

# 학습관련 인지이론에 기반한 유아용 스마트폰 어플리케이션 분석

김은정\*, 박성덕\*\*, 김경철\*\*  
전주기전대학\*, 한국교원대학교\*\*

ejkim@kijeon.ac.kr, mikeyrooke@hanmail.net, kbrian21@gmail.com

The Analysis of Smart Phone Application for Early Childhood  
Based on Cognitive Theory

Eun-Jung Kim\*, Sung-Deok Park\*\*, Kyung-chul, Kim\*\*  
JeonJu Kijeon College\*, Korea National University of Education\*\*

## 요 약

본 연구는 현재 어플리케이션 마켓 시장에 공급되고 있는 유아용 어플리케이션을 다양한 기준으로 분석하고, 유아들의 발달 특성 및 멀티미디어 콘텐츠 특성이 유아 교육용 어플리케이션에 어떻게 적용될 수 있는지에 대한 가능성을 모색하였다. 이를 위해 아이폰 웹스토어 및 안드로이드 마켓 등의 교육 카테고리에 탑재되어 있는 어플리케이션 중 61개의 유아용 어플리케이션을 선정하였고, 학습 유형별 콘텐츠 유형, 인지부하원리, 멀티미디어 설계원리에 기반을 둔 분석기준을 토대로 유아용 어플리케이션을 분석하였다. 분석결과 좀 더 다양한 유형의 어플리케이션 개발의 필요성이 제기되었으며, 스마트폰의 성능을 최대한 활용할 수 있으며, 멀티미디어 설계원리를 준수하고, 무분별한 멀티미디어 사용을 지양하는 어플리케이션 개발의 필요성이 제기되었다.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to apply a variety of criteria to analyzing mobile applications for early childhood education, which are now available in application market, and was also to explore how the developmental characteristics and multimedia content characteristics of early childhood could be applied to mobile applications for early childhood education. To meet these purposes, this study targeted total 61 applications for infancy education in terms of mobile applications loaded on online education categories such as iPhone App Store and Android Market. Based on analytic criteria on the foundation of content type by learning type, cognitive load theory and multimedia design principle, this study analyzed those applications for early childhood. As a result, it was found that there were needs to develop a little more various categories of applications, and there were also needs to develop such applications that they can make the best use of smart phone's performance, comply with multimedia design principles but avoid any imprudent use of multimedia.

**Keywords** : Multimedia Design Principles, Early childhood Smartphone Application

접수일자 : 2011년 06월 29일 일차수정 : 2011년 07월 27일 심사완료 : 2011년 08월 05일  
교신저자(Corresponding Author) : 박성덕

## 1. 서 론

Marc Prensky[1]는 그의 논문에서 1990년대 휴대전화와 인터넷의 확산에 따른 디지털 혁명기의 한복판에서 성장기를 보낸 30세 미만의 젊은 세대를 디지털 네이티브라고 정의했다. 이러한 디지털 네이티브 세대와 스마트폰, 스마트패드와 같은 스마트 디바이스의 출현은 교육 환경에도 신선한 변화를 일으키고 있다. 그 결과로 e-러닝, u-러닝, m-러닝에 이어 정보통신기술(ICT)과 교육 콘텐츠를 결합한 ‘스마트러닝’이라는 신조어가 등장했고, 유치원부터 대학교에 이르기까지 대부분의 교육 현장에서 스마트 디바이스를 토대로 한 스마트 러닝을 활용하려는 시도가 이루어지고 있다[2]. 특히 유아들을 대상으로 하는 스마트 디바이스 어플리케이션도 많은 관심을 끌고 있는데, 최근 후에는 부모들의 ‘아이폰’이 ‘아이의 폰’이 된다는 말이 있을 정도로 아이들의 호기심을 자극하고, 관심을 끌 수 있는 유아용 어플리케이션이 많이 등장하고 있다. 미국의 경우 캘리포니아의 어번시를 비롯한 많은 유치원에서 아이패드와 같은 태블릿 pc를 도입해 알파벳과 아라비아 숫자, 그림그리기, 음악교재 등으로 사용하고 있다[3].

국내 연구를 살펴보면, 이주연[4]은 유아교육용 스마트폰 어플리케이션에 대한 부모 인식조사를 통해 부모의 스마트폰 어플리케이션에 대한 관심도가 유아의 스마트폰 어플리케이션 학습에 미치는 영향이 있음을 보고하였다. 정수정 등[5]은 교육용 어플리케이션을 분석한 결과 학습자간 의사소통의 확장이 이루어지는데 한계가 있다고 분석하고, SNS(Social Network Service)어플리케이션 등의 특징을 적용한 어플리케이션이 개발될 필요성이 있음을 제언하였다. 한국교육학술정보원[6]은 휴대용 학습단말기 기술발전 동향 연구에서 미래교육을 위한 스마트기기가 갖추어야 할 조건으로 이동성, 사용자편의성, 상황고지서비스, 협력학습 지원 서비스 등을 제공해야 한다고 하였으며, 박선희 등[7]은 유아용 멀티미디어 프로그램을 개발할 경우 유아의

인지구조를 고려하여 인지부하이론과 멀티미디어 설계 원리에 적합한 프로그램을 개발해야 한다고 보고하였다.

해외 연구들을 살펴보면 미국의 New Media Consortium의 Johnson 등[8]이 매년 발행하는 Horizen Report 2011 보고서에서 electronic books와 iPad와 같은 모바일 기기를 바탕으로 한 m-러닝이 2011년 교육 분야에서 가장 관심이 집중된다고 보고하였으며, 미국의 Cooney Center의 Shuler[9]는 pockets of potential 라는 보고서에서 ipad와 같은 모바일 장치를 활용한 교육은 유아나 아이들에게 세계 여러 나라의 다른 문화를 연결시킬 수 있고, 유비쿼터스 기술을 활용해서 상황에 맞는 교육이 가능하며, 학교, 가정, 방과 후 간의 장벽을 없앨 수 있는 등 다양한 장점을 제시하고 있다고 보고하고 있다. Olney 등[10]은 iPod가 유아들이 친구 또는 선생님과 자신들의 생각이나 이야기를 공유하는 디지털 스토리텔링 도구로서 가능성이 있다고 제시하고 있다. 이렇듯 모바일 및 스마트기기들이 교육 및 유아교육현장에 조금씩 도입되고 관심이 부각되고 있지만, 실제 교육현장에서 체계적으로 활용되는 경우는 드물고 활용할 수 있는 어플리케이션에 대한 정보도 많이 부족하다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 현재 보급되고 있는 유아용 어플리케이션 콘텐츠 유형을 Alessi & Trollip[11]의 학습 유형별 특성에 따라 분류해 보고 유아들에게 가장 적합한 콘텐츠 유형이 무엇인지 탐색해 보고자 한다. 또한 Sweller 등[12]의 인지부하이론(Cognitive Load Theory), Mayer[13]의 멀티미디어 학습 인지이론 등을 적용한 분석기준을 기초로 유아의 인지구조 및 발달 특성에 맞는 스마트폰 어플리케이션의 개발 방향을 논의하고, 유아교육용 어플리케이션이 유아교육 현장에서 활용되기 위해 실천적으로 요구되는 방안을 제언해 보고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 유아용 어플리케이션과 콘텐츠 유형

#### 2.1.1 어플리케이션의 정의

어플리케이션은 응용소프트웨어를 가리키는 용어이다. 응용 소프트웨어를 넓은 의미에서는 운영체제 위에서 실행되는 모든 소프트웨어를 뜻하는데 좁은 의미에서는 스마트폰 플랫폼 위에서 사용자가 직접 사용하게 되는 소프트웨어를 뜻한다[5]. 유아 멀티미디어 학습에서 어플리케이션의 갖는 가장 큰 의미는 확장성에서 찾을 수 있는데, 기존의 일반적인 멀티미디어 기기들은 기술에 종속된, 즉 하드웨어의 성능에 맞게 개발된 콘텐츠를 유아들에게 제공하고 유아들은 이러한 콘텐츠에 자신들을 맞추는, 즉 새로운 기술에 유아들이 적응 하는 구조였다. 그러나 최근의 스마트폰을 바탕으로 한 어플리케이션들은 플랫폼의 개방성 및 확장성을 바탕으로 콘텐츠의 기술 종속을 뛰어넘을 수 있으며, 유아의 인지구조나 전 조작적 사고의 특징을 바탕으로 한 어플리케이션 개발이 가능하다는 점에서 가장 큰 의미가 있다고 할 수 있다.

#### 2.1.2 어플리케이션 콘텐츠 유형

Alessi & Trollip[11]은 학습유형별 특성에 따라서 e-러닝 콘텐츠의 유형을 멀티미디어를 활용하는 교수-학습의 목표 및 학습 전개 과정의 특성에 따라 7가지로 제시하였다. 유아용 어플리케이션도 넓은 의미로 해석하면 e-러닝 콘텐츠의 한 종류로 분류할 수 있으며, 학습대상인 유아들의 신체, 인지, 정서 발달 특성 등을 고려하고, 이를 구현하는 스마트 기반의 교육용 소프트웨어 또는 유아 교육용 어플리케이션으로 개발될 수 있을 것이다. 이를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 개인교수형은 새로운 개념이나 지식을 가르치고자 할 때 학습자가 그 내용이나 기능을 이해할 수 있도록 안내하는 것이 주요 기능이 된다.

둘째, 반복연습형은 학습자에게 이미 배운 개념이나 지식을 유지하고 더욱 신속·정확하게 수행하여 정규 학습 과정을 보충·심화하도록 사용되는 유형이다.

셋째, 시뮬레이션 유형은, 미리 정해놓은 상황을 제시하는 것이 아니라, 학습자의 반응에 민감하게 대처하여 실제와 유사하게 재현함으로써 비용, 시간, 위험부담을 줄이는 유형이다.

넷째, 게임형은 교육용 콘텐츠에 목표, 규칙, 경쟁, 흥미, 도전, 호기심 등의 게임적인 요소를 첨가하여 특정 기능을 습득하는 데 보다 흥미로운 학습이 되도록 설계·개발된 유형이다.

다섯째, 자료제시형은 콘텐츠 안에 많은 분량의 자료를 저장하여 학습자가 필요한 자료를 찾아볼 수 있도록 한 유형이다.

여섯째, 문제해결형은 비구조적인 문제를 제시하면 학습자가 고차원적인 사고 기능을 활용하여 주어진 조건을 분석하고, 이전에 학습한 개념, 원리, 절차, 인지 전략 등을 적용하여 해결책을 도출하고 수행하는 이른바 통합적인 학습 활동을 목표로 하는 유형이다[11].

효과적인 유아교육용 어플리케이션이 제작되기 위해서는 사용자 즉 유아가 쉽게 사용할 수 있도록 메시지 설계가 이루어지고 사용자의 요구와 유아의 인지구조 및 발달단계에 따라 이에 맞는 어플리케이션 유형을 제공하는 것이 필요하다.

## 2.2 유아용 어플리케이션과 인지이론

기존의 멀티미디어 콘텐츠 설계 및 분석연구의 한계를 극복하기 위한 대안으로 Sweller등 [14]의 인지부하이론과 Mayer[13]의 멀티미디어 설계이론(generative theory of multimedia learning)등 멀티미디어 학습관련 인지이론이 관심을 끌고 있다.

### 2.2.1 인지부하이론(Cognitive Load Theory: CLT)

인지 발달적으로 아직 미성숙한 유아들에게 제공되는 멀티미디어 어플리케이션을 분석하기에 가

장 적합한 이론으로 인지부하이론이 있다. 인지부하(cognitive load)란 특정 과제에서 요구되는 지적 노력의 양을 의미한다[14]. 인지부하이론에서는 인간의 기억을 용량이 제한되어 있는 작동기억과 용량이 무한한 장기기억으로 구성되어 있다고 가정하는데, 특히 교수매체의 설계나 학습 자료의 설계에 많은 시사점을 주고 있다. 유아용 멀티미디어 콘텐츠 설계의 경우, 대부분의 활동에 초보자인 유아는 제한된 작동기억(working memory)의 용량을 가지고 있고, 전 조작적 사고의 인지적 특징을 보이고 있으며, 학습 자료에 대한 경험 정도가 낮기 때문에 유아의 인지 발달적 특성에 비추어 작동기억의 인지적 과부하를 최대한 방지할 수 있는 효율적인 e-러닝 콘텐츠 설계 전략이 필요하다고 할 수 있다[15].

### 2.2.2 Mayer's 멀티미디어 설계원리

Mayer는 스마트디바이스와 같은 멀티미디어를 활용한 학습에서 고려되어야 하는 대표적인 멀티미디어 인지이론으로 [그림 1]과 같이 인간은 시각 및 청각 정보를 처리하는데 각각의 시각 및 청각의 독립된 채널을 소유한다는 가정을 바탕으로 하는 이중 채널이론[16], 인간은 제한된 작동기억의 용량으로 인해 한 번에 각 채널에 소유할 수 있는 정보의 양이 제한된다는 제한 용량이론[17,24], 인간은 유입되는 관련된 정보를 분석하고 선택된 정보를 정신적 표상으로 조직함으로써 능동적으로 학습한다는 능동적 처리 이론[18]등이 고려되어야 한다고 하였다. Mayer 멀티미디어 설계원리의 이론

적 구조를 설명하면 [그림 1]과 같다.

Mayer는 위에서 제시한 Paivio의 이중채널이론, Baddeley의 제한용량 이론, Wittrock 능동적 처리 이론, 효과적인 멀티미디어 설계를 위해서는 외재적 인지부하를 줄여야 한다는 Sweller의 이론 등을 더하여 7가지 멀티미디어 설계원리를 [표 1]과 같이 제시하였다[19].

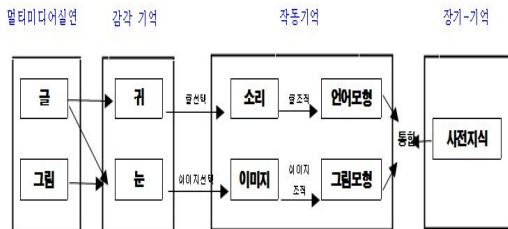
[표 1] Mayer's 멀티미디어 설계원리

1. 멀티미디어의 원리 : 글 단독보다는 글과 그림으로부터 더 나은 학습을 한다.
2. 공간 인접원리: 글과 그림이 스크린 상에 가까이 실릴 때 더 나은 학습을 한다.
3. 시간 인접의 원리: 글과 그림이 순차적 보다는 동시에 실릴 때 더 나은 학습을 한다.
4. 응집 원리: 관계없는 글, 그림과 소리를 포함할 때보다 제외될 때 더 나은 학습을 한다.
5. 양식 원리: 애니메이션과 스크린 상 텍스트보다 애니메이션과 해설에서 나온 학습을 한다.
6. 중복 원리: 애니메이션, 해설 및 스크린상 텍스트에서 보다, 애니메이션과 해설에서 더 나은 학습을 한다.
7. 개인차 원리: 설계 효과에는 개인차가 있다.

## 3. 연구방법

### 3.1 분석대상 어플리케이션

본 연구에서는 다음의 출처를 통해 분석 대상 어플리케이션을 선정하였다. 첫째, 아이폰 한국 앱스토어의 '교육' 카테고리에 정식 등록되어 있는 유아교육용 어플리케이션 중, 2011년 4월 기준으로 다운로드 순위 상위권에 랭크되어 있는 유료 및 무료 어플리케이션 30개를 선정하였으며, 같은 방식으로 안드로이드 마켓 에서도 30개를 선정하였다. 둘째, 전자신문, 디지털타임스등 국내 IT 관련 언론기관에서 매주 제공하는 어플리케이션 순위에서 상위권에 있는 어플리케이션 중, 유아 교육용으



[그림 1] Mayer 멀티미디어 설계원리의 구조

로 적합한 어플리케이션도 분석 대상으로 포함시켰다. 셋째, 미국의 유아용 어플리케이션 리뷰 전문 사이트인 Apps for kids에서 유아교육용 어플리케이션 top10에 선정된 아이폰 및 아이패드용 어플리케이션도 분석대상에 포함시켰다. 이들 중 복수 선택된 어플리케이션을 제외하고 교육공학 콘텐츠 설계 전문가 1인, mobile learning 전문가 1인, 대학원에 재학 중인 현직유아교사 2인에게 내용 적합도에 대한 자문을 받아서 유아에게 적합하다고 판단되는 총 61개의 유아용 어플리케이션을 본 연구의 분석 대상으로 최종 선정되었다. 최종 선정된 분석 대상은 [표 2]에 제시하였다.

[표 2] 분석대상 어플리케이션

플랫폼	어플리케이션
apple	터치키즈사파리/ 안테르센 동화/ 동물카드 100HD/ Toddler Color/ The dinoops color me 外 -총 22개 -
안드로이드 기반	KIDS ABC LETTERS, kids tv, 우리아이 곤충박사, 동물원체험하기, Paint pro 外 - 총 30개 -
공통	깨비 키즈, 키즈짱 동요, 후토스 시리즈, 보들북 시리즈, 야후꾸러기 인기 동요(동화) 外 -총 8 개 -

### 3.2 분석기준

#### 3.2.1 분석 기준 I

본 연구에서는 Alessi와 Trollip[11]의 학습 유형별 교육용 콘텐츠 분류를 기반으로 유구종 등 [20]이 제시한 인터넷 콘텐츠 학습유형 중 감상형을 추가하여, 6개의 학습 유형으로 유아교육용 어플리케이션을 분석하였다. 보다 신뢰성 있는 분석을 위해 분석 준거 표를 [표 3]과 같이 만들어 활용하였으며 유아교육 및 교육공학을 전공한 박사 2인에게 자문을 구해 타당도를 확보하였다.

[표 3] 어플리케이션의 활용 유형 분석을 위한 준거표

유형	특성
개인교수형	새로운 개념이나 지식 획득, 내용의 제시나 모델링
반복연습형	이미 배운 개념 보충·심화, 어학·계산 등의 기능 숙달을 주요 목표로 함.
시뮬레이션형	현실적으로 구현이 어려운 상황을 재현 비용 및 위험부담 줄임
게임형	흥미, 도전, 호기심 등의 게임적인 요소 활용 에듀테인먼트 학습이 되도록 함.
문제해결형	인지전략 등 고차원적인 사고 기능 활용 통합적인 학습 활동 가능
자료제시형 (감상형)	콘텐츠 안에 많은 자료를 탑재 동요 등의 자료를 감상할 수 있는 유형

#### 3.2.2 분석 기준 II

위에서 제시된 멀티미디어 학습을 위해 고려되어야 하는 Sweller[12]의 인지부하이론과 Mayler[13]의 멀티미디어 설계 원리, [15,7]의 선행 연구들을 바탕으로 유아용 스마트폰 어플리케이션의 분석 설계원리 준거표를 [표 4]와 같이 작성하였다.

[표 4] 인지부하 원리에 기반을 둔 설계원리 준거표

설계 원리	설명
양식	시각 정보를 제공할 때 부가적으로 청각 정보를 제공할 것
중복	중복된 양식을 동시에 제공하지 말 것
주의분산 (인접)	유의미하게 관련된 정보들끼리 물리적으로 근접하게 제공할 것
멀티 미디어	시각 정보 또는 청각 정보에 대한 부가 설명을 그래픽으로 제공할 것

본 연구에서는 [표 4]와 같은 네 가지 종류의 인지부하에 대한 처방을 통해서 유아들의 학습결과를 촉진시킬 수 있는 효과적인 어플리케이션 개발이 가능하다는 전제를 바탕으로 유아교육 관련 어플리케이션을 분석하였다. 이중 중복의 원리 부적합 유형은 청각 자료를 처리하는데 익숙하지 못한

장애아나 유아의 경우에는 동일한 내용을 같은 또 다른 양식으로 중복해서 제공해 주는 것은 효과적일 수 있다는 선행연구[7]가 있으므로, 다양한 양식을 동시에 제공했다고 해서 부적합의 원리로 보는 것이 아니라, 학습과 관련이 적거나, 자료를 처리하는데 충분한 시간이 주어지지 않은 양식들이 동시에 제공되는 경우로 한정하였다[11]. 이 준거는 유아교육을 전공한 박사 1인, 교육공학을 전공한 박사 1인에게 자문을 구해 타당도를 확보하였다.

### 3.3 분석 절차

#### 3.3.1 예비조사 및 연구자 훈련

본 연구의 분석기준에 대한 타당도 확보 및 연구자간의 신뢰도 측정을 위하여 안드로이드 마켓의 교육용 카테고리에서 10개의 교육용 콘텐츠를 무작위로 추출하여 1주간의 예비 평가를 실시하였다. 10개의 교육용 콘텐츠 간의 평가는 본 논문의 공동연구자 중 1인과 석사과정에 재학 중인 유치원 교사 2인에 의해 수행되었다. 3인에 의한 예비 평가 실시 후, 분석기준의 배타성 확보를 위해 연구자 훈련의 필요성이 제기되었다. 이에 예비조사를 바탕으로 분석항목을 배타적으로 정의한 매뉴얼을 수립하였으며, 이후 평가기준에 관한 연구자간의 협의를 반복적으로 실시하여 본 연구의 평가 기준에 대한 신뢰도를 확보하고자 노력하였다. 연구자 훈련 실시 후 평정자간 평가 일치도 검증(Cross-Checking)을 통하여, 연구자간 평가 일치도가 90% 이상 확보되도록 하였다.

#### 3.3.2 어플리케이션 분석 절차

본 연구의 어플리케이션 분석은 2011년 3월 14일부터 2011년 5월 7일 까지 8주간 실시되었으며, 앞서 제시한 분석 준거를 바탕으로 연구자 3인이 총 61개의 분석대상 어플리케이션을 분석하였다. 예비 조사를 실시한 결과, 대부분의 어플리케이션

에서 분석 기준Ⅱ가 2개 이상 중복으로 적용되고 있어, 연구 결과의 타당도 확보를 위해 분석기준Ⅱ가 지켜지고 있지 않는 경우를 분석하였다.

## 4. 연구결과

### 4.1 교육용 어플리케이션 유형

학습유형별 어플리케이션을 분석한 결과 [표 5]와 같이 자료제시형, 반복연습형, 게임형, 시뮬레이션형, 문제해결형, 개인교수형 순으로 높은 빈도를 나타냈다.

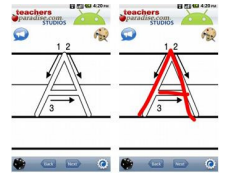
[표 5] 학습 유형별 어플리케이션 유형

어플리케이션 유형	빈도	퍼센트(%)
개인교수형	4	6.6
반복연습형	14	22.9
시뮬레이션형	5	8.2
게임형	12	19.7
문제해결형	5	8.2
자료제시형(감상형)	21	34.4
합 계	61	100

#### 4.1.1 개인교수형

먼저 개인 교수형은 123s 필기재미 외 3개의 어플이 해당되었으며 6.6%의 백분율을 나타내었다. 개인교수형은 새로운 개념이나 지식을 가르치고자 할 때 활용되는 유형으로[11], 콘텐츠의 난이도가 유아의 인지 발달에 적합하다면 높은 비율을 차지하리라 예상되는 어플리케이션의 유형중 하나이다. 그러나 즉각적이고, 상황적이라는 스마트폰 학습의 특성상 밀도가 높은 학습이 이루어지기 힘들기 때문에[21], 개인교수형은 많은 비중을 차지하지는 않았다.


[표 6] 개인교수형 어플리케이션(123s 필기재미)

어플 설명	
	알파벳이나 숫자, 도형을 선택하고 그것을 따라 써 보는 것으로 스피커 모양을 누르면 음성언어가 나온다.

#### 4.1.2 반복학습형

반복학습형은 생각이 쓱쓱 그림카드 외 14개의 어플이 해당되었으며 22.9%의 백분율을 나타내었다. 반복학습형은 이미 배운 개념이나 지식을 유지하고 더욱 신속·정확하게 수행하여 정규 학습 과정을 보충·심화하도록 사용되는 유형으로[11], 추상적 사고가 힘든 유아기의 인지 발달 특성상 연습과 모방을 통한 학습이 가능한 반복학습 유형이 많은 비중을 차지하였다.


[표 7] 반복학습형 어플(생각이 쓱쓱 카드)

어플 설명	
	화면에 그림이 나오고 그림의 한/영단어와 발음 제공 한국어/영어 전문 성우의 발음 리딩과 음악이 제공됨.

#### 4.1.3 시뮬레이션형

시뮬레이션 형은 Nash Smasher 외 4개의 어플이 해당되었으며 8.2%의 백분율을 나타내었다. 컴퓨터가 미리 정해놓은 상황을 제시하는 것이 아니라, 유아들의 반응에 민감하게 대처하여 특정한 상황을 실제와 유사하게 재현하는 콘텐츠 유형으로[11], 실험비용이 비싸 제대로 교육하기 힘들었던 과학이나 기계, 도구 관련 학습에서 유아들에게 몰입감을 제공하며, 효과적인 학습이 가능한 유형이지만 많은 비중을 차지하고 있지 않았다.


[표 8] 시뮬레이션형 어플(Nash Smasher!)

어플 설명	
	그림책을 애니메이션화하여 어플로 제작한 형태, 유아들의 선택과 반응에 따라 다양한 스토리 전개됨, 기초적인 시뮬레이션 형태를 띠고 있음.

#### 4.1.4 게임형

게임형은 Kids sock!의 11개의 어플이 해당되었으며 19.7%의 백분율을 나타내었다. 교육용 콘텐츠에 목표, 규칙, 경쟁, 흥미, 도전, 호기심 등의 게임적인 요소를 첨가하여 유아들이 특정 기능을 습득하는 데 보다 흥미로운 학습이 되도록 설계·개발된 유형이다[11]. 중력가속도 센서, 압력센서 등 다양한 동작인식기술의 발전과 더불어 이러한 기술을 활용한 다양한 게임형 어플리케이션이 개발되고 있으며, 본 연구에서도 높은 비중을 차지하고 있었다.

[표 9] 게임형 어플(Kids Socks)

어플 설명	
	양말 페턴을 맞추는 게임으로 유아들에게 수학적 사고력을 기를 수 있는 게임형 어플

#### 4.1.5 문제해결형

문제해결형은 Kids Shape Puzzle 외 4개의 어플이 해당되었으며 8.2%의 백분율을 나타내었다. 비구조적인 문제가 제시하면 유아는 고차원적인 사고 기능을 활용하여 해결책을 도출하고 문제를 해결하는 통합적인 학습 활동을 목표로 하는 유형이다[11]. 추상적 사고가 요구되는 문제해결형의 특성상 유아교육용 어플리케이션에서 많은 비중을 차지

지하고 있지는 않았다. 그러나 그림 10에서 제시된 어플리케이션처럼 사전지식이 요구되지 않으면서도 추상적 사고를 유도할 수 있는 문제해결형 어플이 조금씩 늘어나는 추세이다.


[표 10] 문제해결형 어플(Kids Shape Puzzle)

	<b>어플 설명</b> 퍼즐 조각을 그림에 끼워 넣는 어플이다. 유아가 추상적 사고를 통해 문제를 해결할 경우 칭찬과 같은 긍정적 강화를 제공해 준다.
---	---

#### 4.1.6 자료제시형

자료제시형은 보들북 시리즈 외 20개의 어플리케이션이 해당되었으며 34.4%의 백분율로 가장 많은 비중을 차지하고 있었다. 대부분의 자료제시형 어플리케이션은 많은 분량의 콘텐츠를 저장하여 유아가 멀티미디어 형태의 동화, 동요, 동시 등의 자료를 감상할 수 있도록 하는 형태였다. 다양한 멀티미디어 효과를 이용하여 유아의 흥미를 끄는 어플리케이션이 많았으나, 공통적으로 유아의 반응을 필요로 하지 않는 상호작용이 부족한 일 방향 콘텐츠가 대부분 이었다.

[표 11] 자료제시형 어플(보들북 시리즈)

	<b>어플 설명</b> 율동과 동영상을 포함한 동요, 동화, 동시 등 다양한 콘텐츠를 포함하고 있음.
---	---

## 4.2 교육용 어플리케이션 부적합 유형

61개 분석대상 어플리케이션의 멀티미디어 설계원리 부적합 유형을 분석한 결과 총 19건의 부적합 유형이 분석되었다. 그래픽을 기반으로 하는 스

마트폰 어플리케이션의 특성상 멀티미디어 원리는 모든 어플리케이션에서 준수하고 있었으며, 양식, 중복, 주의분산 부적합 유형은 [표 12]와 같다.

[표 12] 멀티미디어 설계원리 부적합 유형

부적합유형	설계원리 부적합 유형		
	양식	중복	주의분산
활용 유형			
개인교수형	0	0	0
반복연습형	1	2	1
시물레이션형	2	0	0
게임형	5	0	1
문제해결형	2	0	0
자료제시형(감상형)	0	5	0
합계	10	7	2

#### 4.2.1 양식의 원리 부적합 유형

61개의 분석대상 어플리케이션중 양식의 원리 부적합 유형은 총 10건으로 16%의 백분율을 나타내고 있었으며, 모든 콘텐츠 유형에 골고루 나타나고 있었다. 양식의 원리는 주의 분산되어 제시된 학습 내용을 통합시켜야 할 때 동일한 양식을 지양하라는 원리이다. 즉 유아들에게 시각 정보를 제공할 때 청각 정보를 같이 제공해서 유아들에게 학습의 효과를 높여야 한다는 설계원리이다. 양식의 원리 부적합 어플리케이션들은 대부분 시각 정보만 제공하고 청각 정보를 제공하지 않거나, 부적합한 청각자료를 제공하고 있었다. [표 13]의 스티커 붙이기 어플리케이션의 경우는 다양한 사물의 명칭과 모양을 스티커 붙이기를 통해서 학습하는 어플리케이션이지만 유아들의 이해를 높일 수 있는 자동차 소리와 같은 청각적인 정보는 전혀 제시되지 않고 있었다.



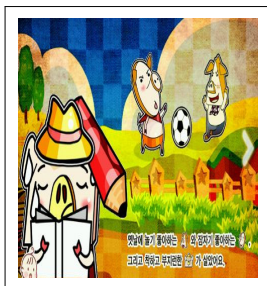
[표 13] 양식의 원리 부적합(스티커 붙이기)

	<b>어플 설명</b> 배경과 그림자를 통해 스티커를 붙이는 어플 유아들의 눈과 손의 협응력을 높일 수 있음. 청각적인 효과 전혀 없음(양식의 원리 부적합)
---	--

#### 4.2.2 중복의 원리 부적합 유형

61개의 분석대상 어플리케이션 중 중복의 원리 부적합 유형은 총 7건으로 11.4%의 백분율을 나타내고 있었으며, 자료제시형 및 반복학습형에서 부적합 유형이 나타나고 있었다. 일반 성인이 아닌 유아들처럼 사전지식이 부족한 경우나 정보를 처리할 수 있는 충분한 시간이 주어질 경우에는 중복의 원리가 적용되지 않는다는 선행연구[7]가 있지만, 본연구의 중복의 원리 부적합 어플리케이션은 내용과 관련이 적고, 자료를 처리하는데 충분한 시간도 주어지지 않은 상태로 중복된 멀티미디어 설계원리가 적용되고 있었다.

[표 14] 중복의 원리 부적합 (eznet 동화)

	<b>어플 설명</b> 아기돼지 삼형제라는 동화를 스마트폰 어플로 제작. 내용과 관련이 적고, 자료를 처리하는데 충분한 시간이 제공되지 않으면서 중복되는 설계원리가 동시에 제공되고 있음.
---	---

#### 4.2.3 주의분산(인접)의 원리 부적합 유형

61개의 분석대상 어플리케이션 중 중복의 원리 부적합 유형은 총 2건으로 3.2%의 백분율을 나타내고 있었다. 대부분의 멀티미디어 프로그램에서 주의분산(인접)의 원리 부적합 유형은 인터넷 화면

에서 스크롤로 인하여 한 화면 내에서 그림과 그림을 설명하는 문자가 서로 분리되는 경우나, 질문과 그에 대한 답이 서로 다른 화면에 분리된 경우 등이다. 그러나 유아용 어플리케이션의 경우 스마트폰의 디스플레이 크기의 제한으로 인해 스크롤이 필요한 경우나 피드백이 분리된 경우는 찾아볼 수 없었다. 본연구의 위반사례 경우도 공간적 주의분산이 아닌 시간적 주의분산 부적합 유형으로 시각, 청각 정보의 제공 시기가 시간차가 있었던 경우였다.

## 5. 논의 및 결론

본 연구는 유아용 어플리케이션 콘텐츠 유형을 Alessi & Trollip[11]의 학습유형별 특성에 따라 분류하여 유아들에게 가장 적합한 콘텐츠 유형이 무엇인지 탐색해보고자 하였으며, Sweller 등[22]의 인지부하이론이나, Mayer[13]의 멀티미디어 학습 인지이론 등을 적용한 분석기준을 기초로 유아의 인지구조 및 발달 특성에 맞는 유아용 어플리케이션의 개발 방향을 논의하고자 하였다. 본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 좀 더 다양한 어플리케이션 콘텐츠 유형의 개발이 필요하다. 콘텐츠 유형별 분석 결과 반복학습형과 자료제시형의 비율이 57.3%를 차지했다. 유아들의 인지 발달 수준을 고려할 때 두 가지 유형이 높은 비율을 차지하는 것은 당연하게 여겨질 수도 있지만, 유아들이 능동적으로 참여하고 스스로 해답을 찾아가면서 성취감을 느낄 수 있는 문제해결형, 유아들에게 목표, 규칙, 경쟁, 흥미 등의 요소를 통해서 몰입감을 증가시키고 이를 통해 학습효과를 높일 수 있는 게임형, 유아들의 반응에 민감하게 반응하고 실현하기 어려운 상황의 학습을 통해 비용, 시간, 위험부담 등을 줄일 수 있는 시뮬레이션형 등 유아들과의 상호작용을 높이고 몰입감, 에듀테인먼트 요소를 갖춘 다양한 유형의 스마

트폰 어플리케이션 개발이 필요하다.

둘째, 스마트폰의 하드웨어 성능을 최대한 활용할 수 있는 어플리케이션 개발이다. 분석결과 양식의 원리를 지키지 않고 있는 어플리케이션이 10건으로 16%의 백분율을 차지하고 있었다. 최근 스마트폰은 시각정보와 청각정보를 동시에 활용할 수 있는 최고 성능의 인터페이스를 가지고 있으며, 가속센서, 지문인식, 증강현실 기술 등의 발달로 유아들의 다양한 요구를 충족시킬 수 있는 어플리케이션의 개발이 가능하다. 이러한 기술을 활용하지 않는다면 슈퍼컴퓨터를 워드작업용으로 사용하는 것과 마찬가지로 할 수 있다. 물론 최첨단 기술을 반영한 어플리케이션 개발이 학습자인 유아가 학습 내용에 용이하게 접근하는데 목적을 두는 것이 아니라 유아의 인지활동을 지원해주는 인지적 도구(cognitive tool)로서 활용될 수 있도록[7], 어플리케이션 개발자나 유아교육 전문가 모두 주의를 기울여야 함은 주지의 사실일 것이다.

셋째, 무분별한 멀티미디어 자료 사용 지양해야 한다. 무분별한 멀티미디어를 사용함으로써, 중복의 원리를 위반한 어플리케이션이 7개로 11.4%의 비율을 차지하고 있었다. 물론 전체 연구대상 어플리케이션 중에서 차지하는 비율은 높지 않지만, 다양한 멀티미디어 유형을 활용하고 있는 자료제시형 어플리케이션 중에서는 23.8%로 높은 비중을 차지하고 있었다. 물론 사전지식이 충분하지 않은 유아가 이를 처리할 충분한 시간이 있다면, 다양한 멀티미디어 양식이 중복되는 경우도 효과가 있다는 선행연구들이 있지만[7], 충분한 시간이 주어지지 않고, 내용과 상관이 적은 중복된 멀티미디어 설계 양식들이 유아들의 흥미만을 유발시키기 위해서 제공된다면, 이는 유아들의 주의를 분산시키고 불필요한 정보 처리에 따른 인지적 과부화 만을 유발할 것이다[23]. 그러므로 어플리케이션 개발에 앞서 학습의 목표와 학습대상 등에 대한 충분한 요구분석 과정을 통해 다양한 멀티미디어 사용이 유아들의 학습효과를 높이는데 어느 정도 기여할 수 있을지를 사전에 정확히 판단하는 것이 중요하

다고 하겠다.

넷째, 멀티미디어 설계원리를 준수하는 어플리케이션 콘텐츠 개발이다. 최근 스마트폰을 활용한 교육적 가능성이 확대되면서 유아교육분야에서도 기존의 웹기반 콘텐츠를 가지고 있던 몇몇 사교육 업체에서 발 빠르게 스마트폰용 어플리케이션을 내놓고 있다[2]. 그러나 이러한 어플리케이션들은 기존의 웹기반 콘텐츠를 스마트폰에 맞게 수정하거나, 기존의 인기 있는 그림책을 단순히 애니메이션화 하는 과정에서 멀티미디어 설계원리를 준수하지 않는 경우가 많았다. 중복의 원리를 위반한 7개의 어플리케이션이 모두 기존의 그림책을 단순히 애니메이션화 하면서 멀티미디어 설계원리에 위반한 경우였다. 유아의 발달적 특성을 고려하여 작동기억 상에서 인지적 과부화를 방지하고, 인간의 인지연구를 바탕으로 한 멀티미디어 설계원리를 준수함으로써, 유아들의 학습 효율성을 높일 수 있는 스마트폰 어플리케이션을 설계해야 할 것이다.

이상으로 유아용 어플리케이션을 학습활동 특성에 따라서 분류해 보고, 인간의 인지연구를 바탕으로 한 인지과부화 이론과 멀티미디어 설계원리를 통해서 유아용 어플리케이션을 분석해 보았다. 본 연구를 통해 논의된 결과는 유아 멀티미디어 콘텐츠 관련 연구자들이나, 유아교육용 어플리케이션을 설계 및 개발하고자 하는 사람들에게 유용한 지침이 될 수 있을 것이다. 아울러 본 연구는 국내 오픈마켓 중심의 어플리케이션의 선정, 그리고 분석대상 어플리케이션의 사례 수부족으로 인해 연구의 일반화와 관련된 외적 타당도 면에서 부족한 점이 있었다. 후속연구에서는 미국 등 어플리케이션 개발 선진국들의 어플리케이션을 다양한 기준을 통해 분석할 필요가 있으며, 이러한 유아용 어플리케이션이 교육적으로 어느 정도 효과성이 있는지를 검증해 보는 후속 연구가 필요하다고 하겠다. 또한 단순히마켓시장의 현황을 분석 하고 발전 방향을 제시하는 것에 그치지 않고 이러한 결과를 반영하는 구체적인 유아용 스마트폰 어플리케이션 템플릿을 제시하는 것도 필요할 것이다.

## 참고문헌

- [1] Prensky, M, "Digital natives, digital immigrants. Part 1", On the Horizon 9 (5):1 - 6.20Digital%20Natives,%20Digital%20, 2001.
- [2] 전자신문, "스마트 디바이스와 스마트 러닝", <http://www.etnews.co.kr/201102100086> 에서 2011년 3월 28일 인출.
- [3] 연합뉴스, "美유치원서 아이패드 교재 활용계획 논란", 2011년 4월 16일 인출.
- [4] 이주연, "유아교육용 스마트폰 앱에 대한 부모 인식 조사", 경희대학교 경영대학원
- [5] 정수정, 임결, 고유정, 심현애, 김경연, "스마트 폰의 교육용 어플리케이션 동향분석 및 발전방향 연구", 디지털콘텐츠학회논문지, 11(2), pp203-216, 2010.
- [6] 이영준, 유현창, 박인우, 김현진, 임병노, 정종원, 고범석, "휴대용 학습 단말기 발전 동향", 한국교육학술정보원 연구보고서(RM 2009-12), 2009.
- [7] 박선희, 권숙진, "인지부하이론을 기반으로 하는 유아용 멀티미디어 프로그램의 개발 원리에 관한 연구", 어린이미디어연구, 9(1), pp227-242, 2010.
- [8] Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., and Haywood, K, "The 2011 Horizon Report", Austin, Texas: The New Media Consortium, 2011.
- [9] Shuler, C, "Pockets of Potential: Using Mobile Technology to promote Children's Learning", NewYork: he Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop, 2009.
- [10] Olney, I., Herrington, J. & Verenikina, I, "iPods in early childhood: Mobile technologies and storytelling. In Hello! Where are you in the landscape of educational technology?" Proceedings ascilite Melbourne 2008.
- [11] Alessi, S. M., & Trollip, S. R, "Multimedia for learning: Method and development", 3rd ed. 김동식·박인우 (역), 2003. 멀티미디어와 학습. 서울: Pearson 코리아, 2011.
- [12] Sweller, J, "Cognitive load during problem solving: Effects on learning", Cognitive Science, 12, pp257-285, 1998.
- [13] Mayer, R. E, "Multimedia for Learning", Cambridge: University Press, 2001.
- [14] Mayer, R. E, "The promise of educational psychology", Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall/Merrill, 1999.
- [15] 김창복, 김경, "유아의 몰입과 인지부하를 고려한 효과적인 e-러닝 설계 전략", 열린유아교육연구, 11(3), pp213-235, 2006.
- [16] Paivio, A, "Mental representaions: A dual coding approach", Oxford, England: Oxford University Press, 1986.
- [17] Baddeley, A. D, "Working memory", Science, 255, pp556-559, 1986.
- [18] Wittrock, M. C, "Generative processes of comprehension", Educational Psychologist, 24, pp345-376, 1989.
- [19] Mayler, R. E., & Moreno, R, "Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning", Educational Psychologist, 38, pp43-52, 2003.
- [20] 유구중, 정상녀, 김민경, 양애숙, "유아교육용 인터넷 콘텐츠 평가 및 콘텐츠 유형별 사례분석" 열린유아교육연구, 13(5), pp243-268, 2008.
- [21] 이주환, "인간의 욕구와 게임, 그리고 S시대", 한국게임학회지, 7(1), pp18-24, 2010.
- [22] Sweller, J, "Evolution of human cognitive architecture" In B. Ross(Ed), The Psychology of Learning and Motivation, 43, 215-266. San Diego: Academic Press, 2003.
- [23] Harp, S. F., & Mayer. R. E, "How seductive details do their damage: A theory of cognitive interest in science learning", Journal of Educational Psychology, 90(2), pp414-434, 1998.
- [24] Chandler, P., & Sweller, J, "Cognitive load theory and the format of instruction." Cognition and Instruction, 8, pp293-332, 1991.



김은정 (Kim Eun Jung)

한국교원대학교 유아교육과 박사 수료  
전주 기전대학교수

관심분야 : 유아컴퓨터, e-러닝, 유아미디어

---



박성덕 (Park Sung Deok)

한국교원대학교 교육공학 석사  
현재 한국교원대학교 유아교육과 박사과정  
한국어린이미디어학회 간사  
백석문화대, 광주대, 전주대 강사

관심분야 : 유아게임, 유아미디어, 로봇기반학습

---



김경철 (Kim Kyung Chul)

한국교원대학교 유아교육과 교수  
전 한국어린이미디어학회 회장  
전 한국열린유아교육학회 편집위원장

관심분야 : 유아컴퓨터, 유아미디어

---