

정보이용능력기준과 정보처리학습모형에 관한 연구

유 소 영

(건국대학교 문헌정보학과 교수)

〈목 차〉

1. 서론
2. 정보이용능력기준의 내용과 의미
3. 도구로서의 정보처리학습모형
 - 3.1 물리적도구와 심리적 도구
 - 3.2 도구의 기능과 통합의 원리
 - 3.3 심리적 도구로서의 정보처리학습모형
4. 정보처리학습모형의 사용과 정보이용능력기준
5. 결론

1. 서 론

우리나라 교육계는 1974년 고교 평준화를 실시하기 시작하여 30년이 넘는 지금까지 계속적으로 공교육이 힘을 잃어가는 반면 학원과 과외가 세력을 확장해 온 것이 사실이다.¹⁾²⁾ 학원과 과외공부의 특징은 그 목적이 학생들의 공부하는 힘, 즉 학습하는 능력을 키우기보다 시험성적을 높이려는데 있다.

시험은 간단히 답을 적거나 객관식의 표를 해서 학생이 그 문제에 대한 지식이 있는가 없는가를 점검하는 방법을 취하며 학생이 생각하는 능력이 얼마나 되는가? 수학 능력이 얼마나 되는가를 점검하는 측면은 매우 약하다.

1) 유영신 “사교육비 1년새 38% 늘어 공교육비지출 처음초과” *조선일보*. 2003 11 25 A2면

2) 박중현 “사교육비 실태” *조선일보*. 2004 1 19. A8면

1993년 학력고사를 수학능력고사로 바꾸고 시험문제도 수학능력을 시험하는 쪽으로 바꾸었으나 상위권의 소수학생들 외에는 많은 학생들이 시험에 실패하였다. 학생을 선발하려는 대학들로서는 변별력이 없는 시험이 되 버렸기 때문에 그 후 시험문제는 쉽게 출제하는 방향을 취하다 보니 지식을 시험하는 쪽으로 다시 기울어 갔고 금년(2004) 대학수학능력고사는 교육방송의 강의교재와 유사한 문항이 출제되기도 하였다는 보도가 있었다.³⁾ 교육인적 자원부가 평준화를 유지하면서 사교육을 줄이려는 노력으로 교육방송 강의 청취율을 높이겠다고 밝힌바 있는데 대학입학시험문제 중에 교육방송 강의에서 출제된 것이 있다는 그런 방식으로 현실화된 것이다.

문제의 핵심은 우리나라 학교교육이 교육과정 목표에 명시된 자율과 창의에 바탕을 둔 학생중심의 교육에서 멀어져 있다는데 있다고 생각된다. 이 문제에 대한 교육전문가들의 해법과 의견은 다양하고 나름대로 일리가 있다. 그러나 학생들의 학습능력이 자율과 창의에 바탕을 두게 하기 위해서는 학생이 정보를 이용하는 능력(Information literacy)의 수준이 높아야 하는 것은 어느 경우에서나 마찬가지로 확실하다. 학습능력이란 지식 자체가 아니라 지식을 얻는 혹은 만들어 내는 방법과 관련이 있는 것이고 좋은 방법이란 반드시 좋은 도구를 사용하게 마련인데 지금 학생들은 좋은 도구를 가지고 스스로 공부하는 일을 하지 않고 이미 공부한 선생님께서로부터 정리된 지식(교과 내용)을 전달 받기만 하는 것이다.

본 논고는 학습하는 능력, 곧 생각하는, 창의적인 능력을 키우는 방법과 그 도구인 정보처리학습모형에 대해서 논할 것이다. 그리고 정보처리학습모형이 도구라는 측면에서 도구의 기능에 대해 논할 것이다. 필자는 정보처리학습모형은 일종의 심리적 도구로서 그 기능이 강력하다고 생각한다. 이 도구의 바른 사용은 학생들을 정보이용능력기준에의 도달, 학력제고, 자기주도적 학습, 창의성 함양으로 이끈다. 어떻게 이러한 성과를 낼 수 있는가에 대해 도구의 기능을 지니고 있는 정보처리학습모형을 정보이용능력기준에 대비시키는 방법을 통하여 규명할 것이다. 그렇게 함으로써 공교육의 교육과정 안에 이와같은 학습모형을 사용하는 정보이용교육 시행의 이론적 바탕을 튼튼하게 하고자 한다.

3) 박중현 “수능 준비 EBS 강의 의존도 높아질 듯 EBS서 80%이상 출제” 인터넷 조선일보 2004 11 17

2. 정보이용능력기준의 내용과 의미

정보사회에서의 정보이용능력은 개개인의 삶의 질을 결정한다. 동시에 정보이용능력은 개인 개인이 모여 이루어지는 사회의 질을 결정하는 것이 된다.

2004년부터 국민은행에서는 직장인들의 연말정산을 국민은행 홈페이지에 접속하여 일년간 사용한 금전의 기록을 찾아 프린트해서 세무서에 제출할 수 있도록 하였다. 작년까지는 종이 자료로 제출했기 때문에 또 아직은 은행에서 인쇄자료 명세서를 우편으로 보내 주면서 동시에 인터넷 서비스를 하고 있어서 글을 읽고 쓸 줄 아는 것(literacy)으로 족하나 앞으로 어느 시점부터는 글을 읽고 쓸 줄 아는 것만으로는 연말정산을 자유롭게 할 수 없을 것이다. 다시 말하면 연말 정산을 하려는 사람은 자신이 사용하는 카드회사의 인터넷 주소라는 정보원을 알아서 찾아갈 수 있어야하고 그 주소에서 자신의 금전 사용기록을 찾아내서 프린트 할 수 있는 정보기술을 가지고 있어야 한다.

앞으로는 일상의 과제를 처리해야 하는 경우에 어떤 정보원을 찾아보아야 할지, 또 그 정보원에서 필요정보를 추출하려면 어떤 정보기술을 사용할 것인지를 스스로 선택해야 하는 경우가더 많이 허다하게 생긴다. 일상생활에서 정보원을 전혀 모르고 정보기술을 이용할 줄 모르면 생활에 지장이 생기는 것이다.

실상가상으로 “인터넷에는 쓰레기 정보와 정확하지 않은 정보, 온전하지 못한 정보, 경우에 따라서는 나쁜 혹은 위험한 정보로 가득하게 될 것”⁴⁾이라고 경고하는 정보전문가도 있다. 그것은 가히 짐작이 가는 단언이라고 생각되는데 보통사람들의 이-메일 주소로 쫓아져 들어오는 쓰레기 메일이 하루에도 수십, 수백 통에 이르고 있음이 그 증거이다. 이 모든 쓸데없는 또는 위험하기까지 한 정보를 피하여 적절한 정보를 얻기 위해 정보원을 발견하고 참인지 거짓인지를 가려서 참된 정보를 끌어내 이용하는 일은 더욱 더 어려워진다.

우리 사회는 21세기에 바로 진입한 이 시기에 벌써 정보통신을 비롯한 사회기반산

4) M. B Eisenberg "Future directions for library and information science our time is now!" 학술발표 논문집 · 문헌정보학과 창립40주년 기념, 2004 10 21 성균관 대학교, 정보관리연구소 p 8 (p 6-19)

업이 크게 발달하고 일반기업체는 물론 사람들의 일상생활도 점차로 정보의 활용도가 높아가는 등 사회전반에 걸쳐 정보사회의 특징들이 완연히 나타나고 있다. 그러므로 사람들은 학문을 하는 연구자가 아니더라도 정보원과 정보기술을 이용하는 능력이 상당수준에 달하여야 유능한 사회인으로 살아갈 수 있다.

선진국들에서 정보이용능력기준을 설정하고 국민교육차원에서 이 기준에 준하는 정보이용교육을 하도록 권장 내지는 의무화하고 있는 까닭이 여기에 있는 것이다. 우리나라의 학교교육에서는 정보이용교육으로 이어진 도서관이용교육을 오랜 기간동안 거의 하지 못하였으나 이제는 사정이 달라지고 있다. 그러므로 우리나라의 다음 세대를 이어갈 학생들은 반드시 정보이용능력기준에 도달하는 정보이용능력을 갖추도록 가르쳐야한다.

미국 학교도서관협회와 교육공학협회에서 만든 기준은⁵⁾⁶⁾ 9가지로 되어 있다. 이 9가지의 기준은 3종류로 대별되는데 기초능력을 위한 기준, 독자적 학습을 위한 기준, 사회적인 책임수행을 위한 기준이다. 기준의 제시는 먼저 제시된 기초능력을 위한 기준 3가지가 다음에 제시되는 기준들의 발판으로 작용하도록 단계화 시키고 있다. 9개의 기준 내용은 다음과 같다.

기초능력을 위한 기준:

- ① 필요정보가 무엇인가 확인하고 그 정보를 찾기위한 정보탐색의 전략을 세우는 등의 효율적 효과적 정보접근 능력,
- ② 비판적으로 정보를 봄으로써 정보의 정확성 심빙성 적절성 와성도 공평성 등을 평가하는 정보평가 능력,
- ③ 정확하고 창조적인 정보이용능력이다.

독자적 학습을 위한 기준:

- ④ 개인적 관심과 흥미에 따라 정보에 접근, 평가, 이용하는 능력을 발휘하여 실생활 목적에 적용, 자신의 삶의 영역을 넓히는 독자적 정보추구능력,
- ⑤ 정보이용능력의 원리를 적용하여 문학 예술 등의 창조적 표현을 감상하고 창

5) AASL & AECT 공편 *정보의 힘*. 김병주역 Chicago ALA, 2004 p.27-73

6) 유소영 “학습센터로서의 학교도서관의 역할수행방법” *가고싶은 도서관 커가는 생각 학교도서관과 독서교육 장학자료 2003-9* 경기도수원교육청 2003.9. p.57-74)

조하는 능력,

- ⑥ 타인과 자신의 정보처리 및 결과를 평가, 이용함에 정보이용능력의 원리를 적용, 독자적으로 숙고, 비평, 개선 전략을 세우는 능력.

사회적 책임수행을 위한 기준:

- ⑦ 민주사회에서의 정보의 중요성을 인식하고 정보에 대한 공평한 접근이 민주정치의 기본임을 이해하는 능력,
- ⑧ 정보와 정보기술을 도덕적 윤리적으로 사용하는 능력,
- ⑨ 정보의 추구하고 생산에서 다른 사람들과 협력하는 능력.

기초적 정보이용능력 연마를 위한 기준 3 가지는 정보의 접근, 정보의 평가, 정보의 이용에 대한 언급으로 개인이 정보를 이용하여 문제를 해결 할 때 익숙해져야 하는 정보이용기술 요소들을 3으로 구분하여 그 익숙해야하는 정도를 천명한 것이다.

이 기준에 도달하는 적절한 훈련을 할 수 있게 짜여진 정보처리학습모형(Information processing model)이라는 도구들이 있다.⁷⁾⁸⁾⁹⁾ 이 중에 미국을 비롯한 선진국 여러 나라의 학교교육에서 수업진행의 도구로 널리 사용되고 있는 것이 일명 빅 식스(Big six)¹⁰⁾라는 정보처리학습모형이다. 이 모형이 현재로서는 정보이용능력(Information literacy) 즉 “정보를 발견하고 평가하고 분석하고 종합하는 능력”¹¹⁾을 훈련하는데 적합한 것으로 인정되고 있다. 배움이란 “여러가지 정보로부터 과거에는 알지 못했던 지식을 도출해내는 것”¹²⁾이기 때문에 그 도출의 방법으로 ‘정보를 발견하고 평가하고 분석하고 종합하는 것’이 경제적이고 적절한 선택인 것이다. 그래서 사서교사는 학교도서관의

7) M. B. Eisenberg and R. Berkowitz *Information problem-solving*. Norwood, New Jersey Ablex Publishing, 1996. 156p

8) M. L. Pappas and A. E. Tepe *Pathways to knowledge and inquiry learning*. Libraries Unlimited, 2002. 155p

9) Carol. C. Kuhlthau *Seeking meaning - a process approach to library and information services*. Westport Libraries Unlimited, 2004 p 44-51

10) M. B. Eisenberg 1996

11) Louanne I. Smolin and K. A. Lawless "Becoming literate in the technological age New responsibilities and tools for teachers" *The reading teachers* Vol. 56, no 6(March 2003) p 571

12) Carol C. Kuhlthau. "Implementing a process approach to information skills a study indentifying indicators fo success in library media programs" *SLMQ* vol 22, No 1 (Fall 1993) 1993 p 1

매체전문가로서 주로 정보이용능력의 기초능력을 훈련 시키는 목적으로 정보처리학습 모형의 사용을 주도하는 위치에 서게 되었다. 또 그런 이유로 학생들의 자기 주도적 학습, 창의성 함양에 크게 공헌하게 되는 것이다.

독자적 학습을 위한 기준은 정보처리학습모형에 따라 교과와 과제를 지속적으로 학습하는 동안 점차로 훈련되어 달성되는 것이다. 또 동시에 사회적 책임수행을 위한 기준에 도달하는 훈련도 하게 되는데, 그것은 학생들이 자신의 삶의 영역을 넓게 또 깊게 구축하는 독자적 학습능력을 기르는 동안 인류역사가 이룩한 문화와 문명을 이해하게 되고 앞으로 어떤 방향으로 나아가야 할 것이라는 생각에 이르게 되는 까닭이다.

이렇게 되면 개인은 학교의 교육과정에 따라 정보이용능력을 상당 수준으로 갖추고 학교를 졸업하게 되며 정보이용능력이 높은 독자적 학습자로 사회인이 된 개인은 각자의 문제와 관심에 따라 정보 이용능력을 발휘, 문학, 예술 과학 등 문화생활과 정치, 경제, 사회생활의 제 측면의 삶의 질 향상을 도모하게 된다. 또 정보이용에 있어서 사회적 인식을 깊이하고 윤리적 도덕적인 사회구성원으로 살아가게 된다. 모든 사회구성원이 이러한 수준에 도달 해 있을 때 그 사회와 사회구성원인 개인은 건전하고 행복한 삶을 영위하게 되는 것이다.

정보이용능력기준이 천명됨으로써 학교교육 현장에서는 학생들의 정보이용능력을 높이는 방법으로 수업에서 정보처리학습모형과 같은 도구를 사용하도록 힘쓰는 결과를 가져오게 되었다. 즉 학생들이 교과학습에서 하나의 학습방법으로 정보처리 학습 모형이라는 도구를 사용하는 것이다. 그 결과 학생들은 정보이용능력기준에 도달하게 되고 동시에 학생들의 교육과정의 수업 효과가 높아져서 학력수준이 높아진다. 특히 주목해야할 효과는 학생들이 “자기 주도적, 창의적”으로 문제를 해결하는 능력이 훈련된다는 것이다.

국민교육의 장으로서 학교의 학생들 개인 개인의 성숙은 곧 사회로 이어져서 사회 전체의 성숙을 이룩하는 것이라고 할 때 학교교육에서 정보이용능력 기준에 이르도록 학생들을 훈련시킨다고 하는 것은 개인과 사회를 모두 성숙하게 만드는 것이다

이와 같이 정보이용능력기준이 천명되는 것은 앞 서 서론에서 언급한 정보사회의 역기능을 조절하고 보다 바람직하고 건전한 개인을 옹호하며 선진사회를 건설하는 기초철학을 제공한다.

3. 도구로서의 정보처리학습모형

사람은 도구를 사용하는 동물이라는 말이 있는데 이는 예삿말이 아니다. 사람은 일상생활에서 물리적인 도구를 사용할 뿐만 아니라 생각하는 과정에서도 역시 도구를 사용한다. 본 장에서는 Vygotsky의 도구이론과 일상생활에 사용하는 물리적 도구인 드라이버(driver)가 어떠한 방식으로 힘을 모아 통합함으로써 그 도구를 사용하는 사람의 목적하는 바를 완성시키는가를 살펴보고자 한다. 그렇게 함으로써 심리적도구로서의 정보처리학습모형이 통합적 사고 즉 창의적 사고를 촉진시키는 도구임을 유추해보기로 한다.

3.1 물리적 도구와 심리적 도구

Vygotsky는 도구사용의 개념과 사고과정을 연결시킨 최초의 사람으로 생각된다. “인간은 도구를 매개물로 이용함으로써 자연을 정복한다. 또 그렇게 함으로써 인간 스스로를 변화시킨다”¹³⁾ 고 말하고 개인이 모여서 사회를 이룬다는 관점에서 볼 때 “문화의 산물로 생산된 기호체계는 개인에 이르러 내면화되어 개인의 행위를 변화시킨다”고 하였다. 그는 다음과 같이 기호체계(sign system)를 심리적 도구로 설명하고 있다. “물리적 도구와 마찬가지로 기호체계(언어, 문자, 숫자)는 인간의 역사 속에서 사회가 만들어 낸다. 그리고 그 기호는 사회의 형태를 바꾸고 문화발전의 수준까지 변화시킨다”¹⁴⁾

Vygotsky의 글을 자세히 천착해보면 그가 생각한 당시의 심리적 도구는 언어, 문자, 숫자였다. 그가 말한 기호체계는 단순히 사람의 언어와 각나라 문자의 기본자모 즉 영어의 알파벳이나 우리글의 ‘가나다라’와 같은 것을 지적하고 있었다고 생각된다.

13) M Cole and S Scribner "Introduction" *Mind in society* by Leo S Vygotsky. Cambridge, Mass. Harvard Univ Press 1978 p 7

14) Cole and Scribner 1978, p 7

그가 말한 기호체계라는 의미에는 문자의 기본자모나 숫자라는 기호가 순차를 나타내는 기호이기도 하다는 의미 이상을 포함한 것 같지 않다.

그러나 필자는 이 기호체계에 컴퓨터 프로그램이나 학습모델과 같은 순차를 나타내는 기호의 틀도 포함된다고 해석한다. Vygotsky가 말한 기호체계의 기호가 기호체계를 이루는 요소로서의 낱개 낱개의 기호를 의미 했다고 생각되는데, 필자는 그 낱개의 기호들을 나열하여 모종의 목적을 위한 하나의 순차적 틀을 만들었을 때 그 틀도 Vygotsky가 말한 심리적 도구에 해당한다고 보는 것이다.

다시 말하면 언어나 문자로 표현된 아이디어가 모종의 목적달성을 위해 만들어진 순차적 틀이라면 심리적도구이다. 이는 마치 물리적도구로서의 나사못이 다른 나사못이나 다른 종류의 기구(器具)들과 합해져서 더 복잡하고 세련된 물리적 도구가 되는 것과 같다. 예를 들면 정보처리학습모형(Information processing model)은 몇개의 문자라는 기호를 사용하여 아이디어를 나타냈기 때문이기 보다 문자를 사용하여 나타낸 아이디어 혹은 아이디어의 조합으로 더 복잡한 아이디어(작업과정)를 나타내는 순차적인 틀이라는 점에서 심리적 도구인 것이다. 이해를 돕기위해 이상의 설명을 도식적으로 나타내면 다음과 같다.

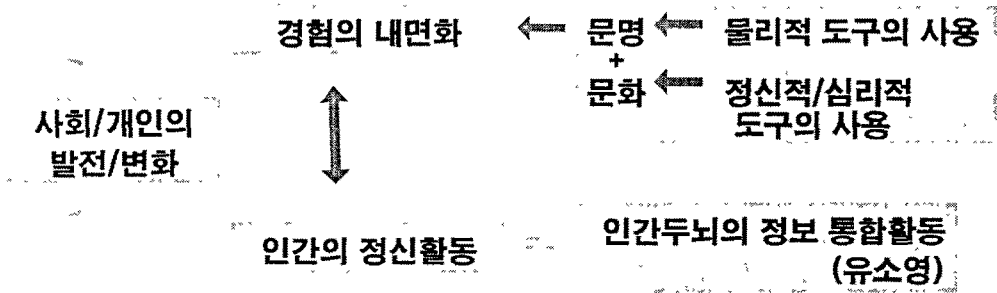
- 물리적 도구: 器機 (器具와 機械)
- 심리적 도구: 말, 글, 숫자 등의 기호체계
- 심리적 도구: 말, 글, 숫자 + 순차적 기호의 틀, 등의 기호체계(유소영)

<그림 1> 물리적 도구와 심리적 도구

Vygotsky는 기호와 도구사용의 성격을 분석해 보임으로써 양자가 어떻게 서로 연결되어 있으며 어떻게 내면화되는가를 보이고 있다.

첫번째 성격은.. 기능 면의 공통점에 관련된다 기호와 물리적 도구의 기본이 되는 유사점은 매개기능이다 . 두 번째 성격은 기호와 물리적 도구의 가장 큰 차이점으로 물리적 도구는 자연을 섭렵하고 정복하는데 목적을 두는 인간의 외적 활동을 돕는 기능을 가지며 기호는 사람이 스스로를 완성하는데 목적을 두는 . 내면적 활동을 위

한 기능을 한다. 세 번째 성격은 양자의 이러한 활동을 연결해주는 진정한 띠에 관련 된다.... 자연을 정복하는 것과 행위를 완성하는 것은 서로 연결되어 있는 것이다.¹⁵⁾



<그림 2> 집합적 도구의 기능

위의 인용에서 주목하고자 하는 것은 사람이 물리적 도구와 기호를 사용함으로써 문명(자연의 정복)과 문화(행위)를 얻는다는 것이다. 그리고 이 문명과 문화에 의해 사람이 변화된다는 것이다. 인류의 발전은 어떠한 측면도 모두 인간 스스로의 변화로부터 온 것이다. 이러한 과정은 인간이 물리적 도구와 기호를 사용하는 동안 그들의 경험을 내면화한 데서 비롯한다.¹⁶⁾ 이 내면화는 정보의 통합을 의미한다. 마음이나 두뇌 속에 모든 행위는 그것을 무엇이라고 부르는 간에 기본적으로 정보로 이루어진다. 그러므로 물리적 도구와 기호의 사용은 정보의 통합 또는 인간 경험의 내면화를 위해 불가결한 것이다.

3.2 도구의 기능과 통합의 원리

Leeuwen과 그의 동료들은¹⁷⁾ 물리적 도구의 기능을 분석하여 도구가 담당하는 몫을 측정하였다, 이들에 의하면 도구가 담당하는 몫은 도구의 사용자, 도구, 목표물 사

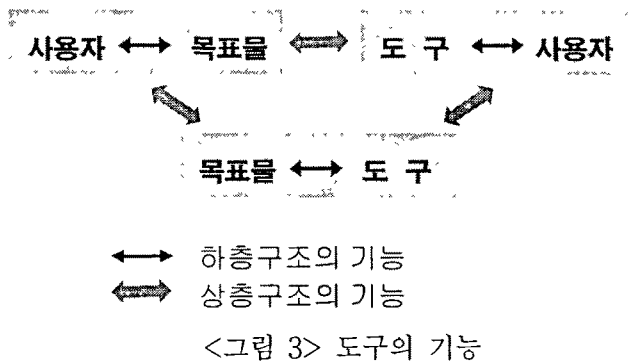
15) Leo S Vygotsky Mind in society Cambridge, Mass Harvard Univ Press. 1978, p.54-55

16) Vygotsky 1978, p 56-57

17) Van Leeuwen Lieselotte et al Affordance, Perceptual complexity, and the development of tool use, Journal of experimental psychology human perception and performance. vol 20, not q(Feb 1994 p.174-191

이에 존재하는 수 개의 보완관계의 통합에 의해 결정된다. 도구에 접하는 특성은 사용자와 목표물에 관련되며 이는 사용자가 목표물을 다루는 방식으로 나타난다.¹⁸⁾ 예를 들면 드라이버의 한쪽 끝은 나사못(목표물)과의 보완관계에 있으며, 다른 끝은 사용자의 손과의 보완관계에 있다.¹⁹⁾ 운동선수가 라켓을 신중하게 고르는 이유는 라켓의 이용자와 목표물을 상관적으로 연결 시켜 주기 때문이다. 사람은 이 보완 관계를 조절하여 희망이나 목적을 달성하는 것이다.

그러나 도구사용의 기능은 위의 3인자의 관계 이상으로 설명되어야 한다. Leeuwen 과 그의 동료들은 도구가 담당하는 기능을 설명함에 있어서 상층구조 (higher order structure)가 작용하고 있음을 확인하였다. 상층구조라 함은 “도구와 사용자, 도구와 목표물, 목표물과 사용자 간의 이중적 관계에서 나오는 상호견제”²⁰⁾를 의미한다. (그림 3)



사용자, 도구, 목표물 간의 관계는 상층 및 하층의 이중구조내에서 상호 보완관계를 이룬다. 출처: L. van Leeuwen et al. (1994, p.176) with authors' permission

이 그림에서 도구와 사용자 간의 기능은 하층구조의 기능(lower order allowance)으로 도구의 모양, 크기, 재질, 등 도구의 특성이라고 하는 여러 가지 변수에 의해서 또 사용자의 손의 모양, 크기, 힘(또는 모터)과 같은 사용자 시스템의 여러 가지 변수에 의해 영향을 받는다. 즉, 사용자의 손의 조건과 드라이버의 조건의 관계는 사용자와

18) Van Leeuwen et al. 1994, p 176

19) Van Leeuwen et al 1994, p 174

20) Van Leeuwen et al. 1994, p 176

도구간의 하층구조의 기능을 결정 짓는다. 비슷하게 다른 하층구조의 기능들은 도구의 조건과 목표물의 조건의 관계 및 사용자의 조건과 목표물의 조건의 관계가 결정하게 된다.

이와 같이 하층구조의 기능과 상층구조의 기능에 기초하여 드라이버를 사용하는 일은 사용자가 성취하고자 하는 목적을 완성한다. 즉 성취하는 과정에서 하층구조의 기능과 상층구조의 기능이 이중원리를 가진 보완 관계에 의해 조정된다. 사용자가 일한 결과는 드라이버를 사용함으로써 하층 및 상층 구조의 기능에 의해 확장되며 사용자가 도구 없이 맨 손으로 일을 한 결과 보다 훨씬 좋은 성과를 내게 된다. 보완 관계란 여러 요소들이 통합되는 관계를 의미한다.

물리적 도구의 이러한 관계와 비슷한 관계가 Vygotsky의 '말과 생각'의 관계에 대한 해설에서 발견된다.²¹⁾ Vygotsky는 말과 생각의 정체를 추적하여 연구하고²²⁾ 다음과 같이 말하였다. 생각은 "소리를 뺀 말"이다. 말없이 즉 도구 없이는 사람은 생각을 표현 할 수 없다. 생각은 "실체를 일반화하여 반영한"²³⁾것 혹은 감지 感知된 것이다. 이 실체의 일반화 혹은 감지는 의미나 개념의 형성을 의미하며 오로지 일종의 심리적 도구인 말에 의해 생길 수 있다. 다시 말하면 생각은 말이라고 하는 도구를 사용함으로써 도모할 수 있는 것이다

그렇다면 말이라는 도구를 써서 생성되는 생각도 드라이버와 같은 물리적 도구의 사용에서와 같이 이중원리를 가진 보완 관계에 영향을 입는다고 추론 할 수가 있다. 심리세계에서도 그러하리라고 추론되는 보완 관계와 이중원리는 신경과학의 발견들에서 실증되고 있다. 정보가 기억 속에 기록될 때 필터(filters) 혹은 탐지기(detectors)들이 피라밋 구조로 층 층의 커로 형성되며 서로 엇갈리는 연결을 무수하게 갖는 체계적 조직을 만든다.²⁴⁾ 이 피라밋 구조의 체계적 조직을 통해서 검색을 하거나 추리를 할 때 어떤 일이 일어 날 것인가 깊이 생각해 보면 분명히 이중 원리를 취하는 보완

21) Leo. S Vygotsky *Thought and language*, trans by Hanfmann and G Vakar Cambridge, Mass MIT Press 1962. 168p

22) Leo. S Vygotsky 1962 p 2-7

23) Leo. S Vygotsky 1962 1962 p 5

24) H. B. Barlow. "The twelfth Bartlett memorial lecture the role of single neurons in the psychology of perception" *Quarterly journal of experimental psychology, section A Human experimental psychology*. Vol. 37(1985) p 121-145 (Eichenbaum 1993의 p 993에서 재 인용)

관계가 작용할 것이라고 생각된다.

예를 들면 사람은 하나 혹은 그 이상의 증거를 가지고 추론하여 결론을 도출한다. 그 사람이 외부세계에서 하나의 증거를 취했을 때 그 증거와 연관성이 있는 가능한 모든 정보가 머리 속에서 검색될 것이다. 머리 속에서 검색되는 동안 두뇌의 세포들은 어떤 결론에 초점이 맞추어지는 증거들 간의 연관성을 찾는 활동을 벌리게 될 것이다. 이러한 활동은 수없이 많은 세포들에서 동시에 일어나지만 그 원리는 드라이버 사용시와 같은 것이다. 단지 드라이버는 단순하고 사람의 두뇌는 복잡한 구조로 되어 있다는 점에서 다를 뿐으로 사람의 두뇌에서는 다중(多重)의 보완 관계가 무수히 많이 성립된다고 보아야 할 것이다. 이 다중원리를 지닌 보완 관계가 사람이 결론을 추론하는 과정을 강화, 확대시키는 것이다.

하나의 시스템에서 논리적으로 정렬된 모형이 연결의 끈끈함을 가지고 있고 또 상층 및 하층 구조의 기능을 지닌 체계적 구조로 되어 있는 한 이중원리 내지는 다중원리를 지닌 보완 관계가 존재한다. 뇌의 해마상용기(hippocampus)의 시스템은²⁵⁾ 드라이버 사용의 시스템 (그림 3)과 비견되며, 전체 기억망 상에 있는 정보항목들의 수없이 많은 연결점(connecting nodes)은 드라이버 사용 때 생기는 연결 단위 (도구와 사용자, 도구와 목표물, 사용자와 목표)에 해당한다. 이 연결점들에서는 분명히 개개의 정보항목들 간의 보완 관계가 형성되며 정보의 통합에서 생기는 상층 및 하층 구조의 기능이 생긴다고 생각된다. 드라이버와 같은 물리적 도구 사용에서 여러 요소들이 통합 될 때에 상층 및 하층 구조의 기능이 생기는 것과 비슷한 원리이다.

또 다른 예는 단기기억에서의 청킹의 개념 (chunking concept)이다.²⁶⁾ 단기기억은 오래 가지 않는다. 용량에도 한계가 있어서 동시에 기억하는 양은 단지 몇 개의 항목에 국한된다. 보통 7 가지이며 적게는 5, 많게는 9이라고 한다 그러나 유사한 항목들을 묶어 그룹으로 기억하면 단기기억의 크기를 효과적으로 높일 수가 있다. 이때 만들어지는 피라밋형의 기억시스템에서 일어나는 검색활동은 항목 간의 이중원리 내지는 다중원리를 지닌 보완 관계의 변화에 따라 진행 될 것이다.

컴퓨터와 같은 복잡한 도구를 사용 할 때 확장 현상(amplification phenomena)이 일

25) Howard Eichenbaum "Thinking about brain cell assemblies." *Science*. Vol 261(Aug 20,1993) p. 993-994

26) J. A. Anderson. *An introduction to neural networks*. Cambridge, Mass MIT Press, 1995. p.144)

어남을 볼 수 있다. 프로그램을 사용하게 되어 있는 컴퓨터의 기능은 이용자의 원래의 아이디어를 확장시킨다. 이용자의 아이디어는 도구로 사용되는 기계 즉 컴퓨터이용으로 생기는 상층 및 하층 구조의 기능과 또 다른 도구인 프로그램의 이용에서 생기는 상층 및 하층 구조의 기능, 그리고 이용자의 아이디어가 통합되어 원래의 아이디어 보다 더 창의적인 것이 될 뿐만 아니라 때로는 이용자가 기대하는 것 이상이 되기도 한다. 이러한 현상은 정교하고 복합적인 기능의 도구를 사용하는 동안 이중원리를 지닌 보완 관계가 발생하여 작용을 하기 때문이다.

J. Freedman과 그의 동료들은 존스 홉킨스대학 대학원에 컴퓨터를 도구로 사용하여 새로운 매체를 창안 해내는 교육과정에 대한 보고에서 애초의 목적하던 바가 정해진 시간과 예산 내에서 성취될 수 있는 것 이상으로 달성 될 수 있음을 설명하고 있다.²⁷⁾ 이용자의 애초의 목적인 바가 확장된 것이다. 이 확장은 이중 원리를 지닌 보완 관계에 관련이 있다고 보는 것이 마땅하다.

왜 그림이나 모델과 같은 다른 도구를 사용하는 것보다 컴퓨터를 도구로 사용한 결과가 월등한가? 보완 관계를 조성하는 적절한 조건을 만들기 때문이다. 이용자의 통제와 정보의 항목들 간에 관계를 조절하여 적절한 조건을 조성해 내는 것이다. 적절한 조건을 조성한다는 것은 매우 중요하다. 사람의 의식이 조절할 수 있는 것은 적절한 조건에 그치며 그 이상의 아이디어나 창의적 사고의 결과는 그 적절한 조건에 의해서 발생하는 까닭이다

중추신경체계에 세포들의 활동은 모두 그런 것은 아니나 자발적(spontaneous)이다.²⁸⁾ 기억조직망은 자동적(automatic) 또는 자동제어적(self-regulated) 시스템이다.²⁹⁾ Piaget는 사람의 인지발달의 동력(動力)으로 동화와 조절을 말하고 있는데 이 두 활동은 “각 활동 자체가 바로 이전의 활동을 수정하는 것이기 때문에 자동제어 활동이다.”³⁰⁾고 말하고 있다. 마음이나 두뇌 내부에 대한 이러한 일연의 설명은 사람이 의식적

27) Joan Freedman et al. "teaching creativity creatively." *Educational media international* Vo. 33, no.2(june 1996) p.78-83(1996, p 78).

28) J. A. Anderson. 1995 p 150

29) O. R. Anderson. "A neurocognitive perspective on current learning theory and science instructional strategies." *Science education* Vol.81 (Jan 1997) 1997, p 75

30) Jean Piaget. "Piaget's theory " Carmichael's manual of child psychology, 3rd ed. vol. 1, ed. by Paul H Mussen New York : John Wiley 1970 p 725

으로 두뇌활동을 도울 수 있는 방법이 “보완적 관계를 적절하게 만들기 위한 조건을 만들어 주는 것” 뿐임을 시사한다. 두뇌 밖에서 사람의 의식이 통제할 수 있는 유일의 것은 “적절한 조건”을 조성해 주는 것이다.

요컨대 도구사용에서 이중원리의 보완관계를 최적으로 하기 위해서 사람이 할 수 있는 일은 도구가 작업을 할 수 있는 조건을 적절하게 조절하는 것 뿐이라는 것이다.

3.3 심리적도구로서의 정보처리학습모형의 기능

도구가 어떤 기능을 갖는지에 대해서는 이미 앞에서 논한바와 같다. Vygotsky에 의하면 인간은 자연을 물리적 도구를 사용하여 극복하고, 인간의 행위를 심리적 도구를 사용하여 성취해 낸다. 그리고 그 이루어낸 결과는 다시 인간 자신을 변화시킨다. 이 극복과 성취 또한 자연과 문화 속의 정보와 인간 자신이 지닌 정보를 통합하는 것에 관련된다. 결과적으로 도구의 이용은 인간의 변화에 모종의 중요한 부분을 통제하고 모양 짓는다.

McLuhan이 주장한 바와 같이 매체는 메시지(내용)일 뿐 아니라³¹⁾ 인간의 변화에 영향을 주는 일종의 도구이다. 도구의 사용으로 일어나는 변화는 고도로 발전한 기술이 인간의 한계를 깨뜨려 나가고 있는 지금 하나의 진실로 분명해지고 있다.

또한 도구의 기능을 구체적으로 연구한 결과 도구를 사용하는 일은 여러 가지 요소들의 보완 관계가 이중적으로 되어 있는 관계에 의해서 수행된다는 것이 구명되었다. 물리적 도구의 사용에서와 유사하게 인간정보처리도 또한 이중원리 내지는 다중원리를 지닌 보완 관계에 의해서 수행된다고 추론할 수 있었다. (3.2참조)

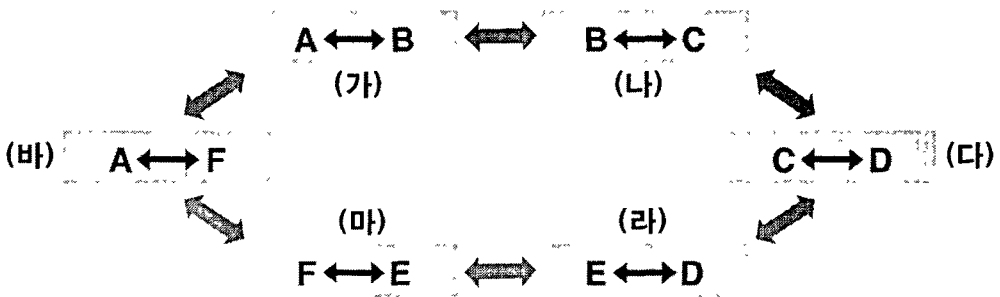
정보처리학습모형은 하나의 도구이다. 이 모형을 사용할 때 이용자는 논리적으로 조직된 특정 개념에 초점을 맞추려는 활동을 한다. 동시에 이용자는 작업에 연관되는 정보들 사이에 최적으로 보완관계가 형성 될 수 있는 조건을 조절하게 된다. 조건의 조절은 드라이버 이용의 모양, 크기, 재질 등과 이용자의 손의 크기, 힘, 드라이버를 쥐는 형태, 각도 등의 여러 가지 가능한 변수에 해당하는 것으로 정보처리학습모형을

31) McLuhan, Marshall (1964). *Understanding media*. New York McGraw-Hill 1994, p.8

얼마나 자주 적절하게 사용하느냐를 의미한다. 물론 정보처리학습모형 자체는 사용되지 않는 드라이버 자체에 해당한다.

도구를 사용함으로써 보완 관계를 위한 조건들이 최적으로 구비된다면 그 보완 관계는 바람직한 정보통합의 결과를 낼 것이다. 예를 들어 정보처리학습모형의 '정보의 이용' 단계의 활동을 할 때 이용자가 어떤 책의 한 문단을 오려내어 공책에 옮겨놓고 하면 후에 '종합단계'에서 컴퓨터로 타자하기(word processing)나 기타의 방법으로 먼저 공책에 옮겨놓은 문단을 다른 문장과 연결하여 완전히 통합된 개념의 글을 만들어 낸다. 이용자가 마음이나 두뇌 속의 정보들 간의 보완 관계를 적절하게 만들기 위해 알맞는 조건들을 조정해주어 이루어지는 작업이다.

- | | |
|-----------|----------|
| A 과제정의 | B 정보탐색전략 |
| C 탐색 및 접근 | D 정보의 이용 |
| E 종합 | F 평가 |



<그림 4> 심리적 도구로서의 정보처리학습모형³²⁾

이 두 개의 작업 즉 탐색 및 접근 단계의 작업(C)과 정보의 이용단계의 작업(D)을 통해 그림4 에서 보는 바와 같은 C↔D라는 하층구조의 정보통합기능이 이루어진다. 이 기능(C↔D)을 '다'라고 하고 다음 하층구조의 기능(D↔E)를 '라'라고 하면 '다'와 '라' 사이에 상층구조의 정보통합기능이 발생하는 것이다. 또 종합과 평가(E↔F)사이

32) M B Eisenberg and R E Berkowitz *Information problem-solving the big six skills approach to library & information skills instruction* Norwood, New Jersey Ablex Publishing, 1996 156p

에 생기는 하층구조의 기능을 ‘마’라고 할 때 ‘라’와‘마’ 사이에 상층구조의 정보통합기능이 발생한다.

구성요소간의 유기적 관련을 맺고 있는 시스템이 활동을 할 때는 모종의 보완 관계가 일을 해내는 것이다. 따라서 이러한 시스템이 효율적으로 일을 하려면 이중원리를 가진 보완 관계를 조절하는 조건들을 조정할 필요가 있다. 그러므로 정보처리학습모형을 자주 또 적절히 사용함으로써 그러한 조건을 조절하게 된다. 다시 말하면 정보처리학습모형을 사용하는 것은 이중원리로 작용하는 보완 관계를 효율적으로 조절하는 조건을 만들어 주는 것이며 그렇게 함으로써 마음이나 두뇌의 속의 정보들이 통합을 일으키게 하는 것이다. 이 통합되는 정보들이 창의성을 생산해낸다. 이 정보의 통합이 때로는 아무도 경험하지 않은 놀라운 생산품을 창조해 낸다. 한 마디로 이 모형은 효율적으로 바르게 사용되기만 한다면 사람의 마음이나 두뇌의 정보통합작용을 돕는 강력한 도구이다. 바르게 사용하지 않는다면 모든 도구가 그렇듯이 아무 쓸모가 없게 된다.

과제해결에서 순차적 단계를 정하고 그 단계마다 작업조건을 최적으로 조절함으로써 형성되는 보완 관계는 정보의 통합을 최적으로 생산해낸다. 이 최적의 통합은 이용자의 마음이나 두뇌 속에서 일어나는 것이다. 그래서 이용자는 정보통합의 결과를 두 가지로 획득한다. 하나는 마음이나 두뇌 속에 있고 다른 하나는 물리적 생산품으로 생산된다. 이 둘은 물론 정확하게 같은 것은 아니다. 마음이나 두뇌 속에 만들어진 아이디어로서의 생산품을 매체로 구현해 낸 것이 물리적 생산품이므로 마음이나 두뇌 속에 보이지 않는 실체로서의 통합정보(아이디어)를 만들어내는 방법은 물리적 생산품을 구현하는 방법에 앞서 더욱 중요하게 취급하지 않을 수 없다.

이상의 기술을 요약하면, 정보처리학습모형을 자주 또 바르게 사용할 때 사람의 마음이나 두뇌 속에서 일어나는 정보통합이 효율적이라는 것이다. 그 이유는 사람의 마음이나 두뇌 속의 정보통합이 효율적이 되려면 통합을 일으키는 힘으로 작용하는 정보의 항목들 간의 보완 관계가 적절하게 되어야 하는데 정보처리모형은 이 보완 관계의 조절을 위한 조건을 만들어 주는 도구가 된다는 것이다. 사람의 마음이나 두뇌 속에서 정보처리학습모형이 어떠한 모양으로 정보통합에 공헌하는가를 보여주는 내용이다.

사람의 마음이나 두뇌 속에서 일어나는 정보의 통합을 활발하게 만든다는 것은 곧 창의성을 개발하는 것이기 때문에 창의성 개발을 목표로 하고 있는 학생들은 정보처

리학습모형을 학습도구로 사용하여 생각하는 힘, 창조적인 힘을 길러야 할 것이다.

4. 정보처리학습모형의 사용과 정보이용능력기준

필자는 전장을 통하여 정보처리학습모형이 목적하는 작업을 이중원리의 보완관계에 따라 해결하는 심리적 도구라고 밝히고 있다. 사람들이 이 도구를 효율적으로 사용하려면 이중원리의 보완관계를 최적으로 만들어 주기 위해 각 항목들의 조건을 조절하여야 한다.

다시 말하면 그림 3에서 A와 B사이의 기능(하층구조의 기능)을 최대한으로 보장하려면 각항목들간의 조건을 조절해 주어야 한다. 또 A와 B, B와 C 간의 조건이 최적으로 조절 되는 것은, (A↔B)를 ‘가’라고 표시하고 (B↔C)를 ‘나’라고 표시 했을 때, ‘가’와 ‘나’ 사이의 기능(상층구조의 기능)을 최대한으로 보장할 수 있게 하는 것이므로 이 때도 역시 각 항목들의 조건을 조절해 주어야 한다.

다음의 표에 정보처리학습모형의 각 단계의 할 일과 그일을 수행하는데 사용하는 정보기술을 제시하였다. 이 정보기술들은 항목들 간의 상관관계를 최적으로 하기 위해 각 항목들의 조건을 조절하는 요소에 해당한다. 그리고 오른쪽 칸에는 정보기술의 사용으로 달성되는 정보이용능력기준을 제시하였다. 이 표를 통하여 정보처리학습모형의 효율적인 사용이 정보이용능력기준의 기초능력을 위한 3개의 기준(제 2장 참조)을 달성하게 한다는 것을 알 수 있다.

‘정보처리학습모형을 효율적으로 사용하는 방법’에는 모형을 한 두번 사용하여 사용하는 방법을 터득하는 것에 그치는 것이 아니고 지속적으로 사용한다는 의미가 포함되어 있다. 그러므로 이 모형을 사용할 때 각 항목의 조건을 최대로 조절하면서 사용하기를 지속적으로 반복한다면 정보이용능력기준의 기초능력을 위한 3개의 기준은 물론 독자적 학습을 위한 기준과 사회적 책임수행을 위한 기준에 도달 하는 것은 어려운 일이 아니다.

왜냐하면 이 정보처리학습모형은 단순한 몇 개의 단어나 단어의 조합이 아니라 제 3장에서 설명된 바와 같이 실제로 존재하면서 눈에 보이지 않는 작업(마음과 두뇌의 사고)을 쉽게 하도록 돕는 심리적 도구이기 때문이다.

<표> 정보처리학습모형의 사용과 정보이용능력 기준의 관계

단계	수행기능	정보기술	정보이용능력 기준
과제 정의	*포괄 주제간의 관계 파악 *과제의 초점, 범위 확인 *과제의 초점을 의문문으로 변환	*백과사전등 일반참고자료 이용 *인터넷 웹 정보 이용 *마인드 맵 등 주제 조감 기법 이용	*효율적 효과적 정보접근 능력 훈련 *비판적인 정보평가능력 훈련
정보 탐색 전략	*전단계에서 만든 질문의 답이 있을 만한 정보원을 리스트 *리스트의 우선순위 정함	*도서관 목록 이용 *신문 잡지 색인 이용 *인터넷 웹 정보 이용 *브레인 스톰 등 발상기법이용	*효율적 효과적 정보접근 능력 훈련 *비판적인 정보평가 능력훈련(정보원들의 우선 순위 매김)
탐색 및 접근	*탐색전략 단계의 정보원 리스트를 검색 *필요정보를 포함한 자료 수집	*도서관 목록 이용 *신문 잡지 색인 이용 *인터넷 검색엔진, 디렉토리 이용 *다운로드, 파일만들기 등 관리기법 이용 *내용검토, 핵심찾아내기 등 독해기술 이용	*효율적 효과적 정보접근 능력 훈련 *비판적인 정보평가능력 훈련 *저작권 존중 훈련
정보의 이용	*읽기 보기 듣기 등으로 내용 파악, 정보의 정확성 신빙성 적절성 완성도 공평성 등을 평가 *필요부분추출 *이용자의 생각이나 의견 노트 *추출 부분 또는 이용자의 의견을 파일에 저장	*다운로드, 파일만들기 등 파일관리 기법 이용 *자르기/붙이기 등 편집 기술 이용 *빨리 읽기, 핵심파악하기 등 독해 기술 이용 *다이아그램, 표만들기, 마인드맵 등 독해기법 이용 *출처 표시 등 서지기술 이용	*비판적인 정보평가능력 훈련 *정보의 도덕적 윤리적 이용 훈련
종합	*파일에 저장된 추출 부분 및 이용자의 의견 등을 내용에 따라 그룹화하고 그룹의 순서를 정함 *순서화한 그룹을 참작하여 보고서의 목차를 세움 *목차에 따라 보고서 작성 *완성된 보고서에 의거하여 발표자료 작성 *발표 또는 과제해결의 결과물을 다른 사람들과 공유	*파일만들기 등 파일관리기법 이용 *타자하기/자르기/붙이기 등 워드 프로세싱 기술, 편집 기술 이용 *표작성, 그림 프로그램 사용기술 이용 *아이디어의 조직 기법 훈련 *웹페이지 작성 기술이용 *인터넷 등록 기술 이용 *발표 기술 훈련	*비판적인 정보평가능력 훈련 *정확하고 창조적인 정보이용능력 훈련 *정보의 도덕적 윤리적 이용 훈련
평가	*과제수행 단계에서의 작업 진행과정 평가 *과제해결 마지막 단계에서 앞의 5단계에 대한 평가 *결과물에 대한 평가	*평가기준 설정 및 평가방법이용 *철자 문법 문단 문장쓰기 등 국어지식 이용 *각주달기 참고문헌 쓰기 등 서지작성기술 이용 *발표 자료작성 및 발표에서 표현 기법 훈련, 이용	*비판적인 정보평가능력 훈련

5. 결 론

본 논고의 목적은 정보처리학습모형을 학교 현장에 보급하려는 의도에서 시도되었다. 바야흐로 학교교육의 주요교과로 떠오른 정보이용교육의 중요성은 교육계에서 널리 인정되고 있는 사실이다. 이 정보이용교육을 위해서 수업과정에서 정보처리학습모형을 사용하는 것이 도움이 되는가? 자기주도적 자율적 학습, 창의성 함양과는 어떻게 연결되는가를 분석하였다.

채택한 연구방법은 Vygotsky의 도구에 대한 집합적 이론과 Van Leeuwen과 그의 동료들이 연구한 개체 도구의 기능을 원용하여 도구의 기능을 구명하고 정보처리학습모형이 심리적 도구로서 이중원리의 보완 관계를 통해 정보통합(생각하는 기능을 거쳐 새로운 아이디어가 생산되는 과정)의 힘을 발휘하도록 돕는 매우 강력한 도구임을 규명하였다.

정보처리학습모형은 모형의 구조 자체가 학습에 필요한 다종다양한 정보(원)를 이용하여 학습할 것을 전제로 만들어졌다. 그러므로 학생들은 학교도서관을 많이 이용하게 된다. 또한 모든 정보통신기술(ICT)을 포함하는 정보이용기술을 습득해 가면서 교과학습을 하게 되어 있다.

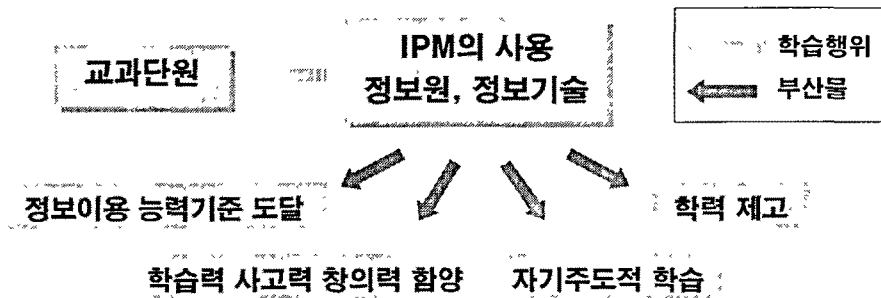
우리나라 각급 교육청들에서는 학교의 전 교과수업의 20%를 정보통신기술(ICT)교육을 반드시 하도록 규정하고 있으나 이는 정보이용교육으로 대체 되어야 한다고 생각된다. 왜냐하면 학생들은 정보통신기술의 이용법을 아는 것만이 아니라 학습하는 주체의 문제해결과의 연관 하에서 정보통신기술을 어떻게 이용할 것인가를 아는 것이 필요하기 때문이다. 처음부터 학습과제 해결에 초점을 두는 정보이용능력 교육은 정보통신기술과 정보통신기술에 속하지 않는 정보기술을 모두 학습 상황에 맞추어 이용하는 훈련을 하게 되어 있다. 즉 교과내용과 정보이용기술을 동시에 습득하게 되어 있는 것이다.

결과적으로 정보처리학습모형을 학교교육의 전기간에 사용한다면 우리나라 교육과 정목표에서 천명하고 있는 자율적이고 창의적인 인간을 교육하는데 가장 적절한 교육 방법으로 가르치는 것이 된다. 학생이 스스로 공부하여 문제를 해결하도록 만들므로

자율적, 자기주도적으로 학습하도록 만들고 생각하는 기회를 많이 갖도록 부추겨서 창의성을 기르게 되는 까닭이다.

동시에 정보사회의 모든 국민의 정보이용능력을 높여서 AASL과 AECT에서 편해낸 정보이용능력 기준의 목표를 모두 달성할 수 있음이 증명되었는데 그 증거는 4장의 정보처리학습모형의 사용과 정보이용능력 기준의 관계를 보여주는 표에 나타나 있다. 즉 모든 국민이 의무교육기간 6년과 의무교육기간에 준하는 중등교육기간 6년을 합하여 12년간 꾸준히 지속적으로 정보처리학습모형을 학습도구로 사용해서 공부하게 한다면, 사람들의 일생의 정보문제해결은 우려할 것이 없게 되며 국민의 삶의 수준은 향상되고 그 국민이 모여서 이루는 국가 사회는 선진화 할 것이다.

특히 정보처리학습모형의 사용이 학생들로 하여금 교과내용학습에서 완전학습에 이르는 행위를 하도록 이끌기 때문에 그 부산물로 정보이용능력기준 달성의 효과가 있으며 동시에 자기주도적 학습, 사고력 창의력 학습력신장, 학력제고의 결과를 얻을 수 있는 것이다. 이 내용을 그림으로 표시하면 다음과 같다.



<그림 5> 교과학습 대상 정보처리학습모형 사용결과의 개념도

참 고 문 헌

- 박중현. 사교육비 실태. *조선일보* 2004.1. 19. A8면
- 박중현. "수능 준비 EBS 강의 의존도 높아질 듯 : EBS서 80%이상 출제" *인터넷 조선일보* 2004.11.17 M. L.
- 유소영. "학습센터로서의 학교도서관의 역할수행방법" *가고싶은 도서관 커가는 생각 : 학교도서관과 독서교육 : 장학자료 2003-9*. 경기도수원교육청 2003.9. p.57-74)
- 유영신. "사교육비 1년새 38% 늘어 공교육비 지출 처음 초과." *조선일보* 2003.11.25 A2면
- AASL & AECT 공편. *정보의 힘*. 김병주역. 서울 · 한국도서관협회, 2004. p.27-73.
- Anderson, J. A. *An introduction to neural networks*. Cambridgd, Mass. : MIT Press, 1995. 650p.
- Anderson, O. R. "A neurocognitive perspective on current learning theory and science instructional strategies." *Science education*. Vol.81 (Jan.1997) p.67-89
- Barlow, H. B. "The twelfth Bartlett memorial lecture · the role of single neurons in the psychology of perception." *Quarterly journal of experimental psychology, section A : Human experimental psychology*. Vol. 37(1985) p.121-145
- Cole, M. and S. Scribner. "Introduction" *Mind in society* by Leo S. Vygotsky. Cambridge, Mass. : Harvard Univ. Press, 1978. 159p.
- Eichenbaum, Howard. "Thinking about brain cell assemblies." *Science*. Vol 261(Aug. 20,1993) p. 993-994
- Eisenberg, M. B. and R. Berkowitz. *Information problem-solving*. Norwood, New Jersey : Ablex Publishing, 1996. 156p.
- Eisenberg, M. B. "Future directions for library and information science : our time is now!" *학술발표 논문집 · 문헌정보학과 창립40주년 기념*. 2004.10.21. 서울 : 성균관 대학교, 정보관리연구소, 2004. p.6-19
- Freedman, Joan et al. "teaching creativity creatively." *Educational media international* Vol. 33, no.2(June 1996) p.78-83
- Kulthau, Carol. C. "Implementing a process approach to information skills · a study indentifying indicators fo success in library media programs" *SLMQ* vol. 22, No. 1 (Fall 1993) 12p.
- Kulthau, Carol. C. *Seeking meaning : a process approach to library and information services*. Westport : Librarians Unlimited, 2004 p.44-51 247p.
- McLuhan, Marshall (1964/1994). *Understanding media*. New York McGraw-Hill. 359p.
- Epstein, Arthur W. Searching for the neural correlates of associative structures. *Perspectives in biology and medicine*. Vol.37, no.3 (Spring 1994) p.339-346

- Pappas, Marjorie L. and A. E. Tepe. *Pathways to knowledge and inquiry learning*. Libraries Unlimited, 2002. 155p.
- Piaget, Jean. "Piaget's theory." Carmichael's manual of child psychology, 3rd ed. vol.1, ed. by Paul H. Mussen. New York : John Wiley. 1970. p.703-732
- Smoline, Louanne Ionne and Kimberly A. Lawless. "Becoming literate in the technological age : New responsibilities and tools for teachers." *The reading teachers*. Vol. 56, no.6(March 2003) p.570-577
- Van Leeuwen Lieselotte et al. Affordance, Perceptual complexity, and the development of tool use, *Journal of experimental psychology : human perception and performance*. Vol. 20, no.1. (Feb. 1994) p.174-191
- Vygotsky, Leo S. *Thought and language*, trans. by Hanfmann and G. Vakar. Cambridge, Mass. : MIT Press, 1962. 168p.
- Vygotsky, Leo S. *Mind in society*. Cambridge, Mass. : Harvard Univ. Press. 1978, p.159