



## I. 서론

오늘날 컴퓨터와 정보통신 기술의 급속한 발전에 따라 콘텐츠 제작 기술은 다양한 기술과 결합되어 여러 가지 혁신적인 응용 콘텐츠 시장 활성화에 많은 기여를 하고 있다. 그 중에서도 '어린이'를 위한 콘텐츠 시장이 가장 활성화되어 있으며 최첨단의 제작기술과 표현기술에 의해 시장은 더욱 확대될 것으로 보인다. 특히 교육과 오락기능을 겸비한 에듀테인먼트의 제작에 있어서는 첨단기술의 도입이 콘텐츠의 성패를 좌우하며, 사용이 편리한 인터페이스 기술은 그 중에서 가장 중요시 되는 기술 중 하나이다.

테이블탑 디스플레이란, 탁자 위에 디스플레이 스크린을 장착한 일종의 터치스크린이다. 테이블탑 디스플레이는 입력 신호를 감지하는 센서표면과 출력신호를 재현하는 디스플레이 기능을 겸한 종합적인 지능형 인터페이스 장치로 활용할 수 있다[1]. 즉, 테이블탑 디스플레이는 화면을 보면서 직접 터치동작을 함으로써 사용자의 요구를 직관적으로 전달할 수 있고, 또한 다수의 사용자가 동시에 협력 작업을 할 수 있어서 보다 다양한 콘텐츠 표현이 가능하다. 따라서 이 장치를 이용할 경우 일방적인 시청각 표현을 이용하는 기존의 콘텐츠 형태에서 벗어나 콘텐츠의 내용 변화에 적극적으로 관여하게 되어 흥미를 느낄 수 있기 때문에 첨단 에듀테인먼트 콘텐츠 플랫폼으로 적합한 장치이다.

본 논문은 이러한 테이블탑 디스플레이를 이용하여 시스템과 상호작용을 통해 더 몰입할 수 있는 콘텐츠 제작 기술을 제안하고자 한다. 특히 이 기술은 우리 생활에 친숙한 요리라는 소재를 대상으로 하고 있기 때문에 누구나 흥미를 가지고 접할 수 있으며, 실제 요리를 해보는 즐거움을 느낄 수 있다. 또한 요리 콘텐츠 중에서도 전통 팔도 대표음식을 소재로 하며 협업 프로세스를 채택함으로써 사용자의 참여와 흥미를 유발할 수 있는 에듀테인먼트 콘텐츠를 제작하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 연구의 배경이 되는 에듀테인먼트 시스템에 대해서 기술한다. 3장에서는 콘텐츠에 사용된 테이블탑 디스플레이 시스템에 대하여 기술하고, 4장에서는 본 요리 에듀테인먼

트 콘텐츠 제작 기술에 대하여 자세하게 기술한다. 마지막으로 5장에서 연구결과를 살펴보면, 6장에서는 결론을 기술하고 논문을 맺는다.

## II. 에듀테인먼트 시스템의 개요

에듀테인먼트(Eduainment)는 에듀케이션(Education : 교육)과 엔터테인먼트(Entertainment : 오락)의 합성어로 게임을 하듯 즐기면서 학습이 가능한 교육 매체를 의미한다[2].

이러한 에듀테인먼트가 등장하게 된 배경은 현재 학습에 대한 생각이 바뀌고 있고, 학습세대도 기존세대와 다른 N세대로 변해가고 있기 때문이다[3]. 또한 에듀테인먼트가 등장하게 된 요인으로 교육목적의 변화를 들 수가 있다. 1960년대 이전의 교육목적이 'Teaching' 이었다면, 그 후에는 'Learning'으로 바뀌어 1990년대 까지 이어졌고 근래에 들어서는 교육목적이 'Thinking'으로 변화되는 경향을 보이고 있다. 즉, 지식의 일방적인 주입과 암기가 아니라 상호 대화적 안내자로서의 교육자, 교육 프로그램을 통해 사고의 능력을 함양하는 쪽에 무게가 실리면서 교육과 놀이의 결합이 필요하게 된 것이 에듀테인먼트 등장 of 가장 큰 요인이라고 할 수 있다[4].

이처럼 학습 세대의 변화와 교육 목적의 변화로 인해 학습자는 더욱 쉽고 재미있는 콘텐츠를 찾게 되었다. 또한 최근 디지털 기술이 진보하면서 CD, DVD 등 디지털 방식의 콘텐츠가 활성화되고, 인터넷이 등장함에 따라 상호 대화적 기능이 향상되었기 때문에 이러한 변화에 따라 교육에 오락적 요소를 접목시킨 에듀테인먼트 콘텐츠의 등장은 당연하다고 볼 수 있다[5].

에듀테인먼트의 교육적 기대효과는 학습 동기화와 관심을 고조시킬 수 있고, 이러한 학습경험을 토대로

1) N세대란 컴퓨터의 보급과 함께 태어나 자라기 시작한 1977년 출생 이후의 연령층으로, 인터넷 공간을 자유롭게 누비고 현실 세계만큼 사이버 공간을 삶의 중요한 무대로 인식하며 편지나 전화 대신 전자 메일을 주고받는 'Net Generation'을 뜻한다. N세대의 특성은 강한 독립심, 지적 개방성, 자유로운 표현과 강한 주장, 혁신적 사고를 가지고 있으므로, 동경하는 사람을 모델링하거나 새로운 아이디어를 실제 현장에서 직접 적용하고 확인하는 학습 방식이 필요하다.

보다 적극적으로 학습에 참여할 수 있다는 것이다. 또한 최근 확산되고 있는 온라인 에듀테인먼트는 시간·공간의 교육적 한계를 극복시키고, 교육정도와 성취정도를 언제 어디서라도 확인할 수 있는 장점도 가지고 있다[6].

에듀테인먼트 콘텐츠의 대표적인 예로 2003년 첫 방영 이래 꾸준한 사랑을 받고 있는 ‘뽀롱뽀롱 뽀로로[7]’를 들 수 있다. [그림 1]에서 볼 수 있는 ‘뽀롱뽀롱 뽀로로’ 콘텐츠는 놀이학습, 과학 학습, 창의력 학습의 특징 요소를 가지고 있어 교육적인 콘텐츠를 원하는 어머니들의 최대의 관심을 받고 있다. 또한 이 콘텐츠는 프랑스, 영국, 일본, 중국 등 30여 개국에 20여 억 원의 로열티를 받고 수출되었고, 인형과 책 등 관련 상품이 40억 원 가량 판매되었다. 이처럼 필요한 지식을 재미있고 쉽게 익힐 수 있는 에듀테인먼트의 콘텐츠는 앞으로 더 많이 활용될 것으로 보인다.

뽀롱뽀롱 뽀로로를 포함하여 현재 대부분의 에듀테인먼트 시스템은 단순히 정보를 일방적으로 전달하는 단방향 시스템으로 되어 있다. 그러나 콘텐츠를 사용함에 있어서 사용자가 직접 콘텐츠 내용 변화에 개입할 수 있는, 즉 콘텐츠와 사용자가 하나의 피드백 루프를 형성하면서 내용이 전개되는 양방향식 콘텐츠는 훨씬 교육 효과를 증대시킬 수 있다. 사용자 직접 참여 콘텐츠는 사용자의 오감을 자극하여 몰입감, 현장감, 사실감을 쉽게 제공하여 줄 수 있다.



그림 1. 대표 에듀테인먼트 콘텐츠  
‘뽀롱뽀롱 뽀로로’

### III. 테이블탑 디스플레이 시스템

#### 1. 테이블탑 디스플레이 구성

테이블탑 디스플레이란 다양한 형태의 탁자 위에 스크린을 장착하여 컴퓨터의 처리 결과를 직접 눈으로 확인하면서 손과 물체로 조작성이 가능한 입출력 장치로 정의된다[8]. 테이블탑 디스플레이는 손의 터치 제스처를 직접 사용하여 인터페이스를 구현할 수 있는 구체적인 환경으로 인간과 컴퓨터의 상호작용을 뛰어넘어 인간과 인간, 인간과 물체 간의 협동적 상호작용까지 구현이 가능한 시스템이다. 즉, 동시적인 사용자 상호작용을 통한 협력적인 작업의 구현이 가능한 기구이다.

테이블탑 디스플레이에 대한 연구는 지금까지는 멀티터치, 멀티유저 인식을 위한 인식기술 개발에 집중되어 있었으나, 최근에는 동시에 사용하는 유저들 간의 상호 커뮤니케이션이 가능하도록 협업중심의 형태로 진화하고 있다.

이러한 테이블탑 디스플레이는 입력 터치 신호를 감지하는 센서의 작동원리에 따라 비시각적(sensor-based non-visual) 방법을 사용하는 장치와 카메라의 시각적(visual) 방법을 사용하는 장치로 나누어진다. 두 방법의 장단점을 분석해 보면 다음과 같다.

DiamondTouch[9]와 SmartSkin[10]과 같은 시스템은 비시각적 방법을 사용하는 테이블탑 디스플레이로서 시각기반에 비해 선형적으로 빠른 속도와 정확한 터치의 검출이 가능하다. DiamondTouch의 작동원리는 사용자가 테이블에 터치하였을 때, 터치 점 아래에 직접 연결되어 있는 정전용량 장치를 통해 수신기로 들어가 사용자가 테이블 표면에 어떤 부분을 터치했는지 인식할 수 있다. 하지만 테이블탑 위에 올려진 물체를 인식하기 어렵고 높은 해상도 구현을 위해 제작비용이 증가하며, 투영되는 영상과 손의 겹침으로 인한 이미지의 왜곡이 생긴다.

그에 반해 시각기반 방법은 비디오카메라를 이용해 저렴한 비용으로 시스템을 구성하여 높은 해상도의 데이터를 획득할 수 있다. 특히 대형 스크린을 필요로 하는 시스템을 간단히 제작할 수 있다. 그러나 카메라를 이용하여 터치 정보를 입력하기 때문에 주변광의 변화에 대해 인식결과가 불안정하게 되기 쉽다. 본 논문에서 사용하는 테이블탑 디스플레이는 카메라를 사용하

여 터치 영상을 획득할 수 있는 시각기반 시스템으로 Rear DI(Diffused Illumination)원리를 기반으로 [그림 2]와 같이 제작되었다.



그림 2. DI방식으로 제작된 테이블탑 디스플레이

Rear DI 방식은 LED 광원으로부터 투사되는 적외선 빛이 물체에 반사되어 카메라에 입력될 때 반사되는 형태를 분석하여 터치를 인식하는 방식이다. 이 방식은 직접 카메라에 입력되는 반사광만을 이용하므로 항상 터치점 반사광 취득을 위해 아크릴을 사용해야하는 FTIR(Frustrated Total Internal Reflection) 방식보다 제작이 간편하다. 또 LED프레임이 불필요하고, 간단한 설치로 손가락 및 객체 인식이 가능하기도 하다. 그리고 FTIR 방식의 경우 끌기 동작을 할 때 아크릴과 손과의 마찰 때문에 불편한 점이 많았으나 Real DI 방식은 그런 문제점이 전혀 없으며, 아크릴 표면에 생기는 흠집에 의해 생기는 오류를 고려하지 않아도 되는 장점이 있다. 이상과 같은 이유 때문에 Real DI 방식의 스크린은 외부의 충격이나 흠집에 강한 강화유리를 선택하였다. 강화유리를 선택하여 개선된 점은 외부충격에 강한 장점 이외에도, 아크릴의 내부에서 빛의 왜곡 때문에 생기던 잡음도 줄어들어서 프로젝터 영상이 선명히 맺히는 효과를 가질 수 있었다.

## 2. 터치 제스처 인식

본 논문에서 제안한 터치인식 알고리즘은 [그림 3]과 같이 크게 적외선 카메라로부터 영상을 입력 받는 부분, 손을 검출 하는 부분, 터치된 손가락의 개수를 세고 각 손가락들의 위치를 추적하는 부분, 그리고 마지막으로 위치 정보와 개수 정보를 혼합하여 손 제스처를 인식하

는 4개의 부분으로 나누어진다.

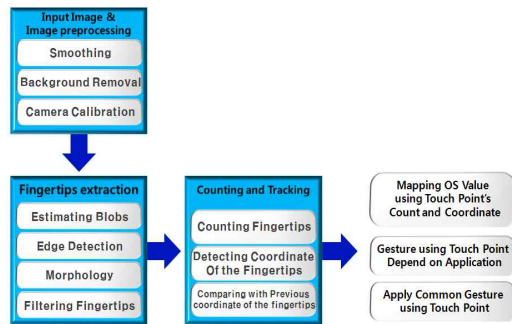


그림 3. 터치인식을 위한 알고리즘

전체 알고리즘의 개략을 설명하면 다음과 같다. 우선 영상 입력 및 전처리 과정에서는 영상의 잡음을 없애기 위해 평활화(smoothing)을 수행한 후, 불필요한 배경을 제거한다. 그리고 차영상과 적외선 영상에서 외곽선의 굵기를 이용하여 손끝을 인식한다. 손끝과 같은 부분은 손바닥에 비해 외곽선들 간의 거리가 가까우므로 모폴로지 연산을 수행할 때, 원형 element를 이용하여 근접 거리의 외곽선을 터치 점으로 인식하는 방법으로 손끝 점을 검출한다. 다음으로, 터치된 손가락의 개수를 인식하고 각 터치점을 추적한다. 그리고 추출된 터치 점의 위치 변화 값과 손가락의 개수 정보는 파이프라인 단계를 통해 명령어를 인식하기 위한 정보로 이용한다.

### 2.1 터치 제스처의 획득

본 절에서는 카메라로부터 입력받은 영상으로부터 터치 점을 인식하는 방법을 설명한다.

입력장치로는 USB 2.0 방식의 CMOS 카메라를 사용하였다. 영상은 640×480의 해상도를 갖고 있으며 보다 적절한 영상의 획득을 위해서 특정 파장대의 적외선 투과필터(Band Pass Filter)를 장착한 카메라를 사용하여 터치 점의 적외선 영상을 취득한다. 이렇게 얻어진 RGB 영상을 식(1)을 이용하여 그레이 스케일로 변환한다.

$$I_G = 0.2989 \times R + 0.5870 \times G + 0.1140 \times B \quad (1)$$

입력 영상은 넓은 영역을 캡처하기 위해서 촬영 각도가 큰 광각 렌즈를 사용하였기 때문에, 입력영상은 정방형의 모양이 아니고 통형 왜곡(barrel distortion)이 일어난다. 따라서 영상을 보정하는 과정이 필요하다. 따라서 다음 식 (2)을 이용하여 영상을 보정하였다.

$$p = c + f(r)(q - c) \tag{2}$$

$$f(r) = 1 + a_1r + a_2r^2 + a_3r^3 + a_4r^4$$

여기서  $p$ 는 새로운 좌표 값이고,  $q = [x_d, y_d]^T$ 는 왜곡된 이미지 좌표를 나타내며,  $c = [c_x, c_y]^T$ 는 왜곡의 중심을 나타낸다. 그리고  $f(r)$ 는 왜곡 보정인수를 의미하고,  $r^2 = \|q - c\|^2$ 는 중심으로부터 임의의 점까지의 거리이다.

이러한 영상은 광원인 적외선 LED와 근접한 외곽 영역에서 밝은 빛의 테두리를 보인다. 따라서 외곽 영역을 제거하는 작업이 필요하다. 입력 영상의 외곽부분을 잘라낸 후에도 영상에는 밝은 적외선인 터치 점 외에 낮은 밝기의 적외선들이 나타난다. 따라서 적절한 임계값 이하의 입력에 대해서 밝은 부분만을 추출하는 작업이 필요하다. 이 작업을 분할(segmentation)이라고 하며 특정 임계값(threshold value) 이하의 영역을 제거하는 작업이다[11].

이러한 과정을 거쳐 획득한 이진 영상 내에는 터치된 손가락 영역뿐만 아니라 노이즈 성분도 같이 포함되어 있다. 따라서 잡음 성분을 제거하기 위하여 모폴로지 연산인 침식연산을 수행한 후 팽창 연산을 수행하였다.

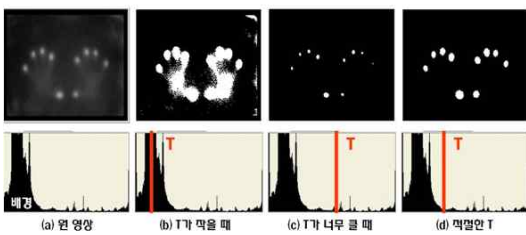


그림 4. 손가락 영역 세그멘테이션한 결과 화면

[그림 4]는 잡음 제거 및 모폴로지 기법이 수행된 후 손가락 영역만 세그멘테이션 한 프로그램 결과 화면을

보여준다.

### 2.2 요리 동작을 위한 제스처 인식 방법

테이블탑 디스플레이에서 터치 제스처는 손가락에 의한 터치가 시작되는 순간부터 끝나는 순간까지의 시퀀스를 이용하기 때문에 순차적인 특징을 가진다. 그러므로 시간적으로 제약을 받는 정보의 구조를 모델링하는데 뛰어난 HMM을 이용하여 터치제스처를 인식할 수 있다.

HMM에서 상태 천이 매개 변수는 순차적인 일련의 사건 발생을 모델링한다. 그리고 관측 심볼 확률 분포는 각 사건의 특징을 유한개의 심볼로 대응시킨다. HMM은 이러한 두 가지 확률 과정의 결합으로 이루어져 있고, 이 기준에 따라 생성된다. 생성된 HMM은 학습 데이터를 이용한 학습을 통해 적절한 제스처 모델을 구성한다. 인식과정에서는 인식하고자 하는 제스처와 학습이 끝난 후 생성된 모든 HMM의 제스처 모델을 비교하여, 가장 유사하다고 판단되는 제스처 모델을 선택하고 결과를 확률로 나타낸다. [그림 5]는 HMM을 사용한 제스처 인식과정을 보여준다.

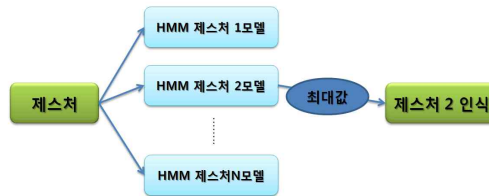


그림 5. 제스처 인식 과정

## IV. 요리 에듀테인먼트 콘텐츠 '요리쿡조리쿡'

### 1. 콘텐츠의 개요

본 절에서는 상호작용이 가능한 요리 에듀테인먼트 콘텐츠에 대해 상세히 기술한다. 본 논문의 요리 에듀테인먼트 콘텐츠는 사용자가 직접 터치를 하며 여러 가지 제스처로 요리 체험을 한다는 의미로 이 콘텐츠의 이름을 '요리쿡 조리쿡'이라고 명했다. 이 요리 에듀테인먼트 콘텐츠의 특징은 전통 문화 학습, 몰입강화, 협

동 작업이 가능하다는 점이다.

요리 콘텐츠는 어렵지 않은 조작으로 누구나 쉽게 도전할 수 있고, 다양한 요리 정보도 가지고 있어 남녀노소 누구나 어렵지 않게 흥미를 느낄 수 있어야 한다. 그러나 닌텐도DS, 휴대폰 게임에서 가장 유명한 요리 콘텐츠인 '쿠킹마마' 시리즈나 다른 콘텐츠를 살펴보면 외국 요리가 거의 대부분을 차지하고 있어서 우리에게 친숙하지 않다. 본 논문에서는 이러한 전통 요리 에듀테인먼트의 부재를 해결하기 위하여 사용자가 좀 더 흥미 있고 몰입할 수 있는 테이블탑 디스플레이 기반의 요리 에듀테인먼트 콘텐츠를 제작한다.

이 콘텐츠는 '연습모드', '실전모드', '협동모드'로 구성 되어 있다. '연습모드'는 재미있는 요리학습과 반복학습으로 연습을 철저하게 하여, '실전모드'에 참여할 수 있는 기초를 다질 수 있다. '실전모드'는 전체요리를 직접 만들고 평가를 받을 수 있다. 그리고 '협동모드'는 기존에 콘텐츠에서 쉽게 찾아볼 수 있는 '경쟁'이 아닌 '협동'을 함으로써 아이들 간의 긍정적 상호작용이 서로에게 지적 발달을 신장시킬 수 있다. 각자에게 주어진 요리를 잘 수행하고 전체 요리를 만들어 서로 의존하여 공동의 목표를 달성하면서 아이들은 사회성을 배울 수 있을 것이다. 이러한 '협동모드'를 위해 본 논문은 테이블탑 디스플레이의 특징을 적극 활용하였다.

## 2. 요리 동작을 위한 제스처 정의

기존의 콘텐츠에서는 제한된 제스처를 이용하기 때문에 시스템의 제약 및 사용의 불편성과 같은 문제점을 가지고 있다. 특히 요리 콘텐츠의 경우 상황에 맞는 다양한 제스처와 실제 요리하는 것과 같은 느낌을 주기 위해 양손을 사용할 수 있도록 하여 사용자가 좀 더 실감나게 몰입할 수 있어야 한다. 그래서 기존의 싱글, 멀티 터치보다 다양한 선, 면 인식을 통해 고도화된 터치 제스처를 구현하였다. 이러한 터치기술 개발로 맨 손을 이용한 다양한 동작요소를 적용하여 전통요리를 직접 체험할 수 있도록 구성하였다. [표 1]은 요리 에듀테인먼트 콘텐츠에서 정의된 제스처를 보여주고 있다.

표 1. 요리 에듀테인먼트 콘텐츠의 제스처 정의

제스처	세부 설명	제스처	세부 설명
	선택 예) 다음 화면 넘기기, 다지기		두 점을 수평으로 모으기 예) 왼쪽에서 싸기
	오른쪽으로 드래그 예) 오른쪽으로 썰기, 오른쪽으로 뒤집기		오른쪽으로 원형 만들기 예) 섞기, 볶기, 반죽하기
	왼쪽으로 드래그 예) 왼쪽으로 썰기, 왼쪽으로 뒤집기		왼쪽으로 원형 만들기 예) 섞기, 볶기, 반죽하기
	위쪽으로 드래그 예) 위로 썰기		면으로 드래그 예) 손바닥으로 썰기
	아래쪽으로 드래그 예) 아래쪽으로 썰기, 넣기, 그릇에 놓기		사방으로 드래그 예) 클릭하여 끌어당기기

## 3. 콘텐츠 구현

본 콘텐츠는 사용자의 연령에 관계없이 누구나 쉽게 따라하고 배울 수 있게 하는 것에 목적을 두고 있다. 전체 시나리오는 콘텐츠 주인공이 등장하여 팔도의 대표 요리들을 살펴봄에 사용자가 만들고 싶은 요리를 선택하고, 연습모드와 실전모드, 협동모드 중에서 선택을 하게 된다. 사용자가 요리를 선택하게 되면 주인공의 지시에 따라 쉽고 재미있게 그 요리를 만들어보고 평가를 받을 수 있다.

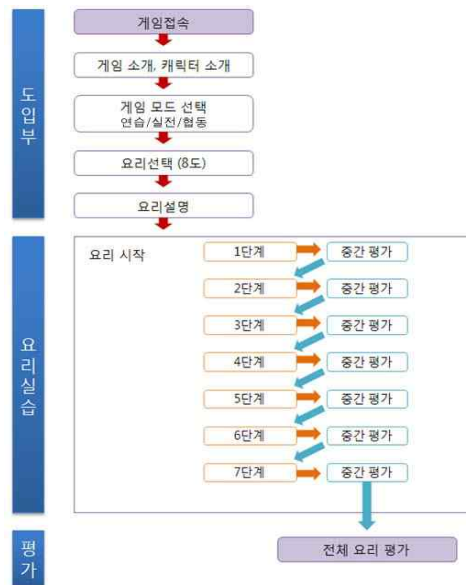


그림 6. '요리쿡 조리쿡'의 전체 시나리오 설계

[그림 6]에서는 본 콘텐츠 '요리쿡 조리쿡'의 전체 시나리오를 볼 수 있다.

### 3.1 도입부

도입부에서는 간단한 콘텐츠 소개와 더불어 사용자가 팔도 대표 음식 중에 원하는 음식을 선택할 수 있다. 음식을 선택함으로써 그 지역의 특색과 음식에 대한 정보 및 조리법을 자세하게 읽을 수가 있다. 이로써 기존의 딱딱했던 지역정보나 요리정보를 간단하고 손쉽게 얻을 수 있다. 이 부분에서는 특별한 안내문이나 터치 제스처에 대한 설명이 없이 단지 그림만 봐도 사용자가 누를 수 있도록 제작하여 누구나 쉽고 부담 없이 콘텐츠에 접근할 수 있도록 제작하였다. 그리고 시각적 효과와 더불어 콘텐츠에 대한 흥미와 접근성을 높이기 위해 화면 선택 및 화면 전환 시 효과음향을 삽입하여 사용자의 콘텐츠 이용에 한층 더 긍정적인 효과를 내도록 하였다.



(a) (b)  
그림 7. '요리쿡 조리쿡' 콘텐츠 도입부 화면

[그림 7]의 (a)는 '요리쿡 조리쿡' 콘텐츠의 첫 화면을 나타내고, (b)는 지도에 나타난 지역을 선택하여 그 지역 대표 음식에 대한 정보를 볼 수 있는 화면을 나타낸다.

### 3.2 요리 실습부

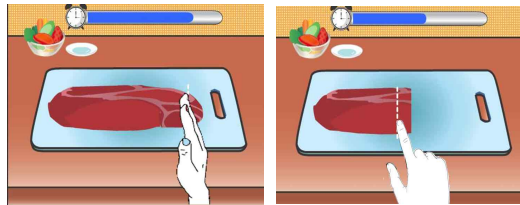
요리 실습부에서는 사용자가 선택한 요리를 테이블 탑 디스플레이에서 가장 체험이 가능하도록 하여 요리 콘텐츠로서의 활용 가치를 향상시켰다.

터치 제스처 또한 실제 요리하는 느낌을 살려 요리의 기본인 칼질(썰기, 다지기 등), 굽기, 볶기 등을 손으로 직접 해봄으로써 더욱 더 실감나게 콘텐츠에 몰입할 수 있다. 또한 요리에 필요한 제한시간을 설정하여 정해진

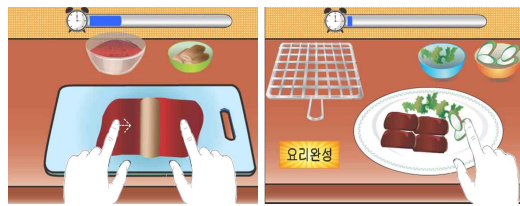
조리 시간을 준수하였는가에 따라 음식의 맛이 결정되며 사용자의 부주의로 음식을 태우는 경우도 발생할 수 있다.

본 논문에서는 팔도의 음식 중에서 전라남도의 대표 전통 음식인 '떡갈비'를 예로 들어 구체적인 내용을 설명한다. 이 음식은 총 7단계로서 고기 썰기, 뼈와 살을 분리하기, 갈빗살 다지기, 양념장 만들기, 갈빗살을 뼈에 붙이기, 고기 굽기, 그릇 꾸미기 순으로 진행이 된다. 각 단계마다 맨 손을 이용한 다양한 동작요소를 적용하여 요리를 체험할 수 있도록 구성하였다. 또한 여러 효과 음향을 삽입하여 실제 요리를 만드는 것 같은 느낌을 주도록 하였다. 이 단계에서도 터치 제스처에 대한 상세한 설명 없이 사용자가 눈으로 보고 바로 할 수 있도록 만듦으로써 부담 없이 콘텐츠를 즐길 수 있도록 하였다.

예를 들어 첫 단계인 '고기 썰기'의 경우 [표 1]에서 정의한 제스처 중에 '아래쪽으로 드래그' 제스처나 '면으로 드래그' 제스처를 이용하여 고기 위에 나타난 점선을 따라 손가락이나 손바닥 세로 면으로 사용자가 원하는 대로 자를 수 있게 하였다. [그림 8]의 (a)는 '면으로 드래그' 제스처를 이용하는 경우, (b)는 '아래쪽으로 드래그' 제스처를 이용한 경우를 나타낸다.



(a) (b)  
그림 8. 제스처를 이용한 고기 썰기



(a) (b)  
그림 9. 다양한 제스처를 이용한 요리 콘텐츠

또한 ‘갈빗살을 뼈에 붙이기’단계에서 [그림 9]의 (a)와 같이 [표 1]의 ‘두 점을 수평으로 모으기’를 따라하게 되면 뼈에 고기를 덮는 이벤트가 발생한다. 그리고 마지막 단계인 ‘그릇 꾸미기’에서 ‘사방으로 드레그’ 제스처를 이용하여 [그림 9]의 (b)와 같이 구워진 고기와 야채들을 접시 위에 끌어당길 수 있어서 사용자의 자유도를 높였다. 이외에도 ‘양념장 만들기’ 단계에서 ‘원형 만들기’ 제스처를 이용하여 양념장을 섞는 이벤트와 ‘고기 굽기’단계에서 ‘면으로 드레그’제스처로 부채질을 하는 효과를 나타내는 등 기존의 싱글, 멀티 터치보다 다양한 선과 면을 인식하는 터치제스처를 구현하여 실제 요리를 하는 듯한 느낌을 받을 수가 있다.

### 3.3 요리 평가부

사용자는 요리의 각 단계가 끝날 때마다 자신의 요리 실력을 평가 받게 된다. 시간 내에 주어진 요리를 성공할 경우 [그림 10]의 (a)와 같이 주인공 캐릭터가 활짝 웃으며 성공을 알려주는 화면과 효과 음향으로 전환되고, 시간 내에 요리를 성공하지 못하면 [그림 10]의 (b)와 같이 주인공 캐릭터가 찡그리고 있는 실패 화면으로 전환된다.

단계별 평가 화면 후 다음 단계의 요리가 진행된다. 요리체험이 모두 끝나면 각 단계 체험결과를 정량화한 데이터를 통하여 최종평가를 받음으로써 사용자가 성취감을 느낄 수 있도록 하였다.



(a) (b)  
그림 10. 각 단계별 평가부 화면

## V. 실험 결과 및 평가

이 콘텐츠의 차별성을 확인하기 위하여 유명 요리 콘

텐츠들과 비교하여 내용분석을 실시하였다. 분석대상은 닌텐도용 요리 콘텐츠인 ‘쿠킹마마’와 데스크탑용 요리 콘텐츠인 ‘쿠킹 아카데미’로 다양한 방면에서 비교분석하였다. 비교한 결과는 [표 2]와 같다. 표에서 보는 것처럼 우리의 콘텐츠는 다른 콘텐츠와 달리 쉬운 조작방법으로 전통요리를 배울 수 있는 특징을 가지고 있는 것을 확인할 수 있다.

표 2. 다른 콘텐츠와 비교 분석 결과

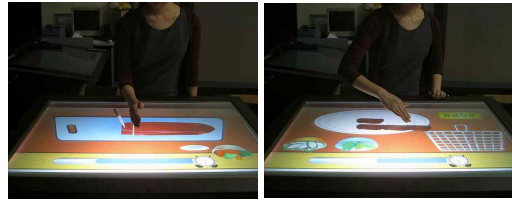
구분 \ 콘텐츠	본 요리 콘텐츠	쿠킹마마	쿠킹아카데미
이동성 편리	어려움	쉬움	어려움
전통요리의 유무	유	무	무
요리의 다양성	8가지	다양	다양
조작 방법	쉬움	보통	어려움
그래픽과 사운드의 다양성	보통	다양	부족
UI 직관성	직관적	보통	직관적이지 않음
특징	직접 손으로 체험할 수 있음	그래픽 완성도가 높음	섬세한 부분까지 요리 가능

‘요리쿡 조리쿡’ 요리 에듀테인먼트 콘텐츠를 실제 교육현장에서 사용하여 보고 그 효과를 평가하였다. 평가 대상으로 5-7세의 유치원생 10명을 선정하여 구두 설문조사를 하였다. 먼저 평가 대상에게 본 논문의 예시로 제시한 떡갈비의 유래와 만드는 방법과 맛에 대해 구두로 설명을 한 후, 본 콘텐츠를 직접 체험하게 하여 두 교육 방법을 비교하였다. 그 결과, ‘요리쿡 조리쿡’ 콘텐츠를 이용할 때 학습 참여에 더 적극적이었으며, 학습에 대한 학업 성취도가 더 높게 나타났다. 그리고 유치원생들은 이 콘텐츠에 관하여 많은 흥미를 가지고 다시 한 번 체험해 보고 싶어 하였다. 이는 전통요리에 대한 흥미로 이어져 자신이 살고 있는 지역의 전통요리가 무엇인지 정확히 숙지하게 된 것을 볼 수 있었다.

그리고 이 요리 에듀테인먼트의 유효성을 검증하기 위해 실제 대학생 30명을 대상으로 이 콘텐츠를 체험하게 한 후 간단한 설문조사를 하였다. 설문조사 결과, [표 3]과 같이 응답자의 96%가 긍정적인 반응을 보였고, 아이들에게 유익한 에듀테인먼트 콘텐츠라고 응답



을 하였다. 또한 위험한 요리 실습을 실제 요리를 하는 것처럼 몰입 할 수 있어서 좋았다는 의견이 많았다. 그리고 전통음식을 소재로 하여 우리 문화를 알리는 콘텐츠로서 아이들뿐만 아니라 성인에게도 유익할 수 있을 것이라는 의견을 제시하였다. 마지막으로 다른 콘텐츠에서 흔히 볼 수 없는 협업 작업을 통해 더욱 재미를 느낄 수 있었다고 대답해주었다.



(a) (b)  
그림 11. '요리쿡 조리쿡' 시현 장면

표 3. '요리쿡 조리쿡' 콘텐츠에 대한 대학생 평가  
(단위 : 명, %)

콘텐츠에 대한 평가	빈도	백분율
아주 재미있다	20	66.6
재미있다	4	13.3
보통이다	5	16.6
재미없다	2	3.3
아주 재미없다	0	0.0

또한 테이블탑 디스플레이의 제스처 인식 결과 [표 4]와 같이 단순한 터치 및 멀티 터치 인식률은 100%에 가까웠으나 다양한 선과 면 제스처의 인식률은 80%~90%였다. 그 이유는 두 점이 가까워지면 한 점의 터치로 인식하여 오류가 생기는 경우가 많았다. 또한 선이나 면의 경우는 연산 작업을 하는 과정에서 터치의 경로 정보를 상실하기 때문에 오류가 나타났다.

표 4. 제스처 인식 결과

Gesture	인식률(%)	Gesture	인식률 (%)
	100		90
	95		85
	95		85
	95		80
	95		85

[그림 11]은 '요리쿡 조리쿡'의 실제 시현 장면을 볼 수가 있다. (a)는 '고기 썰기' 단계를 보여주고, (b)는 '그릇 꾸미기' 단계를 보여준다.

## VI. 결론

본 논문은 학습자의 몰입감과 학습효과를 증대시키기 위해 흥미를 유발한 교육 콘텐츠 제작에 필요한 표현 기술과 이를 이용한 상호작용 콘텐츠 제작에 대해 기술하였다. 에듀테인먼트 콘텐츠로는 남녀노소 누구나 쉽게 즐길 수 있는 요리를 주제로 하였으며, 상호작용이 가능한 테이블탑 디스플레이 인터페이스를 사용하여 요리 콘텐츠로서의 활용가치를 향상시켰다. 즉, 일방적으로 보기만 하던 다른 에듀테인먼트 콘텐츠와는 다르게 콘텐츠와 상호작용을 하여 더욱 몰입할 수 있게 하였다. 특히 요리 콘텐츠의 특성 상 양손을 사용할 수 있게 하고 다양한 선, 면 인식을 통해 실제 요리를 하는 듯한 느낌을 주도록 하였다. 그리고 협업 작업을 할 수 있어서 다수의 사용자가 동시에 함께 즐기고 배울 수 있도록 하였다.

아울러 본 논문에서 구현된 에듀테인먼트 콘텐츠에 대한 효과성을 검증하기 위해 유치원생을 대상으로 실험을 하였다. 그 결과 이 콘텐츠를 이용하여 학습한 집단이 전통적인 구두로 수업하는 방식보다 더 적극적으로 학습에 참여하고, 학습에 대한 학업 성취도가 높은 것을 볼 수 있었다. 이로써 본 콘텐츠는 학습자에게 전통 요리에 대한 흥미를 불러일으키게 하고 전통 문화 학습 효과를 높이는데 긍정적인 역할을 한다는 것을 알 수 있었다.

제안된 요리 에듀테인먼트 콘텐츠는 앞으로 다양한 제스처와 상호작용 요소를 추가한다면 그 유용성이 향상될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] 장한별, 이철우, “테이블탑 디스플레이 인터페이스를 사용한 상호작용 증강현실 전자요리 시스템”, 전남대학교 석사학위논문, 2007.
- [2] <http://www.wikipedia.org/>
- [3] Don Tapscott, *Growing up digital : the rise of the net generation*, McGraw Hill, 1998.
- [4] 박영일, 김일봉, 오영은, 김경애, 김재민, 윤형섭, 정재엽, 2006년 에듀테인먼트 국내 시장조사 연구, 한국문화콘텐츠진흥원, 2006.
- [5] 박수경, “유비쿼터스시대의 모바일 에듀테인먼트 콘텐츠 개발 전략에 관한 연구”, 부산외국어대학교 석사학위논문, 2007.
- [6] 이용걸, “CYBER SPACE에서 에듀테인먼트 형식의 교육환경 연구”, 중앙대학교 석사학위논문, 1999.
- [7] <http://www.pororo.net/bskr/>
- [8] 김송국, 이철우, “멀티터치를 위한 테이블-탑 디스플레이 기술 동향”, 한국콘텐츠학회논문지, 제7권, 제6호, pp.84-91, 2007.
- [9] P. H. Dietz and D. L. Leigh, “Diamond Touch : A Multi-User Touch Technology,” ACM Symposium on User Interface Software and Technology(UIST), pp.219-226, 2001.
- [10] J. Y. Han, “Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection,” Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology(UIST), pp15-118, 2005.
- [11] 송대현, 박재완, 이철우, “테이블탑 디스플레이 기반 사용자 중심의 실감형 상호작용 전자책”, 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제6호, pp.117-125, 2009.

저 자 소 개

양 희 경(Hee-Kyung Yang)

준회원



- 2010년 2월 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부(공학사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터 공학부 석사 과정

<관심분야> : 문화콘텐츠, AR

박 재 완(Jae-Wan Park)

정회원



- 2007년 2월 : 호남대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2009년 2월 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부(공학석사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터 공학부 박사 과정

<관심분야> : HCI, 테이블탑 디스플레이

김 중 구(Jong-Gu Kim)

준회원



- 2010년 2월 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부(공학사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터 공학부 석사 과정

<관심분야> : HCI, Touch Gesture

최 윤 지(Yoon-Ji Choi)

준회원



- 2010년 8월 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부(공학사)
- 2011년 9월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터 공학부 석사 과정

<관심분야> : HCI, AR

이 칠 우(Chil-Woo Lee)

정회원



- 1992년 3월 : 동경대학 대학원 전자공학과 졸업(공학박사)
- 1992년 4월 ~ 1995년 12월 : 일본 이미지정보과학연구소 수석연구원, 오사카대학 기초공학부 협력연구원 및 리츠메이칸대학

정보학부 특별초빙강사

- 1996년 1월 ~ 현재 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부 교수
- 2002년 1월 ~ 2003년 2월 : 미국 NC A&T State University 방문교수
- 2006년 3월 ~ 2008년 2월 : 정보통신부 자체평가위원
- 2008년 10월 ~ 2009년 8월 : KAIST 및 오사카대학 초빙교수
- 2007년 1월 ~ 2008년 8월 : 전남대학교 산학연구부 처장 겸 산학협력부단장
- 2006년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 문화콘텐츠기술연구소 소장
- 2009년 3월 ~ 현재 : 전남대학교 차세대휴대폰인터페이스연구센터(ITRC) 센터장

<관심분야> : 컴퓨터비전 및 영상처리 응용기술, 지능형 휴먼 인터페이스, 실감형 디지털콘텐츠 표현 및 제작