

초중등학생 소프트웨어 교육 만족도 분석을 위한 측정 도구 개발

이영호* · 김성애** · 홍지연*** · 구덕회**** · 박정호*****

서울영도초등학교* · 운암중학교** · 한터초등학교*** · 서울교육대학교 컴퓨터교육과**** ·
진주교육대학교 컴퓨터교육과*****

요약

교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 교육대상자들에 대한 평가가 적절하게 이루어질 필요가 있다. SW 교육의 효과성을 높이기 위해서는 교육에 대한 학생의 만족도를 분석하고, 그 결과를 바탕으로 교육과정을 재구성할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 SW 교육에 대한 학생들의 만족도를 정확하게 측정할 수 있는 SW 교육 만족도 측정 도구 개발을 설계하고 진행하였다. 만족도 측정 도구의 범주 및 문항을 개발하고 전문가 검증 및 AHP 분석을 통해 타당도를 검증하였으며, 예비 검사를 통해 최종 문항을 선정하였다. 본 연구를 통해 SW 교육 만족도를 측정할 수 있는 도구를 개발하였으며, 이를 통해 유의미한 교육 설계에 도움을 줄 수 있을 것이라 기대한다.

키워드 : SW 교육, 만족도 조사, 측정 도구 개발

Development of Measuring tools for Analysis of Elementary and Secondary School Students' Software Education Satisfaction

Young-ho Lee* · Sung-ae Kim** · Ji-Yeon Hong*** · Duk-hoi Koo**** · Jungho Park*****

Seoul Youngdo Elementary School* · Woonam Middle School** · Hanteo Elementary School*** · Seoul National University of Education**** · Chinju National University of Education*****

ABSTRACT

In order for education to be effective, it is necessary to properly evaluate the subjects. In order to increase the effectiveness of SW education, it is necessary to reconstruct the curriculum by analyzing the students' satisfaction with education and refluxing the results. Therefore, this study designed and developed the SW education satisfaction measurement tool to accurately measure students' satisfaction with SW education. The categories and items of satisfaction measurement tools were developed, validity was verified through expert verification and AHP analysis, and final items were selected through preliminary examination. Through this study, we developed a tool to measure the satisfaction of SW education, and it is expected that it can be helpful for meaningful education design.

Keywords : SW education, satisfaction surveys, Measuring tools developed

본 연구는 2019년도 한국교육학술정보원의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

교신저자 : 박정호(진주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2019-11-18

논문심사 : 2019-11-29

심사완료 : 2019-11-29

1. 연구의 필요성 및 목적

초중등학생이 SW 교육을 통해 창의적인 아이디어를 SW로 구현할 수 있는 문제해결력을 갖출 수 있게끔 초등학교 5, 6학년군 및 중학교에서 SW 교육을 필수로 교육하고 있다[12]. 이러한 교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 교육 목표의 방향성 및 교육 내용의 체계성뿐만 아니라 교육대상자들에 대한 평가 또한 적절하게 이루어질 필요가 있다[1]. 교육 대상자들에 대한 평가는 교육 내용에 대한 지식적 영역에 대한 평가와 함께 교육에 대한 정의적 영역에 대한 평가 또한 병행하여 이루어져야 한다. 이를 위해 SW 연구학교에 대한 운영의 효과성 연구에서는 학생들의 교육 효과에 대한 평가를 실시하였으며, 이를 위해 SW 교육 핵심 역량에 대한 평가 및 만족도에 대한 평가를 개발하고 실시하였다[8]. 하지만 SW 교육에 대한 만족도의 영역은 학생들이 SW 교육에 대해 어떻게 생각하는지를 나타내는 인식도 내에 작은 수의 문항으로 구성되어 있어 학생들이 SW 교육에 대해 가지고 있는 만족도를 정확하게 측정하기 어렵다는 문제가 있다. 그렇기 때문에 본 연구에서는 SW 교육에 대한 학생들의 만족도를 정확하게 측정할 수 있는 SW 교육 만족도 측정 도구 개발을 설계하고 진행하였다. 선행 연구를 바탕으로 만족도 측정 도구의 범주 및 문항을 개발하고 전문가 검증 및 AHP 분석을 통해 타당도를 검증하였으며, 예비 검사를 통해 최종 문항을 선정하였다. 본 연구를 통해 교육 대상자들의 SW 교육 만족도를 정확하게 측정하여 차후 교육에 있어 유의미한 교육 설계에 도움을 줄 수 있을 것이라 본다.

2. 선행연구

교육 만족도 측정 도구 개발 연구에서는 학생의 교육 만족도는 사회·심리적 환경, 교수-학습 활동, 교과 외 활동, 학교 운영, 교육 결과의 5개 하위 영역으로 구분하여 개발을 실시하였다[7]. 교육과정 만족도 및 현업 적용도 평가문항 개선 연구에서는 현행 교육만족도 평가 문항 중 교육목적, 교육내용, 교육방법 등 교육과정의 질적 개선에 유의미한 정보를 제공해 줄 수 있는 문항의 확대 필요에 따라 교육만족도 문항을 개발하였다[11]

이를 위해 교육만족도 공통문항을 재구성하였으며, 교육만족도 문항의 차별화를 위한 교육과정 특성을 교육목적, 교육방법, 교육대상, 교육기간, 교육내용 등으로 구분하였다. Lee & Pershing(2002)의 연구에서는 교육만족도평가는 교육과정 자체에 초점을 맞추어야 할 뿐만 아니라, 학습자가 느끼는 교육 내용의 진이가능성, 교육방법 및 자료의 현업관련성, 학습자의 진이 기대감 및 동기에 관한 질문도 포함해야 함을 제시하고 있다[10]. Lee & Pershing(2002)은 교육 목적과 내용, 교육 자료, 교육 방법 및 매체 활용, 강사, 교수-학습 활동, 교육 시기/기간, 교육 환경, 현업적용 계획/기대감, 행정지원, 종합평가, 건의사항의 11개로 만족도 평가의 표준 범주를 제시하였다. 초중등 SW교육 실태조사 및 효과성 측정 지표 개발 연구에서는 SW 교육의 효과성 측정을 위한 정의적 영역 세부 지표 초안은 현재 초, 중학교에서 수행중인 SW 교육 인식조사와의 연계성을 기반으로 하였다[9]. 정의적 영역의 초안은 한국교육학술정보원(KERIS)에서 초, 중등학교에 조사한 SW 교육 인식조사 문항을 분석하여 설계하였다. 연구에서는 초, 중학교 SW 교육 인식조사 중 정의적 영역에 해당되는 문항들을 효율성과 태도변화의 지표영역으로 분류하여 재구조화하였으며, 교육 만족도 영역을 SW 수업 선호도, 수업 내용에 대한 만족도, 수업에 대한 기대감 영역으로 구분하여 제시하고 있다. 또한 2018년 실시한 SW 선도학교 인식도 조사에서는 SW 교육 수업, SW 교육 활동, SW 교육 환경의 세 영역으로 구분하여 12개로 구성된 문항을 개발하였다. 이상의 연구를 살펴본 결과 SW 교육에 대한 만족도 문항이 개발되어 있으나, 해당 문항은 만족도만을 조사하기 위한 문항이 아닌 SW 교육 인식도를 분석하기 위한 문항 중에 포함된 문항이므로, 만족도만을 조사하기 위한 문항이라고는 볼 수 없다. 이에 본 연구에서는 SW 교육 만족도 분석을 위해 선행 연구를 바탕으로 새로운 만족도 문항을 개발하고자 한다.

3. 문항 개발

타당도 및 신뢰도가 확보된 문항을 개발하기 위해 다음의 절차를 통해 만족도 문항 개발을 실시하였다. 첫째, 문헌 고찰을 통한 만족도 문항의 영역을 탐색한다. 둘째, 각

영역별 문항을 개발하여 내용 전문가의 전문가 검토를 통해 내용 타당도를 검증한다. 셋째, AHP 분석 방법을 사용하여 영역 간 쌍대비교를 통해 영역별 중요도를 탐색한다. 넷째, 개발된 문항을 바탕으로 예비검사(초, 중, 고 각 2개 학교)를 실시하여 문항의 타당도와 신뢰도를 검증한다.

3.1 학생만족도 영역 및 문항 개발

SW교육 만족도를 조사 영역을 설정하기 위해 Lee & Pershing (2002)이 제시한 교육만족도 평가의 표준범주를 SW교육 상황에 적합하게 영역을 재편성하고 문항을 개발하였다. 교육만족도평가는 교육과정 자체에 초점을 맞추어야 할 뿐만 아니라, 학습자가 느끼는 교육 내용의 전이가능성, 교육 방법 및 자료의 현업관련성, 학습자의 전이기대감 및 동기에 관한 질문도 포함해야 함을 제시하고 있다. Lee & Pershing (2002)이 제시한 교육만족도 평가의 표준범주를 본 연구의 목적에 적합하도록 수정한 내용은 다음과 같다.

<Table 1> Student Satisfaction Area Development

category	Subcategory
Educational purpose and contents	Educational purpose and contents Comprehensive Evaluation
Utilize Teaching Methods and Media	Educational material
	Utilize Teaching Methods and Media
Teaching and Learning Activities	teacher Teaching-learning activities
Educational environment	Training period / duration
	Educational environment
	Administrative support
Training application and expectations	Job application plan / expectation

전문가 타당도 검증 및 예비 검사를 위해 5가지 범주에 해당하는 38개의 문항을 개발하였다. 첫 번째 범주에 대한 문항은 8개, 두 번째 범주는 6개, 세 번째 범주는 8개, 네 번째 범주는 11개, 다섯 번째 범주는 5개의 문항을 개발하였다.

3.2 전문가 자문 및 검토

학생 만족도 조사 문항을 개발한 후, 내용 전문가 및

평가/측정 전문가 9명에게 내용 타당도 검증을 받았으며, 그 결과는 다음과 같다.

3.2.1 지표 타당도 검증

지표의 타당도 검증을 위하여 Lawshe(1975)가 제안한 내용 타당도 비율을 사용하여 적절성 여부를 평가하였다. Lawshe(1975)의 내용 타당도 비율은 내용 타당도를 계량화하는 데 널리 사용되고 있는 것으로 본 연구에서는 매우 필요하다고 필요하다고 응답을 한 패널의 수를 측정하였다. Lawshe(1975)에 의해 제안된 CVR은 임계값이 어떻게 나온 것인지에 대한 정보가 없기 때문에 Ayre & Scally(2014)가 제안한 정확 이항 확률표를 참고하여 분석하였다. 본 연구에 참여한 패널의 수는 9명이며, 이 때 Ncritical값은 8, CVRcritical값은 .750 이상일 때 타당한 값으로 판단할 수 있다. 전문가의 소속 학교급은 대학 2명, 고등 1명, 중등 1명, 초등 5명으로 구성되어 있다. 전문가는 총 9명으로 취득 학위는 박사 5명, 석사 2명, 학사 2명으로 구성되어 있다. 만족도 문항 범주에 대한 타당도 조사 결과 모든 영역이 적절하다고 판단하였다.

<Table 2> Validation by category

Evaluation area	Expert evaluation		Ne	CVR
	Very necessary	necessary		
1	8	1	9	1.0
2	8	1	9	1.0
3	8	1	9	1.0
4	7	1	8	.78
5	7	1	8	.78

교육 목적 및 내용 영역 문항의 타당도 검증 결과 1, 5, 8번 문항의 CVR값이 .56으로 CVRcritical .750보다 작은 것으로 나타났다. 이를 통해 교육 목적 및 내용 영역의 문항 타당도 검증 결과 2, 3, 4, 6, 7번 문항이 해당 범주의 문항으로 적절한 것을 확인할 수 있다.

<Table 3> Validation of Educational Objectives and Content Area Questions

Evaluation area	Expert evaluation		Ne	CVR
	Very necessary	necessary		
A1	3	4	7	.56
A2	8	1	9	1.0
A3	7	2	9	1.0
A4	5	4	9	1.0
A5	3	4	7	.56
A6	7	1	8	.78
A7	5	3	8	.78
A8	4	3	7	.56

교육 목적 및 내용 영역 문항의 타당도 검증 결과 5, 6번 문항의 CVR값이 .33으로, 2, 4번 문항의 CVR값이 .56으로 CVRcritical .750보다 보다 작은 것으로 나타났다. 이를 통해 1, 3번 문항이 해당 범주의 문항으로 적절한 것을 확인할 수 있다.

<Table 4> Validation of Utilize Teaching Methods and Media

Evaluation area	Expert evaluation		Ne	CVR
	Very necessary	necessary		
B1	5	4	9	1.0
B2	2	5	7	.56
B3	3	5	8	.78
B4	3	4	7	.56
B5	4	2	6	.33
B6	3	3	6	.33

교수학습 활동 영역 문항의 타당도 검증 결과 2번 문항의 CVR값이 .56으로 CVRcritical .750보다 보다 작은 것으로 나타났다. 문항 타당도 검증 결과 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8번 문항이 해당 범주의 문항으로 적절한 것을 확인할 수 있다.

<Table 5> Validation of Teaching and Learning Activities

Evaluation area	Expert evaluation		Ne	CVR
	Very necessary	necessary		
C1	4	5	9	1.0
C2	4	3	7	.56
C3	5	4	9	1.0
C4	5	4	9	1.0
C5	5	3	8	.78
C6	5	3	8	.78
C7	5	3	8	.78
C8	8	0	8	.78

교육 환경 영역 문항의 타당도 검증 결과 10번 문항의 CVR값이 .33, 1, 3, 4, 5, 6번 문항의 CVR값이 .56으로 CVRcritical .750보다 보다 작은 것으로 나타났다. 이를 통해 교육 방법 및 매체 활용 영역의 문항 타당도 검증 결과 2, 7, 8, 9, 11번 문항이 해당 범주의 문항으로 적절한 것을 확인할 수 있다.

<Table 6> Validation of Educational Environment

Evaluation area	Expert evaluation		Ne	CVR
	Very necessary	necessary		
D1	5	2	7	.56
D2	4	4	8	.78
D3	4	3	7	.56
D4	5	2	7	.56
D5	3	4	7	.56
D6	4	3	7	.56
D7	4	5	9	1.0
D8	4	4	8	.78
D9	5	3	8	.78
D10	3	3	6	.33
D11	6	2	8	.78

교육 환경 영역 문항의 타당도 검증 결과 2번 문항의 CVR값은 .78으로 CVRcritical .750보다 큰 것으로 나타났다. 이를 통해 교육 방법 및 매체 활용 영역의 문항 타당도 검증 결과 1, 2, 3, 4, 5번 문항이 해당 범주의 문항으로 적절한 것을 확인할 수 있다.

<Table 7> Validation of training application and expectations

Evaluation area	Expert evaluation		Ne	CVR
	Very necessary	necessary		
E1	5	4	9	1.00
E2	7	1	8	.78
E3	6	3	9	1.00
E4	3	6	9	1.00
E5	8	1	9	1.00

3.2.2 지표 타당도 검증 결과

전문가 검증 결과 연구진이 제시한 SW 교육 만족도 조사의 모든 범주는 타당한 것으로 나타났다. 그리고 각 영역별 문항에 대한 전문가 의견은 다음과 같다. 이 중 내용 타당도 검증을 통해 삭제된 문항에 대한 내용은 검토에서 제외하였다. 전문가 의견 중 교육 방법 및 매

제 활용 영역에 있어서 로봇에 대한 의견이 있었으며, 이에 따라 로봇에 대한 용어를 SW 수업 도구로 변경하여 문항을 수정하였다. 또한 초·중·고등학생 및 영어를 어려워하는 학생들의 수준을 감안하여 SW 대신 소프트웨어로 어휘를 변경할 필요가 있다고 보았기 때문에 SW를 소프트웨어로 변경하였다.

3.2.3 조사 범주 AHP(Analytical Hierarchy Process) 분석

AHP 분석은 Saaty(1980)가 개발한 것으로 다수의 평가 기준으로 이루어진 평가 기준을 계층화한 후 계층에 따라 쌍대비교를 통해 중요도를 평가하는 의사결정기법이다. 본 연구에서 실시한 AHP 조사 분석은 총 4단계의 적용 절차를 거쳤다[13]. 1단계는 의사결정문제의 범주 형성, 2단계는 각 범주 간의 쌍대비교 실시, 3단계는 각 범주 간의 상대적인 가중치 산정, 4단계는 전체 범주들의 가중치의 종합화로 구성하였다. 지표 항목 간 중요도 설문은 온라인 설문으로 하였고, 쌍대 비교를 실시하였다. AHP 분석을 위한 프로그램은 B-Box 1.7.5. 버전을 활용하였고, C.R. 값 산출을 위한 Random Index는 Saaty(2008)가 제안한 값을 적용하였다[13]. AHP 분석은 전문가의 주관이 반영되기 때문에 판단의 불완전성을 고려하여야 하며, 논리적 일관성 여부를 확인할 수 있는 비일관성 비율이 .1을 넘게 되면 논리적 일관성을 잃고 있는 것으로 판단할 수 있다. 학생만족도 조사의 범주 영역에 대한 전문가 집단의 논리적 일관성 결과 분석은 일관성이 .1이하인 응답을 제외하고 분석을 실시하였다. 다음의 표는 각 범주의 중요도 순위 및 가중치 산정결과이다. 표의 범주 중 1번은 교육목적 및 내용이며, 2번은 교육방법 및 매체활용, 3번은 교수학습 활동이며, 4번은 교육 환경, 5번은 교육 적용 및 기대감 범주이다.

분석 결과 5개의 범주 중 교육 목적 및 내용 범주가 .338로 가장 중요하게 평가되었고, 다음으로 교수 학습 활동 > 교육 적용 및 기대감 > 교육 방법 및 매체 활용 > 교육 환경 순으로 나타났다.

AHP 분석 결과 중요도에 있어 교육 방법 및 매체 활용 범주와 교육 환경 범주가 후순위로 나타났다. 그리고 내용 타당도 검증 결과 교육 방법 및 매체 활용 영역의 6문항 중 4문항이 삭제되었으며, 교육 환경 영역의 11문항 중 7문항이 삭제되었다. 이는 교육 방법 및 매체 활

<Table 8> Importance ranking and weighting results according to AHP analysis

panel	1	2	3	4	5	sum
1	0.454	0.084	0.144	0.059	0.259	1.000
2	0.124	0.171	0.320	0.216	0.169	1.000
4	0.330	0.141	0.289	0.086	0.153	1.000
6	0.328	0.072	0.187	0.313	0.100	1.000
7	0.480	0.144	0.110	0.082	0.184	1.000
8	0.451	0.195	0.167	0.062	0.125	1.000
9	0.202	0.108	0.189	0.108	0.393	1.000
Average	0.338	0.131	0.201	0.132	0.198	1.000
Priority	1	4	2	5	3	

용 영역과 교육 환경 범주의 문항에 대한 중요도와도 일치되는 경향을 나타낸다고 볼 수 있다. 이에 따라 중요도 분석 및 문항 내용에 대한 내용 타당도 결과에 따라 두 영역을 하나도 통합하여 제시하여 예비 검사 문항을 개발하였으며, 그 내용은 다음 표와 같다. 문항 개발 결과 학생 만족도 조사의 범주는 교육 목적 및 내용, 교육 방법 및 환경, 교수학습 활동, 교육 적용 및 기대감의 네 범주로 구성되어 있으며 각 범주당 문항은 5, 7, 6, 5개 문항으로 총 23개 문항이 도출되었다.

4. 예비 설문 조사

4.1 검사 대상

총 조사 인원은 176명이며, 구체적으로 초등학교 46명(26.1%), 중학교 48명(27.3%), 고등학교 82명(46.6%)이다. 본 예비 설문조사는 2019년 9월 3일부터 17일까지 진행되었다.

4.2 검사의 타당도 및 신뢰도

내적 일관성 방법에 의해서 신뢰도 계수를 추정하는 데는 여러 가지 방법이 있으며, 그 중 본 연구에서 사용한 방법은 Cronbach(1951)이 개발한 크론바흐 α 이다. 크론바흐 α 는 리커트식의 태도조사나 적성검사와 같이 정답/오답으로 이분체점화되는 검사 등 다양한 검사에 적용할 수 있다[13]

또한 검사의 신뢰도 계수가 높다는 의미는 단순히 평균적으로 전체 검사를 반으로 나눈 두 하위검사의 점수가 높은 상관이 있음을 의미할 뿐이며, 두 하위 검사가 검사자가 본래 측정하려 했던 구성개념을 제대로 측정하였는지는 알려주지 않는다. 그렇기 때문에 검사가 무엇을 측정하고 있는지에 대해 정확하게 알기 위해서는 검사의 타당도를 분석하여야 한다. 이를 위해 본 연구에서는 탐색적 요인분석을 실시하였다. 요인 분석 시 고려사항으로 먼저 표집의 크기가 있다. 표집의 크기가 작을 때에는 측정변수 간의 상관계수들의 신뢰도가 떨어지므로 요인분석 결과 또한 신뢰도가 떨어진다[13]. Comrey(1973)는 표집의 크기가 50이면 매우 좋지 않고, 100이면 나쁜 편이고, 200정도면 그런대로 괜찮은 편이며, 300 정도면 좋은 편이고, 500 정도면 매우 좋은 편이고, 1,000 정도면 더 이상 말할 필요가 없을 정도라고 하였다. 또한 Barrett과 Kline(1981)은 요인 분석 결과 사례 수가 100 이상만 되면 명확하고 동일한 요인 구조가 나타남을 발견하였다. 또한 요인 분석 시 필요한 표집의 크기에 대해 탁진국(2017)은 대략 사례 수가 200 이상이거나 사례 수와 측정변수의 비율이 5대 1 이상이면 안정권으로 볼 수 있으며, 최소한으로 잡았을 경우 사례 수가 100 이상이거나 사례 수와 측정변수의 비율이 2대 1 이상이 될 필요가 있다고 하였다. 본 예비검사의 사례수는 176이며, 측정변수 23개로 사례 수와 측정변수의 비율 또한 4대 1로 최소한의 기준을 통과하였다.

4.2.1 문항들 간 상관관계 검토

문항들 간의 상관관계를 기초로 검사의 타당성 검증을 위해 문항들이 동일한 요인에 적재되는지 살펴보기 위해 탐색적 요인분석을 실시하였다. 문항들이 서로 상관관계가 있다는 것을 검정하기 위해 KMO 측도와 Bartlett의 구형성 검정을 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

<Table 9> KMO measures and Bartlett's test

KMO measures and Bartlett's test		
Kaiser-Meyer-Olkin measure of appropriateness of standardization.	.955	
Bartlett's spherical test	Approximate Chi Square	6120.91
	Degrees of freedom	253
	Significance	0.000

KMO 측도가 .9 이상이면 매우 훌륭하고 일반적으로 .7 이상이면 요인분석을 적용할 수 있으며, Bartlett의 구형성 검정의 경우 유의확률이 .05보다 작으면 가능하다 [15]. 표에서 KMO 측도가 .956, Bartlett의 구형성 검정에서 유의확률이 .000이므로 요인분석을 적용할 수 있었다.

4.2.2 요인 회전 후 최종 요인 구조

일반적으로 회전방법으로는 직교회전(orthogonal rotation) 방법 중의 하나인 베리맥스(Varimax)가 많이 이용된다. 그러나 많은 변인들이 한 요인에 높은 부하량을 보이는 경우에는 베리맥스가 적합하지 않으며, 요인 간에 완전히 독립적이라고 보기 힘든 경우에는 사각회전(oblique rotation)에 의한 분석도 이루어져야 한다[6]. 또한 행동과학이나 사회과학 분야에서 다루는 구성개념들은 대부분 독립적이라고 가정할 수 없기 때문에 사교회전이 바람직하다[13]. 본 검사도 요인들 간 상관이 존재할 가능성이 많기 때문에 사교회전을 실시하였다 따

<Table 10> Factor analysis result

factor	Variable	Factor Analysis		Credibility		
		Factor loading	commonality	Eigenvalue	Cronbach α	
1	A1	.910	.885	14.463	.950	
	A2	.860	.832			
	A4	.937	.913			
	A5	.893	.827			
	A3					delete
2	B4	.786	.691	14.927	.931	
	B5	.934	.893			
	B6	.942	.893			
	B7	.925	.883			
	B1					delete
3	B2			14.979	.955	
	B3					delete
	C1	.932	.885			
	C2	.899	.848			
	C4	.909	.854			
	C5	.934	.889			
4	C3			13.344	.965	
	C6					delete
	D1	.883	.894			
	D2	.902	.868			
	D3	.933	.919			
	D4	.956	.934			
D5	.913	.888				

라서 주성분분석과 사각회전 중 하나인 프로맥스 회전을 통해 요인을 추출하여 패턴행렬을 분석하였다. 본 연구에서는 해당 요인이 문항에 대해서 갖는 설명력이 .5 이상인 것을 기준으로 하였을 때 모든 요인의 공통성이 .5 이상이므로 삭제되는 문항은 없다. 탐색적 요인 분석 및 회전의 결과는 표와 같으며, 1번 영역은 교육 목적 및 내용, 2번 영역은 교육 방법 및 환경, 3번 영역은 교수학습 활동, 4번 영역은 교육 적용 및 기대감이다.

4.3 최종 문항

측정도구의 타당도 분석 결과 교육 목적 및 내용의 3번 문항과 교육 방법 및 환경의 1, 2, 3번 문항, 교수학습 활동의 3, 6번 문항은 해당 범주와의 관련성이 낮게 도출되어 삭제하였다.

<Table 11> SW Education Satisfaction Final Question

category	question
Educational purpose and contents	1. I am satisfied with what I learn in a software class. 2. I was able to understand the software lesson. 3. I want to learn more software classes. 4. I think I need a software class.
Training method and environment	1. The school's information devices (tablets, notebooks, etc.) were able to take software classes well. 2. I was able to take software classes well in school computer labs. 3. I was able to use enough materials to teach software. 4. I could learn a variety of things in software classes.
Teaching and Learning Activities	1. The software class with the teacher was fun. 2. I was well involved in the activities in the software class. 3. I enjoyed the activities in the software class.
Training application and expectations	1. I want to use what I learned in a software class. 2. What I learned in the software class was helpful. 3. I want to solve my life problems with the programming language I learned in software classes. 4. I want to solve my life problems with educational tools I learned in software classes (such as physical computing tools such as hamsters, Arduinos, and Makey Makey).

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 SW 교육의 효과성을 높이기 위해 만족도 문항 개발을 실시하였다. 이를 위해 문헌 고찰을 통한 만족도 문항의 영역을 탐색하였으며, 각 영역별 문항을 개발하여 내용 전문가의 전문가 검토를 통해 내용 타당도를 검증하였다. 이와 동시에 각 영역 범주의 중요도를 판단하기 위해 AHP 분석 방법을 사용하여 영역 간 쌍대비교를 실시하였다. 이러한 과정을 거쳐 개발된 문항을 바탕으로 예비검사(초, 중, 고 각 2개 학교)를 실시하여 문항의 타당도와 신뢰도를 검증하였다. 문항의 영역은 최초 5개의 범주로 구분하였으나 AHP 분석을 통해 4개 범주로 축소하여 문항을 개발하였으며, 각 영역별 문항 또한 최초 38개 문항에서 전문가 타당도 조사 및 예비검사를 통한 타당도와 신뢰도 분석을 통해 15개 문항으로 축소하였다. 향후 본 문항을 바탕으로 SW 교육의 만족도뿐만 아니라 만족도에 영향을 미치는 다양한 요인을 분석할 수 있을 것이며, 이를 통해 미래 사회에 필요한 역량을 길러줄 수 있는 의미 있는 SW 교육이 이루어질 수 있는 발판을 마련할 수 있을 것이라 본다.

참고문헌

[1] Ahn S. H. (2016). Development of programming evaluation index for elementary and middle school SW education. *Journal of Korean Society for Computer Education*, 19(4), 11-20.

[2] Ayre, C., & Scally, A. J. (2014). Critical values for Lawshe's content validity ratio: revisiting the original methods of calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79-86.

[3] Barrett, P. T., & Kline, P. (1981). *The observation to variable ratio in factor analysis*. Personality Study & Group Behaviour.

[4] Comrey, A. L. (1973). *A first course in factor analysis*. New York, NY: Academic Press.

[5] Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.

[6] Jeong O. B. .. (2010). *Child Research and Statistical Methods*. hagjisa.

[7] Kim Y.B. (2004) *Development of Educational Satisfaction Survey Tool*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.

[8] Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity 1. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.

[9] Lee, Hwan-Cheol, (2016). *Study on Surveying the Actual Conditions and Evaluating the Effectiveness of SW Education in Elementary and Secondary Schools*. KOFAC.

[10] Lee, S. H., & Pershing, J. A. (2002). Dimensions and design criteria for developing training reaction evaluations. *Human Resource Development International*, 5(2), 175-197.

[11] National Civil Service Development Institute. (2016). *A Study on Improvement of Evaluation Items for Curriculum Satisfaction and Practical Application*.

[12] Park P. W., & Shin S. G. (2019). A Study on the Content System and Curriculum Design for Elementary School Software Education. *Journal of Information and Education*, 23(3), 273-282.

[13] Tak J. G. (2007), *Psychological Test*, hagjisa.

[14] Wind, Y., & Saaty, T. L. (1980). Marketing applications of the analytic hierarchy process. *Management science*, 26(7), 641-658.

[15] Yu S. M. (2013). *Learn SPSS statistical analysis for paper writing*. hwangsogeoleum akademi.

저자소개



이영호

2018 서울교육전문대학원 컴퓨터교육과(교육학 박사)
 2010~현재 서울시교육청 초등교사
 관심분야 : 인공지능 융합 교육, 인공지능 모델 개발
 E-mail : yhlee1627@gmail.com



김성애

2000 성균관대학교 바이오메카트로닉스학과(공학사)
 2015 한국교원대학교 기술교육과(교육학박사)
 2002~현재 경기도교육청 중등교사
 관심분야 : 공학기술교육(로봇 발명 메이커 교육), IT 융합교육, 첨단 공학 기술
 E-mail : ksyes21@nate.com



홍지연

2015 서울교육대학교 대학원(교육학 석사)
 2016~현재 한국교원대학교 대학원 재학
 관심분야 : 컴퓨터교육, SW교육, 피지컬컴퓨팅, 융합교육, 인공지능
 E-mail : rosini82@hanmail.net



구덕희

2000 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학 박사)
 2000~2003 한국교육학술정보원 선임연구원
 2003~2009 대구교육대학교 컴퓨터교육과 교수
 2009~현재 서울교육대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야 : 컴퓨터교육이론, 프로그래밍 교육, 디지털 콘텐츠
 E-mail : dhk@snue.ac.kr



박 정 호

1997 서울교육대학교 과학교육과
(교육학학사)

2008 한국교원대학교 컴퓨터교육
과(교육학 박사)

2013 미국 Tufts Univ. CEEO
Research Scholar

2016~현재 진주교육대학교 컴퓨
터교육과 교수

관심분야 : 로봇교육, 메이커교육,
STEAM 융합교육

E-mail : jhpark@cue.ac.kr