

21세기 학습능력 신장을 위한 다학문적 교육 프로그램 개발

송정범*, 이태욱**

Development of Multi-Disciplinary Learning Program for 21st Century Learning Skills

Jeong-Beom Song*, Tae-Wuk Lee**

요약

이 연구에서는 학생들이 황새 복원과 관련된 주제의 프로젝트를 수행하는 과정에서 여러 학문의 지식을 활용하여 학습능력이 신장될 수 있는 방법을 제안하고자 한다. 개발 프로그램은 3,4학년군, 5,6학년군 각 4차시 총 8차시이며, 각 차시에서 황새와 관련된 초등학교 교과와 지식이나 개념을 기반으로 창의성, 문제해결능력, 의사소통능력 등의 학습능력이 신장될 수 있도록 설계하였다. 프로그램의 타당성 검증을 위해 총 12명으로 구성된 전문가 집단에 내용타당도 검증방법을 사용하였다. 타당성 평가 결과 분석을 위해서 Lawshe(1975)의 내용타당도 비율(Content Validity Ratio: CVR) 계산 공식을 활용하였다. 검증 결과는 전체 8차시의 타당성 조사 결과 3,4학년 4차시 프로그램을 제외하고는 개발 취지에 부합하는 것으로 분석되었다. 3,4학년 4차시 프로그램은 다학문적 연계 영역에 대한 문제점이 제기되었고, 이를 수정하였다. 향후 이 연구에서 제안한 프로그램을 초등학교 학생에게 적용하여 학습능력 향상 효과성 정도를 측정할 필요가 있겠다.

▶ Keywords : 학습능력, 다학문적

Abstract

In this study, we propose a learning method that can be extended to take advantage of the knowledge of the various disciplines in the project related to the subject to perform the process of restoring stork. The development program is grade 3.4 Group 4 class hours, grade 5.6 Group 4 class hours, total 8 class hours, and in each class hour, it was designed to be extended such creativity, problem solving skills, communication skills and ability to learn, based on knowledge and concepts of the elementary curriculum related to storks. Content validity was verified using a method consisting of 12 experts to verify the

•제1저자 : 송정범 교신저자 : 이태욱

•투고일 : 2014. 8. 27, 심사일 : 2014. 9. 12, 게재확정일 : 2014. 9. 30.

* 내포초등학교(Naepo Elementary School)

**한국교육대학교 컴퓨터교육과(Dept. of Computer Education, Korea National University of Education)

※ 이 논문은 2012년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012S1A5A2A01016950)

validity of the program. Feasibility evaluation of Lawshe (1975) content validity ratio for the analysis: we used (Content Validity Ratio CVR) calculation formula. As a result of a feasibility study in total 8 class hours, It was analyzed that match with the development effect except for program of grade 3.4 group 4 class hours. grade 3.4 group 4 class hours program was raised this issue for the academic linkage region, was fixed. Later, It is necessary to measure the degree of learning skills improves effectiveness by applying it to the elementary school students in the proposed research program.

▶ Keywords : Learning Skills, Multi-Disciplinary

I. 서론

근래에 들어 사회에서 요구하는 인재상이 과거와는 바뀌고 있다. 과거에 인재상은 많은 지식을 알고 있는 인재를 요구한 반면 최근에는 사회가 복잡해짐에 따라 지식을 활용하여 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 인재를 요구하고 있다. 변화하는 인재상에 따라 많은 국가에서 21세기 학습자들에게 필요한 학습능력을 정의하기 위한 많은 연구가 수행중이다 [1][2]. 국내에서도 학습능력 또는 핵심역량 중심의 교육과정 개정에 관한 연구가 있었다[3]. 이러한 연구 중 대표적인 연구는 Partnership for 21st Century Skills이다. 이 연구는 핵심교과, 21세기 학습주제, 21세기에 살아갈 학습자에게 필요한 학습 능력을 제안하고 있으며, 이를 지원하기 위한 교육과정과 교수방법, 학습 환경면에 이르기까지 광범위한 내용을 다루고 있다[4]. 이 연구에서는 21세기 학습자들에게 필요한 능력을 크게 3개의 범주(Learning and Innovation Skills, Information, Media and Technology Skills, Life and Career Skills)로 분류하여 창의력과 발명능력, 비판적 사고력과 문제해결능력 등 총 10개의 학습능력을 제안하였다. 또한 영어, 읽기, 외국어, 미술, 수학, 경제, 과학, 지리학, 역사, 정치, 시민의식을 핵심교과로 선정하였고, 다른 학문 분야와 관련성이 높은 21세기 주제로 국제적인 인식과 자각, 금융, 경제, 사업과 기업적인 소양, 민주시민 소양, 건강에 관한 소양(Health Literacy), 환경에 관한 소양을 제시하였다[4]. 결국 이 연구에 의하면 학습자들의 21세기 학습능력을 신장하기 위해서는 핵심교과의 학습만이 아니라 다른 학문과 관련성이 높은 주제 즉 다학문적인 주제에 대해서 관심을 가져야 한다는 시사점을 얻을 수 있다. 따라서 초중등

교육에서 분과된 교과 지식의 전달에서 더 나아가 다학문적인 교육 프로그램에 관한 연구가 지속되어야 할 것이다. 이에 이 연구에서는 기존 연구에서 제시된 21세기 학습주제 중 하나이고 다른 학문과 관련성이 높은 주제 중 하나인 환경에 관한 소양 분야 중 최근 국내에서 수행되고 있는 황새 복원과 관련된 내용으로 주제를 선정하였다. 황새 복원과 관련된 주제로 학습자들을 보다 범교과적으로 사고할 수 있고 더 나아가 여러 교과의 내용을 융합적으로 학습 할 수 있는 학습능력 신장 활동으로 구성된 교육 프로그램을 개발하고 한다. 또한 교육 전문가들에 의해 내용 타당성 검증을 하여 개발한 프로그램이 21세기에 필요한 학습능력 신장에 도움이 되는지에 대해 가늠해 보고자 한다. 이를 위해 3·4학년군, 5·6학년군 각 1개의 주제 4차시 총 8차시의 학습 프로그램을 개발하였으며, 전문가가 집단(총 12명)에 의뢰하여 타당성을 검증을 받았다.

II. 관련 연구

1. Partnership for 21st Century Skills

21st Partnership에서는 핵심교과와 테마, 이를 지원하기 위해 필요한 학습능력의 표준안 제안, 교육과정과 교수방법의 제시, 학습 환경 구축, 6개 주 교육청과의 연계를 통한 연구와 교육을 병행하는 것까지 광범위한 연구를 수행하고 있다. 다음 그림 1은 21st Partnership에서 제안한 21세기를 준비하는 학습을 위한 전체적인 틀을 나타낸 것이다[4].

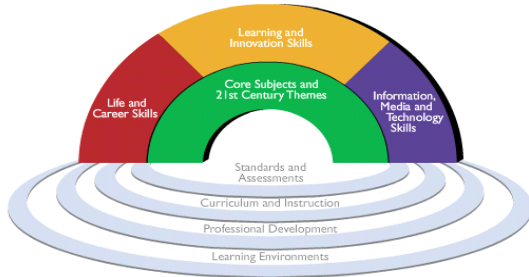


그림 1. 21세기 학습능력의 프레임워크
Fig. 1. Framework for 21st Century Learning Skills

위 Framework은 21세기 학습능력 신장을 위해 핵심교과와 21세기 주제를 표현하고 있으며, 이를 지원하기 위한 교육과정과 교수방법, 학습 환경면에 이르기까지 광범위한 내용을 다루고 있으며 구체적인 내용은 다음 표 1과 같다.

표 1. 21세기 학습능력의 프레임워크 세부 설명
Table 1. Detailed Description of Framework for 21st Century Learning

핵심교과	영어, 읽기, 세계, 세계 언어, 미술, 수학, 경제, 과학, 지리학, 역사, 정치, 시민의식 등을 핵심교과로 선정하여 21세기를 대비하고자 하였다.
21세기 테마 (21st Century Themes)	① 국제적인 인식, 자각 ② 금융, 경제, 사업과 기업적인 소양 (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) ③ 민주시민 소양(Civic Literacy) ④ 건강에 관한 소양(Health Literacy) ⑤ 환경에 관한 소양(Environmental Literacy)
21세기 학습 능력 (21st Learning Skills)	21st Partnership에서 가장 핵심이 되는 영역으로 21세기의 인간에게 필요한 학습 능력을 체계화, 조직화를 하여 표준안을 마련하였다는데 시사점이 있다. 학습능력은 크게 세 개의 범주로 나누었고 총 10개의 학습 능력을 제안하였다.

다음 표 2는 21st Partnership에서 제안한 학습 능력 표준안을 정리하고 그 세부적인 내용을 담고 있다.

표 2. 21st Partnership에서 제안한 학습능력 범주와 그 세부 학습능력
Table 2. Category of Learning Skills and sub Learning Skills

학습 능력의 범주	세부 학습능력
Learning and Innovation Skills	Creativity and Innovation
	Critical Thinking and Problem Solving
	Collaboration

Information, Media and Technology Skills	Information Literacy
	Media Literacy
	ICT Literacy
Life and Career Skills	Flexibility and Adaptability
	Initiative and Self-Direction
	Social and Cross-Cultural Skills
	Productivity and Accountability
	Leadership and Responsibility

2. 21세기 학습능력 신장을 위한 다학문적 접근

교과의 내용을 지도하는 것은 한 교과가 담고 있는 교육 내용을 잘 지도하는 것으로 충분할 수 있다. 예를 들자면, 과학과의 교육과정에 박식한 교사는 자신의 지식을 바탕으로 학습자들에게 과학과의 내용을 전수해줄 수 있다. 하지만 디지털 세대에서 학습자는 지식의 습득을 넘어 지식을 스스로 생산해낼 수 있는 능력을 요구한다. 그런데 지금의 학교 교육은 고차원적인 학습능력을 각 교과 교육과정의 내용의 교수학습을 통해 자연스럽게 습득되기를 바래왔다. 하지만 교과교육으로는 단위 시간에 해당 교과의 학습 목표를 성취하기에 급급한 나머지 학습자들의 고차원적인 학습능력 신장에는 많은 시간을 투자할 수 없다는 점이 문제이다. 앞으로의 학교 교육은 반복적으로 암기하여 모든 학습자가 같은 목표에 도달하는 동질성(Homogeneity) 교육을 넘어서 학습자의 개인적인 능력을 최대한 발휘할 수 있는 이질성(Heterogeneity) 교육을 지향하여 학습자 개개인의 학습능력을 신장시켜야 한다(5).

따라서 21세기에 필요한 학습능력은 여러 교과에서 배운 내용을 바탕으로 새로운 정보를 습득하고 해석하며 다른 학습자와 공유하여 함께 결론을 도출할 수 있는 능력을 기를 수 있는 다학문적이고 혹은 탈학문적인 교육과정이 필수적이라 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 학습자들을 보다 범교과적으로 사고할 수 있고 더 나아가 여러 교과의 내용을 융합적으로 학습 할 수 있는 학습능력 신장 활동으로 구성된 교육과정을 개발하여 적용하므로 학교 현장에서 21세기에 필요한 학습능력 신장에 도움을 주고자 한다. 다음 그림 2는 이 연구에서 지향하는 목표가 21세기 학습능력을 신장을 중심으로 여러 교과의 지식을 통합하는 범교과 다학문적 교육과정 개발임을 나타낸 것이다.

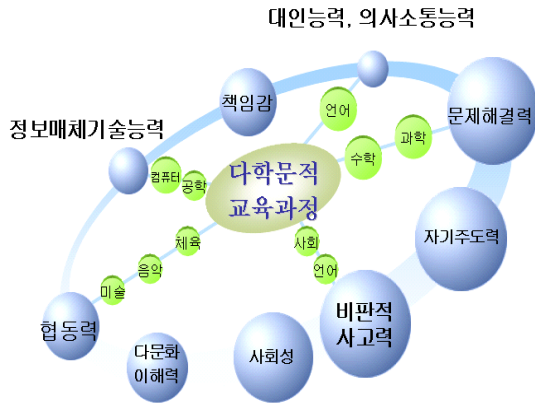


그림 2. 다학문적 교육과정의 개념도
Fig. 2. Concept of Multi-disciplinary Curriculum

3. 다학문적 접근 관련 연구 사례

초중등 교육에서 다학문적 접근에 관한 연구는 각 교과별로 다양하게 수행되어 왔으며, 국내 교육과정 및 현장교육에 많은 영향을 주었다. 과학과의 STS(Science, Technology, Society) 통합교육이 대표적이며, 이는 과학과 기술, 사회를 통합하여 지도하고자 하는 교육 철학이다. 과학과의 STS 교육철학은 학생 중심, 실생활 중심의 과학과 교육과정을 설계 하는데 밑바탕이 되어왔다. 한편 2011년 새로운 다학문적 접근 방법인 STEAM교육이 국내에 소개되었으며, 교육부와 한국과학창의재단을 중심으로 활발하게 연구가 수행되고 있다. STEAM(Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics)교육은 과학, 기술, 공학, 예술, 수학교과의 통합을 의미한다. STEAM과 기존 다학문적 접근 사례인 STS와의 차이점은 기술과 공학의 추가로 수학과 과학의 이론과 개념이 첨단 기술과 실생활에 어떻게 적용되고 있는지를 공학적 설계를 통해 체험할 수 있는 기회를 제공하는데 있다. 한편 국내에서 STEAM교육은 현행 2011 개정교육과정 수학, 과학 등 관련 교과의 총론에 반영되어 있다[6]. 교육부에서는 STEAM교육의 충족조건으로 STEAM을 구성하는 교과 중 2개 이상의 교과가 통합되어야 한다고 명시하고 있다[7]. 또한 학교현장에서 효율적인 STEAM교육의 전개를 위해 3가지의 학습준거(상황 제시, 창의적 설계, 감성적 체험)를 제시하고 있다[8]. 따라서 이 연구에서는 최근 다학문적 접근 관련 연구 사례인 STEAM교육의 통합의 방법과 3가지 학습 준거를 기초로 21st 학습능력 신장을 위한 다학문적 교육 프로그램을 개발하고자 한다.

III. 21st 학습능력 신장을 위한 다학문적 프로그램 개발의 실제

1. 황새를 주제로 한 다학문적 프로그램의 주제

초등학교 3·4학년 프로그램인 '내가 바로 황새 지킴이!'에서는 황새가 서식지 파괴로 인해 멸종되었다가 오늘날 많은 사람들의 노력으로 복원되는 모습을 알아본다. 또한 황새보호에 대한 필요성과 보존의 중요성을 알아나가는 내용으로 구성되어 있다. 초등학교 5·6학년 '황새 Smart Ring의 NFC 만들기'는 멸종위기 동물인 황새에게 관심을 가질 수 있도록 복원센터를 방문하여 황새관련 자료를 수집하고, 수집한 자료를 바탕으로 황새 스마트링의 NFC를 만드는 학습활동으로 구성되어 있다. 초등학교 학년군별 프로그램의 세부 주제는 다음 그림 3과 같다.



그림 3. 초등학교 학년군별 세부 주제
Fig. 3. Sub-subject of program for elementary school

2. 주제별 학습 목표

학습의 목표는 학습 결과와 직접적인 관련이 있다. 학습에서 결과는 상당히 중요하지만 과정 또한 중요하다고 판단하였다. 따라서 결과 측면의 내용 목표와 과정 측면의 과정 목표로 나누어 기술하였으며, 그 내용은 다음 표 3과 같다.

표 3. 내용 및 과정별 학습 목표
Table 3. Learning Objectives on the content and process

주 제	구 분	내용 및 과정별 학습 목표
내가 바로 황새 지킴이! (3,4학년)	내용	다양한 자료를 통해 황새의 멸종원인과 특징을 알 수 있다.
	과정	생명을 소중히 여기는 태도를 갖고 정보기술에 대한 자신감을 기질 수 있다.
황새 Smart Ring의 NFC 만들기 (5,6학년)	내용	황새의 특징과 복원과정 및 NFC를 이해하고 픽슬러로 결과물을 만들 수 있다.
	과정	생명을 소중히 여기고 새로운 정보기술의 활용에 적극적인 태도를 가진다.

3. 주제별 STEAM 단계 요소

이 연구에서 개발하고자 하는 다학문적 프로그램은 여러 학문간의 유기적인 연계가 중요하기 때문에 최근 다학문적 프로그램 개발의 기초를 제공하고 있는 STEAM교육의 학습단계에 의해 단계별 중심내용을 선정하였으며, 그 내용은 다음 표 4와 같다.

표 4. 단계별 중심내용
Table 4. Main Content on the Process

주제	STEAM 학습단계	단계별 중심 내용
내가 바로 황새 지킴이!(3,4학년군)	상황제시	황새 보존을 위한 다양한 홍보자료를 제작하여 일반인들에게 황새보호에 대한 필요성과 보존의 중요성을 알려주는 활동을 실시한다.
	창의적 설계	스마트기기를 활용하여 황새그리기, 황새노래 만들기 등의 활동을 통해서 황새에 대해 보다 쉽게 이해하고 친숙한 산출물이 나오도록 한다.
	감성적 체험	황새를 보호하고 생명을 존중하는 마음을 갖고 이를 실천할 수 있는 활동을 통해 자신의 진로를 설계할 수 있는 계기를 마련한다.
황새 Smart Ring의 NFC 만들기 (5,6학년군)	상황제시	멸종위기의 황새를 인식시키는 상황제시를 통한 동기부여 및 황새생태연구원을 직접 방문하여 황새에 대한 다양한 자료를 수집하도록 한다.
	창의적 설계	황새 발에 채워줄 Smart Ring 디자인을 구상하고 픽슬러(Pixlr)를 활용하여 주제에 맞는 황새 이미지를 활용하여 NFC Smart Ring 완성하도록 한다.
	감성적 체험	완성된 NFC Smart Ring을 완성하고 직접 황새의 발에 채워주는 활동을 통해 황새를 아끼는 마음을 갖도록 한다.

4. 학습활동 별 다학문적 요소 및 관련 학습능력

각 주제별 학습 활동 내용, 다학문적 과목 요소, 다학문적 활동 내용 및 관련 학습능력을 제시하면 다음 표 5와 같다.

표 5. 학습활동 별 다학문적 요소 및 관련 학습능력
Table 5. Multi-disciplinary Element and Learning ability on Learning activity

주제	차 시	단 계	학습 활동 내용	다학문적 과목 요소	다학문적 활동 내용	관련 학습능력
내가 바로 황새 지킴이! (3,4학년군)	1/4	도 입	황새 위기상황 알아보기	SM	황새의 위기상황을 알아보고 공감하기	문제해결력 의사소통능력
		학습활동	황새 자료 조사하고 특징 알기	STDA	황새의 특징을 QR코드로 정리하기	
		마 무 리	활동소감 발표하기	SA	황새의 특징을 찾아 발표하기	
	2/4	도 입	황새생태연구원 방문하기	SM	황새의 멸종원인 알아보기	창의성, 문제해결력 협력 의사소통능력
		학습활동	황새환경탐구 및 관찰하기	STDA	황새 서식지 및 먹이 탐구하기, 황새 관찰하기	
		마 무 리	활동소감 발표하기	SA	활동을 통해 느낀점과 소감 말하기	
	3/4	도 입	황새가 처한 문제상황 알기	TDA	황새 복원의 필요성 알기	논리적 사고력 창의성 협력
		학습활동	나만의 황새 그리기	TA	관찰한 황새 특징 발표 및 나만의 황새 그리기	
		마 무 리	작품 발표하기	A	잘된 작품 함께 감상하기	
	4/4	도 입	황새노래 듣기	A	황새 홍보를 위한 노래 알기	창의성, 문제해결력 협력
		학습활동	노래배우기 및 노랫말 바꾸기	TA	운율과 글자수를 맞춰 노랫말 만들기	
		마 무 리	황새 노래 발표하기	A	황새 홍보자료 제작하기	
황새 Smart Ring의 NFC 만들기 (5,6학년군)	1/4	도 입	자연현상 자료 제시하기	STD	스마트기기를 활용하여 자료 수집하기	문제해결력 창의성 의사소통능력
		학습활동	황새생태연구원 방문 체험하기	STDD	황새 관찰 및 Smart Ring 구상하기	
		마 무 리	황새의 모습과 특징 정리하기	SA	황새의 모습과 특징을 탐구·발표하기	
	2/4	도 입	Smart Ring의 필요성 알아보기	AT	Smart Ring 디자인 방법 알아보기	창의성, 문제해결력 의사소통능력
		학습활동	NFC 이해 및 디자인하기	TSA	NFC작동원리 및 Smart Ring디자인하기	
		마 무 리	스마트기기로 소감 발표하기	TS	스마트기기를 통해 학생들이 발표하기	
	3/4	도 입	Smart Ring 상황제시하기	A	황새의 특징을 생각하며 디자인하기	창의성 창의성, 문제해결력 의사소통능력
		학습활동	픽슬러 이해하고 활용하기	TDA	픽슬러를 활용하여 황새 다리 그리기	
		마 무 리	디자인한 Smart Ring 감상하기	TS	황새다리 작품을 서로 감상하기	
	4/4	도 입	Smart Ring과 NFC 연결하기	ATD	디자인한 Smart Ring 발표하기	의사소통능력 문제해결력 의사소통능력
		학습활동	NFC에 내용 작성하고 입력하기	ATD	NFC스티커에 내용 입력하고 완성하기	
		마 무 리	친구들의 작품 감상하기	ATD	Smart Ring 작품 감상하고 공유하기	

5. 다학문적 프로그램의 교수·학습 상세화

5.1 내가 바로 황새 지킴이!(3·4학년군)

3·4학년군 프로그램인 '내가 바로 황새 지킴이' 주제는 총 4차시로 구성되어 있으며, 각 차시별 수업의 전개에 부합하게 교수 내용을 상세화하면 다음 표 6과 같다.

표 6. '내가 바로 황새 지킴이' 주제 교수·학습 내용 상세화
Table 6. Detailed information of teaching-learning about 'I am the keeper Stork'

차시	관련 과목	단원	소주제	교수·학습내용
1	과학	생물과 환경	황새 복원의 필요성 알아보기	▶멸종위기에 처한 동물의 사진을 보여 주며 황새 복원의 필요성 상황을 제시한다.
	실과	정보 검색	정보기기로 황새 정보 알아보기	▶QR코드로 황새정보 알아보기
	과학	생물과 환경	황새의 특징 찾기	▶황새의 특징 찾기 Tip)QR코드를 통해 정보를 얻는 활동에 중점을 두고 다른 새와 비교한 황새만의 특징을 찾는다.
	과학	생물과 환경	황새 환경 탐구하기	▶문제 상황 제시하기 학생들이 알고 있는 멸종위기 동물에 대해 물어보며, 그 중 황새에 관한 것과 황새생태연구원에 대해 간단히 소개한다.
2	수학	확률과 통계	황새의 멸종과정 그래프를 보고 멸종원인 살펴보기	▶황새의 멸종 과정을 나타낸 그래프를 보여준다. ▶그래프를 살펴보고 황새의 멸종 원인을 추측하고 확인한다.
	창체	생명 존중	황새 관찰 및 먹이주기	▶황새 서식지 및 먹이 탐구하기 ▶황새 관찰 및 먹이주기 ▶활동소감발표하기 Tip)학생들이 관찰할 수 있는 시간을 충분히 준다.
	과학	생물과 환경	관찰한 황새 특징 발표하기	▶문제 상황 제시하기 황새복원 홍보의 필요성 알려주기 ▶관찰한 황새 특징 발표하기
3	미술	캐릭터 그리기	나만의 황새 그리기	▶황새의 특징이 잘 나타나게 나만의 황새를 그린 후 그렇게 그린 이유를 발표한다. ▶활동소감발표하기 Tip)황새를 사실 그대로 그리기 보다 특징을 살려 그릴 수 있도록 지도한다.
	창체	자유 활동	황새노래 배우기	▶문제 상황 제시하기 윤도현의 <황새> 뮤직비디오 시청하며, 느낀 점 나누기 ▶황새노래 배우기
4	음악	창작	황새노래 가사 바꾸기 부르기	▶황새노래 가사 바꾸기 부르기 ▶활동소감발표하기

5.2 황새 Smart Ring의 NFC 만들기(5·6학년군)

5·6학년군 프로그램인 '황새 Smart Ring의 NFC 만들기' 주제는 총 4차시로 구성되어 있으며, 각 차시별 수업의 전개에 부합하게 교수 내용을 상세화하면 다음 표 7과 같다.

표 7. '황새 Smart Ring의 NFC 만들기' 주제 교수·학습 내용 상세화
Table 7. Detailed information of teaching-learning about 'Making NFC of Stork's smart-ring'

차시	관련 과목	단원	소주제	교수·학습내용
1	과학	생물과 환경	생물이 잘 살수 있는 다양한 서식지 환경을 알아보기	▶황새가 사는 환경에 대해 알아보고 황새의 서식지를 조사한다. ▶황새의 모습과 특징을 관찰하고 알맞은 먹잇감에 대해 알아본다.
	수학	확률과 통계	황새의 멸종 과정 그래프를 읽고 해석하기	▶황새의 멸종과정 그래프를 해석하여 시간에 따라 황새들 변화 상황을 알아본다.
	실과	생활과 정보	정보기기로 황새 관련자료 수집하기	▶황새 Smart Ring에 들어갈 정보의 종류를 밀해준다. ▶가지고 온 정보 기기로 황새의 정보를 다양하게 수집해 본다.
2	미술	표현	자신만의 독특한 Smart Ring을 디자인하기	▶자신만의 독특한 Smart Ring을 디자인 하도록 한다.
	실과	생활과 전기·전자	생활속의 NFC, 블루투스, RFID에 대해서 알아보기	▶블루투스, RFID, NFC 특징과 기능을 알고 차이점에 대해 알아보고, 생활속에서 이러한 기술이 어떻게 쓰이는지 조사한다.
	과학	전기와 자기	전자기를 이용한 NFC의 작동원리 익히기	▶NFC가 어떤 원리로 자기장을 이용하여 작동하는지 이해한다. ▶NFC가 왜 Smart Ring에 가장 적절한지 이해한다.
3	미술	주제 표현	Smart Ring을 만들기 위해 특색을 살려 종이에 창의적으로 디자인하기	▶Smart Ring을 장식할 황새 디리를 그림으로 그린다. ▶색, 무늬, 모양 등 다양한 요소들을 고려하여 구상하면서 창의성을 기른다.
	창·체	자유 활동	체험을 통해서 배운 황새의 특성을 떠올리며 디자인 구상하기	▶1차시에 수집한 황새자료를 통해 황새에 대한 정보를 상기하고 특징을 살려 구상한다.
	실과	생활과 정보	도면 디자인을 컴퓨터를 이용해 웹포토샵(픽셀러)로 재디자인하기	▶픽셀러 도구를 이용해 자유롭게 그림을 편집한다. ▶도면 디자인을 바탕으로 디자인을 수정·보완하여 컴퓨터로 재디자인 한다.
4	창·체	자유 활동	Smart Ring을 완성하고, 다른 친구들의 작품 감상하고 의견 나누기	▶Smart Ring 완성하기 ▶다른 친구들의 Smart Ring을 보고 자신이 만든 Smart Ring을 어떻게 개선할 수 있을지에 대해 생각해보기.
	실과	생활과 정보	컴퓨터를 이용해 글을 게시하고, 스마트기기를 이용해 NFC 태그를 작성하기	▶황새에 대한 소개글을 홈페이지에 게시하기 ▶NFC 태그를 만들고 NFC 스티커에 태그 입력하기 ▶NFC 스티커에 저장된 내용 읽어 보기

미술	주제 표현	이미지나 동영상물 주제에 맞게 편집하고, 황새 소개글 디자인하기	▶황새 소개글을 작성하기 위해 다양한 종류의 자료를 어떻게 편집하고 배치하면 효과적인 소개글을 작성할 수 있는지 디자인하기
----	-------	-------------------------------------	--

IV. 교육 프로그램의 타당성 검토

1. 타당성 평가 도구

이 연구는 학습자의 21세기 학습능력 신장을 목표로 교육 내용을 선정하고 학년별 교육내용을 조직하여 교육 프로그램을 개발하였다. 개발한 교육 프로그램의 타당성을 검증하기 위해서 사용한 평가 도구는 표 8에서 제시한 것을 기준으로 12명의 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 타당성 평가 도구는 교과와 관련 학문의 내용에 집중하여 개발하여 보다 광범위한 수준의 평가 영역이 필요하다고 판단했다. 따라서 허영 외(1996) 연구에서 개발한 타당성 평가도구(9)의 세부 영역에서 내용의 수준과 양, 신뢰성과 참신성과 관련 영역은 배제하고 '21st 학습능력과의 관련성', '다학문적 연계' 영역을 추가하여 활용하였다.

표 8. 평가 영역
Table 8. Assessment area

평가 영역	세부 영역	
교육내용 선정	목표와의 일관성	선정된 내용이 설정한 목표에 비추어 합당한 내용인가?
	학문적 중요성	선정된 내용이 해당 교과 및 상위 학문에 주요한 개념, 원리를 포함하고 있는가?
	유용성	선정된 내용이 개인 및 사회적으로 유용한 것인가?
교육내용 조직	논리적 균형성	내용 요소간의 관계가 유기적으로 연관되어 있는가?
	심리적 적합성	내용 요소가 학생들의 흥미와 같은 심리적 요소와 관련이 있는가?
	계열성	제시한 주요 개념이 종적으로 점차 심화 되고 있는가?
	내용의 진술	내용의 진술 방법이 명확하고 구체적인가?
21st 학습능력과의 관련성	창의성	학생들의 창의성을 신장시키는데 도움이 되는가?
	문제해결력	학생들의 문제해결력을 신장시키는데 효과적인가?
	관련 교과의 유용성	학생들의 STEAM 관련 교과 가치 인식 향상에 도움이 되는가?
	관련 개념,	관련 교과의 이론이 실생활과

	이론의 실생활과의 연계성	자연스럽게 연계 되는가?
다학문적 연계	통합의 적절성	교과 간 통합이 인위적이지 않고 통합을 해야 하는 필요성 있는가?
	통합의 요소	주제를 해결하는데 필요한 교과의 지식, 개념, 원리를 활용하여 통합하였는가?

2. 타당성 평가를 위한 전문가 집단 구성

타당성 평가를 위한 전문가 집단 구성은 다학문적 연구 관련인 STEAM 교육전문가와 환경 내용 전문가, 초등 교사, 교육 평가 전문가를 포함하여 총 12명으로 구성하였다.

3. 타당성 분석 방법

타당성 평가 결과 분석을 위해서 Lawshe(1975)의 내용 타당도 비율(Content Validity Ratio: CVR) 계산 공식 [10]을 따르고자 한다. 내용타당도 비율은 특정 문항이 내용을 잘 또는 적절하게 측정한다고 응답한 비율을 선형적으로 변화시킨 값을 의미한다. 다음 표 9는 Lawshe의 내용타당도 비율을 구하는 공식을 표현한 것이며, 여기에서 Ne는 리커트 척도에서 '대체로 그렇다'와 '매우 그렇다'에 해당하는 4점과 5점에 해당하는 응답자의 빈도수로 분석하였다. 기존 연구에서는 CVR값이 0.6미만이 경우 타당도가 낮다고 판단하였지만 [11] 이 연구에서는 CVR값이 0.7미만인 경우 타당도가 낮다고 판단하고자 한다.

표 9. 내용타당도 비율 공식
Table 9. Content validity Ratio formula

$$CVR = \frac{Ne - N/2}{N/2}$$

Ne: 특정문항이 내용을 잘 측정한다고 응답한 수
N: 전체 응답자수

4. 타당성 검증 결과

4.1 프로그램 소주제별 타당성 검증결과

3,4학년군의 총 4차시 내용에 대한 타당성 검사결과를 평균, SD, CVR값으로 분석한 결과를 살펴보면 다음 표 10과 같다. 1,2,3차시의 경우 CVR값이 각각 0.87, 0.88, 0.78로 내용이 비교적 타당하다는 분석 결과를 얻을 수 있었다. 다만 4차시 '나만의 황새 노래 만들어 보아요' 소주제의 경우 0.68로 타당도가 낮게 나타났다.

표 10. 3·4학년 프로그램의 타당성 검증 결과
Table 10. The result of validation about grade 3,4 Group program

차시	소주제명	평균	SD	CVR	결과
1	Go! Go! 황새 탐구 대작전	4.68	0.59	0.87	적합
2	황새야! 놀자!	4.73	0.56	0.88	적합
3	나만의 황새 그리기	4.53	0.68	0.78	적합
4	나만의 황새 노래 만들어 보아요	4.44	0.76	0.68	수정

5,6학년군 프로그램 총 4차시의 타당성 검사결과는 다음 표 11과 같다. 4차시의 CVR값이 각각 0.83, 0.85, 0.88, 0.78로 비교적 높게 나타나 타당성을 인정받았다.

표 11. 5·6학년 프로그램의 타당성 검증 결과
Table 11. The result of validation about grade 5,6 Group program

차시	소주제명	평균	SD	CVR	결과
1	황새는 다 어디로 갔을까?	4.72	0.61	0.83	적합
2	스마트 세상 속 황새	4.70	0.60	0.85	적합
3	내가 바로 Smart Ring Designer!	4.83	0.50	0.88	적합
4	황새에게 주는 선물	4.65	0.67	0.78	적합

4.2 평가도구의 평가 영역별 타당성 검증 결과

3,4학년군 프로그램 중 4차시의 내용 타당도가 낮은 원인을 구체적으로 살펴보고자 평가 영역별로 세부 분석으로 한 결과는 다음 표 12와 같다. 1,2,3차시의 경우 모든 영역의 CVR값이 0.7이상으로 타당성이 있음을 알 수 있으나, 4차시의 경우 다학문적 연계부분에서 0.5로 타당성이 낮음을 알 수 있었다. 원인을 살펴보고자 전문가 집단의 개방형 설문 응답 결과로 미루어 볼 때 음악, 창체와의 연계는 다학문의 연계 즉 STEAM교육으로 보기 힘들다는 판단이었다. 따라서 이 4차시의 내용을 전문가 집단의 의견을 기초로 창체와 과학과를 연계한내용으로 표 14와 같이 수정하여, 전문가 집단에 재의뢰한 타당성 결과는 표 15과 같다.

한차례 수정한 4차사 타당성 결과는 CVR 값의 평균이 0.72, 다학문적 연계 영역의 CVR값도 0.75로 향상되었다.

표 12. 3·4학년 프로그램의 평가영역별 타당성 검증 결과
Table 12. The result of validation by about assessment area grade 3,4 Group program

평가 영역	소주제명	평균	SD	CVR	결과
교육 내용 선정	Go! Go! 황새 탐구 대작전	4.72	0.50	0.94	적합
	황새야! 놀자!	4.61	0.68	0.78	적합
	나만의 황새 그리기	4.58	0.64	0.83	적합
	나만의 황새 노래 만들어 보아요	4.47	0.73	0.72	적합
교육 내용 조직	Go! Go! 황새 탐구 대작전	4.65	1	0.88	적합
	황새야! 놀자!	4.73	0.60	0.83	적합
	나만의 황새 그리기	4.42	0.70	0.75	적합
21st 학습 능력 과의 관련성	나만의 황새 노래 만들어 보아요	4.40	0.73	0.71	적합
	Go! Go! 황새 탐구 대작전	4.69	0.65	0.79	적합
	황새야! 놀자!	4.81	0.44	0.96	적합
다학 문적 연계	나만의 황새 그리기	4.54	0.73	0.71	적합
	나만의 황새 노래 만들어 보아요	4.56	0.79	0.71	적합
	Go! Go! 황새 탐구 대작전	4.67	0.68	0.78	적합
	황새야! 놀자!	4.75	0.43	1.00	적합
	나만의 황새 그리기	4.67	0.55	0.92	적합
	나만의 황새 노래 만들어 보아요	4.25	0.83	0.50	수정

표 13. 5·6학년 프로그램의 평가영역별 타당성 검증 결과
Table 13. The result of validation by about assessment area grade 5,6 Group program

평가 영역	소주제명	평균	SD	CVR	결과
교육 내용 선정	황새는 다 어디로 갔을까?	4.61	0.72	0.72	적합
	스마트 세상 속 황새	4.67	0.67	0.78	적합
	내가 바로 Smart Ring Designer!	4.81	0.57	0.83	적합
	황새에게 주는 선물	4.69	0.66	0.78	적합
교육 내용 조직	황새는 다 어디로 갔을까?	4.77	0.55	0.88	적합
	스마트 세상 속 황새	4.65	0.63	0.83	적합
	내가 바로 Smart Ring Designer!	4.77	0.56	0.83	적합
	황새에게 주는 선물	4.58	0.70	0.75	적합
21st 학습 능력 과의 관련성	황새는 다 어디로 갔을까?	4.77	0.55	0.88	적합
	스마트 세상 속 황새	4.77	0.50	0.92	적합
	내가 바로 Smart Ring Designer!	4.90	0.37	0.96	적합
	황새에게 주는 선물	4.65	0.66	0.79	적합
다학 문적 연계	황새는 다 어디로 갔을까?	4.71	0.61	0.83	적합
	스마트 세상 속 황새	4.71	0.61	0.83	적합
	내가 바로 Smart Ring Designer!	4.88	0.44	0.92	적합
	황새에게 주는 선물	4.75	0.60	0.83	적합

표 14. '나만의 황새 노래 만들어 보아요' 수정본
Table 14. The revision of 'Let's create your own songs about stork'

차시	관련 과목	단원	소주제	교수·학습내용
4	창체	자율 활동	황새노래 배우기	▶문제 상황 제시하기 윤도현의 <황새> 뮤직비디오 시청하며, 느낀 점 나누기 ▶황새노래 배우기
	생물 과 환경	황새노래 가사 바꾸기		▶황새의 생김새, 특징, 좋아하는 먹이 등 의 특징을 마인드맵으로 정리하기 ▶마인드맵으로 정리한 황새의 특징으로 가 사 바꾸어 부르기 ▶활동소감발표하기 Tip)지금까지 학습한 황새의 특징을 노트 말로 표현할 수 있도록 지도한다.

표 15. 수정 후 재의뢰한 타당성 검증 결과
Table 15. The result of validation about the revision

영역	평균	SD	CVR	결과
4차시 전체	4.47	0.74	0.72	적합
다학문적 연계	4.42	0.70	0.75	적합

IV. 결론 및 제언

기존의 학문의 내용과 체계 중심적인 분과형 교과 교육은 미래 학습자들에게 필수적인 학습능력 신장에 한계가 있었다. 특히 현재 초·중등 수학, 과학교육은 학문의 계열과 위계에 따른 체계적인 교육이 가능하다는 점이 장점이지만, 이에 의해 학생들의 창의성, 문제해결능력, 정보활용능력 등의 일련의 학습능력 신장에 어려움이 있어왔다. 이러한 이유로 국외는 물론 국내에서도 학습능력 또는 핵심역량 중심의 교육과정 개정에 관한 연구가 있었다. 하지만 학교현장에 적용할 수 있는 실천적인 프로그램은 부족했다. 따라서 이 연구에서는 미래의 학습자들에게 필수적인 학습능력의 신장을 위해 다학문적인 프로젝트형 교육 프로그램을 개발하였다.

개발 원칙은 관련 교과를 다학문적인 연계로 관련 지식을 통합하여 학습할 수 있도록 프로그램을 구성하는 것이다. 또한 관련 문제를 해결하는 과정에서 다양한 창의성, 문제해결 능력 등의 핵심적인 학습능력을 신장할 수 있도록 하였다.

프로그램은 환경을 주제로 초등학교 3·4학년군, 5·6학년군으로 묶어 개발되었으며, 학년군별 각 4개의 소주제 4차시로 구성하였다. 또한 학습능력 중 필수적으로 포함되어 있는 정보리터러시 신장과 최근 교육환경의 변화에 발맞추어 각 차시에 스마트기구나 기술을 학생들이 적극적으로 활용할 수 있도록

설계하였다.

개발된 프로그램의 검증을 위해 12명의 전문가를 대상으로 타당성 조사를 수행하였으며, 타당성 평가 결과를 분석에는 Lawshe(1975)의 내용타당도 비율 계산 방법을 활용하였다. 타당성 평가의 도구는 허행(1997)이 개발한 설문 문항을 일부 사용하고 이 연구에 목적에 부합하게 항목을 추가하여 총 4개의 영역 13개 세부항목으로 구성되어 평가에 활용되었다.

타당성 조사 결과를 요약하면 다음과 같다.

전체 8차시의 타당성 조사 결과 3·4학년군 프로그램 중 4차시 '나만의 황새 노래 만들어 보아요' 주제(CVR=0.68)를 제외하고는 CVR값이 0.7이상으로 나와 개발 취지에 부합하는 것으로 사료되었다.

좀 더 구체적인 확인을 위해 교육내용 선정, 조직, 21st 학습능력과의 관련성, 다학문적 연계의 4개의 영역별 8차시 각각 분석을 하였다. 그 결과 3·4학년 4차시 '나만의 황새 노래 만들어 보아요' 주제에서 다학문적 연계의 CVR이 0.50, 점으로 낮게 나와 이를 수정하여 재의뢰한 CVR값은 0.72점으로 대체로 긍정적인 결과를 얻을 수 있었다.

향후 이 연구에서 제안한 프로그램을 초등학교 학생에게 적용하여 학습능력 향상 효과성 정도를 측정할 필요가 있겠다.

참고문헌

- [1] Partnership For 21st Century Skills, 21st Century Skills Standards, 2013.
- [2] AASL Standards for the 21st-Century Learner. <http://www.ala.org/ala/aasl/aaslproftools/learningstandards/standards.cfm>. ALA, 2013.
- [3] A Fundamental Study for the Construction School Curriculum of Knowledge-based Society I. KICE, 2001.
- [4] http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf
- [5] Hyundai Research Institute, The Strategy on Future industrial of Alvin Toffler: School education, 2005.
- [6] Ministry of Education. National Curriculum Frameworks : SEOUL, 2013.
- [7] STEAM Guide Book : KOFAC, 2012.
- [8] Jin-Su Kim, A Cubic Model for STEAM Education. KTEA. Vol. 11, No. 2, pp. 124-139, 2011

- [9] Hyung Huh, A study on the development model for curriculum evaluation in Korea : KEDI, 1996.
- [10] she, C. H.. A quantitative approach to content validity. Personnel Psychology, 28(4), 563-575, 1975.
- [11] Jin-Hee Ku, Soo-Bum Shin, Jeong-Beom Song. A Development of Algorithms Curriculum Using Robotics. Communications in Computer and Information Science Volume 339, 2012, pp 368-375, 2012.

저 자 소 개



송 정 범
2001 : 공주교대 교육학석사
2010 : 한국교원대학교 교육학박사
현 재 : 내포초등학교 교사
관심분야 : 컴퓨터교육, 로봇교육,
R-STEAM
Email : edusarang@gmail.com



이 태 욱
1978 : 서울대학교
과학교육과(이학사)
1982 : 미국 플로리다 공과대학
(전산학 이학석사)
1984 : 미국 플로리다 공과대학
(전산교육학 Ph. D.)
현 재 : 한국교원대학교
컴퓨터교육과 교수
현 재 : 한국컴퓨터정보학회 학회장
관심분야 : 컴퓨터교육, 저작도구,
지식공학
Email : twlee@knue.ac.kr