

건설 PMIS 품질이 사용의도 및 사용자 만족도에 미치는 영향

Effect of PMIS Quality on Intention to Use and User Satisfaction

성민우¹ 김가람¹ 이슬기¹ 유정호^{2*}

Sung, Min-Woo¹ Kim, Ka-Ram¹ Lee, Seul-Ki¹ Yu, Jung-Ho^{2*}

Graduate School, Kwangwoon University, Nowon-Gu, Seoul, 136-777, Korea ¹

Department of Architectural Engineering, Kwangwoon University, Nowon-Gu, Seoul, 136-777, Korea ²

Abstract

Establishing a success model of a specific information system is critical to understanding the mechanism of IS success, the various dimensions of IS performance, and the factors and their causal relations in IS success. As one of the key IT applications, the project management information system (PMIS), particularly the web-based PMIS (Web-PMIS), has played a significant role in construction management processes in Korea. However, there have been few research attempts made to construct a Web-PMIS success model. This study primarily aims to propose a Web-PMIS success model based on DeLone and McLean's IS success model, and to discuss whether or not the D&M IS success model can be applied to the construction Web-PMIS. A questionnaire was sent out to Web-PMIS users (construction managers and constructors), and 253 completed questionnaires were received. Through multi-regression analysis, it was confirmed that it is statistically acceptable to apply the D&M IS success model to the Web-PMIS. However, the explanatory power of the model is not sufficient, and some of the model factors are not statistically significant enough. Relying on the statistical analysis results, this study also discusses the development direction for the Web-PMIS success model.

Keywords : PMIS(Project Management Information System), intention to use, user satisfaction, multi regression analysis

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

모든 산업분야에서 정보시스템(information system, IS)의 역할이 급격히 증대되었으며, IS는 기업 또는 프로젝트의 핵심적인 성공요소가 되었다. IS의 장점은 조직 구성원들이 필요로 하는 정보자료를 신속히 그리고 효율적으로 처리·제공하고 직무를 효율적으로 수행하도록 지원함으로써 생산성 향상과 전략적 경쟁우위를 실현시킨다는 것이다 [1]. 특히 건설프로젝트는 여러 참여주체가 존재하므로 그들

간의 정보소통 과정을 향상시키기 위한 정보화의 중요성이 부각되고 있으며, 건설정보의 효율적인 관리는 건설프로젝트의 성과를 좌우하는 요소로 부각되고 있다[2]. 마찬가지로 건설프로젝트에서도 다양한 주체들이 공사관리 및 업무용 소프트웨어 등 다양한 IS를 개발·적용하고 있으며, 이러한 IS의 이용은 계속 확산되고 있다[3]. 특히, 우리나라 건설산업에서는 웹 기반 PMIS(Project Management Information System)가 그 다양한 장점으로 인해 폭넓게 활용되고 있다.

다른 모든 경영자원과 마찬가지로, IS의 활용이 기업 경영 또는 프로젝트관리의 효과에 미치는 영향을 체계적으로 평가하는 것은 매우 중요하다. 이러한 평가는 IS의 효과적이고 효율적인 도입과 구축을 위해서 꼭 필요하다. 한편, 이미 구축된 IS에 대해 적절한 평가항목으로 그 성공여부 혹은 성과를 평가하는 것 또한 필요한데, 이러한 사후 평가는 지속적인 IS 개선 활동에 필수적이라 할 수 있다. IS 평가는

Received : July 1, 2011

Revision received : October 17, 2011

Accepted : November 7, 2011

* Corresponding author : Yu, Jung-Ho

[Tel: 82-02-909-5546, E-mail: myazure@kw.ac.kr]

©2012 The Korea Institute of Building Construction, All rights reserved.

많은 연구가 수행된 분야로서, 크게 정량적 성과를 측정하려는 연구와 정성적 성과를 측정하려는 연구로 구분할 수 있다[4]. 하지만, 어떤 종류의 연구에서든 IS 적용에 따른 결과론적 성과의 측정 못지않게 중요한 것이 그 성과에 영향을 미치는 성공요인들을 규명하는 것이라 할 수 있다. 왜냐하면, 이러한 성공요인을 활용하여 IS의 성과달성 또는 성공 여부를 예측하거나 또는 성공에 이르는 메커니즘을 규명할 수 있기 때문이다.

이러한 관점에서 IS 성공모델은 관련 연구분야에서 큰 의의를 차지하고 있는데, 그 이유는 다음과 같다. 첫째, IS 성공모델은 'IS 성공을 구성하는 차원을 설명하는 일반화된 프레임워크를 제공하고자 하는 것으로, 이러한 성공 차원에 대해 연구자들은 특정 상황에 적합한 성공을 채택하여 정의할 수 있게 된다[5]'.¹⁾ 둘째, 검증된 IS 성공모델에 기반하여 'IS 성공 범주에 속한 개별 척도들의 체계적 조합은 (IS 성공을 측정하기 위한) 종합적인 측정 도구를 만들어낼 수 있다[6]'.²⁾ 셋째, IS 성공모델을 통해 연구자들은 정보시스템의 성공(success of IS)과 그 영향요인(drivers) 간의 인과관계를 탐구할 수 있으며, 실무자들은 정보시스템 구현 이후에 기대했던 성과가 실제 실현되었는지 여부를 평가하기 위한 메커니즘으로 활용할 수 있다[7]. 넷째, IS 성공모델을 실증적으로 검증하고자 시도한 다수의 연구들은 성공 척도들 간의 관계를 튼튼히 뒷받침해주고 있으며 모델의 인과 구조를 확인하는데 도움을 준다[5]

이러한 IS 성공모델 관련 연구로 가장 대표적으로 널리 활용되고 있는 연구 결과로 DeLone and McLean의 IS 성공모델을 들 수 있다. DeLone and McLean이 정보시스템 성공에 대한 그 간의 여러 관점과 변수를 종합한 이후[8] 많은 연구들이 여러 분야에 걸쳐 이 모델을 검증, 확장, 보완하기 위해 수행되었다³⁾. 건설 산업에서도 IS 성공모델을 활용한 연구가 최근 수행되고 있는데, 건설 ERP(enterprise

resource planning) 시스템 성공모델 연구[9,10], EDM (electronic document management) 사용 연구[11], PMIS가 프로젝트 관리자와 프로젝트 성공에 미치는 영향 연구[12] 등이 있다. 하지만, 우리나라에서 건설프로젝트 참여자의 의사가 반영된 웹 기반 PMIS의 성공모델에 대한 연구는 미흡한 실정이며⁴⁾, 따라서 웹 기반 PMIS의 성과달성 또는 성공 메커니즘 역시 아직 규명되지 않은 상태이다.

본 연구의 목적은, 기존 연구에서 널리 활용되고 있는 DeLone and McLean의 수정된 IS 성공모델[5]에 근거하여, 웹 기반 PMIS가 국내 건설프로젝트에서 국내 건설기술자에 의해 활용되는 상황에서, 웹 기반 PMIS의 성공요인이 사용자 사용의도(user intention)와 만족도(user satisfaction)에 어떠한 영향을 미치는가를 분석하는 것이다. 이러한 분석을 통해, 웹 기반 PMIS에서도 기존 IS 성공모델이 설득력 있게 적용될 수 있는지 여부, 그리고 웹 기반 PMIS에 적합한 IS 성공모델 개발 방향 등을 논의하고자 한다. 이 연구에서 제시하는 웹 기반 PMIS 성공모델을 통해 검증된 성공요인은 시스템 평가와 성공 예측 등에 활용 가능하며, 연구 결과 제시되는 시사점들은 향후 보다 설명력 높은 성공모델 구축의 방향 설정에 기여할 것이다.

1.2 연구의 방법 및 범위

일반적으로 PMIS는 해당 시스템을 사용하는 업체에서 자체 개발하여 활용하는 PMIS와 범용적으로 개발·공급되는 ASP (Application Service Provider)형식의 PMIS (ASP-PMIS), 그리고 특정 대형프로젝트에 특화 시킨 PMIS으로 구분할 수 있다[13]. 본 연구에서는 웹 기반 PMIS의 전형적인 형태라 할 수 있는 ASP-PMIS를 연구 대상으로 한다. 그리고, 본 연구에서는 일반적으로 널리 활용되고 있는 DeLone and McLean의 수정된 IS 성공모델[5]을 연구의 기본 모델로 활용한다. 이 모델에서는 IS 성공요인으로서의 'System Quality', 'Informatin Quality', 그리고 'Service Quality' 세 가지가 모델의 독립변수로 활용되며, IS 성공 척도로서 'Net Benefits'이 모델의 종속변수로 활용된다. 그리고, 성공요인과 성공을 매개하는 변수로서 '사용의도'와 '만족도'가 활용된다. 그러나, 건설 프로젝트에는 다양한 주체가 참여하므로 'Net Benefits'을 일관성 있게 측정하는 것이 어렵다. 따라서, 본 연구에서는 ASP-PMIS

1) '... the stated purpose of the IS success model is to be a generalized framework that describes success dimensions for which researchers can adapt and define specific contexts of success (DeLone and McLean 2003).'

2) '... a systematic combination of individual measures from IS success categories can create a comprehensive measurement instrument (Heo and Han 2003).'

3) 최초의 IS 성공모델인 DeLone and McLean(1992)의 연구는 1993년부터 2002년까지 285회 이상 인용되었다고 보고 되었으며, 현재까지 3000회 이상 인용되고 있다.

4) 관련 연구 분석은 2.2절 참조.

의 성공모델 구성에 'Net Benefits'를 제외한 채 진행하였다.

본 연구는 다음과 같은 절차를 따라 진행하였다.

- 1) 기존 연구 고찰을 통해 ASP-PMIS의 성공요인, 사용 의도, 그리고 만족도 측정항목을 도출하고, 개념적인 ASP-PMIS의 성공모델을 설정한다.
- 2) 측정항목을 기반으로 설문지를 작성하고, 관련 전문가와의 인터뷰를 통해 내용타당성을 검토한다.
- 3) 내용타당성 검토 결과를 반영하여 최종 설문지를 작성하고, 실제 건설 프로젝트에 참여중인 시공자 및 건설 사업관리자 (Construction Manager, 이하 CM)를 대상으로 설문조사를 실시한다.
- 4) 수집된 자료를 바탕으로 ASP-PMIS 성공모델의 인과 관계를 분석하고, 그 결과를 바탕으로 ASP-PMIS 성공모델의 타당성과 발전 방향에 함의를 제시한다. 자료 분석에는 SPSS 12.0을 이용한 다중회귀분석이 사용되었다.

2. 예비적 고찰

2.1 DeLone & McLean의 IS 성공모델

정보시스템의 성공을 측정하는 것은 정보시스템 투자 및 관리의 가치와 효과를 이해하는데 필수적이다[5]. DeLone & McLean이 1992년에 제시한 성공모델[8]은 정보시스템 성공모델의 실증적, 이론적 연구 기초를 마련하는데 큰 역할을 하였다[14]. 이들은 정보시스템 성공요소에 대한 기존 연구를 통합하여 시스템 품질(System Quality), 정보 품질(Information Quality), 사용도(Use), 만족도(Satisfaction), 개인성과(Individual Impact), 조직성과(Organizational Impact)의 6가지 성공요인을 도출하여 이들 간의 상관관계를 Figure 1과 같이 제시하였다. 각 변수의 정의는 아래와 같다.

- ① System Quality: Measures of the information processing system itself
- ② Information Quality: Measures of information system output
- ③ (Information) Use: Recipient consumption of the output of an information system
- ④ User Satisfaction: Recipient response to the use

of the output of an information system

- ⑤ Individual Impact: The effect of information on the behavior of the recipient
- ⑥ Organizational Impact: The effect of information on organizational performance

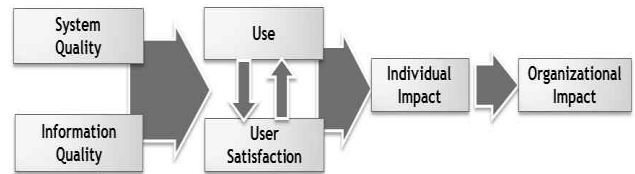


Figure 1. DeLone & McLean IS Success Model (1992)

이후 DeLone & McLean은 그들의 기존 모델에 대한 다른 연구자들의 평가와 검증에 기반하여 Figure 2와 같은 개선된 모델[8]을 제시하였다. 개선된 모델은 인터넷 등의 사용으로 IT에 서비스의 개념이 더해지면서 서비스 품질(Service Quality)을 새로운 변수로 추가하였고, 기존의 개인성과(Individual Impact)와 조직성과(Organizational Impact)를 통틀어 네트워크 이익(Network Benefit) 변수로 통칭하여 7개의 영역간의 상호 의존성과 관계성을 분석하였다. DeLone & McLean[5]이 제시하고 있는 이 모델에 대한 설명을 요약하면 아래와 같다.

- ① 정보시스템에서 품질은 크게 '정보품질', '시스템 품질', 그리고 '서비스 품질' 세 가지 차원으로 구성되며, 각각의 품질은 복합적으로 혹은 개별적으로 시스템의 '사용'과 '사용자 만족'에 영향을 미치게 되므로, 각각의 품질은 별도로 측정되거나 통제되어야 한다.
- ② '사용'이라는 변수의 다양한 측면 (강제된 사용 혹은 자발적 사용, 숙지된 사용 혹은 숙지되지 않은 사용, 효과적 사용 혹은 비효과적 사용 등)으로 인해, '사용 의도'를 대신 변수로 사용할 수도 있다.
- ③ '사용'과 '사용자 만족'은 밀접하게 관련되어 있다. 프로세스 관점(process sense)에서 '사용'은 '사용자 만족'에 선행하게 되며, 인과 관점(causal sense)에서 긍정적 '사용' 경험은 '사용자 만족'을 이끌어낼 수도 있다. 마찬가지로, 향상된 '사용자 만족'은 '사용 의도'와 '사용'을 증대시킬 수 있다.
- ④ 결과적으로 '사용'과 '사용자 만족'을 통해 '혜택(이익)'이 발생하게 된다. 이러한 '혜택(이익)'은 다시 시스템

의 '사용'과 '사용자 만족'을 강화하게 된다.

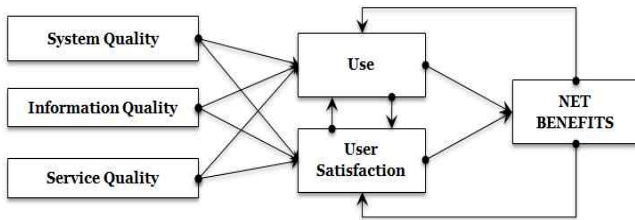


Figure 2. DeLone & McLean IS Success Model (2003)

DeLone & McLean의 연구가 발표된 이후 관련분야의 많은 연구자들이 그들의 성공모델을 자신의 연구에 적용하면서 타당성을 검증하였고, IS 성공에 새로운 요인들을 찾아내어 새로운 성공모델을 제시하거나, 기존의 요인을 세분화시키려는 연구를 수행하여 왔다.

DeLone & McLean의 IS 성공모델에 근원을 두고 IS 성공모델을 개선 또는 보완하고자 한 연구로는 Seddon & Kiew[15], Pitt et al.[16], Myers et al.[17] 등이 있으며, 이 모델들은 원형 그대로 또는 변형된 형태로 여러 산업 또는 업무 분야의 IS 성공모델 구축에 적용되었다. 예를들어, ASP 기반 정보시스템 분야의 IS 성공모델 연구[14,18], 호텔정보시스템 분야의 IS 성공모델[19], 도서관정보시스템 분야의 IS 성공모델 연구[20], 회계정보시스템 분야의 IS 성공모델[21] 등이 있다.

2.2 건설산업에서의 IS 성공모델에 관한 기존 연구

건설분야에서 IS 성공모델을 구축하거나 활용하고자 한 연구는 비교적 근래에 나타나고 있으며, 그 사례 또한 많지는 않다. 대부분의 IS 성공모델 관련 연구들은 DeLone and McLean의 IS 성공모델 또는 Davis(1989)의 TAM (Technology Acceptance Model)에 기반을 두고 각각의 IS 성공모델을 개발하고 있다. 이는 DeLone and McLean의 IS 성공모델과 TAM이 대부분의 IS 성공모델 개발에 근간이 되고 있음을 시사하는 것으로 따라서 이 연구에서도 이 모델들 또는 그 구성요소에 근거하여 ASP-PMIS의 성공모델을 제시하고자 한다. 건설분야에서 수행된 IS 성공모델 관련 연구를 살펴보면 아래와 같다.

2.2.1 Chung et al. (2008, 2009)의 연구

Chung et al.은 DeLone and McLean의 IS 성공모델과

TAM에 근거하여 건설기업에서 널리 활용되고 있는 ERP 시스템의 도입에 관한 성공 및 실패요인을 규명하고자 하였다. 그리고, 이러한 성공모델을 근간으로 기업에서의 EFP 도입/구축 프로젝트를 보다 잘 평가/계획/수행하는데 도움이 되고자 하였다. 이 연구에서는 ERP 시스템의 성공요인으로 두 부류의 요인들을 제시하고 있는데, 먼저 사용자관련 변수(user related variables)로 output, job relevance, image, result demonstrability, compatibility, system reliability 등을 들고 있으며, 프로젝트 관련 변수(project related variables)로 internal support, function, consultant support 등을 들고 있다. 이들의 연구는 광범위한 데이터 수집 및 실증적 분석을 통해 건설 ERP 시스템의 성공모델을 제시하고 있다는 점에서 매우 완성도가 높은 연구라 할 수 있다. 그러나, 이 연구에서의 IS 성공모델은 ERP 시스템을 대상으로 검증된 것으로, 다른 종류의 IS에 그대로 활용하는 데는 한계가 있다.

2.2.2 Hjelt and Bjök (2007)의 연구

이 연구에서는 대형 건설프로젝트에서 적용된 EDM 시스템에 대해 최종 사용자의 태도와 관련한 요인을 분석하였으며, 설문을 바탕으로 건설 프로젝트에서 EDM 시스템을 도입하는데 영향을 미치는 요인들을 도출하였다. 이러한 요인들과 DeLone and McLean의 IS 성공모델 그리고 TAM을 바탕으로, 건설 프로젝트에서 최종 사용자가 EDM 시스템을 수용하는 메커니즘을 설명하는 모델을 제시하였다.

2.2.3 Raymond and Bergeron (2008)의 연구

이 연구에서도 역시 잘 검증된 IS 성공모델과 TAM에 근거하여 PMIS의 성공모델을 제하고 있다. 이 모델에서는 PMIS의 성공에 영향을 미치는 기본 요인으로 PMIS품질과 PMIS 정보품질을 제시하고 있다. PMIS품질의 측정을 위해 accessibility, response time, flexibility, ease of use, querying ease, learning ease, systems integration, multi-project capability 등과 같은 8개 항목을 활용하고 있으며, PMIS 정보품질의 측정을 위해서는 availability, relevance, reliability, precision, comprehensiveness, security 등과 같은 6개 항목을 활용하고 있다. 그러나, 연구자 스스로 밝히고 있듯이 아주 적은 샘플 수(39개)에 의해 모델이 검증된 것이 이 연구의 가장 큰 결함이라 할 수 있다.

2.3 ASP-PMIS의 성공모델 구성 요소

2.3.1 성공요인

본 연구의 ASP-PMIS의 성공모델 구축에 활용할 개별 성공요인 25개 항목을 2.2절에서 언급한 IS 성공모델 연구와 TAM 연구 그리고 다음의 여러 연구를 기반으로 도출하였으며, 건설 ASP-PMIS의 특성을 반영하였다. [14,18,22,23,24,25,26,27,28].. 그리고 DeLone and McLean의 IS 성공모델에서 제안된 바와 같이, 이 개별 성공요인 항목들을 시스템 품질, 정보 품질, 그리고 서비스 품질과 같이 세 종류의 품질요인(또는 성공요인 그룹)으로 구분하였다. 이후, 각 항목들의 내용타당성(content validity) 검토를 위해 ASP-PMIS를 제공하는 3개 기업에 소속된 3명의 전문가(ASP-PMIS 개발 경력은 평균 8년)를 대상으로 인터뷰를 수행하였다. 25개 항목의 중복성과 분류의 적합성에 대한 검토를 의뢰하였으며, 검토 결과 2개의 항목이 중복성이 있는 것으로 판단되어 제거되고 나머지 23개 항목이 최종적으로 이 연구에 활용되게 되었다. 다음으로는 이렇게 선정된 23개의 품질평가항목이 도출되었으며 이들의 구성타당성을 검증하기 위해 탐색적 요인분석(Exploratory Factor Analysis; EFA)를 실시하였다. 요인 수를 결정하는 방법으로 고유치(eigen value)를 활용하였는데 고유치는 각 요인이 기존변수의 정보를 어느 정도 설명하는지에 대한 지표이다. 고유치 값이 클수록 그 요인이 변수들의 분산을 잘 설명한다는 의미이며, 1이상을 기준으로 한다. 또한 요인 분석을 해석하는 과정에서 측정변수의 중요성을 판단하기 위해 요인적재량(Factor loading)기준을 활용하였는데 이는 측정변수와 이들에 대해 공통적으로 내재된 요인간의 상관관계를 의미하며 0.5이상을 기준으로 설정하였다 [29,30,31]. 그 결과 3개의 요인이 도출되었고 각 요인을 시스템 품질(5개), 정보품질(10개), 서비스 품질(8개)로 명명하였다. 마지막으로 Cronbach's α 계수 값을 활용하여 건설 PMIS의 품질평가항목의 신뢰성 검증을 실시하였다. Cronbach's α 계수 값은 0.6이상이면 신뢰성이 인정된다고 보며[32], 신뢰성 검토 결과, 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질 각 요인그룹별로 Cronbach's α 계수값이 각각 0.835, 0.941, 0.926의 값을 가지므로 제안하는 건설 PMIS의 품질평가항목은 통계적으로 신뢰성이 있다고 볼 수 있다.

이상의 과정에서 도출·분류된 ASP-PMIS의 23개의 개

별 성공요인 항목과 3개의 성공요인 그룹(품질요인)은 다음 Table 1.과 같다[33]⁵⁾.

Table 1. Success Factor of ASP-PMIS

Factors	Individual Success Factor Items
System Quality (5)	1 PMIS should be compatible with other softwares (e.g., such as Excel, P3, CAD)
	2 PMIS should connect to other IT tools (e.g., such as PDA, RFID, USN)
	3 Data input/output functions should be operated easily (e.g., up/download, printing)
	4 Access to system should be not difficult
	5 System should maintain the stable state
Information Quality (10)	1 System functions and configuration should be related to required information
	2 System screen configuration or document formats should be suitable for information use
	3 Search of information should be easy
	4 PMIS should offer information to users on real time
	5 Information in system should be reliable
	6 Information in system could be used without correction
	7 Information in system should be sufficient
	8 Information in system should be related to user's task
	9 Information in system should be related to project characteristics and user's role
	10 Options for information usage should be various depending on the user's task
Service Quality (8)	1 Reaction of PMIS service provider should be quick in the situation
	2 Technical support of PMIS service provider for maintenance and repair should be quick.
	3 Education for PMIS users should be provided adequately
	4 User's manual and advice should be provided adequately during use
	5 PMIS service provider should possess knowledge of construction field
	6 User should feel safe regarding data security
	7 User should trust capability of PMIS service provider
	8 PMIS service provider should be faithful

2.3.2 사용자 사용의도 및 만족도

사용의도에 대해 Davis는 “특정한 행동(정보시스템)을 이용하려는 의도의 강도” 라고 정의하였다 [34]. 따라서 사용의도는 정보시스템이 생산하는 산출정보의 사용정도를 의미한다. 사용의도 요인은 정보시스템 효과의 행위적 지표로써 사용되어 왔는데, 정보시스템을 사용하는 사용자가 정보시스템의 몇몇 기준에 만족한다면 의도적으로 시스템을 사

5) ASP-PMIS의 성공요인 도출 및 분류에 관해서는 저자의 선행연구 (Lee and Yu 2011)에 보다 상세히 기술되어 있음.

용할 것이고, 이는 정보시스템 성공과 관련성이 높음을 나타낸다[35]. 본 연구에서는 개념적 정의에 따라 사용의도를 “PMIS의 사용을 타인에게 추천하거나 지속적으로 사용할 의도의 정도”로 정의하고 사용의도를 측정하기 위한 평가항목을 Table 2와 같이 도출하였다.

Table 2. Assessment Items of Intention to Use

Factor	Assessment Items
Intention to Use	1 I'll recommend this system to others
	2 I'll use this system again on a next project

한편, 사용자 만족도에 대해 Ives 외2인은 “정보시스템 사용자의 정보욕구를 충족시켜주는 정도”로 정의하였다[36]. 따라서 사용자 만족도는 사용자가 시스템을 사용함으로써 느끼는 만족 수준을 의미한다. 특히 사용자 만족도는 정보시스템의 성공을 측정하는 도구로서 가장 많이 사용되어 오고 있으며[35], 측정은 보통 정보시스템의 제품이나 서비스를 경험한 후, 그 결과에 대해 평가하는 내용으로 구성된다. 본 연구에서는 사용자 만족도 요인으로 PMIS의 전반적인 만족도, 제공가격의 만족도, 제공정보의 활용정도 등을 포함하여 평가항목을 Table 3와 같이 도출하였다.

Table 3. Assessment Items of User Satisfaction

Factor	Assessment Items
User Satisfaction	1 I'm totally satisfied with the quality of this system, its information and services
	2 I'm satisfied with the cost of this system
	3 The information of output from this system is useful.
	4 I'm satisfied with this system as I expected.

이렇게 도출된 사용의도 및 만족도 평가항목은 성공요인과 마찬가지로 3인의 전문가 인터뷰를 통해 그 내용타당성을 검토 및 확인하였다.

3. ASP-PMIS의 성공모델

3.1 연구모델 및 연구가설

이 연구에서는 ASP-PMIS 성공모델을 검토하기 위하여, 가장 폭넓게 활용되고 있는 DeLone and McLean의 수정

된 IS 성공모델[5]을 연구의 기본 모델로 활용하였다. 그러나, '1.2 연구의 방법 및 범위'에서 언급한 바와 같이, IS 성공 척도로 널리 활용되고 있는 'Net Benefits'는 이 연구모델에서 제외하였는데, 그 이유는 건설 프로젝트에는 다양한 주체가 참여하므로 'Net Benefits'를 일관성 있게 측정하는 것이 어렵다고 판단하였기 때문이다. 따라서, 이 연구에서는 ASP-PMIS의 성공모델 구성에 'Net Benefits'를 제외한 채 아래 Figure 3과 같은 연구모델을 수립하고 가설을 설정하였다.

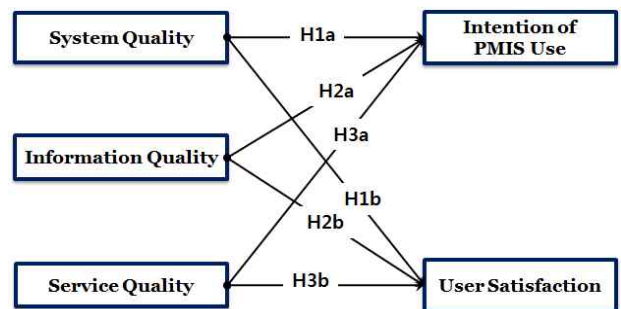


Figure 3. Research Model

- H1a: 시스템 품질은 사용의도에 긍정적인 영향을 미친다.
- H2a: 정보 품질은 사용의도에 긍정적인 영향을 미친다.
- H3a: 서비스 품질은 사용의도에 긍정적인 영향을 미친다.
- H1b: 시스템 품질은 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미친다.
- H2b: 정보 품질은 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미친다.
- H3b: 서비스 품질은 사용자 만족도에 긍정적인 영향을 미친다.

3.2. 데이터 개요

연구모델의 가설검증을 위해 ASP-PMIS의 주요 사용자인 시공자와 CM을 대상으로, 현재 사용 중인 ASP-PMIS의 성공요인과 사용의도 및 만족도의 각 평가 항목을 7점 리커트 척도로 측정하였다. 데이터 수집은 2010년 5월부터 2010년 8월까지 약 3개월 동안 수행하였으며, e-mail과 우편을 통해 총 253개의 분석 가능한 설문을 수집하였다. 수집된 253표본의 응답자에 대한 통계는 Table 4와 같다.

Table 4. Characteristics of the respondents (n=253)

	Measures	Frequency	%
Project Type	Public Project	113	44.7%
	Private Project	140	55.3%
User Type	CM	140	55.3%
	Contractors	113	44.7%
Experience in Construction	Less than 2 years	42	16.60%
	3~5 years	41	16.21%
	5~10 years	53	20.95%
	10~15 years	27	10.67%
	More than 15years	90	35.57%

수집된 253개의 설문지의 5가지 요인의 기술적 통계량은 Table 5과 같다.

Table 5. Descriptive Statistics

	Average	Standard Deviation	N
System Quality	3.8055	1.07251	253
Information Quality	3.9292	1.10314	253
Service Quality	3.8053	1.10539	253
Intention to Use	4.0257	1.56485	253
User Satisfaction	3.6018	1.22384	253

3.3 모델 검증 결과

ASP-PMIS 성공요인이 사용의도 및 사용자 만족도에 미치는 영향을 분석하기 위해 다중회귀분석⁶⁾을 실시하였다. 이에 앞서 회귀분석의 기본가정인 독립변수들 간의 다중공선성을 검토하기 위해 피어슨 상관관계를 이용한 독립변수 간의 상관관계를 분석하였다.

그 결과는 Table 6과 같으며, 독립변수로 작용하는 세 가지 품질요인(시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질)의 상관 정도는 모두 유의확률이 0.01로 유의한 상관관계를 보여 다중공선성 여부를 검증할 필요성이 있다고 판단하였다.

6) 이 분석은 기존 IS 성공모델의 적용 적합성 검토를 위한 분석이므로 기존 IS 성공모델에 활용된 모든 변수의 통계적 적합성을 동시에 검토할 필요가 있으며, 또한 독립 변수의 숫자가 3개로 한정되므로, 이 연구에서는 독립변수 입력 방식으로 Enter 방식을 이용하였다.

Table 6. Result of Correlation Analysis

	System Quality	Information Quality	Service Quality
System Quality	1.000	0.800	0.668
Information Quality	-	1.000	0.775
Service Quality	-	-	1.000

다중공선성을 검사한 결과는 다음 Table 7과 같으며, 모든 독립변수들의 공차한계(tolerance)가 0.1을 초과하고 분산팽창계수(variance inflation factor; VIF)는 10 이하로 나타났으며 최대 상태지수(condition index) 값도 30 미만으로 나타나 공선성 문제는 없음을 확인하였다. 또한 회귀 모형의 기본적인 가정인 잔차항(residual)에 대한 독립성 검정을 실시한 결과, 더빈-왓슨(Durbin-Watson)값이 2에 수렴하므로 독립성 가정이 충족된다고 할 수 있다 [37,38,38]7).

Table 7. Diagnosis of Multicollinearity

	Condition Index	Tolerance	VIF
System Quality	9.072	0.354	2.825
Information Quality	12.467	0.255	3.920
Service Quality	17.721	0.393	2.546

이상의 다중회귀분석 적합성 여부를 판단한 다음, 다중회귀분석을 실시하였으며 그 결과는 다음 Table 8과 같다. 회귀분석에 따른 모델 검증 결과를 요약하면 다음과 같다.

3.3.1 ASP-PMIS의 성공요인과 사용의도 (H1a, H2a, H3a)

ASP-PMIS의 성공요인과 사용의도간의 영향관계를 나타내는 회귀모델은 F값이 55.407으로 유의수준 0.01에서 추정된 회귀모델식이 통계적으로 유의하며, R2값은 0.393로 3개의 ASP-PMIS 품질요인들이 사용의도를 약 39.3% 설명하는 것으로 나타났다.

가설 검증 결과는 ASP-PMIS의 품질요인 중 정보품질과 서비스품질이 사용의도에 긍정적인 영향을 미치며, 표준화 계수(β)의 절대값이 가장 큰 정보품질이 사용의도에 가장

7) 다중공선성 판정 근거는 허명희(1999), Belsley et al(1980), 이형석 (2006)를 참조함.

Table 8. Result of Multi Regression Analysis

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients (β)	t	p-value
		B	standard error			
Intention to Use	System Quality	0.115	0.120	0.079	0.958	0.339
	Information Quality	0.557	0.138	0.392	4.038	0.000***
	Service Quality	0.293	0.111	0.207	2.642	0.009***
$R^2 = 0.393, F=55.407, p=0.000$						
User Satisfaction	System Quality	0.153	0.083	0.134	1.854	0.065*
	Information Quality	0.357	0.095	0.322	3.770	0.000***
	Service Quality	0.337	0.076	0.341	4.954	0.000***
$R^2 = 0.532, F=96.504, p=0.000$						

Significance Level : * : significant at 90% level ($p < 0.10$), ** : significant at 95% level ($p < 0.05$), *** : significant at 99% level ($p < 0.01$)

영향력이 큰 것으로 나타났다.

H1a- 시스템품질은 사용의도에 0.079의 영향을 미치며, 유의적이지 않다. (p -value=0.339)

H2a- 정보품질은 사용의도에 0.392의 영향을 미치며, 유의적이다. (p -value=0.000)

H3a- 서비스품질은 사용의도에 0.207의 영향을 미치며, 유의적이다. (p -value=0.009)

3.3.2 PMIS의 품질요인과 만족도 (H1b, H2b, H3b)

ASP-PMIS의 품질요인과 만족도간의 영향관계를 나타내는 회귀모델은 F값이 96.504으로 유의수준 0.01에서 추정된 회귀모델식이 통계적으로 유의하며, R2값은 0.532로 3개의 ASP-PMIS 품질요인들이 만족도를 약 53.2% 설명하는 것으로 나타났다.

가설 검증 결과는 ASP-PMIS의 품질요인 중 정보 품질, 서비스 품질이 만족도에 긍정적인 영향을 미치며, 표준화 계수(β)의 절대값이 가장 큰 서비스품질이 만족도에 가장 영향력이 큰 것으로 나타났다.

H1b- 시스템품질은 사용자 만족도에 0.134의 영향을 미치며, 유의적이지 않다. (p -value=0.065)

H2b- 정보품질은 사용자 만족도에 0.322의 영향을 미치며, 유의적이다. (p -value=0.000)

H3b- 서비스품질은 사용자 만족도에 0.341의 영향을 미치며, 유의적이다. (p -value=0.000)

4. 결 론

Kerlinger은 이론 도출을 위한 과학적 방법의 요건으로서, 체계적 접근을 통한 기존 이론의 검토, 가설 수립 및 검증과정, 통제 가능성 및 연구자의 가치가 중립성, 연구결과에 대하여 객관적이고 타당한 해석 등 있어야한다고 주장하였다[40]. 또한 Borg와 Gall은 과학적 연구방법의 일반적 절차는 연구문제의 도출, 자료 수집 및 분석, 분석 결과의 이론지지 여부 판단 및 검토 등으로 구성된다고 보았다[41].

한편, Wiersma[42]는 과학적 연구방법의 절차로 문제선정, 정보검토, 자료수집, 자료분석, 그리고 결론 유도의 5단계 과정을 제시하였다. 이러한 과학적 연구방법론의 관점에서 본다면, 일견 당연하게 보일 수도 있는 개념 간의 관계를 실증적 데이터에 기반하여 규명하고자 하는 것은, 기존 이론에 기반하여 새로운 가설을 설정하고 이를 실증적으로 검증함으로써 새로운 사실을 발견하고 또 이 사실에 근거하여 또 다른 이론을 발전시켜나가는 과정, 즉 단순한 상관관계에서 벗어나 인과관계의 설명으로 전환시켜주는 과학적 연구방법론에 충실한 연구 과정의 일부라 할 수 있다. 마찬가지로, 기존 이론에 근거하여 그 이론이 새로운 환경에서도 적용될 수 있는지에 대해 실증적으로 검토하고 그 적용성과 한계성을 논의하는 것 또한 관련 지식체계에 새로운 발견을 더해가는 데 필요한 연구 과정이다. 이와 같은 맥락에서, 이 연구는 기존의 IS 성공모델이 건설 ASP-PMIS에도 잘 적용될 수 있는지를 파악하고 ASP-PMIS의 성공모

델 구축을 위한 시사점을 논의하였다. 모든 IS 성공모델 관련 연구가 그러하듯, ASP-PMIS의 성공모델 구축을 위해 기존 IS 성공모델에 기반한 개념적 연구모형을 제시하였고, 실제 사용자를 대상으로 수집한 설문 데이터를 활용하여 연구모형을 실증적으로 검증하였다.

이러한 과정을 통해 도출된, 이 연구의 목적에서 제시한 두 가지 논의점을 정리하면 아래와 같다.

1) ASP-PMIS에서도 기존 IS 성공모델이 설명력 있게 적용될 수 있는지 여부

연구모형로 제시된 두 회귀모델 모두 통계적으로 유의한 모델임을 알 수 있으며 ($F=55.407$, $F=96.504$), 따라서 전체적인 모델의 구성은 기존 이론 또는 기존 타 분야의 IS 성공모델과 크게 달라질 필요가 없음을 알 수 있다. 그러나 품질요인과 만족도 간의 인과관계는 상당 수준 설명력을 가지고 있지만($R^2=0.532$), 품질요인과 사용의도 간의 인과관계는 그 설명력이 크게 높지 않음($R^2=0.393$)을 파악할 수 있다. 따라서 전반적인 모델의 설명력을 향상시키기 위해서는 사용의도에 영향을 미치는 품질요인 또는 성공요인에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. 한편, 각 회귀모델에서 시스템 품질이 통계적으로 유의하지 않은 품질요인으로 분석되었다. 이는 시스템 품질과 상관없이 시스템을 사용하여야만 하는 상황에서는 시스템 품질이 사용의도나 만족도에 크게 영향을 미치지 않을 수도 있을 것이라는 추측을 제공하며, 이러한 부분은 향후 연구에서 보다 심층적으로 분석될 필요가 있다.

2) ASP-PMIS에 적합한 IS 성공모델 개발 방향

향후 보다 향상된 설명력을 갖는 ASP-PMIS 성공모델의 개발을 위해서는, ASP-PMIS의 사용환경에 대해 보다 면밀한 분석하여 새로운 성공요인을 발굴하고 이를 모델에 반영할 필요가 있다. 그리고 신규 성공요인의 발굴과 관련하여, 사용자의 의지가 작용할 여지가 적은 사용이 강제된 시스템 사용 환경, 서로 다른 목적을 가지는 다양한 주체가 참여하는 건설 프로젝트에서 공용으로 활용되는 시스템 사용 환경, 그리고 해당 프로젝트 수행 동안만 활용하는 한시적 시스템 사용 환경 등의 특성이 충분히 고려되어야 할 것이다.

이 연구에서 제시한 연구모형과 이상에서 언급한 논의점은 향후 보다 설명력 높은 ASP-PMIS 성공모델 개발을 위한 기반으로 활용될 수 있을 것이다. 그리고, 향후 보다 발전된 형태의 ASP-PMIS 성공모델을 구축하게 된다면, 건

설 프로젝트에서 활용되는 ASP-PMIS가 궁극적인 시스템 성과를 달성하기 위해서는 어떤 메커니즘이 작동하는지에 대한 설명이 가능해질 것이다. 아울러, ASP-PMIS에서 독립변수로 활용된 성공요인들과 그 개념적 그룹핑의 결과인 품질요인들은 시스템 개발 시 주요 성공요인의 사전 점검, 시스템 도입 시 적정성 판단, 시스템 간의 우수성 여부 판단, 그리고 시스템 사용 도중 개선점 발굴 등에 활용될 수 있을 것이다.

요 약

IT발전의 따른 산업분야의 정보시스템은 기업 또는 프로젝트의 생산성 향상과 전략적 경쟁우위를 점하게 하는 필수적 지원도구 중 하나로 인식되고 있다. 이러한 정보시스템의 효과를 극대화하기 위해서는 정보시스템의 성과에 영향을 미치는 성공요인들을 규명하는 과정이 필요하다. 왜냐하면, 이러한 성공요인을 활용하여 IS의 성과달성 또는 성공 여부를 예측하거나 또는 성공에 이르는 메커니즘을 규명할 수 있기 때문이다. 하지만, 우리나라에서 건설프로젝트 참여자의 의사가 반영된 웹 기반 PMIS의 성공모델에 대한 연구는 미흡한 실정이며, 따라서 웹 기반 PMIS의 성과달성 또는 성공 메커니즘 역시 아직 규명되지 않은 상태이다.

따라서 본 연구의 목적은 기존 연구에서 널리 활용되고 있는 DeLone and McLean의 수정된 IS 성공모델[5]에 근거하여, 웹 기반 PMIS가 국내 건설프로젝트에서 국내 건설기술자에 의해 활용되는 상황에서, 웹 기반 PMIS의 성공요인이 사용자 사용의도와 만족도 어떠한 영향을 미치는가를 분석하는 것이다. 분석을 위한 건설 PMIS의 성공요인은 연구자의 선행연구에서 타당성 및 신뢰성이 검증된 을 항목을 활용하였으며, 건설 PMIS의 성공변수는 사용의도 및 사용자 만족도로 설정하여 기존 정보시스템 성공모델에 관한 문헌고찰을 통해 평가항목을 구성하였다. 실제 PMIS의 사용자인 시공사, 사업관리자를 대상으로 설문조사를 실시하였으며 이렇게 수집된 자료들로 통계프로그램인 SPSS 12.0을 활용하여 다중회귀분석을 통해 건설 사업에서 웹기반 PMIS의 성공요인과 사용의도, 사용자 만족도간의 영향관계를 분석하고 시사점을 도출하였다. 이 연구에서 제시하는 웹 기반 PMIS 성공모델을 통해 검증된 성공요인은 시스템 평가와 성공 예측 등에 활용 가능하며, 연구 결과 제시되는

시사점들은 향후 보다 설명력 높은 성공모델 구축의 방향 설정에 기여할 것이다.

키워드 : 건설 PMIS, 사용의도, 사용자 만족도, 다중회귀 분석

Acknowledge

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology(2011-0015446)

References

1. Kwon YM, Ko JS. A Study of Success factors and User's Satisfaction on ERP System. *Journal of Korea Association of Business Education*, 2005 Feb;37:129-18.
2. Lee SK, Lee HL, Yu JH. The Effect of PMIS Quality on Project Management Success. *Journal of Korea Institute of Building Construction*, 2010 Dec;10(3):117-26.
3. Yoon JH, Yoon SW, Chin SY, Kim YS. A Survey of the Satisfaction Level of Construction Information System From Users' Viewpoints On Construction Site. *Journal of Korea Institute of Construction Management*, 2006 Aug; 7(4):126-36.
4. Lim YH. Analyzing Corporate IT Performance Measures by IT Balanced Scorecard [master' s thesis]. Seoul (Korea): Korea Advanced Institute of Science and Technology; 2003, 83 p.
5. DeLone WH, McLean ER. The Delon and McLean Model of Information System Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information System*, 2003 Mar;19(4):9-21.
6. Heo J, Han I. Performance measure of information systems(IS) in evolving computing environments: and empirical investigation. *Information & Management*, 2003 Mar;30:243-57.
7. Wang YS, Wang HY, Shee DY. Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation. *computer in Human Behaviour*, 2007 July;23(4):1792-809.
8. DeLone WH, McLean ER. Information system success: The Quest for the Dependent Variable. *information systems research*, 1992 Mar;13(1):60-95.
9. Chung BY, Skibniewski MJ, Henry CLJ, Kwak YH. Analyzing Enterprise Resource Planning System Implementation Success Factors in the Engineering, Construction Industry. *Journal of computing civil engineering*, 2008 Mar;22(4):373-83.
10. Chung BY, Skibniewski MJ, Kwak YH. Developing ERP Systems Success Model for the Construction Industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2009 Dec;135(3):207-17.
11. Hjelt M, Bjök BC. End-User Attitudes toward EDM Use in Construction Project Work: Case Study. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 2007 July;21(4):289-301.
12. Raymond L, Bergeron F. Project Management Information Systems: An Empirical Study of Their Impact on Project Managers and Project Success. *International Journal of Project Management*, 2008 July;26(2):213-21.
13. Moon JH, Song BG. [PMIS Solution in the Korea Construction Industry]. Seoul (Korea): Construction & Economy Research Institute of Korea; 2003, 53 p. Korean.
14. Park JH, Kim JG, Kim JW, Lee HS. Deriving an ASP Success Model: An Application to Small Businesses. *Asia Pacific Journal of Information System*, 2004 Mar;14(1):43-15.
15. Seddon PB, Kiew MY. A Partial test and development of DeLone and McLean's Model of IS Success. *Australasian Journal of Information Systems*, 1997 Sep;4(1):90-109.
16. Pitt LF, Watson RT, Kavan CB. Service Quality: A Measure of Information System Effectiveness. *Management Information System Quarterly*, 1995 Jun;19(2):173-88.
17. Myers BL, Kappelman LA, Prybutok VR. A comprehensive model for assessing the quality and productivity of the information systems function: Toward a theory for information systems assessment. *Information Resource Management Journal*, 1997 Dec;10(1):6-31.
18. Jung YS, Jung CH. An Empirical Analysis on the Success Factors of ASP Services. *Information System Research*, 2005 Dec;14(2):25-53.
19. Kim MS, Kim GS. The Relationships of Importance/Performance, Effectiveness and User' s Satisfaction for Hotel Information system. *Tourism Research*, 2002 Dec;17(2):199-214.
20. Hwang JY, Lee EB, Kim JH. Assessing E-service Quality of Digital Libraries. *Journal of Korean Society for Library and Information Science*, 2007 Sep; 41(3):55-79.
21. Lee JH. An empirical study of user satisfaction for use with accounting information systems. *Journal of Association of*

- Traditional Commercial Science .2000 Dec;14(2):283-314.
22. Kim G. A Scale Development for Measuring User Satisfaction with GKMS. *Journal of the Korea Association for Policy Analysis and Evaluation*. 2007 Dec;17(4):117-48.
 23. Jeo M,H, Lee CK. An Empirical Analysis on Success Factor and Success Model of Information System: Focus on a local government. *Journal of Korea Administration*. 1997 Mar;31(1):145-62.
 24. Edward JG, Glassberg B, Kim YJ, Lawrence S, Shin SK, An experimental investigation of Web-based information systems success in the context of electronic commerce. *Decision Support Systems*. 2005 May;39(3):485-503.
 25. Liu C, Arnett KP. Exploring the factors associated with web site success in the context of electronic commerce. *Information & Management*. 2000 Oct;38:23-33.
 26. Han YC, Lim ST. An Empirical Study on Evaluating Effectiveness of Information System. *Journal of management Research*. 1997 Mar;12(1):257-88.
 27. Ballou DP, Pazer HL. Cost/quality tradeoffs for control procedures in information systems. *Omega*. 1987 Jun;15(6):509-20.
 28. Parasuraman A, Zeithaml VA, Berry LL. SERVQUAL: A multi-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*. 1988 Mar;64(1):14-40.
 29. Norusis MJ. *SPSS for windows: Professional Statistics Release 5*. 5th ed, Chicago (IL): SPSS Incorporated; 1992. 348 p.
 30. Li B, Akintoye A, Edwards PJ, Hardcastle C. Critical success factors for PPP/PFI projects in the UK construction industry. *Construction Management and Economics*. 2005 Feb;23(5): 459-71.
 31. Aksorn T, Hadikusumo BHW. Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects. *Safety Science*. 2008 April;46(4):709-27.
 32. Nunnally JC. *Psychometric theory*. 2nd ed. New York (NY): McGraw-Hill; 1978. 701 p.
 33. Lee SK, Yu JH. Critical Success Factors for Project Management Information System in Construction. *KICEM Journal of Construction Engineering and Project Management*. 2011 May;1(1):25-55.
 34. Davis FD. Perceived Usefulness Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology. *Management Information System Quarterly*. 1989 Sep;13(3):319-40.
 35. Park HS. Relations of Hotel Information System Quality on User Values, Satisfactions and Use Intention [Dissertation]. Daegu (Korea): Daegu University; 2001. 134 p.
 36. Ives B, Olson MH, Baroudi JJ. The measurement of user information satisfaction. *Communication of the Association for Computing Machinery*. 1983 Oct;26(10):785-93.
 37. Heo MH. *Statistical Methods for Social Science*. Kyeong Gi (Korea): freeacademy; 1999. 236 p.
 38. Belsley DA, Ku E, Welschl RE. *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. 1st ed. New York (NY): John Wiley and Sons; 1980. 320 p.
 39. Lee HS. *Empirical Study Method*, 1st ed. Seoul (Korea): Hankyungsa; 2006. 286 p.
 40. Kerlinger FN. *Foundation of behaviour research*. 2nd ed. New York (NY): Holt Rinehart & Winston; 1973. 1008 p.
 41. Borg WR, Gall MD. *Educational Research: An introduction*. 5th ed. New York (NY): Longman; 1989. 758 p.
 42. Wiersma W. *Research methods in Education*. 6th ed. Boston (MA): Allyn and Bacon; 1995. 464 p.