

정보통신기술(ICT)를 이용한 미술 교육: 학생들의 주저함, 학습몰입도, 학습동기에 미치는 영향

박지은*, 홍영현**, 권가진***

*SK Planet

**한국과학기술원 지식서비스공학대학원

***서울대학교 융합과학기술대학원

e-mail : ggweon@snu.ac.kr

Art Education Using Information and Communication Technology (ICT): Impact on Student Hesitation, Engagement, and Motivation

Jieun Park*, Younghyun Hong**, Gahgene Gweon*

*SK Planet

***Graduate School of Knowledge Service Engineering, KAIST

**Graduate School of Convergence Science and Technology, Seoul National University

요 약

본 연구는 실제 초등학교 4 학년 수업시간에 학생들을 대상으로 ICT 도구를 이용하여 그림 그리기 수업과 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업을 진행 한 후, 학생들의 학습 몰입, 학습 동기, 학습 성과를 비교하여 보았다. 본 연구 결과에 의하면, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 학생들의 학습 몰입 및 동기가 더 높았으며, 더 나아가 학습 태도 및 성과까지 높였다. 특히 기존의 미술 수업에서 달라진 조건 없이 자연스럽게 태블릿 PC 를 이용하여 그림을 그리는 교육만으로도 아이들이 주저하거나 흥미를 잃지 않고 지속적으로 그림 그리기에 관심을 가지게 할 수 있다는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서, 우리는 새롭고 다양한 미디어와 첨단 기술의 발전 속에서 성장해가는 학생들에게 맞는 미술교육 방식으로 정보통신기술 (ICT)도구를 이용한 그림 그리기 교육을 제안 한다.

1. 서론

어린 시절 온 벽면을 낙서로 가득 채울 만큼 그리기를 좋아하던 아이들도 막상 초등학교 고학년(10-13세)이 되면서는 그림 그리기를 주저하는 경우를 흔히 볼 수 있다. 특히, 이 연령대부터 시작되는 아이들의 주저함은 결국 그림 그리기에 대한 흥미와 동기부여를 감소시킨다. 따라서, 미술 교육에서 이 연령대부터 가지는 그림 그리기에 대한 주저함을 감소시키는 것은 중요한 문제이다[5]. 미술교육 학자들에 따르면 아이들이 주저하거나 흥미를 잃지 않고 지속적으로 그림 그리기에 관심을 가지게 하기 위해서는 연령별 발달 단계에 맞는 주제, 재료, 동기부여 등이 주어져야 한다고 말한다 [5, 6].

현재의 아이들이 미술 수업에 흥미를 느끼지 못하고, 그림 그릴 때 주저하는 태도를 보이는 데는 아이들의 일상이 변화된 것과도 연관이 있다[8]. 특히 새롭고 다양한 미디어와 첨단 기술의 발전으로 인해 빠르게 변하는 세상 속에서 아이들은 정보통신기술 (ICT)과 함께 성장했기 때문에 기존의 교육 방법으로 새로운 세대를 교육하는 데는 한계가 있기 때문이다 [7]. 따라서, 새로운 세대에 맞는 교육방식을 제공하

기 위해 ICT 도구를 이용한 교육이 여러 분야에 걸쳐 논의 되고 있는 상황이다[7].

특히 모바일 사용의 확대와 기술의 발전, 모바일 디바이스를 이용한 교육이 학생들의 학업적 흥미와 성취에 미치는 긍정적 효과는 기존의 ICT 교육의 판도를 변화시키며 모바일 기기로 수업하는 새로운 교실 환경을 창조하였다[3]. 그러나 이러한 노력들이 아직까지는 수학이나 과학과 같은 특정 교과에 치우쳐 진행되고 있다.

물론 미술교육 분야에서도 ICT 도구를 이용한 교육이 진행되었다. 그러나, 그림 그리기 활동이 아닌 감상 수업이나, 단순 자료 검색 등에만 사용되고 있는 실정이다[1, 8]. 그리고, ICT 도구를 이용한 그림 그리기의 가능성에 대해 알아본 연구들[1]들은 그림 그리는 행위 자체를 즐거워하고 매료되는 경향이 있는 초등학교 입학 전의 영유아들을 대상으로 ICT 도구를 이용한 그림 그리기의 효과를 알아보았다[6]. 따라서, 우리는 그림 그리기에 대한 주저함이 증가하고 흥미와 동기부여가 감소하는 초등학교 4 학년을 대상으로 실제 미술 수업에서 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업과 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업을 진행 한 후, 그림을 그릴 때 주저함, 학습 몰입도와

동기부여를 서로 비교 분석하였다. 본 연구의 연구가설들은 다음과 같다.

연구가설 1: ICT 도구를 이용한 그림 그리기는 전통적 방식의 그림 그리기에 비해 수정이 용이하기 때문에 학생들이 주저하는 정도가 더 낮을 것이다.

연구가설 2: ICT 도구를 이용한 그림 그리기는 전통적 방식의 그림 그리기에 비해 미술 도구 사용이 편리 하기에 학생들의 몰입도가 더 높을 것이다.

연구가설 3: ICT 도구를 이용한 그림 그리기는 전통적 방식의 그림 그리기에 비해 미술 도구 사용이 편리 하기에 학습동기가 높을 것이다.

위와 같은 가설들을 도출하게 한 ICT 도구 가진 수정의 용이함, 미술 도구 사용의 편의성에 대하여 더 자세히 논하겠다.

ICT 도구를 이용해서 그림을 그릴 때는 이전에 했던 작업을 쉽게 취소할 수 있어 그림의 수정이 용이하다. 따라서, 전통적인 미술 도구에 비해 적은 노력으로 쉽게 그림을 그릴 수 있다[12]. 특히, 전통적인 도구를 사용할 때에는 그림 그리기 실력이 부족한 사람은 그림 수정의 어려움으로 실수에 대한 많은 부담감을 가진다[10, 12]. 따라서, 그림 그리기 실력이 부족한 초등학교 학생들에게 ICT 도구로 그림을 그리게 한다면 실수에 대한 두려움이 줄어들어 결국 그림 그릴 때 주저하는 정도가 전통적 미술 도구로 그림 그리기에 비해 낮을 것이라고 가정하였다.

다음으로, ICT 도구를 이용해서 그림을 그릴 때는 미술 도구 사용의 편의성이 높다. 전통적인 도구를 이용하여 그릴 때 그림의 완성도에는 미술적 기술 및 도구의 숙련도가 많은 영향을 미치기에 그림 그리기의 재미보다는 필요한 기술을 익히기 위해 집중하기 쉽다. 예를 들어, 원하지 않은 영역에서 색을 없애거나 불투명도를 조절하는 미술적 기술을 전통적인 도구를 사용하여 표현하기에는 많은 노력과 시간이 필요하다. 그러나, ICT 도구로는 이러한 기술들 누구나 쉽게 표현(사용)할 수 있다. 따라서, ICT 도구를 사용하여 그림을 그릴 때 학생들은 그림을 그릴 때 필요한 기술을 익히기 위해 집중하기 보다는 어렸을 때 그림을 그리면서 즐겼던 느낌을 다시 한번 경험할 수 있고, 또한, 이는 그림 그리기에 대한 학습동기와 몰입도에도 긍정적인 영향을 줄 것 가정하였다.

본 논문은 다음 장에서 위의 가설들을 검증하기 위하여 진행된 실험에 대해 더 자세히 논하겠다. 그리고, 실험의 결과와 토론을 제시 한 후, 마지막 장에서 결론으로 끝맺음 하겠다.

2. ICT 도구와 전통적 미술 도구를 이용한 그림 그리기 실험

본 연구는 실제 초등학교 4 학년 (11 세) 수업시간에 22 명의 학생들을 대상으로 하였다. 이중 남자는

12 명, 여자는 10 명이였다. 모든 학생들은 모바일 기기를 익숙하게 사용할 줄 알았으며, 이 중 17 명은 스마트폰을 소유하고 있었다. 초등학교 4 학년 학생들을 대상으로 선택한 이유는 이 연령대부터 아이들은 미술 표현력에 자신 없어 타인의 시선을 의식하여 그림 그리기를 꺼려하기에 이 시기의 학생들이 미술에 대한 흥미를 잃지 않게 하는 것이 중요하기 때문이다.

실험은 이틀에 걸쳐 1 일 차와 2 일 차 실험으로 나누어 실시하였다. 1 일 차 실험에서는 실제 미술 도구(연필, 색연필, 수채물감, 도화지)로 그림 그리기를 실시하였으며, 2 일 차 실험에서는 ICT 도구(아이패드 2, 전자 펜, 네이버 라인 브로시 - 그림 그리기 어플리케이션)를 이용해 그림 그리기를 실시하였다. 1 일 차 실험에서 주어진 도화지의 크기는 아이패드 2 의 크기와 동일하였다. 이틀 모두 친구의 표정을 관찰하여 그림 그리기 수업을 30 분 동안 하였다. 이 내용은 실제 초등학교 4 학년 미술 교과과정 중의 일부이다. 학생이 실험에 참가하기 전 미술 수업과, 그림 그리기에 대한 전반적인 인식에 대한 사전 설문조사를 실시하였으며, 실험을 마친 후에는 실험과 관련하여 사후 설문지를 작성하게 하였다. 사후 설문지에는 학생들이 그림을 그릴 때 주저함의 정도, 학습 몰입도, 그리고 학습 동기 등에 대하여 물어보았다. 사전, 사후 설문조사 외에도 이틀 실험 내용 전체를 녹화하였으며, 관찰자들은 실험 참가자들의 행동을 기록하였다.

본 연구에서 사용된 측정도구(measurement) 중 그림을 그리는 동안의 주저함, 학습 몰입도, 그리고 학습 동기 측정 도구에 대하여 더 자세히 설명하겠다.

주저함은 어떤 상태에 대한 의심이나 불확실성으로 인해 일 하는 중간에 멈춰있는 상태를 말한다. 본 연구에서는 학생들이 그림을 그리는 동안의 주저함을 측정하기 위해 2 가지 방법을 사용하였다. 첫번째로, 첫 형태를 완성하는 데까지 걸리는 시간으로 초기 주저함을 측정하였다. 여기서 첫 형태라 함은 스케치를 하는 동안 그린 얼굴 외곽선등으로 그림을 완성할 때까지 그 형태가 유지된 것을 말한다. 첫 형태를 완성하는 데까지 걸리는 시간이 긴 사람일 수록 초기 주저함이 더 높은 것이다. 본 연구처럼 주저함의 정도를 시간을 이용해 측정한 연구는 다양하게 진행되었다[2]. 예를 들어, Diefendorff 의 연구에서는 사람들이 일을 시작할 때까지 걸리는 시간을 측정하여 일을 할 때의 주저함의 정보를 측정하였다[2].

두번째로, 설문으로 그림을 그리는 동안 느낀 초기 주저함과 전반적인 주저함을 측정하였다. 본 연구에 사용된 설문은 처음 Diefendorff[2]에 의해 개발된 6 문항의 주저함 측정 설문을 바탕으로 본 연구에 맞게 수정된 것이다. 각각의 질문에는 4 점 척도가 사용되었으며, 높은 점수일수록 주어진 주저함이 더 많이 느낀 것이다. 수정된 설문의 내적 일치도(Cronbach's α)는 0.84 로 실험에 사용하기에 적절 하였다.

다음으로, 몰입 측정 설문에 대하여 설명하겠다. 몰입이란 사람이 어떠한 활동을 할 때 완전히 집중하

여 주변의 상황을 인지하지 못할 수준의 정신상태를 말한다[11]. 본 연구에서 학습 중 몰입 상태를 측정하기 위해 석임복과 그의 동료들[11]이 개발한 36 문항의 학습 몰입 측정 설문을 본 연구에 맞게 수정하여 사용하였다. 수정된 설문의 내적일치도는 0.80로 실험에 사용하기에 적절하였다.

마지막으로, 학습 동기 측정 설문에 대하여 설명하겠다. 학습 동기란 학습상황에서 인간의 행동을 유발하고 활동방향을 제시하며 유지하는 심리를 말한다. 본 연구에서 학습동기를 측정하기 위해 Zhou[13]와 그의 동료들이 개발한 6 문항의 음악 수업 학습 동기 측정 설문을 수정하여 사용하였다. 수정된 설문의 내적일치도는 0.75로 실험에 사용하기에 적절하였다.

3. 실험 결과 및 토론

본 장에서는 그림을 그릴 때 주저함, 학습 몰입도와 동기부여에 대한 가설들의 검정 결과와 기타 결과들을 제시한 후, 결과에 대하여 논의하겠다.

먼저, 연구가설 1을 검정하기 위하여 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업과 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 학생들이 느끼는 주저함의 정도를 통계학적으로 서로 비교하여 보았다. 결과는 연구가설 1에서 가정한 것과 일치하였다. 즉, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 학생들이 느끼는 주저함의 정보는 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 학생들이 느끼는 주저함의 정보에 비해 통계학적으로 더 낮았다. 먼저, 첫 형태를 완성하는 데 걸린 평균 시간을 서로 비교해 보면, 전통적 미술 도구로 그림을 그린 경우에 첫 형태를 완성하는 데 걸린 평균 시간이 321.8 초로 ICT 도구를 이용하여 그림을 그린 경우의 평균시간이 215.6 초보다 평균 106.2 초 더 오래 걸렸다, $p < 0.001$. 다음으로, 사후 설문조사 결과를 비교하여 보면, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 그림 그리기에 대한 본인 스스로 인지하는 부담감과 주저하는 정도는 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업에 비해 통계학적으로 더 낮았다, ($Z=3.37$, $p < .001$).

위의 결과에 대해 더 자세히 분석해 본 결과, 실질적으로 전통적인 방식으로 그림을 그리는 경우에서도 첫 형태를 완성하는데까지는 연필과 지우개만으로 그림을 그렸기에 ICT 도구로 그림을 그렸을 때처럼 수정이 용이한 것을 확인할 수 있었다. 그러나, ICT 도구로 그림을 그렸을 때 아이들은 훨씬 적극적으로 그림 그리기에 임했고, 실제로 그림을 그리기 시작하는데 걸린 시간과, 첫 형태를 완성하기까지 걸린 시간은 더 짧았다. 또한, 그림 그리기에 대한 본인 스스로 인지하는 부담감과 주저하는 정도는 더 낮았다. ICT 도구가 아이들의 잠재적 부담을 해결해 줄 수 있었기 위와 같은 긍정적인 결과가 나왔다고 고려된다.

다음으로, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 몰입도와 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 몰입도를 통계학적으로 서로 비교하여 보았다. 우리의 연구가설 2처럼 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 몰입도가 전통적인 도구를 이용한 그림 그

리기 수업의 몰입도보다 통계학적으로 유의미하게 더 높았다, $p < .001$.

위의 통계학적 검정 결과처럼, 비디오 분석 결과에서도 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 몰입도가 더 높음을 관찰할 수 있었다. 두 수업 모두 우리는 지도 교사에게 분위기가 어수선해질 때마다 학생들에게 주의를 주도록 요청하였는데, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 교사가 준 주의의 횟수가 확연하게 적음을 관찰하였다. ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 교사가 학생들에게 주의를 준 경우는 마지막에 태블릿 PC를 제출하라고 할 때를 제외하고는 없었다. 그리고, 학생들이 주변 친구들의 그림을 둘러 보거나 잡담을 하는 횟수도 확연히 줄어들었음을 확인할 수 있었다.

마지막으로 연구가설 3을 증명하기 위하여 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 학습동기와 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 학습동기를 통계학적으로 서로 비교하여 보았다. 우리의 가설처럼, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 학습동기는 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 학습동기보다 통계학적으로 유의미하게 더 높았다, $p < .001$.

학습동기와 흥미에 관한 연구[4]에 의하면 흥미는 과제를 수행하기 위한 동기부여의 요인이며, 흥미와 동기를 가짐으로 과제를 수행하고자 하는 의지가 발생한다고 하였다. 본 연구에서 아이들이 ICT 도구 사용에 의해 더 높은 흥미와 동기를 가지고 더 나아가 자발적으로 그림을 그리고자 하는 의지가 발생하게 된 것으로 볼 수 있다. 또한 이미 학생들의 IT 친밀도가 높았는데도 불구하고 ICT 도구로 그림 그리기를 실시했을 때 이러한 결과가 나온 것은 ICT 도구로 그림 그리는 수업이 단순히 흥미 위주의 수업으로 그치는 것이 아니라 앞으로 지속적인 교육적 도구로 사용될 가능성을 확인시켜 주었다.

또한, 이외의 설문에도 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 아이들의 흥미 및 선호도가 더 높음을 알 수 있었다. 다른 설문 문항 중 “다음 미술 수업 시간에 어떤 도구를 선택하여 미술 수업을 받고 싶은가?”라는 질문에 대해 전체 학생 22명 중 18명이 계속 ICT 도구를 사용해서 미술 수업을 받고 싶다고 선택하였고, 17명은 미술 시험을 위한 도구로 ICT 도구를 선택하였다. 특히, 아이들에게는 부담이 되는 시험에서 ICT 도구를 이용하고 싶다는 응답은 ICT 도구를 사용한 그림 그리기 수업에 대한 아이들의 선호도가 높음을 잘 보여주고 있다.

그림의 완성도에서는 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업과 전통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업의 차이를 확인할 수 있었다. 실험이 끝난 뒤 그림을 비교하여 본 결과, ICT 도구를 이용하여 그린 그림들에서 훨씬 더 높은 완성도를 확인하였다. 특히, 태블릿 PC에 그림을 그리는 행위는 아이들이 연필이나 크레용처럼 자신에게 익숙한 도구를 이용해서 그림을 그리는 것만큼 도구에 대한 숙련도가 높지 않다는 것을 고려한다면 ICT 도구를 이용하여 그린 그림

의 완성도가 높음은 아주 흥미로운 결과이다.

본 장에서 논의한 실험의 결과들을 고려하여 본다면, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업은 아이들의 흥미와 몰입을 높이며, 더 나아가 학습 태도 및 성과까지 영향을 미친다고 볼 수 있다.

4. 결론

본 연구는 실제 초등학교 4 학년 수업시간에 학생들을 대상으로 ICT 도구를 이용하여 그림 그리기 수업과 정통적인 도구를 이용한 그림 그리기 수업을 진행한 후, 학생들의 학습 몰입, 학습 동기, 학습 성과를 비교하여 보았다. 본 연구 결과에 의하면, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업은 아이들의 학습 몰입, 동기, 태도, 그리고 성과 모두를 높여주었다. 본 연구의 제한점으로 새로운 도구를 사용함으로 생기는 신규성 효과와 낮은 숙련도를 제안한다.

먼저, 첫번째 제한점으로 새로운 도구를 접할 때 기존 도구와의 차이로 더 많은 관심을 보이게 되는 신규성 효과에 대하여 논하겠다 [4]. 본 연구에서, ICT 도구를 이용한 그림 그리기 수업에서 아이패드 2를 학생들에게 사용하게 하였다. 학생들이 이미 모바일 기기에 익숙할지라도, 아이패드 2 처럼 새로운 도구를 접하게 되면 초반에 학생들이 교육에 많은 흥미를 가지는데 반해 시간이 지나 기기에 친숙해 질수록 초반에 가졌던 교육적 흥미도는 떨어질 수 있다는 연구 보고가 있다[28]. 따라서, 새로운 도구의 교육적 효과를 확인하고자 할 때는 항상 장기적인 시각을 가지고 지속적인 연구를 통하여 교육적 효과를 측정하는 것이 매우 중요하다.

다음으로, 새로운 미술 도구의 교육적 효용성을 알아보기 위해서는 아이들이 시간을 두고 그 도구에 익숙해 지도록 하여 도구에 대한 숙련도를 높이는 것이 중요하다. 그러나, 연필이나 크레용처럼 자신에게 익숙한 도구를 이용해서 그림을 그리는 것만큼 ICT 도구를 이용해 그림을 그리는 것이 자연스럽게 않다는 것을 고려한다면 ICT 도구로 그린 그림의 완성도가 높음은 아주 흥미로운 결과이다. 그러나, 새로운 도구를 이용하여 교육적 효과를 알아보기 위해서는 단순히 한번의 시험으로 그 효과의 승패를 단정할 수 없다.

따라서, 위와 같은 제한점을 보완하여 차후 시험을 진행하고자 한다. 특히 차후 실험은 장기적 효과를 확인하기 위해 두 달 동안 매주 두 번씩 각각의 교수법으로 학생들을 지도하며 수채화 도구와 ICT 도구 모두에 익숙해질 수 있는 시간을 주어 신규성 효과 및 낮은 숙련도로 생기는 영향을 줄이고자 한다. 또한 ICT 도구를 이용한 미술 교육의 실제적 교육효과를 증명하기 위해, 너무 많은 기능을 제공하여 기존의 그림 그리기 어플리케이션을 대신하여 본 연구의 비교 조건에 맞는 그림 그리기 어플리케이션을 개발하여 보다 정확한 실험 결과를 얻고자 한다.

결론으로, 본 연구에서 우리는 기존의 미술 수업에서 달라진 조건 없이 자연스럽게 태블릿 PC 를 이용하여 그림을 그리는 교육만으로도 아이들이 주저하거

나 흥미를 잃지 않고 지속적으로 그림 그리기에 관심을 가지게 할 수 있다는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서, 우리는 새롭고 다양한 미디어와 첨단 기술의 발전으로 인해 빠르게 변하는 세상 속에서 살아가는 학생들에게 맞는 미술교육 방식으로 ICT 도구를 이용한 그림 그리기 교육을 제안한다.

5. 사사의 글

본 논문은 2013 년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No.2013R1A1A1013319)과 미래창조과학부의 뇌과학 원천기술개발사업(2015M3C7A1065859)으로부터 지원받아 수행되었다.

참고문헌

- [1] Couse, L. J. and Chen, D. W. (2010). A tablet computer for young children? Exploring its viability for early childhood education. *Journal of Research on Technology in Education* 43(1): 75.
- [2] Diefendorff, J. M., Hall, R. J., Lord, R. G. and Streat, M. L. (2000). Action-state orientation: Construct validity of a revised measure and its relationship to work-related variables. *Journal of Applied Psychology* 85(2): 250-263.
- [3] Hlavac, J. (2011). Hesitation and monitoring phenomena in bilingual speech: A consequence of code-switching or a strategy to facilitate its incorporation? *Journal of Pragmatic* 43(15): 3793-3806.
- [4] Krendl, K. A. and Clark, G. (1994). The impact of computers on learning: Research on in-school and out-of-school settings. *Journal of Computing in Higher Education*, 5(2), 85-112
- [5] Lee, G.S. (2000). *Art Education*. Seoul, Korea: Kyoyookbook Publishing Inc.
- [6] Lowenfeld, V. and Brittain, W. L. (1957). *Creativity and mental growth*. NY: The Macmillan Pub.Co.
- [7] O'Hara, M. (2008). Young children, learning and ICT: A case study in the UK maintained sector. *Technology, pedagogy and education* 17(1): 29-40.
- [8] O'Hara, M. (2008). Young children, learning and ICT: A case study in the UK maintained sector. *Technology, pedagogy and education* 17(1): 29-40.
- [9] Seger, C. A. (1994). Implicit learning. *Psychological bulletin*, 115(2), 163.
- [10] Seok, I. and Kang, Y. (2008), Construct validity of multidimensional, hierarchical model on the learning flow scale. *Journal of Educational Technology* 24: 187-208.
- [11] Wood, J. (2004). Open minds and a sense of adventure: How teachers of art & design approach technology. *International Journal of Art & Design Education* 23(2): 179-191.
- [12] Zhou, Y., Percival, G., Wang, X., Wang, Y. and Zhao, S. (2011). MOGCLASS: evaluation of a collaborative system of mobile devices for classroom music education of young children. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '11)*. ACM, New York, NY, USA, 523-532.