

# 스마트폰 앱을 활용한 쌍태아 임부 산전 영양 교육자료 개발 및 예비평가

김소연<sup>1</sup> · 김주희<sup>2</sup>

국민건강보험 일산병원<sup>1</sup>, 경희대학교 간호과학대학 간호학과<sup>2</sup>

## Development and Preliminary Evaluation of Smartphone Application-Based Nutrition Education Material for Twin Pregnancy

Kim, So Yeon<sup>1</sup> · Kim, Ju Hee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Ilsan

<sup>2</sup>College of Nursing Science, Kyung Hee University, Seoul, Korea

**Purpose:** To develop educational material about nutrition during antepartum period for women pregnant with twins by using smartphone applications. **Methods:** A series of steps according to ADDIE model, including Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation were used to develop smartphone application of antepartum nutrition care for women pregnant with twins. **Results:** Based on experts' evaluation, the average score was  $4.6 \pm 0.39$  in total. Content score was  $4.7 \pm 0.40$ . Interface design score was  $4.5 \pm 0.55$ . Content score was higher than interface design score. User evaluation was conducted in the form of interview. Results of interviews revealed that users generally responded positively to the accuracy, understanding, and objectivity for content items of the smartphone app. As for the evaluation of consistency for the evaluation item of interface design, users answered "ordinary" or "generally yes". For design suitability and accuracy of vocabulary, they answered 'generally suitable'. **Conclusion:** The smartphone app developed through this study is expected to aid antepartum care for women pregnant with twins. It will also contribute to health promotion of both pregnant women and twin fetus.

**Key Words:** Pregnancy, Twins, Nutrition, Smartphone, Mobile applications

### 서론

#### 1. 연구의 필요성

쌍태아는 2015년에 1만 5,774명으로 2005년 9,393명과 비교하면 6,381명 증가하였으며, 총 출생아 중 쌍태아의 구성비

역시 2005년 2.2%에서 2015년 3.6%로 1.4% 증가하였다[1]. 이와 같이 쌍태임신은 고령 임신의 증가와 보조생식술 증가로 지속적인 증가 추세를 보이고 있으며[2], 고위험 임신을 한 쌍태 임부의 건강에 대한 관심도 증가하고 있다. 쌍태임신은 한 번에 두 명의 태아를 임신한 것으로, 일란성과 이란성에 따라 그 위험성이 다르기는 하지만 단태아에 비해 태아와 임부 모두에게

**주요어:** 임신, 쌍태아, 스마트폰, 모바일 앱

**Corresponding author:** Kim, Ju Hee

College of Nursing Science, Kyung Hee University, 26 Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02453, Korea.  
Tel: +82-2-961-0461, Fax: +82-2-961-9398, E-mail: juheekim@khu.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 김소연의 석사학위논문의 축약본임.

- This manuscript is a condensed form of the first author's master's thesis from Graduate School of Education Kyung Hee University.

Received: Sep 14, 2017 / Revised: Dec 20, 2017 / Accepted: Mar 3, 2018

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

위험성이 증가한다고 알려져 있다[3]. 즉, 태아의 경우 자궁 내 성장 지연, 저체중아, 신생아 질병 이환율, 신생아 사망 등의 위험성이 증가하고[2], 임부에게는 조산, 만삭전 조기양막파열, 철결핍성 빈혈, 임신성 고혈압, 임신성 당뇨 등의 합병증이 생길 위험이 증가한다[3-6]. 특히, 쌍태임신에서 가장 흔한 합병증인 조산과 저체중아출산, 조기 진통은 주산기 사망의 가장 흔한 원인이므로 이를 예방하기 위한 노력이 필요하다고 할 수 있다[7].

임부의 영양 상태는 태아의 성장과 발달, 임부의 합병증 감소, 저체중아 출산과 조산에 영향을 준다고 알려져 있다[6]. 특히, 쌍태임신에서 임신 전 체질량지수(Body Mass Index, BMI)의 정상화 및 임신 중 적절한 체중 증가가 산모와 신생아의 예후를 향상시킨다고 하였고[8], 이는 쌍태아 임부의 적절한 체중증가를 위한 지침이 필요하다고 할 수 있다. 2008년 1월부터 2010년 12월까지 분만한 쌍태임신 산모 500명 및 쌍태아 1,000명을 대상으로 후향적으로 연구한 결과 임신 전 체질량지수를 기준으로 저체중군 산모는 빈혈의 발생비율이 높았고, 비만군 산모에서는 임신성 당뇨의 발생 비율이 높았다[9]. 한편, 임신 중 체중증가가 초과된 경우에는 임신성 고혈압 발생이 높았고 5분 Apgar 점수 7점 미만과 부당과량의 발생 비율이 높았으며 체중증가가 미달인 경우에는 빈혈의 발생비율이 높았다[9]. 이러한 양상을 볼 때 임신 전 정상적인 체질량지수 및 임신 중 적절한 체중증가가 이루어지지 않으면 불량한 임신 예후가 따른다고 할 수 있다[9]. 하지만, 이러한 연구들은 주로 단태아를 대상으로 한 연구이며, 임부의 산전 영양 요구량은 쌍태임신과 단태임신에 있어서 차이가 있으므로 다른 기준을 설정할 필요가 있다[10]. 쌍태아 임부의 '안정시 에너지 소비량'은 단태아 임부와 비교했을 때 10% 더 증가함을 보이고, 증가한 '안정시 에너지 소비량'은 전체 칼로리 요구량을 40% 증가시킨다고 하였다[6,11]. 또한, 쌍태임신의 태반은 단태아에 비해 큰 태반으로 호르몬 생산이 증가하고 이러한 호르몬에 의한 대사 변화는 산모의 탄수화물 사용을 현저히 증가시켜 산모의 글리코겐 고갈과 산모의 케톤혈증 발생을 초래함으로써 합병증을 유발하기도 하며[6,12], 쌍태임신의 철 요구량은 단태임신 보다 두 배에 가까워 철 결핍성 빈혈을 일으키기도 한다고 보고되고 있다[12]. 하지만 기존의 산과지침 및 교육자료들은 쌍태아와 단태아를 구분하지 않고 단태아 중심의 교육자료를 제공하고 있어 증가하고 있는 쌍태아 임부의 요구도를 반영하지 못하고 있다.

최근 주목받고 있는 환자를 위한 교육 매체는 시간과 공간에 구애받지 않고 사용할 수 있는 스마트폰이다. 스마트폰은 뛰어난 접근성, 이동성 그리고 편의성으로 인해 새로운 시대의 교육적 필요에 부합하는 매체로서 주목을 받고 있으며[13], 특히

체중증가가 많고 이동이 힘든 쌍태아 임부에게 스마트폰의 뛰어난 접근성과 이동성은 교육 매체로서 유용하다고 할 수 있다. KT경제경영연구소 보고에 의하면 2015년 3월 기준 우리나라의 스마트폰 보급률은 83% 정도이다[14]. 특히, 연령대별 스마트폰을 사용률을 살펴보면, 20대 99%, 30대 100%, 40대 99%로 나타났고, '귀하는 현재 스마트폰을 사용하십니까?'라는 질문에도 20대와 30대의 여성의 100%, 40대 여성의 99%가 스마트폰을 사용한다고 답하였다[15]. 즉 가임기 여성의 대부분이 스마트폰을 사용한다고 할 수 있으므로 임부에게 스마트폰 앱을 교육 매체로 사용한다면 적극적인 활용을 기대할 수 있을 것이다.

임신출산 시기와 관련하여 스마트폰을 사용한 교육자료에 관한 최근의 선행연구를 살펴보면, 맞춤형 임신성 당뇨병 관리 스마트폰 앱 개발 및 평가[16], 고위험 신생아 어머니를 위한 스마트폰 앱 입원교육 프로그램 개발 및 평가[17] 등 주로 단태아 중심의 연구뿐이고 쌍태아 임부를 위한 산전 교육에 대한 선행 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 스마트폰 앱을 교육 매체로 하여 쌍태아 임부를 위한 산전 영양 교육자료를 개발하고 평가하여 지속적으로 늘어나고 있는 쌍태아 임부의 건강관리에 기여하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 쌍태아 임부의 산과적 합병증을 감소시키고 쌍태아의 성장과 발달을 증진시킬 수 있도록 스마트폰 앱을 교육 매체로 쌍태아 임부를 위한 산전 영양 교육자료를 개발하고 평가하는 것이다. 이를 위한 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 쌍태아 임부를 위한 산전 영양 교육자료를 스마트폰 앱으로 개발한다.
- 개발한 스마트폰 앱에 대한 전문가와 대상자 평가를 한다.

## 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 쌍태아 임부를 대상으로 스마트폰 앱을 활용한 산전 영양 교육자료를 개발하고 평가하기 위한 연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구는 국내의 쌍태아 임부를 표적모집단으로 하고, 경기

도 G시에 소재하는 I종합병원 산부인과에 내원하는 쌍태아 임부를 근접모집단으로 하였다. 구체적인 선정기준은 첫째, 쌍태아를 임신한 임부 또는 쌍둥이를 분만한 산모, 둘째 산전관리 태아에게 이상이 없고, 산과적 합병증이 없는 임부, 셋째, 스마트폰을 사용하는 임부, 넷째, 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여하기로 동의한 임부이다.

### 3. 연구진행

본 연구는 스마트폰 앱을 활용한 쌍태아 임부 산전 영양 교육자료를 개발하기 위해 교수설계모형 중 ADDIE 모형[18]의 단계를 따라 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 과정을 거쳐 완성하였다(Figure 1).

분석 단계에서는 문헌고찰을 통하여 쌍태아 임부의 산전 영양의 주요 내용을 분석하였고, 웹사이트 대표 카페의 커뮤니티 검색과 쌍태아 임부의 면담을 통해서 요구도 분석을 하였다. 문헌고찰은 쌍태아 임부의 산전 영양과 관련된 내용을 담고 있는 국제기구나 공인된 학회에서 발표된 가이드라인 및 문헌을 검색하였으며 사용한 검색엔진은 학술연구정보서비스(RISS), KISS, 국회도서관 DB, Pubmed, CINAHL, MD

consult, Medline이었다. 검색어로는 ‘multiple pregnancy’, ‘twin pregnancy’, ‘nutrition’, ‘management’를 사용하였다. 언어는 한국어와 영어만을 대상으로 하였고, 완전히 원문을 찾을 수 있는 문헌만을 대상으로 하여 2000년 1월부터 2016년 12월까지 출판된 문헌을 검색하였다. 또한, 쌍태아 임부의 요구도를 파악하기 위해 커뮤니티 중 활발하게 운영되는 사이트를 임의로 표출하여 2010년부터 2016년까지 게시판에 작성된 문의 내용을 분석하였다. 해당 사이트는 포털 사이트 시장 순위가 높은 순으로 접근하였다. 1위인 네이버, 2위인 다음에서 임신, 쌍둥이 등으로 검색하였으며 회원 수가 많은 커뮤니티 위주로 추렸다. 첫 번째 사이트는 네이버의 맘\*\*릭\*\*비를 선정하였고 임신육아 커뮤니티로 회원 수 250만이 넘는 네이버 대표 카페이며 2003년부터 운영되고 있었다. 두 번째 사이트는 네이버의 쌍\*\*\*라를 선정하였고 회원 수 3만이 넘고 2003년부터 운영되고 있는 쌍둥이 엄마와 아빠를 위한 대표 카페이다. 세 번째 사이트는 다음의 임\*\*페를 선정하였으며 회원 수는 34만여 명이다. 문헌고찰과 커뮤니티 사이트 분석 외에, 쌍태아 임부의 영양관리 상태와 문제점, 교육 요구도를 알아보기 위하여 2017년 2월 27일부터 3월 2일까지 쌍태아 임부 1명과 쌍둥이를 분만한 산모 2명에게 30분 정도의 심층 면담을 실시하였다. 면담을 진

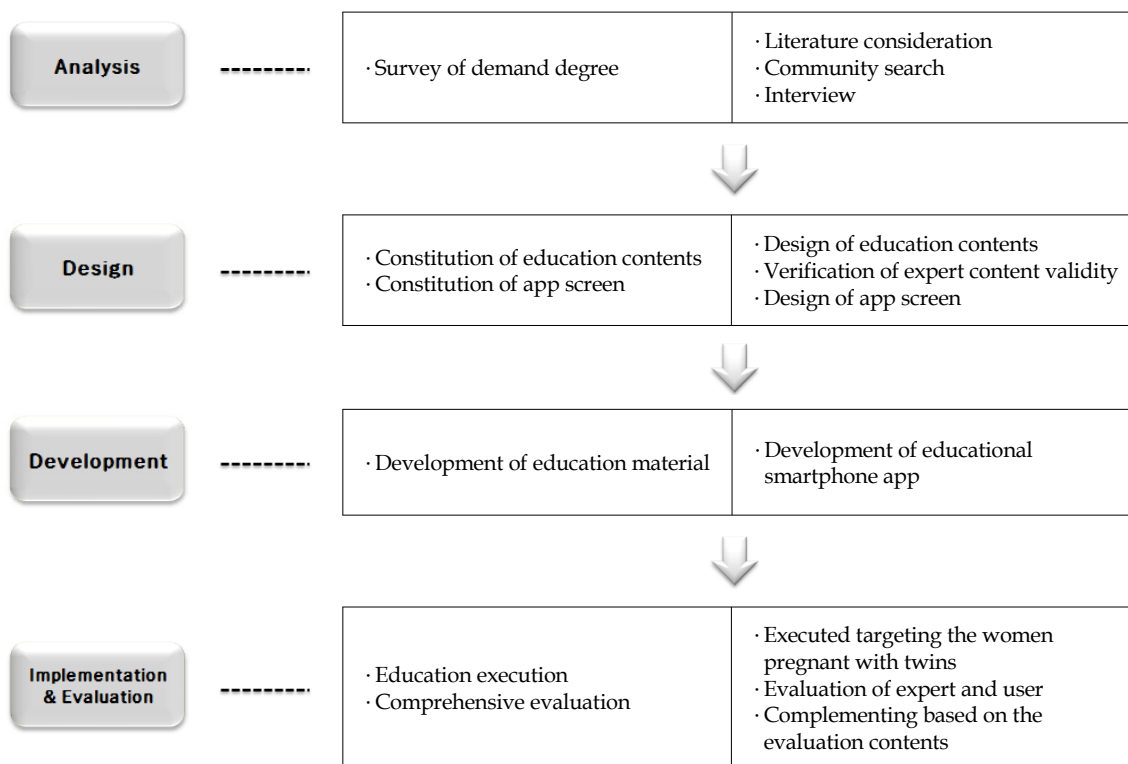


Figure 1. Development process of the smartphone application.

행하기 이전에 연구자는 대상자에게 연구의 목적과 방법, 소요 시간에 관해 설명 후 대상자가 연구참여에 서면 동의한 경우 면담을 진행하였고 대상자에게 참여자의 비밀을 절대 보장하였으며 대상자가 원하면 언제든지 철회할 수 있음을 알렸다. 연구자는 문헌을 통해 얻은 내용을 토대로 미리 면담지를 준비하였고, 참여자에게 질문한 내용은 쌍태 임신에 대해 어떻게 생각하십니까?, 쌍태아 임부 영양관리에 대한 정보는 어떻게 얻으셨습니까?, 영양관리는 어떻게 하고 있습니까?, 영양관리와 관련하여 받고 싶은 교육 내용이 있습니까?, 임신 후 걱정되는 점이 무엇입니까? 등으로 대상자의 응답 내용이 미리 결정되지 않도록 개방형 질문을 하였다.

설계 단계에서는 분석과정에서 나온 결과를 바탕으로 교육 항목과 교육 내용을 선정하고 이미지 자료를 수집 제작하였으며 앱의 화면을 설계하였다. 그리고 교육내용은 전문가 내용 타당도 검증을 하였고 전문가 의견을 반영하여 교육내용을 수정·보완하였다. 교육자료의 전문가 내용 타당도 검증자는 산부인과 전문의 2인, 산부인과 간호사 1인, 영양사 1인, 여성건강간호학 교수 1인 총 5명을 선정하였다. 전문가 집단을 5인으로 구성한 이유는 내용 타당도의 검증을 위한 전문가 수는 3명 이상 10명 이하가 바람직하다고 제안한 데 있다[19].

개발단계에서는 설계단계에서 정립된 설계도를 앱 제작 전문 프로그래머에게 의뢰해 기술적인 도움을 받아 교육용 앱을 제작하였다. 개발환경은 안드로이드 기반 운영체제를 바탕으로 스마트폰 앱을 개발하였고 앱 사용자 환경은 Android Smartphone이며 앱의 운영환경은 안드로이드 4.4.2버전 이상으로 설정하였다.

실행 및 평가 단계에서는 전문가와 대상자에게 스마트폰 앱을 직접 사용하도록 하였고 전문가 평가와 대상자 평가를 한 후 스마트폰 앱을 최종 수정·보완하였다. 개발된 스마트폰 앱의 전문가 평가는 내용평가를 위해서 산부인과 전공의 2인, 여성건강간호학 교수 1인, 분만실 간호사 7인, 산부인과 외래 간호사 1인, 영양사 2인으로 구성하였고 스마트폰 앱의 구조와 시스템 평가를 위해서 의료정보팀 직원 2인을 포함하였다. 또한, 스마트폰 앱의 대상자 평가는 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여하기로 동의한 쌍태아 임부 12명과 쌍둥이를 분만한 산모 4명을 대상으로 하였다. 대상자 평가는 앱의 효과 평가가 아닌 개발한 앱의 적합성 평가이므로 쌍둥이를 분만한 산모도 평가와 의견 제시가 가능하여 앱 대상자 평가자로 포함하였고, 대상자 평가 방법은 대상자가 본인의 생각, 의견, 느낌을 자유롭게 표현할 수 있도록 하고 좀 더 풍부한 정보를 얻기 위하여 설문지가 아닌 면담으로 시행하였다. 질문은 건강관리용 스마

트폰 앱 평가 도구 문항에 대한 개방형 질문을 하였다.

## 4. 연구도구

### 1) 교육자료 내용 타당도 평가도구

본 연구자가 문헌고찰과 요구도 조사를 통하여 개발한 교육자료의 항목을 바탕으로 고안하였다. 항목은 총 25항목으로 쌍둥이란 2항목, 식생활지침 12항목, 특수한 경우의 식사관리 3항목, 주의해야 할 사항 2항목, 식품칼로리 6항목으로 구성하였다. 각 항목에 대하여 ‘적절함’ 4점, ‘적절하나 다소 수정이 필요함’ 3점, ‘부적절’ 2점, ‘매우 부적절’ 1점으로 점수를 주게 하였고 ‘적절하나 다소 수정이 필요함’을 체크한 경우에 비교란에 수정 사항을 기록하도록 하였다. 그 외 주관식 문항으로 추가할 내용 및 기타 의견을 기록하도록 하였다.

### 2) 스마트폰 앱 평가도구

스마트폰 앱의 전문가 평가를 위한 도구로는 ‘건강관리용 스마트폰 앱 평가도구[20]’를 사용하였고 대상자 평가는 ‘건강관리용 스마트폰 앱 평가도구[20]’를 근거로 면담을 시행하였다. ‘건강관리용 스마트폰 앱 평가도구’는 콘텐츠, 인터페이스 디자인, 기술의 3개 평가 상위요인으로 구성되어 있으며 기술 문항은 보완과 관련된 내용으로 본 스마트폰 앱에 해당하지 않아 제외하였다. 평가 상위요인 중에서 콘텐츠는 정확성, 이해성, 객관성으로 분류되어 있고, 인터페이스 디자인은 일관성, 디자인의 적합성, 어휘의 정확성으로 분류되어 총 6개의 평가 하위요인으로 구성되어 있다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점에서 ‘매우 그렇다’ 5점으로 측정점수가 높을수록 만족도가 높음을 의미한다. 도구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .91이었고 2개의 평가 상위요인 콘텐츠와 인터페이스 디자인은 Cronbach's  $\alpha$  값이 요인별로 각각 .84, .89였다[20]. 본 연구에서 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .93이었으며, 2개의 평가 상위요인 콘텐츠와 인터페이스 디자인은 Cronbach's  $\alpha$  값이 각각 요인별로 .94, .96이었다. 그리고 주관식 문항으로 교육자료 내용 중에서 수정하거나, 추가해야 할 부분, 교육자료에 대하여 바라는 점을 기록하도록 하였다.

## 5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 첫째, 교육자료의 내용 타당도는 내용 타당도 지수(CVI), 측정도구의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha$ 로 검증하였다. 둘



제, 평가자의 일반적 특성, 스마트폰 앱에 대한 전문가 평가는 평균, 표준편차로 분석하였다.

## 연구결과

### 1. 분석

분석단계는 무엇이 학습될 것인지 결정하는 과정으로 본 연구에서는 문헌고찰을 통하여 쌍태아 임부의 산전 영양의 주요 내용을 분석하였고, 커뮤니티 검색과 면담을 통해서 쌍태아 임부의 요구도 분석을 하였다. 쌍태아 임부의 산전 영양관리와 관련된 국내의 문헌을 분석한 결과, 대부분의 연구에서 태아 성장과 발달, 산과적 합병증 감소, 조산방지, 적절한 체중 유지를 위해서 쌍태아 임부의 영양관리가 중요하다고 하였다. 그리고 검색을 통해 추출된 다태임신과 관련된 문헌은 국내논문 60편과 해외논문 32편이었으며 교육자료 개발을 위해서 최종적으로 참고한 문헌은 국외논문 4편, 가이드라인 1편, 전문도서 5편, 웹사이트 1개였다. 또한, 웹사이트 대표 카페 3개에서 2010년부터 2016년까지 게시판에 작성된 문의 내용을 분석하였는데, 게시판에 작성된 문의 내용 중 쌍태아 임부의 내용만을 추출하였고 주된 내용은 입덧 684개, 체중관리 210개, 엽산 196개, 철분과 관련된 내용 119개였다. 체중관리에 대한 질문은 쌍태아 임부의 체중증가량과 체중관리방법에 대한 것이었으며 엽산과 철분은 쌍태임신의 경우 섭취해야 하는 용량과 섭취 기간, 부작용에 관한 질문이 많았고 입덧은 극복 방법에 대한 질문이 많았다.

쌍태아 임부의 인터뷰한 내용을 분석한 결과, 쌍태아 임부는 조산의 위험성은 알고 있었지만, 그 외의 위험성은 인식하지는 못하였고 영양관리와 쌍태임신으로 인한 위험성과의 관계를 모르고 있는 것으로 나타났다. 또한, 식이 섭취와 관련한 영양관리 및 체중관리는 하지 않고 있었고 엽산제, 철분제, 종합비타민 정도의 복용만 하고 있었다. 쌍태아 임부는 필수 영양소(엽산, 철분, 오메가3)와 섭취칼로리, 입덧, 속 쓰림과 관련된 정보를 원하였고 주로 인터넷(카페, 블로그 등)을 통해 영양과 관련된 정보를 습득하고 있었다.

### 2. 설계

설계단계는 교수방법을 구체화하는 과정으로서 평가도구의 설계, 수행목표와 학습내용의 조직화 및 계열화 원리들, 그리고 교수전략, 교수전술, 교수매체를 선정하는 처방 등이 포함된다[18]. 본 연구에서는 문헌고찰, 커뮤니티검색, 심층면담

의 분석결과를 바탕으로 교육항목과 교육 내용을 선정하였고 전문가 내용 타당도 검증을 하였다. 그리고 이미지 자료를 수집 제작하였으며 앱의 화면을 설계하였다.

#### 1) 교육내용 구성

분석단계에서 시행한 문헌고찰과 커뮤니티, 면담을 바탕으로 교육항목을 도출하였고 쌍태아 임부를 위한 산전 영양 교육 내용을 구성하였다. 교육자료의 주제 목록은 쌍둥이란(일란성 쌍둥이와 이란성 쌍둥이), 쌍태아 임부의 식생활지침(체중증가 기준, 식이요법 구성, 간식, 강조하는 영양소), 사례별 식사관리(입덧, 속쓰림, 변비), 주의해야 할 사항(알코올, 카페인), 식품칼로리(곡류군, 채소군, 어육류군, 지방군, 우유군, 과일군) 등 다섯 개로 정하였고, 주제목록마다 세부 내용을 정하였다. 교육내용에 대한 이해를 돕기 위해서 이미지와 도표를 삽입하였으며 산모가 교육내용을 산전관리에 쉽게 적용할 수 있도록 식품칼로리와 식품의 어림치의 기준을 제시하였다. 각 식품의 함량은 한국인 영양섭취기준(Dietary Reference intakes for Koreans, KDRIs)에서 제시한 기준으로 하였고 식품칼로리와 식품 어림치의 기준은 대한당뇨병 학회에서 제시한 기준을 사용하였다.

#### 2) 전문가 내용 타당도 검증

분석단계를 바탕으로 쌍둥이란, 쌍태아 임부의 식생활지침, 사례별 식사관리, 주의해야 할 사항, 식품칼로리 5가지 영역으로 교육내용을 설계하여 교육자료를 개발하였고 이에 대한 전문가 내용 타당도 검증을 하였다. 전문가 내용 타당도 검증 결과, CVI 총 평균은 0.99점이었으며 모든 문항에서 CVI 0.80점 이상이 나왔다. 또한, 전문가 의견을 반영하여 문항을 수정·보완하였다.

#### 3) 화면 설계

스마트폰 앱의 이름, 그림, 색깔, 글씨체 등 교육용 앱의 디자인을 구상하고 영역 분류, 배치 등 화면의 흐름도를 도식화하였다. 스마트폰 앱의 이름은 쌍태아 임부의 산전 영양관리로 정하였고 정보를 효과적으로 전달하기 위해서 글씨 모양, 색상 및 크기는 일관성 있게 디자인을 설계하였다. 메인 화면에서는 타이틀을 제시하고 자동으로 앱에 대한 소개로 진입할 수 있도록 설계하였다. 앱에 대한 안내가 끝나면 메뉴 선택 창이 있는 화면으로 이동하도록 하였고 메뉴선택 창은 쌍둥이란, 식생활지침, 사례별 식사관리, 주의해야 할 사항, 식품칼로리 다섯 개의 주제와 체질량지수(BMI) 계산 메뉴로 만들었다.

### 3. 개발

#### 1) 개발환경

앱 개발은 안드로이드 스튜디오를 사용하였고 안드로이드 스튜디오를 사용하기 위해서 자바 JDK 및 안드로이드 SDK Manager로 필요한 SDK (Software Development Kit)를 추가 설치하였다. 교육용 앱 개발에 사용된 하드웨어에서 CPU는 Interl(R) Core(TM) i5-3337U @ 1.80GHz, RAM은 4.00 GB, HDD는 Samsung Evo 840 SSD 120GB이다. 그리고 앱 사용자 환경은 Android SmartPhone이며 앱의 운영환경은 안드로이드 4.4.2버전 이상으로 설정하였다.

#### 2) 화면구성

스마트폰 앱 명칭은 ‘쌍태아 임부의 산전 영양관리’로 명하였다. 스마트폰 앱 초기화면은 ‘쌍태아 임부의 산전 영양관리’라는 타이틀을 제시하였고 자동으로 앱에 대한 소개로 진입하도록 하였다. 앱에 대한 소개가 끝나면 메뉴 선택 창이 있는 화면으로 이동하도록 하여 쌍둥이란, 식생활지침, 사례별 식사관리, 주의해야 할 사항, 식품칼로리 다섯 개의 교육 주제와 체질량지수(BMI) 계산 메뉴를 선택할 수 있도록 하였다.

메뉴 선택 창이 있는 화면은 쌍태아 임부 산전 영양관리와 관련된 교육내용을 열람할 수 있는 화면이다. Figure 2는 식생활지침을 클릭했을 때의 일부 화면으로 식생활 지침 메뉴 창을 선택 시 식생활 지침, 체중증가기준, 식이요법의 구성, 간식, 강조하는 영양소의 메뉴 창이 보이도록 하여 원하는 교육내용을 선택하여 볼 수 있도록 하였다. ‘나의 BMI’ 화면은 키와 몸무게를 입력할 시 체질량지수(BMI)가 계산되고 계산된 체질량지수(BMI)가 저체중, 정상, 과체중, 중증도 비만, 고도비만 중 어

디에 해당하는지 알려주는 화면이다.

교육자료 화면은 교육내용의 이해를 돕기 위해 표와 이미지를 삽입하였고 교육자료의 이미지는 본 연구자가 직접 이미지를 제작하거나 사진으로 제작하였으며, 일부 이미지는 공공 웹사이트 식품의약품안전처[21], 대한당뇨병학회[22]의 이미지를 가지고 와서 출처를 기재하고 활용하였다. 그리고 모든 화면의 하단에는 초기 선택 창으로 바로 갈 수 있도록 목차버튼을 만들어서 사용자가 스마트폰 앱을 편하게 사용할 수 있도록 하였다.

#### 3) 디자인

스마트폰 앱의 초기화면, 앱 소개 화면, 메뉴선택 화면은 전문 디자이너에게 의뢰하였으며 초기화면은 freepik에서 제공하는 이미지에 출처를 표기하여 사용하였고 앱 소개 화면과 메뉴선택화면은 Adobe Photoshop 그래픽 툴을 사용하였다. 대상자는 여성이므로 초기 화면 디자인은 여성 감성을 표현하기 위해서 하트 그림과 핑크색 글씨를 선택하였으며 본 스마트폰 앱의 메뉴선택 화면, 앱 소개 화면, 교육자료 바탕색은 임부에 게 편안하고 정서적으로 안정감을 주기 위해서 파스텔톤의 녹색을 사용하였고 그라데이션 효과를 주었다.

### 4. 실행 및 평가

실행단계에서는 개발된 프로그램을 실제의 현장에서 사용하고 이를 지속적으로 유지하고 관리하는 단계이며 평가단계는 교육프로그램의 적절성을 결정하는 과정이다[18]. 본 연구에서는 내용 타당도 검증 후 수정하여 개발된 스마트폰 앱을 전문가와 쌍태아 임부 또는 쌍둥이를 분만한 산모에게 시연해 보

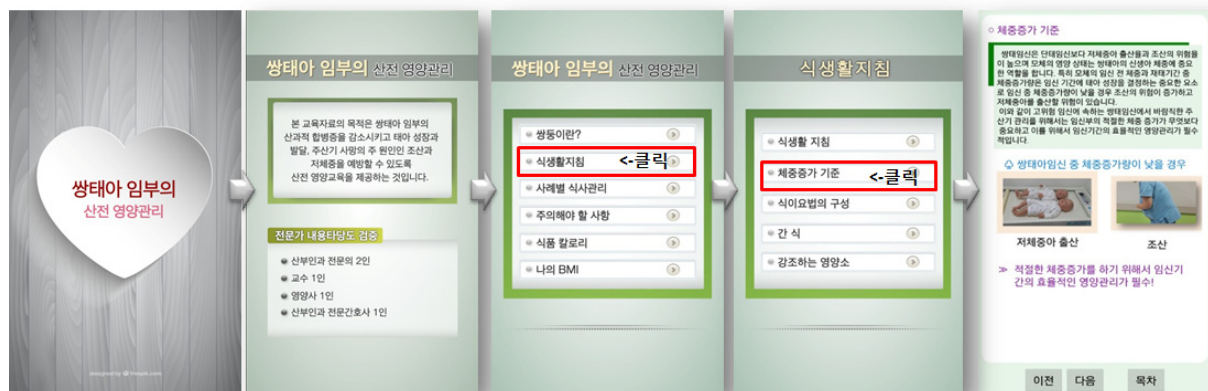


Figure 2. Smartphone application screen.

도록 하였다. 그리고 교육 내용과 앱의 시스템 및 구조 등을 평가하기 위해 실행단계에서 제공한 앱의 전문가평가와 대상자 평가를 실시하였고 스마트폰 앱을 최종 수정·보완하였다.

### 1) 전문가 평가

본 연구에서 개발된 스마트폰 앱의 전문가 평가 대상자의 나이는 최소 연령 24세에서 최대 연령 50세였고 교육수준은 간호학 전문학사 1명, 간호학 학사 5명, 간호학 석사 2명, 간호학 박사 1명, 영양학 석사 2명, 의학사 1명, 의학박사 1명, 컴퓨터공학 학사 1명, 기계공학 학사 1명이었으며, 관련 분야 근무 경력은 평균 8년 7개월이었다.

스마트폰 앱 평가 점수는  $4.59 \pm 0.39$ 점이며, 상위요인 중에서 콘텐츠는  $4.69 \pm 0.40$ 점, 인터페이스 디자인은  $4.50 \pm 0.55$ 점

으로 콘텐츠 부분이 인터페이스 디자인보다 높은 점수가 나왔다. 콘텐츠의 하위요인 중 이해성 부분에 해당하는 ‘건강관리 정보를 이해하기 쉽다’와 객관성 부분에 해당하는 ‘권위 있는 기관에서 제공하는 정보임을 알리는 표시가 있다.’ 항목이  $4.80 \pm 0.41$ 점으로 점수가 가장 높게 나타났으며 인터페이스 디자인 하위요인 중 디자인 적합성 항목인 ‘시각적 요소가 사용자에게 편안하게 작용한다’가  $4.33 \pm 0.72$ 점으로 가장 낮은 점수가 나왔다. 개발된 스마트폰 앱 전문가 평가점수는 Table 1과 같다.

전문가들은 본 연구에서 개발된 스마트폰 앱이 쌍태아 임부를 위한 산전 영양관리의 정보와 지식을 전달할 뿐 아니라 접근성과 편리성 측면에서도 도움이 될 것이라고 긍정적인 평가를 하였다. 수정하거나 추가해야 할 부분에 대한 개방형 질문에 대한 답변은 다음과 같았다. “스마트폰 앱 소개 화면이 자동으

**Table 1.** Expert Evaluation of Smartphone Application-based Nutrition Education Material for Twin Pregnancy (N=15)

Scope		Evaluation questions	M±SD
Contents	Accuracy	· The health management information is reliable.	4.73±0.46
		· The health management information is clear.	4.73±0.46
		Average of accuracy	4.73±0.42
	Understand-ability	· It is easy to understand the health management information.	4.80±0.41
		· The health-related terms are familiar to general people.	4.53±0.52
		· The health management information is easy to read for general people.	4.67±0.49
		Average of understand-ability	4.67±0.42
	Objectivity	· The health management information is professional information.	4.73±0.46
		· The health management information is systematic and concrete.	4.53±0.64
		· There is a mark which informs it is the information provided by the authoritative institution.	4.80±0.41
		· Medical professionals are providing the health information.	4.73±0.46
		Average of objectivity	4.70±0.42
	Average of contents		4.69±0.40
Interface design	Consistency	· There is a consistency in the color, arrangement, and expressive way.	4.60±0.63
		· The arrangement of the icons in the app was designed to be unified with the entire app design.	4.47±0.74
		· Icons in the app were grouped consistently.	4.60±0.63
		Average of consistency	4.56±0.65
	Design suitability	· Contents were arranged for the sequential approach to be possible so it is easy to understand logically.	4.40±0.74
		· It clearly expressed what the icon meant.	4.40±0.83
		· The letters used for the app were in a readable size and font for readers.	4.47±0.74
		· The visual element makes the user comfortable.	4.33±0.72
		· The user can apprehend the app's structure at a look.	4.60±0.51
		Average of design suitability	4.44±0.62
	Vocabulary accuracy	· The phrase used for the app is concise.	4.47±0.64
		· The phase used for the app is correct.	4.60±0.51
		· The phase used for the app accords with the grammar.	4.67±0.49
		Average of vocabulary accuracy	4.58±0.48
	Average of interface design		4.50±0.55
Overall average		4.59±0.39	



로 넘어가 다 읽을 수 없으므로 자동으로 화면이 넘어가는 기능을 삭제해달라”는 내용과 “메인 아이콘 크기의 확대, 오른쪽 왼쪽 슬라이딩 시 페이지 이동되는 기능이 추가되었으면 좋겠다”는 의견이 있었다. 그리고 “지속적으로 내용을 업데이트해 달라”는 요청과 “쌍태아 임부의 합병증에 대한 자료가 있으면 도움일 될 것 같다”는 의견도 있었다. 이 외에도 메인 메뉴의 중요도에 따른 색상표현과 메뉴의 세분화, 그림과 글씨 크기의 확대에 대한 의견이 있었다. 이를 반영한 전문가 평가에 따른 스마트폰 앱 수정 사항은 다음과 같다. 아이콘의 폭을 확대하였고 오른쪽 왼쪽 슬라이딩 시 페이지가 이동하도록 기능을 추가하였고 중요한 메뉴는 색깔을 다르게 변화시켰다. 그리고 앱 소개 화면 우측상단에 X표시를 하여 사용자가 원할 때 X표시를 클릭하면 메뉴선택 화면으로 이동하도록 수정하였다.

## 2) 대상자 평가

대상자는 23주부터 34주 된 쌍태아 임부 12명과 쌍둥이를 분만한 지 4일 이하 되는 산모 4명이었으며 요구도 조사에 참여하지 않은 대상자로 하였다. 대상자의 평균 나이는  $35.12 \pm 1.36$  세였고 교육 정도는 대졸 12명, 대학원 이상 4명이었으며 직업은 전업주부 4명, 전문직 10명(교육분야 3명, 디자인분야 2명, 보건분야 1명, 기타분야 4명), 자영업 2명이다.

건강관리용 스마트폰 앱 평가 도구 문항[20]을 근거로 면담을 시행한 결과 상위요인 중에서 콘텐츠에 대한 평가는 대체로 긍정적이었다. 콘텐츠의 하위요인에 해당하는 정확성, 이해성, 객관성 중 정확성에 대한 평가는 4점(5점 척도)으로 대체로 정보가 신뢰성이 있고 명료하다고 하였고 이해성은 4~5점(5점 척도)으로 교육내용을 쉽게 이해할 수 있었다고 하였다. 객관성은 4점(5점 척도)으로 교육내용이 대체로 전문적이라고 평가하였으나 주수별 쌍태아의 적정 몸무게 등 추가적인 교육 내용이 있었으면 좋겠다는 의견을 주었다. 상위요인 중 인터페이스 디자인은 일관성, 디자인 적합성, 어휘의 정확성으로 나뉘어서 면담을 시행하였고 일관성에 대한 평가는 앱의 색상, 배치, 표현방법, 배열구성 등의 일관성에 대해서 3~4점(5점 척도)으로 보통 또는 대체로 그렇다고 평가하였다. 디자인 적합성도 3~4점(5점 척도)으로 보통 또는 대체로 적합하다고 평가하였으나 교육내용에 페이지가 없는 것과 다음 페이지를 넘기는 기능이 불편하다는 의견이 있었다. 어휘의 정확성 측면에서는 4~5점(5점 척도)으로 긍정적인 평가를 받았으나 한 화면에서 단어가 약 80~143개로 시각적으로 피로하다는 단점을 지적받았다.

대상자의 전반적인 평가는 다음과 같다. 기존에는 쌍태아 임

부를 대상으로 한 교육 자료가 없어서 카페 또는 블로그를 통해서 정보를 얻고 있었는데 전문가가 개발한 쌍태아 임부 교육 자료가 생겨서 좋았다고 하였고, 교육 내용 중 임신 전 BMI를 통해서 쌍태아 임부의 임신 중 체중증가량을 알 수 있어서 좋았다고 하였다. 또한, 체질량지수(BMI) 자동계산 기능의 유용성에 있어서는 긍정적인 평가를 하였으며 쌍태임신과 관련된 합병증과 적정 쌍태아 몸무게 등에 관한 교육 자료가 스마트폰 앱으로 개발되었으면 좋겠다고 하였다. 면담 내용은 Table 2와 같으며 대상자 평가에 따라서 스마트폰 앱을 수정하였다. 대상자 평가에 따른 스마트폰 앱 수정 반영 사항은 교육자료 화면 하단에 각 주제의 총 페이지와 현재 페이지를 기록하여 교육자료 내용이 얼마나 남았는지 예측할 수 있게 하였고 오른쪽 왼쪽 슬라이딩 시 페이지가 이동하도록 수정하였다.

## 논 의

본 연구는 스마트폰 앱을 교육 매체로 하여 ADDIE 모형의 단계를 따라 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 과정을 거쳐 쌍태아 임부의 산전 영양 교육 자료를 개발하였으며, 이에 스마트폰 앱의 개발과정에 따라 논의를 기술하고자 한다.

분석단계 과정을 선행연구와 비교해 보면, 본 연구는 문헌고찰과 함께 쌍태아 임부를 대상으로 심층면담과 웹사이트 대표 카페 3개의 커뮤니티 검색을 통해서 요구도 조사를 하였다. 건강과 관련된 교육용 스마트폰 앱 개발의 선행연구에서는 관상동맥질환자를 위한 ‘튼튼심장’ 앱 개발의 콘텐츠 분석을 위해서 문헌고찰과 기존의 교육용 책자 분석을 하였고[23], 항암화학요법 받는 암 환자를 위한 ‘NoInfec’ 앱 개발에서는 문헌고찰과 환자 5명을 대상으로 감염 예방 자가관리 관련 교육 요구도를 조사하였다[24]. 하지만 본 연구에서는 쌍태아 임부에게 필요한 산전관리에 관련된 지식과 정보에 대한 요구도 조사를 위해서 문헌고찰 뿐 아니라 면담과 커뮤니티 검색을 하였다. 즉 커뮤니티 검색을 통해서 쌍태아 임부 다수의 산전영양과 관련된 지식과 정보에 대한 요구를 파악하였고 쌍태아 임부의 심층 면담을 통해서 좀 더 구체적이고 실제적인 요구도 분석을 하였다. 이처럼 선행연구에서는 문헌고찰, 교육용책자 분석, 교육 요구도 조사를 바탕으로 학습 내용을 도출하고 대상자의 교육 요구도를 분석하였으며, 본 연구에서는 문헌고찰 뿐만 아니라 심층면담, 웹사이트 커뮤니티 검색으로 요구도를 파악하여 반영하였으며 이는 쌍태아 임부의 산전 영양교육 항목과 교육 내용을 도출하는 데 도움이 되었다. 하지만 스마트폰 앱 평가 단계에서 쌍태아 임부들이 추가로 원하는 공통적인 교육내용



**Table 2.** User Evaluation of Smartphone Application-based Nutrition Education Material for Twin Pregnancy (N=16)

Scope		interview results
Contents	Accuracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>· In general, Health care information seems to be credible and clear enough to understand.</li> <li>· Most of the educational contents were useful and it seems well organized. It was especially good as the educational material is targeted at pregnant women with twins.</li> <li>· Educational contents seem to be credible, on the whole.</li> </ul>
	Understand-ability	<ul style="list-style-type: none"> <li>· It was not difficult to understand the educational contents in the smartphone app.</li> <li>· No contents was hard to understand.</li> <li>· Most of the educational contents was easy to understand.</li> </ul>
	Objectivity	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Description about a contents validity verifier and source of the educational contents give much credibility. Particularly the information about how much weight to gain during the pregnancy, based on the weight information prior to the pregnancy, was so useful.</li> <li>· Generally women pregnant with twins are more concerned about babies' weight compared to singleton pregnancies because twins tend to be smaller than single babies. So I think it would be great to add a list of week-by-week guideline for checking whether my babies are growing well with an ultrasound scan result.</li> <li>· I found the information of the educational contents was provided by authoritative bodies and health information was also provided by health care-related experts. I think adding a list of appropriate weight of twin babies would be also very useful.</li> </ul>
Interface design	Consistency	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Color and design of the smartphone app looks consistent and unified.</li> <li>· It seems color, layout, way to express, and design consistency are normal.</li> <li>· The app's icons layout coheres with the overall design of the app, and all of them are well-organized and grouped consistently.</li> </ul>
	Design suitability	<ul style="list-style-type: none"> <li>· A menu select button lets me easily access the educational contents which I want to get to. Especially I liked the illustration on the educational contents.</li> <li>· There wasn't meaningful difficulties in using the smartphone app. However, it was inconvenient to guess how much contents remain to see, because page numbers are not shown.</li> <li>· In general, design looks suitable. But it was inconvenient to go through the pages and the text size seemed quite small.</li> </ul>
	Vocabulary accuracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>· It seems it has too many texts. I think it would be better to add more visual elements. Probably many people wouldn't read all.</li> <li>· I think the words used in the app are clear and grammatically correct. But it has too many texts. I want it to have more illustrations.</li> <li>· I think the words used in the app are simple and clear, and grammatically correct.</li> </ul>

이 발견되었다. 따라서 요구도 조사를 위한 심층 면담의 대상자 수가 더 많이 필요하다고 할 수 있다.

설계단계에서는 분석 과정에서 나온 결과를 바탕으로 교육 항목과 교육내용을 설계하고 교육 자료에 필요한 이미지 자료를 수집 제작하였으며 앱의 화면을 설계하였다. 임신부를 대상으로 한 스마트폰 앱 개발과 관련된 선행연구의 교육내용 설계 및 화면 설계를 보면 다음과 같다. 임신성 당뇨병 관리를 위한 스마트폰 앱 개발 연구에서는 설계단계에서 각 관리영역별 정상범위 설명 화면, 교육을 제공해 주는 화면, 알람 설정이나 해제를 하는 화면, 식이 관리, 혈당 관리, 케톤 관리, 운동 관리, 몸무게 관리를 하는 화면과 각 관리의 일주일간 입력력을 종합적으로 보여주는 화면을 설계하여 교육영역과 관리영역을 설계

하였다[16]. 본 연구에서는 교육 화면 외에 관리영역으로 체질량지수(BMI)를 계산할 수 있는 화면을 설계하였다. 이는 쌍태 임신에서 임신 전 체질량지수(BMI)의 정상화 및 임신 중 적절한 체중 증가가 산모와 신생아의 예후를 향상시킨다[8,9]고 하였기 때문에 의학연구소(Institute of Medicine, IOM)의 임신 전 체질량지수(BMI)에 따른 체중증가 기준표를 제시하고 임신 전 체질량지수(BMI)를 계산할 수 있는 화면을 설계하였다. 고위험 신생아 어머니를 위한 스마트폰 앱 개발 연구에서는 앱 설계를 위해서 “신생아중환자실 치료”와 “모아 애착”으로 나누어 학습 영역을 구성하였으며 현재까지 보편적으로 다루어지고 있는 신생아중환자실에 대한 환경과 사용되는 장비, 처치와 간호 등에 관한 내용을 다루었으므로 제한성을 갖는다고 하

였다[17]. 본 연구의 학습영역은 쌍태아 임부를 대상으로 한 교육내용으로 기존에 단태아 중심의 산전 영양교육과 차별성을 갖는다고 할 수 있다. 그리고 문헌고찰을 통한 교육내용 제작 결과 쌍태임신의 영양섭취 기준은 단태임신 뿐만 아니라 외국 기준과도 차이가 있었다. 단태아 임부의 1일 권장 섭취 칼로리는 성인여자 기준인 19~29세 2,100 kcal, 30~49세 1,900 kcal 보다 300 kcal 더 필요하였으며 쌍태아 임부는 성인여자 기준 보다 600 kcal가 더 필요하였다. 반면 외국의 경우 임신전 체질량지수(BMI)가 정상체중인 임부인 경우 3,000~3,500 kcal를 권장하였다[6,21,25]. 엽산의 경우 단태임신의 경우 600  $\mu$ g, 쌍태임신은 1,000  $\mu$ g 필요하다고 하였으며 외국의 경우도 쌍태임신은 1,000  $\mu$ g 요구되었다[6,21,25]. 철분은 단태임신보다 두 배 이상인 60~100 mg 요구되었고 외국의 경우도 단태임신 보다 두 배 가까이 필요하다고 하였다[6,25].

본 연구에서는 쌍태아 임부 산전 영양 교육 자료를 소책자로 제작한 후 전문가 내용 타당도 검증을 시행하였다. 내용 타당도 검증 과정에서 쌍태아 임부의 3대 영양소 에너지적정 비율로 제시된 단백질 20%, 탄수화물 40%, 지방 40%[26,27]은 서양인 기준이므로 서양인에 비해서 탄수화물 섭취량이 많고 지방 섭취가 적은 한국인에게 설정할 만한 근거가 부족해 보인다는 전문가의 의견이 있었다. 2015년 한국인 영양섭취기준(Dietary Reference intakes for Koreans, KDRIs)에서 제시한 한국인 임신부의 3대 영양소 섭취 기준은 탄수화물로부터 섭취하는 에너지적정비율이 55~65%, 지방은 15~30%, 단백질 권장섭취량은 임신 2분기 +15 g/일, 3분기 +30 g/일이었으며 외국에서 제시한 쌍태아 임부의 섭취기준 보다 탄수화물 에너지적정비율은 높고 지방의 에너지적정비율은 낮았다. 또한, 쌍태아 임부의 기준은 따로 제시되어 있지 않았으므로 한국인 쌍태아 임부에게 적합한 3대 영양소 섭취 기준 등 한국인에게 적합한 쌍태아 임부의 영양관리에 대한 가이드라인의 논의와 보완이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

개발단계에서는 안드로이드 기반 운영체제를 바탕으로 앱을 개발하였다. 한국인터넷진흥원(KISA)이 조사한 2014년 국내 스마트폰 운영체제 점유율은 안드로이드가 85.82%, iOS가 14.14%였다[28]. 그러므로 본 연구에서는 점유율이 높은 안드로이드 기반 운영체제를 바탕으로 앱을 개발하였다. 그리고 신뢰할 수 있는 정보출처로부터 제공되는 앱은 사용자들의 신뢰를 얻을 수 있을 뿐 아니라 건강에 대한 관심도 높일 수 있다고 하였다[29]. 이에 본 연구에서 개발한 스마트폰 앱에서는 사용자들의 신뢰를 얻기 위해서 스마트폰 앱 안내 화면에 스마트폰 앱의 목적과 내용 타당도 검증자에 대한 내용을 기록하였고 교

육자료 각 주제별 하단에 출처를 기재하였다.

실행 및 평가단계에서 전문가 평가는 같은 평가 도구를 사용한 신장이식 환자를 위한 앱 개발 연구에서 '시각적 요소가 사용자에게 편안하게 작용한다.' 항목에서 최저점을 받은 것과 비슷한 결과를 보였으며[30], 항암화학요법 받는 암 환자를 위한 앱 개발 연구에서는 같은 평가도구는 아니지만 앱의 전문가 평가에서 가장 낮은 점수를 받은 항목은 '프로그램을 사용할 때 친근감을 느낀다'와 '디자인이 마음에 든다' 두 가지의 항목이었고 '제공되는 정보가 최신의 것이다'와 '암 환자 감염 예방 관리와 관련이 많은 정보이다'가 가장 높은 점수를 받았다[24]. 디자인 부분에서 낮은 평가를 받았고 정보의 정확성 부분에서 높은 점수를 받았다는 점에서 본 연구와 비슷한 결과이다. 본 연구에서 스마트폰 앱의 객관성 항목에서 최고점이 나온 것은 스마트폰 앱의 소개 화면에 내용 타당도 검증자와 각 교육내용 하단에 출처가 기재되어 있는 것과 관련이 있을 것으로 생각되고 디자인 적합성 항목에서 최저점이 나온 것은 스마트폰의 작은 화면에 많은 글씨들이 작은 크기로 기록되어 시각적으로 보기 힘들기 때문으로 생각된다. 이에 대한 앱 수정 반영으로 신장이식 환자를 위한 앱 개발 연구에서는 글씨 크기를 좀 더 크게 구현하고 글씨의 양을 줄이고 글씨 색과 배경색을 변경하였으며[30], 본 연구에서는 글자 수를 줄이고 그림을 추가하고 중요한 메뉴는 색깔을 다르게 변화시켰다. 콘텐츠와 인터페이스 디자인 상위요인 중 콘텐츠 부분에서 높은 점수가 나온 것은 쌍태아 임부의 산전 영양관리 스마트폰 앱이 신뢰성이 있고 이해하기 쉽고 전문적 정보라는 것을 입증한다고 볼 수 있다. 반면 인터페이스 디자인이 콘텐츠보다 점수가 낮게 나온 것은 글씨 크기와 글자 수와 관련이 있다고 보며 가독성을 높이기 위해 앱을 수정·보완하였다. 본 연구에서 전문가 평가는 100점 만점 환산 시 92점으로 높은 점수가 나왔으며 이는 다른 평가 도구를 사용한 항암화학요법 받는 암 환자를 위한 앱 개발 연구에서 90.62점이 나온 것[24]과 동일한 평가 도구를 사용한 신장이식 환자를 위한 앱 개발 연구에서 85점이 나온 것보다 높은 점수이다[30]. 따라서 쌍태아 임부의 산전 영양관리 스마트폰 앱이 교육 자료로서 적합성을 입증 받았다고 할 수 있다.

대상자 평가는 건강관리용 스마트폰 앱 평가 도구 문항을 개방형 질문으로 하여 면담을 시행하였으며 콘텐츠 항목인 정확성, 이해성, 객관성에 대해서 대체로 긍정적으로 반응하였다. 임신성 당뇨병 관리를 위한 앱 개발 연구는 임신성 당뇨병 관리 앱의 평가를 위해서 시나리오를 이용한 앱 오류평가와 앱 사용성 평가를 시행하였다[16]. 앱 사용성 평가에서는 현재 임신 중인 임부 2명과 분만 후 1년 이내인 산모 3명이 참여한 총 5명에

게 시행하였으며 사용성 평가 결과 평균 69.5점이 나왔다. 관상동맥질환자를 위한 앱 개발 연구에서는 ‘튼튼심장’ 스마트폰 앱의 적합성과 유용성 확인을 위해 관상동맥질환자에게 앱을 사용하도록 한 후 주관적인 만족도를 평가하였다[23]. 만족도 조사 결과 스마트폰 앱의 내용에서는 대상자의 85.2%, 앱의 설계는 대상자의 82.7%, 앱의 학습 유용성은 대상자의 95.0%가 대체로 만족한다고 응답하였다. 항암화학요법 받는 암 환자를 위한 앱 개발 연구에서는 평가단계에서 6명의 환자를 대상으로 실시한 사용자 만족도 평가 결과 가장 낮은 점수를 보인 항목은 ‘프로그램을 사용할 때 친근감을 느낀다’와 ‘디자인이 마음에 든다’, ‘정보의 내용이 충분하다’ 항목이고 총점 평균은 3.75점으로 100점 만점 환산 시 93.75점이었[24]. 같은 도구를 사용한 신장이식 환자를 위한 어플리케이션 개발 연구에서는 대상자 평가 결과 ‘건강관리 정보가 신뢰성이 있다’와 ‘건강관리 정보가 명확하다’의 정확성 부분이 가장 높은 점수가 나왔고 ‘앱에 사용된 글자가 보는 이에게 읽기 쉬운 크기와 글꼴로 되어 있다’ 항목이 점수가 가장 낮게 나타났다[30]. 이는 본 연구와도 비슷한 결과이며 대상자 평가의 의견을 반영하여 스마트폰 앱을 수정하였다. 본 연구에서 대상자 평가에 따른 스마트폰 앱 수정 반영 사항은 교육자료 화면 하단에 각 주제의 총 페이지와 현재 페이지를 기록하여 교육자료 내용이 얼마나 남았는지 예측할 수 있게 하였고 오른쪽 왼쪽 슬라이딩 시 페이지가 이동하도록 수정하고 그림을 추가하고 글씨를 줄였다. 이러한 앱 수정을 통해서 스마트폰 앱의 편의성과 가독성을 높였다고 할 수 있다. 그리고 대상자 평가 결과 이해성에 대해서 높은 평가를 해주었는데 대상자의 교육 정도가 모두 대학교, 대학원 이상으로 교육내용의 이해성 등을 파악하기 위해 다양한 대상자가 있어야 할 것이다. 대상자 평가에서 다른 의견으로는 전문가가 개발한 쌍태아 임부의 교육 자료가 생겨서 좋았다는 의견이 있었고 교육 내용 중 임신 전 체질량지수(BMI)를 통해서 쌍태아 임부의 임신 중 체중 증가량을 알 수 있어서 좋았다는 평가가 있었다. 이는 단태아 임부가 아닌 쌍태아 임부를 위한 차별화된 교육내용에 대한 긍정적인 반응이라고 생각된다.

본 연구에서 개발한 스마트폰 앱은 전문가 평가와 대상자 평가에서 모두 긍정적인 평가를 받았고 특히 콘텐츠 부분인 정확성, 이해성, 객관성에 대해서 높은 평가를 받았다. 이는 쌍태아 임부의 산전 영양관리 스마트폰 앱의 적합성을 인정받았다고 할 수 있다.

본 연구는 처음으로 쌍태아 임부를 위한 산전 영양 교육 자료를 개발하였고 스마트폰 앱을 활용하여 접근성과 활용성을 높였다는 점에 연구의 의의가 있다. 그러나 본 연구는 쌍태아

임부를 위한 산전관리 중 영양관리에 관한 내용만을 교육 자료로 개발하였고, 경기도에 소재한 일개 종합병원에서 앱 평가를 시행하여 대상자의 수가 적어 그 결과를 일반화하기에는 제약이 있다. 따라서 추후 대상자의 수를 늘려 본 교육 자료를 평가하고 타당화하는 추후연구가 필요하며, 나이가 영양교육 자료에 운동관리에 관한 내용을 추가하면 쌍태아 임부의 산전관리에 더 많은 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

## 결론

본 연구에서는 쌍태아 임부의 산과적 합병증을 감소시키고 쌍태아의 성장과 발달을 증진시킬 수 있도록 스마트폰 앱을 교육 매체로 쌍태아 임부를 위한 산전 영양 교육 자료를 개발하였다. 개발한 쌍태아 임부의 산전 영양관리 앱의 전문가와 대상자 평가 결과는 콘텐츠 부분인 정확성, 이해성, 객관성에 대해서 긍정적인 평가가 나왔으며 이는 콘텐츠 부분에 대한 우수성을 인정받았다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서 개발한 쌍태아 임부의 산전 영양관리 스마트폰 앱은 쌍태아 임부의 산전관리에 적합하며 임부와 쌍태아의 건강증진을 위해 활용할 수 있을 것이다.

이상의 연구결과를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 쌍태아 임부를 대상으로 본 연구에서 개발한 스마트폰 앱의 교육 효과를 확인하는 연구가 필요하다. 둘째, 쌍태아 임부를 위한 산전 영양관리에 대하여 해외 임부를 위한 기준이 아닌 국내 임부 기준에 적합한 가이드라인 개발이 이루어져야 할 것이며, 이를 위한 반복 연구가 필요하다. 셋째, 쌍태아 임부의 합병증 예방을 위한 산전관리 중 영양관리 외 운동관리 등에 대한 교육용 앱을 추후에 개발할 것을 제언한다.

## ORCID

Kim, So Yeon

<https://orcid.org/0000-0002-9132-7716>

Kim, Ju Hee

<https://orcid.org/0000-0003-3496-1742>

## REFERENCES

1. Statistics Korea. The 2015 birth statistics (confirmed) [internet]. Seoul: Author; 2016 [cited 2016 August 24]. Available from: [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor\\_nw/3/index.board?bmode=read&aSeq=355737](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/3/index.board?bmode=read&aSeq=355737)
2. Luke B. The rise in multiple births in the United States: who, what, when, where, and why. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2004;47(1):118-133.
3. Lee GR, Park KH, Park JS, Lee WM, Cha JY, Kim HH, et al.

- Statistical analysis of twin pregnancy for 10 years (1993~2002). *Obstetrics & Gynecology Science*. 2003;46(10):1957-1964.
4. Sibai MD, Baha M. Hypertensive disorders in twin versus singleton gestations. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2000;182(4):938-942.  
[https://doi.org/10.1016/S0002-9378\(00\)70350-4](https://doi.org/10.1016/S0002-9378(00)70350-4)
5. Rauh-Hain J, Rana S, Tamez H, Wang A, Cohen B, Cohen A, et al. Risk for developing gestational diabetes in women with twin pregnancies. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2009;22(4):293-299.  
<https://doi.org/10.1080/14767050802663194>
6. Goodnight W, Newman R. Optimal nutrition for improved twin pregnancy outcome. *Obstetrics and Gynecology*. 2009;114(5):1128-1134.  
<https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181bb14c8>
7. Kullima AA. Outcome of twin deliveries at the University of Maiduguri Teaching Hospital: a 5-year review. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2011;14(3):345-348.
8. Lee EJ, Kim YH, Kwon JY, Park YW. Pregnancy outcome according to gestational weight gain in twin pregnancies on the basis of the 2009 Institute of Medicine (IOM) recommendations. *Korean Journal of Obstetric and Gynecology*. 2010;53(8):687-693.  
<https://doi.org/10.5468/kjog.2010.53.8.687>
9. Kim MJ, Na ED, Lee KJ, Cha DH, Shin JS, Lee HY. Pregnancy prognosis according to prepregnancy body mass index and gestational weight gain in twin pregnancies. *Korean Journal of Obstetric and Gynecology*. 2012;55(5):300-308.  
<https://doi.org/10.5468/KJOG.2012.55.5.300>
10. Luke B. Nutrition for multiples. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2015;58(3):585-610.
11. Shinagawa SI, Suzuki S, Chihara H, Otsubo Y, Takeshita T, Araki T. Maternal basal metabolic rate in twin pregnancy. *Gynecol Obstet Invest*. 2005;60(3):145-148.
12. Rosello-Soberon ME, Fuentes-Chaparro L, Casanueva E. Twin pregnancies: Eating for three? maternal nutrition update. *Nutrition Reviews*. 2005;63(9):295-302.
13. Cho SK. Smartphones used for foreign language learning. *Multimedia-Assisted Language Learning*. 2009;12(3):211-228.
14. Digieco. Mobile trend of the first half of the year 2015 [internet]. Seoul: Author; 2015 [cited 2015 July 6]. Available from: [http://www.digieco.co.kr/KTFront/report/report\\_issue\\_trend\\_view.action?board\\_seq=10349&board\\_id=issue\\_trend#](http://www.digieco.co.kr/KTFront/report/report_issue_trend_view.action?board_seq=10349&board_id=issue_trend#)
15. Korea gallup. 2012-2017 Research for smartphone use and experience of the game <Pokemon GO> [internet]. Seoul: Author; 2017 [cited 2017 February 15]. Available from: <http://www.gallup.co.kr/gallupdb/reportContent.asp?seqNo=813>
16. Jo SJ. Development and evaluation of a smartphone application for managing gestational diabetes mellitus. *Healthcare Informatics Research*. 2016;22(1):11-21.
17. Han HM. Development of smart-phone application in hospital admission education for mothers with infants on the high risk [master's thesis]. Seoul: Chung-Ang University; 2016. 70 p.
18. Chung JS. Program evaluation. 1st ed. Seoul: Kyoyookbook; 2004. 61 p.
19. Lynn MR. Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*. 1986;35(6):382-386.
20. Kim MR. Development and evaluation of health care smart phone application evaluation tool [master's thesis]. Seoul: Seoul National University; 2014. 65 p.
21. Korea food & drug administration. Nutrition guide for mothers-to-be [internet]. Seoul: Author; 2011 [cited 2011 September 21]. Available from: <http://mfds.go.kr/index.do?mid=700&seq=11675>
22. Korean diabetes association. Six food groups [internet]. Seoul: Author; Available from: <http://www.diabetes.or.kr/general/food/sub02.php?idx=3>
23. Cho MJ. Development of smartphone educational application for patients with coronary artery disease [master's thesis]. Gwangju: Chosun University; 2013. 41 p.
24. Park SW, Park JS. Development and evaluation of an infection prevention self-care application for cancer patients with chemotherapy. *Asian Oncol Nurs*. 2016;16(4):197-207.
25. Ryu JW. New pregnancy, delivery, infant care. 1st ed. Seoul: Cheongrimlife; 2017. 83 p.
26. Luke B. Improving multiple pregnancy outcomes with nutritional interventions. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2004;47(1):146-162.
27. Luke B. Nutrition and multiple gestation. *Seminars in Perinatology*. 2005;29(5):349-354.  
<https://doi.org/10.1053/j.semperi.2005.08.004>
28. KISA. Results of the research for actual state of national internet use environment [internet]. Seoul: Author; 2015 [cited 2015 February 12]. Available from: [http://www.kisa.or.kr/notice/press\\_View.jsp?mode=view&p\\_No=8&b\\_No=8&d\\_No=1347](http://www.kisa.or.kr/notice/press_View.jsp?mode=view&p_No=8&b_No=8&d_No=1347)
29. Dutta BM. Trusted online sources of health information: differences in demographics, health beliefs, and health-information orientation. *Journal of Medical Internet Research*. 2003;5(3):e21.  
<https://doi.org/10.2196/jmir.5.3.e21>
30. Noh SH, Park JS. Development of postoperative self care mobile app for kidney transplantation patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2016;17(12):316-326.



### Summary Statement

■ **What is already known about this topic?**

Nutritional care for antepartum women pregnant with twins is important for the growth and development of fetus, reduction of maternal complication, prevention of premature birth, and maintenance of proper weight.

■ **What this paper adds?**

This study developed nutrition education materials for antepartum women pregnant with twins using smartphone app as a medium for education.

■ **Implications for practice, education and/or policy**

The smartphone app of nutritional care for antepartum women pregnant with twins is expected to help their antepartum care and improve the health of both pregnant women and twin fetuses.