

사고와 문제해결능력의 개발

송 영 혜

김 영 채

대구대학교 심리치료학과

계명대학교 심리학과

사고와 문제해결능력의 개발 문제를 영역 독립적 지식-영역 의존적 지식, 일반적 사고기능-전문적 사고기능 및 사용하는 훈련재료 내용의 일반성-전문성등의 이슈를 중심으로 분석해 보았다. 분석의 논의를 통하여 얻은 결론들을 요약해 보면 다음과 같다. 첫째, 사고와 문제해결 능력의 개발이 크게 요청되는 이유에는 급변하는 사회의 요구, 학생의 사고능력 결손, 수업방법에 대한 반성, 및 새로운 입시제도등이 있다. 둘째, 기존의 개발 프로그램 또는 코오스들의 특징적인 경향으로는 사고를 조작 기능으로 보는 것, 포함하고 있는 사고의 요소들이 다양한 것, 전문적인 사고기능보다는 전이가가 높다고 믿고 있는 일반적 인지과정과 초인지적 사고전략을 강조하는 것, 일상 생활적인 내용재료나 심리측정적인 내용을 주로 사용하고 있는것, 그리고 대개 정규교과목과는 독립적인 것으로 설계되어져 있다는 것등이다. 셋째, 본연구에서는 사고와 지식의 상호의존성에도 불구하고 이들은 서로 구분되어야 하며, 일상생활의 내용재료를 이용하여 일반적 사고기능을 개발코자하는 표준적 접근법과 전문지식을 맥락으로 하는 지식과 정보접근법은 각기 강점과 약점을 가지고 있으며, 그리고 개발의 필요성이 있는 사고와 문제해결과정은 전문지식적인 것에 한정되지 아니하고 오히려 다양하다는 사실들을 특히 주목하였다. 이에 따라 유의미 학습의 중요성과 전문적인 사고기능과 더불어 초인지적 사고전략을 개발하는 것의 필요성을 강조하였고, 또한 개발노력이 표적하는 사고기능의 성질에 따라 훈련재료의 일반적-전문적인 내용은 맥락의존적으로 조정되어야 한다고 보았다. 마지막으로, 사고와 문제해결개발프로그램의 실시를 정규적인 교과목수업과의 관계에서 어떻게 해야 하는지를 분석하였다. 교과목 내용의 습득과 사고기능의 학습을 균형 되게 가르치는 소위 삼입식을 중심축으로 하면서도 훈련단계, 표적인구, 및 훈련과제의 성질에 따라 조정해 가는 다수준접근법을 제안하였으며, 아울러 효과적인 교수방법을 네가지로 정리하였다.

서론

근래에 이르러 사고와 문제해결에 대한 관심이 급격하게 증가하고 있음을 본다. 많은 연구자들은 교육 일반에 대하여, 보다 구체적으로는, 思考技能을 가르치는 문제에 대하여 새로운 접근을 도모해야 한다고 강조하고 있다.

* 이 논문은 1991년도 교육부지원 한국학술진흥재단의 자유공모(지방대학육성)과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

** 이 논문에 관한 연락은 김영채(계명대 심리학과 교수)에게 하시기 바람.

예컨대, Chance(1986)는 학습자들에게 기계적 연습 이상의 것, 최소능력 이상의 것, 事實 이상의 것을 제공해 주어야 함을 지적하면서, "우리는 학생들에게 어떻게 정보를 평가하며, 어떻게 정보를 적용하며, 어떻게 정보를 생성해 낼 수 있는지를 가르쳐야 한다. 다시 말하면, 우리는 그들에게 어떻게 사고하는지를 가르쳐야 한다"(p.1)고 말한다. Paul(1990)은 학문적 현상 유지에 도전하고 출현하는 세계문제의 요구에 대처할 수 있는 보다 적절한 교육형태에 대한 추구 노력이 증가하고 있음을 지적하면서, 중다 국면적이고, 상호의존적인 세계는 단편적이고, 단순

논리적인 전공이나 민족주의적 근시안에 빠져있는 학교교육을 받은 사람으로서는 감당하기 어려울 것이라고 강조한다. 이러한 지적들은 결국은 전통적인 교육이나 人力開發에 대한 불만 내지 반성이며 새로운 모습의 교육 개혁의 모색을 위한 노력이라 말할 수 있을 것이다. Bolkin, Elmandjka, & Malitza (1979)는 현재 실현되고 있는 인간의 학습 잠재력과 성취될 수 있는 것 사이에는 커다란 괴리가 있음을 지적하면서 유지적 학습(maintenance learning)과 개혁적 학습(innovative)을 구분하고 있다. 유지적 학습이란 "알고 있거나 반복적인 장면을 다루기 위하여 고정적인 사고방식, 방법 및 규칙을 습득하는 것이다. 이러한 학습은 주어진 문제에 대한 해결능력을 향상시키며 기존의 체제나 기성의 생활방식을 유지하기 위하여 설계된 학습유형"(p.10)을 말한다. 이들은 계속하여 유지적 학습은 과거에는 충분했지만 미래에는 그렇지 못할 것이며 장기적인 생존을 위하여서는 개혁적 학습이 요청된다고 논증한다. 유지적 학습은 지금까지 절대적으로 필요하였고 또한 앞으로도 필요하겠지만, 거친 세상의 소란과 변화를 다룰 수 없으려면 개혁적 학습이 요구될 것이다. 이처럼 변화를 예상할 줄 알며 그리하여 미래를 스스로 창조할 줄은 교육에 대한 관심은 바로 사고와 문제해결 능력의 개발에 대한 요청이라 말해야 할 것이다. 특히 근래에 이르러 사고기능에 대한 논의와 개발에 대한 관심이 유행처럼 급증하고 있다. Bransford, Sherwood, Vye, & Rieser (1986)는 이에 대하여 두 가지의 이유를 들고 있는데, "한가지 이유는 사회의 급격한 변화는 사람들로 하여금 스스로 생각하고 새로운 문제를 해결해 가는 것이 필요하게 만들고 있는 것이고, 다른 하나는 오늘날의 학생들은 효과적인 사고와 문제해결 기능을 제대로 개발하지 못하고 있는 것이다"(p.1078)라 말한다. 기타 Erdos(1990)나 Simon(1980)등 여러 사람들이 사고교육이 요청되는 이유들을 적절하게 제시하고 있다.

이제 저자들은 이러한 관계문헌들을 고찰해 보고 사고교육의 필요성을 다음과 같은 다섯 가지로 간추려 보고자 한다. 첫째, 급변하는 사회의 요구 때문이

다. 이미 우리는 산업사회에서 전기, 전자 사회 또는 정보 사회라 부르는 시대로 진행해 가고 있으며, 이에 따라 지식의 양은 폭증하고 있고 동시에 지식이 무용하게 되어버리는, 소위 지식의 반감기는 크게 단축되고 있다. A. Toffler가 '제3물결'(1980)이나 '권력이동'(1990)에서 말한 것처럼, 지식이 권력인 사회, '아이디어가 지배하는' 사회에서는 讀書算이 아니라 추리, 문제해결, 창의적인 비판적 사고등의 고차적 사고와 과학적 및 기술적 활용능력(literacy)이 기본내용이라 말할 수 있을 것이다. 둘째, 학생의 사고능력 결손이다. 우리의 경우는 이와 관계되는 직접적인 증거는 찾아보기 어렵다. 그러나, 특히 미국의 경우, 많은 고등학교 학생들이 추상적 사고를 요구하는 문제를 효과적으로 다루지 못한다는 연구(예컨대, Karplus, 1979; Renner & Stafford, 1972), 대학 신입생의 50% 이상이 Piaget가 말하는 형식적 사고 수준에 이르고 있지 못하다는 연구(예컨대, Gray, 1979; Tomlinson-Keasey, 1972), 또는 수학적 이해나 문제해결력이 오히려 떨어지고 있음을 보여주는 연구등이(예컨대, National Assessment of Educational Progress, 1981) 상당히 많이 이루어지고 있다. 우리의 현실이 이러한 연구결과들을 부인할 수 있을 것으로 보기는 어려울 것이다. 셋째, 교사들의 수업방법의 개선과 수업자료의 개발에 투자와 노력을 집중하였지만 효과는 그렇게 만족스럽지 못하였다. 최근에 이르러 이러한 노력에는 한계가 있음을 자각하게 되었고 이에 따라 학습과 사고전략의 개발을 크게 주목하게 된 것도 사실이다. 결국 교사는 교재를 직접 수업하는 역할을 넘어서야 한다. 교사는 교재내용을 포괄하는 외부세계와 학습자 사이를 다리 놓는 중요한 매개자로서 학습자의 자율적인 학습과정을 촉진해 주어야 할 것이다. 넷째, 인지심리학 내지 교수 심리학 이론의 발달이다. 인지심리학의 발달은 인간의 정보처리기제를 분석하면서 우리가 어떻게 학습하며, 그리고 어떻게 사고하는지에 대하여 많은 원리들을 제시해 주게 되었으며 이에 따라 사고와 문제해결 기능의 개발은 당위적인 요청에다 구체적인 '어떻게'를 상당수준 갖출 수 있게 하고 있다.

마지막은, 1994년도 부터 실시되는 새로운 대학입시 제도 때문이다. 이 제도에는 고교 내신성적, 대학별 고사 및 대학수학 능력 시험의 세가지의 전형자료를 가지게 되는데 이들 중에서도 대학수학능력 시험은 중심기축이라 말할 수 있다. 이 시험은 범교과적인 내용을 소재로 하여 고차적인 사고능력을 측정코저 하는바 이러한 요구는 사고력 교육에 대한 관심을 직접적으로 자극하게 된 것 같다. 그러나 고차적 사고력 교육에 대한 요청과 관심이 최근에 이르러 갑작스럽게 부상하게 된 것은 물론 아니다. 예컨대, Glaser(1984)는 '연합주의'(connectionism)와 '이해와 인지구조'로 나누어 사고기능 교육의 배경을 설정하고 이러한 영향들이 지속되고 있음을 보여주고 있다. 연합주의와 관련하여서는 전이효과 때문에 학습하려는 기능과 지식을 직접 경험할 것을 강조한 E.L.Thorndike 그리고 '媒介의'經驗(mediated experiences)를 강조한 J. Dewey를 언급하고 있다. 이해와 인지구조에 관련하여서는 학습의 원형은 연합이 아니라 認知組織化의 발달이라 보고 '무의미' 학습과 '유의미' 학습(meaningful)을 구분한 G. Katona, 생산적 사고를 기술하고 있는 M. Wertheimer, 그리고 지식의 구조와 형태를 말하는 Bruner(1964) 등에서 사고교육의 역사적 배경을 탐색해 볼 수도 있고 정보처리접근법의 문제해결에 관한 연구에서도 영향을 받고 있다. 그러나 실험실적 연구와는 별관계없이 사고개발을 위한 실천적 노력들이 다양하게 이루어지고 있음도 사실이다.

그리고 사고기능을 '어떻게' 개발할 수 있는지를 논의하기에 앞서 사고란 '무엇이며' 어떻게 체계화해 볼 수 있는지에 대하여 간단히 일견해 보기로 한다. '사고'란 이름속에는 기억, 상상, 행동방식, 신념, 추리, 또는 논리등 다양한 형태의 것이 포함될 수 있으며, 따라서 사고를 만족스럽게 정의하는 것은 극히 어려운 일이다. 그러나 우리가 관심가지며 開發과 교육의 대상이 되는 '사고'는 대개 의도적이고 계획적인 問題解決의 思考를 지칭한다. 이에 따라 定義도 "사고란 어떤 목적을 위하여 경험을 의도적으로 탐색(exploration)하는 것이다. 어떤 목적이란 이해, 결

정 지음, 계획, 문제해결, 판단, 행위 등등 일 수 있다"(de Bono, 1978, p.33), 또는 "이해를 목적으로 하는 상징적 활동"(Neimark, 1987, p.3) 등으로 사고를 표현하고 있다. 그리고 이러한 사고는 '학습' - '비판적 사고' - '창의적 사고'의 위계적인 연속선을 이루고 있을 뿐만 아니라(김영채, 1991b) 저차적-고차적(the higher-order)인 사고가 있다고 개념화 하고 있다. "훈련이나 경험의 효과가 학습이 일어났던 것과 유사한 장면에서 나타날 때 학습이 되었다고 한다. ... 轉移場面이 너무 달라서 학습을 활용하는데 장애나 문제가 있을 때 우리는 '문제해결'을 말한다. 장면이 아주 다르고 전이의 거리가 아주 클 때, 우리는 '창의성'을 이야기 한다. 그러나 교과서를 읽는 것과 같은 간단한 학습과제에서도 '사고'는 요구된다"(McKeachie, Pintrick, Lin, & Smith, 1986, p.33). 이들은 주로 지식의 습득을 다루는 학습에서 비판적(논리적) 사고를 거쳐 더 큰 전이적인 활용을 요구하는 창의적인 것에 이르는 위계적 연속체에서 학습을 이해코저 한다. 또한 본고에서 다루고 있는 高次的 思考에서 처럼 고저의 차원을 운위하기도 한다. 사고 심리학에는 아직도 정립된 분류학이 있지 않다. 따라서 고차적 사고도 여러 가지의 이름으로 불리어지게 되는 것은 어쩌면 불가피한 것 같이 보이기도 한다. Hart(1990)는 "사고(고차적)는 학문에 따라 추리, 비판적 사고, 문제해결, 또는 창의성 등 여러 가지의 상이한 이름으로 불리어지고 있다"(p.1)고 말하며 비판적 사고, 문제해결, 또는 추리력의 개발을 이야기하면 대개는 학습자들로 하여금 학습한 것을 새로운 장면에서 활용하여 문제를 해결하고, 결정에 이르며, 또는 평가를 하도록 가르치는 것을 의미함을 지적한다. Swartz & Perkins(1990)는 사고의 종류를 실용적으로 접근하면서 "비판적 사고, 창의적 사고 및 학습(지식의 이해와 적극적인 활용을 위한 학습)"(p.36)의 세가지로 나누고 다시 더 상위적인 超認知를 추가하였다. 사고의 분류학을 잘 알려져 있는 B.S.Bloom의 교육목표 분류학과 비교해 보는 것도 도움 될 것이다. '지식, 이해, 적용, 분석, 및 종합'의 여섯 가지는 위로 올

라 갈수록 점차 복잡해 진다. 그런데 '지식'과 '이해'라는 아래의 두가지 범주의 것은 '무엇인가'란 질문으로 대답할 수 있으며, 따라서 이들을 저차적(이런 표현은 잘 쓰지 아니하지만) 사고로 분류할 수 있을 것이다. 반면에 '적용', '분석', '종합' 및 '평가' 등은 '왜', '어떻게', 또는 '만약 -이면 - 어떻게 되는가' 등의 질문을 요구하며 따라서 고차적 사고기능을 자극, 요구할 것이므로 이들을 흔히 고차적 사고 영역으로 분류하고 있다. 그러나 Bloom의 분류학에 있는 적용력, 분석력, 종합력, 및 평가력에는 의사결정(decision-making), 특히 창의적이고 생생적인 사고의 측면을 간과하고 있는 것을 약점으로 지적할 수 있다. Facione(1990)는 고차적 사고기능을 문제해결(알려져 있는 문제를 해결하기 위하여 기본사고 과정 이용), 의사결정(최선의 반응방안을 선택하기 위하여 기본 사고과정 이용), 비판적 사고(논증을 분석하고 특정의 의미나 해석에 대하여 통찰을 생성하는데 기본적 사고 과정 이용) 그리고 창의적 사고(아이디어나 제품을 생성해 내기 위하여 기본 사고 과정 이용) 등으로 나눈 다음 이들 고차적 사고를 비판적 사고라 통칭하고 있는데 이는 McKeachie et al. (1986)에서도 마찬가지이다. 그러나 고차적 사고기능을 '사고와 문제해결'이라 표현하는 것이 보다 일반적인 것 같이 보이기도 한다.

이제 우리는 '사고와 문제해결 능력의 개발'이 목적하는 '더 나은 思考'란 어떤 것인지를 사고의 과정과 결과(outcome)에 따라 간단히 살펴 볼 것이다. Swartz & Perkins(1990)는 훌륭한 사고를 결과에 따라 보면 "보다 신뢰로운 결론, 더 깊은 통찰, 더 건전한 결정, 더 잘 만들어진 제품, 보다 창의적인 발명, 그리고 더 예리한 비판적인 査定"(p.3) 등이며 과정에 따라 보면 "더 많은 가능성을 고려한다, 더 멀리 그리고 더 넓게 탐색한다, 더 예리하게 판단한다, 더 많은 자료를 정리한다, 전체에 대하여 도전해 본다, 오류를 점검한다, 그리고 객관성과 균형을 유지한다"(p.4)등을 열거하고 있다. 그리고 이들은 훌륭한 사고의 결과는 훌륭한 사고의 과정에서만 얻어질 수 있음을 지적하면서 "만약 학습자들이 스스로의

사고를 개발시킬려면 훌륭한 사고를 이루고 있는 사고과정에 관여해 보는 기회를 가져야만 한다. 전통적인 학교에서는 정확성을 점검하고 유지하는 것과 같은 과정을 연습해 볼 기회는 많이 주고 있지만, 반면에 객관성과 균형의 유지, 전체에 대한 도전, 또는 어떤 것을 깊게 탐색해 보는 것과 같은 과정을 연습해 볼 기회는 거의 제공해 주지 않고 있다"(p.4)라는 말로 사고와 문제해결력 개발의 방향을 시사해 주고 있다.

이제까지 사고와 문제해결력의 개발 필요성 그리고 이와 관련하여 고차적 사고에 대한 간단한 개념적인 정리를 시도해 보았다. 이러한 맥락하에서 본 연구에서는 사고와 문제 해결의 개발의 문제를, 특히 일반적인 지식-전문적 지식, 일반적 사고 기능-전문적 사고 기능, 및 전문영역 독립적인 내용 재료-영역 의존적인 전문지식 내용의 재료 이용이라는 이슈를 중심으로 분석해 보고자 한다. 이러한 목적을 달성하기 위하여, 먼저 사고력 훈련을 위하여 개발되어 있는 기존의 훈련 프로그램 내지 코오스들의 특징적인 경향 내지 요소들을 확인해 본다. 그리고 사고기능과 지식의 문제를 개발과 관련하여 분석해 보고 이러한 이슈들이 사고와 문제 해결력의 개발을 위한 실재의 "무엇"과 "어떻게"에 어떻게 구현될 수 있는지를 음미해 볼 것이다. 끝으로 이러한 분석을 바탕으로 하여 개발을 위한 교수방법에 대하여도 간단하게 언급해 보았으면 한다. 사고와 문제해결의 개발을 위하여 프로그램에서 사용하는 내용맥락의 일반성-전문성 문제는 사고력 훈련에서 중요한 이슈의 하나임이 분명하다. 그러므로 이문제를 개발을 위한 실제 수준까지 체계적으로 분석해 보는 일은 가치가 있을 것이다.

훈련 프로그램의 개관

여기에서는 기존에 개발되어 있는 사고력 개발 프로그램이 가지고 있는 특징적인 경향들을 확인해 보고자 한다. 문제해결과 일반적 사고기능에 한 연구는 심리학에서 긴 역사를 가지고 있다(예컨대,

McKeachie et al. 1986). Greeno(1989)는 "사고에 대한 심리학적 연구에는 두가지 부분이 있다. 한 부분은 구체적 과제에서의 수행에 관한 것이고 다른 부분은 생성적 사고, 고차적 사고 기능, 비판적 사고 및 창의적 사고와 같이 보다 넓은 범위의 능력에 관한 것이다"(p.134)라고 지적하면서 지난 20년 동안에서 보면 전자에 비하여 후자의 연구발달이 부진했음을 지적하고 있다. 이 말은 문제해결에 관한 심리학적 연구들이 주로 '상아탑'속에서 실험실 중심으로 이루어졌으며 현실적인 요청이나 개발노력과는 별접촉없이 이루어졌다는 말과도 같을 것이다 (Polson & Jeffries, 1985). 고차적 사고와 문제해결 능력을 개발하기 위하여 개발된 프로그램의 수는 결코 적은 수의 것이 아니다. 그리고 여러 곳에서 이들을 종설하거나 평가하고 있음을 볼 수도 있다. 최근에 출판된 것 중에서도 몇가지가 있어서(예컨대, Chipman, Segal, & Glaser, 1985; Segal, Chipman & Glaser, 1985; Nickerson, Perkins, & Smith, 1985; Chance, 1986; Costa, 1985) 이들은 이 영역의 프로그램들을 이론적 및 실제적 차원에서 종설하고 있다. Review of Educational Research의 1984년 겨울호에서는 추리기능의 학습과 교수문제만을 특점으로 다루고 있다. Fredericksen(1984)은 문제해결능력을 개발하는데 인지이론을 어떻게 적용할 수 있는지를 다루고 있고, Adams(1989)는 사고기능 커리큘럼의 발전과 가능성을 분석하고 있다. Glaser(1984)는 일반적인 인지기능을 가르칠려고 할 때의 주요 이슈들을 개관하고 있으며 기타 적지 아니한 수의 관계문헌들이 가용하다. 이들이 다루고 있는 사고, 문제해결, 및 학습능력 등 소위 고차적 사고력의 개발을 위한 프로그램들도 상당히 다양하다. 이러한 프로그램에 대하여 Segal, Chapman, & Glaser(1985)는 지능과 추리, 지식습득, 그리고 문제해결의 세가지로 범주화하여 12가지를 제시하고 있고, 그리고 Chapman, Segal, & Glaser(1985)도 마찬가지로 세가지 범주에 따라 18가지의 프로그램을 상세하게 기술하고 있다. 그리고 Nickerson, Perkins, & Smith(1985)

는 사고기능의 교수에 대한 접근법을 인지적 조작 접근법, 발견법 중심의 접근법, 형식적 사고 접근법, 언어와 상징적 조작을 통한 사고 접근법, 및 사고에 대한 사고 접근법의 5가지로 범주화 하여 29개의 프로그램을 상세하게 분석하고 있다. 그러나 이들은 여러 가지 프로그램들을 범주화 할 수 있는 조직적 도식을 설계해내기가 어려움을 지적하고 있다 (Nickerson et al., 1985, pp.143-144). 그리고 이들은 사고기능과 지식은 상호의존적이지만 구분되어야 함을 강조하고 "지식 그리고 그러한 지식을 조작하기 위한 일반적 방법 양자 모두가 성공적인 문제해결에는 필수적이다"(Nickerson et al., 1984, p.49). 라고 말하지만 기존의 프로그램들을 사고기능 대 지식의 차원에서 분석하지는 않고 있다. Chance(1986)는 E. de Bono의 CoRT Thinking Lessons, M.V. Covington의 Productive Thinking Program, M. Lipman의 Philosophy for Children, Venezuela공화국의 Odyssey, R. Feuerstein의 Instrumental Enrichment, 및 A. Whimbey의 Problem Solving and Comprehension 등을 제시하면서 이들 각기를 프로그램의 전제, 목적, 교수 방법과 재료, 피교육 대상자, 훈련시키는 교수, 기대되는 효과, 및 문제점 등의 7가지에 따라 분석하고 있다. 기존의 프로그램들을 종설하면서 여러 가지로 다양한 범주화를 시도하고 있다는 것은 프로그램들이 Erdos(1990)가 말하듯이 이론적 기초, 사용하는 훈련 재료, 또는 표적인구라는 측면에서 또는 Chance(1986)가 기준하고 있는 7가지의 측면 등에서 서로가 상당한 차이가 있음을 의미할 것이다. 여기에서도 사용하는 훈련 재료가 일반적-전문적인가, 사고기능의 일반성-맥락의존성을 어떻게 강조할 것인지는 서술적으로만 다루고 있다. Polson & Jeffries(1985)는 연구와 개발의 두차원을 서로 연관시켜 개발실제에 대한 시사를 하고 있어서 흥미롭다. 이들은 문제해결과 사고기능의 습득에 대한 접근법을 정보처리접근법과 擴散의 生成 接近法 (divergent - production paradigm)의 두가지로 특징적인 측면들을 분석하고, Covington,

Crutchfield, Davies, & Olton(1974)의 Productive Thinking Program, de Bono(1973)의 CORT Thinking Materials, Rubinstein(1975)의 Patterns of Problem Solving, 그리고 Wickelgren(1973)의 How to Solve Problems : Elements of a Theory of Problems and Problem Solving 의 4가지 프로그램들을 개관해 보고, 4가지의 평가 기준에 따라 이들 프로그램들을 분석해 본 다음 추수적인 연구를 위한 몇가지의 제안을 하고 있다. 확산적 생성 접근법이란 정보처리 구도의 밖에서 일반적 문제해결과 인지기능을 교수하려는 연구들인데 이들은 주로 일반적 문제해결과 창의성을 다룬다. 정보처리접근법의 문제해결 연구들은 일반적인 검색과정(search processes)만으로는 불충분함을 발견하고 강력한 검색과정 그리고 문제의 표상이해를 위한 전문지식의 중요성을 강조하고 있음을 지적하고 있는데 이는 이 영애(1986)가 관계연구의 경향은 영역 독립적 연구에서 특정분야의 전문지식을 강조하는 영역 의존적인 것으로 옮겨가고 있음을 말한 것과 같다고 생각된다. 그러나 이들은 사고와 문제해결의 연구경향이 문제해결력의 개발에 바로 연결되지 않음도 아래에서 보듯이 분명히 하고 있다. 이들은 "정보처리론의 학습과 기능습득이론은 사고와 문제해결 기능을 가르치는 교수프로그램을 어떻게 개발해야 할 지에 대하여 분명한 말을 할 수 있을 만큼 발달하지 못하고 있다"(p.424), "정보처리 주장자들은 주로 상아탑속에 머물러 있었고 ... 실험실에서 알게 된 것을 성공적인 교실실제에 직접적으로 作圖전이시킬 수 없음을 우리는 인식하게 되었다"(p.452), 또는 네가지의 평가기준도 "내용영역의 문제해결에 관한 기초 연구문헌에서 가져온 것이지만 일반적 문제해결 기능에 대한 우리의 지식은 제한적이며 ... 어떤 프로그램이 이러한 기준을 어떻게 충족시킬 수 있는지를 항상 기술할 수 있는 것도 아님"(p.440)등을 말하고 있다. 이 말은 전문지식을 강조하는 실험실 연구의 경향이 문제해결력 개발에 그래도 반영되기 어려움을 지적한 것이다. 특히 실제로 이들이 "정보처리 패러다임의 문제해결에 관한 연구는 Polya

(1957)가 논의하고 있는 過程들을 더 많이 포함하도록 확대되어야 한다"(p.451)라는 말에서처럼 우리가 개발해야 하는 문제해결능력에는 일상 생활적인 것들을 포함하여 다양하게 있으며 그리고 많은 실험실 연구들이 개발 프로그램이나 교실실제에 구체적으로 시사할 수 있는 바는 거의 없음을 우리는 주목해 보아야 할 것이다. 어떤든 교수하려는 문제해결과정을 정보처리론적인 틀에 맞도록 외현적으로 기술하는 등 프로그램의 행동적 및 인지적 목표를 분명하게 명세화할 것을 반복하여 강조하고 있음은 우리가 유의할 필요가 있겠다. Covington et al. (1974)의 것을 특히 긍정적으로 평가한 것도 이러한 차원의 것이지만, 그러나 거기에서 끝이 날 이야기는 물론 아니다 (예컨대, Chance, 1986). 그러나 이들 저자들은 개발에서 일반적 지식 재료-전문적 지식 재료를 어떻게 활용할 지에 대하여서는 언급을 하지 않고 있다.

마지막으로 Glaser(1984)에 따라 프로그램들의 특징적인 경향들을 살펴보면 그는 기존의 개발 프로그램들을 過程中心의 프로그램, 일반적으로 친근한 지식을 사용하는 프로그램, 잘 구조화되어 있는 영역에서의 문제해결법, 그리고 기본기능의 습득전략에서의 논리적 사고 등으로 범주화 하고 있다. 그는 훈련에서 표적하고 있거나 재료내용에 담겨져 있는 지식의 성질을 기본적인 분류도식으로 사용하고 있음이 특징이다.

첫째로, 過程中心의 프로그램에서는 超認知的, 자기관리적 성격의 수행을 향상시키기 위하여 추리의 습관과 학습의 기능을 개발시키고자 한다. 그리고 훌륭한 문제해결자는 스스로를 보다 의식적으로 자각하며 적극적으로 자기관리 할 줄 아는 사람들이라 전제한다. 이 범주에 속하는 것 같이 보이는 것은 적지 아니하지만 대표적인 프로그램의 하나는 Whimbey & Lochhead(1980)의 Problem Solving and Comprehension: A Short Course in Analytical Reasoning이다. 이 프로그램에서는 지능검사나 적성검사에서 사용하고 있는 것과 비슷한 유형의 문제를 사용하며 '일반적으로 유용한' 분석적 사고기능을 습득시키고자 한다. 이 프로그램에서는 오류란 단어

지식이나 수학적 사실지식이 모자라서 생기기 보다는 추리과정의 오류 때문이라 전제하며 이러한 추리의 오류원인으로 문제에 관련된 모든 사실들을 관찰하여 활용하지 못하는 것, 문제를 체계적이며 단계적으로 접근하지 못하는 것, 성급하게 결론을 내리며 체크하지 아니하는 것, 그리고 문제의 관계를 따져 충분히 표상하지 못하는 것 등을 열거하고 있다(Whimbey & Lochhead, 1986). 그리고 과제를 규칙적으로 그리고 철저하게 훈련하면 오류 없는 추리와 문제해결의 과정을 익히게 된다고 기대한다. 두번째 보기가 되는 프로그램은 Feuerstein, Rand, Hoffman, & Miller(1980)의 Instrumental Enrichment: An Intervention Program for Cognitive Modifiability이다. 이들 또한 수행수준이 낮은 것은 일반적인 인지적 결손 때문이라 전제한다. 인지적 결손이 있으면 정보수집을 비체계적으로 하며, 계획적 행동이 손상되며, 문제목표를 정의하지 못하며, 충동적인 행동을 하며, 시행착오적 행동을 하며, 그리고 적절한 단서변별을 잘하지 못하게 된다고 본다. 그리하여 정신측정적인 과제와 비슷한 성질의 과제를 이용하여 지각적 조직화, 문제표상, 계획 세우기, 목표분석, 및 문제 재구조화와 같은 여러 가지의 추리 및 문제해결 등을 연습시킨다. 이 프로그램은 교과내용 중심의 것과 비교적으로 보아 자유로운 내용의 과제를 사용하는 커리큘럼의 중간쯤에 위치해 있다고 볼 수가 있다.

둘째로, 일반적으로 친근한 지식을 사용하는 프로그램의 공통적인 특징은 대부분의 사람들이 일반적으로 친근하게 알고 있는 지식을 맥락으로 하여 사고를 가르칠려는 점이다. 대표적인 것으로 Covington, Crutchfield, Davies, & Olton(1974)의 The Productive Thinking Program : A Course in Learning and Thinking 또는 de Bono의 CoRT Program(1985, 1986) 등을 들 수가 있다. CoRT는 각기 10개 랫슨이 있는 6개 단원으로 이루어져 있는데(폭, 조직화, 상호작용, 창의성, 정보와 감정, 및 행위의 6단원) 사용하고 있는 내용은 직업선택, 학교가기, 이사하기, 또는 휴가 보내기 등과 같은 일상생

활 속에 있는 재미있는 토픽들이다. 가르칠려는 사고 전략은 소위 側面的 思考(lateral thinking)라 하여 창의성과 비슷하며 초인지적인 自己管理的 戰略과 같은 성격의 것이다. 이 프로그램은 어떤 교과목 내용의 습득여부와는 관계가 없는 기능을 강조한다는 점에서는 Instrumental Enrichment나 Whimbey & Lochhead의 프로그램과 유사하지만 퍼즐, 게임 또는 기타의 추상성격의 자료를 사용하지 않는다는 면에서는 차이가 난다. Covington et al.의 The Productive Thinking Program에서는 예시적인 이야기를 사용하여 도시재개발과 같은 도전적인 문제를 제시한다. 학생들은 문제해결 과정에 참여하며 거기에서 자기의 말로 문제를 진술하며, 질문을 만들며, 정보를 분석하며, 새로운 아이디어를 내고, 가설을 검증하고, 그리고 가능한 행위 코오스를 평가해보도록 하며 그러므로서 확산적 사고의 개발을 목격하고 있다. 일반적으로 친근한 지식을 이용하여 재료를 구성하고 있는 프로그램들의 수는 상당히 다수라 말할 수 있다. 예컨대, 한국교육개발원(1991)의 '배우며 생각하며'는 '별거승이 원주민의 웃음'과 같은 산문자료를 이용하여 비판적 및 창의적 사고기능을 가르칠려고 한다. 그러나 정규과목 맥락에서 다루게 설계되어 있지는 않다.

셋째로, 잘 구조화 되어 있는 영역에서의 문제해결 발견법의 훈련 프로그램들은 수학, 물리학, 전자공학 등과 같이 전문지식들이 아주 잘 구조화 되어 있는 영역에서 추리나 문제해결 기능을 가르칠려고 한다. 이 범주에 속하는 프로그램으로는 Rubenstein(1975)의 Patterns of Problem Solving이나 Hayes(1981)의 The Complete Problem Solver 등을 들 수가 있다. 이 범주의 프로그램들은 문제를 표상하고 해결을 위한 계획을 세우는 적절한 방법('know-how')을 개발하는 것이 바로 사고기능 교육이라 생각한다. Rubenstein의 프로그램은 "문제해결에서 가장 생산적이며 시간이 지나도 별로 사라지지 아니하는 도구와 개념을 제공해 주기 위하여" 문제해결과정과 배운 것을 실제로 적용할 수 있게 하는 전이의 중요성을 강조한다. 그리하여 구체적인 문

제해결 기법들을 광범위하게 다루며 학습한 문제해결 도구를 자기의 전공분야에서 적용할 것을 요구한다. 그리고 The Complete Problem Solver에서는 일반적인 문제해결 기능을 가르치고자 하며, “만약 우리가 문제해결 과정을 음미하고 그것을 상당정도 이해하여 소유할 수 있다면, 우리는 그것을 향상시킬 수 있는 더 좋은 기회를 가질 수 있을 것이다. ... 누구라도 인간의 문제해결 과정이 어떻게 기능하며 그리고 어떻게 하여 잘못될 수 있는지를 알면 도움이 될 것이다”(p. xi)라 말한다. 이 범주에 속하는 기타의 것으로는 Polya(1957)의 고전적 연구에서 다루고 있는 4단계 문제해결 과정에서의 발견법들(문제를 표상하거나 이해하기 위한 발견법, 계획을 고안하기 위한 발견법, 계획을 수행하기 위한 발견법, 그리고 결과를 점검하기 위한 발견법)등이 있다.

마지막으로, 기본기능을 습득하는 맥락에서의 논리적 사고 훈련 프로그램들은 학교의 정규교과목이라는 맥락속에서 사고기능을 가르칠려고 하는데 특징을 가지고 있다. 대표적인 것은 Lipman, Sharp, & Oscanyan(1979, 1980)의 Philosophy for Children이다. 이들은 기본기능과 복합적인 과정들은(예컨대, 유의미한 이해) 교육철학에서 서로 깊이 스며들어 있으며 기본기능이 추리 및 사고기능과 상호의존하고 있다고 생각하기는 어렵다고 본다. 그리고 흔히 사고기능은 복합적이고 기본기능은 보다 초보적인 것으로 믿고 있지만 그 탄대가 진실일지도 모른다고 주장한다. 敎育過程에서 형식적 탐구를 강조하는 과목을 오히려 시작부분에 둘 필요가 있다고 본다. 이 프로그램은 국민학교 3학년에서 고등학교까지 가용하며 자료는 소설형태의 것이며 학생들에게 다양한 맥락에서 적용할 수 있는 기본적인 추리도구를 가르침을 목적으로 한다. Lipman(1982)은 추리, 이유의 평가 등 30개 이상의 기능을 열거하고 있지만 이에 못지 아니하게 ‘사고에 대하여 사고’하는 태도를 강조하고 있다. 이 범주에 속하는 기타의 프로그램으로는 Segal, Chipman, & Glaser(1985) 등에 포함되어 있는 다수의 ‘학습전략’ 프로그램들을 들 수가 있을 것이다.

지금까지는 현재 개발되어 있는 훈련 프로그램 내지 훈련 코오스들 중에서 몇가지를 표본적으로 개관해 본 셈이다. 이제 이러한 개관과 선행연구들의 발견들을 통하여 관찰할 수 있었던 특징적인 경향 내지 요소들을 다섯 가지로 간단히 정리해 보았던 한다.

첫째, 사고력(사고기능)을 개발시키기 위한 노력의 근거에는 思考란 하나의 기능 또는 몇가지 기능의 집합으로 보며 따라서 그것은 집중적인 연습을 통하여 배울 수 있고 또한 가르칠 수 있다고 생각하고 있다. 특히 영역 의존적 지식의 역할을 강조하는 정보처리 접근법 보다는 영역 독립적인 知覺과 이해과정을 강조하는 ‘확산적 생성접근법’에서 사고는 기능이란 전제를 보다 더 강조한다. 따라서 대부분의 프로그램들은 “사고란 어떤 목적을 위하여 지능이 경험에 작용할 때 쓰이는 操作機能(operating skill)이다”(de Bono, 1982, p. 3)라는 정의에 동의할 것이다. 일반적인 지적기능의 개발가능성에 대한 지지증거는 교육이 知能에 미치는 영향에 대한 연구에서 부터 나오기 시작하였다. 예컨대, Balke-Aurell(1982)는 교육정도가 늘어남에 따라 일반지능(‘유동적’지능) 뿐만 아니라 어문적 지능(‘結晶的’지능)도 향상됨을 보여주고 있다. 따라서 유의미하게 공부하고 비판적으로 사고할 줄 아는 기능은 우리가 호홉하고 견는 것 처럼 저절로 되는 것이 아니라 학습/사고의 기능을 얼마나 잘 배워 효과적으로 활용하느냐에 따라 결정된다고 전제하게 되었고, 또한 사람, 영역, 또는 목적에 관계없이 사고일반에는 어떤 공통적인 기능의 집합 즉 思考過程이 있다고 전제한다.

둘째, 개별 프로그램에서 각기 중요한 것으로 강조하여 다루고 있는 하위의 사고요소들은 서로 상당히 다르며 그리고 이러한 차이는 오히려 광범위 하다고 말할 수 있다. Nickerson, Perkins, & Smith(1985)의 이야기 처럼 “여러 가지 프로그램들을 중설해 보면, 기본적인 操作(사고조작)들의 리스트를 만들기가 아주 쉬우며 또한 프로그램마다의 리스트는 서로 상당정도 다르다는 것을 보고 놀라게 된다. 각기의 리스트는 바로 지능의 요소 또는 적어도 知的遂

행의 決定因이 무엇인가에 대한 나름대로의 한가지 이론이라고 간주해 볼 수도 있다. 이론이 너무 많아 문제이다”(p.188). 이처럼 개별 프로그램이 포함하고 있는 사고기능 요소가 광범위하게 상이하고 표적하고 있는 思考過程의 수준이나 복잡성 또한 크게 다르다는 사실은 중요한 의미가 있는 특징일 것이다. 그러나 이와 관련하여 몇가지 현상들을 추가적으로 지적해 볼 수도 있다. Adams (1989, pp.27-28) 또는 Polson & Jeffries(1985) 등이 지적하고 있는 바와 같이 개별 훈련 커리큘럼(프로그램)들은 훈련시키고자 하는 사고과정을 명시적으로 기술하지 아니하고 있는 경우가 많이 있고, 본류체제가 형성한 경우도 있으며(Chance, 1986; Link, 1985) 또한 프로그램들 간에 서로 중복되는 사고과정을 명칭을 달리하여 마치 서로 다른 것처럼 위장하는 경우도 있는 것 같이 보인다(예컨대, 확산적 사고를 측면적 사고, 조작적 분석, 계열화 등등으로 명칭하는 것과 같다). 그리고 개별 프로그램들이 효과가 있는 것이라면, 그것은 무엇 때문에, 또는 어떤 하위 사고과정이나 원리 때문에 효과가 있는지를 별로 제시하지 못하고 있음도 사실인 것 같다. “(프로그램 평가 연구들은) 성공하고 있는 일부의 프로그램들이 무엇 때문에 성공하고 있는지를 조리 있게 설명할 수 있게 진전을 이루지도 못하였고 그리고 사고능력의 특성에 관한 이론을 이룰 수 있는 원리들을 밝힐 만큼 크게 기여하지도 못하고 있다”(Greeno, 1989, p.134).

셋째, 다수의 프로그램들은 전문영역 속에 있는 추리나 문제해결 전략을 가르치기 보다는 보다 넓고 轉移價가 높다고 믿고 있는 일반적인 認知過程이나 超認知的(자기조정적) 思考過程을 강조하고 있다. 이러한 특징적인 측면은 문제해결에 관한 실험실 연구가 전문지식 내지 영역 의존적 사고기능을 강조하는 경향과는 거리가 있다. 이점은 정보처리 접근법의 문제해결연구들이 현재 가지고 있는 약점 때문이기도 하겠지만, 확산적 생성접근법의 여러 프로그램들이 바람직한 측면의 개선 노력에 참고해야 할 것이 무엇인지를 시사해 주는 면도 있을 것이다(Polson & Jeffries, 1986, p.440). 조직적인 지식체제를 이루

고 있는 어떤 전문영역에 특수하다고 간주되는 사고기능보다는 모든 영역에 걸쳐 공통적인 사고과정 즉 사고기능이 있다고 전제하고 그러한 일반적 인지과정, 특히 초인지적 사고 과정을 개발시키고자 할 때는 장단점이 있을 것이다. 영역의존적인 사고기능은 적용에서 강력할 수 있고 일반적 사고기능은 전이가능성이 높을 수 있음이 각기의 장점이지만, 그러므로 인하여 반대측면은 각기의 문제점이 될 수가 있을 것이다. 그러나 일반적 사고기능이 정말로 잘 전이하는지는 경험적 증거에 따를 수 밖에 없을 것이다.

넷째, 다수의 프로그램들은 우리가 살면서 직면하게 되는 복잡하고 이슈적인 성질의 문제, 문제해결에 관련되어 있는 상황을 특별히 다루도록 쓴 이야기, 속제물, 또는 위대한 문학작품의 내용들과 같은 일상생활에 가까운 내용 재료를 이용하고 있다. 따라서 다수의 프로그램들은 전문적인 지식 보다는 건전한 '세상지식'(world knowledge)이 요구되는 헛손들로 이루어져 있는 셈이다. 그리고 일부의 프로그램들은 표준화 지능검사나 적성검사에서 볼 수 있는 것과 같은 추상적인 문제, 기하학적 도형, 선다형 문제, 또는 퍼즐과 같은 문제들을 사용하고 있다. 이러한 경향도 하노이탑, 선교사-야만인 강건너기, 산수, 기하, 물리, 프로그래밍등의 전문적인 문제를 제시하고 이러한 영역 의존적 문제해결에 주로 관심을 가지는 실험실 연구들과는 차이가 많다. 어쨌든 간에 대부분의 프로그램들은 전문적인 교과내용과 같은 복잡한 내용은 거의 다루지 않고 있다는 것이 특징이다. 다수의 프로그램들은 교과서 내용과 같이 복잡하거나 영역 의존적인 성질의 재료를 사용하면 훈련에서 표적하고 있는 사고과정의 연습을 어렵게 하거나 방해할 것이라 생각하고 있는 듯하다.

마지막으로, 대부분의 프로그램들은 사고와 문제해결의 수업을 기존의 학교 커리큘럼과는 독립적인 별도의 프로그램 또는 코오스로 가르치게 설계되어 있다. 그리고 기업체교육에서 다루고 있는 관계의 훈련 프로그램들도 대개는 2박 3일 정도의 시간에 맞게 별도로 패키징화 되어 있는 듯하다. 이러한 경향은, 때로는 상당히 독립적인 성격의 것으로 보기도 하는,

학습전략이나 사고전략 모두에서 마찬가지라 생각된다.

사고기능과 지식

여기에서는 사고기능과 지식의 관계, 일반적 기능 교수와 전문적 기능 교수의 장단점, 유의미한 학습을 통한 전문적 사고기능의 개발과 초인지전략의 개발동을 분석해 보면서 이들이 시사하는 바를 간추려 보기로 한다. 앞에서 기존의 프로그램들을 표본적으로 개관해 보고 특징들을 정리해 본 것 중의 한가지는 대부분의 훈련 프로그램들은 특수하고 영역 의존적(즉 영역 구체적인, 교과목 구체적인) 사고 기능보다는 한층 광범위하고 일반적인 사고기능(과정, 전략)의 교수를 강조하고 있다는 것이었다. 이러한 정리속에는 사고를 일반적인 사고와 영역 의존적이고 전문적인 사고로 나누고 있는 셈이다. 그리고 네번째의 정리에서는 다수의 훈련 프로그램들은 전문영역의 지식보다는 일상생활의 내용재료들을 이용하고 있음을 주목하였다. 여기에서는 사고 훈련이 세상지식을(일상의 일반지식을) 토대하고 있는 것인지, 아니면 수학이나 과학에서처럼 잘 짜여져 있는 전문지식의 맥락 속에서 이루어지는 것인지에 따라 사고의 과정을 분류하고 있는 셈이다. 더욱 정리해 보면 전자는 맥락에 따른 사고기능의 종류에 대한 것이고 후자는 사고 훈련에서 사용하는 지식의 재료내용의 성질에 대한 것임을 알 수 있다. 물론이지만 이러한 경향은 문제해결에 관한 실험실 연구와는 거리가 있음을 보았다. 또한 이러한 연구들이 극복해야 할 한계와 더불어 시사적인 발전 방향도 주목해 보았다. 그러나 여기에서 특징적인 경향으로 제시한 것은 초기에 개발된 훈련 프로그램에 국한 되지 아니하고 보다 근래에 학교나 기업체 교육용으로 개발되고 있는 것에도 마찬가지임을 지적해 두어야 하겠다.

전통적인 교과내용의 교수에서는 사실적 지식의 전달을 지나치게 강조하면서 추리, 문제해결이나, 창의적 사고와 같은 고차적 사고 기능을 가르치는 일은

등한히 하고 있다는 비난을 받는다. 그러나 사고 기능을 가르친다고 하여 지식을 습득하는 것이 중요하다는 것을 우리가 부정할 필요는 없다. 사실 思考技能과 知識을 엄격하게 구분할 수 있는지는 의문이다. 적어도 우리는 이들 두가지는 상호의존적이라 말해야 할 것이다. 사고는 지식의 습득에 필수적이며 그리고 지식은 사고에 필수적이다. 사고는 무엇에 대한 사고이다. 사고가 지식에 의존한다는 것은 분명하며 숙련된 사고란 지식을 효과적으로 적용하는 능력이라고 정의할 수도 있다. 그러나 사고와 지식이 상호의존한다고 하여 이들 서로를 분리할 수 없다고 말할 수는 없을 것이다. 왜냐하면 같은 지식을 소유하더라도 아는 것을 효과적으로 적용하는 능력은 크게 다를 수 있기 때문이다. 이제 앞에서 사고기능을 일반적 기능(원리, 전략)과 전문적 기능으로 나눈 것과 사고훈련에서 사용하는 지식을 세상지식(일상생활지식)과 전문영역지식으로 나눈 것을 조합하여 본다. 흥미로운 것은 일반적 사고기능을 가르칠려고 하는 프로그램에서는 주로 세상지식의 재료나 심리측정적인 문항 같은 것을 이용하고 있고, 반면에 전문적 사고기능을 교수하려는 訓練過程에서는 전문영역의 지식을 요구하는 재료를 활용하고 있다는 것이다. 전문지식의 재료를 이용한 일반적 사고기능 훈련이나 일상생활 지식의 재료를 이용한 전문적 사고기능의 훈련이 물론이지만 가능할 수 있다는 사실은 지적해 둘 필요가 있다고 생각된다. 그러나 일반훈련에서는 일반적 사고기능하던 일반적인 일상생활의 재료를 이용하는 것으로 그리고 전문적 사고기능 하면 영역의존적인 지식 재료를 다루는 것으로 개념화하고 있는 것이 전통적이다. 더 나아가서는 기능과 지식을 구분하지 아니하고 일반적 기능을 일반적 지식으로 그리고 전문적 기능을 전문적 지식으로 부르는 경향도 있다.

이제 본질의 나머지에서는 사고와 문제해결 능력의 개발에서 일반적 전략과 전문적 전략을 어떻게 강조해야 할지를 다루고자 한다. McPeck (1990)은 일반적 전략이나 원리를 강조하여 가르치는 방법을 '標準的 接近法'(standard approach) 그리고 전문영역의 구체적 지식을 사용하여 전문적 전략을 가르치는

방법을 '지식과 정보 접근법'이라 부르면서 문제의 핵심을 정리하고 있다. 표준적 접근법의 일반적인 이론적 근거는 아주 자명하다. 아무도 모든 것에 대하여 모두를 알 수는 없고 그리고 미래에 일어날 구체적인 문제에 대하여 어떠한 종류의 지식이 요구될지를 예측할 수 없기 때문이다. 표준적 접근법에서는 모든(거의 모든) 영역의 인간지식에 적용되는 일반적 원리들을 가르칠려고 한다. 이러한 일반적 원리들을 마스터 할 수만 있다면 노력이 엄청나게 절약될 것이다. 왜냐하면 이들은 거의 모든 문제 영역에 적용될 것이기 때문이다. 이 전략에서는 학생들에게 필요할 때만 논리적 원리들을 사용할 수 있는 일반적 기능을 제공해 주므로써 轉移를 최대화 시키고자 한다. 이 전략은 기성의 학문영역의 전문적인 지식과 정보를 가르칠려는 방법과는 대조가 되며 이들 영역의 지식이나 정보는 자신의 좁은 문제 영역 이상으로 전이되지 아니한다고 본다. "지식과 정보 접근법"에 대하여 표준적 접근법은 두가지의 반대 주장을 펴고 있다. 하나는, 지식과 정보는 일반적 기능이 가지고 있는 전이잠재력을 결여하고 있으며, 둘째는, 미래에 어떠한 지식이나 정보가 필요 하는지를 예측할 수 없다는 것이다"(p.13). 일반적 전략은 거의 모든 문제영역에 적용되어 적용범위가 넓은 장점이 있는 것 같지만 다른 면으로 보면 그것이 과연 구체적인 문제장면에 적절하여 강력할 수 있게 轉移되는 것인지는 불확실하다. 반면에 구체적 전략은 특정의 지식영역에 전문적인 것이기 때문에 그 영역에 있는 문제해결에는 강력하게 이용될 수 있어 문제해결에 유용하겠지만 이러한 전문적 사고기능이 해당 영역의 경계를 넘어 문제 일반으로 일반화 전이될 수 있는지는 역시 불확실하다. Glaser(1984)는 사고개발프로그램들이 보여주고 있는 흐름에 대하여 우리가 앞서 내린 정리와 매우 유사한 이야기를 하면서 일반적 기능-전문적 기능의 문제를 지적하고 있다. "대부분의 프로그램에서는 전이가능한 思考習慣으로서의 일반적 과정을 습득토록 - 추리와 문제해결을 위한 일반적인 발견법과 규칙을 - 가르치는 것을 강조하고 복잡한 교과목의 정보는 희박하고 있다. ... 중요한 것은 사고와 문제해결을 누

가적인 지식영역의 학습에다 직접적으로 연결시키지 않고 있다는 것이다. 다시 말하면 사고와 문제해결 수업을 학교수업에서 교과목을 이루고 있는 지식구조와 기능을 습득하는 맥락에다 직접적으로 연결시키지 못하고 있다는 점이다"(Glaser, 1984, p.96)라고 그는 지적한다. 사실 교육개발에서 영역독립적인 일반적 기능을 강조할 것인지 아니면 영역의존적인 기능을 강조해야 하는지의 딜레마는 이미 일부의 관계문헌에서도 찾아볼 수 있다(Chipman et al., 1985; Segal et al., 1985; Tuma & Reib, 1980). 그리고 이러한 딜레마는 이미 반복하여, 지적해 본바와같이, 사고력 개발을 위한 대부분의 훈련 프로그램들은 영역독립적인 사고기능을 강조하고 있지만, 반면에 문제해결에 관한 대부분의 연구들은 전문적인 지식구조를 맥락으로 하는 문제해결의 과제를 다루고 있음에서도 나타나 있다. 일반적 사고기능 - 전문적 사고기능의 이슈는 결국은 적용범위와 전이가능성 문제를 중심으로 하고 있음을 확인할 수 있다. 그리고 이러한 딜레마는 "일반적 방법은 획득한 지식과 전문적인 과제구조를 다룰 때는 덜 강력할 것이다. 이들은 광범위한 적용가능성과 일반성 때문에 영역의존적인 초점을 결여하고 있다"(Glaser, 1984, p.96; Newell, 1980)라는 주장의 타당성과 관련되어 있다고 볼 수도 있을 것이다.

문제해결에 관한 최근의 연구들은 사고기능과 지식의 상호의존성, 다시 말하면 사고와 문제해결에 있어서의 구체적 지식의 역할을 보다 더 강조하는 경향을 보여주고 있다고 하였다(예컨대, Hayes, 1985). 그리하여 Greeno(1980)의 말처럼 "문제해결에 관한 최근의 기초 연구들의 결과로 인하여 지식에 기초한 수행(knowledge-based performance)과 문제해결을 서로 구분하기가 어렵게"(p.10)되기도 하였다. Greeno(1989)는 지난 20년동안 사고심리학은 전문적 과제에서의 수행에서는 과학적으로 크게 발전하였지만 비판적, 생산적, 고차적, 및 창의적 사고 등과 같은 보다 넓은 영역의 능력에서는 미흡하였음을 지적한다. Glaser(1984)는 지식축적적인 영역(knowledge-rich domain)에서 수행한 문제해결에

관한 최근의 연구들은 지식구조와 인지과정 간의 강력한 상호작용을 보여주고 있다고 보고 “이러한 연구 결과들은 사고를 일반적 과정으로 뿐만 아니라 지식 구조-과정의 상호작용에 따라 가르칠 것을 강요하고 있다”(p. 97)고 말한다. 또한 그는 그 사이의 연구들을 발달적 연구, 전문가와 초보자의 문제해결, 그리고 적성과 지능의 過程分析 등으로 나누어 종설해 본 다음 영역의존적인 기능, 즉 사고기능을 지식구조 그리고 새로운 지식의 습득이라는 맥락속에서 가르칠 것을 강조하고 있다. Bransford등(1986) 또한 문제해결에서의 전문적 지식의 역할을 발달차, 개인내 차이의 이해, 및 지식의 접근과 표상 등으로 나누어 소상하게 종설해 본 다음 특히 “일반적 초인지적 지식을 강조하는 것과 영역 의존적 지식을 강조하는 것의 조합”(p. 1086)을 기대하고 있다. 전문가의 사고는 상당히 맥락의존적이며 체스놀이, 사회과학, 컴퓨터 프로그래밍, 그리고 수학적 문제해결과 같은 영역의 전문지식에 관한 연구들은 전문가들은 풍부한 지식목록과 그 영역에서 아주 특수한 탐색을 쓰기 때문에 장점을 가진다고 보고 있다. Swartz & Perkins (1990)는 “사람들은 경험이 제일이라고 말할지도 모르겠다”(pp. 61-62)라는 말로 최근의 연구결과들을 간추리고 있다.

이상에서 보면, 전문적 기능을 지식습득이라는 맥락속에서 또는 지식속에 몰입되어 있는(immersed) 것으로 가르쳐야 한다는 것이 문제해결에 관한 대부분의 연구결과들이 보여주고 있는 결과라고 말할 수 있다. 그러나 여기에서 우리는 그러한 논리의 내용을 더 면밀하게 분석해 볼 필요성을 느끼게 된다. 지식의 역할을 강조할 때는 관련 지식이 가용한지 어떤지 하는 것 이상에 관심을 가진다. 어떤 장면에 적절한 지식을 습득하였다고 하여 그것이 필요할 때 活性化되어 사용되리라 보증할 수는 없다(예컨대, Bransford & Johnson, 1972). 그리하여, 이미 오래전에, Alfred North Whitehead (1929)는 비활성적 지식(inert knowledge)를 경고하고 있지만 현재는 이와 유사한 개념으로 ‘소극적 지식’, ‘전이가 낮은 지식’ 등의 개념들이 쓰이고 있다. 그리하여

여러 연구들은 지식조직화와 接近의 관계를 분석하게 되었다. John Dewey(1963)나 Hanson(1970) 같은 이론가들은 학생들은 새로운 정보가 어떻게 하여 후속의 문제해결을 용이하게 하는 道具로 기능할 수 있는지를 이해할 필요가 있다고 주장한다. 이와 유사하지만, 조직화된 지식구조를 강조하고 있는 많은 이론에서도 ‘조건화된 지식’(conditionalized knowledge), 즉 지식의 활용의 조건과 제한에 관한 정보를 포함하는 지식을 습득하는 것이 중요함을 강조하고 있다(예컨대, Paris, Lipson, & Wixson, 1983; Glaser, 1985; Anderson, 1981; Sternberg & Caruso, 1985). 이러한 종류의 학습에서 습득하는 지식은 지식의 적용가능성을 구체화시켜 주고 있는 ‘조건조건’(triggering conditions)에 따라 조직화되어 있을 것이다(Simon, 1980). 결국 이러한 학습은 조직화되고 개념화된 명제적 지식과 ‘왜’와 ‘언제’에 따라 조건화된 절차적 지식이나 조건적 지식을 같이 습득케 할 것이다. Polson & Jeffries(1985)가 문제해결기능을 어떻게 가르칠 것인지에 대한 연구는 반드시 “외현적인 인지적 목표를 가져야 하며, 초인지과정과 실행과정을 외현적으로 가르쳐야 하며, 그리고 정보를 적절한 보기를 통하여 전달하는”(p. 426) 등의 속성을 포함해야 한다고 지적한 것도 이와 같은 맥락의 것으로 보인다. 이러한 학습을 관계문헌에서는 意味學習이라 하고 그러한 지식을 ‘살모 있는’ 지식이라 부르고 있다. 그리고, 더 나아가 보면, 이러한 학습을 목적하는 전략을 우리는 ‘學習을 위한 思考戰略’ 또는 ‘학습전략’이라 할 것이다(김영채, 1991; McKeachie et al., 1986). 이러한 논의들을 종합해 본다면, 사고와 문제해결 능력의 개발의 대상으로서의 ‘전문적 기능’은 ‘유의미하고 살모 있는’ 지식의 습득을 위한 기능이며 그것은 바로 ‘학습전략’에서 강조하고 있는 것임을 알 수가 있다.

그러나 전문적 전략의 유용성을 보여주고 있는 이러한 연구결과와 경험적 증거가 인상적이기는 하나 그래도 이들이 일반적 전략의 개발, 다시 말하면 문제해결, 비판적 사고, 및 창의적 사고 등과 같은 일

반적인 종류의 사고를 개발하는 노력을 전적으로 부정하는 것으로 이해하는 사람들은 드물다(예컨대, McPeck, 1990 등). 오히려 대부분의 연구들은(예컨대, Nickerson et al., 1985) 지식 학습과 사고 기능 개발이라는 두가지 목적을 모두 추구해야 한다고 보는 것 같다. 그리고 이러한 주장의 전개는 대개가 超認知的 戰略(過程)을 중심하여 이루어지고 있다. 예컨대, Swartz & Perkins(1990)는 수학적 문제 해결이나 역사문제해결 등 구체적 지식을 가르치는 것이 중요하다고 인정하면서도 일반적 사고 개발의 필요성을 두가지로 주장한다. 즉 “전문적 문제해결을 향상시키는 것만이 사고력 교육의 전부는 아니다. ... 어떤 일반적이면서 강력한 그런 종류의 사고도 있다. 여러 가지의 만성적이고 포괄적인 문제가 인간의 사고를 괴롭히고 있다. 사람들은 성급하게 일을 끝내 버리고, 사례의 한쪽만을 탐색해 보며, 또한 장면을 지나치게 단순화해 버리는 경향이 있으며 사고에는 기타 여러 가지의 함정이 있다. ... 더욱이 경험에 대신할 수 있는 것이 없을지 모르지만, 대부분의 사고는 우리가 철저한 경험을 가질 수 없는 맥락속에서 일어남을 인식하는 것이 중요하다. 사람들은 다양한 문제를 다루는데 이들 모두에서 전문가가 될 수 없으며, 둘째, 전문가가 되는 영역에서도 학습하는 시간은 대단히 길다”(p.62). 이들은 전문적 사고개발과 더불어 다양한 장면에서 적용할 수 있는 자기관리적인 초인지 전략의 교육이 중요함을 적절하게 지적하고 있다. Simon(1980)은 강력한 일반적 방법이 존재하며 이들을 필요에 따라 새로운 영역에서 사용할 수 있게 가르쳐야 함을 강조하면서 영역(교과)지식과 일반적 기능은 마치 가위의 두 날과 같다고 말한다. Glaser(1984) 또한 사고기능을 지식구조 속에서 그리고 새로운 지식의 습득속에서 가르칠 것을 강조하면서도 성숙한 학습자에서 볼 수 있는 自己調整의 能力, 즉 초인지 능력을 특히 강조하고 있다. 이러한 능력에는 아는 것이 무엇이며 모르는 것이 무엇인지를 아는 것, 자기가 한 수행의 결과를 예측하고, 미리 계획하고, 시간과 노력을 효과적으로 배분하며, 그리고 문제해결 노력을 관리할 줄 아는 것 등이 포

함되며 이러한 기능은 오히려 다양하다. 학습이 새로운 장면에 전이 될려면 지식의 사용을 관리할 줄 알아야 한다. 그리고 이러한 일반적 방법은 전문영역에서는 큰 몫을 차지하지 아니하겠지만 친근하지 아니한 영역의 문제를 해결해야 할 때는 역할이 클 것이다. Bransford 등(1986)은 지식에 접근하여 활용케 할 수 있는 조건적 지식에 대한 관심에서 “실행적 즉 초인지적 과정을 강조”(p.1083)하는 것으로 발전하였다고 보고(Flavell & Wellman, 1977; Scardamilia & Bereiter, 1985), “실행적 과정에 추가하여 조직화된 지식을 체계적으로 개발하는 것을 강조하므로써, 사람들이 지식축적적인 다양한 영역에서 효과적으로 사고할 줄 아는 속도를 상당히 증가시킬 수 있다”(p.1084)고 말한다.

문제해결에 관한 순수연구에서는 물론이고 실제적인 개발을 위한 연구에서도 지식의 역할 그리고 지식과 사고기능의 상호작용을 강조하고 있는 것, 표준적 접근법 그리고 지식과 정보접근법들은 각기 독특한 강점과 약점을 가지고 있다는 것, 유의미한 학습의 중요성, 그리고 초인지적 전략 개발의 필요성등에 관한 이상의 논의들을 종합해 보면, 이제 지식의 전문성-일반성 문제가 사고와 문제해결의 개발에 어떠한 의미를 가지는 지를 정리해 보고자 한다. 지식에 대한 강조는 사고기능의 유용성 내지 강도는 맥락의 존속이라는 것을 의미하며(Nickerson et al., 1985) 또한 우리가 개발해야 할필요성이 있는 문제해결기능들은 매우 다양함을 특히 주목할 필요가 있겠다. 이제 몇가지의 중요한 시사점들을 추출해 볼 수는 있다. 첫째, 훈련에서 사용하는 지식, 즉 훈련재료의 내용은 개발코져 하는 기능이 주로 사용될 맥락의 성질에 따라 결정되어 져야 할 것이다. 예컨대 질병의 진단기능과 같은 것이라면 그러한 전문내용의 재료를 이용해야 하고 일상 생활적인 문제해결력을 개발한다면 거기에 부합하는 영역독립적인 내용의 재료가 사용될 것이다. 우리가 개발할 필요성이 있는 사고기능은 전문지식적인 것에 한정되는 것이 아니기 때문이다. 둘째, 그러한 사고기능의 학습은 맥락지식에 통합되게 유의미하게 이루어져 할 것이다. 이러한

이유로 인하여 다음의 절에서 우리는 삽입식을 중심
축으로 하는 다수준 접근법의 교수법을 제안 하였다.
마지막으로, 훈련 프로그램이나 코코스에서는 초인지
적 전략개발을 위한 요소를 반드시 포함시키는 것이
바람직 할 것이다. 그것은 지식의 활용과 자기를 조
정하는 것이기 때문에 성질상 다분히 영역독립적이며
일반적일 수 있다. 그러나 이 기능도 맥락의존적인
면이 강하므로(Bransford, 1986), 전문내용의 학습
과정속에서도 강조되어야 할 것 같다. 초인지 전략의
개발노력은 지각적 수준과 분석적 수준 모두에서 이
루어져야 한다고 보는 다음절에서의 주장의 이유는
바로 여기에 있다.

개발 실재에 대한 시사

여기에서는 먼저 개발에서 사용하는 내용 맥락(지
식, 기능, 및 훈련재료)의 일반성-전문성 문제를 사고
수준에 따라 분석해 보고, 사고와 문제해결의 개발을
위한 수업과 전통적인 교과목 수업과의 관계를 검토
해 보고, 그리고, 마지막으로, 처방적 교수 방법 몇
가지를 정리해 보고자 한다. 우리는 앞에서 전문적 사
고 기능의 개발과 함께 초인지적 사고기능의 개발이
같이 중요하다는 것을 강조 하였다. 현재 개발되어
있는 대부분의 프로그램들은 일반적 사고과정을 - 추
리 및 문제해결의 발전법과 법칙 - 강조하고 있고 초
인지적 사고기능도 다소간에 중시하는 편이지만 그래
도 초인지적 기능에 대한 강조의 정도나 포함하고 있
는 구체적인 내용은 상당히 다양하다. 예컨대 CoRT
(1987), Analytical Reasoning(Lochhead, 1985),
Intelligence Applied (Sternberg, 1986), 또는 Patterns of Problem Solving(Rubenstein, 1980)에서는 스스로의 문제해결과정을 분석해 보고
反省의 思考를 하도록 도와 주는 것을 강조하고 있지
만 Logo(예컨대, Papert, 1980)에서는 적어도 의현
적으로 보면 이러한 과정을 별로 강조하지 않고 있
다. 그리고 이들 각기가 포함하고 있는 구체적인 내
용은 오히려 다양하다. 그리고 어떤 내용이 보다 더

그렇듯 한지에 대한 시사도 별로 주어져 있지 않다고
말한바 있다. 여기에서 저자는 다음과 같은 탐색을
제안해 보고자 한다. 즉 思考는 知覺의 段階와 분석적
(처리적)단계라는 서로 구분되는 두개의 단계로 이루
어져 있으며 처리적 단계 앞에는 분석적 단계가 반드시
선행하여 일어난다고 보는 것이다. De Bono
(1970, 197b)는 지각적 사고를 側面的 思考(lateral)
그리고 분석적(처리적, 논리적, 과학적) 사고를 수직
적 사고라 불러 서로를 구분하고 있다. 논리적 사고
는 系列의이고 예측가능한 것이며 아이디어나 주장의
옳고 그름을 판단하는데 이용되는 사고이며 지각적
사고는 반드시 계열적인 것도 예측가능한 것도 아니
며 관례의 제한을 받지도 아니한다. 그는 사고라 하
면 논리적 사고를 의미할 정도로 논리적 사고도 중요
하지만 사고를 할 때 저지르는 대부분의 오류는 오히
려 지각적 사고에 있음을 지적하면서 지각적 사고 훈
련의 중요성을 강조하는 것도 타당성이 있어 보인다.
물론 이러한 구분은 명료할 수가 없다. 다만
Bransford & Stein(1984)에서 보면 지각적 사고는
주로 확인과 이해의 단계에 해당된다고 볼 수 있을
것이다. 어떻게 관계문헌들을 분석해 보면, "유창성,
오류로 부터의 자유, 및 논리적 일관성"(de Bono,
1970, p.65)을 강조하는 분석적 사고는 교과학습이
나 전문지식영역에 보다 더 가까이 있는 반면 지각적
사고는 일상생활적이며 보다 일반적인 기능이란 특징
을 찾아 볼 수 있다. 그리고 지각적 단계의 초인지적
사고기능을 훈련하기 위한 대표적인 프로그램으로는
de Bono의 CoRT를 그리고 분석적 단계의 논리적
사고 기능을 훈련하기 위한 대표적인 것으로는
Whimbey & Lochhead(1986)의 Problem
Solving & Comprehension을 들 수가 있다. 이미
살펴본 바와 같이 CoRT는 일상생활적인 내용의 훈
련재료를 사용하며 Problem Solving &
Comprehension에서는 지능이나 적성검사 문제와
유사한 비교과목적인 성질의 심리측정적인 재료를 이
용하고 있다. 이에 저자는 초인지 과정의 훈련에서는
지각적인 사고와 논리적인 사고단계를 모두 포함해야
하고 전문적인 사고기능은 지식을 구조화하거나 새로

운 지식을 습득하는 過程속에서 연습하고 개발해야 보다 효과적일수 있음은 이미 주목해 본 것이다. 이 말은 다시 말하면 훈련에서는 최대한 교과목의 재료를 다루어야 하며 학습을 유의미하게 하고 습득한 지식을 쓸모 있게 하는 학습전략을 익혀야 한다는 것이 된다.

다음으로는 사고력 개발을 위한 훈련 프로그램 또는 텍스트와 전통적인 교과목과의 관계에 대하여 살펴 보기로 한다. 이 문제는 기업체 장면에서는 별로 해당사항이 없지만 학교장면에서 사고와 문제해결 능력을 개발하는 데는 중요하다. 사고와 이해를 개발하기 위한 새로운 방법으로 세가지의 접근법이 제안되고 있는데 이들은 '別定式'(stand-alone, separate)接近法, '삽입식'(embedded, infused)접근법과 '몰입식'(immersed)접근법 등이다. 그러나 Ennis (1989)는 일반적 접근법에다 삽입식이나 몰입식 접근법을 조합한 것을 '혼합식'(mixed)접근법이라 하여 이를 세가지 방법에 추가시키고 있다. 별정식 접근법은 사고일반에 공통적이라 생각되는 종류의 技能을 강조하는데 비교, 순서 짓기, 분류, 또는 추리하기 등과 같은 것들이 포함될 수 있다. 이 접근법에서는 이러한 기능들은 교과내용과는 별도로 가르치는 것이 좋다고 전제한다. 교과내용이 프로그램의 일부가 될 수 있기는 하지만, 그래도 그러한 내용의 습득은 부수적인 것이라 생각한다. 이러한 일반적 사고개발 프로그램은 교과내용을 잘 모른다고 하여 구박 받는 일이 없어 저 학력 집단에게 특히 효과적이라 말하기도 한다(Prawat, 1991). 이 접근법에 반대하는 이들은 일반적 사고기능이 다른 교과목이나 교의생활에 쉽게 전이, 즉 일반화 되지 않는다고 주장한다. 두번째 접근법에서는 사고기능을 정규 교과과정에만 끼워 넣는 것인데 이를 삽입 또는 潛入이라 부르기도 한다. 이 방법은 현재 가장 많이 이용되고 있으며 연구도 많다(Communication Quarterly, 1991). 이 접근법에서는 사고기능을 교과내용을 이용하여 가르치지만 가르칠려는 思考過程의 모습은 그래도 유지된다. 다시 말하면 교과목 내용과 사고기능의 학습을 통합시키면서 서로 엮이듯하게 균형을 유지시키려고

한다. 세번째인 몰입식 접근법은 비교적 최근에 등장하고 있지만 잘 정의 되어 있지는 못하다(Ennis, 1989). 앞의 두가지 접근법은 모두 사고기능을 外顯적으로 들어내 놓고 가르칠려고 하는데 대하여 이 접근법에서는 사고기능이 교과내용에 배어들어 나타나 보이지 않는 것이 특색이다. 교과내용을 깊게 이해하는 것이 바로 고차적 사고력 개발의 필요하고도 충분한 조건이라고 보며 기능과 過程보다는 知識의 역할을 강조한다. 사고는 바로 의미추구의 통합적인 부분이다. 圖式(schema)은 들어오는 정보에 대하여 구조적인 틀(format)로서 뿐만 아니라 더 많은 것을 찾아내기 위한 計劃(plan)으로 기능 하는데 몰입식 접근법에서는 '아이디어'가 바로 知覺의인 도식과 같은 기능을 한다고 본다. 정보의 처리에 선행하는 知覺의 思考에 대하여서는 이미 언급한바 있지만 Neisser (1976, p.9)는 '知覺은 인지와 현실이 만나는 곳'이라 말하기도 한다. 몰입식의 교사는 정보의 배분자이기 보다는 호기심을 자극하고 학습의 장면을 학생과 함께 극복해 가도록 가이드 하고 중재한다. 이제 우리가 주목해 보아야 할 문제는 혼합식 까지를 합한 네가지의 접근법 중에서 어떤 것을 어떻게 격려할 수 있느냐는 것이다. 프로그램을 선택하거나 제작할 때는 예컨대 Chance (1986)가 제안하고 있는 7가지의 준거 같은 것을 따져 보아야 할 필요도 있을 것이다. 그런데 Glaser(1984)는 일반적 기능과 영역의존적인 기능을 어떻게 강조하여 교수할 것인가의 디렘마를 해결하기 위한 네가지의 가능성을 제시하고 있다. 첫째는 광범위하게 사용되도록 가르칠 수 있는 일반적 프로그램을 채택하는 것인데, 이것은 바로 별정식 접근법을 이용함이 된다. 둘째는, 인간의 수행에서는 지식의 구조와 과정의 상호작용이 강력하고 일반적 기능의 전이가능성은 제한적이라 믿고 교과목 내용을 맥락으로 하여 사고기능을 가르치는 것인데, 이것은 삽입식 접근법에 해당된다. 세번째는, 교과 지식과 기능을 습득할 때 두 수준의 사고를 모두 가르치는 것이다. 다시 말하면 지식을 배울 때 命題的 知識을 가르치고 그리고 이와 결합되어 있는 節次的 知識은 이들을 사용하기 위한 일반적 과정과 함께 가르치는

것이다. 마지막은, 일반적 과정과 영역의존적인 것을 교대하는 대신 교과내용을 상호작용적이고 질문제시적인 방법으로 가르치므로서 교과지식을 습득하는 과정 속에서 자기조정적 수행기능을 연습하여 개발할 수 있게 하는 것이다. 세번째나 네번째가 모두 복잡한 아이디어의 역할을 강조하는 몰입식에 속하는 것 같지만 후자가 더 가까운 것 같이 보인다. Glaser (1984)가 선호하는 듯이 보이는 접근법은 세번째 내지 네번째의 것이지만 특히 네번째의 가능성을 염두에 두고 있는 것 같다. 여기에서 저자는 먼저 별정식, 삽입식, 및 몰입식 접근법을 서로 독립적이거나 배타적인 것이기 보다는 단계적인 것이며 따라서 서로는 보완적인 것으로 이해하고 多水準 接近法을 제시코저 한다(Swartz & Perkins, 1990, p. 63). 다수준 접근법에서는 우선 교과내용을 배우면서 동시에 사고기능도 색깔 있게 가르칠려고 하는 삽입식을 중심기축으로 잡는다. 그리고 사고개발의 초기단계이거나, 연령이 낮거나 특히 저 학력 집단일 때, 또는 전문지식이 별로 요구되지 아니하는 장면의 훈련일 때는, 일반적 사고기능을 더 강조하고(따라서 일상적 내용을 더 다루게 되며) 그리고 장면이 전자와 반대일수록 교과내용을 유의미하게 학습하고 이해함을 보다 더 강조하고 그리하여 삽입식 접근법에 충실해 가도록 하는 것이다. 여기서 제시하고 있는 다수준 접근법은 혼합식 접근법이라 할 수도 있지만 어떠한 훈련장면의 요구에 따라 접근법을 단계적 수준으로 적용시키는 것을 특징으로 한다. 이러한 방법은 Derry & Murphy(1986)의 사고전략 훈련모형이 여러 교사들이 상이한 토픽을 다루되 네가지 C를 통하여 조정하는 것과는 의미가 다르다.

이제 마지막으로 사고와 문제해결 능력의 개발이 성공하기 위한 처방적 교수방법에 대하여 간단하게 언급해 보기로 한다. 그러나 Nickerson, Perkins, & Smith(1985)가 이야기 하고 있는 것 처럼 학생을 보다 나은 思考者가 되게 할려면 a, b, c ... 등등을 하시오란 말을 우리가 할 수는 다. 그럼에도 불구하고 사고력 교육의 방법론에 관한 연구 또는 관제문헌은 결코 적은 수의 것이 아니다. McKeachie et

al. (1986)은 비판적 사고에 관한 여러 교수법들을 비교해 보고 있고 McMillan(1986)도 관계문헌을 종설하면서 종합적인 결론과 시사점을 제시하고 있다. Nickerson et al. (1985)는 사고력 개발을 위한 여러 가지의 프로그램들을 분석해 보고 거기에서 얻을 수 있었던 인상들을 가르치는 교사, 프로그램에 대한 교사의 수용, 프로그램의 교수 목적, 교수절차와 평가절차, 매정시간, 轉移, 조작적인 환경, 동기 및 태도 등으로 나누어 정리 하고 있다. 여기에서는 가용한 관계문헌의 고찰을 통하여 확인해 낼 수 있었던 효과적인 교수방법의 특징들을 몇가지로 정리해 보고자 한다.

첫째, 토론이나 공동논의를 통한 탐구활동을 격려하고 호기심을 조장하며 개인성을 존중한다. 고찰해 본 대부분의 프로그램들은 학생의 참여, 탐구 및 발견의 중요성을 강조하고 있는 반면 강의법은 낮게 평가하고 있는데 여러 연구들의 결과도 이러한 주장에 대체적으로 동의하고 있는 것 같다(예컨대, Smith, 1977; McKeachie, 1986; Fischer & Grant, 1983).

둘째, 전이의 조건을 고려하며 思考過程의 절차와 방법을 명시적으로 강조한다. 사고과정의 방법을 드러내 놓고 외현적으로 가르쳐야 할 뿐만 아니라 그 기능이 '어떨 때' 적절하여 '왜' 적절한지를 이해케 해야하며 그리고 그러한 조건을 신호해 주는 단서를 의도적으로 그리고 명시적으로 가르쳐야 한다. 다시 말하면, 사고기능의 명제적 지식 뿐만 아니라 조건적 지식을 의식적으로 강조한다. 반복하여 연습하되 변동적인 다양한 맥락에서 연습하면 탈맥락화가 보다 용이해지며 따라서 전이도 더 쉽게 일어날 수 있다. 앞에서 살펴 본 타와 같이 사고력 개발에서 가장 중요한 이슈의 한가지는 전이의 문제이다. Belmont & Butterfield(1977)가 認知技能을 가르치기 위한 여러 연구들을 종설해 보고 전이의 흔적을 별로 찾아볼 수 없음을 보고하게 되자 전이의 문제는 더욱 심각하게 고려하게 되었다. 따라서 표적하는 수행과 가능한대로 가까운 과제를 가지고 훈련하므로서 전이요구가 적게 하는 방법 등을 이용하게 되었지만 모든

과제에서 훈련을 시킬 수는 없는 것이다. 전이의 중요성을 명시적으로 이야기하고 그리고 가르치는 사고기능을 다양한 장면에서 연습하되 적용되는 조건을 (조건적 지식) 강조하는 것이 사고개발에 중요하다. 사고과정을 의현적이고 명시적으로(explicitness) 가르치는 것이 중요함을 보여주는 연구는 많이 있으며 (예컨대, Loaker, Cromwell, Fey & Rutherford 1984) 전이를 최대화하는데 필요한 조건에 대하여서는 김영채(1991)나 Nickerson, Perkins, & Smith(1986) 등에서 쉽게 찾아볼 수 있다.

셋째, 사고의 방법과 절차를 언어화 하고 상호작용적으로 맞서보게(confrontation)하므로써 超認知가 개발되게 한다. 학습자의 마음속에 들어있는 것을 스스로 회상해 내게 하며 대답을 충분히 짐작할 수 있는 경우에도 자신의 입으로 직접 말하게 하는 것이 효과적이다. 그것은 논의의 논리(logos)를 따르므로서 자기가 가지고 있는 혼란에서 벗어나며 자신의 눈으로 자기를 바라보고 그릇된 의견에 빠지는 것을 막을 수 있기 때문이다. Ahlum- Heather & Divesta(1986) 및 Smith(1977) 등은 언어화의 전이 효과를 검증하여 고무적인 결과를 얻고 있고 Hart(1990)는 이 방법이 결정적으로 중요함을 역설하고 있다. Glaser(1984)는 소크라테스의 대화법에서처럼, 서로 언어로 질문하고 대답하며 맞서 보는 과정속에서 초인지적 사고가 발달함을 강조한다. 마지막으로, 의문할 줄 알며 그리고 사고의 전개를 합리적으로 이해할 줄 아는 풍토를 강조한다. McPeck(1990)은 "(합리적 사고자는) 자기지식을 가설적으로 본다는 점에서, 합리적 방법과 마찬가지로 이성적 신념도 그럼에도 불구하고 오류일 수 있음을 알며, 그것이 왜 그리고 어떻게 하여 그렇게 될 수 있는지를 정말로 자각한다는 점에서, 그는 지식의 단순 소유자와는 다르다"(p.16)라는 말로서 지지적 분위기를 강조한다. 합리적으로 사고하는 사람은 단순히 지식을 소유하는 것과는 다르며 이러한 사람이 학습자를 둘러싼 풍토를 만들 때 사고력 개발은 자연스럽게 촉진될 것이다.

요약과 결론

본고에서는 사고와 문제해결능력의 개발문제를 주로 영역 독립적-영역 의존적 지식 또는 사용하는 재료내용의 일반성-전문성 등의 이슈를 중심으로 분석해 보았다. 먼저 간단하게나마 정보처리접근법의 문제 해결연구와 관련시키면서 기존의 훈련 프로그램들의 특징적인 경향들을 간추려 보았고, 다음으로 사고기능과 지식, 그리고 개발 실재를 위한 탐색을 도모해 보았다. 여기에서는 이러한 분석의 논의를 통하여 얻은 결론들을 요약하여 간추려 본다.

(1) 사고와 문제해결 능력의 개발에 대한 요청은 교육 현제에 대한 반성인 동시에 새로운 교육개혁을 모색하는 주장들이다. 그리고 이에 대한 관심이 고조되고 있는 이유로는 (i) 급변하는 사회의 요구, (ii) 학생의 사고능력 결손, (iii) 수업방법에 대한 반성, (iv) 1994년도부터 새로이 실시되는 새로운 대학입시제도에 있는 대학수학능력 시험의 요청 등을 들 수가 있을 것이다.

(2) 사고력 개발을 위한 훈련 프로그램들이 이미 여러 가지로 개발되어 있는데 여기에서는 이들 프로그램들이 지니고 있는 특징적인 경향들을 살펴 보고 이들을 다섯 가지로 정리해 보았다. 첫째, 사고란 하나의 기능 또는 몇가지 기능의 집합으로 보며 따라서 사고는 연습을 통하여 배울 수 있고 가르칠 수 있다고 본다. 사고란 操作機能이라 보고 지적기능의 개발 가능성을 믿는 것이다. 둘째, 개별프로그램에서 포함하고 있는 思考操作, 즉 사고의 요소는 서로 광범위하게 다양하다. 그리고 사고기능에 대한 明示性이 부족하거나 분류체제가 정연하지 못한 경우도 있으며, 대부분의 프로그램들은 프로그램이 '왜' 성공적인지에 대한 이론이 미흡함도 주목할 수 있다. 셋째, 다수의 프로그램들은 전문영역 또는 정구 교과목 내용을 맥락으로 하여 추리나 문제해결 전략을 가르치기 보다는 보다 넓고 轉移價가 높다고 믿고 있는 일반적인 인지과정이나 초인지적 과정을 강조하고 있다. 영역의 존적인 사고기능은 그 영역의 문제장면에서 적용할 때 강력하다고 보고 그리고 일반적인 사고기능은 전

이가 높은 장점이 있다고 생각한다. 넷째, 다수의 훈련 프로그램들은 일상생활적인 내용재료 또는 지능 검사나 적성검사에서 볼 수 있는 심리측정적인 문제들을 이용하고 있고 전문영역 또는 교과목의 복잡한 전문내용은 거의 취급하지 아니하고 있다. 이러한 경향들은 문제해결에 관한 실험실 연구의 경향과는 대조적이다. 그리고 마지막으로, 대부분의 프로그램들은 정규 교과목과는 독립적인 프로그램 또는 코오스로 가르치게 설계되어 있다. 다시 말하면, 삽입식이나 몰입식 접근법 보다는 별정식 접근법을 채택하고 있다.

(3) 일반적인 사고기능을 강조하는 개발노력에서는 세상 지식을 토대로한 일상생활의 내용재료를 주로 쓰고, 반면에 전문적인 사고기능을 표적하는 개발프로그램에서는 잘 짜여져 있는 전문적인 지식을 주로 맥락으로 고 있기 때문에 영역의존적 지식과 전문적 기능 그리고 영역독립적 지식과 일반적 사고기능이 상호 교환적으로 쓰이기도 한다. 또한 일반적 사고기능의 중요성을 강조하는 표준적 접근법과 전문적 사고 전략을 가르치는 '지식과 정보 접근법'은 각기의 강점과 약점이 뚜렷하게 부각되고 있는 편이다. 그리고 문제 해결에 관한 실험실연구나 소위 '확산적 생성 접근법'이라 부르는 정보 처리적 연구 접근법에 기초하지 않고 있는 개발 연구에서도 근래에 이르러 사고기능과 지식의 상호 의존성을 강조하고 있다. 그렇다고하여 사고기능과 지식을 서로 구분할수 없다고 말할수는 없다. 이러한 논의들을 기초로하여 우리들은 유의미한 학습과 초인지적인 사고전략개발의 중요성을 강조하였고, 그리고 개발할 필요성이 있는 문제해결과정의 다양성 때문에 맥락의존적인 개발접근법의 필요성을 지적 하였다.

(4) 기능적인 지식만이 문제해결적 사고를 가능케 하기 때문에 사고기능의 학습은 맥락지식에 통합되게 유의미하게 이루어져야 한다. 그리고 다양한 문제해결에서는 전문적인 사고 기능 이외에 일반적이며 상이한 영역에서 넓게 활용되는 초인지적 전략의 개발도 마찬가지로 중요하기 때문에 이들 두가지는 마치 가위의 두 날과 같은 것으로 볼수가 있다. 또한 저자

들은 초인지과정의 훈련에서는 지각적인 사고와 논리적인 사고단계를 모두 포함해야하고 전문적인 사고기능은 지식을 구조화하고 습득하는 과정속에서 개발함이 보다 효과적이라 보았다. 개발의 필요성이나 요청이 있는 사고기능은 오히려 다양하기 때문에 사고기능개발을 위한 훈련재료의 일반적-전문적인 내용은 표적하는 사고과정의 성질에 따라 맥락의존적으로 조정해야 할 것이다.

(5) 훈련 접근법은 사고력 개발을 위한 훈련프로그램 또는 코오스와전통적인 교과목과의 관계에 따라 보면 별정식 접근법, 삽입식 접근법, 몰입식 접근법과 혼합식 접근법 등으로 나누어 볼 수 있다. 별정식 접근법에서는 사고기능을 교과내용과는 독립적인 課程으로 가르치며, 삽입식에서는 교과내용을 이용하여 교과목 내용의 습득과 사고기능의 학습을 균형 되게 가르친다. 몰입식에서는 교과내용을 깊게 이해하는 것이 고차적 사고력 개발의 필요충분 조건이라 본다. 저자들은 이들을 서로 독립적인 것이기 보다는 보완적인 것으로 이해하고 多水準接近法을 제시하였다. 그것은 삽입식을 중심기축으로 하면서 훈련단계, 표적인구, 또는 훈련과제의 성질 등에 따라 별정식 쪽으로 또는 반대로 몰입식 쪽으로 단계적 수준을 적응시켜 가는 방법을 말한다.

(6) 사고와 문제해결 능력을 개발시키기 위한 방법으로 여러 가지가 제시되어 있지만, 여기에서는 효과적인 교수방법의 특징들을 네가지로 정리해 보았다. 첫째, 토론이나 공동논의를 통한 탐구활동을 격려하고 호기심을 조정하며 개인성을 존중한다. 둘째, 전이의 조건을 고려하며 思考過程의 절차와 방법을 명시적으로 강조한다. 셋째, 사고의 방법과 절차를 언어화 하고 상호작용적으로 맞서보게 하므로써 超認知가 개발되게 한다. 그리고 마지막으로 의문할 줄 알며 그리고 사고의 전개를 합리적으로 이해할 줄 아는 풍토의 중요성을 강조하였다.

참 고 문 헌

- 김영채(1991). 전이와 사고의 교육. 사고력 교육의 제문제에 대한 교육심리학적 조명. 한국교육개발원.
- 김영채(1992). 사고기능 개발과 CoRT 효과. 계명 행동과학, 계명대 행동과학연구소.
- 이영애(1986). 영역의존적 문제해결 연구의 이론적 및 방법론적 제 문제. 한국심리학회지, 5, 2, 142-153.
- 허경철, 김홍원, 임선화, 김명숙, 양미경(1991). 사고력 신장을 위한 프로그램개발 연구(V). 한국교육개발원.
- 한국교육개발원(1991). 배우며 생각하며. 연구보고 RR91-18-22.
- Adams, M.J.(1989). Thinking skills curricula: Their promise and progress. *Educational Psychologist*, 24, 1, 25-77.
- Ahlum-Heather, M.E. & Divesta, F.J.(1986). The effect of a conscious controlled verbalization of a cognitive strategy on transfer in problem solving. *Memory and Cognition*, 14, 3, 281-285.
- Anderson, J.R.(1981). *Cognitive skills and their acquisition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Balke-Aurell, G.(1982). Changes in ability as related to educational occupational experience. *Goteborg Studies in Educational Science*, No.40, Gote Sweden:Acta Universites Gothenburgensis
- Belmont, J.M. & Butterfield, E.C.(1977). The instructional approach to developmental cognitive research. In R. V. Kail, Jr. & J.W. Hagen(Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bolkin, J.W., Elmandira, M., & Malitza, M.(1979). *No limits to learning: Bridging the human gap*. England: Pergamon Press.
- Bransford, J., Sherwood, R., Vye, N., & Rieser, J.(1986). Teaching thinking and problem solvign. *American Psychologist*, 41, 10, 1078-1089.
- Bransford, J.D., & Johnson, M.K.(1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 717-726.
- Bruner, J.S.(1964). Some theorems on instruction illustrated with reference to mathematics. In E.R. Hilgard(Ed.), *Theories of learning and instruction: The sixty-third yearbook of the National Society for the Study of Education*(pt. 1. pp.306-335). Chicago: National Society for the Study of Education.
- Butterfield, E.C. & Belmont, J.M.(1977). Assessing and improving the executive cognitive functions of mentally retarded people. In I. Bailer & M. Sterlicht(Eds.), *Psychological issues in mental retardation*. New York: Psychological Dimensions.
- Chance, P.(1986) *Thinking in the classroom*. New York, NY: Teachers college press.
- Chipman, S.F., Segal, J.W., & Glaser, R.(Eds.).(1985). *Thinking and learning skills: Research and open questions*(Vol. 2), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- 2), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Communication Quarterly. (1991) *The immersion approach to developing thinking*. The Institute for Research on Teaching. Michigan State University, 13, 2.
- Costa, A.L. (1985) *Developing minds*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Covington, M.V., Crutchfield, R.S., Davies, L., & Olton, R.M. Jr. (1974). *The productive thinking program: A course in learning to think*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- De Bono, E. (1986). *CoRT thinking*. England: Pergamon Press.
- De Bono, E. (1970). *Lateral thinking: Creativity step by step*. New York: Harper & Row.
- De Bono, E. (1978) *Teaching thinking*. England: Penguin Books. 1978.
- De Bono, E. (1985). The CoRT thinking program. In J.W. Segal, S.F. Chipman, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to basic research* (Vol. 1), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- De Bono, E. (1983). The cognitive research trust (CoRT) thinking program. In Maxwell, W. (Ed.), *Thinking: The expanding frontier*. Philadelphia: The Franklin Institute Press.
- De Bono, E. (1982). *De Bono's thinking course*. New York: Facts on File publications.
- Derry, S.J. & Murphy, D.A. (1986). Designing systems that train learning ability: From theory to practice. *Review of Educational Research*, 56, 1, 1-39.
- Dewey, J. (1963). How we think. In R.M. Hutchins & M.J. Adler (Eds.), *Gateway to great books*. Chicago: Encyclopedia Britannica, Inc.
- Ehrenberg, L.M. & Sydelle, D. (1980). *Basics thinking/learning strategies program: Participant manual*. Ohio: Institute for Curriculum and Instruction.
- Ennis, R.H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18, 3.
- Erdos, G. (1990). Teaching thinking skills. In K.J. Gilhooly, M.T.G. Keane, R.H. Logie, & G. Erdos (Eds.), *Lines of thinking: Reflections on the psychology of thought*. New York: John Wiley & Sons.
- Facione, P. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. Columbus, Ohio: Educational Resources Information Clearinghouse.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M.B., & Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Fischer, C.G. & Grant, G.F. (1983). Intellectual levels in college classrooms. In C.C. Ellner & C.P. Barnes (Eds.), *Studies of college teaching*, Lexington, Mass., : D.C. Heath.
- Flavell, J.H. & Wellman, H.M. Metamemory. In R.V. Rail, Jr., & J.W. Hagen (Eds.). (1977). *Perspectives on the development of memory and cognition*.

- Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Fredericksen, C.H. (1977) Structure and process in discourse production and comprehension. In M. Just and P.A. Carpenter(Eds.), *Cognitive processes in comprehension*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Glaser, R. (1984). Education and thinking: The role of knowledge. *American Psychologist*, 39, 2, 93-104.
- Glaser, R. (1985) All's well that begins and ends with both knowledge and process. A reply to Sternberg. *American Psychologist*, 40, 573-574.
- Gray, R.L. (1979). Toward observing that which is not directly observable, In J. Lochhead & J. Clement(Eds.), *Cognitive process instruction*. Philadelphia: The Franklin Institute Press.
- Greeno, J.G. (1980). Trends in the theory of knowledge for problem solving. In D.T. Tuma & F. Reif(Eds.), *Problem solving and education: Issues in teaching and research*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Greeno, J.S. (1989) A perspective on thinking. *American Psychologist*, 44, 2, 134-141.
- Guilford, J.P. & Hoepfner, R. (1971). *The analysis of intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Hanson, N.R. (1970). A picture theory of theory meaning. In R.G. Colodny (Ed.). *The nature and function of scientific theories*, Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.
- Hart, K.A. (1990). *Teaching thinking in college*. Accent on improving college teaching and learning, 7, NCRIPTAL, Univ, of Michigan.
- Hayes, J.R. (1981). *The complete problem solver*. Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Hayes, J.R. (1985). Three problems in teaching general skills. In S.F. Chipman, J.W. Segal, & R. Glaser (Eds.). *Thinking and learning skills: Research and open questions*(Vol.2), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Karplus, R. (1979). Proportional Reasoning in the People's Republic of China: A pilot study. In J. Lochhead & J. Clement (Eds.), *Cognitive process instruction*, Philadelphia, PA: The Franklin Institute Press.
- Klausmeier, H.J. (1980). *Learning and teaching concepts - a strategy for applications of theory*. New York: Academic Press.
- Levin, J.R. (1986). Four cognitive principles of learning-strategy instruction. *Educational Psychologist*, 21, 1 & 2, 3-17.
- Link, F.R. (1985). Instrumental enrichment. In A.L. Costa(Ed.), *Developing minds* (pp.193-195), Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Lipman, M. (1982). Philosophy for children thinking. *Journal of Philosophy for children*, 3, 35-44.
- Lipman, M., Sharp, A.M., & Oscanyan, F. S. (1980). *Philosophy in the classroom* (2nd ed.). Philadelphia: Temple University Press.
- Loaker, G., Cromwell, L. Feg, J., &

- Rutherford, D. (1984). *Analysis and communication at Alverno: An approach to critical thinking*. Milwaukee, WI: Alverno Productions.
- Lochhead, J. (1985). On learning the basic skills underlying analytical reasoning: Teaching intelligence through pair problem solving. In J.W. Segal, S.F. Chipman, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to learning* (Vol. 1, pp. 109-131), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- McKeachie, W.J. (1986). *Teaching tips: A guidebook for the beginning college teacher* (8th ed.), Boston: D.C. Heath.
- McKeachie, W.J., Pintrich, P.R., Lin, Y., & Smith, D.A.F. (1986). *Teaching and learning in the college classroom*. NCRIPAL, University of Michigan.
- McMillan, J.H. (1986). *Enhancing college student's critical thinking: A review of Studies*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- McPeck, J.E. (1990). *Teaching critical thinking: Dialogue and dialect*. New York: Routledge, Chapman, & Hall, Inc.
- National Assessment of Educational Progress (NAEP). (1983). *The third national mathematics assessment: Results, trends and issues* (13-MA-01). Denver, CO: Educational Commission of the States.
- National Assessment of Educational Progress. (1981). *Three national assessments of reading: Changes in performance, 1970-80* (Rep. No. 11-R-01). Denver, CO: Education Commission of the States.
- Neimark, E.D. (1987). *Adventures in thinking*. Orlando, FL: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality*. San Francisco: Freeman.
- Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Newell, A. (1980). One final word. In D.T. Tuma & F. Reif (Eds.), *Problem solving and education: Issues in teaching and research* (pp. 175-179), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Nickerson, R.S., Perkins, D.N., & Smith, E.E. (1985). *The teaching of thinking*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Paris, S.G., Lipson, M.Y., & Wixson, K.K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.
- Paul, R. (1990). *Critical thinking*. Rohnert Park, CA: Sonoma State University.
- Polson, P. G. & Jeffries, R. (1985). Instruction in general problem-solving skills: An analysis of four approaches. In J. W. Segal, S.F. Chipman & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills* (vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Prawat, R. (1991). The value of ideas: The immersion approach to the development of thinking. *Educational Research*, 20, 2, 3-10.

- Renner, T.W. & Stafford, D.G. (1972). *Teaching science in the secondary school*. New York: Harper & Row.
- Rubenstein, M.F. (1980). A decade of experience in teaching an interdisciplinary problem-solving course. In D.T. Tuma & F. Reif (Eds.), *Problem Solving and education: Issues in teaching and research*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rubenstein, M.F. (1975). *Patterns of problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1985). Fostering the development of self-regulation in children's knowledge processing. In S.F. Chipman, J.W. Segal, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Research and open questions* (Vol. 2), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Segal, T.W., Chipman, S.F., & Glaser, R. (Eds.). (1985). *Thinking and learning skills: Relating instruction to research* (Vol. 1), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Simon, H.A. (1980). Problem solving and education. In D.T. Tuma & R. Reif (Eds.), *Problem solving and education: Issues in teaching and research* (pp. 81-96). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Smith, D.G. (1977). College classroom interactions and critical thinking. *Journal of Educational Psychology*, 69, 180-190.
- Sternberg, R.J. (1985). *Intelligence applied*. San Diego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.
- Sternberg, R.J., & Caruso, D.R. (1985). Practical modes of knowing. In E. Eisner & K.J. Rehaag (Eds.), *Learning and teaching: The ways of knowing*, Chicago: University of Chicago Press.
- Swartz, R.J. & Perkins, D.N. (1990). *Teaching thinking: Issues and approaches*. Pacific Grove, CA: Critical Thinking Press & Software.
- Toffler, A. (1980). *The third wave*. New York: William Morrow.
- Tomlinson-Keasey, C. (1972) Formal operations in females aged 11 to 66 years of age. *Developmental Psychology*, 6, 364.
- Tuma, D.T. & Reif, F. (Eds.). (1980). *Problem solving and education: Issues in teaching and research*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wheeler, D.D., & Dember, W.N. (Eds.). (1979). *A practicum in thinking*. Cincinnati: University of Cincinnati.
- Whimbey, A. & Lochhead, J. (1986). *Problem solving and comprehension*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Whimbey, A. & Lochhead, J. (1980). *Problem solving and comprehension: A short course in analytical reasoning* (2nd ed.). Philadelphia: Ranklin Institute Press.
- Whitehead, A.N. (1929). *The aims of education*. New York: McMillan.
- Wickelgren, W.A. (1974). *How to solve problems: Elements of a theory of problems and problem solving*. San Francisco: Freeman.

Development of the Thinking and Problem Solving Skills

Young-Hye Song and Yung Che Kim

Daegu University

Keimyung University

The challenging demands being imposed by the societal change, new college entrance examination system and others evoke interest related to the development of the higher-order thinking skills with new vigors. The study explored the problems of developing thinking and problem solving skills from the perspective of the generality-specificity of knowledge, thinking skills and training materials. The conclusions drawn are as follows: First, existing training programs or courses, developed largely from the divergent-production approach rather than from the information-processing one, were found having characteristics such as assuming thinking as a skill or collection of skills, including widely different thinking components, emphasizing domain-independent skill and metacognitive strategies more than the domain-dependent ones, using largely everyday materials or psychometric items, and designing as stand-alone one. Second, the study particularly noticed the distinction of thinking and knowledge, specific advantages of standard approach and those of knowledge and information approach, and the multiplicity of thinking processes potentially needed to be developed. So, the study emphasized the importance of meaningful learning, the necessity of both specific thinking skills and the metacognitive strategies, and the context-dependency of training materials. Finally, after analyzing the problem of teaching the thinking training program in relation to the traditional subject-matters, the study suggested the multi-level approach having the immersion approach as a base, and therewith made four recommendations for the effective teaching.