

Development of Scale Tools for Measure Programming Task Value and Learning Persistence at Elementary School Students

Ji-Yun Kim*, Tae-Wuk Lee**

Abstract

In this paper, we have studied scale tools for measure programming task value and learning persistence at elementary school students. In order to develop complete test tools, we have improved the completeness by revising tests through stepwise verification. The first scales were constructed based on the previous studies. As a result of the content validity test, 5 out of 14 items of the task value test tool and 1 out of 10 items of the learning persistence test were not suitable. The second test tools were constructed by revising and supplementing the first scale, and consisted of 13 items of task value and 8 items of learning persistence. As a result of the contents validity test, all the items included in the test tool proved to be valid. The reliability of the secondary testing tools were also found to be reliable at $\alpha = .970$ and $\alpha = .975$, respectively.

▶ Keyword: Elementary school programming education, Programming task value, Learning persistence

I. Introduction

2015 개정 교육과정에 의해 2019년부터 초등학교 교육 현장에는 소프트웨어 교육이 전면 도입된다. 이에 따라 초등학교 5-6학년 학생들은 실과 교과 '기술의 세계' 영역의 일부로 해당 내용을 배우게 된다. 이에 앞서 교육부는 소프트웨어 교육 연구학교를, 미래창조과학부(현 과학기술정보통신부)는 소프트웨어 교육 선도학교를 각각 운영하며 이에 대한 시험적 적용 및 연구를 진행하고 있다.

교육부(2015)는 소프트웨어 교육 운영 지침[1]을 통하여 개정 교육과정의 전면 시행 이전에 소프트웨어 교육의 내용과 수준, 목적 등을 규정하고 소프트웨어 교육을 진행하는 각 학교에 게 가이드라인을 제공했다. 이에 따르면 '알고리즘과 프로그래밍' 영역의 초등학교급 목표는 알고리즘과 프로그래밍을 체험하여 실생활의 다양한 문제를 컴퓨팅 사고로 이해하는 것이다. 이와 비교해 중학교급 목표는 간단한 알고리즘의 설계와 프로그램의 개발을 통한 문제의 해결, 고등학교급 목표는 알고리즘

의 효율적인 설계와 프로그램의 개발을 통한 창의적 문제의 해결이다. 이 점에 비추어 볼 때, 초등학교에서는 프로그래밍 교육을 통해 중·고등학교에서 하게 될 문제 해결의 바탕이 되도록 할 필요가 있다. 이에 프로그래밍에 대한 긍정적 인식과 차후에도 학습하고자 하는 자세를 습득하도록 하게 할 필요가 있으며, 이를 각각 프로그래밍 과제 가치와 프로그래밍 학습지속의향으로 바꾸어 말하면, 학교 현장에서는 프로그래밍 과제 가치와 프로그래밍 학습지속의향을 향상시킬 수 있는 학습 경험을 제공해야 한다. 이를 위해 실제 학습자들의 생각을 측정할 수 있는 검사도구가 필요하며 이에 본 연구에서는 초등학교를 대상으로 프로그래밍 과제 가치와 프로그래밍 학습지속의향을 측정할 수 있는 검사도구를 개발하고자 하였다. 각 검사도구의 개발을 위해 선행 연구를 고찰하고 검사도구의 초안을 작성하였으며, 개발된 검사도구는 검증 절차를 통해 수정 및 보완하였다. 본 연구의 결과로 개발된 검사도구는 실제 교육 현장에서 실시된 프로그래밍 교육

• First Author: Ji-Yun Kim, Corresponding Author: Tae-Wuk Lee

*Ji-Yun Kim (melloon423@gmail.com), Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

**Tae-Wuk Lee (twlee@knue.ac.kr), Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

• Received: 2017. 08. 09, Revised: 2017. 08. 23, Accepted: 2017. 09. 06.

• This paper is a revised and expanded version of a paper entitled 'Development of a Scale Measuring the Learning Persistence in Programming for Elementary Students' presented at the KSCI Summer Conference 2017.

의 효과성을 알아볼 때 이용될 수 있을 것이다.

II. Preliminaries

1. Theoretical Background

1.1 Programming Task Value

Eccles(1983)는 기대-가치 모형(expectancy-value model)을 교육의 영역으로 처음 확장하여 사용하였으며, 이를 통해 성취와 관련된 선택에 영향을 미치는 인지적 요소의 설명력을 밝혀내고자 했다[2]. 그에 따르면 학습자의 성취 동기는 기대와 가치의 두 가지 요인에 의해 결정되며, 여기서 ‘기대’는 학습자가 성공에 대해 가지는 기대를, ‘가치’는 어떤 과제에 대한 학습자의 주관적인 가치 지각을 말한다[3]. 여기서 말하는 가치가 바로 과제 가치(task value)이며, 바꾸어 말하면 성취 동기를 향상시키기 위해서는 과제 가치 인식을 높여야 한다. 과제-가치 모형을 도식화하여 나타내면 Fig. 1과 같다.

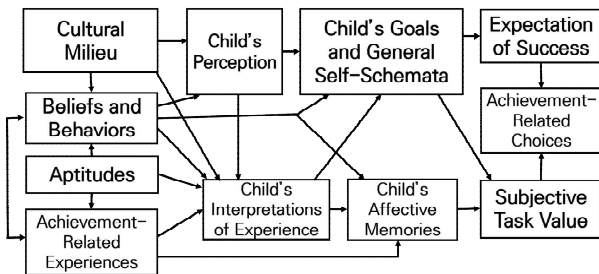


Fig. 1. Expectancy-Value model of Achievement Motivation (Reconstruction of A. Wigfield & J.S. Eccles(2000)[3])

Eccles는 과제 가치를 성취 가치(attainment value), 흥미 가치(interest value), 유용성 가치(utility value)의 세 가지 요인으로 분류했다. 이 중 성취 가치 또는 중요성(importance)은 주어진 과제의 성공적 수행을 중요하게 생각하는 것을 의미한다. 흥미 가치 또는 내재적 가치(intrinsic value)는 과제 자체에 내재되어 있어 활동 중에 유발되는 즉각적인 즐거움을 의미한다. 반면에 유용성 가치는 외재적 가치로 과제를 통해 성취할 수 있는 미래의 목표와 관련된 가치이다[2][3].

Eccles의 기대-가치 모형을 바탕으로 학습자들이 프로그래밍 학습에 성취 동기를 가질 수 있도록 하기 위해서는 먼저 학습자들의 프로그래밍 과제 가치 인식이 향상되어야 한다. 이를 파악하기 위해서는 프로그래밍 과제 가치를 측정하는 검사도구가 필요하며, 이에 본 논문에서는 프로그래밍 과제 가치 인식에 대한 검사도구를 개발하고자 하였다. 본 논문에서는 프로그래밍 과제 가치를 ‘프로그래밍이라는 과제에 대하여 학습자가 느끼는 가치’로 정의하여 논의를 전개할 것이며, 과제 가치의 세 가지 구성 요소인 흥미, 유용성, 중요성 가치 중 초등학교 프로그래밍 교육의 목표 및 역할

에 비추어 흥미 가치, 유용성 가치만을 취하여 검사도구를 제작할 것이다. 이는 초등학교 프로그래밍 교육이 체험 및 활동을 중심으로 하며 문제 해결 및 프로그램 개발 등의 성취 활동은 상위 학교급에서 목표로 하기 때문이다.

프로그래밍 교육 영역에서 과제 가치와 관련된 연구로 신승용(2012)은 STEAM 교육에 대한 로봇의 활용 가치를 알아보 고자 이를 학습의 가치성으로 설정하여 연구를 진행하였으며, 로봇에 대한 활용 가치를 인정하는 학생일수록 로봇 활용 STEAM 교육에 지속적으로 참여하고자 함을 밝혀냈다[4]. 또한 윤일규, 장윤재, 정순영과 이원규(2015)는 초등 영재학생들을 대상으로 스마트 기기 기반 로봇 프로그래밍 교육 프로그램을 개발 및 적용하고 수준(기초, 심화)에 따라 IT 융합 학습에 대한 만족도 및 기대-가치 인식 차이를 분석하였다. 그 결과 심화 집단이 기초 집단에 비해 수업 만족도와 기대-가치 인식 모두 높은 것으로 나타났다[5].

1.2 Learning Persistence

초등학교 프로그래밍 교육의 체험 교육적 성격 상, 초등학생 들은 프로그래밍 교육을 통하여 이에 대한 동기와 호기심이 유발되어야 하며 나아가 프로그래밍을 더 배워보고 싶은 마음이 생겨야 한다. 이에 본 논문에서는 초등학생을 위한 프로그래밍 학습지속의향 검사도구를 제안하고자 하며, 기존의 연구들을 바탕으로 프로그래밍 학습지속의향(learning persistence)을 ‘학습자들이 프로그래밍을 지속적으로 학습하고자 하는 의도’로 정의하여 논의를 전개할 것이다.

학습지속의향은 과제지속의도, 지속적 이용의도, 학습지속의도, 학업지속의향 등 다양한 용어로 사용되고 있다. 학습지속 의향 관련 연구로는 이러닝(e-learning) 영역의 연구가 많았으며 이러닝 학습자가 학습 방식을 다른 방식으로 바꾸지 않고 계속해서 이러닝 학습 방식을 사용하고자 하는지를 나타내는 지표로 활용되고 있었다. Shin(2003)은 방송통신대학교 학생들의 원격 학습 성공 여부의 지표로 학업성취도, 학습만족도, 학습지속의향을 측정하였다[7]. 또한 권순동과 윤숙자(2010)는 이러닝의 특성이 지속적 이용의도에 미치는 영향을 분석하였는데, 이러닝의 특성 중 편의성과 경제성, 실재감 부족, 학습집중 등이 지속적 이용의도에 영향을 미치는 것으로 나타났다[9].

1.3 Relationship between Task Value and Learning Persistence

과제 가치와 학습지속의향의 관계에 대한 연구로 Bong(2001)은 여대생들을 대상으로 하여 자아효능감과 과제 가치가 학업 성취와 학습지속의향에 미치는 영향을 분석하였는데, 그 결과 과제 가치가 학습지속의향에 긍정적 영향을 미치고 있었다[11]. 이정민과 윤석인(2011)은 사이버대학생의 과제 가치와 지각된 유용성이 학습몰입과 학습지속의향에 미치는 영향을 분석하였으며 과제 가치는 학습지속의향에 유의한 영향을 미쳤다[12]. 또한 프로그래밍 교육과 관련해 신승용(2012)은

로봇 활용 STEAM 교육에 참가한 초등학생들의 학습지속 요인을 분석했다. 이 연구에서 학습의 가치성은 학습지속의향에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다[4].

반면에 주영주, 최혜리, 이영희와 이유경(2010)은 사이버 학습 환경에서 온라인 과제 가치, 학교의 지원, 만족도, 학습지속의향 간의 구조적 관계를 규명하였는데, 그 결과 온라인 과제 가치가 학습지속의향에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다[13]. 또한 차승봉과 박성열(2016)은 농업계 고등학교의 산업연계 프로그램에 참여한 학생들의 학습지속의향에 대한 과제 가치, 사회적 지원, 교육만족도 간의 구조적 관계를 분석하였는데, 과제 가치가 학습지속의향에 직접 효과를 미치지 못하는 것으로 나타났다[14].

선행 연구의 분석 결과, 과제 가치와 학습지속의향은 일정한 관계가 없었으며 따라서 두 요소 간의 관계는 확정적이지 않은 것으로 나타났다. 이에 본 논문에서는 두 요소를 별개의 특성으로 보아 각각의 검사도구를 독립적으로 개발하였다.

2. Procedure and Method

본 연구의 목적은 초등학생이 프로그래밍이라는 과제에 대해 느끼는 과제 가치와 학습지속의향을 측정하는 검사도구를 개발하는 것이다. 이를 위하여 선행 연구를 바탕으로 프로그래밍 과제 가치와 학습지속의향에 대한 용어와 구성 요소를 정의하였으며 이를 바탕으로 검사도구 개발을 위하여 크게 다섯 단계의 절차를 거쳤다. 개발 단계 중 두 번의 검증 및 검토 절차를 거쳤으며 수정 및 보완은 전 단계에 걸쳐 수시로 이루어졌다. 검사도구 개발의 절차를 도식화하면 Fig. 2와 같다.

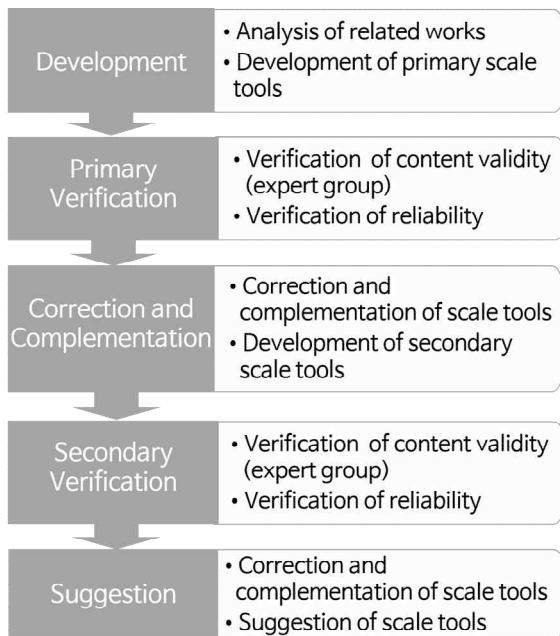


Fig. 2. Process for Development

III. Results

1. Development of Primary Scale Tools

검사도구의 초안 작성은 기존 연구에 대한 분석을 바탕으로 이루어졌다. 과제 가치 검사도구는 손승희(1993)의 과제 가치 지각 검사지[16]를 프로그래밍 학습 환경과 초등학교 학습자의 수준에 맞게 변형하여 구성하였다. 학습지속의향 검사도구의 경우, 기존에 개발된 학습지속의향 검사도구[4][7][9][10][15]의 문항들이 본 연구의 목적과는 차이가 있어 필요한 문항만을 선정하여 사용에 적합한 형태로 수정할 필요가 있었다. 이에 기존의 검사도구 문항들 중 본 연구의 주제와 목적에 적합한 문항들을 추출하고 학습자 수준에 맞는 표현으로 수정하여 1차 프로그래밍 학습지속의향 검사도구를 작성하였다. 개발된 검사도구(1차)의 문항 구성은 Table 1과 같다.

Table 1. Item Composition of the Primary Scale

Element		Questions	Total
Task Value	Interest	9	14
	Usefulness	5	
Learning Persistence		10	10

2. Primary Verification of Content Validity and Reliability

2.1 Verification of Content Validity

내용 타당도 검증 단계에서는 전문가 집단을 구성하고 개발된 문항들이 각 요소를 타당하게 측정하고 있는지 알아보고자 하였다. 이에 컴퓨터 교육을 전공한 초등교사 13인을 대상으로 개발된 검사도구와 Likert 5점 척도(매우 타당하지 않다(1점)~매우 타당하다(5점)) 및 자유 서술형 문항을 이용하여 검증을 실시하였다. 검증의 척도로는 내용 타당도 비율(Content Validity Ratio: CVR)을 산출하였으며 패널이 13명인 경우 타당하다고 볼 수 있는 CVR의 최솟값은 .54이다[17]. 프로그래밍 과제 가치와 학습지속의향 1차 검사도구의 내용 타당도 검증 결과는 각각 Table 2, Table 3와 같다.

Table 2. Result of Validation for Primary Task Value Scale

Tool	No.	Avg.	SD	CVR	Result	
Task Value	Interest	1	4.69	0.61	0.85	valid
		2	3.38	1.00	-0.23	invalid
		3	3.92	1.07	0.38	invalid
		4	4.23	0.89	0.69	valid
		5	4.77	0.42	1.00	valid
		6	4.77	0.42	1.00	valid
		7	4.69	0.46	1.00	valid
		8	4.15	0.95	0.54	invalid
		9	4.77	0.42	1.00	valid
Task Value	Usefulness	10	4.69	0.61	0.85	valid
		11	4.77	0.42	1.00	valid
		12	3.54	1.08	0.08	invalid
		13	4.69	0.46	1.00	valid
		14	3.77	1.05	0.23	invalid

Table 3. Result of Validation for Primary Persistence Scale

Tool	No.	Avg.	SD	CVR	Result
Learning Persistence	1	4.92	0.27	1.00	valid
	2	4.54	0.75	0.69	valid
	3	4.92	0.27	1.00	valid
	4	4.77	0.42	1.00	valid
	5	4.54	0.84	0.85	valid
	6	4.15	1.10	0.54	valid
	7	4.23	0.89	0.69	valid
	8	3.92	1.21	0.23	invalid
	9	4.92	0.27	1.00	valid
	10	4.62	0.62	0.85	valid

과제 가치 검사도구의 경우 부적합한 문항이 많은 것으로 나타났다. 이는 검사도구 개발 시 기초한 검사지가 개발된 지 오래되었고, 요구하는 수준이나 목표가 초등 프로그래밍 교육에는 적합하지 않았기 때문인 것으로 보인다.

또한 학습지속의향 검사도구의 경우 8번 문항이 부적절한 것으로 나타났는데, 이 문항은 학습위기극복을 측정하는 문항(나는 프로그래밍을 학습하는 중에 방해가 되는 것들을 극복할 자신이 있다.)으로 체험 교육을 지향하는 초등 프로그래밍 교육에서 요구하기에는 적합하지 않은 수준이기 때문인 것으로 보인다.

2.2 Verification of Reliability

신뢰도 검증을 위하여 프로그래밍 경험이 있는 초등학생을 대상으로 Likert 6점 척도(매우 그렇지 않다(1점)~매우 그렇다(6점))로 개발한 검사도구를 적용하였다. 문항이 측정하고자 하는 요소를 얼마나 일관성있게 측정하고 있는지를 알아보기 위해서 문항내적일관성신뢰도를 산출하였으며, 이는 검사도구의 신뢰도 계수들 중 가장 보수적인 관점을 가지고 있어 사용이 권장되고 있다[18]. 본 논문에서는 그 중 가장 널리 쓰이는 Cronbach α 계수를 산출하였으며 과제 가치 검사도구의 경우 Cronbach $\alpha = .905$, 학습지속의향 검사도구의 경우 Cronbach $\alpha = .959$ 로 나타났다. Cronbach α 의 경우 연구자가 맥락과 상황에 따라 수치를 해석할 것이 권장되지만 대개 .70 이상을 선호하며[19], 이에 개발된 검사도구는 검사 결과를 신뢰할 수 있는 것으로 나타났다.

3. Development of Secondary Scale Tools

앞선 검증 단계를 바탕으로 각 검사도구의 문항을 수정, 삭제 또는 보완하여 2차 검사도구를 작성하였다. 과제 가치 검사도구의 경우, 전체적인 문항을 초등학생의 수준에 적합한 표현으로 수정하였고 부적합한 문항은 수정하거나 삭제하였다. 또한 다른 과제 가치(또는 구성요소에 해당하는 흥미, 유용성) 검사도구에 관한 연구들을 참고하여 문항을 보충하였다[5][16][20][21].

학습지속의향 검사도구의 경우 중복되는 문항이 있다는 전문가 의견에 따라 중복되는 문항은 하나의 문항으로 통일하고, 초등학생이 문항을 충분히 이해할 수 있도록 필요한 경우 예시를 들거나 요구하는 수준을 다르게 하였다. 이와 같이 수정 개발된 2차 검사도구의 문항 구성은 Table 4와 같다.

Table 4. Item Composition of the Secondary Scale

Element		Questions	Total
Task Value	Interest	6	13
	Usefulness	7	
Learning Persistence		8	8

4. Secondary Verification of Content Validity and Reliability

4.1 Verification of Content Validity

2차 검사도구의 내용 타당도 검증은 컴퓨터 교육을 전공한 현직 교사 12명을 대상으로 실시하였으며 의견 조사 방식은 1차 내용 타당도 검증과 동일하다. 검증 결과는 Table 5, Table 6과 같으며 패널이 12명인 경우 문항이 타당하다고 볼 수 있는 CVR의 최솟값은 .56이다[17]. 검증 결과 각 검사도구의 전문성이 타당한 것으로 나타났다.

Table 5. Result of Validation for Secondary Task Value Scale

Tool	No.	Avg.	SD	CVR	Result	
Task Value	Interest	1	4.83	0.37	1.00	valid
		2	4.50	0.50	1.00	valid
		3	4.25	1.09	0.67	valid
		4	4.50	0.50	1.00	valid
		5	4.58	0.49	1.00	valid
		6	4.50	0.65	0.83	valid
	Usefulness	7	4.33	0.85	0.83	valid
		8	4.50	0.67	0.80	valid
		9	4.50	0.76	0.67	valid
		10	4.83	0.37	1.00	valid
		11	4.64	0.48	1.00	valid
		12	4.08	1.04	0.67	valid
		13	4.67	0.47	1.00	valid

Table 6. Result of Validation for Secondary Persistence Scale

Tool	No.	Avg.	SD	CVR	Result
Learning Persistence	1	4.50	0.65	0.83	valid
	2	4.67	0.47	1.00	valid
	3	4.75	0.43	1.00	valid
	4	4.75	0.43	1.00	valid
	5	4.33	0.94	0.67	valid
	6	4.36	0.64	0.67	valid
	7	4.50	0.65	0.83	valid
	8	4.75	0.43	1.40	valid

4.2 Verification of Reliability

검사도구의 신뢰도를 검증하기 위해서 2차 검사도구를 프로그래밍 학습 경험이 있는 초등학생에게 적용하였다. 적용 방식은 1차 신뢰도 검증 방식과 동일했다. 그 결과, 과제 가치 검사도구는 $\alpha = .970$, 학습지속의향 검사도구는 $\alpha = .975$ 로 각 검사도구를 신뢰할 수 있는 것으로 나타났다.

5. Suggestion of Scale Tools

연구의 결과 확정된 과제 가치 검사도구는 Table 7, 학습지속의향 검사도구는 Table 8과 같다.

Table 7. Items of Programming Task Value Scale

Tool	No.	Item
Task Value	Interest	1 I like programming.
		2 I'm not interested in programming
		3 The time to learn programming is more interesting than the other course hours.
		4 I want to know more about programming.
		5 It is interesting to solve programming problems.
	Usefulness	6 Programming is a fun subject to study.
		7 I hope I have plenty of time to learn programming.
		8 Programming is worth learning.
		9 Knowledge of programming does NOT help solve future problems.
		10 The contents of the programming lesson will help me in the future.
		11 Learning about programming helps with everyday life.
		12 Programming knowledge is useful compared to other knowledge (everything you learn in school and everyday life).
		13 What you learn about programming can be used in various places.

Table 8. Items of Learning Persistence Scale

Tool	No.	Item
Learning Persistence	1 I don't want to study programming anymore.	
	2 I would like to recommend programming lessons to others.	
	3 I'll take if I have the opportunity to participate in programming lessons next time.	
	4 I would like to participate in classes using other tools or other programming languages. * Other tools: Robots, Smartphones, etc. * Other programming language: Block-like languages such as Scratch, Professional programming language used in sentence form.	
	5 I want to continue studying programming more than other subjects.	
	6 Participating in a programming class is a good idea.	
	7 Studying programming makes me tired and hard.	
	8 I will endure even if it is difficult to study programming.	

IV. Conclusions

본 논문에서는 체험과 활동을 중심으로 하는 초등 프로그래밍 교육의 역할을 프로그래밍에 대한 긍정적 인식과 프로그래밍을 차후에도 학습하고자 하는 자세를 습득하게 하는 것으로 인식하였다. 이에 프로그래밍에 대한 인식을 프로그래밍 과제 가치로, 프로그래밍을 차후에도 학습하고자 하는 자세를 프로그래밍 학습지속의

향으로 규정하여 이를 측정하는 검사도구를 개발하였다.

이를 위하여 먼저 과제 가치 및 학습지속의향과 관련된 선행 연구들을 검토하였고, 이를 바탕으로 프로그래밍 과제 가치와 프로그래밍 학습지속의향의 개념과 구성요소를 정의하였다. 또한 정의한 내용에 맞게 프로그래밍 과제 가치와 프로그래밍 학습지속의향을 측정하는 검사도구의 초안을 작성하였다.

이후 전문가 집단을 구성하여 1차 내용 타당도 검증을 실시하였으며, 그 결과 부적절한 문항은 수정 및 보완하였다. 수정한 2차 검사도구는 전문가 집단을 대상으로 다시 한 번 내용 타당도 검증을 실시하였으며, 그 결과 전 문항이 타당하게 각 요소를 측정하고 있는 것으로 나타났다. 또한 개발된 검사도구의 신뢰도를 검증한 결과, 각 검사도구는 신뢰할 수 있는 수준인 것으로 나타났다. 마지막으로 연구를 정리하여 문항을 확정하였고, 각 검사도구를 제안하였다.

후속 연구로 본 논문에서 개발한 검사도구를 실제 프로그래밍 수업에 적용하여 프로그래밍 수업의 효과성을 검토해 볼 예정이며, 이외에도 프로그래밍 과제 가치 인식과 학습지속의향에 대한 다양한 연구들이 이루어지기를 바란다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Education of Korea, "Guideline for Software Education," 2015.
- [2] J. Eccles, "Expectancies, Values, and Academic Behaviors," *Achievement and Achievement Motives*, pp.75-146, W. H. Freeman and Company, 1983.
- [3] A. Wigfield and J. S. Eccles, "Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation," *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 25, No. 1, pp. 68-81, Jan. 2000.
- [4] Syshin, "Factor Analysis of Elementary School Student's Learning Satisfaction after the Robot utilized STEAM Education," *Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 15, No. 5, pp. 11-22, Sep. 2012.
- [5] Ikyoon, yjjang, jyjeong and wglee, "An Analysis of the Difference of Perception on IT Convergence Learning after the Smart Device based Robot Programming Education According to Elementary Gifted Students' Level," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 20, No. 5, pp. 161-169, May 2015.
- [6] A. Bhattacharjee, "Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model," *MIS Quarterly*, Vol. 25, No. 3, pp. 351-370. Sep. 2001.
- [7] N. Shin, "Transactional Presence as a Critical Predictor of Success in Distance Learning," *Distance Education*, Vol. 24, No. 1, pp. 69-86. July 2003.
- [8] W. J. Camara, "College Persistence, Graduation, and

- Remediation*,” College Entrance Examination Board, pp.1-5, 2003.
- [9] Sdkwon and sjyun, “A Study on the Influential Factors of Intention to Continued Use of e-Learning,” *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 17, No. 1, pp. 35-54, March 2010.
- [10] Yjoo, snkim, and nykim, “Development and Validation of a Dropout Scale for the Cause Examination in a Corporate Cyber Learning Environment,” *Journal of Educational Information and Media*, Vol. 14, No. 1, pp. 99-121, March 2008.
- [11] M. Bong, “Role of Self-Efficacy and Task-Value in Predictiong College Students’ Course Performance and Future Enrollment Intention,” *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 26, No. 4, pp. 553-570, Oct. 2001.
- [12] Jmlee and siyoon, “The Effects of Task Value, Perceived Usefulness, and Teaching Presence on Learning Outcomes in Cyber University,” *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 15, No. 3, pp. 449-458. Sep. 2011.
- [13] Yjoo, hlchoi, yhyi, and ykyi, “The Structural Relationship among On-line task value, University support, Satisfaction, Learning persistence in Cyber Education,” *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 14, No. 3, pp. 341-353, Sep. 2010.
- [14] Sbcha and sypark, “An Analysis of the Structural Relationships among Task Value, Social Support, Learning Satisfaction, and Persistence of Learning in the Cooperated Program of an Agricultural High School and Industry,” *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, Vol. 48, No. 2, pp. 1-23, June 2016.
- [15] Hjpark and bmyu, “An Analysis of the Structural Relationships among Learning Presence, Learning Flow, Learning Satisfaction and Learning Persistence with the Use of SNS in University Classes,” *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 20, No. 4, pp. 649-674, Dec. 2014.
- [16] Shsohn. “*Measurement of the Cognitive Motivational Variables and The Study on the Variance Academic Achievement*,” Master’s thesis, Graduate School of Sookmyung Women’s University, 1993.
- [17] C. H. Lawshe, “A Quantitative Approach to Content Validity,” *Personnel Psychology*, Vol. 28, No. 4, pp. 567-568, Dec. 1975.
- [18] Tjseong, “*Validity and Reliability*,” Hakjisa, pp. 83-135, 2002.
- [19] Ymbaek, “*Social Science Data Analysis using R*,” Communication Books, pp. 292-294, 2015.
- [20] Sjan, “*Effect of Programming Learning Using Picoboard on Programming Interest and Metacognition of Middle School Student*,” Master’s thesis, Graduate School of Korea National University of Education, 2013.
- [21] Nhkim, “*Influence of Expect-value, Self-monitoring and Self-efficacy on Effort and Persistence Behavior in Elementary School Physical Education Classes*,” Master’s thesis, Graduate School of Education of Gwangju National University of Education, 2014.
- [22] Twlee and hjchoi, “*Information Education*,” Hanbit Academy, 2016.
- [23] Skjeon, “*A study on Programming Education using Physical Computing for Sustainable Interest Development*,” Doctorial dissertation, Graduate school of Korea National University of Education, 2016.

Authors



Ji-Yun Kim received the B.Ed. degree in Elementary Mathematics Education from Jeonju National University of Education, Korea, in 2013. She is currently in the master’s course in the Department of Computer Education at Korea National University of Education, Cheongju, Korea.

Kim is joined Jeongeup-Buk Elementary School, Jeongeup, Korea, since 2013. She is interested in computer education, software education, and smart learning.



Tae-Wuk Lee received the B.S. degree in Science Education from Seoul National University, Korea, in 1978. And he received the M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Education from Florida Institute of Technology, U.S.A. in

1982 and 1985, respectively. Dr. Lee joined the Department of Computer Education at Korea National University of Education, Cheongju, Korea, since 1985. He is interested in computer education and knowledge engineering.