

특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 주는 요인 탐색: 기술수용모형을 바탕으로

백제은[†] · 김경현^{††}

요 약

기술수용모형(TAM)을 바탕으로 특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 미치는 요인을 탐색하여 이들 간의 관계를 검증하였다. 이를 위해 충청북도 초·중·고등학교 특수교사들을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 연구 결과, 특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 미치는 요인은 인지된 유용성, 인지된 용이성, 사회적 영향력의 3개 요인이며, 이중 가장 크게 영향을 미치는 것은 인지된 유용성으로 나타났다. 또한 인지된 용이성에 영향을 미치는 요인은 혁신성향과 사회적 영향력으로 나타났다. 인지된 유용성에 영향을 미치는 요인은 인지된 용이성과 혁신성향으로 밝혀졌다. 로봇활용교육이 특수교육에 안정적으로 수용되기 위해서는 로봇활용교육에 대한 교사의 긍정적 인식을 이끌어 내는 노력이 필요하다.

주제어 : 로봇활용교육, 특수교육, 기술수용모형, 수용태도

Exploring Factors Affecting Acceptance Attitudes of Robot-Based Education in Special Education: Based on the Technology Acceptance Model

Je-Eun Baek[†] · Kyung-Hyun Kim^{††}

ABSTRACT

Factors influencing the attitude towards the use of robot-based instruction in special education are explored using the technology acceptance model (TAM). Their interrelatedness is also analyzed. Research data were obtained via a questionnaire survey of elementary, middle, and high school special education teachers in North Chungcheong Province. The results reveal that three factors influence the attitude towards using robot-based instruction in special education: perceived usefulness, perceived ease of use, and social influence. Of these, perceived usefulness exerts the strongest influence. Perceived ease of use was found to be influenced by personal innovation and social influence, and perceived usefulness is influenced by perceived ease of use and personal innovation. Efforts should be made to induce a receptive attitude towards the use of robot-based instruction among teachers for its stable acceptance.

Keywords : Robot-Based Education, Special Education, Technology Acceptance Model, Acceptance Attitude

† 중신회원: 익산공동초등학교 교사

†† 중신회원: 원광대학교 사범대학 교육학과 부교수(교신저자)

논문접수: 2016년 12월 30일, 심사완료: 2017년 2월 13일, 게재확정: 2017년 2월 17일

** 이 연구는 2017년 원광대학교의 교비지원에 의해 이루어진 연구임

1. 서론

로봇은 인간의 작업을 대신하는 기계로 산업의 생산성을 획기적으로 증대시켰다. 근래에는 인간의 일을 대신하는 것에서 벗어나 사람과 상호작용하며 우리 삶의 일부로 자리 잡게 되었다. 이러한 로봇의 발전은 산업, 가정, 의료 분야뿐만 아니라 교육, 더 나아가 특수교육에 적용되기에 이르렀다.

일본, 미국, 영국, 유럽 등의 선진국에서는 이미 1990년대 후반부터 로봇을 교육 및 치료적 목적으로 다양한 로봇기술의 콘텐츠 개발 및 적용을 위한 프로젝트를 진행해왔다[1]. 대표적으로 영국의 경우, 1998년 ASD 아동을 대상으로 AuRoRa Project를 통해 대대적인 로봇 연구를 실시하였다[2]. 이 프로젝트에서는 로봇이 미래지향적인 매체로써 장애아동에게 기본적인 사회기술을 가르치고, 사회적 행동을 촉진하는 매체로 진화할 수 있음을 시사하고 있다[3].

최근에는 더욱 가속화된 로봇 기술의 발전과 함께 장애 학생을 대상으로 로봇의 중재효과나 로봇을 이용한 상호작용, 치료 등에 관한 사례가 점차적으로 늘고 있다. Robins, Dautenhahn, & Dubowski (2006)의 연구에서는 로봇을 사용하여 장애아동의 상호작용 능력을 양적 그리고 질적으로 분석한 결과, 목표행동 대부분이 증가하는 양상을 보인 것으로 나타났다[4]. Cook et al. (2012)의 연구에는 교사를 대상으로 설문을 실시한 결과, 아동이 로봇에 흥미를 가지고, 상호작용을 하며, 상호작용에 따른 언어기술과 사회적 행동에 변화가 있었다고 보고하였다[5].

그 밖에도 로봇활용교육은 신체적으로 자유롭지 못한 학생들이 갖고 있는 물리적 제약을 최소화 하고 보다 자유롭게 행동하는데 도움을 주어, 보다 확장된 자아를 경험할 수 있게 한다고 하였다[6]. 또한 장애 학생들이 직접 경험하지 못한 3차원의 세계를 경험하게 하여 공간지각 및 감각지각의 발달을 촉진시키며 정서와 신체적인 장애를 극복하는 데 도움을 준다고 하였다[7].

그럼에도 불구하고 지금까지 수행된 특수교육과 로봇활용교육에 관한 연구는 주로 로봇활용교육의 효과성[8], 로봇시스템 개발[9][10], 매체 특

성[11][12] 등에 관한 주제가 대부분을 차지하고 있고, 특수교육에서 로봇활용교육을 강화해 나가기 위한 로봇활용교육 수용자 측면에 관한 연구는 부족한 실정이다. 특히 로봇활용교육이 특수교육 현장에 실제로 수용 가능하게 하는지에 대한 기초연구는 미비한 실정이다.

한편, 새로운 정보기술의 수용과 확산은 '사용자의 수용태도'와 관련이 깊다. 즉, 온전히 정부의 지원, 조직 및 인프라 특성과 같은 하드웨어적인 요인만으로는 설명하기 어렵고, 사용자의 심리와 같은 개인 내적 요인에 대한 고려가 필요하다. 이러한 점에서 본 연구는 사용자의 심리적 요인을 고려된 David et al. (1989)의 기술수용모형(TAM)을 바탕으로[13], 특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 미치는 요인을 탐색하고 이들 간의 관계를 검증하였다.

2. 이론적 배경

2.1 특수교육에서 로봇활용교육의 의미

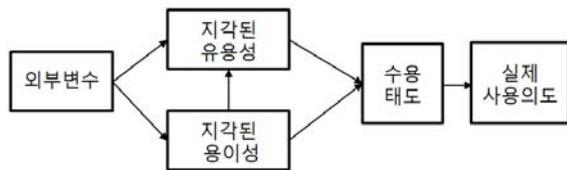
일반적으로 비장애학생을 대상으로 하는 로봇활용교육은 수업목표를 효과적으로 달성하기 위해 국어, 수학, 과학, 기술, 수학, 미술 등의 교과에 로봇매체를 적용하거나, 로봇의 구조나 부품 등 로봇 자체에 대한 이해를 증진시키기 위한 교육을 의미한다[14][15]. 반면, 특수교육에서 로봇활용교육은 다음과 같은 의미를 갖는다[16]. 첫째, 신체적으로 자유롭지 못한 학생들에게 물리적인 제약에서 벗어나 보다 자유롭게 행동하는데 도움을 주고자 특수교육에 로봇을 보조적으로 활용하는 교육이라 할 수 있다. 둘째, 인지, 정서적 발달 교육 또는 신체적 재활을 목적으로 수업에 로봇을 활용하는 교육이라 할 수 있다.

2.2 기술수용모형

2.2.1 개념

기술수용모형(TAM)은 기본적으로 사용자가 왜 정보기술을 수용 혹은 거부하는지 그리고 사용자의 정보기술을 사용하는 데 영향을 미치는 요인들 간의 관계를 살펴보는 데 그 목적이 있다[13].

이 모형은 새로운 기술을 도입하였을 때 그 기술을 수용하는 대상의 수용행동의 원인과 이들 간의 인과관계를 설명하기 위한 모델로 Davis et al. (1989)에 의해 개발되었다[13]. Davis의 연구에서는 주관적 규범, 인지된 유용성, 인지된 용이성 및 관련 변수의 관점에서 수용태도를 측정하여 실제 사용을 예측하였다.



[그림 1] 기술수용모형(Davis et al., 1989)

[그림 1]에 제시된 바와 같이, 기술수용모형에서는 사용자가 새로운 기술을 받아들이기 위해 ‘인지된 유용성’과 ‘인지된 용이성’을 중요한 개념으로 보고 있다. 인지된 유용성이란 ‘사용자가 매체나 기술을 이용할 경우에 직무성과를 향상시킬 것이라고 믿는 정도’를 의미한다[13]. 인지된 용이성이란 ‘사용자가 많은 노력을 기울이지 않고도 새로운 매체나 기술을 쉽게 이용할 수 있을 것’이라는 기대정도’를 뜻한다[13]. 이 두 가지 핵심 변인들을 기반으로 사용자가 기술을 쉽게 사용할 수 있고, 이를 통해 업무의 효율을 높일 수 있을 것이라 인식한다면, 사용자가 기술을 이용하고자 하는 의도로 이어지고, 이는 행위에 영향을 미쳐 실제 사용으로까지 이어지는데 중요한 영향을 미칠 것이라 기대하였다[13].

2.2.2 관련 연구

기술수용모형(TAM)은 그 동안 다양한 형태로 변화하여 적용되어 왔다. 1900년대 초기에는 기술수용모형을 단순히 검증하거나 타당성을 검증하는 연구들이 많이 수행되었다. 하지만 90년대 중반 이후부터 모형의 기본 구성변인이 새로운 매체나 시스템 등의 환경을 완전하게 반영하지 못한다는 한계점을 지적하면서, 이를 보완하거나 확장한 연구들이 수행되었다[16][17].

일례로 Venkatesh & Davis (2000)의 연구에서

는 TAM 모형을 확장하여 TAM2 모델을 개발하였다[18]. 이 모형에서는 외부변인을 사회적 영향(주관적 규범, 자발성, 이미지)과 인지적 도구 프로세스(직무관련성, 출력품질, 결과 실연성, 인지된 용이성)으로 확장시켜 모형을 개발하고 이를 검증하였다. 분석결과, 주관적 규범, 이미지, 직무관련성, 출력품질 등의 외부변인들은 모두 인지된 용이성에 유의한 영향을 미쳤으며, 인지된 유용성과 용이성이 동시에 사용의도에 영향을 미치는 것으로 나타났다[16][18].

그 밖에도 기술수용모형(TAM)은 신념변인(즐거움, 가치, 위험 등)이나[18][20], 시스템 특성변인(시스템품질, 적합성, 접근성 등)[18][21], 사회적 특성변인(사회적 압력, 타인이용도 등)[22][23], 개인적 특성변인(이용경험, 자기효능감, 혁신의지 등)[18][21][24]과 같이 다양한 외부변인이 추가되거나 확장된 형태가 보고되었다.

2.3. 로봇활용교육 수용태도에 미치는 영향요인 탐색

2.3.1 혁신성향

기술수용모형(TAM)에서는 실제사용이라는 최종 행위에 도달하도록 하는 데에 영향을 미치는 가장 근본적인 요인인 외적변수에 대한 설명을 합리적 사고이론(TRA)으로 설명하였다. 이 이론은 인간이 구체적인 행위를 수행하는 것은 그 행위를 행하겠다는 행위의도에 의해 결정되며 그 행위의도는 그 행위에 대한 개인의 태도와 주관적인 규준에 따라 결정된다는 것이다[13][25]. 개인의 태도와 관련된 변인으로는 이용경험, 지식, 감정, 동기, 자기효능감, 혁신성향 등이 있다. 이중 혁신성향은 ‘어떤 새로운 기술을 시도하고자 하는 개인의 특성’으로[26], 기술수용 관련 연구에서 중요한 변인으로 사용되어 왔다[27][28].

선행연구에서 혁신성향 요인은 보통 혁신확산이론(Innovation diffusion theory)에 근거하여 사용하고 있다. 이 이론에 따르면 혁신자들은 비혁신자들 보다 새롭고 혁신적인 것에 대한 정보를 더 얻으려고 노력하여 더 많은 지식을 쌓는 경향이 있다고 보았다. 또한 혁신 수용 과정에서 복잡

한 문제를 보다 쉽게 해결할 수 있는 능력을 수용하는 경향이 있다고 하였다[28]. 이 같은 주장은 혁신성이 기술수용에 직접적으로 관련이 있다는 가정이 가능하며, 이러한 가정 하에 수행된 여러 연구에서는 혁신성이 기술수용에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다[27]. 실증적인 예로 Agarwal & Prasad (1997)의 연구에서는 개인의 혁신성향이 새로운 정보기술의 사용의도와 인지된 유용성과 인지된 용이성 간에 조절효과가 있는 것으로 나타났다[26].

앞서 제시한 선행연구에 비추어, 본 연구에서는 새로운 학습방법을 적극적으로 도입하거나 변화하려는 교사의 혁신성향이 로봇활용교육의 수용태도와 관련 변수에 영향을 미칠 것이라 기대하였다.

2.3.2 사회적 영향력

사회적 영향력은 사회적인 관계 속에서 구성원들이 서로의 행동에 영향을 주는 정도를 의미하는 것으로 Venkatesh & Davis (1996)와 Venkatesh & Davis (2000)의 연구에서 사회적 영향력 요인을 구성하는 주관적 규범, 이미지 등이 유용성과 직·간접적으로 연관이 있는 것으로 나타났다[18][29]. 이는 주관적 규범 즉, 주변인 혹은 준거집단에 영향력을 받아 사용자들이 해당 정보기술을 유용하다고 느끼며, 이를 이용하려는 의도가 더 강해진다는 것이다. 또한 그는 이미지 변수가 주관적 규범 요인의 영향을 받아 정보기술의 유용성에 직접적으로 영향을 준다고 하였다. 여기서 이미지 변수는 동료집단들이 이용하는 정보시스템을 이용함으로써 사용자가 자신의 지위가 향상될 것이라는 인식과 관련이 있다.

이와 유사하게 Moore & Benbasat (1991)의 연구에서는 사회적 영향력 요인 중 이미지 요인을 ‘사용자가 혁신 기술을 이용하는 경우 자신이 속한 사회 시스템 내에서 자신의 지위가 향상된다고 믿는 정도’로 정의하고 이를 입증하였다[30]. 즉, 새로운 기술을 받아들인 사용자들에 대한 주변인들이 가지는 이미지가 향상되고 향상된 이미지는 더 나은 위치를 의미함에 따라, 사용자 주변을 둘러싼 사회체계 내에서 더 영향력을 가지게

된다는 것이다. 이와 유사한 개념으로 Igbaria & Livari (1995)의 연구에서는 사회적 압력이 사용자의 정보기술의 이용도에 직접적인 영향을 미친다는 것을 입증하였다[21].

이와 같은 연구 결과에 비추어, 본 연구에서는 학교문화, 사회적 인식 등 교사가 새로운 교육방법을 수용하거나 실시하게 만드는 사회적 영향력이 클수록 로봇활용교육의 수용태도와 관련 변수에 미치는 영향이 긍정적일 것이라고 기대하였다.

2.3.3 인지된 유용성 및 인지된 용이성

인지된 유용성이란 ‘사용자가 매체나 기술을 이용할 경우에 직무성과를 향상시킬 것이라고 믿는 정도’를 뜻하는 것으로[13], 교수·학습 상황에서는 ‘교사나 학생이 새로운 교육방법이나 교육매체를 적용하였을 경우에 교수·학습의 효과를 증대시킬 것이라고 믿는 정도’와 관련이 깊다. Davis et al. (1989)는 사용자가 지각하는 신기술이나 기술에 대한 사용자의 유의성은 수용태도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다[13]. 이 밖에도 Taylor & Todd (1995)와 Venkatesh & Davis (2000) 등의 연구에서는 인지된 유용성이 정보기술의 수용태도 또는 사용의도에 영향을 유의하게 영향을 미친다고 하였다[18][23].

한편, 기술수용에 관한 대부분의 선행연구에서는 인지된 유용성은 인지된 용이성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다[18][23]. 또한 여기서 인지된 용이성이란 ‘사용자가 많은 노력을 기울이지 않고도 새로운 매체나 기술을 쉽게 이용할 수 있을 것이라는 기대정도’를 뜻하는 것으로[13], 많은 연구에서는 사용자들이 정보기술을 통해 얻을 수 있는 결과가 유용하다고 느낄수록 정보기술의 수용태도 또는 사용의도가 높아진다고 하였다[20][27]. 또한 정보기술 사용의 결과가 아무리 유용해도 시스템 사용이 복잡하고 어려우면 사용자들은 그 시스템을 사용하지 않는 경향이 있다고 하였다[18][23].

이것으로 볼 때, 교사가 로봇매체나 이를 활용한 교육 활동이 유용하다고 인식한다면, 수용태도가 높아질 것이라는 기대로 연결 지을 수 있다. 또한 교사가 로봇활용교육을 실행하는 것이 쉽고

용이하다고 인식한다면, 유용성에 대한 인식으로 이어져 로봇활용교육의 수용과 확산에 영향을 긍정적인 영향을 미칠 것이라 본다. 따라서 본 연구에서는 선행연구들[18][20][27]과 같이 수용태도에 직접적으로 영향을 미치는 핵심 요인으로 인지된 유용성과 인지된 용이성을 제시하였다.

3. 연구 문제 및 가설

특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 미치는 영향을 밝히기 위해 수용태도, 인지된 유용성, 인지된 용이성, 혁신성향, 사회적 영향력의 5개 요인에 대하여 다음과 같이 연구문제와 연구가설을 설정하였다.

[연구문제1.] 로봇활용교육 수용태도에 미치는 영향요인은 무엇인가?

- H1: 인지된 유용성이 높을수록 수용태도가 높을 것이다.
- H2: 인지된 용이성이 높을수록 수용태도가 높을 것이다.
- H3: 혁신성향이 높을수록 수용태도가 높을 것이다.
- H4: 사회적 영향력이 높을수록 로봇활용교육 수용태도가 높을 것이다.

[연구문제2.] 인지된 용이성에 미치는 영향요인은 무엇인가?

- H5: 혁신성향이 높을수록 인지된 용이성이 높을 것이다.
- H6: 사회적 영향력이 높을수록 인지된 용이성이 높을 것이다.

[연구문제3.] 인지된 유용성에 미치는 영향요인은 무엇인가?

- H7: 인지된 용이성이 높을수록 인지된 유용성이 높을 것이다.
- H8: 혁신성향이 높을수록 인지된 유용성이 높을 것이다.
- H9: 사회적 영향력이 높을수록 인지된 유용성

이 높을 것이다.

4. 연구 방법

4.1 연구 대상

연구 목적을 달성하기 위해, 2015년에 충청북도에 근무하고 있는 초·중·고등학교 특수교사 188명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 이를 위해 연구자는 정부 소속의 특수교육 관련 기관의 도움을 얻어 이메일과 SNS를 통해 충청북도에 있는 특수교사들에게 설문조사에 참여할 것을 통보하였고, 이에 응답한 교사들만이 자발적으로 참여하였다.

<표 1> 응답자 정보

구분		인원수	백분율(%)
성별	남교사	88	46.8
	여교사	100	53.2
나이	20대	49	26.1
	30대	85	45.2
	40대 이상	54	28.7
교육경력	0-5년	69	36.7
	5-10년	53	28.2
	11-15년	37	19.7
	16년 이상	29	15.4
근무지 특성	대도시	62	33.0
	중·소도시	99	52.7
	농어촌	27	14.4
전체		188	100

4.2 연구 절차

본 연구는 2015년 3월부터 2015년 9월까지 7개월 동안 수행되었다. 먼저, 특수교육에서 이루어지는 로봇활용교육에 관한 연구와 기술수용모델에 관한 선행연구를 탐색하였다. 이를 바탕으로 특수교육에서 로봇활용교육을 수용하는데 영향을 미치는 요인들을 도출하였고, 이 요인들을 중심으로 설문 문항을 마련하였다. 설문 문항은 선행연구에서 사용된 문항을 일부 수정하거나 연구의 목적에 맞게 연구자가 직접 개발하였다. 최초로 마련한 설문문항은 교육학 전공자 2인의 검토를 받아 내용타당도를 확보하였다. 내용타당도를 확보한 후에는 예비검사를 실시하였다. 예비검사는

충청북도에 위치한 1개 학교의 특수학교 교사들을 대상으로 온라인에서 실시되었다. 예비검사를 바탕으로 연구의 타당성과 신뢰성을 저해한다고 판단되는 문항은 삭제하거나 일부 수정하여 최종적으로 30개의 설문문항을 마련하였다. 이후 특수교사 188명을 대상으로 본 검사를 실시하였고, 예비검사와 마찬가지로 온라인에서 이루어졌다. 본 검사에서 회수되지 못하거나 응답이 불성실한 경우를 제외한 나머지 설문 결과를 바탕으로 연구 결과를 도출하였다.

4.3 연구 도구

특수교사를 대상으로 로봇활용교육 수용태도에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해, 수용태도, 혁신성향, 인지된 용이성, 인지된 유용성, 사회적 영향력의 5개 요인에 따른 30개 설문문항을 구성하였다. 설문 문항의 대부분은 선행연구를 통해 이미 검증된 문항들이며 일부는 본 연구의 목적에 맞게 수정하거나 직접 개발하였다. 문항 처리 방식은 ‘전혀 그렇지 않다’를 1점으로 하여 ‘매우 그렇다’는 5점으로 처리하는 방식인 리커르트 5점 척도를 사용하였다.

<표 2> 요인별 정의 및 유형

요인	내용	참고 논문	문항수
수용태도	특수교육에 로봇활용교육을 받아들여 실제 교육에 적용하고자 하는 의지	Moon & Kim, 2001	7
인지된 용이성	로봇활용교육이 상대적으로 적은 노력을 들여도 특수교육에 적용할 수 것이라는 믿음의 정도	Venkatesh & Davis, 2000	6
인지된 유용성	로봇활용교육이 특수교육을 효과적으로 지원하며 장애학생의 학습효과를 높일 것이라는 믿음의 정도	Venkatesh & Davis, 2000	7
혁신의지	로봇활용교육과 같은 새로운 학습방법을 적극적으로 도입하거나 교육방법을 진취적으로 변화하려는 교사 개인의 의지와 능력	Agarwal & Karahanna, 2000	6
사회적 영향력	로봇활용교육을 특수교사가 수용하도록 하거나 실행하도록 만드는 사회적 분위기나 영향력 정도	Venkatesh & Davis, 2000	4

4.4 신뢰도 및 요인 분석

설문문항의 신뢰성을 확인하기 위하여 확인적 요인 분석 및 신뢰도 검증을 실시하였다. 신뢰성 검증은 내적 일관성을 나타내는 Cronbach's α 계수에 근거하였다. 요인 분석 결과, 고유값 1을 기준으로 혁신성향, 사회적 영향력, 수용태도, 인지된 유용성, 인지된 용이성 5개 요인이 추출되었다. 각 요인별 Cronbach's α 값이 모두 0.8이상으로 높게 나타남에 따라 측정도구의 신뢰성이 확보되었다.

<표 3> 신뢰도 및 요인 분석 결과

변수	항목	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	Cronbach's α ($>.70$)
수용태도	a5	.802	.292	.175	.081	.179	.947
	a4	.800	.248	.247	.108	.189	
	a7	.756	.294	.224	.128	.171	
	a6	.754	.139	.315	.075	.283	
	a3	.744	.175	.384	.201	.196	
	a2	.709	.211	.316	.217	.069	
	a1	.706	.347	.316	.143	.125	
인지된 용이성	b2	.166	.825	.255	.277	.012	.952
	b1	.242	.814	.177	.227	.069	
	b5	.329	.786	.233	.267	.050	
	b4	.340	.750	.267	.261	.060	
	b6	.286	.724	.295	.229	.194	
	b3	.365	.697	.247	.238	.149	
	인지된 유용성	c2	.411	.361	.723	.106	
c7		.397	.257	.718	.146	.239	
c3		.375	.336	.707	.137	.200	
c6		.436	.206	.683	.151	.267	
c1		.487	.297	.648	.228	.116	
c4		.485	.325	.597	.268	.122	
c5		.485	.232	.535	.289	.113	
혁신의지	d3	.158	.081	.151	.806	.008	.893
	d1	.172	.111	.156	.789	.137	
	d4	.118	.104	.336	.765	.015	
	d5	.037	.382	.117	.747	.038	
	d2	.084	.369	-.068	.741	.023	
	d6	.157	.471	.007	.650	-.053	
	사회적 영향력	e2	.292	.138	.014	.030	
e3		.157	.018	.175	.048	.772	
e1		-.010	.005	.137	-.019	.767	
e4		.335	.123	.177	.086	.705	
고유값		15.434	3.341	1.788	1.474	1.020	
KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)							.939
Bartlett' Test of Sphericity		Chi-Square					5469.843
		df(p)					435(.000)

4.5 상관분석

측정도구의 요인이 수용태도를 적절하게 설명하는지를 Pearson의 상관계수를 통해 살펴보았다. 아래 <표 4>를 살펴보면, 인지된 용이성, 인지된 유용성, 혁신성향, 사회적 영향력 5개 요인 모두 $p < 0.05$ 수준에서 상관이 있는 것으로 나타났다.

<표 4> 상관분석 결과

요인 평균	수용태도	인지된 용이성	인지된 유용성	혁신성향	사회적 영향력
(상수)	0.830**	-			
인지된 용이성	0.714**	0.665**	-		
인지된 유용성	0.487**	0.412**	0.606**	-	
혁신성향	0.464**	0.480**	0.303**	0.161*	-
사회적 영향력	3.987 0.709	3.836 0.676	3.804 0.692	3.610 0.693	3.356 0.711

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

4.6 자료 처리

설문결과에 대한 통계처리는 SPSS 프로그램을 활용하였다. 분석 목적에 따라 적용한 통계기법은 다음과 같다.

설문 문항의 신뢰도를 검증하기 위하여 신뢰도 계수인 Cronbach's α 를 산출하였고, 계수 기준은 0.7 이상으로 하였다. 더불어 확인적 요인분석을 실시하였다. 요인분석은 직교회전을 통한 베리맥스 방식을 활용하였다. 요인적재량 값은 ± 0.5 를 초과하면 유의함에 따라[31], 이를 고려하였다.

설문 문항의 타당성을 판별하기 위해 상관관계 분석을 실시하였다. 상관관계 분석은 Pearson의 상관관계 분석을 실시하였다. 각 변수와 요인 간의 상관관계를 나타내 주는 공통분산은 사회과학 분야에서 ± 0.6 이상이면 유의한 것으로 판단하므로 이 기준을 만족하는지 살펴보았다. 더불어 분석 결과로부터 상관이 높은 요인들 간의 다중공선성 문제를 살펴보기 위해 공차한계와 VIF(Variation inflation factor)를 살펴보았다.

로봇활용교육의 수용태도에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해 다중회기분석을 실시하였다.

5. 연구 결과

5.1 로봇활용교육 수용태도에 미치는 영향

로봇활용교육 수용태도에 미치는 영향을 분석하기 위해 아래 <표 5>와 같이 다중회기분석을 실시하였다. 분석 결과, 로봇활용교육의 수용태도에 미치는 영향에 대한 F값은 134.678로 나타났으며 유의한 것으로 나타났다($P < 0.001$). 로봇활용교육 수용태도에 영향을 미치는 요인은 인지된 용이성, 인지된 유용성, 사회적 영향력으로 β 값이 각각 0.617, 0.250, 0.094로 나타났다. 즉, 로봇활용교육의 지속 수용태도에 가장 크게 영향을 미치는 요인은 인지된 유용성으로 나타났으며, 다음으로 인지된 용이성과 사회적 영향력 순으로 나타났다.

<표 5> 수용태도에 미치는 영향요인 분석 결과

요인 평균	비표준화 계수		표준화 계수	T	p	F	공산성 통계량	
	β	표준 오차	베타				공차 한계	VIF
(상수)	-0.041	0.186		-0.2182	0.8275			
인지된 용이성	0.617	0.057	0.589	10.8638***	0.0000	134.674***	0.472	2.118
인지된 유용성	0.250	0.058	0.244	4.2820***	0.0000		0.425	2.353
혁신성향	0.083	0.048	0.081	1.7364	0.0842		0.631	1.584
사회적 영향력	0.094	0.042	0.094	2.2217*	0.0275		0.768	1.302
R ² =0.746.Dubin-Watson=1.950								

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

5.2 인지된 용이성에 미치는 영향

로봇활용교육의 용이성에 미치는 영향을 분석하기 위해 아래 <표 6>과 같이 다중회기분석을 실시하였다. 분석 결과, 인지된 용이성에 미치는 영향에 대한 F값은 48.852로 나타났으며 유의한 것으로 판명되었다($P < 0.001$). 인지된 용이성에 영향을 미치는 요인은 혁신성향, 사회적 영향력으로 β 값이 각각 0.336, 0.404로 나타났다. 즉, 인지된

용이성에 가장 크게 영향을 미치는 요인은 사회적 영향력으로 나타났으며, 다음으로는 혁신성향으로 나타났다.

<표 6> 인지된 용이성에 미치는 영향요인 분석 결과

요인 평균	비표준화 계수		표준 화 계수	T	p	F	공산성 통계량	
	β	표준 오차	베타				공차한 계	VIF
(상수)	1.269	0.266		4.7788 ***	0.0000	48.852 ***		
혁신 성향	0.336	0.059	0.344	5.7061 ***	0.0000		0.974	1.027
사회적 영향력	0.404	0.057	0.425	7.0459 ***	0.0000		0.974	1.027
R ² =0.346Dubin-Watson=1.950								

*** p < 0.001

5.3 인지된 유용성에 미치는 영향

로봇활용교육의 유용성에 미치는 영향을 분석하기 위해 아래 <표 7>과 같이 다중회기분석을 실시하였다. 분석 결과, 인지된 유용성에 미치는 영향에 대한 F값은 82.979로 나타났으며 유의한 것으로 판명되었다(P<0.001). 인지된 유용성에 영향을 미치는 요인은 인지된 용이성과 혁신의지로 β값이 각각 0.513, 0.400으로 나타났다. 즉, 인지된 유용성에 가장 크게 영향을 미치는 요인은 인지된 용이성으로 나타났고, 다음으로 혁신성향으로 나타났다.

<표 7> 인지된 유용성에 미치는 영향요인 분석 결과

요인 평균	비표준화 계수		표준화 계수	T	p	F	공산성 통계량	
	β	표준 오차	베타				공차 한계	VIF
(상수)	0.399	0.233		1.7141	0.0882	82.979 ***		
인지된 용이성	0.513	0.061	0.501	8.4292 ***	0.0000		0.654	1.528
혁신 의지	0.400	0.053	0.400	7.5784 ***	0.0000		0.828	1.207
사회적 영향력	-0.002	0.053	-0.002	-0.0370	0.9705		0.768	1.302
R ² =0.575.Dubin-Watson=1.996								

** p < 0.01, *** p < 0.001

6. 요약 및 결론

6.1 요약

본 연구에서는 특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 미치는 요인을 탐색하고, 이들 간의 관계를 검증하였다. 이를 위해 한국의 초·중·고등학교 특수교사 188명을 대상으로 로봇활용교육의 수용태도에 미치는 영향요인에 대한 설문조사를 실시하였다.

연구 결과, 특수교육에서 로봇활용교육의 수용태도에 영향을 미치는 요인은 인지된 유용성, 인지된 용이성, 사회적 영향력의 3개 요인이며, 이중 가장 크게 영향을 미치는 것은 인지된 유용성으로 나타났다. 또한 인지된 용이성에 영향을 미치는 요인은 혁신성향과 사회적 영향력으로 나타났다. 인지된 유용성에 영향을 미치는 요인은 인지된 용이성과 혁신성향으로 밝혀졌다

6.2. 결론

본 연구의 결과로부터 얻은 결론은 다음과 같다. 첫째, 인지된 용이성은 인지된 유용성에 정적인 영향을 미치며, 이 요인이 동시에 수용태도에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 인과관계는 기존의 선행연구 결과와 정확하게 일치하는 바로 Davis et al. (1989)의 초기 모형뿐만 아니라[13], 이후 변형된 기술수용모형에 관한 선행연구[23][32]에서 이미 검증된 바이다. 이들 연구에서는 새로운 정보기술이 사용자에게 수용되기 위해서는 기술의 용이성을 강조하기 보다는 유용성을 강조하여 사용자의 정보기술에 대한 태도를 긍정적으로 변화시켜야 함을 시사하고 있다. 본 연구 결과에서도 마찬가지로 특수교육에서 로봇활용교육이 수용·확산되기 위해서는 로봇활용교육의 유용성을 강조하여 로봇활용교육에 대한 특수교사의 태도를 긍정적으로 변화시키는 노력이 이루어져야 할 것으로 본다.

둘째, 선행연구에서 밝혀진 바와 같이[18][20][27] 로봇활용교육의 유용성을 제고시키는 절대적인 요인은 로봇활용교육의 용이성으로 나타났다. 즉, 특수교육에서 로봇활용교육이 유용하다고 느끼기

위해서는 로봇매체가 다루기 쉽고 이를 활용한 수업 수행이 용이해야 한다는 것이다. 이것으로 볼 때, 편리하면서도 교육에 효과적인 사용 가능한 특수교육용 로봇매체나 소프트웨어가 개발되어야 할 것으로 본다. 더불어 로봇활동교육을 수업에 쉽게 적용할 수 있도록 로봇매체의 사용법이나 교육방법에 대한 추가 연구와 상세한 안내가 이루어져야 할 것으로 본다.

셋째, 혁신성향은 로봇활동교육의 수용태도에 직접적으로 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 하지만 교사의 혁신성향이 로봇활동교육 수용태도에 미치는 영향력을 전적으로 배제하기 어렵다. 왜냐하면 혁신성향은 유용성과 용이성에 영향을 미치며, 유용성과 용이성은 수용태도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났기 때문이다. 바꿔 말하면 아무리 혁신적인 마인드를 가진 교사들이라도 로봇활동교육의 유용성과 용이성이 인식되어야 로봇활동교육의 수용태도로 이어질 가능성이 있다. 이것으로 볼 때, 교사들이 로봇활동교육의 유용성과 용이성을 직접 경험할 수 있는 실제적인 기회(예를 들면 교사연수, 홍보 등) 통해 로봇활동교육에 대한 교사의 수용태도를 긍정적으로 변화시키는 노력이 필요하다.

마지막으로 사회적 영향력은 로봇활동교육의 수용태도에 직접적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 용이성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 특수교육에서 교사들이 그들이 속한 집단의 영향을 받아 로봇활동교육을 용이하다고 느껴 이를 교육에 수용하려는 의지가 강해진다는 것이다. 이것으로 볼 때, 특수교육에서 로봇활동교육이 안정적으로 수용되기 위해서는 로봇활동교육에 대한 교사 집단의 긍정적 인식을 이끌어 내는 노력이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Pioggia, G., Iglizzio, R., Ferro, M., Ahluwalia, A., Muratori, F., & De Rossi, D. (2005). An android for enhancing social skills and emotion recognition in people with autism. *Neural Systems and Rehabilitation Engineering, IEEE Transactions on*, 13(4), 507-515.
- [2] Graham-Rowe, D. (2002). *My best friend's a robot*. *New scientist*(2369), 30-33.
- [3] Dautenhahn, K. (2003). Roles and functions of robots in human society: implications from research in autism therapy. *Robotica*, 21(04), 443-452.
- [4] Robins, B., Dautenhahn, K., & Dubowski, J. (2006). Does appearance matter in the interaction of children with autism with a humanoid robot?. *Interaction Studies*, 7(3), 509-542.
- [5] Cook, A. M., Adams, K., Encarnação, P., & Alvarez, L. (2012). The role of assisted manipulation in cognitive development. *Developmental neurorehabilitation*, 15(2), 136-148.
- [6] Kimbler, D. (1984). Robots and special education: The robot as extension of self 1. *Peabody Journal of Education*, 62(1), 67-76.
- [7] Howell, R., & Hay, K. (1989). Software-based access and control of robotic manipulators for severely physically disabled students. *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1(1), 53-72.
- [8] Robins, B., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R., & Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills?. *Universal Access in the Information Society*, 4(2), 105-120.
- [9] Gelderblom, G. J., Dijkstra, J., & Kronreif, G. (2007). *User involvement in IROMEC: Robot development for children with disabilities*. Proc. AAATE07, 515-519.
- [10] Martens, C., Ruchel, N., Lang, O., Ivlev, O., & Gräser, A. (2001). A friend for assisting handicapped people. *Robotics & Automation Magazine, IEEE*, 8(1), 57-65.
- [11] Michaud, F., Larouche, H., Larose, F., Salter, T., Duquette, A., Mercier, H., & Lauria, M. (2007). *Mobile robots engaging children in learning*. Paper presented at the Canadian Medical and Biological Engineering Conference, Toronto.

- [12] Mohan, R. E., Calderon, C. A. A., Zhou, C., & Yue, P. K. (2008). *Evaluating virtual emotional expression systems for human robot interaction in rehabilitation domain*. Paper presented at the Cyberworlds, 2008 International Conference on.
- [13] Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.
- [14] 박광렬(2011). 초등학교 로봇 교육 및 교구의 현황과 발전 방향의 고찰. *한국실과교육학회지*, 24(3), 323-343.
- [15] Alimisis, D. (2009). Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education, Athens.
- [16] 김태준(2017). **로봇활용교육을 위한 특수교사의 수용의도에 관한 구조 분석: 기술수용모형을 바탕으로**. 미출판 박사학위논문, 전남대학교 대학원 특수교육과.
- [17] Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. (2003). The technology acceptance model: Past, present, and future. *Communications of the Association for information systems*, 12(1), 50.
- [18] Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186-204.
- [19] Jackson, C. M., Chow, S., & Leitch, R. A. (1997). Toward an understanding of the behavioral intention to use an information system. *Decision sciences*, 28(2), 357-389.
- [20] Moon, J.-W., & Kim, Y.-G. (2001). Extending the TAM for a World-Wide-Web context. *Information & management*, 38(4), 217-230.
- [21] Igarria, M., & Iivari, J. (1995). The effects of self-efficacy on computer usage. *Omega*, 23(6), 587-605.
- [22] McFarland, D., & Hamilton, D. (2005). Factors affecting student performance and satisfaction: Online versus traditional course delivery. *The Journal of Computer Information Systems*, 46(2), 25.
- [23] Taylor, S., & Todd, P. (1995). *Assessing IT usage: The role of prior experience*. *MIS quarterly*, 561-570.
- [24] Agarwal, R., & Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS quarterly*, 665-694.
- [25] Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*.
- [26] Agarwal, R., & Prasad, J. (1997). The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies. *Decision sciences*, 28(3), 557-582.
- [27] Lu, J., Yao, J. E., & Yu, C.-S. (2005). Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology. *The Journal of Strategic Information Systems*, 14(3), 245-268.
- [28] Rogers Everett, M. (1995). *Diffusion of innovations*. New York.
- [29] Venkatesh, V., & Davis, F. D. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test*. *Decision sciences*, 27(3), 451-481.
- [30] Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information systems research*, 2(3), 192-222.
- [31] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (Vol. 6): Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- [32] Bajaj, A., & Nidumolu, S. R. (1998). A feedback model to understand information system usage. *Information & management*, 33(4), 213-224.



백 제 은

2006년 전주교육대학교
초등교육 전공(학사)
2009년 원광대학교
교육방법 및 공학 전공(석사)

2014년 원광대학교 교육학 전공(박사)
2009년 ~ 현재 익산공동초등학교 교사
관심분야: 수업분석, WBI, MBI, 콘텐츠, 로봇, 미디어
E-Mail: bje1009@gmail.com



김 경 현

1992년 부산교육대학교
초등교육 전공(학사)
1999년 부산대학교
교육방법 전공(석사)

2004년 부산대학교 교육공학 전공(박사)
1993년 ~ 2002년 부산지역 공립초등학교 교사
2003년 ~ 2006년 한국교육학술정보원(KERIS)
2006년 ~ 현재 원광대학교 교수
관심분야: 멀티미디어, 수업분석, 콘텐츠,
첨단 수업 미디어
E-Mail: edukim@wonkwang.ac.kr