱제조	3.750(0.95)	2.974(1.11)	3.307(1.30)	2.774(1.02)
42. 정유공장	4.500(0.57)	2.947(0.89)	3.348(1.27)	2.793(1.04)
43. 페인트공장	4.250(0.50)	2.815(0.95)	3.441(1.36)	2.652(1.09)
44. 화장품공장	4.250(0.50)	2.666(0.95)	3.907(1.01)	2.728(1.06)
45. 약제조과정	3.750(0.95)	2.815(1.03)	3.720(1.07)	2.816(1.13)
46. 신발제조과정	3.250(1.25)	2.615(0.98)	3.418(1.29)	2.700(1.13)
47. 술제조과정	4.250(0.50)	2.666(1.05)	3.534(1.24)	2.765(1.20)
48. 원단제조	3.500(0.57)	2.894(1.18)	3.372(1.38)	2.635(1.10)
49. 염색	3.500(0.57)	2.710(1.08)	3.604(1.27)	2.716(1.14)
50. 빵제조과정	4.250(0.50)	2.897(1.07)	3.558(1.31)	2.796(1.20)
51. 과자제조과정	4.250(0.50)	2.743(1.11)	3.186(1.25)	2.716(1.20)
52. 비누제조과정	4.750(0.50)	2.717(1.07)	3.372(1.09)	2.633(1.14)
53. 열가소성 수지	4.750(0.50)	2.789(0.90)	3.095(1.20)	2.777(1.02)
54. 치약제조과정	4.750(0.50)	2.684(1.14)	3.348(1.02)	2.642(1.13)
55. 장식천 만들기	3.000(0.81)	2.736(1.17)	3.069(1.12)	2.578(1.10)
56. 폴리에스테르	3.250(1.50)	2.789(1.09)	3.255(1.15)	2.811(1.06)
57. 타이어제조과정	3.500(1.73)	2.842(1.15)	3.139(1.10)	2.775(1.10)
58. 세시재료	2.750(0.95)	2.657(1.04)	3.000(1.06)	2.638(1.07)
59. 열경화성수지	3.750(0.95)	2.842(1.00)	3.069(1.07)	2.736(1.04)
60. 브레이크패드	2.750(0.95)	2.789(1.06)	3.395(1.27)	2.806(1.10)
평균값	3.838(.65)	2.779(.10)	3.357(.23)	2.724(.07)
최댓값	4.75	2.97	3.91	2.82
최솟값	2.75	2.62	3.00	2.58

화공·섬유 관련 전공교사, 전공학생의 평균 필요도 점

수는 각각 3.838, 3,357로 높게 나타났으며 비전공교사, 비전공학생의 평균 필요도 점수는 각각 2.779, 2.724로 낮게 나타났다. 그룹간의 평균 필요도 점수는 유의적인 차이가 있는지를 검정하기 위하여 Friedman 검정을 사용하여 분석하였다.

6) 화공·섬유 항목에 대한 Friedman 검정

화공·섬유 항목에 대한 Friedman 검정 결과는 다음 표 8과 같다.

[표 8] 화공·섬유 항목에 대한 Friedman 검정표
[Table 8] Friedman of chemical and textile engineering

구분	평균순위	χ^2 값	유의확률
전공교사	3.60	44.400	0.000
비전공교사	1.70		
전공학생	3.30		
비전공학생	1.40		

Friedman 검정 결과 $\chi^2=44.400$, 유의확률 $p=0.000$ 으로 그룹간의 평균 필요도 점수는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 어느 특정 그룹의 필요도만을 반영할 경우 교수요목의 선정에서 편향될 수 있으므로 그룹간의 요구를 적절히 반영하여 교수요목을 선정할 필요가 있다.

3.3 선정 절차 및 방법

교수요목 선정에서 교사와 학습자의 요구를 반영하는 것이 중요하다. 그러나 Friedman 검정 결과 그룹간에 평균 필요도 점수는 유의적인 차이가 나타나므로 각 그룹의 필요도를 그대로 반영하는 것은 교수요목 선정이 왜곡될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 교사와 학생의 요구를 반영하는 교수요목 선정에서 Max-Min방법을 적용하였다.

한편, 남보열(2010)은 표준화 점수를 이용한 교수요목 순위 선정 방법으로 다음 표 9와 같이 제안 하였다.

[표 9] 표준화 점수를 이용한 교수요목 순위 선정 방법
[Table 9] Method of selecting items by using standardized scores

1. Means of needs in each field are calculated in each group.
2. Means of needs in each field are standardized in each group.
3. Function of selected scores is $f_n = \sum_{i=1}^{n+1} Z_i$, where n is the selected order and Z_i is calculated by a standardized score.
4. Ranks R_{ni} is calculated by f_n .
5. Mean rank \bar{R} of ranks R_{ni} is obtained.
6. The final ranks of \bar{R} are calculated

이 연구는 표준화 점수에 의한 교수요목 순위를 선정하였는데, 표준화 점수는 최댓값과 최솟값의 범위가 커져 자료 해석에 왜곡 가능성을 가지고 있다.

따라서 본 논문에서는 이 약점을 해소할 수 있는 Max-Min 점수를 이용한 교수요목 순위를 선정하였다. 본 연구에서의 설문대상인 4개 그룹에 대한 구분은 다음과 같다.

전공교사($i=1$), 비전공교사($i=2$), 전공학생($i=3$), 비전공학생($i=4$)

1) 순위 선정 절차와 방법은 다음과 같이 정의하였다.

$$r_j = Rank\left(\sum_{i=1}^{j+1} s_i\right), \text{ where } s_i \text{는 그룹의 Max-Min점}$$

수, $j=1,2,3$, 순위(r_j)는 점수의 크기순으로 정하였다.

2) 최종 순위 선정 방법은 다음과 같이 정의하였다.

$$R_j = Rank\left(\sum_{j=1}^3 r_j\right), \text{ where 순위}(r_j) \text{는 점수의 크}$$

기의 역순으로 정하였다.

3) 선정 방법 및 최종 순위

Max-Min 방법에 의한 기계·금속관련 최종 순위는 다음 표 10과 같다.

[표 10] Max-Min 방법에 의한 기계·금속 관련 교수 요목 선정

[Table 10] Method of selecting items by using Max-Min

기계·금속개념	교사		학생		Max-Mn	표준화
	전공교사	비전공교사	전공학생	비전공학생		
1.선반작업	0.733	0.520	0.082	0.258	11	12
2.밀링작업	0.666	0.441	0.112	0.000	14	14
3.조립절차	0.534	0.441	0.297	0.621	13	13
4.조립 메뉴얼	0.800	0.600	0.453	0.946	6	6
5.조립작업서(조립도)	0.334	0.681	0.580	1.000	9	9
6.시퀀스제어	0.467	0.801	0.142	0.601	9	9
7.PID제어	0.062	0.360	0.233	0.555	17	17
8.센서,액츄레이터	0.733	0.600	0.659	0.871	5	5
9.자동차부품소개	1.000	0.640	1.000	0.884	2	3
10.자동차조립과정소개	0.733	0.561	0.683	0.628	7	7
11.자동차작동원리	0.733	0.921	0.917	0.900	3	2
12.자동차정비	0.933	1.000	0.962	0.780	1	1
13.공장자동화소개	0.867	0.840	0.653	0.880	4	3
14.세라믹소재	0.133	0.321	0.282	0.834	16	16
15.특수플라스틱	0.067	0.280	0.020	0.623	19	19
16.타이타늄	0.000	0.000	0.000	0.469	20	20
17.나노소재	0.334	0.441	0.438	0.694	15	14
18.제철, 제강	0.534	0.409	0.436	0.860	11	11
19.외연기관	0.133	0.280	0.312	0.435	18	18
20.내연기관	0.400	0.720	0.529	0.614	8	8

공업기술영어 기계금속관련 개념의 Max-Min 점수는 전공교사가 자동차 부품소개 개념이 1.000, 자동차 정비 개념이 0.933, 공장 자동화 소개 개념이 0.867, 조립 메뉴얼 개념이 0.800으로 다른 개념에 비해 상대적으로 높은 응답을 보였다. 비전공교사는 자동차 정비 1.000, 자동차 작동원리 개념이 0.921, 공장자동화 소개 개념이 0.840, 시킨스 제어 개념이 0.801 으로 다른 개념에 비해 상대적으로 높은 응답을 보였다. 전공학생들은 전공교사와 마찬가지로 자동차 부품소개에서 1.000의 응답을 보였고, 자동차 정비에서 0.962, 자동차 작동원리에서 0.917로 다른 항목에 비해 상대적으로 높은 응답을 보였다. 비전공학생은 다른 집단과는 달리 조립작업서 개념에서 1.000의 높은 응답을 보였고, 자동차 작동원리개념에서 0.900, 공장 자동화소개개념에서 0.880, 제철, 제강개념에서 0.860, 세라믹소재 개념에서 0.834로 다른 개념들에 비해 높은 응답을 보였다. 이것은 전공교사와 전공학생들이 비전공 교사와 비전공학생들에 비해 각각의 전공영역 개념들에 대해 더 잘 알고 있거나 더 익숙한 개념들에 더 높은 점수를 주는 것 같다.

Max-Min에 의한 최종순위별로 전공교사와 전공학생들이 높은 점수를 준 자동차부품소개가 2순위를 하였지만, 이는 표준화 점수에 의한 순위에서는 3위를 차지하였다. 또한 Max-Min 점수에 의한 순위에서 자동차 작동원리가 3순위를 차지하였지만, 이는 표준화점수에 의한 순위에서는 2위를 차지하였다. 전공교사를 제외한 다른 그룹들이 비교적 높은 점수를 준 공장자동화 소개가 4순위, 이는 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 3위를 하였다. Max-Min 점수에 의한 순위에서 제철, 제강 개념과 선반 작업 개념은 11위로 나타났지만 표준화 점수에 의한 순위에서의 선반작업 개념은 12위로 나타났다.

공업기술영어의 토목·건축 관련 교수요목선정에 있어 전공교사는 설비공사에서 1.000, 다리설계 및 시공에서 0.934, 댐 설계 및 시공 개념과 내진설계 개념에서 똑같이 0.817로 다른 개념에 비해 상대적으로 높은 응답을 보였다. 반면에, 비전공교사는 교통관련시설에 1.000, 도시관련시설 개념에서 0.969, 미래주택 개념에서 0.878, 주택단지조성 개념에서 0.848, 초고속엘리베이터 개념과 생산시스템전산화 개념에서 똑같이 0.818의 점수로 다른 개념에 비해 높은 응답을 보였다. 전공학생은 도시 관련 시설에서 1.000으로 가장 높은 응답을 보였고, 댐 설계 및 시공에서 그 뒤를 이어 0.987, 미래주택이 0.927, 내진설계 개념이 0.914로 다른 개념에 비해 높은 응답을 나타내고 있다. 반면에 비전공 학생은 초고속엘리베이터 개념에서 1.000의 가장 높은 응답을 보였고, 도시관련시설 개념에서 0.994, 미래주택 개념에서 0.988, 초고속오피스빌

딩 개념에서 0.986으로 다른 개념들에 비해 높은 응답을 보였다.

[표 11] Max-Min 방법에 의한 토목·건축 관련 교수요목 선정

[Table 11] Method of selecting items by using Max-Min

토목·건축개념	교사		학생		Max-Min	표준화
	전공교사	비전공교사	전공학생	비전공학생		
21. 다리설계시공	0.934	0.757	0.671	0.420	3	2
22. 댐 설계 시공	0.817	0.576	0.987	0.440	5	5
23. 내진설계	0.817	0.333	0.914	0.440	9	8
24. 미래주택	0.584	0.878	0.927	0.988	2	3
25. 주택단지조성	0.350	0.848	0.732	0.742	7	9
26. 초고속오피스빌딩	0.584	0.727	0.682	0.986	6	6
27. 초고속 주거빌딩	0.467	0.576	0.719	0.385	11	11
28. 건축사업	0.200	0.393	0.768	0.241	17	17
29. 교통관련시설	0.467	1.000	0.853	0.959	4	4
30. 도시관련시설	0.600	0.969	1.000	0.994	1	1
31. 초고속엘리베이터	0.000	0.818	0.715	1.000	12	12
32. 조립식구조물	0.600	0.454	0.829	0.574	10	10
33. 저수공사	0.467	0.515	0.342	0.308	15	15
34. 가설공사	0.734	0.273	0.415	0.323	13	10
35. 설비공사	1.000	0.485	0.403	0.554	7	7
36. 거푸집공사	0.600	0.242	0.537	0.000	16	16
37. 도급방식	0.600	0.000	0.195	0.288	18	18
38. 생산시스템전산화	0.200	0.818	0.292	0.888	14	14
39. 직영방식	0.200	0.333	0.110	0.321	19	19
40. 하수도합류식	0.333	0.181	0.000	0.252	20	20

Max-Min에 의한 최종순위별로 보면 미래주택 개념이 2순위를 하였지만, 이는 표준화 점수에 의한 순위에서는 3위를 차지하였었다. 또한 Max-Min 점수에 의한 순위에서 다리 설계 및 시공 개념이 3순위를 차지하였지만, 이는 표준화 점수에 의한 순위에서는 2위를 차지하였다. 주택단지조성 개념이 7위를 나타냈지만, 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 9위를 나타내고 있다. 내진설계 개념이 9위를 나타내고 있지만, 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 8위를 나타내고 있다. 가설공사 개념이 13위, 하지만 표준화 점수에 의한 순위에서는 10위로 나타났다.

공업기술영어의 화공·섬유 관련 교수요목 선정에 있어 전공교사는 비누제조과정, 열가소성수지 개념, 치약제조과정 개념에서 공히 1.000으로 다른 개념에 비해 상대적으로 높은 응답을 보였다. 반면에, 비전공교사는 플라스틱제조 개념에서 1.000, 정유공장 개념에서 0.925의 점수로 다른 개념에 비해 높은 응답을 보였다. 전공학생은 화장품 공장 개념에서 1.000으로 가장 높은 응답을 보여주었고, 반면에 비전공학생은 약제조과정 개념에서 1.000의 최고 높은 응답을 보였고, 폴리에스테르섬유개념에서 0.983, 브레이크패드제조 개념에서 0.962, 정유공장 개념

에서 0.908로 다른 개념들에 비해 높은 응답을 보였다.

[표 12] Max-Min 방법에 의한 화공·섬유 관련 교수요목 선정

[Table 12] Method of selecting items by using Max-Min

화공·섬유개념	교사		학생		Max-Min	표준화
	전공 교사	비전공 교사	전공 학생	비전공 학생		
41. 플라스틱제조	0.500	1.000	0.340	0.828	3	3
42. 정유공장	0.875	0.925	0.385	0.908	1	2
43. 페인트공장	0.750	0.560	0.487	0.311	6	5
44. 화장품공장	0.750	0.145	1.000	0.630	7	7
45. 약 제조과정	0.500	0.560	0.795	1.000	4	4
46. 신발제조과정	0.250	0.000	0.462	0.517	18	18
47. 술 제조과정	0.750	0.145	0.590	0.786	9	10
48. 원단제조	0.375	0.780	0.410	0.239	12	9
49. 염색	0.375	0.267	0.667	0.584	16	15
50. 빵 제조과정	0.750	0.786	0.615	0.920	2	1
51. 과자제조과정	0.750	0.359	0.205	0.584	11	14
52. 비누제조과정	1.000	0.287	0.410	0.235	8	8
53. 열가소성수지	1.000	0.485	0.105	0.840	4	5
54. 치약제조과정	1.000	0.192	0.385	0.273	10	11
55. 장식천만들기	0.125	0.340	0.077	0.000	19	19
56. 폴리에스테르섬유	0.250	0.485	0.282	0.983	15	15
57. 타이어제조과정	0.375	0.632	0.154	0.828	13	12
58. 새시재료	0.000	0.120	0.000	0.256	20	20
59. 열경화성수지	0.500	0.632	0.077	0.668	14	12
60. 브레이크패드제조	0.000	0.485	0.436	0.962	17	17

Max-Min에 의한 최종순위별로 보면 정유공장 개념 항목이 1순위를 하였지만, 이는 표준화 점수에 의한 순위에서는 2위를 차지하였다. 또한 Max-Min 점수에 의한 순위에서 빵제조과정 개념이 2순위를 차지하였지만, 이는 표준화 점수에 의한 순위에서는 1위를 차지하였다. 열가소성수지 개념이 4순위, 하지만 열가소성수지 개념은 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 5위를 나타내고 있다. 페인트공장 개념이 6순위, 하지만 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 5위를 나타내고 있다. 술 제조과정 개념이 9위로 나타났지만, 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 10위를 나타내고 있다. Max-Min 점수에 의한 순위에서 치약제조과정 개념이 10위로 나타났지만, 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 11위를 나타내고 있다. 과자제조 과정이 11위로 나타났지만, 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 14위를 나타내고 있다. 원단제조 개념은 12위로 나타났지만, 표준화 점수에 의한 순위 결정에서는 9위를 나타내고 있다. 타이어제조 과정 개념이 13위, 하지만 표준화 점수에 의한 순위에서는 12위로 나타났다. 그 뒤를 이어 열경화성수지 개념이 14위, 하지만 표준화 점수에 의한 순위에서는 12위로 나타났다.

선정된 개념들을 살펴보면 학생들이나 교사들 공히 요

즈음의 추세를 잘 반영하고 있다. 즉, 현대 산업사회에서 가장 주목을 받고 있는 소재들이나 개념들에 높은 관심을 보이고 있다.

3.4 표준화 점수에 의한 순위와 Max-Min 점수에 의한 순위의 비교

교수요목 선정 방법에서 남보열(2010)은 표준화 점수에 의한 방법을 이용하여 교사의 요구와 학생의 요구를 반영하여 교수요목을 선정하는 방법에 연구하였다. 표준화 점수에 의한 방법과 Max-Min 점수에 의한 방법을 사용하였을 때 변화율은 다음 표 13과 같다.

[표 13] 표준화 순위와 Max-Min순위의 변화율 비교

[Table 13] Comparison of ranks change between standardized and Max-Min method

구분	순위 변화 항목수	순위 무변화 항목수
기계·금속관련	5(25%)	15(75%)
토목·건축관련	5(25%)	15(75%)
화공·섬유관련	11(55%)	9(45%)

순위 변화율은 기계·금속 관련 항목, 토목·건축 관련, 화공·섬유 관련이 각각 25%, 25%, 55%의 변화율을 보였다. 구체적인 순위 변화가 이루어진 개념을 살펴보면 다음과 같다. 기계·금속 영역에서는 자동차 부품 소개, 자동차 작동원리, 공장 자동화 소개, 나노소재, 선반작업, 이상 5가지 개념에서 순위 변화가 있었다. 토목·건축 영역에서는 미래주택, 다리설계 및 시공, 내진설계, 가설공사, 주택단지 조성의 5가지 개념에서 순위 변화가 있었다. 화공·섬유 영역: 정유공장, 페인트 공장, 술 제조 과정, 원단 제조, 염색, 빵 제조 과정, 과자 제조 과정, 열가소성수지, 치약 제조 과정, 타이어 제조 과정, 열경화성 수지의 11가지 개념에서 순위 변화가 있었다.

4. 결론 및 제언

지금까지 언어교수요목 설계에 있어서 가장 기본적인 할 수 있는 학습자들과 그 주변 관계자들의 요구분석의 한 방법인 Max-Min 방법을 이용하여 공업계고등학교 교사들과 학생들의 설문조사를 통해 그들이 원하는 요구를 분석하였다. 이를 위해 공업기술영역에서 3개의 영역(기계·금속 영역, 토목·건축영역, 화공·섬유영역)에서 교사와 학생들이 필요한 개념 60개를 선정하여 설문조사를 하였다. 공업계고등학교 25명의 교사들은 다시 전공교사

와 비전공교사로 구분하여 요구분석을 하였고 252명의 공업계 고등학교 학생들도 또한 전공학생과 비전공학생으로 구분하여 요구를 분석하였다. 이러한 Max-Min 방법에 의해 선정된 교수요목 순위와 남보열(2010)의 표준화 방법에 의해 선정된 교수요목 순위를 비교해 보면 순위 선정에 있어 차이가 나타났다.

기존의 표준화 점수에 의한 방법론은 각 집단의 요구도를 표준화하여 각 집단의 요구차이를 일정한 기준으로 통일시킴으로써 자료를 정교하게 분석할 수 있는 방법론이다. 그러나 이 표준화 점수는 그 평균치의 최댓값과 최솟값의 범위가 커서 자료 해석에서 왜곡될 가능성이 있다. 반면에 Max-Min 방법은 그 평균치의 최댓값과 최솟값의 범위가 일정하게 1로 통일되어 있으므로 자료 해석에서 안정성을 확보하고 있다는 장점이 있다.

요구분석을 통한 언어 교수요목 설계에 대한 논의가 많이 이루어지고 있음에도 불구하고 아직은 요구를 분석하는 방법론에 대한 논의가 미흡한 실정이다. 아울러 요구분석은 상황에 맞게 다양하게 선택되어야 하며, 또한 요구분석이 언어 교수요목 설계의 출발점이라고 할 때 이에 대한 정교한 방법론이 필요하다. 따라서 앞으로의 요구분석과 관련한 연구에서는 표준화 방법이나 Max-Min 방법 문제뿐만 아니라 심층연구를 통해서 각 집단의 중요도 차이를 반영할 수 있는 방법론에 대해서도 다각도의 연구가 진행되어 궁극적으로는 요구분석 전반을 아우를 수 있는 방법론 개발이 필요하다.

References

[1] Kwon, C. J. An Analysis for Developing an Effective Learning-centered General English Curriculum, Korean Journal of English Language and Linguistics, 5(1), pp. 139-172. 2005

[2] Kim, M. J., Sung, M, H. A Model for a Field-friendly ESP Curriculum Development, The Jungang Journal of English Language and Literature, 48(1), pp. 85-104. 2006

[3] Kim, H. H. A Development of a Technical English Syllabus based on the job descriptions, The Journal of Studies in Language, 23(1), pp. 45-63. 2007

[4] Nam, B. Y. English Syllabus Design for Technical High School Courses Based on Needs Analysis, Dissertation, Kangwon National Univ. 2010

[5] Sung, J. H. Designing an Effective Collocational Syllabus Using Movies, STEM Journal, 6(1), pp. 3-17. 2005

[6] Ahn, O. M. A Study on the Syllabus Development for Restaurant Service English, Korea Tourism Policy, 12(1). pp. 1-14, 2006

[7] Lee, S. B. Analysis of Course Design Principles for Two Different English for Special Purpose(ESP) Programs Focusing on Needs Analysis, A Study of Liberal Arts, 7. pp.89-100, 2008

[8] Yim, J. H., Shin, M. Y. The Prospect of English for Specific Purposes Approach in Korean Universities, The Journal of Namseoul Univ, 10. pp. 231-247, 2004

[9] Yim, J. W. A Case Study of General English Course Evaluation Based on Learner's Needs Analysis, Modern English Education, 7(2), pp. 130-149. 2006

[10] Jeong, T. S., Nam, B. Y. A Study on the Needs Analysis for Syllabus Design of Korean Language, Journal of Korean Language Education, 21(3). pp. 209-230, 2010

[11] Hong, J. S. The Integrity of College Curriculum and Instruction, English Education, 10(7). pp.107-121, 1990

[12] Nam, B. Y. Jeong, T. S. Kim, N. K.. Engineering-technology English Syllabus Design based on Needs Analysis of Teachers and Students in Technical High Schools, Journal of the Korean Data Analysis Society, 12(2), pp. 609-623, 2010

[13] Nam, B. Y. Jeong, T. S. Kim, N K., Technical-business English Syllabus Design Based on Needs Analysis of Teachers and Students, The Jungang Journal of English Language and Literature, 52(2), pp. 73-94. 2010

남 보 열(Bo Yeol Nam)

[정회원]



- 1998년 5월 : Southern Illinois University TESOL M.A.
- 2010년 8월 : 강원대학교 영어영문학과 영어교육학 박사
- 2011년 3월 ~ 현재 : 한라대학교 교양교직과장부 전임교수

<관심분야>
영어교육