

## ICT활성화를 위한 교육 정보화지표 구성에 관한 연구

박윤정\* · 한정혜\*\* · 방기천\*\*\*

\*연세대학교 산업시스템공학과 · \*\*청주교육대학교 컴퓨터교육과 ·

\*\*\*남서울대학교 멀티미디어학과

### 요 약

정보화지표는 정보화에 따른 사회전반에 걸친 다양한 변화를 정확하게 파악하고 변화추이를 예측함으로써 미래의 변화에 대비하고 올바른 정책을 유도하기 위한 도구이다. 본 연구는 현재 교육정보화에 대한 투자와 ICT(Information & Communication Technology)교육의 중요성이 크게 부각되고 있는 상황에서 정보화수준 평가와 관련된 기존 연구를 중심으로 정보화지표 구성체계, 지표별 측정 항목을 살펴보고, 추가적인 행정적 비용이나 노력을 최소화하면서 가장 효과적으로 교육정보화지표를 측정하기 위한 항목을 제안하였다. 특히 초등교육 정보화수준을 측정할 수 있는 지표를 구성하여, 정보화 실태조사결과를 정보화수준 측정에 사용할 수 있는 정보기술 이용측면을 강조한 초등교육의 정보화지표 항목을 도출하였다. 또한 이러한 교육 정보화 지표의 올바른 구성을 위한 가중치 산정의 중요성과 방법을 제시하였는데, 이와 같은 초등교육현장과 아동의 정보기술 이용측면을 동시에 고려한 지표는 향후 효율적인 정보통신기술(ICT)교육의 평가지표와 교육정책의 가이드가 될 것이다.

## A Study on the Informatization Index of Education for Revitalizing ICT

\*Yoon-Jeong Park · \*\*Jeong-Hye Han · \*\*\*Kee-Chun Bang

### ABSTRACT

The purpose of this study was to develop indicators for information and communication technology(ICT) use in elementary education, which are useful tools for forecasting and deciding the policy of education in the society of information technology. We analyzed prior studies on information and communication indicators, and suggested a survey forms to collect data and an equation for each indicator in order to calculate an index from the data without additional survey-cost. They can be intended to be explored on definitions of ICT use in education, indicators for ICT use in elementary education, illustration of utilizing the indicators, and an analysis of differences among schools on the indicators.

## 1. 서론

정보화지표란 정보화수준을 정량적 수치로 표현하여 국가간 또는 시간대별 비교의 자료로 활용하기 위한 것으로 국가 전체 또는 어느 한 부문의 정보화수준을 올바르게 측정하고 비교·분석하기 위한 도구이다[7].

정보화가 정보와 관련된 사회전체의 변화를 의미한다면, 정보화지표는 현재의 정보화 수준을 측정할 수 있게 해줄 뿐만 아니라 미래의 예측까지 가능하게 하는 체계적인 방법이라고 할 수 있다. 따라서 정보화지표를 통해 가능한 포괄적이고 균형적인 정보관련 통계를 표준화함으로써 한 특정 국가의 정보화 수준이나 진전도는 물론 국가내의 지역 간 비교나 국가와 국가 간의 비교 측정의 기준으로 삼을 수 있다[2].

국가나 사회의 정보화 수준을 포괄적으로 제시하는 것도 중요하지만, 각 부문별 정보화 수준을 측정해 사회 부문별 정보화 진전도나 정보화 격차를 측정하는 것도 매우 중요한 사안이며, 현재 ICT교육의 중요성이 크게 부각되고 있는 만큼 교육현장에서의 정보화지표 연구 및 적용 또한 매우 중요하다. 교육정보화에 대한 투자가 활발한 만큼, 이의 효과가 지역별, 성별, 연령별로 어떻게 나타나는지, 투자의 편중은 어느 정도인지 측정할 수 있는 지표의 개발이 시급하다.

이러한 지표 설정의 방법에는 <표 1>과 같이 산업구조, 취업구조 등 거시경제지표를 이용하는 방법과 사회경제지표를 이용하는 방법, 그리고 정보유통량지표를 이용하는 방법 등이 있다[2]. 현재 우리나라의 기존 연구는 사회경제학적인 접근방법에 치중한 정보화현상의 대표성 기술 및 국가간 비교의 측면에 치중하고 있다[3].

본 연구에서는 국가의 정보화수준을 이해하는 데에 있어 사회경제경제지표를 이용하기 위해 정보기술 이용측면의 지표의 필요성을 기존 연구의 분석을 통해 살펴보고, 이용측면의 정보화수준을 나타내기 위한 측정항목을 도출해 기존연구에서 제시하는 지표구성체계를 보완한 새로운 정보화 지표를 제시하였다.

<표 1> 정보화 지표 측정연구(김종두, 2000)

접근방식		연 구
거시경제	산업구조	Machlup(1962), Jonscher(1983), Rubin(1986), KISDI(1985,1990)
	취업구조	OECD(1981), Katz(1988), 고려대(1986)
정보유통량		우정성(정보유통센서스), KISDI(개인매체정보유통센서스, 1986), 일본 Applied Research(전기통신인프라의 용량측정, 1986)
사회경제지표		RITE(1986), 우정성(정보계수, 네트워크화지수), JIPDEC(정보통신장비율), KISDI(1989), KIST(1992), NCA(1996), IDC(1996)

특히, 교육정보화가 활발한 초등교육현장의 정보화수준을 측정할 수 있는 지표를 제시하였고, 마지막으로 지표를 구성하는 측정항목들의 중요도와 기여도에 따른 가중치 부여 방법을 분석해 보다 정확한 정보화지수를 산출하는 방법을 제시하였다.

본 논문의 구성은 2장에서는 국내외 관련연구를 살펴보고, 3장에서는 정보화지표 구성방법을 바탕으로 초등교육 정보화지표 구성 및 초등 정보화지수의 가중치 산정방안을, 마지막으로 4장에서는 결론과 향후 연구방향을 제안하고자한다.

## II. 관련연구

### 2.1 외국연구

미국의 IDC사와 World Times사는 세계 55개국을 대상으로 정보 및 정보기술의 적응력과 수용력을 측정하는 지수(III : Information Imperative Index)를 과거의 경험과 각 자료의 회귀분석을 통한 40개의 관련 항목 가운데서 선정하여, <표 2>과 같이 세 부분의 주요 기반구조에서 20개 항목의 자료로 구성함으로써 국가별 비교연구를 제시하였다[13].

일본 전기통신 종합연구소(RITE)에서는 <표 3>과 같이 두 가지 분야에서 접근하여 사회의 정보화지표와 정보생활 측면에서의 정보화지표를 설정하였다[6].

<표 2> 정보지표 측정항목(IDC/World Times, 1996)

기 반	항 목
사회기반	신문 구독자수 고등교육 재적학생 수 중등교육 재적학생 수 시민의 자유, 언론의 자유
정보기반	가구당 전화 회선수 회선당 전화실패 수 회선당 연간 전화고장 수리건수 1인당 TV대수, 라디오대수, 이동전화대수, 케이블 또는 위성TV 접근율
컴퓨터기반	1인당 PC 수, 가구당 PC보유대수 사무용 PC 보유대수(농업제외) 교수와 학생당 교육용 PC설치율 PC의 네트워크 접속율 H/W대비 S/W 지출비용 ISP사업자수, 1인당 인터넷 호스트 수

<표 3> 정보화지표 측정항목(RITE, 1983)

분야	구 성	내 용
사회	정보량	1인간 연간 우편통수, 통화수 100인당 하루 신문발행수 1만인당 연간 서적 발행종류 1km2 인구밀도
	정보장비율	100인당 전화기대수, TV대수 100만인당 컴퓨터 보급대수
	통신주체수준	취업인구 중 제3차 산업종사자 비율 100인당 대학생 수
	정보계수	개인소비지출 중 잡비의 비율
정보 생활	기본조건	국민소득 3차산업 종사자 비율
	일반적 교육수준	GNP에 대한 교육지출비 고등학교 재학률
	일반적 기술지식수준	GNP에 대한 연구개발비 100명당 과학기술 전문가수
	개인미디어 보급률	100명당 전화가입자수 1인당 우편 이송수
	전파미디어 보급률	100명당 라디오·TV보급대수
	활자미디어 보급률	1000명당 일간신문 발행수 1000명당 서적판매 및 출판사수
	컴퓨터보급률	컴퓨터 가동대수

### 2.2 국내연구

국내 정보화지표 관련 연구 현황은 <표 4>에서 보여주는 것처럼 한국전산원(NCA), KIST, 정보통신정책기술연구원(KISDI)등에서 국가차원의 정보화수준 측정을 위해 지속적으로 수행되어 왔다.

〈표 4〉 국내 정보화지표 연구 현황

연구주체	지표구성	특 징
KISDI (1989)	정보설비	전화기, PC, 데이터통신회선의 보급수준
	정보이용	전화, 전보, 텔렉스, 데이터통신서비스, 정보서비스 이용수준
	정보기기 산업	정보산업 총생산, 정보/통신기기 내수 및 생산 수준
KIST (1992)	연구개발 활동	연구개발비, 연구원수 등
	정보통신기기산업	정보통신기기, 부품, 컴퓨터 등의 내수액
	정보서비스	정보처리서비스, 정보통신서비스의 매출액, 수익 및 전화가입자 수준
NCA (1994)	정보설비	전화가입수준, 정보통신기기산업 내수액 수준
	정보이용	정보통신서비스 이용액, 정보처리서비스 매출액
	정보투자	투자액, 연구개발비, 특허출원, 논문발표 현황
정보화백서 (1998) - 국가정보화 지표	정보설비	통신망 및 정보통신기기 보유 수준
	정보이용	각 종 통신서비스 이용자수 및 매출액 현황
	정보지원	통신서비스관련 투자, 논문발표, 종사자 및 연구원 현황
정보화백서 (1999)	국가정보화 지표	컴퓨터, 통신, 방송, 인터넷 부분에 대한 직접적이고 객관적 지표 항목 구성
	국민 정보 이용지표	보급수준과 이용수준 측정

KISDI은 정보화사회의 구조를 크게 '하부구조로서의 정보설비의 보급 및 사회구성원에 의한 정보설비의 이용'으로 보고 정보화지표를 설비, 이용, 기기산업지표로 구성하고 있는데, 이 연구는 우리나라의 전체적인 정보화 수준을 평가하는 작

업에 한정하였으며, 보다 구체적으로 산업의 정보화, 가정의 정보화, 공공부문의 정보화 등 사회 각 부문별 정보화의 정도를 측정하는 작업은 관련 통계의 제약으로 수행하지 못했다. 또한, 정보설비지표의 일부와 정보이용지표는 수량(quantity)이 아닌 금액(price)에 의해 표현됨으로써 지표상의 왜곡을 초래할 위험이 있다.

KISDI에서는 7개의 지표에 대한 통계 자료를 구한 후 1980년도의 한국의 통계 수치를 100으로 두고 각국의 통계 수치를 환산하여 상대 비교하였으며, 각 항목에 대한 가중치를 고려하지 않았고, 상대화한 각 지표의 수치를 통합한 단일 지수를 나타내지 않았다.

KIST에서는 기술혁신과정에서 중요한 요소인 연구개발활동을 추가하여, 정보통신기기산업, 정보서비스 세 개 분야로 지표를 구성하였다. 그러나 투입연구비보다는 연구결과 실제 기술혁신 및 개발에 활용된 수치를 나타내는 산출지표가 그 사회의 정보화수준 및 발전정도를 더 적절하게 반영할 것으로 여겨진다[7].

한국전산원(NCA)의 정보화지표에 의한 정보화 국제비교 연구는 정보통신기술을 이용한 전자계 정보화를 중심으로 정보설비, 정보이용, 정보화투자를 지표분야로 설정하여, 각 분야별로 구체적인 측정항목을 개발하였다. 비교대상국가로는 한국과 선진 5개국(미국, 영국, 독일, 프랑스, 일본)을 선정하였다[5].

〈표 5〉는 정보통신 기술을 이용한 전자계 정보화를 중심으로 그 측정범위를 설정한 것으로, 전체 정보화 수준은 정보인프라 수준을 측정하는 정보설비, 정보인프라의 활용수준을 측정하는 정보이용, 정보통신관련 투자와 인력수준을 측정하는 정보화지원의 세 분야로 나누어 측정하였다[12].

〈표 5〉 국가정보화지표 측정항목(정보화백서, 1998)

대분류	소분류	개별항목
정보설비 지표	설비 I	PSTN, PSDN, ISDN, 전용선
	설비 II	정보기기, 통신기기, TV, 부품
정보이용 지표	이용 I	100인당 국제전화이용시간 100인당 Telex 가입자수 100인당 Fax 가입자대수
	이용 II	1,000인당 인터넷 Hosts 수 100인당 셀룰라서비스 가입자수 100인당 Radio-paging서비스 가입자수 100인당 비디오텍스 가입자수 1인당 데이터전송서비스 매출액 1인당 데이터베이스 매출액
정보화 지원지표	지원 I	1인당 통신관련투자액 100인당 논문 발표수
	지원 II	100인당 통신서비스관련 종사자수 100인당 연구원수

'99년 국가정보화지표는 '98년까지 수행되었던 정보화지표 구성체계와 지표의 분류방법에 수정을 하였다. 즉, 기존의 경우 설비지표, 이용지표, 지원지표로 전체지표를 구성하였으나, 새로운 지표는 보다 직접적으로 정보화에 영향을 주는 항목들로 구성하여 직접적으로 측정하는 것이 보다 정확하게 정보화를 판단할 수 있으며 국가간 비교도 객관적일 것으로 판단해 〈표 6〉과 같은 항목으로 구성하였다.

〈표 6〉 국가정보화지표 측정항목(정보화백서, 1999)

지 표	분 류	개 별 항 목
국가정보화 지표	컴퓨터 부문	PC 보급대수
	통신 부문	전화회선수 이동전화 가입자수
	방송 부문	TV 보급대수 CATV 가입자수
	인터넷 부문	인터넷 호스트수 인터넷 이용자수

1999년 국가정보화백서는 우리나라의 정보화 수준의 변화를 신속하게 파악함으로써 효과적인 정책대안을 수립하기 위해 〈표 7〉과 같이 국민정보이용지표를 이용해 분기별로 정보화 수준을 측정하였다[12].

〈표 7〉 국민정보이용지표 측정항목(정보화백서, 1999)

지 표	분 류	개 별 항 목
국민정보이용 지표	보급수준	PC 보급대수 PC 통신 가입자수 인터넷 이용자수 시내전화 가입자수 이동전화 가입자수
	이용수준	PC 매출액 PC 통신 매출액 인터넷 매출액 시내전화 매출액 이동전화 매출액

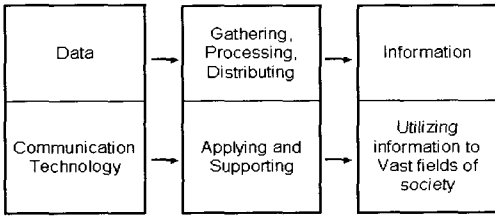
국가 전반에 걸친 정보화 수준을 측정하기 위한 노력 외에도 사회 각 분야의 정보화 수준 측정을 위한 지표 개발이 계속되고 있는데, 교육정보화의 수준을 측정하기 위한 연구도 포함된다. 한국교육학술정보원의 초·중·등 교육정보화지표는 교육정보화사업의 효과를 측정하기 위한 지표로 투입, 활용, 성과 세 부문에 걸쳐 4가지 분류체계를 갖는 지표체계를 구성하였다[11]. 그러나 이 지표는 방대한 통계자료를 요구하고 있어 다양한 통계자료들의 업데이트 주기 등의 시점의 통일성문제 등이 나타날 수 있고, 다양한 통계자료 확보를 위한 행정적 비용과 노력을 요구하는 단점이 있다.

### III. 초·중·교육 정보화지표

#### 3.1 정보화지표 형성 단계

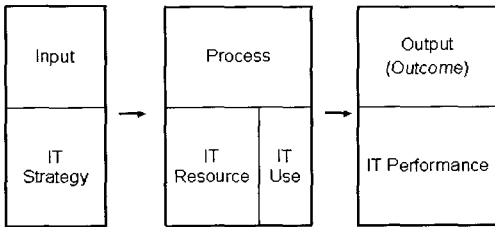
다양한 정보기술 자원의 계획, 설계, 개발 등의

과정을 통해 정보기술을 구축하고, 이를 보다 수준 높게 사용하는 과정인 정보화는 <그림 1>과 같이 정보기술에 의해 형성된다[14].



<그림 1> 정보화 형성단계

이러한 정보기술은 <그림 2>와 같이 정보화 과정의 필요 요소로서 입력물(input), 처리과정(process), 결과물(output)로 구성된다.

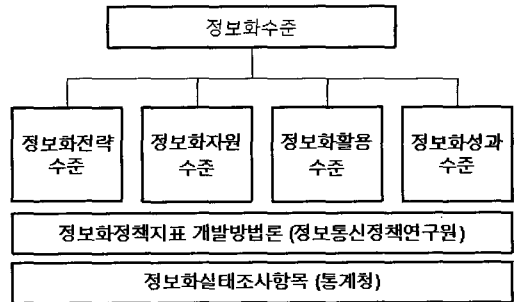


<그림 2> 정보화의 요소 및 절차

본 연구에서는 정보화지표를 위한 구성체계 및 측정항목을 결정하는데 국가정보화백서에서와 같이 정보화의 범위를 '고도의 정보화'로 한정하여 그 정의에 맞는 통계항목들 조사하였다. 이를 통하여 기존 정보화 지표의 연속성을 살리며, 지표 산출을 위하여 추가적인 행정적 비용과 노력을 최대한 줄이는 것이 특징이다.

<그림 3>은 사회의 일반적인 정보화의 진행 상

태를 측정하는 기준이 되는 지표를 도출하기 위해 본 연구에서 제안한 정보화의 구조로서, 초등교육 현장의 정보화 수준을 측정하기 위한 초등교육 정보화의 구조로 적용할 수 있다. 즉, 초등교육 정보화의 구조를 정보화전략, 정보화자원, 정보화활용, 정보화성과로 분류함으로써, 초등교육에서의 정보화를 전반적으로 포괄하는 교육서비스 제공 프로세스에 기반한 것이다. 따라서 이러한 구성에 의하여 초등교육에 있어 정보화를 활용하기 위한 전략수립 및 자원의 확보를 통한 인프라의 구축과 이러한 자원과 인프라를 활용하기 위한 각종 지원, 이를 토대로 한 정보화의 활용과 그 결과에 의한 정보화 성과에 대한 수준을 측정하게 되는 것이다.



<그림 3> 정보화수준 하위 카테고리

먼저 정보통신기술의 발전에 따라 정보의 활용이 초등교육 부문에 확산되어 가는 것을 초등교육 정보화로 보고, 초등교육 정보화수준을 측정할 때 고려하는 사항으로 다음과 같이 세 가지를 제안하고자 한다.

첫째, 교육정보화를 위해 정보화전략에 따른 교육행정기관과 가구의 재정적 지원 및 투자활동수준과 변화정도를 고려하여 정보화 지원수준을 측정하는 초등교육 정보화전략지표, 둘째, 정보화의

기초를 형성하는 정보하부구조의 확산정도를 분석하기 위해 교육지원설비로서 각 학교의 정보통신 인프라의 보급정도를 나타내는 초등교육 정보화지원지표, 셋째, 14세 이하의 학생 교육현장 및 가정에 보급된 정보통신 인프라를 통해 정보통신서비스를 이용하는 정도와 변화를 측정하기 위한 초등교육 정보화활용지표를 선정하였고 마지막으로, 초등교육정보화를 통해 궁극적으로 얻고자하는 성과의 달성 수준을 측정하기 위한 초등교육 정보화성과지표로 구성하였다.

### 3.2. 초등교육 정보화지표 측정항목

본 연구에서는 정보화수준을 측정하기 위한 항목을 선정하는 기준으로 수집가능성 이외에도, 본 연구의 정보화에 대한 정의에 부합하는 항목들과 통계자료에 어느 정도 신뢰성을 보장할 수 있는 기관에서 발간하는 자료 등의 활용 등을 고려하였다. 이를 위해, 초등교육 대상자의 정보기술 이용 측면을 강조한 이용지표의 측정항목으로는 통계청의 '정보화실태조사'표의 조사항목을 고려하였다(9).

한편 지금의 정보화는 정부의 주도보다는 사회의 주도로 확산되기 때문에 정보이용주체들의 삶의 질에 대한 요구와의 관련성이 증대된다. 따라서 정보화가 정보이용주체의 삶의 질에 어떠한 변화를 주는지 정보화 지표가 측정할 수 있어야 한다(3). 이러한 전제로 인해 정보화지표의 체계화 시도가 이루어지고 있다. 한국전산원의 정보화지표 성립 이후 진행된 여러 논의들 중에서 특히 주목되어야 할 것은 정보화지표의 이용지표를 중심으로 하여 정보화지표를 체계화하려는 노력이다. 1999년의 국가정보화백서는 이러한 노력이 반영된 지표체계를 보여주고 있는데 국가정보화지표와

국민정보이용지표로 나누어 정보화수준을 측정하고 있다.

정보통신정책연구원의 '정보화 정책지표 개발방법론 연구'에서는 정보기술 이용측면의 자료를 수집하기 위해 조사되어야 하는 항목을 <표 8>과 같이 제시하고 있다. 이는 경제주체 중 가계를 중심으로 한 항목으로, 정보기술 이용측면의 데이터 중 중요한 것으로 정보기술 접근정도에 대한 데이터와 활용현황과 관련된 데이터를 제시했다(5).

<표 8> 가계부문의 정보기술 이용수준 조사항목

분 류	필요데이터
개인, 가계의 특성	소득, 연령, 교육수준, 고용상태 직종, 가구의 지역
정보기술 접근도	PC 및 모뎀 보유정도 다른 정보 기기의 보유정도 정보기술의 지출정도
정보기술 활용도	컴퓨터 사용능력 컴퓨터 교육수준 컴퓨터 이용목적
온라인 접속정도	온라인 통신의 접속 유무 인터넷의 이용 유무

따라서 본 연구에서는 정보통신정책연구원에서 제시한 조사항목과 통계청의 '정보화실태조사'를 위한 조사항목 중에 개인의 정보기술 이용측면을 고려한 정보이용지표를 도출하기 위해 구성항목으로 의미가 있는 항목을 <표 9>와 같이 추출·분류하였다. 이 항목들은 정보기술 접근성과 활용도, 인터넷 접근성과 활용도, 정보화교육의 정도, 정부의 정보화지원 정도를 측정할 수 있도록 구성되었고, 이는 정보화의 수요자인 초등교육 수혜자의 정보기술 이용측면을 측정할 수 있는 정보화지표를 구성하는데 기초가 될 것이다.

기존의 '99년 정보화백서에서 제시한 국가정보

화지표와 국민정보이용지표는 국가간 비교를 위한 설비중심의 항목과 국민의 정보 이용의 결과 측면만을 강조한 항목으로 구성되어 있는 것과 비교해, 본 연구에서는 설비와 이용지표를 분리하지 않고 정보화 전반에 대한 평가가 이루어지도록 전략, 자원, 활용, 성과의 네 가지 측면을 고려하였다.

〈표 9〉 개인의 정보기술 이용수준 측정항목

분 류	측 정 항 목
가구, 개인 특성	가구 소득, 성별, 연령, 교육정도, 혼인상태, 활동상태, 산업, 직업, 종사자의 지위
정보기술 접근	컴퓨터 및 주변기기 보유상태 소프트웨어 구입비용 통신기기·회선보유여부 및 지출액
정보기술 활용	컴퓨터 활용 능력 컴퓨터 사용시간 및 용도 인터넷 이용 여부 인터넷 이용 형태 및 용도 인터넷 미사용 이유 및 향후 사용의사
전자상거래이용	인터넷 거래 여부 인터넷 거래 이용 횟수 인터넷 거래 이용 금액 인터넷 거래 물품 인터넷 미거래 이유
정보화교육	정보화 교육 이수 여부
정보화지원	정부 정보화 지원 지원 후 활동 향후 정보화 희망 부문 정보화의 영향 정보의 입수 경로

앞에서 언급한 개인의 정보기술 이용수준 측정 항목을 14세 이하의 초등교육의 정보기술 이용수준 측정항목으로 재구성해 보면 다음〈표 10〉과 같다.

〈표 10〉 14세 이하 정보기술 이용수준 측정항목

분 류	측 정 항 목
가구, 개인 특성	가구 소득, 성별, 연령, 교육정도
정보기술 접근	컴퓨터 및 주변기기 보유상태 소프트웨어 구입비용 통신기기·회선보유여부 및 지출액 향후 컴퓨터 구입계획
정보기술 이용	컴퓨터 활용 능력 컴퓨터 사용시간 및 용도 인터넷 이용 여부 인터넷 이용 형태 및 용도 인터넷 미사용 이유 및 향후 사용의사
정보화 교육	정보화 교육 이수 정도
정보화지원	교육행정기관의 정보화 지원 사교육 정보화 지원 향후 정보화 교육 희망

이러한 항목을 이용하여 각 지역별 14세 이하 정보기술 이용수준을 측정·비교할 수 있을 것이다. 이 항목들은 정보기술 접근성과 이용도, 인터넷 접근성과 활용도, 정보화교육의 정도, 교육행정기관의 정보화지원 수혜 정도와 가구내 정보화 지원 등을 세부적으로 측정할 수 있도록 구성되었고, 이를 통해 정보기술 이용측면을 국가전체, 지역, 성별, 학년별 등으로 측정할 수 있는 정보화 지표를 구성할 수 있으며 ICT교육 정책에도 활용될 수 있을 것이다. 이 때, 향후 구입계획이나, 사용의사, 교육희망 등에 대한 항목은 가중치 산정에 변화 예측물로 고려될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 [그림 3]에서 제시한 정보화지표 구성체계와 〈표 10〉의 항목을 고려해 초등교육 정보화지표를 구성하는 항목을 전략, 자원, 활용, 성과 측면에서 구성하였다. 또한 교육정보화백서의 정보화수준 분석항목도 고려하였다[10]. 이렇게 구성된 새로운 지표가 다음의 〈표 11〉이다.



<표 11> 초등교육 정보화지표 측정항목

분 류	측 정 항 목
초등교육 정보화전략	학교당 정보화교육 전략 수립여부 학교당 교원 정보화 연수 시간 학교당 정보화 교육 예산액
초등교육 정보화자원	학교 교육용 정보통신장비 현황 학교 교육용 SW 현황 학교 N/W 인프라 현황 학교 정보화 자원 운영 인력 학교 교육행정 정보화 정도
초등교육 정보화활용	학생 1인당 컴퓨터 사용시간 학생 1인당 인터넷 이용시간 정보기술 활용 수업시간
초등교육 정보화성과	학년별 컴퓨터 사용용도 학년별 인터넷 이용용도 가구별 정보화 사교육 정도

본 지표의 특징은 정보화가 진행되는 상황을 반영할 수 있는 분류체계와 각 분류체계별로 실제 활용가능한 통계자료들을 최대한 반영하여 향후 지속적인 정보화수준 측정이 가능하도록 한 것이다. 정보화전략지표에는 학교당 정보화교육 수행을 위한 전략 수립 여부, 학교당 교원의 정보화연수시간, 그리고, 학교당 정보화 교육 예산액을 지표로 구성하였다.

정보화자원지표의 항목은 기존연구들에서 제시되는 정보화지표의 측정항목 대부분을 사용하였는데, 이는 초등교육현장의 정보통신 인프라라는 측면에서 일반 지표와 차이가 없기 때문이다. 학교와 가구내 컴퓨터와 인터넷 인프라 관련된 하드웨어적 항목과 교육정보 통신관련 기기와 소프트웨어 관련 항목을 선정하였다.

정보화활용지표에는 초등교육 대상자의 정보이용 측면에 적합한 항목으로 컴퓨터, 인터넷 이용시간을 측정하는 구성항목을 추가하여 양적인 지수를 선정하였고, 컴퓨터 및 인터넷 활용능력과

사용용도를 측정하는 질적인 항목을 추가하였다. 마지막으로 정보화성과지표는 학년별 컴퓨터사용용도, 인터넷 이용용도 등의 측면과 가구별 정보화 사교육비의 증감여부 등을 지표에 포함시켰다.

### 3.3 초등교육 정보화지수와 가중치

정보화지수는 “어떤 정보화현상 또는 다수의 현상들에 대해 시간의 변화에 따른 정보화의 변화를 측정하거나 비교하는데 이용되는 통계”인데, 개별 항목에 따라 산출한 지수가 각각 그 분야의 정보화수준을 나타내고 개별 항목을 종합한 지수가 전체적인 정보화수준을 나타낸다[7].

정보화수준을 나타내는 다양한 항목들은 각각 측정 단위가 다르기 때문에 이러한 개별항목들을 가공, 합성하여 정보화수준 전체의 움직임을 나타내는 종합적인 정보화지수가 요구되는데, 이 때 성격이 다른 각종 정보화 관련 항목들을 단순 합산하기 보다는 각 항목들에 기준에 따른 다른 가중치를 부여하는 방안을 검토해야 한다.

정보화지수 산출에 가중치를 적용하는 목적은 서로 다른 특성을 나타내는 개별항목간의 적절한 통합을 통한 현행 지표의 보완에 있다. 항목간 통합은 정보화 수준을 측정시 사용되는 다양한 기초 통계 항목을 하나의 지수로 표현하는 것을 의미한다.

기존 연구들을 살펴보면, 각 기본지표의 지수를 산출하는 과정에서 각 항목이 단순히 산술평균되고, 이렇게 작성된 기본지표의 지수 역시 산술평균되어 총괄지표로 사용되고 있다. 이러한 지표 작성방식은 각 항목의 정보화에 대한 기여도를 무시하고, 급격히 변화하는 정보화의 구조변화를 제대로 나타내지 못한다. 기본지표의 측정항목이 많아질 경우에는 각 측정항목이 상대적으로 적은 기여도를 갖는 것으로 나타날 뿐 아니라, 최근 급격

히 증가되는 신기술 관련 항목이 상대적으로 과도한 영향을 미친다.

정보화 지수를 위한 가중치산출은 다기준 의사결정(Multi-criteria Decision Making: MCDM)에 관한 연구에서 복수의 기준이 존재하는 상황에서의 의사결정을 위해 사용되는 방법이다. 가중치산출의 문제는 다기준 의사결정 중에서도 유한개의 대안들 중에서 복수의 요소들을 복합적으로 고려하여 하나의 대안이나 선호도가 같은 몇 개의 대안을 선택하는 다요소 의사결정(Multi-attribute Decision Making: MADM)에 해당된다[1]. 이러한 다요소 의사결정 문제를 해결하는 방법에는 대표적으로 선형할당법, 단순가중합법, AHP(Analytic Hierarchical Process)기법 등이 있는데, 2장에서 다루었던 국내외의 정보화지표 관련 연구들의 가중치 산정여부 및 산정방식과 지수계산방식을 비교하면 <표 12>와 같다.

< 표 12 > 가중치산정 및 지수계산 방식 비교

	가중치 산정방식	지수계산 방식	비고
IDC/World Times의 III (미국,1996)	임의의 가중치 사용	기반별 지수를 산술평균	단순 가중합법
RITE (일본,1983)	-	하위지표별 지수 산술평균	
KISDI (한국 1989)	가중치 고려 안함	지표별 개별지수	
KIST (한국,1992)	각 항목의 연평균 성장율을 가중치로 고려	단일지수	
NCA 정보화 국제비교 (1994)	각 항목의 연평균 성장율을 가중치로 고려	단일지수	가중치 적용에 의한 지수 차이 거의 없음
NCA 국가정보화백서(1994~)	가중치 고려 안함	단일지수	부문별 지수의 기하평균으로 단일지수 계산

본 절에서는 앞 절에서 제시한 초등교육 정보화지표를 이용해, 초등교육 현장의 정보화수준을 나타내는 정보화지수를 산출하는 방안을 제시하게 된다. 먼저 각 항목별 지수를 구해야 하는데, 이를 위해 필요한 통계 결과는 국가에서 기존에 발표한 인프라중심의 통계치, 교육정보화지원에 대한 보고 내용 및 정보화 실태조사 결과로 얻을 수 있다.

각 항목별 지수가 구해지면, 다시 교육정보화설비, 정보이용, 교육정보화지원지표 각각에 대해 구성항목별 지수를 가중평균하여 지수를 구하고, 이들 각 지표별 지수를 다시 가중평균하여 종합지수를 구하면 된다. 이 때 가중평균하는 방법은 앞 장에서 정보화지수를 산출하기 위해 사용한 가중치 적용 방식과 다요소 의사결정 과정에서 사용되는 여러 가지 기법들 중 AHP기법을 적용할 수 있다. AHP기법을 정보화지표의 가중치산출에 적용하기 위해서는 먼저 정보화지표의 구성항목들간의 관계를 분석하여 계층구조를 형성하고, 그 다음 각 계층내의 구성항목들의 선호도를 초등교육 전문가(초등학교 정보부장, 교육정보학과 장학관, 교육인적자원부 관련자 등)들로부터 쌍대비교를 통하여 계층별로 쌍대비교행렬을 구해야 한다. 이 때 정보기술이용지표 항목에 있었던 향후 컴퓨터 구입계획, 인터넷 사용 의지, 교육희망 의지 등의 기대값이 전문가들의 쌍대비교행렬값과 함께 고려되어 개인의 향후 의지도 반영될 것이다. 마지막으로 쌍대비교 행렬로부터 각 계층내의 구성항목의 상대적 중요도를 계산하면 가중치를 얻게된다.

## V. 결 론

정보화지표에 대한 중요성으로 많은 연구가 이루어지고 있지만, 대부분 국가간의 정보화 비교

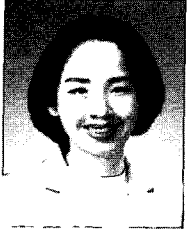
또는 사회기관의 정보화 비교에 한정되어 있었고 교육현장에 대한 것은 정보화지표는 거의 없는 실정이다. 이는 국가적으로 교육정보화를 추진하고 있는 상황에서 매우 시급한 문제이고, ICT교육의 활성화로 인해 교육현장에 대한 정보화지표의 요구는 더욱 커지고 있다.

따라서 본 연구에서는 지금까지 한 사회의 정보화수준을 측정하는 과정을 정보화지표 구성 및 가중치적용을 통한 정보화지수 산출을 정리하여, 추가적인 행정적 조사비용이나 노력없이 가장 효과적으로 초등교육현장에 적용할 수 있는 최소의 항목을 도출하여 제안하였다. 이를 위하여 먼저 기존의 인프라중심의 지표가 아닌 정보기술 이용측면의 정보화 수준 측정을 강조하는 초등교육 현장의 정보화수준 측정을 위한 정보화지표를 구성·제시하였고, 지표를 구성하는 항목 개개의 기여도에 따른 가중치 산출을 위해 AHP기법을 가중치 산출 방법의 적용을 제안하였다.

향후 연구로는 본 연구에서 제시한 정보화지표의 항목을 관련 전문가와 정보화실태조사와 교육정보화백서 항목을 머지(merge)하여, 교육현장의 정보화지표를 올바르게 측정하고 이에 따른 정보화 교육정책 및 ICT 교육에 맞도록 조정하는 것이다. 또한 이렇게 산출될 조정된 정보화지표(adjusted II)에 대하여 AHP기법을 통하여 가중치산출을 함으로써, 초등교육의 정보화수준을 지역별 정보화지수로 산출하여 초등교육의 지역별 정보화수준 및 정보화 격차를 분석하여 올바른 정보교육지원정책의 백본 데이터가 되는 실증연구를 진행하고 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김성희 외(1999). 의사결정분석 및 응용, 영지문화사
- [2] 김종두(2000). 정보화사회의 학교교육체제 정립을 위한 교육정보화 수준측정 연구, 한국교원대학원 교육학박사논문.
- [3] 서이종(1998). 고도정보화사회와 정보화지표, 정보화저널 5권 2호
- [4] 신일순 외(1997). 정보화 정책지표 개발 방법론, 정보통신정책연구원
- [5] 조용길 외(1997). 정보화 지표에 의한 정보화 국제비교, 한국전산원
- [6] 정국환 외(1996). 우리나라 지역별 정보화수준 측정을 위한 지표개발 1, 한국전산원
- [7] 정국환 외(1997). 정보화지수를 위한 가중치 연구, 한국전산원
- [8] 조현(1997). 정보화지수와 작성과 가중치 적용, 정보화동향 제 4권 11호
- [9] 통계청(2001). 정보화실태조사표
- [10] 한국교육학술정보원(2000). 교육정보화백서
- [11] 한국교육학술정보원(2001). '초중등 교육정보화 지표개발 연구' 결과보고서
- [12] 한국전산원(1998, 1999, 2000). 정보화백서
- [13] IDC(1996). The 1996 IDC/World Times Information Imperative Index - Toward the Third Revolution
- [14] Lim S(2001). A Framwork to evaluate the informatization level, . Information Technology Evaluation Methods and Management. :144-152
- [15] Saaty T(1977). A scaling method for priorities in hierarchical structure. J. Mathematical Psychology. 15:234-281



**박 윤 정**

1996년 충북대학교 통계학과  
(이학사)

2000년 - 현재 연세대학교 산  
업시스템공학과 석사과정

1996년 - 2000년 (주)삼성

SDS 컨설턴트

2001년 - 현재 (사)기업정보화지원센터

관심분야 : 기업정보화, e-Business, EAI



**한 정 혜**

1998년 충북대학교 전자계산  
학과 (이학박사)

1998년-1999년 연세대학교  
산업시스템공학과 포닥연구원

1999년-2001년 행정자치부 국

가전문행정연수원 통계연수부 전산교육 전임교수

2001년 - 현재 청주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 멀티미디어, EC, 정보화지수



**방 기 천**

1981년 서울대학교 전자공학  
과(학사)

1988년 성균관대학교 정보처  
리학과 (석사)

1996년 성균관대학교 전산통

계학 전공 (박사)

1984년 - 1995년 MBC 기술연구소

1995년 - 현재 남서울대학교 멀티미디어학과 교수

관심분야 : 멀티미디어 콘텐츠, 멀티미디어 응용,  
인터넷 방송 등