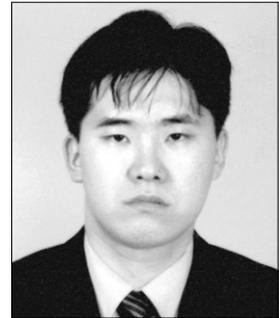


의료분야에서의 정보기술 융합연구 동향과 시사점

*IT Convergence Research Trends of
Health Care*



이태희 한국보건사회연구원 전문원
정영철 한국보건사회연구원 연구위원

우리나라 의료분야에 대한 정보화는 1977년 의료보험 제도 시작시 진료비 청구를 위한 행정업무 처리에 활용되면서부터 급격하게 발전하기 시작하여 이헬스(e-Health), 유헬스(u-Health), 스마트 헬스(smart-Health), 웰니스(Wellness) 등에 이르고 있으며 이는 의료분야에서의 정보기술 융합이라 할 수 있다. 의료분야에 있어 정보기술 융합에 대한 현황 및 방향성을 찾기 위해 가트너의 10대 전략기술과 의료정보학 분야의 온라인 저널인 JMIR 게재논문의 주제별 현황을 비교 분석해본 결과, 전체 게재논문 주제 중 50.4%를 차지하고 있는 웹기반과 모바일 헬스 중재, 모바일 헬스, 메디슨 2.0, 전자정신건강 및 사이버심리학 등은 모바일 및 소셜 관련 기술을 적용하고 있었으며 그 외 전략기술이 의료부문에 적용되지 않은 경우 향후 이러한 전략기술을 중심으로 한 접근을 시도해봄으로써 다양한 주제를 이끌어낼 수 있을 것으로 기대한다.

1. 서론

우리나라에서 정보기술이 본격적으로 도입된 것은 1980년대 초 ‘국가기간전산망 사업’이라는 정부주도의 정보화사업이 진행되면서부터이며 이를 통해 우리나라는 정보화기반 형성 측면에서 매우 앞서가게 되었다¹⁾.

한편 국민 삶의 질과 밀접하게 연계되어 있는 보건복지부문에서는 1990년대 중반 ‘국민복지망 기본계획’에서부터 정보화사업이 적극적으로 추진되기 시작하였으나 정영철(2004.2)²⁾에

의하면 초기 공공정보화사업들이 사용자에 의한 요구 혹은 중장기적인 정보화정책에 기반하 기보다는 사업계획의 용이성, 한시적인 관심정책에 의한 사업위주로 추진되어 사업의 효과를 충분히 거두지 못하였다고 지적하고 있다. 이 중 의료분야에 대한 정보화는 일찌감치 1977년 의료보험 제도 시작시 진료비 청구를 위한 행정 업무 처리에 활용되면서부터 급격하게 발전하기 시작하였으며 이후 질병 치료, 질병 예방, 더 나아가 건강관리에 이르기까지 이헬스(e-Health), 유헬스(u-Health), 스마트 헬스(smart-

1) 정영철·송현종·이건직(2003). 보건의료부문 정보화사업 전략적 평가모형 개발, 서울: 한국보건사회연구원.

2) 정영철(2004.2). 공공 보건의료정보화 추진현황 및 시사점, 보건복지포럼, 88, pp.100~114.

Health), 웰니스(Wellness) 등과 같은 새로운 패러다임을 형성하게 되었다.

이는 의료분야에서의 정보기술 융합³⁾이라 볼 수 있으며 정보기술 융합에 대한 정부의 정책에서도 2009년 9월 발표된 ‘IT Korea 미래전략’ 중 10대 IT 융합전략 산업에 의료분야가 포함되는 등 정보기술 융합에 있어 의료는 국민생활과 연계된 생활밀착형 개발분야로 주목받고 있다⁴⁾.

이에 본 고에서는 의료분야에 있어 정보기술이 얼마나, 어떻게 접목되어 활용되고 응용되는지, 그리고 앞으로 어떠한 방향성을 가지고 전개할 수 있을지 등을 알아보기 위해 가트너(Gartner, Inc.)가 매년 발표하는 10대 정보 전략 기술과 의료정보학 분야에서 비교적 잘 알려진 온라인 저널 JMIR(Journal of Medical Internet Research)에 최근(3개년) 발표된 연구 논문의 주제별 현황을 비교 분석하였다. 이를 통해 향후 의료분야에 있어 정보기술 융합의 방향성을 찾고자 하는 것이 본 고의 목적이라 할 수 있다.

2. 연구방법

본 고에서는 의료분야에서의 정보기술 융합 연구 동향 파악을 위하여 1) 정보 전략기술 동향, 2) 의료분야의 정보기술 융합 동향, 3) 주요 주제별 연구 동향, 4) 1)과 3)의 주제 비교 순으로 분석하였다.

정보 전략기술 동향은 세계적인 정보기술 연구 및 자문회사인 가트너(Gartner, Inc.)가 2011년에서 2014년까지 선정한 10대 전략기술을 살펴보고 정보기술의 변화 동향을 분석하였다.

의료분야의 정보기술 융합 동향은 온라인 의료정보학 저널 JMIR(Journal of Medical Internet Research)이 자체적으로 선정한 기준에 맞게 분류해 놓은 2011년부터 2013년까지 최근 3년간 현황을 분석하였다. JMIR(Journal of Medical Internet Research)은 1999년에 만들어졌으며 2012년 ISI 영향지수(IF, Impact Factor)는 3.768, 최근 5년 평균 영향지수(IF)는 4.728 수준의 의료정보학 분야 온라인 저널로, 이는 의료정보학(Medical Informatics) 부문 23개 저널 중 1위, 보건 의료 과학 및 서비스(Health Care Sciences & Services) 부문 83개 저널 중 4위를 나타내고 있다⁵⁾. 이처럼 JMIR은 이 분야 최고의 저널로 자리매김하고 있으며 수년간의 영향지수를 비교해 보았을 때(그림 1 참조) 의료분야 정보기술 융합 연구 동향을 파악하는 것은 충분히 의미있는 일이라 판단되었다.

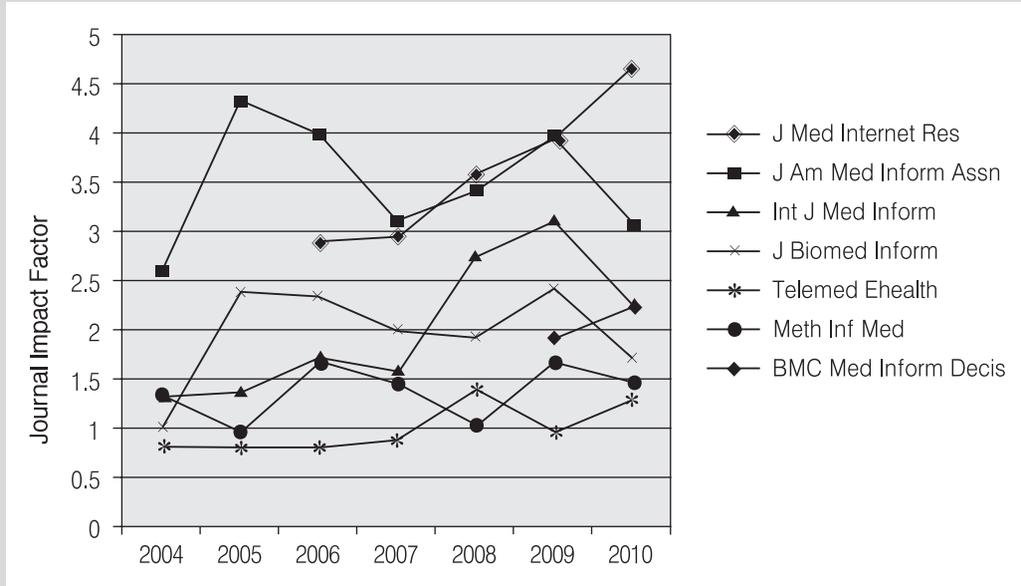
주요 주제별 연구 동향은 JMIR의 주제별 분류에서 절반 이상의 비중을 차지한 4가지 주제에 대해 좀 더 심층적으로 살펴보고, 마지막으로 가트너 선정 10대 전략기술과 JMIR의 주제 비교를 통해 의료분야에 적용된 전략기술과 아직까지 연구논문에 잘 나타나지 않은 전략기술을 파악할 수 있었다.

3) IT융합이란 “IT기술이 타 산업 제품과 서비스에 내재화(embedded)되어 제품의 첨단화, 서비스 혁신 및 새로운 부가가치를 창출하는 현상”으로 정의하고 있음(관계부처 합동(2012.9.7)).

4) 관계부처 합동(2012.9.7.). IT융합 확산전략 2013~2017, 제5차 중장기전략위 자료.

5) JCR 2012, Thomson Reuters.

그림 1. 의료정보학부문 관련 저널의 연도별 영향지수 변화 추이



자료: <http://www.jmir.org/announcement/view/44>[인용 2014.02.26.]

이처럼 정보 전략기술 동향을 먼저 살펴본 후 의료분야의 정보기술 융합 동향을 분석하여 이를 상호 비교하는 것은 일반적인 정보기술이 의료분야에 어떻게 적용되고 있는지 살펴보고 이를 통해 향후 의료분야에 있어 정보기술 융합의 방향성을 찾는 데 도움이 될 것이다.

3. 정보 전략기술 동향

세계적인 정보기술 연구 및 자문회사인 가트너(Gartner, Inc.)는 전년도 10월, 매년 향후 3년간 기업들에게 주요한 영향을 끼치는 10대 전략 기술을 발표하고 있는 바, 이는 기업에 상당한 영향을 끼칠 잠재력을 가진 기술을 의미한다.

2011년에서 2014년까지 가트너가 선정한 연도별 10대 전략기술을 살펴보면 세계 정보기술의 변화 동향과 향후 진행될 방향을 가늠해 볼 수 있을 것이다(표 1 참조).

이를 살펴보면 ‘클라우드 컴퓨팅’과 ‘모바일’은 개념이 구체화되고 있음을 알 수 있다. 클라우드 컴퓨팅의 경우 2013년에는 ‘퍼스널 클라우드’와 ‘하이브리드IT & 클라우드 컴퓨팅’, 2014년에는 ‘하이브리드 클라우드와 서비스 중개자로서의 IT’, ‘클라우드/클라이언트 아키텍처’, ‘퍼스널 클라우드 시대’로 개념이 구체화되고 있다. 모바일의 경우도 미디어 태블릿과 모바일 앱으로 이름만 명시한 이전과는 달리 2013년에 ‘모바일 대전’, ‘모바일 앱 & HTML5’, ‘엔터프라이즈 앱스토어’, 2014년에 ‘모바일 기기

표 1. 2011년~2014년 가트너 선정 10대 전략기술 현황

구분	2011년	2012년	2013년	2014년
1	클라우드 컴퓨팅 (Cloud Computing)	미디어태블릿과 그 이후 (Media Tablets and Beyond)	모바일 대전 (Mobile Device Battles)	모바일 기기 다양성과 관리 (Mobile Device Diversity and Management)
2	모바일 앱과 미디어 태블릿 (Mobile Applications and Media Tablets)	모바일 중심 애플리케이션과 인터페이스(Mobile-Centric Applications and Interfaces)	모바일 앱 & HTML5 (Mobile Applications and HTML5)	모바일 앱과 애플리케이션 (Mobile Apps and Applications)
3	소셜 커뮤니케이션 및 협업 (Social Communications and Collaboration)	상황인식과 소셜이 결합된 사용자 경험(Contextual and Social User Experience)	퍼스널 클라우드 (Personal Cloud)	만물 인터넷 (The Internet of Everything)
4	비디오(Video)	사물기반 인터넷 (Internet of Things)	엔터프라이즈 앱스토어 (Enterprise App Stores)	하이브리드 클라우드와 서비스 중개자로서의 IT (Hybrid Cloud and IT as Service Broker)
5	차세대 분석기술 (Next Generation Analytics)	앱스토어와 마켓 플레이스 (App Stores and Marketplaces)	사물인터넷 (The Internet of Things)	클라우드/클라이언트 아키텍처 (Cloud/Client Architecture)
6	소셜 분석 (Social Analytics)	차세대 분석기술 (Next-Generation Analytics)	하이브리드IT & 클라우드 컴퓨팅(Hybrid IT and Cloud Computing)	퍼스널 클라우드 시대 (The Era of Personal Cloud)
7	상황인식 컴퓨팅(Context-Aware Computing)	빅데이터(Big Data)	전략적 빅데이터 (Strategic Big Data)	소프트웨어 정의(Software Defined Anything)
8	스토리지급 메모리 (Storage Class Memory)	인메모리 컴퓨팅 (In-Memory Computing)	실용분석 (Actionable Analytics)	웹스케일 IT (Web-Scale IT)
9	유비쿼터스 컴퓨팅 (Ubiquitous Computing)	초절전 서버(Extreme Low-Energy Servers)	인메모리 컴퓨팅 (In-Memory Computing)	스마트 머신 (Smart Machines)
10	패브릭 기반 컴퓨팅 및 인프라 스트럭처(Fabric-Based Infrastructure and Computers)	클라우드 컴퓨팅 (Cloud Computing)	통합 생태계 (Integrated Ecosystems)	3D 프린팅 (3-D Printing)

자료: <http://www.gartner.com/newsroom/id/1454221>[인용 2014.02.26.] ;
<http://www.gartner.com/newsroom/id/1826214>[인용 2014.02.26.] ;
<http://www.gartner.com/newsroom/id/2209615>[인용 2014.02.26.] ;
<http://www.gartner.com/newsroom/id/2603623>[인용 2014.02.26.]

다양화 및 관리’, ‘모바일 앱과 애플리케이션’ 등 그 표현을 더욱 구체화하고 있다. 또한 인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하

여 사람과 사물, 사물과 사물 간의 정보를 상호 소통하는 지능형 기술 및 서비스로 정의하는 ‘사물인터넷’⁶⁾은 사람, 프로세스, 데이터, 사물

6) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2028310&cid=40942&categoryId=32854> [인용 2014.02.26.]

등 세상 만물이 인터넷에 연결되어 서로 소통하며 새로운 가치와 경험을 창출하는 ‘만물인터넷’⁷⁾으로 개념이 확대되어 2014년 전략기술로

소개되고 있다. <표 2>는 가트너가 2013년 10월 발표한 2014년의 ‘10대 전략기술’로써 각 전략기술을 소개하고자 한다.

표 2. 2014년 가트너 선정 10대 전략기술

구분	기술	내용
1	모바일 기기 다양성과 관리 (Mobile Device Diversity and Management)	<ul style="list-style-type: none"> - 2018년까지 디바이스, 컴퓨팅 스타일, 사용자 상황 및 상호작용 패러다임이 더욱더 다양해질 것임 - 대부분 기업의 경우 회사 디바이스를 통해 직원들이 네트워크에 접근하는 정책만 마련되어 있는 바, 임직원들이 소유한 개인 하드웨어 사용에 대한 조직 차원의 정책들을 철저히 재검토하여 필요 시 개선 및 확장해야 함
2	모바일 앱과 애플리케이션 (Mobile Apps and Applications)	<ul style="list-style-type: none"> - 앱의 수는 증가하는 반면 더욱 작아지면서 특정 대상을 목표로 할 것이며 애플리케이션 수는 감소하는 반면 대형화하면서 더욱 포괄적인 형태가 될 것임 - 기업의 주된 애플리케이션 개발 환경으로는 HTML5와 브라우저가 사용될 것임 - 개발자는 새롭고 다양한 방식으로 사람들을 연결하고, 풍부한 음성 및 비디오표 포함 확장형 사용자 인터페이스 모델 개발에 집중하여야 하며, 여러 앱을 모아 대형 애플리케이션 만드는 방법을 모색해야 함
3	만물 인터넷 (The Internet of Everything)	<ul style="list-style-type: none"> - 만물을 디지털화하여 생성된 데이터 스트림과 서비스를 결합하여 4가지 기본적인 사용모델(관리, 수익성, 운영, 확장)이 도출될 수 있으며, 이는 4가지 인터넷 영역(사람, 사물, 정보와 장소) 중 어느 것에도 적용될 수 있음 - 인터넷은 PC와 모바일 기기를 넘어 현장 설비 등의 기업 자산과 자동차, TV 같은 소비자 상품으로도 확대 중이나, 대부분의 기업과 기술 업체들은 여전히 확장된 인터넷의 가능성을 적극적으로 모색하지 못하는 상황임
4	하이브리드 클라우드와 서비스 중개자로서의 IT (Hybrid Cloud and IT as Service Broker)	<ul style="list-style-type: none"> - 퍼스널 클라우드와 외부 사설 클라우드의 결합은 필수적이며, 기업들은 향후 하이브리드 클라우드 도입을 고려하여 사설 클라우드 설계를 해야 함 - 클라우드 서비스 중개자의 역할은 사설 클라우드 서비스에서 하이브리드 클라우드 컴퓨팅으로 확장하는 기업이 담당할 것임 - 하이브리드 클라우드 서비스는 초창기에 정적이고 공학적 구성일 가능성이 높으나 점차 진화하며 배치 구성(deployment compositions) 형태가 출현할 것임
5	클라우드/클라이언트 아키텍처 (Cloud/Client Architecture)	<ul style="list-style-type: none"> - 예측 불가능한 요청에도 즉시 대응할 수 있고 최소비용으로 인터넷에 연결된 모든 클라이언트에 서비스할 수 있는 확장이 쉽고 유연한 아키텍처임 - 모바일 디바이스의 강력한 성능, 네트워크의 증가 수요, 네트워크 비용과 대역폭 사용내역을 관리할 필요성은 클라우드 애플리케이션 컴퓨팅과 스토리지 공간 최소화, 클라이언트 디바이스의 지능과 스토리지 활용을 위한 동기로 작용할 것임 - 그러나 모바일 사용자의 복잡한 요구사항들은 서버 중심 컴퓨팅과 스토리지 용량을 많이 필요로 하는 앱을 생성하게 할 것임

7) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2044687&cid=406&categoryId=406> [인용 2014.02.26.]

〈표 2〉 계속

구분	기술	내용
6	퍼스널 클라우드 시대 (The Era of Personal Cloud)	- 퍼스널 클라우드 시대에는 디바이스 중심에서 서비스 중심으로 전환될 것임 - 퍼스널 클라우드가 허브 역할을 담당할 것이며, 디바이스보다 클라우드에 액세스하고 클라우드에 저장되거나 공유된 콘텐츠에 액세스하는 일이 관리와 보안의 중점이 될 것임
7	소프트웨어 정의 (Software Defined Anything)	- 시장의 표준 강화를 위한 소프트웨어 정의관련 계획(Software Defined Anything(SDx) initiatives)에 소프트웨어 판매사가 참여할 것임 - 그러나 각종 소프트웨어 정의 네트워크(SDN), 소프트웨어 정의 데이터센터(SDDC), 소프트웨어 정의 스토리지(SDS), 소프트웨어 정의 인프라(SDI) 판매사들은 각각의 영역에서 권한 강화를 위해 노력을 기울이게 될 것임 - 판매사는 치열한 경쟁 때문에 마진 악화에도 마지못해 표준을 준수해야 할 것임
8	웹스케일 IT (Web-Scale IT)	- 하나의 엔터프라이즈 IT 환경 내에서 대형 클라우드 서비스 제공업체(아마존, 구글, 페이스북 등)와 같은 역량을 구현하고자 하는 글로벌 수준의 컴퓨팅 패턴을 의미함 - 기업들은 보조를 맞추기 위해 이런 모범적인 클라우드 서비스 제공업체의 아키텍처, 프로세스 및 사례를 모방할 필요가 있음
9	스마트 머신 (Smart Machines)	- 인간만이 할 수 있다고 생각하던 일들을 기계가 수행하는 시스템이 등장하게 될 것임 - 2020년까지 상황인식의 확산과 함께 지능형 개인 비서, IBM ‘왓슨(Watson)’ 과 같은 스마트 자문가(advisor), 진화된 글로벌 산업 시스템, 무인 자동차의 대중적 이용이 가능한 초기 버전이 시판되면서 스마트 머신의 시대가 꽃피우게 될 것으로 전망됨
10	3D 프린팅 (3-D Printing)	- 기업들은 디자인 개선, 프로토타입 제작의 효율성, 단기 제조공정을 위해 비용을 감소할 수 있는 수단으로 3D 프린팅을 고려하기 시작함 - 2014년 전 세계 3D 프린터 출하량은 전년 대비 75%, 2015년에는 출하량이 거의 2배로 늘어날 것으로 예상되고, 소재 개발 및 생산 역량 구축으로 5~500만 달러 정도의 보급형 기기 시장이 막 태동하여 급속도로 성장할 것으로 기대됨

자료: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2603623> [인용 2014.02.26.]

21세기는 기술의 고도화를 넘어 융합을 통한 새로운 가치창출 시대로 변화하고 있는 만큼⁸⁾ 이러한 정보기술 자체에 대한 세계시장은 사실상 2000년을 기점으로 성장이 둔화되고 있지만 정보기술 융합 시장은 2010년 1.2조불에서 2020년 3.6조불로 약 3배 이상 확대될 것으로

전망되고 있으며 국내 정보기술 융합시장의 경우에도 2010년 365억불에서 2020년 1,237억불로 약 3.3배 이상 성장할 것으로 전망하고 있다⁹⁾. 그러므로 정보기술 융합에 있어 주목받고 있는 의료분야에 대해 보다 세밀한 관심이 필요하다 하겠다.

8) 관계부처 합동(2012.9.7.). IT융합 확산전략 2013~2017, 제5차 중장기전략위 자료.

9) 관계부처 합동(2010.7.21.). IT융합 확산전략, 위기관리대책회의 자료.

4. 의료분야의 정보기술 융합 동향

의료분야에 있어 정보기술이 일찌감치 도입되고 있는 가운데, 의료관계자 및 정부는 보다 확장된 정보기술 융합에 대해 고민하고 있다. 이에 본 장에서는 최근 의료분야의 정보기술 융합 동향을 근거에 기반하여 살펴보기 위하여 온라인 의료정보학 저널 JMIR(Journal of Medical Internet Research)의 최근 3년간의 연구 논문을 조사하였다.

JMIR은 웹기반과 모바일 헬스 중재, 모바일

헬스, 메디슨 2.0 등과 같이 독자적으로 주제를 선정하여(2014년 2월 현재 31가지 영역) 게재논문을 분류하고 있었으며 이를 통해 2011년부터 2013년까지 최근 3년간 현황을 파악하였다(표 3 참조).

지난 3년간 게재된 논문의 주제를 살펴보면 웹기반과 모바일 헬스 중재(Web-based and Mobile Health Interventions), 모바일 헬스(Mobile Health), 메디슨 2.0(Medicine 2.0), 전자정신건강 및 사이버심리학(e-Mental Health and Cyberpsychology) 등 4가지 주제가 전체 연

표 3. 최근 3년간 JMIR 게재논문 현황

(단위: 건(%))

번호	주제 ¹⁾	계(%)	2011년	2012년	2013년
계		742(100.0)	126(100.0)	181(100.0)	435(100.0)
1	웹기반과 모바일 헬스 중재 (Web-based and Mobile Health Interventions)	163(22.0)	34(27.0)	49(27.1)	80(18.4)
2	모바일 헬스(Mobile Health)	103(13.9)	6(4.8)	23(12.7)	74(17.0)
3	메디슨 2.0(Medicine 2.0 : Social Media, Open, Participatory, Collaborative Medicine)	67(9.0)	13(10.3)	17(9.4)	37(8.5)
4	전자정신건강 및 사이버심리학 (e-Mental Health and Cyberpsychology)	41(5.5)	3(2.4)	9(5.0)	29(6.7)
5	웹기반연구조사방법 (Internet-based Survey & Research Methodology)	28(3.8)	8(6.3)	8(4.4)	12(2.8)
6	참여 의료(Participatory Medicine & E-Patients)	25(3.4)	2(1.6)	5(2.8)	18(4.1)
7	사용자, 사회 및 정보 격차 관련 인구통계 (Demographics of Users, Social & Digital Divide)	25(3.4)	6(4.8)	6(3.3)	13(3.0)
8	의료정보 및 의사결정(Clinical Information and Decision Making)	25(3.4)	1(0.8)	12(6.6)	12(2.8)
9	조사 수단, 설문지 및 도구 (Research Instruments, Questionnaires, and Tools)	22(3.0)	2(1.6)	5(2.8)	15(3.4)
10	정보역학과 정보감시(Infodemiology and Infoveillance)	21(2.8)	1(0.8)	5(2.8)	15(3.4)
11	소비자/환자 교육 및 공유의사결정 (Consumer & Patient Education and Shared-Decision Making)	20(2.7)	7(5.6)	4(2.2)	9(2.1)

〈표 3〉 계속

번호	주제 ¹⁾	계(%)	2011년	2012년	2013년
12	개인건강기록 및 환자 포탈 (Personal Health Records and Patient Portals)	20(2.7)	7(5.6)	4(2.2)	9(2.1)
13	이헬스 정보의 품질/신뢰성 (Quality/Credibility of eHealth Information and Trust Issues)	17(2.3)	2(1.6)	5(2.8)	10(2.3)
14	이러닝과 의료 교육(e-Learning and Medical Education)	15(2.0)	1(0.8)	3(1.7)	11(2.5)
15	윤리, 프라이버시 및 법적 이슈(Ethics, Privacy, and Legal Issues)	15(2.0)	4(3.2)	4(2.2)	7(1.6)
16	건강 관련 게임(Games for Health)	14(1.9)	1(0.8)	1(0.6)	12(2.8)
17	공공 헬스(Public (e)Health)	14(1.9)	1(0.8)	4(2.2)	9(2.1)
18	신규 방법(New Methods)	13(1.8)	2(1.6)	1(0.6)	10(2.3)
19	이헬스 이해(력)(eHealth Literacy)	13(1.8)	5(4.0)	4(2.2)	4(0.9)
20	정보검색(Information Retrieval)	12(1.6)	2(1.6)	2(1.1)	8(1.8)
21	원격의료(Telehealth and Telemonitoring)	11(1.5)	0(0.0)	1(0.6)	10(2.3)
22	사이버약학(Cyberpharmacies)	8(1.1)	2(1.6)	2(1.1)	4(0.9)
23	면대면 지원(Peer-to-peer support)	7(0.9)	1(0.8)	1(0.6)	5(1.1)
24	의료공학(Clinical Informatics)	7(0.9)	2(1.6)	1(0.6)	4(0.9)
25	가상현실(Virtual Worlds)	7(0.9)	2(1.6)	1(0.6)	4(0.9)
26	이메일 및 웹기반 커뮤니케이션 (Email & Web-Based Communication)	7(0.9)	2(1.6)	1(0.6)	4(0.9)
27	관점(Viewpoint)	7(0.9)	4(3.2)	0(0.0)	3(0.7)
28	이퍼블리싱 및 오픈 액세스(Epublishing and Open Access)	6(0.8)	3(2.4)	0(0.0)	3(0.7)
29	정책 제안(Policy and Policy Proposals)	4(0.5)	1(0.8)	1(0.6)	2(0.5)
30	정보계량학(Scientometrics, Infometrics, and Altmetrics)	3(0.4)	1(0.8)	1(0.6)	1(0.2)
31	지식 번역 및 구현(Knowledge Translation and Implementation)	2(0.3)	0(0.0)	1(0.6)	1(0.2)

주: 1) 주제에 따른 분류로 게재 논문은 중복적으로 포함될 수 있음.
 자료: <http://www.jmir.org/themes> [인용 2014.02.26.]

구의 약 50.4%로 나타났다.

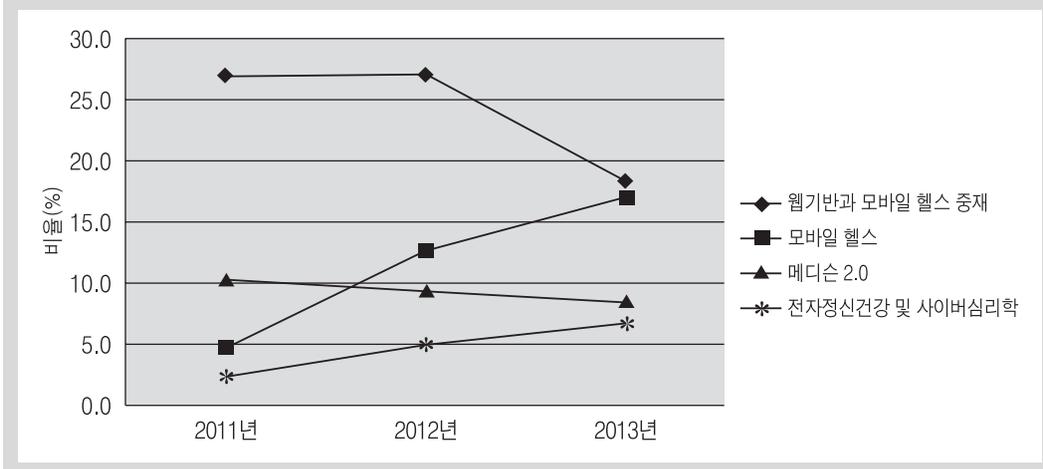
이러한 4가지 주요 주제의 연도별 변화 추이를 살펴보면(그림 2 참조) 웹기반과 모바일 헬스 증대는 예년에 비해 ‘13년에는 감소하는 경향을 보였으나 여전히 중요한 주제로 가장 높은 비율을 차지하고 있었으며 모바일 헬스와 전자정신건강 및 사이버심리학은 증가추세를 보이고 있는 반면, 메디슨 2.0은 감소추세를 보이고

는 있으나 매년 8~10% 추이를 보이고 있다.

5. 주요 주제별 연구 동향

이번 장에서는 JMIR의 주제별 분류에서 절반 이상의 비중을 차지한 4가지 주제에 대해 좀 더 심층적으로 살펴보고자 한다.

그림 2. 주요 주제의 연도별 변화 추이



1) 웹기반과 모바일 헬스 중재(Web-based and Mobile Health Interventions)

웹기반과 모바일 헬스 중재는 인터넷 중재 또는 이헬스 중재라고도 불리우며¹⁰⁾, 인터넷이나 모바일 플랫폼을 통하여 전달되기 위해 전형적으로 행동에 기반하여 조직화되거나 변형된 도구 혹은 치료를 의미하고, 컴퓨터 사용 외의 모바일 디바이스나 태블릿을 이용한 중재를 포함한다¹¹⁾.

이 방식은 체계적인 구성, 자기학습 주도, 효율적인 면대면 중재, 사용자 중심, 상호작용, 시청각 요소(그래픽, 애니메이션, 오디오 및 동영상) 강화, 후속조치 및 피드백 등의 특성을 지니

는 것으로¹²⁾ JMIR 3개년간 게재논문의 약 22%의 높은 비중을 차지하고 있다.

해당 주제의 주요 연구 분야를 살펴보면 자가 주도형 중재 프로그램의 사용 관련 요인 및 결과를 기술하는 문헌이 많은 편이었으며, 특히 만성 질환(당뇨병, 심장병, 관절염, 천식 등)의 자기 관리, 정신 건강(우울증, 불안, 스트레스, 정신병 등), 건강 증진(금연, 체중 감량, 금주, 식이요법, 운동 등) 등과 같은 주요 증상에 관한 연구가 활발히 진행되고 있었다(표 4 참조). 이를 통해 만성질환, 정신건강 부문보다는 건강증진 부문에 대한 중재 프로그램이 더욱 효과적임을 미루어 짐작할 수 있을 것이다.

10) Gunther Eysenbach(2011). CONSORT-EHEALTH: Improving and Standardizing Evaluation Reports of Web-based and Mobile Health Interventions. J Med Internet Res. (Dec 31);13(4):e126.

11) Ritterband LM, Andersson G, Christensen HM, Carlbring P, Cuijpers P(2006). Directions for the International Society for Research on Internet Interventions (ISRII). J Med Internet Res. 8(3):e23.

12) Ritterband LM, Gonder-Frederick LA, Cox DJ, Clifton AD, West RW, Borowitz SM(2003). Internet interventions: in review, in use, and into the future. Professional Psychology: Research & Practice. Oct;34(5):527-534.

표 4. 영역별 웹기반과 모바일 헬스 중재에 대한 게재논문 현황(‘11년~’13년)

영역	증상	발표 건수	계
만성 질환	당뇨병	9	25
	심장병	2	
	관절염	2	
	천식	2	
	고혈압	2	
	기타(통증, 신장병 등)	8	
정신 건강	우울증	14	27
	정신병(정신이상, 정신분열 등)	6	
	불안	4	
	스트레스	3	
건강 증진	금연	19	56
	체중감량	16	
	금주	15	
	성건강	3	
	기타(순위생 등)	3	
총계			108

자료: <http://www.jmir.org/themes/50> [인용 2014.02.26.]

2) 모바일 헬스(Mobile Health)

모바일 헬스는 헬스 서비스 전달을 지원하기 위해 무선 모바일 커뮤니케이션 기술을 사용하는 것을 의미한다.¹³⁾ 최근 광대역 모바일 인터넷과 스마트폰의 확산에 의해 다양한 모바일 애플

리케이션이 등장하며 한동안 답보상태였던 유헬스가 스마트 개념과 함께 모바일 헬스로 진화하고 있다.¹⁴⁾

모바일 헬스와 관련하여 3년간 JMIR에 게재된 논문 103편과 2002년~2012년동안 77개 학술지에 게재된 논문 117편을 분석한 Maddalena Fiordelli et al.(2013)¹⁵⁾의 연구결과를 비교 분석해보면 적용 부문 1위는 ‘당뇨병’, 2, 3순위도 정신건강 혹은 과제중으로 동일하였다. 또한 10위 안에 암, 만성질환, 흡연, HIV 등이 동일하게 나타나고 있는 것을 알 수 있다(표 5 참조).

3) 메디슨 2.0(Medicine 2.0)

메디슨 2.0은 헬스 2.0과 유사한 개념으로 헬스케어와 웹 2.0이 결합된 것을 의미하며 소셜 네트워킹, 참여, 협동, 공유를 가능하게 해주는 웹 2.0 기술 또는 시멘틱 웹, 가상현실 도구를 사용하는 의료제공자, 의료소비자, 의료연구자들을 위한 웹 기반 서비스로 정의할 수 있다¹⁶⁾.

해당 주제의 대표적인 연구 분야는 소셜 미디어로 웹 2.0의 사상과 기술적 토대 위에 구축되고 사용자 생성 콘텐츠의 생성과 교환을 허용하는 인터넷 기반의 애플리케이션 집합을 뜻한다¹⁷⁾.

13) Lester RT, van der Kop M, Taylor D, Alasaly K, Coleman J, Marra F(2011). m-Health: Connecting patients to improve population and public health. BCMJ 53(5):218-219.

14) 임용업(2013). 모바일 헬스가 열어갈 스마트 헬스케어 시대, TTA Journal Vol. 148, pp.33-36. 한국정보통신기술협회.

15) Maddalena Fiordelli, Nicola Diviani, Peter J. Schulz(2013). Mapping mHealth Research, A Decade of Evolution. J Med Internet Res. (May 21); 15(5):e95.

16) T. H. Van De Belt, L. J. Engelen, S. A. Berben, and L. Schoonhoven,(2010). Definition of Health 2.0 and Medicine 2.0: A Systematic Review. J. of Medical Internet Research. Vol.12, No.2, e18; Gunther Eysenbach(2008). Medicine 2.0: Social Networking, Collaboration, Participation, Apomediation, and Openness. J Med Internet Res. 10(3):e22.

17) Kaplan AM, Haenlein M.(2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media.

표 5. 모바일 헬스에 대한 적용부문 현황

JMIR 연구 집계('11~'13년)			Maddalena Fiordelli et al.(2013)		
순위	증상	발표 건수	순위	증상	발표 건수
1	당뇨병	10	1	당뇨병	24
2	정신건강	9	2	과체중	16
3	과체중	7	3	정신건강	15
4	암	5	4	흡연	10
4	만성질환	5	5	만성질환	9
6	흡연	4	6	HIV	7
6	음주	4	6	급성질환	7
6	식이요법	4	6	웰빙	7
6	심장질환	4	9	암	6
10	HIV	3	10	약물이행	5
계		55	계		106

자료: <http://www.jmir.org/themes/51> [인용 2014.02.26.];

Maddalena Fiordelli, Nicola Diviani, Peter J. Schulz(2013). Mapping mHealth Research: A Decade of Evolution. J Med Internet Res. (May 21); 15(5):e95.

최근 연구 현황을 파악하기 위해서 소셜미디어의 유형 분류 기준인 종류와 사용목적에 따라 연구 논문 발표 건수를 살펴보았다(표 6 참조). 소셜미디어의 종류에 따른 유형 분류에 의하면 페이스북을 이용한 소셜네트워크서비스(SNS)나 트위터를 이용한 마이크로블로그(Microblog) 관련 연구 논문이 많이 발표되고 있으며, 소셜미디어의 사용목적에 따르면 소통형과 협업형의 비중이 상대적으로 높음을 알 수 있다.

또한 기업이 제품이나 서비스 개발과정에서 외부 전문가나 일반 대중이 참여할 수 있도록 하고 참여자 기여로 혁신을 달성하면 수익을 참여자와 공유하는 방법인 크라우드소싱

(Crowdsourcing)¹⁸⁾을 이용한 연구도 일부 수행되고 있었다.

4) 전자정신건강 및 사이버심리학(e-Mental Health and Cyberpsychology)

전자정신건강(e-Mental Health)은 정신건강(mental health)과 정신건강장애(mental health disorders)를 다루는 e-Health의 한 형태로 인터넷과 관련 기술들을 통해 전달되거나 획득되는 정신보건서비스와 정신건강정보에 관한 것이라 정의할 수 있으며¹⁹⁾ 사이버심리학(Cyberpsychology)은 사람과 기계의 상호작용 및 커뮤니

Business Horizons:53:59-68.

18) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=17190&cid=2897&categoryId=2897> [인용 2014.02.26.]

19) [http://www.docstoc.com/docs/19924986/factsheet-e-mental-health-\(ICOM\)](http://www.docstoc.com/docs/19924986/factsheet-e-mental-health-(ICOM)) [인용 2014.02.26.]

표 6. 소셜미디어 유형 분류에 따른 연구 논문 발표 건수('11년~'13년)

구분	내용		발표 건수	계
종류	블로그(Blog)		0	39
	소셜네트워크서비스(SNS)		21	
	콘텐츠 커뮤니티		4	
	위키(Wiki)		2	
	마이크로블로그(MicroBlog)		12	
사용목적	관계형	인적 연결 기능 중시	3	30
	소통형	블로그, 마이크로블로그와 같이 공표성 중시	12	
	협업형	위키피디아, 소셜뉴스, 리뷰 커뮤니티 등 정보의 공동생산 중시	9	
	공유형	동영상 또는 이미지, 음악 등의 공유 중시	6	

자료: 정보통신산업진흥원(2006), 소셜미디어란 무엇인가?, 정보통신연구진흥원 학술정보 정보산업지; 이규정 · 이동훈 · 차재필(2010), 소셜미디어의 확산과 제도적 시사점, 한국정보화진흥원.

니케이션 관점에서 인간 정신과 행동 관련사항의 연구를 의미하는 것으로 인터넷상에서 발생하는 컴퓨터 문화와 가상현실까지 범위를 확장하고 있다²⁰⁾. 이러한 주제를 다루는 연구들은 우울증, 불안, 스트레스 등 정신이상관련 인지행동치료 등에 대한 것을 다루고 있으며 향후 심도 깊은 연구가 필요한 분야이다.

6. 가트너 선정 10대 전략기술과 JMIR의 주제 비교

앞에서 가트너(Gartner, Inc.)가 제시한 10대 전략기술과 아울러 JMIR에 나타난 의료분야 연구 논문의 31가지 주제별 현황과 그 중에서도 가장 많이 다루어진 상위 4가지 주요 주제에 대한 분석을 수행하였다. 이를 통해 의료분야에서

그동안 정보기술을 이용하여 진행된 주제를 파악할 수 있었으며 미래 정보기술 융합의 방향성을 탐구하고자 하였다.

JMIR의 4가지 주요 주제는 이미 가트너에 의해 2011년부터 중요하다고 판단되어 온 분야로 웹기반과 모바일 헬스 중재, 그리고 모바일 헬스의 경우 2011년 전략기술의 ‘모바일 앱과 미디어 태블릿’, ‘유비쿼터스 컴퓨팅’, 2012년의 ‘미디어 태블릿과 그 이후’, ‘모바일 중심 어플리케이션과 인터페이스’, ‘앱스토어와 마켓플레이스’를 거쳐 2013년의 ‘모바일 대전’, ‘모바일 앱 & HTML5’ 등으로 제시된 바 있다. 또한 2014년의 ‘모바일 기기 다양화 및 관리’, ‘모바일 앱과 애플리케이션’ 전략기술 등으로 제시된 바와 같이 더욱 구체화되어 연구가 진행될 것으로 예상되며, 이 때 개인 소유의 모바일 기기에 보안 문제에 대한 관리적 · 기술적 해결 방

20) http://en.wikipedia.org/wiki/Cyberpsychology#cite_note-1 [인용 2014.02.26.]

안, 모바일 앱과 애플리케이션의 확장을 위한 기술 적용 등이 중요하게 부각될 것이다.

메디슨 2.0의 경우는 이미 2011년의 ‘소셜 커뮤니케이션 및 협업’, ‘소셜 분석’을 거쳐 2012년의 ‘상황인식과 소셜이 결합된 사용자 경험’ 등과 같은 전략기술에서 제시되었으며 특이한 점은 2013년부터 전략기술에 ‘소셜’ 개념이 사라졌는 바, 소셜미디어는 더 이상 전략기술이 아님을 의미한다 할 수 있다. 그러나 의료분야에서는 관계와 소통, 그리고 협업과 공유 측면에서의 연구가 지속적으로 수행될 필요가 있다.

전자정신건강 및 사이버심리학의 경우, 인지행동치료와 관련된 모바일 헬스 중재를 진행하는 경우가 많으며 이는 가트너 전략기술의 모바일 관련 사항으로 포함되어 있음을 알 수 있다.

한편 가트너가 제시한 전략기술 중 아직까지 의료분야 연구논문에서 잘 나타나지 않는 분야는²¹⁾ ‘클라우드 컴퓨팅’을 들 수 있다. ‘클라우드 컴퓨팅’은 가트너의 전략기술에서 지속적으로 구체화되어 2014년에는 ‘하이브리드 클라우드와 서비스 중개자로서의 IT’, ‘클라우드/클라이언트 아키텍처’, ‘퍼스널 클라우드 시대’로 구분되어지고 있다. 클라우드 컴퓨팅이 정보자원 운영의 효율성 제고와 비용 절감, 신속한 서비스 제공 등의 강점이 있음에도 보안 취약점과 개인정보 대량 유출에 대한 위험, 아웃소싱으로 인한 통제권 소유의 어려움, 데이터의 분산에 따른 인증과 법적 분쟁 소지 등 해결해야 할 문제가 많기에 특히 의료분야에서는 쉽게 적용하

기 어려울 것으로 생각할 수 있다. 그러나 정보기술 발전에 따라 의료분야에서도 정보기술 융합 측면에서의 타당한 검토와 신중한 접근이 필요할 것이다²²⁾.

7. 결론

이상과 같이 문헌고찰을 통해 보건의료분야의 정보기술 융합연구 동향을 살펴 본 결과 몇 가지 시사점을 도출해낼 수 있었다.

첫째, JMIR의 주요 주제별 현황을 통하여 최근 의료분야의 정보기술 융합 관련 연구 동향을 파악할 수 있었다. 웹기반과 모바일 헬스 중재, 모바일 헬스, 메디슨 2.0, 전자정신건강 및 사이버심리학 등 4가지 주요 주제는 전체 게재논문의 50% 이상을 차지하고 있었으며 이는 모바일 및 소셜 관련 기술이 적용되고 있음을 알 수 있었다. 웹기반과 모바일 헬스 중재는 만성 질환이나 정신 건강보다 건강 증진 부문의 연구가 활발했으며 최근에는 컴퓨터 외에 모바일 디바이스나 태블릿을 이용한 자가 주도형 중재 프로그램의 사용 관련 요인 및 결과를 기술하는 경향이 많았다. 모바일 헬스도 정보기술의 진화와 함께 다양한 모바일 애플리케이션이 등장하며 당뇨, 정신 건강, 과체중 등의 증상 완화에 도움을 주고 있다. 메디슨 2.0은 소셜 미디어 관련 연구가 대표적이었으며 전자정신건강 및 사이버심리학은 인지행동치료와 관련된 모바일 헬

21) 본 고에서는 JMIR 저널에 한정된 것으로 의료분야 모든 논문에 대해 확대할 수는 없음.

22) 김정엽·김은주(2014). 공공부문 클라우드 컴퓨팅 추진정책 및 추진현황. 정보과학회지, 32(2), pp.32~39, 한국정보과학회.

스 중재를 진행하는 경우가 많았다.

둘째, 전략기술이 세분화될수록 의료분야의 정보기술 융합도 구체화되어 진행될 것이다. 가트너 10대 전략기술에서 의료분야와 관련이 깊은 모바일 기술의 경우 2011년에는 ‘모바일 앱과 미디어 태블릿’, ‘유비쿼터스 컴퓨팅’로 해당 분야를 지칭했으나 2012년 ‘미디어 태블릿과 그 이후’, ‘모바일 중심 어플리케이션과 인터페이스’, ‘앱스토어와 마켓플레이스’, 2013년 ‘모바일 대전’, ‘모바일 앱 & HTML5’ 2014년 ‘모바일 기기 다양화 및 관리’, ‘모바일 앱과 어플리케이션’로 전략기술이 세분화되고 있음을 알 수 있었다. 이처럼 전략기술이 점차 세분화되어 제시되는 경우, 이는 해당 기술의 역할이 점차 확대되어 중요시되고 있음을 나타내는 것으로 의료분야 정보기술 융합에도 동일하게 영향을 미치게 될 것이다.

마지막으로, JMIR의 게재논문을 영역별로 살

펴보았을 때 가트너의 전략기술이 의료부문에 골고루 반영되지는 않았다. 가트너의 전략기술에서는 클라우드 컴퓨팅을 지속적으로 구체화하여 2014년에는 ‘하이브리드 클라우드와 서비스 중개자로서의 IT’, ‘클라우드/클라이언트 아키텍처’, ‘퍼스널 클라우드 시대’로 구분하며 중요성을 강화하고 있으나, 보안 취약점과 개인정보 대량 유출에 대한 위험, 아웃소싱으로 인한 통제권 소유의 어려움, 데이터의 분산에 따른 인증과 법적 분쟁 소지 등 의료분야에 적용하기 위한 제반 문제점을 선결하여야 하는 과제가 남아 있다. 그러므로 의료분야에서의 정보기술 융합에 대한 새로운 영역에 대한 고민에 있어 이러한 전략기술을 중심으로 한 접근을 시도해 봄으로써 다양한 주제를 이끌어낼 수 있을 것으로 생각되며 향후 각각의 전략기술들에 대한 좀 더 면밀한 분석이 이루어질 수 있기를 기대해본다. 