

이상 패턴 분석을 통한 정책의 적합성 분석 연구 : S 시의 아동 급식 전자 카드 사례를 중심으로*

전종식** · 권오병***

Analyzing the Relevancy of Policy by Abnormal Pattern Analysis :
Focused on the Case of S-City's e-Card for Child Meal Support*

Jongshik Jeon** · Ohbyung Kwon***

■ Abstract ■

E-Card Service for Child Nutrition Program is one of the main public policy services nowadays. In case of inconvenience during the use of the e-cards, it is recommended to cooperate with related organizations in order to promptly handle and provide guidance, and thoroughly manage child feeding service such as hygiene, nutrition and kindness etc. To do so, it is very important to provide food service that meets local actual conditions and children's needs in a cost effective manner for the underage who are worried about the poorly-fed by understanding the pattern of child feeding e-card service. Hence, this paper aims to investigate how child feeding e-card service efficiently provides meals according to the local situation and children's needs through big data analysis and to propose a method of identifying welfare conditions according to the purpose of service with actual application examples. The results suggest that, first of all, this study is able to judge appropriateness of public institution's policy in a timely and repetitive manner through non-standard data analysis such as Naver News and transaction data. Secondly, this paper proposes a multi-layered analysis framework, which performs online open data analysis to detect policy issues, visualizes retrieval and preprocessing of real data, and performs abnormal pattern recognition. These will be worthy of reference to other similar projects.

Keyword : Child Nutrition Program, E-Card Service, Child Feeding, Online Unstructured Data, Topic Modeling, Pattern Analysis, Outlier Detection

Submitted : January 15, 2018

1st Revision : February 10, 2018

Accepted : February 18, 2018

* 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2017S1A3A2066740).

** 경희대학교 일반대학원 경영학과 석박사 통합과정 수료

*** 경희대학교 경영대학 교수, 교신저자

1. 서 론

그동안 정부는 결식아동 문제를 해결을 중요한 의제로 삼고 예산과 권한을 지방 정부에 위임을 하여 왔다. 이에 결식아동 문제를 해결하기 위해 S시는 전자 급식 카드 서비스를 2009년 7월부터 도입하여 결식아동 급식에 대한 수요자의 자율 선택권을 넓혔으며, 대상 범위 또한 결식아동에만 국한 시키지 않고 결식 우려가 있는 아동에게까지 확대 적용함으로써 그 혜택을 넓히고자 하였으며, 정기적인 조사를 통해 문제점을 파악하고 개선하고자 하고 있다.

그렇지만 이러한 조사가 현장을 기반으로 한 실데이터를 중심으로 조사로 이루어져 왔다고 보기에 는 무리가 있으며, 기존 연구 또한 제기된 다양한 이슈들을 폭넓게 파악하고 더 나아가 실데이터를 통한 실질적인 조사 및 연구가 이루어진 것은 아직 드문 형편이다. 더욱이 현장의 실무자들도 아동 급식 전자 카드 서비스가 실질적으로 현장에서 어떻게 사용되어지고 있는지 궁금해 하고 있으나 파악하기 어려운 상황이다. 특히 아동 급식으로 영양불균형 문제가 해소되고 있는지 등 카드 사용자의 사용 현황이 정책 취지와의 적합성에 대한 파악도 중요하다. 이와 같이 데이터 기반 사업 현장은 빅데이터 기반 분석 요구가 증가하는 실정이다.

그럼에도 불구하고 아직 카드 거래 현황과 같은 실데이터를 통한 실질적 조사 및 분석하는 것을 수행한 연구가 그동안 드물었다. 특히 아동 급식 전자 카드 서비스에 대해서도 몇 년에 한 번에 설문지 형태를 조사를 기반으로 분석한 보고서 형태로 연구가 되고 있어 적시적인 분석이 이루어지지 않고 있는 상황이다.

따라서 본 연구의 목적은 S시 사례를 중심으로 아동 급식 전자 카드 서비스가 정책 목표대로 잘 시행되고 있는지의 현황을 파악하는 것이다. 특히 비용 효율적이고 시의적절한 분석을 위해 온라인 기사와 같은 공개된 비정형데이터를 카드 거래 데이터에 부가하여 분석 하고자 한다. 또한 S시의

아동 급식 정책에 맞게 아동 급식 전자 카드가 제대로 사용되고 있는지에 대해 적시에 파악이 가능하도록 영양 불균형 등이 우려될 수 있는 이상 패턴 분석 연구를 수행하였다. 이를 통해 전자 급식 카드 서비스가 원래 정책 취지에 맞게 결식 우려 아동들이 건강하게 성장하는 환경을 조성하도록 하는데 기여하고자 한다.

2. 문헌 연구

2.1 공공서비스와 IT

공공서비스의 고객은 민간 기업의 고객과 달리 그 구성이 복잡하고 다중적이다. 이를 크게 나누면 직접 서비스를 제공받는 주요 고객, 서비스에 간접적 영향을 받는 간접 고객, 공공서비스에 나름의 이해관계를 갖는 다양한 이해 관계자 등을 생각할 수 있다(Andreasen and Kotler, 1996). 또한 공공서비스는 그 목적과 기능에 따라 크게 공익 사업적 서비스, 사회 복지적 서비스, 산업 경제적 서비스로 구분할 수 있다. 이 중 서비스 품질 연구의 대상은 도로, 교통, 상하수도, 주택, 문화, 교육 관련한 공익 사업적 서비스와 생활 보호, 의료, 보건, 노동, 소비자 보호 등의 사회 복지적 서비스이며, 산업 경제적 서비스는 서비스 품질 연구 대상의 조건인 일상적인 서비스 거래 및 교환 관계 와는 다소 거리가 있는 서비스이어서, 규제 또는 경제 정책의 성격이 강하기 때문에 정책 품질 이상을 거론하기가 어렵다(Rha, 2007).

최근 정부는 복지 서비스 개선을 위하여 공공서비스에 IT를 접목하는 등 다각도로 노력을 하고 있다. 예를 들어 결식 우려 아동에 대한 아동 급식 전자 카드 서비스는 서비스의 품질과 서비스의 편의성은 고객의 선택에 있어서 중요한 요소가 되며, 실질적으로 이 서비스가 제대로 이루어지고 있는지에 대한 평가에 대해서는 법 제정 취지에 맞게 아동 급식 전자카드 서비스가 실행이 되고 있는지에 대해 파악하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

이렇게 공공서비스에도 IT기술을 도입하는 이유는 고객에게는 편의성을 그리고 서비스 제공 기관에는 효율성을 제공하기 때문이다(Yang et al., 2010). 특히 고객은 제품과 서비스를 따로 따로 평가하는 것이 아니라 제품과 서비스를 종합적으로 평가하고 인지하는 가치를 중요시 여기고 있어 비록 제품이 좋아도 서비스에 대한 평가가 좋지 못하면 성공적인 실행이 될 수 없다. 그런 의미에서 IT기술을 활용하여 서비스의 품질 등을 제고할 수 있다면 매우 유용한 것이다. 이에 공공서비스에서도 다양한 IT기술을 접목하기 위해 노력하는 중이다. 그 일례로 모바일 기술 통한 온라인 환경에서 서비스 편의성은 소비자의 시간과 노력을 절감시켜 줌으로써 서비스 가치를 증대시키는 것으로 알려져 있다(Kim et al., 2002).

2.2 서비스 편의성

최근 서비스를 이용 고객들은 서비스 관련한 시간과 노력을 줄이려고 하는 경향이 두드러지고 있다. 이러한 변화에 따라 오늘날 소비자들은 노력과 시간 비용을 절약시켜주는 이른바 서비스 편의성(Service Convenience)에 대한 관심이 높아지고 있다. 서비스 편의성이란 서비스 구매 및 사용과 관련하여 고객의 지각된 시간과 노력을 개념화하고 이를 비용으로 고려하여 최소화하는 것이다(Berry et al., 2002).

일찍이 서비스 편의성은 소비자들의 구매에 수반되는 지각된 노력을 비용으로 보아 이를 최소화하고 구매 소요 시간을 최소화하려고 하기 때문에(Byun and Seo, 2010), 구매 행동을 결정하는 중요한 요인으로 알려져 왔다(Kelley, 1958; Anderson, 1972, Seo, 2010). 이러한 기능은 Gehrt et al., (1996)이 편의성을 개인의 시간과 노력을 최소화하기 위한 기대라고 정의하거나, Seiders et al.(2000)이 소비자들의 에너지 소모 혹은 또는 구매하는데 들어가는 노력과 관련된 것으로 주장하는 것과 일맥상통하다. 결국 서비스 편의성은 비금전적 비용의

특성을 지니고 있으며 이러한 것은 지각된 편의성과 만족에 영향을 주고 있다. 이처럼 서비스 편의성과 관련된 문헌에서는 소비자가 지각된 시간을 절약하는 것과 노력을 줄이는 것에 집중하고 있다는 것을 알 수 있으며 서비스를 구매 또는 사용을 결정하는 경우, 편의성을 중요한 결정 요소로 고려하고 있다는 것을 알 수 있다.

서비스 편의성은 고객의 행동이나 공공서비스 개발자들의 행동에도 영향을 준다. 먼저 Meuter et al.(2000)의 경우 최근 소비자들은 얼마나 빠르게 서비스가 제공되어 투여되는 노력을 최소화시킬 수 있는가를 매우 중요하게 생각하기 때문에, 편의성이 구매나 사용을 결정하는 데 있어서 중요한 요인으로 고려되고 있다. 고객들은 편의 상품의 경우 사용하거나 직접 수행했던 다양한 행위들을 서비스를 통하여 해결함으로써 개인의 시간과 노력을 절감하려고 노력하기 때문이다. 또한 Andersen and Shugan(1991)은 사람들의 편의성을 지향하는 현상 때문에 편리한 상품의 개발이나 서비스의 개발이 야기되며, 편의성이 제품을 구매하는데 있어 중요한 결정 요인으로 작용한다는 연구 모델을 개발한 바 있다. 이 이론의 의미는 공공서비스의 IT 접목은 서비스 고객의 편의성 지향성에 의하여 그 동기가 생긴다는 점이다.

고객 만족의 관점에서 볼 때, 서비스 편의성은 서비스 품질과 서로 연관된다. 특히 서비스의 편의성은 서비스의 품질이 보장이 될 때 더욱 가치가 있는 것이지, 서비스의 편의성이 좋다고 하더라도 품질이 안 좋은 경우 실질적으로 고객의 지각된 서비스에 대한 가치는 많이 떨어지고 되고 더 나아가 불만족으로 이어지게 된다. 예를 들어 아동 급식 전자 카드 서비스의 경우 접근성이 좋은 편의점을 통해 많은 거래가 이루어지고 있으나, 서비스 품질 면에 있어서는 영양 불균형을 초래할 수 있어 이에 대한 관심과 주의가 필요하다. 따라서 공공서비스에서 IT를 활용하는 것이 서비스 편의성 뿐만 아니라 서비스 품질로도 이어져야 그 효과가 나타나는 것이며, 또한 서비스 품질이 보

장되지 않은 상태에서 전산화만을 시도한다고 해서 고객은 만족하지 않을 것이며, 결국 공공서비스 성공으로도 이어지지 않는다는 시사점이 있다.

3. 빅데이터 분석을 활용한 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스 분석

3.1 S시의 아동 급식 전자 카드 관련 법령 및 정책 방향

S시는 1998년부터 전국에서 최초로 결식 우려 아동에 대한 급식 지원 사업을 진행하여 결식 우려 아동의 건강함 성장을 위한 식사를 지원하였다. 아동 급식 지원 사업은 2000년에 와서 보건 복지부 주관 하에 전국으로 확대 실시되었고, 방학 중 중식만을 지원하던 지원 범위 또한 2000년에 중식, 2001년에 석식까지 확대되었다. 그 후 2005년에 아동 급식 지원 사업이 지방 자치 단체로 이양됨에 따라 거주지가 S시인 결식 우려 아동에 대한 급식 지원 사업은 S시가 전담하게 되었다. 2009년 7월, 지원 대상 아동의 낙인감 해소와 이용 편의성, 관리의 효율성 및 투명성을 높이기 위하여 아동 급식 전자 카드 서비스를 도입하여 자치구별로 시행 중에 있다.

이러한 결식아동 지원계획의 일부로 S시는 2017년도 아동급식 지원계획(가족담당관-282, 2017. 1. 5.)을 통해 아동 급식 전자 카드 서비스 사업을 진행하고 있다. 지원계획 문서에 따르면 아동 급식 전자 카드 서비스 사업 정책의 목적은 빈곤, 가정해체, 부모의 실직·질병 등으로 결식이 우려되는 아동에게 지역 실정과 아동 욕구에 맞는 급식을 효율적으로 제공하여 건강하고 행복하게 성장할 수 있는 여건을 조성하는 것이다. 아동급식은 결식 우려 아동에게 있어서 일종의 권리이며, 이 권리가 법이 정하는 범위 내에서 좋은 서비스로 이어져 원래의 법 취지 맞게 진행이 되어야하기 때문이다.

하지만 S시의 아동급식 전자 카드 서비스가 시행되는 법적 근거 중, 「아동 복지 시행령」 제35조 제3항에서 밝히는 3가지를 고려해보면, 식습관 개

선과 영양 교육·관리 서비스가 원활히 이루어지지 못하고 있음을 알 수 있다. 이에 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스를 이용하는 아이들이 올바른 식습관 형성에 도움이 되어야 하며, 이를 위해 아이들이 영양적 측면을 지속적으로 알 수 있는 통합적 교육과 관리가 필요한 시점이다. 식습관은 국제영양학 사전의 정의에 따라, 식사 횟수, 식사 시간, 주요 식품, 메뉴, 조리법, 기호, 식사관 등에 따라 형성되므로, 아동 급식 전자 카드 제도는 아이들의 식습관 개선에 적합하도록 운영되어야 한다.

예를 들어 영양 교육·관리 서비스가 개선되어야 하는데, 영양 교육·관리 서비스는 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스의 시행 주체인 정부, 가맹점, 시민 단체 등의 협업으로 이루어질 수 있다. 정부는 영양 성분에 대한 기준을 확립하고, 가맹점은 그 기준을 명확히 지키며, 시민은 정책이 제대로 시행되고 있는지 점검하고, 대상 아동과의 연결을 주도할 필요가 있다. 여기서 민간에서 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스 시행 3주체를 연결해줌으로써 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스 정책이 아동에게 실질적인 효과를 줄 수 있도록 해야 할 것이다.

3.1.1 아동 급식

보건복지부는 2017년에 발간한 아동분야 사업 안내를 통하여 「아동 급식」의 목적을 ‘저소득 가정의 아동들이 건강하게 자랄 수 있도록 급식지원 등을 통해 결식을 예방하고 영양공급을 개선’하는데 두고 있다. 또한 보건복지부는 ‘결식 우려’를 보호자가 충분한 주식과 부식을 준비하기 어렵거나, 부식을 준비할 수 있다 하더라도 아동 스스로 식사를 차려 먹기 어려운 경우로 정의하고 있으며, 또한 보건 복지부의 아동 급식 지침에는 아동 급식의 범위에 ‘결식의 우려’가 있는 아동을 포함하고 있다. 이렇게 결식 우려 아동까지 확대하는 것은 의식주를 해결하지 못하는 절대 빈곤의 인구는 줄었으나 가족 해체 현상 등으로 인해 자녀 양육을 담당할 아동 보호 인력이 부재하여 결식아동이

발생하는 것으로 분석되는 것에 기인한다.

이에 S시도 결식아동뿐만 아니라 한 부모 가정이나 저소득 가정의 아동 등 결식 우려 아동들이 건강하고 행복하게 자랄 수 있도록 민·관이 협조 체계를 구축하도록 하여 지역 실정과 아동의 가정 환경 및 욕구에 맞는 급식을 효율적으로 제공함을 목적으로 하고 있다. 실제적으로 S시 여성 가족 정책실에서는 ‘빈곤과 가정 해체, 부모의 실직·질병 등으로 결식이 우려되는 아동에게 지역 실정과 아동 욕구에 맞는 급식을 효율적으로 제공하여 건강하고 행복하게 성장할 수 있는 여건을 조성한다는 2017년도 아동급식 지원 계획을 발표한 바 있다(2017년도 아동 급식 지원계획, S시 여성 가족 정책실, 가족 담당관-282, 2017. 01. 05.).

3.1.2 결식이 아동에 미치는 영향

신체 발달적 측면에서 아동 급식 전자 카드 서비스도 관리 여하에 따라 의도치 않게 아이들의 영양학적 발달에 불균형을 초래할 수 있다. 아동과 청소년 시기에는 영양이 매우 중요한 시기로 저소득층 및 빈곤 아동의 영양 상태는 열악하여 건강에 심각한 영향을 미치기 때문이다. 이는 아동 급식 전자 카드 서비스가 편의점과 빵집 위주로 가맹점이 이루어져 있어 가맹점이 다양하지 못하고 아이들은 편의점 위주의 급식 공급으로 인해 영양 불균형이 우려되는 편중된 식품만 사먹고 있어, 일반 가정에서 먹는 식사와 달리 영양 보충이 안 되고 있는 상황으로 파악되고 있다.

특히 저소득층은 원래부터 결식 및 잘못된 식습관 등에 더욱 노출되어 있어 주의가 필요하다. 이에는 결식이 아동에 미치는 부정적 영향에 대해서 다양한 실증적 근거가 이미 제시되고 있다. 첫째, 빈곤 및 저소득층 아동은 여러 가지 영양을 섭취하여야 하는 시기에 이들에게 제대로 영양 공급이 되지 않고 있다고 하였으며, 이로 인해 비타민, 단백질, 칼슘 등의 영양소 섭취 수준은 낮으며, 콜레스테롤과 나트륨, 염분, 패스트푸드, 탄산음료의 섭취 빈도는 높은 것으로 알려져 있다(Kim et al.,

2007). 둘째, 빈곤 및 저소득층 가구의 청소년과 아동은 일반 아동들에 비해 아침 식사를 하지 않고 거르는 비율이 매우 높을 뿐만 아니라, 점심 식사와 저녁 식사를 제 때 하지 않는 비율 또한 높아 이로 인한 영양소 섭취량의 감소가 심각하다(Kwon and Kim, 2009). 이러한 식습관으로 인해 이들이 향후 성인이 되어도 많은 성인병 노출 등 많은 문제점이 있을 것으로 예측하고 있다. 셋째, 결식과 영양소의 섭취 부족 및 제때 식사를 하지 않는 식습관 등은 결식아동의 경우 일반 아동에 비해 신장이 작고, 일반 아동의 체중에 비해 적게 나가는 등 신체적인 성장이 부진하게 하고 있다(Bae et al., 2001). 다음으로 빈곤 및 저소득층의 청소년 및 아동들은 설사, 변비와 같은 소화 불량 등의 문제가 많이 발생하고 있고, 감기, 그리고 호흡기 질환이 더 빈번하게 나타나고 있으며, 또한 저소득층 및 빈곤층의 청소년 및 아동들은 일반 아동들에 비해 잇몸 질환, 빈혈, 두통, 청력 장애, 시력 약화 등의 발생률이 높은 것으로 나타난다(Yoon et al., 2009).

이처럼 제때 식사를 하지 않는 잘못된 식습관 및 제 때 공급되지 않는 영양 불균형으로 인해 성장기에 있는 결식아동과 청소년은 일반 아동에 비해 성장 부진, 발달 지체 등이 우려되고 있는 상황이며, 빈곤과 영양부족이 아동에게 미치는 건강에 대한 부정적 영향은 이들이 성인이 되는 향후 성장에 있어서도 더욱 격차가 우려되는 상황이다.

결식아동 급식 지원 정책 중 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스와 관련한 연구로 S시 여성 가족재단의 결식 우려 아동 급식 개선을 위한 실태 조사 및 개선 방안을 위한 연구에 따르면, 결식아동 급식 지원 정책의 걱정 단가, 영양 불균형 문제, 카드 사용 시의 낙인감 문제를 분석하고 급식 지원 단가 인상, “집밥” 개념 급식으로의 전환, 서울시민 카드로의 통합 혹은 근거리 무선통신(NFC) 결제 방식의 도입을 해결책으로 제시하고 있으나 해결책의 효과에 대해서는 실제 데이터에 근거한 실증적 분석이 아직 미흡하다.

3.2 연구 프로세스

본 논문에서는 현재의 대표적인 IT 기반의 공공 서비스로서 S시에서 추진하고 있는 아동 급식 전자 카드 서비스 문제점을 파악하고 대책을 세우기 위해, 인터넷 뉴스 상에서 제기된 오픈 데이터인 온라인 기사들을 크롤링하여 어떤 문제가 제기되었는지를 파악하고자 한다. 특히 아동 급식 전자 카드 서비스 운영 관련 실제 빅데이터로 분석하여 인터넷 뉴스에서 제기되는 문제가 실제적으로도 그러한지, 또한 실제 어떤 문제점들이 있는지를 파악하고자 한다. 이를 위해 제안된 연구 과정은 <Figure 1>과 같다.



<Figure 1> Summary of the Research Process

먼저 S시의 아동 급식 전자 카드를 포함한 결식 아동급식 전반에 대한 이슈를 확인해보기 위해 토픽 모델링을 선행 실시하였다. 토픽 모델링은 대량의 문서집합에서 단어나 용어들과 같은 공통 키워드들을 바탕으로 문서를 주제별로 분류해 주는 기법으로 네이버 뉴스와 카페 이용후기 자료를 분석에 이용할 예정이다.

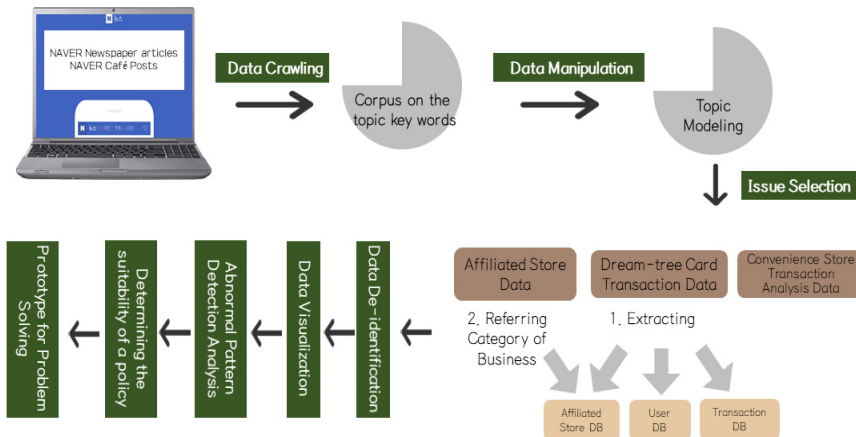
두 번째로 W은행으로부터 제공받은 아동 급식

전자 카드 이용 내역을 통해 아동 급식 전자 카드 가맹점의 업종 분류별 구성과 매출을 확인하고, 편의점 아동 급식 전자 카드 구매 내역분석 데이터를 바탕으로 편의점에서 카드 이용자들이 어떤 품목을 구매하는지 살펴보았다.

세 번째, 아동 급식 전자 카드의 행정 업무 단위가 행정동인 점을 감안하여, 개별 가맹점 현황을 행정동 단위까지 확장시켜 분석을 진행하였다. 아동 급식 전자 카드 이용 내역에서 건별 데이터를 통해 거래시간과 결제처를 바탕으로 분류한 업종 분류로 개별 카드를 이용자 한 명으로 가정하여 새벽 위주 사용, 편의점 위주 사용, 식사시간 이외에 사용으로 나누어 분석을 진행하였다. 이 외에 원 데이터 관찰에서 제기되었던 연속 결제 사용에 대한 추가 분석을 실시하고, 앞서 언급한 세 가지 사용패턴을 묶어 관심 필요 대상으로 설정하여 제시하였다.

마지막으로 분석에 기반을 둔 해결책을 제시하여, 아동 급식 전자 카드를 사용하는 아이들, 음식을 제공하는 가맹점, 정책 실무를 담당하는 공무원이 갖고 있던 문제점을 해결하는 데에 기여하고자 한다. 해결점은 두 가지로 '신청 및 영양'과 관련하여 결론 부분에 통합정보망을 구축하여 제시하고, '보호 및 관리'와 관련하여 통합시스템을 제시하고자 한다.

이와 같은 대략의 연구 과정을 근간으로 한 제안한 분석 프레임워크는 <Figure 2>와 같다.



<Figure 2> Analysis Framework

분석 프레임워크는 크게 두 계층을 이루고 있다. 먼저는 이슈를 발견하기 위해 온라인 오픈 데이터를 분석하는 것이다. 그리고 두 번째로는 발견 이슈별로 관련 실데이터를 검색하여 비식별화 등의 전처리를 이룬 후에 시각화와 이상패턴감지분석 등의 데이터 분석을 수행한 후 최종적으로 현 서비스 정책의 적합성을 판정하고 그 결과 혹은 개선안을 보고하는 것이다.

3.3 데이터

관련 분석을 위해 수집한 실 데이터는 <Table 1>과 같다. S시의 아동 급식 전자 카드 이용 내역은 W은행으로부터 받은 스프레드시트 형식의 데이터로 S시의 아동 급식 전자 카드의 이용 내역 현황을 파악할 수 있는 데이터이다. 거래 시점은 2015년 7월부터 2016년 12월까지 18개월이며, 666,711건의 거래 내역이 존재한다.

제공된 데이터는 주민 사업자/고객명/발급일/거래일/카드 번호/업종 코드/가맹점 명/거래 일시/거래 금액/가맹점 주소로 이루어져 있다. 단, 전체 데이터 중 편의점은 각 지점별 가맹점명과 주소가 명시되어 있지 않고, 편의점의 본사명과 본사 주소가 명시되어 있었으며, 주소 데이터가 비어 있거나 동 단위 미만의 세부 주소가 없는 경우가 많았다. 실제 거래 내역을 기반으로 분석하기 위해, 본 연구는 이 데이터를 기반으로 분석을 진행하였다.

S 시내 편의점 점포 현황은 S시의 아동 급식 전자 카드를 이용할 수 있는 편의점 3사의 점포 현황과 점포별 위치를 파악할 수 있는 자료이다. 기준 시점은 2016년 6월 10일로, 6,073건의 점포 정보가 포함되어 있다. 제공된 데이터는 지점명/주소/전화번호를 포함하고 있다.

편의점 아동 급식 전자 카드 구매 내역 분석 데이터는 S시의 아동 급식 전자 카드에 의해 C 편의점에서 거래된 항목들을 전처리하여 월/요일/시간대별 품목 분류에 따른 매출 비율과 행정동 별 상세 자료를 정리한 데이터이다. 이 데이터의 기준 시점은 2016년 7월부터 2017년 6월까지이며, 데이터는 연월/요일/품목 분류/시간/매출 비율로 이루어져 있다. 품목은 자체 분류 중, 끝나무 카드로 구매할 수 있는 식료품류 25가지 항목으로 정리되어 있다.

한편, 자치구별 급식 제공 기관은 S시 자치구별 아동 급식 전자 카드 가맹점 및 단체 급식소 현황을 정리한 자료로, 2016년 12월 말을 기준으로 작성된다. 1,941개의 아동 급식 전자 카드 가맹점과 461개의 단체급식소 정보를 포함하고 있다. S시의 아동 급식 전자 카드 가맹점은 자치구명/상호명/업종/주소/전화번호로, 단체 급식소는 자치구명/단체 급식소명/주소/전화번호로 정리 되어 있다.

마지막으로, 자치구별 아동급식 학년별 현황과 시비 보조금 정산 내역은 아동 급식 지원 대상자의 취학 구분별 인원 현황과 관련 예산 집행 금액 내역을 정리한 자료이다. 2013년부터 2015년까지 3년 간 12월 말

<Table 1> Data Summary

Data Name	Source	Description	Column Name Summary	Base Date
Electronic Meal Card Transaction Data	Bank W	Transaction Data of Electronic Meal Card in City S(N = 666,711)	Gu/Card Number/Store Name/Payment Amount/Store Address	July, 2015~ December, 2016
Convenience Store Data in City S	Company C, G, S	Convenience Store in City S (N = 6,073)	Gu/Store Name/Category of Business/Store Address/Phone Number	June 10, 2016
Convenience Store Transaction Analysis Data	Company C	Sales Ratio of Items by Electronic Meal Card for Child in Convenience Stores	Month, Year/Day of the Week/Hour/Dong/Item/Sales Ratio	July, 2016~ June, 2017
Status of Meal Providers by Gu	Women & Family Policy Affairs Office in City S	Affiliated Store and Food Services Facilities by Gu in City S(N = 1,941/467)	Gu/Store Name/Category of Business/Store Address/Phone Number	December, 2016
Child Meal Support Status by u		Status of Child Meal Support by School-ages by Gu in City S	Gu/School-Ages/Number of People	December 2013, 2014, 2015
Child Meal Subsidies Status by Gu		Amount of Subsidies for Child Meal Support by Gu in City S	Gu/Amount of Subsidies by City S/ Amount of Subsidies by Gu	2013~2015

기준으로 작성되어 있으며, 자치구별로 미취학 인원부터 초, 중, 고등학생 까지 인원과 시비 보조금 교부, 집행액과 자치구비 집행액 등이 포함되어있다.

3.4 데이터 전처리

S시의 아동 급식 전자 카드의 이용 현황을 보다 구체적으로 확인하기 위하여, 데이터의 정규화(normalization)를 진행하였다. 먼저, 아동 급식 전자 카드 이용 내역을 가맹점명+주소, 카드번호를 키(key)로 설정한 뒤, 각각 중복값을 제거, 추출하여 별도의 테이블을 구성하였다. 단, 편의점 3사의 가맹점별 지점명, 주소를 확인할 수 없었으며, 결제처 데이터 건 수에서도 제외하였다.

결제처의 가맹점명을 통해 추정한 판매품목을 바탕으로 결제처 1,840곳을 데이터 건수 정리하여 사용하였다. 거래 내역 데이터 정리를 한 것은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Transaction Data Arrangement

Table	Key Value	Number of Data	Column Name
Affiliated Store DB	Store Name +Address	1,840	Store Name+Address, Store Name, Category of Business, Store Address
User DB	Card Number	13,365	Card Number, Customer Name
Transaction DB	.	666,711	Customer Name, Card Number, Payment Date, Store Name, Payment Amount, Store Address

그리고 가맹점을 분류를 할 때 기준으로 삼은 것은 한국 표준 산업 분류 10차 개정본 분류 기준에 해당하는 세세 분류의 업종 분류를 고려하였으며, S시 자치구별 급식 제공기관 현황 데이터를 참고하여 <Table 3>과 같이 분류하였다.

<Table 3> Classification Table : Electronic Meal Card Business Categories for Child based on the 10th Korean Standard Industrial Classification

Category	Division	Section	Sub-Section	Sub-Sub-Section	Chosen Categories of Business
Wholesale and retail trade	Retail trade, except motor vehicles and motorcycles	Retail sale in non-specialized stores	Retail sale in non-specialized stores with food, beverages predominating	Convenience stores	Convenience stores
				Retail sale in other non-specialized stores with food, beverages predominating	Others
		Retail sale of foods, beverages and tobacco in specialized stores	Retail sale of foods	Retail sale of side dishes	Side dishes
Accommodation and food service activities	Food and beverage service activities	Restaurants and mobile food service activities	Korean food restaurants	General korean food restaurants	korean food
				Korean food restaurants specializing in noodle dishes	
				Korean food restaurants specializing in meat dishes	
				Korean food restaurants specializing in seafood dishes	
			Foreign food restaurants	Chinese food restaurants	Chinese food
				Japanese food restaurants	Japanese food
				Western food restaurants	Others
			Industrial restaurants	Industrial restaurants	Others
			Other light food restaurants	Bakeries	Bakeries
				Pizza, hamburger and sandwich eating places and similar food services activities	Fast-food
				Chicken restaurants	Others
Dried seaweed rolls and other light food restaurants	Light food				
Take-out light food restaurants					
Non-alcoholic beverages places	Coffee shops	Others			

세세분류가 많은 한식의 경우, 세 분류의 한식 음식점 업으로 통일하였으며, 전체 가맹점수 대비 0.2% 미만은 기타로 표기하였다.

S시의 아동 급식 전자 카드 가맹점 분포를 확인하기 위해 결제처 데이터의 주소의 갱신을 진행하였다. 거래내역 데이터 상에 주소가 동 단위까지만 기록되어 있거나 명확하지 않은 경우, 국내외 포털 사이트를 통해 검색하여 정확한 주소로 치환하였다.

앞서 언급한 바와 같이, 거래가 발생한 편의점의 목록은 거래내역 데이터에서 확인할 수 없었다. 따라서 편의점 3사의 가맹점 목록은 해당 편의점 본사로부터 제공받은 2016년 12월 말 기준 점포 현황(6,073건)으로 대체하였다.

이후, 행정동 별 가맹점 분포의 시각화를 위해 S시 빅데이터 캠퍼스의 주소 좌표 변환 프로그램을 이용하여 개별 가맹점이 위치한 행정동, 도로명/지번 주소 및 Korea 2000/Central Belt(EPsg 5181) 좌표계에 따른 X, Y좌표를 획득하였다.

또한 S시의 아동 급식 전자 카드 이용자들이 편의점에서 주로 구매하는 품목 분류를 확인하기 위해 C 편의점 사로부터 제공받은 구매내역 분석 데이터를 이용하였다. 해당 데이터는 월/요일/시간/품목 분류에 따른 매출 비율을 제공하고 있으며, 품목 분류를 제외한 다른 기준을 제거하여 품목 분류별 매출 비율을 산출하였다. 데이터에 포함된 품목분류를 음료, 간식, 식사로 묶어 <Table 4>와 같이 정리를 하였다.

<Table 4> Arrangement of Sales Items by Electronic Meal Card for Child in Convenience Stores

Name of Items	Arranged Categories of Items
Milk, Yogurt, Fruit or Vegetable Drink, Health Functional Drink, Bottled Water	Drink
Livestock/Fishery Ingredient, Processed Meat, Bread/Rice Cake, Fruit/Vegetable/Salad, Dessert, Agricultural Ingredient/Ingredient Gift Set	Snack
Meal Box, Retort Food, Rice Ball/Kimbab, Ready Meal, Side Dishes, Hamburgers/Sandwiches, Instant or Processed Meal Gift Set	Meal

3.5 토픽 모델링 분석

아동 급식 전자 카드 서비스 관련한 이슈를 알기 위해서는 언론이나 아동 급식 전자 카드 관련 인터넷 기사 혹은 인터넷 카페의 이용자 후기 댓글을 수집하여 할 수 있다. 본 연구의 주제와 관련한 많은 인터넷 기사를 일일이 읽어보고 요약하여 진행을 할 수 있으나, 본 연구에서는 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스에 대한 이슈 파악을 위해 토픽 모델링 기법을 활용하여 진행을 하였다.

S시의 아동 급식 전자 카드에 대한 분석을 진행하기에 앞서, 이를 포괄하는 개념인 결식아동급식과 아동 급식 전자 카드에 대한 이슈 확인을 위해 토픽 모델링을 분석 방법으로 정하였다. 이를 위한 분석 과정은 <Figure 3>과 같다.



<Figure 3> Process of Topic Modeling

먼저 비정형 데이터에 대한 분석을 통해서 아동 급식 전자 카드에 대한 이슈와 문제점들을 파악하고자 데이터를 수집하였다. 이때 수집의 키워드는 ‘결식+아동+급식’, ‘꿈나무+카드+결식아동’으로 선정하고, 기간은 2007년 1월부터 2017년 4월로 설정하여 네이버 뉴스 DB에서 관련 문서를 수집하였다. 이때 인터넷 뉴스 수집 Tool은 JAVA의 ‘Jsoup’ 라이브러리를 이용하였으며, 분석 이용 Tool은 R과 엑셀을 사용하였다. 데이터 사전 처리 작업으로 가맹점/사용자 데이터 비 식별화 전처리, 한국 표준 산업 분류 10차 개정본에 의거 가맹점 업종 구분, 편의점 품목 구분, 그리고 네이버 뉴스 비정형 데이터 전처리를 하였다. 다음으로 데이터 분석 방법으로는 데이터 시각화와 이상치(Outlier)를 정하고, 이상치 발견(Outlier Detection)에 의한 이상 패턴 감지 분석 등을 수행하였다. 또한 네이버 카페 중 아동 급식 전자 카드 이용 및 신청 문의에 관한 언급이 자주 발생하는 S시 한 부모 가족 지원 센터 공식 카페 ‘싱그레’에서 ‘꿈나무 카드’를 키워드로 게시글을 수집하였다.

이상과 같이 수집된 뉴스 기사 및 인터넷 게시글을 정리한 결과, 결식아동 급식 관련 키워드로 5,982건, 꿈나무카드로 101건, 카페 후기에서 33건으로 집계되었다. 이 데이터는 형태소 분석을 위해 mySQL를 이용하여 DB화를 진행하였다.

수집된 문서들에서 전처리 작업인 형태소 분석을 통한 자연어 처리를 진행하였으며, 형태소 분석 결과를 통합하여 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 알고리즘 기반의 토픽 모델링을 적용한 토픽 분

석을 수행하였으며, 이를 통해 아동 급식 전자 카드 서비스와 관련된 주요 키워드와 이슈들을 파악하였다.

수집된 뉴스 기사 및 인터넷 게시글의 토픽 모델링 분석을 위해 명사구 추출을 진행한 뒤, LDA 알고리즘 기반의 토픽 모델링을 적용한 토픽 분석을 수행하였다. 이 때, 토픽별로 출력할 키워드는 30개로 정하고, 그 중 상위 8개만 추렸다. 그 결과는 <Table 5>~<Table 7>과 같이 나타났다.

<Table 5> Topic Modeling Result of News Articles in Portal N(Search Word : Meal Services for Underfed Children)

Topic modeling results(starvation, child, cafeteria)						Keywords
Total	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5	area education low-income budget management measures problem
cafeteria	cafeteria	support	budget	starving child	group	
support	starving child	hope	project	area	management	
budget	government	measures	free	Grand National Party	congress	
welfare	budget	welfare	representation	volunteer	president	
starving child	education	Democratic Party	problem	home	child	
project	school	donate	Seoul	this year	meal	
child	vacation	councilor	low-income	cafeteria fee	winter	
area	policy	card	economy	student	elementary school	

“Budget, Management, Measures, Welfare, Education and etc.”→ Discussions about problems of government policy-level.

<Table 6> Topic Modeling Result of News Articles in Portal N(Search Word : Dream Tree Card)

Topic modeling results(Dream Card)						Keywords
Total	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5	starving child health food concern unbalance problem weak
packed lunch	cafeteria	packed lunch	children	child	support	
support	center	problem	card	delivery	child	
cafeteria	offer	holiday	food	cafeteria	starving child	
child	use	plan	use	welfare	home	
children	citizen	society	Yangcheongu	health	starving	
delivery	area	food	holidays	mother	teenager	
card	weak	concern	meal	Chuseok	Seoul city	
center	happiness	unbalance	object	operation	household	

“Health, Food, Unbalance, Concern and etc” → Suggestions about nutritional problems.

<Table 7> Topic Modeling Result of Cafe Posts in Portal N(Search Word : Dream Tree Card)

Topic modeling results(Naver Café Reviews)						Keywords
Total	Topic 1	Topic 2	Topic 3	Topic 4	Topic 5	benefits dong office document object merchants convenience store packed lunch Chinese restaurant
card	document	use	card	packed lunch	apply	
use	Dream	support	center	Chinese restaurant	vacation	
household	weekday	minor	dong office	parents	discount	
packed lunch	benefits	area	delivery	convenience store	benefits	
support	dinner	disabled	life	delivery	convenience store	
apply	information	owner	Chinese restaurant	home	purchase	
Dream	child	purchase	object	object	time	
vacation	dong office	children	purchase	society welfare	cafeteria	

“Benefits, Dong Offices, Documents and etc”→ A lot of discussions about Dream Tree Card application and usage.

형태소 분석 및 토픽 분석 결과를 통해 S시의 아동 급식 전자 카드 정책과 관련하여 ‘영양 문제’와 ‘신청 문제’가 대두되고 있음을 알 수 있었다. 주목할 점은 아동 급식 전자 카드 정책 시행 이후부터 10년간 지속적으로 대두되는 이슈들이 동일하다는 점이다. 그간 정책의 개선을 위해 각 계의 연구가 지속되었고, 행정적 지원이 동반되어 많은 문제들이 해결되었다. 이번 연구를 통해 기존에 인식하고 있었지만 바꾸지 못했던 ‘영양’과 ‘신청’이라는 두 가지 문제의 관점에서 해결책을 제시하고자 하였다. 이를 위해 네이버 키워드 분석을 해본 결과, 특히 ‘영양’이라는 키워드는 아동 급식과 관련하여 꾸준히 지적되어 온 사항이며, ‘편의점’이라는 키워드가 나왔는데 아동 급식 전자 카드의 서비스의 주된 사용이 주로 편의점에서 이루어지기 때문인 것으로 판단되었다.

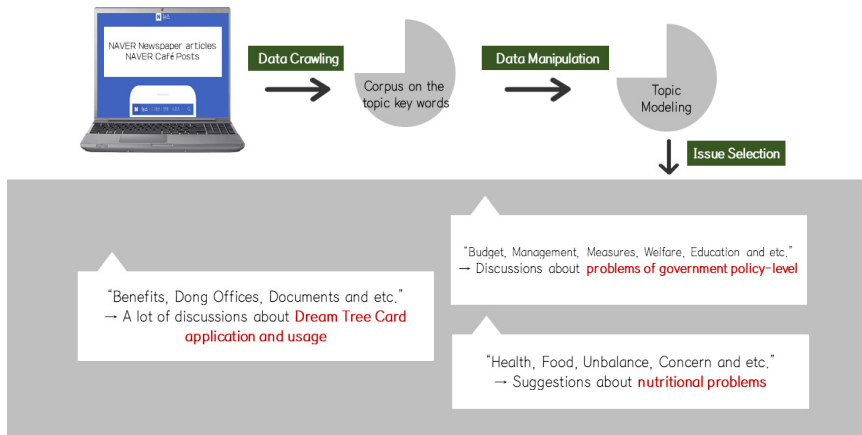
편의점에서 관련하여 여러 가지 문제점이 있을 것으로 유추되며, 문제점을 보완할 필요가 있다고 판단된다. 연휴에 쉬는 가맹점으로 인해 연휴에 아이들은 불균형하고 빈약한 영양을 섭취할 수밖에 없는 언급이 많았으며, 이에 대한 각 구청 홈페이지에서 연휴에 쉬지 않는 가맹점을 공지해주고 있는데 실제로 홈페이지에 들어가서 확인하는 경우가 많지 않으므로 서비스 수혜자에게 이를 쉽게 알려 줄 수 있는 방안이 필요하다.

또한 S시의 아동 급식 전자 카드 서비스가 편의점 위주로 얼마나 사용되고 있는지와 또한 영양적인 측면에서 영양 불균형 관련하여 어떠한지를 파악하는 것이 중요하다고 판단되었다.

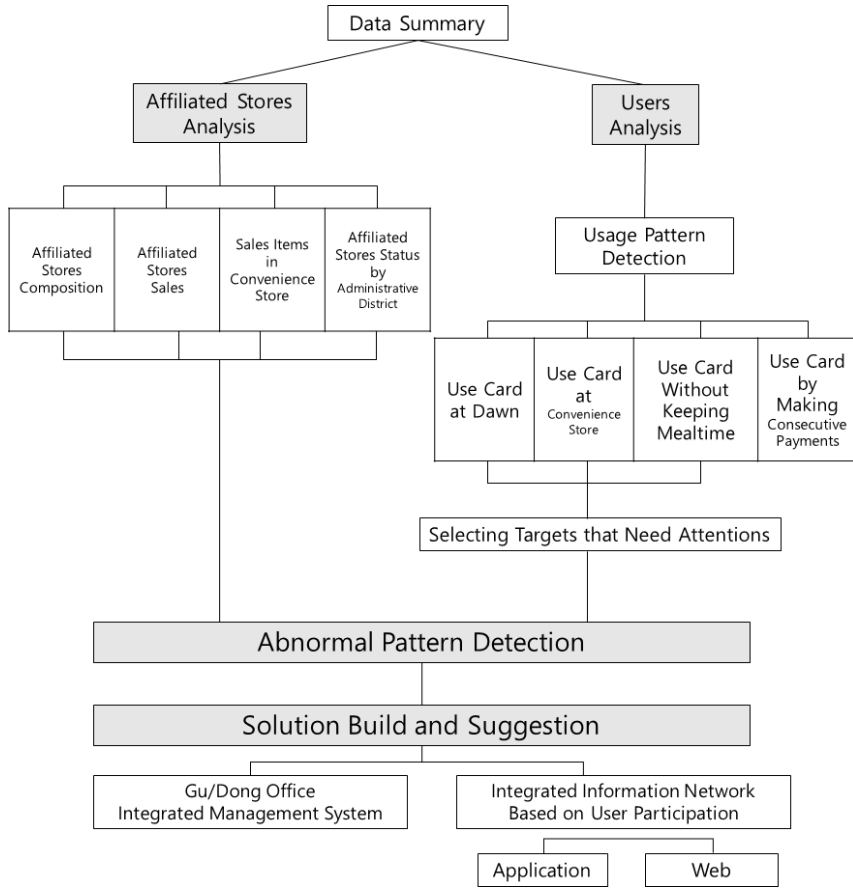
토픽 모델링 분석 결과 요약을 하면 <Figure 4>와 같다. 토픽 모델링 방법을 통해 향후 인터넷을 통해 관련 기사를 수집하고 수집된 기사를 통해 실데이터를 분석함으로써, 인터넷 기사로 제기된 이슈가 실질적으로도 확인되는지를 아는 것은 중요하다고 할 수 있다. 비록 토픽 모델링만으로는 디테일한 상황을 파악을 모두 파악할 수는 없으나, 이렇게 함으로써 개략적으로라도 어떤 주제와 관련하여 인터넷 기사를 일일이 확인하는 수고를 덜 수 있고 또한 주제 (Topic)를 정해서 이슈를 파악하고 파악된 주제에 대해 좀 더 심도 있는 조사를 하는 기초로 사용하는 것은 의미가 있다고 할 수 있다.

3.6 로직 트리를 활용한 가맹점 분석

로직트리는 기초 통계 분석부터 분석 결과의 활용 및 해결책 제시를 한눈에 나타내는 시각화 방법이다. 이를 통해 현황을 파악하여 수혜 아동과 가맹점 및 행정 담당부서에 아동 급식 전자 카드에 대한 상황 인식 및 실질적인 도움을 주는 해결책을 마련하고자 진행하고 있음을 확인하고자 한다. 먼저



<Figure 4> Topic Modeling Analysis Summary



<Figure 5> Logic Tree

로직트리로 가맹점 구성을 분석해 보았다. 그 결과는 <Figure 5>와 같다.

S시의 아동 급식 전자 카드의 총가맹점 수는 7,913개(2016년 12월 말 기준)이며, 이중 편의점은 6,076개이며, 제과점이 449개(대기업 제과점 322개, 일반 제과점 127개)이며 제과점을 제외한 일반 가맹점은 1,388개로서 각각 차지하는 비중이 편의점이 76.8%, 제과점이 5.7%, 그리고 제과점을 제외한 일반 가맹점이 17.5%이다. 편의점과 제과점이 전체 아동 급식 전자 카드 가맹점 중 82.5%를 차지하고 있다. 이는 가맹점이 편의점으로 구성되어 있어 고객의 접근 편의성이 좋을 수 있는 장점이 있으나 편의점에서 판매 되는 식품이 영양 불균형 문제를 초래하고 있으며, 편의점 외 가맹점 업종의 다양성이

미비한 상태로서 개선이 되지 않는 실정이다.

이 분류에 의해 S시 아동 급식 전자 카드 업종별 가맹점 분포는 다음과 같다. 편의점의 6,076개, 비중은 76.1%, 분식은 558개, 비중은 7.0%, 중식은 540개, 비중은 6.8%, 제과점은 461개, 비중은 5.8%, 한식은 213개, 비중은 2.7%, 패스트푸드는 54개, 비중은 0.7%, 일식은 29개, 비중은 0.4%, 반찬류는 15개 비중은 0.2%, 기타는 33개 비중은 0.2%이다.

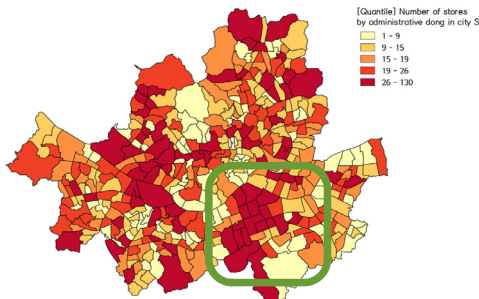
편의점과 제과점 위주의 가맹점 구성은 아이들이 음식을 편리하게 구매하는 데에 도움이 된다. 하지만, 다양한 선택권의 보장 및 아이들에게 미칠 영양학적 영향을 고려하면 전체적으로 일반 음식 가맹점을 확대하고 다양성을 높이기 위한 방안이 필요하다.

3.7 온도지도를 활용한 가맹점 분석

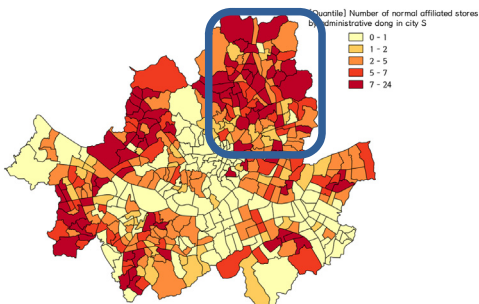
온도지도(Heatmap)는 포인트의 수 또는 속성을 평면에 색으로 표현하는 렌더링 방법이다. S시 행정동별 가맹점 현황을 표로 시각화하였다. 424개의 행정동을 가맹점의 수에 따라 5분위로 나누어 다른 색상 값을 부여하여 <Figure 6>~<Figure 8>과 같이 정리 하였다.

<Figure 6>은 S시 행정동별 전체 가맹점 개수에 대한 온도 지도를 나타내며, <Figure 7>은 S시 행정동별 일반 가맹점 개수에 대한 온도 지도를 나타내고 <Figure 8>은 S시 행정동별 편의점 개수에 대한 온도 지도를 나타낸다.

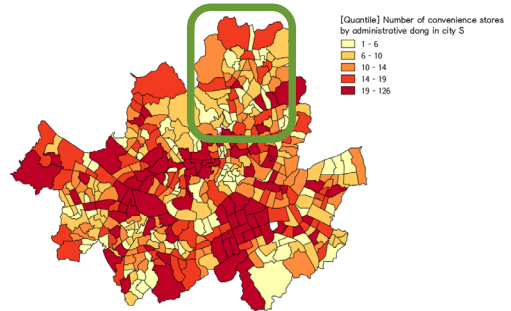
대체적으로 강남 지역은 편의점 개수로 전체 가맹점 개수를 견인하는 경향을 보였다. 반면, 강북 지역이 일반가맹점 개수로 전체 가맹점 개수를 견인하는 모습이 나타나고 있다.



<Figure 6> A Heat Map for the Number of Stores by Administrative District in S City S



<Figure 7> A Heat Map for the Number of Normal Affiliated Stores by Administrative District in S City



<Figure 8> A Heat Map for the Number of Convenience Stores by Administrative District in S City

이러한 분석에 비식별화된 대상자의 주소 정보를 확인할 수 있다면, 카드 사용자와 가맹점의 위치를 시각화하여 카드 이용자가 많지만, 가맹점이 적은 지역을 확인하여 해당 지역을 중심으로 가맹점 추천을 진행할 수 있을 것으로 생각한다.

3.8 이상 패턴 감지 분석

다음으로 아동 급식 전자 카드 사용자 이용 현황에 있어서 이상 패턴을 감지하는 분석을 실시하였다. 2015년 7월부터 2016년 12월 까지 아동급식 전자 카드 전체 사용자는 13,365명으로 파악되며, 이들의 전체 거래 건수 약 67만 건을 사용 시간대 별로 분석을 한 결과는 다음과 같다.

오전 시간대(오전 06시부터 12시까지)는 107,080건 비중은 16%를 차지하였으며, 오후 시간대(오후 12시부터 6시까지)는 257,458건 비중은 38%를 차지하였으며, 야간 시간대(저녁 6시부터 12시까지)는 284,459건, 비중은 43%를 차지하였으며, 그리고 새벽 시간대(심야 12시부터 오전 06시까지)는 17,314건 비중은 3%를 차지하였다. 이는 전체 사용 건수 중 80%에 달하는 대다수의 사용 건수가 점심시간대와 야간에 사용하는 것을 의미한다. 또한 거래 금액을 이용 시간대별로 살펴보면 다음과 같다. 오전 시간대(오전 06시부터 12시까지)는 774,643,791원 비중은 15.63%를 차지하였으며, 오후 시간대(오후 12시부터 6시까지)는 1,909,408,434원 비중은 38.52%를 차지하였으며, 야간 시간대(저녁 6시부터

12시까지)는 2,140,743,665원, 비중은 43.1%를 차지하였으며, 그리고 새벽 시간대(심야 12시부터 오전 06시까지)는 131,587,628원 비중은 2.65%를 차지하였다. 거래 건수의 비중과 거래 금액의 비중이 오전, 오후, 야간 그리고 새벽 시간대 별로 비슷하다는 것을 알 수 있다.

분석 결과 영양 불균형이 우려되는 관심 필요 대상을 선정할 수 있었다(<Table 8> 참조). 여기서 “관심 필요 대상”이란 아동 급식 전자 카드를 사용하는 대상 아동의 결제 패턴이 S시 아동 급식 정책 방향과 다르게 진행될 때, 좀 더 건강하고 영양가 있는 식사를 대상 아동에게 제공하기 위해 자체적으로 선정 한 기준이다. 해당 구청과 동 주민 센터는 해당 지역 내 관심 필요 대상 아동에게, 다음과 같은 결제 패턴이 어떤 이유에서 나타났는지 확인하고 관심을 기울이며 배려할 방안을 강구해야 한다.

분석 시에 카드 사용자에 관한 명확한 데이터가 없으므로, 2015년 7월부터 2016년 12월까지의 거래 내역에서 사용된 카드 한 장을 사용자 1명으로 가정하고 분석을 진행하였다. 따라서 전체 아동 급식 전자 카드 사용자는 13,365명으로 가정하고 아동 급식 전자 카드 거래 내역의 결제 시간과 결제처에 따른 업종분류 데이터를 확보하였다. 또한 개별 카드 당 전체 결제 횟수 중 해당 조건을 충족하는 카드의 개수를 계산하였으며, 비율 계산에 W은 행으로부터 받은 아동 급식 전자 카드 거래 내역 18개월 전체를 활용하였다.

특히 아동 급식 전자 카드 지원 시기의 경우 ‘방학 중’, ‘연중’, ‘학기 중’으로 나누고 개인별로 지원

되는 끼니 수가 다르며, 동일한 카드가 시기에 따라 실질 사용자가 바뀔 수 있다. 따라서 해당 계산 방법은 카드 이용자의 지원기간 및 유형을 구체적으로 확인할 수 있는 경우, 좀 더 정밀한 분석이 가능할 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구에서 보다시피 현재 가맹점은 편의점 위주로 가맹점이 되어 있어 S시의 정책 방향 즉 ‘빈곤과 가정해체, 부모의 실직·질병 등으로 결식이 우려되는 아동에게 지역 실정과 아동 욕구에 맞는 급식을 효율적으로 제공하여 건강하고 행복하게 성장할 수 있는 여건을 조성한다는 취지에는 아직 미흡한 바가 많아 이에 대한 근본적인 대책이 필요하다.

아동 급식 전자 카드 서비스가 초기 정책의 의도대로 제대로 시행되는지, 시행이 안 되고 있다면 어떤 문제가 있어서 개선해야 하는 지 등에 대해 연구 모형과 제대로 현상을 측정할 수 있는 척도 개발이 필요하며, 이러한 연구 모형과 척도가 개발되지 않는 경우라고 이상치 발견(Outlier Detection) 기법을 사용하여 관계자와 사용자에게 주기적으로 피드백이 이루어져 단점을 개선보완 발전해 나갈 수 있도록 해야 한다.

수요자 입장에서 선정 기준을 좀 더 명확히 하여 실질적으로 필요한 아동이 서비스를 받을 수 있도록 하고, 현재 이루어지고 있는 카드의 오용을 방지하는 것이 필요하다. 그리고 아동 급식 전자 카드를 신청하는 순간부터 사용 및 해지까지 이에 대한 정확한 정보를 쉽게 확인하고, 피드백을 할 수 있는 방법이 한곳에서 이루어지지 않고 있어 불편함을 겪고 있다.

<Table 8> Numbers and Types of Targets That Need Attentions

Targets that need attentions		Description	Number
1	User : use card generally at dawn	50% or more of the number of payment at dawn in 18 months (Dawn = 00:00~05:59)	116
2	User : use card generally at convenience store	90% or more of the number of payment at Convenience Stores in 18 months	3,391
3	User : use card generally without keeping mealtime	Less than 50% of the number of payment at mealtime in 18 months - Mealtime (Breakfast 07:00~10:59/Lunch 11:00~14:59/Dinner 17:00~20:59)	2,203

그러므로 매일 메뉴 선택을 하는 것부터 장소 선정, 시간 안배 등 선택의 순간들을 직면하는데, 아이들 선택이 쉽게 할 수 있도록 하고, 사용자의 후기 등을 통해 공급되는 서비스에 대한 품질과 편의성이 개선될 수 있도록 성장에 맞는 영양적 측면을 고려한 결식 문제 해결법이 도입되어야 한다.

기초분석 데이터를 요약하면, 가맹점은 전체 가맹점의 업종 구성비율과 매출 모두 편의점에 치중되어 있으며, 일반 음식가맹점은 그 숫자가 적은 상황이다. 이에 대해 사용자의 거주지 및 이동반경과 가맹점 간의 위치를 함께 파악하여 접근성이 용이한지에 대한 추가적인 분석이 필요하다. 단, 이를 위해서는 사용자의 주소에 대한 정보가 필요하므로 개인정보 제공에 대한 문제가 먼저 해결되어야 할 것이다.

사용자는 결제시간과 매출비율 기초분석 데이터를 요약하면 꿈나무 카드결제로 사용 아동이 다양한 음식을 선택할 자유가 주어졌으나, 결제 시간과 결제처에 대한 분석 결과, 전체 사용자 대비 관심 필요대상이 최대 43%에 달하였다. 아동에게 자신이 섭취할 음식에 대한 선택권을 준 것은 유의미하나, 카드 사용으로 인해 영양적 문제를 초래될 수 있다. 따라서 자립적인 식습관이 정립되기 이전에, 구청의 관심어린 보호와 교육이 필요하다.

앞선 분석이 가맹점과 사용자 그리고 정책을 집행하는 동 주민 센터와 구청에게 실질적인 도움이 되기 위하여, 지금의 일회성의 분석이 아닌 주기적으로 모니터링을 할 수 있는 피드백 시스템이 필요하다. 이를 통해 카드 사용자에게 실질적 도움이 되어야 한다. 또한 정책을 시행하는 동 주민 센터

와 각 구청이 알기 쉽게 접근할 수 있도록 구축해야 한다. 이를 통해 동 주민 센터와 각 구청은 사용자를 위한 정책이 원활하게 추진되기 위해 주기적인 모니터링을 통해 개선해야 한다.

따라서 이상패턴 감지 시스템의 기본적 시각은 “지역별 주민 센터와 구청은 아동 급식 전자 카드 사용 아동이 건강하게 자랄 수 있도록 돕는 역할”임을 명확히 한다. 이상패턴 감지 시스템의 예는 <Figure 9>와 같다.

현재 아동 급식 전자 카드 거래내역 데이터를 내부 함수 및 매크로를 통해 구별로 편의점 결제 90% 이상, 식사 시간 이외 결제 50% 이상, 새벽 결제 50% 이상 등 이상패턴을 나타내는 카드번호를 조회할 수 있다. 또한 각 동별 주민 센터는 해당 카드번호를 가진 사용자에 대한 데이터를 가지고 있으므로, 이와 매칭 시켜 데이터에 대해 파악할 수 있을 것이다.

4. 결 론

4.1 의의

결식아동 관련 연구에 있어서 빅데이터 기반의 실데이터를 근거로 하여 분석을 하고 이상 패턴을 감지하는 본 연구의 제안은 학술적인 뿐만 아니라 현장에서 사용될 수 있는 기여를 하였다고 판단한다.

먼저 그동안 많은 연구가 설문지 위주의 조사에 그치고 있었으나 본 연구는 네이버 뉴스 등 비정형

Gu	AA구청	PR at CVS	PR at Mealtime	PR at dawn	After update transaction data in DATA sheet, Press MACRO button!		
1		Number of Child 3	3	3	Execute MACRO!		
1 of 1		3 out of 3 people			Page Number 1		
No.	Card Number	Number of Payment	Initial Payment Date	Last Payment Date	PR at CVS	PR at Mealtime	PR at dawn
1	1012345678901234	7	2016-01-16	2016-01-23	100.0%	14.3%	71.4%
2	1890123456789012	7	2016-01-14	2016-01-20	100.0%	28.6%	71.4%
3	3901234567890123	11	2016-01-14	2016-01-23	100.0%	18.2%	81.8%
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

<Figure 9> Detecting System for Abnormal Pattern by Excel Macro Script

데이터 분석과 꿈나무 카드 거래 실데이터를 통해 적시에 그리고 반복적으로 S시의 아동 급식 정책의 현장의 적합성 여부를 판단할 수 있는 근거를 마련하였다.

다음으로 방법론적으로 볼 때, 이슈를 발견하기 위한 온라인 오픈 데이터 분석에 이은 관련 실데이터를 검색 및 전처리를 통한 시각화와 이상패턴감지분석 라고 하는 데이터 분석을 수행하는 이른바 두 계층을 이루는 제안 분석 프레임워크는 다른 유사 프로젝트 에도 참고할 만하다는데 또 다른 의의가 있다고 판단한다. 이러한 방법은 공공서비스 정책의 적합성을 판정하고 그 결과 혹은 개선안을 보고하는데 빅데이터를 활용한 좋은 예가 될 것으로 기대한다.

셋째, 본 연구는 아동 급식 전자 카드 거래의 실데이터에 의거한 현황 및 문제점을 파악을 하였으며, S시 정책 방향에 맞추어 영양 불균형 우려에 대한 이상 패턴 감지 분석을 하였다. 본 연구가 현장에서 아동 급식 전자 카드가 어떻게 사용되어지고 있고 실질적으로 어떤 문제가 있는지에 대한 일부 대답이 되고 있으며, 이상 패턴 감지 분석을 통해 현장에서 적절하게 이상 패턴을 확인하고 조치할 수 있는 시스템을 만든 수 있도록 현장의 활용도 측면에서 의미가 있다고 할 수 있다.

한편, 본 연구의 분석을 통해 세 가지 시사점을 확인할 수 있었다. 첫째로, 아동 급식 전자 카드 정책의 지속적인 피드백 시스템을 확보했다는 점이다. 실 데이터 기반 이상패턴 감지 시스템 도입으로, 사용정보가 누적됨에 따라 데이터를 기반으로 피드백을 진행할 수 있는 초석을 마련했다. 분석에서 멈추는 것이 아니라 앞으로 실시간 데이터가 더 누적될 경우 추가 서비스 도입이 가능할 것이다.

두 번째로, 본 공공서비스에 시각화 기능이 포함되어야 함을 확인하였다. 데이터를 통해 지역(예 : 구)별로 사용 현황이 다름을 파악하여, 지역 실정에 맞는 구별 솔루션이 필요함을 역설하였다. 구를 넘어 동별로 해당 지역의 아이들을 손쉽게 파악하고 지원해줄 수 있는 기틀을 마련하였다.

세 번째로, 알고리즘을 통해 관심을 기울여야 할 대상자를 파악하게 함으로써 정책의 적합성을 향상시킬 수 있었다. 즉, 분석을 바탕으로 보호가 더 필요한 카드 사용자를 발견하여 사용자를 보다 더 안정적으로 지원할 수 있게 되었다.

4.2 한계점

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 아동 급식 전자 카드 거래 내역에서 아동 급식 전자 카드 가맹점 데이터를 따로 받지 못함으로써, 거래 내역에서 사용자와 가맹점 데이터를 추출해야 했다. 이 과정에서 정규화 되지 않거나 업데이트 되지 않은 데이터가 발생하였으며, 이들을 전처리하는 과정에서 분석에 어려움이 있었다. 예를 들어 주소가 없고, 가맹점 명이 같은 경우, 여러 가맹점이 하나로 처리되었을 가능성이 있다. 이에 가맹점 전 주소를 다시 전처리하였고, 이 과정에서 없어진 가맹점이나 새로 신설된 가맹점 정보가 업데이트 되어 있지 않음을 확인했다. 이를 해결하기 위해서는 보다 주기적인 가맹점 업데이트를 수행함으로써 카드 사용 아동이 불편을 겪지 않도록 주의를 기울여야 한다.

둘째, 편의점의 경우 거래데이터의 지점별 거래 금액 확인이 불가능했다. 모든 데이터가 본사로 표기되어 있어, 각 지역 가맹점별 정보 확인이 불가능했고, 이는 아동 급식 전자 카드 지출이 가장 높은 편의점 데이터를 완벽히 분석하지 못하는 한계로 이어졌다.

다음으로, 개인정보 보호법상 사생활 문제로 개별 수혜자에 대한 데이터를 제공받지 못했다. 즉 수혜자의 기본 인적 사항(거주 지역, 나이, 성별 등)과 카드번호와 관련 하여 비식별화된 데이터를 받으면 되나 이에 대해서도 제공에 애로가 있어 결국 본 연구에서는 개별 수혜자 단위의 분석은 불가능 하였다. 추후 관련 기관과 협력하여 대상 아동과의 인터뷰를 통한 수혜자 입장의 분석을 행하고자 한다.

마지막으로 편의점, 대기업체과정 등 가맹점에서

어떤 품목을 구매하는지에 대해서는 파악 할 방법이 없어 영양관련 분석이 어려웠다. 추후에는 아동 급식 전자 카드의 영양적 문제를 도출하기 위한 데이터적 근거가 미비하여 추후 영양 관련 기관과 협력하여 연구를 진행하고자 한다.

References

- Anderson, W.T., "Convenience Orientation and Consumption Behavior", *Journal of Retailing*, Vol.48, No.3, 1972, 49-71.
- Andersen, E.W. and S.M. Shugan, "Repositioning for Changing Preferences : The Case of Beef Versus Poultry", *Journal of Consumer Research*, Vol.18, No.2, 1991, 219-232.
- Andreasen, A.R. and P. Kotler, *Strategic Marketing for Non-Profit*, 1996.
- Bae, E.J., J.H. Kwon, H.J. Yoon, and S.K. Lee, "Nutritional Status of School Lunch Supported Students in an Elementary School", *The Korean Dietetic Association, KDA Academic Journal*, Vol.7, No.4, 2001, 349-360. (배은주, 권진희, 윤희정, 이성국, "일부 초등학교 결식학생의 영양실태", *대한영양사협회학술지*, 제7권, 제4호, 2001, 349-360.)
- Berry, L.L., K. Seiders, and D. Grewal, "Understanding Service Convenience", *Journal of Marketing*, Vol.66, No.3, 2002, 1-17.
- Byun, J.W. and H.S. Seo, "The Effect of Multi-dimensional Service Convenience on Perceived Value, Satisfaction and Behavioral Intention", *Korean Hospitality and Tourism Academy, KJHT*, Vol.19, No.1, 2010, 55-72. (변정우, 서현숙, "지역 특급 호텔의 다차원적 서비스편의성과 지각된 가치, 고객만족, 행동의도와 의 관계에 대한 연구", *호텔경영학연구*, 제19권, 제1호, 2010, 55-72.)
- Gehrt, K.C., J.Y. Laura, and D.A. Lawson, "The Convenience of Catalog Shopping : Is There More to It Than Time?", *Journal of Direct Marketing*, Vol.10, No.4, 1996, 19-28.
- Kelley, E.J., "The Importance of Convenience in Consumer Purchasing", *Journal of Marketing*, Vol.23, No.1, 1958, 32-38.
- Kim, J.W., J.W. Lee, K.H. Han, and M.K. Lee, "Businesses as Buildings : Metrics for the Architectural Quality of Internet Businesses", *IS Research*, Vol.13, Vol.3, 2002, 239-254.
- Kim, M.S., A.J. Cho, H.O. Bae, H.J. Kim, and M. Hong, "Child Poverty in Korea and Measures for the Support of Children Living in Poverty", Korean Institute for Health and Social Affairs, Research Report, 2007. (김미숙, 조애, 배화옥, 최현수, 김효진, 홍미, "한국의 아동빈곤실태와 빈곤아동지원방안 연구", 한국보건사회진흥원, 2007.)
- Kwon, H.J. and K.H. Kim, "Instructions for Better Meal Support for Children Who Cannot Afford Meals in Incheon Metropolitan City", *Incheon Development Institute, IDI Research Report*, 2009.
- Meuter, M.L., A.L. Ostrom, R.I. Roundtree, and M.J. Bitner, "Self-Service Technologies : Understanding Customer Satisfaction with Technology-Based Service Encounters", *Journal of Marketing*, Vol.64, No.3, 2000, 50-64.
- Rha, J.Y. and S.K. Rhee, "Developing the Measurement Model of Service Quality in the Public Sector", *IE Interfaces*, Vol.20, No.3, 2007, 339-352. (라준영, 이승규, "공공부문의 서비스품질 측정모형 개발", *산업공학*, 제20권, 제3호, 2007, 339-352.)
- Seiders, K., L.L. Berry, and L.G. Gresham, "Attention, Retailers! How Convenient is Your Convenience Strategy?", *Sloan Management*

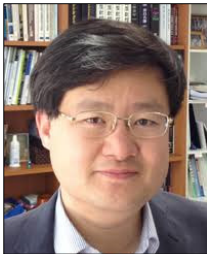
- Review*, Vol.41, No.3, 2000, 79.
- Seo, H.S., "Analysis of Casuality Relation Between Causes & Effects of Multi-Dimensional Convenience", Ph.D. Dissertation, Department Hotel & Tourism, The Graduate School of Kyung Hee University, 2010.
- Yang, H.J., S.H. Lee, and S.J. Moon, "The Effects of Multidimensional Technology-Based Self-Service Convenience and Multidimensional Perceived Costs on TBSS quality Qnd Customer Productivity, Customer Value", *Korean Strategic Marketing Association*, Vol.18, No. 3, 2010, 67-91.
- (양희진, 이수형, 문선정, "다차원적 기술기반셀프서비스 (TBSS) 편리성과 다차원적 지각된 비용이 TBSS 품질과 고객생산성, 고객가치에 미치는 영향", *마케팅논집*, 제18권, 제3호, 2010, 67-91.)
- Yoon, B.R., J.H. Yoon, J.E. Shim, and S.Y. Kwon, "Current Status of Meal Box Service Management for Children from Low-income Families During Summer Vacation", *Korean Journal of Community Nutrition*, Vol.14, No. 2, 2009, 206-215.
- (윤보람, 윤지현, 심재은, 권수연, "여름방학 중 결식 아동 도시락 제공 기관의 운영관리 실태", *대한지역사회영양학회지*, 제14권, 제2호, 2009, 206-215.)

◆ About the Authors ◆



Jongshik Jeon (artorius@daum.net)

He received his BA from Seoul National University and has completed doctor's degree in Kyung Hee University. Recently, he was awarded the Prize of the Seoul Metropolitan City Mayor for his contribution to the creation of big data-based social innovation. His research interests include Big Data Analysis, Social Good Implementation and Public Policy.



Ohbyung Kwon (obkwon@khu.ac.kr)

Ohbyung Kwon is a professor in the School of Management at Kyung Hee University. He received his master's and Ph.D. degrees in MIS from Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), and a B.A. from Seoul National University. He published several articles in Journal of MIS, International Journal of Information Management, Decision Support Systems, etc. His research interests include ubiquitous computing, big data analytics, and decision support systems.