

성실성, 인지 능력, 메타인지 능력이 학습의 전이에 미치는 영향*

최 송 아 손 현 국 손 영 우[†]
연세대학교

본 연구는, 기질적인 요소인 성격 특질과 인지 능력, 그리고 발달 가능하다고 알려져 있는 메타인지 능력-얼마나 자기 자신의 수행을 정확하게 판단하는가-이 학습의 전이에 미치는 영향을 알아보기 위해 수행되었다. 참가자들은 성실한 성격과 인지 능력을 측정하는 검사에 응답한 뒤 컴퓨터 화면에 제시되는 두 도형의 일치 여부를 판단하는 시각 변별 과제를 수행하였다. 시각 변별 과제는 학습 단계 여덟 블록과, 학습 단계와는 다른 도형으로 이루어진 전이 단계 여덟 블록으로 나누어져 있다. 참가들이 자신의 수행에 대해 추정한 점수와 실제 점수의 차이를 통해 메타인지적 정확성을 계산하였으며, 이렇게 측정한 메타인지 능력과 기질적 특성이 전이 학습에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 분석 결과, 난이도와 상관없이 성격과 인지 능력은 전이 단계의 수행을 유의미하게 예측해주지 못하였다. 자신의 능력을 정확히 알고 있는 집단만이 훈련 단계에서 학습 효과가 나타나고, 이러한 학습 효과가 전이 단계까지 이어지는 것을 확인함으로써, 메타인지 능력만이 전이 단계의 수행에 유의미한 차이를 가져오는 것을 관찰할 수 있었다.

주요어 : 성실성, 인지 능력, 메타인지, 학습의 전이

* 본 연구는 2011년도 한국장학재단의 국가연구장학금(인문사회계) 지원을 받아 연구되었음(재단 제 B00049호).

* 교신저자: 손영우, 연세대학교 심리학과, 서울시 서대문구 연세로 50
E-mail: ysohn@yonsei.ac.kr

학습이란, 과거의 경험이나 관찰의 결과로 생긴 행동의 변화, 혹은 행동 잠재력의 변화를 일컫는다(Chance, 1999). 몇몇 연구자들은 지속적인 행동의 변화를 학습이라고 정의하지만, ‘지속적’이라는 단어가 의미하는 시간이 매우 주관적이기 때문에 일반적으로는 앞에서 언급한 뜻으로 통용된다. 이러한 행동 변화는 학습한 환경과 완전히 같은 맥락일 때에만 일어나는 것이 아니다. 학습이 잘 일어났다면, 맥락이 조금 다를지라도 비슷한 유형의 학습에까지 그 효과가 나타나야 한다. 이처럼 하나의 학습 성과가 다른 자료의 학습에도 영향을 미치는 것을 학습의 전이라고 한다. 많은 연구자들이 학습과 그 전이에 긍정적인 영향을 미치는 요인들에 대해 연구해왔지만, 최근 교육 분야에서는 학습 성과를 예측하는 주요 변인 중 하나로 메타인지에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

메타인지란 학습자의 인지적 활동에 대한 지식과 조절을 일컫는다(Brown, 1978; Flavell, 1979). 즉, 단순히 내가 무엇을 아는지, 그리고 무엇을 모르는지를 아는 것부터, 모르는 부분을 보완하기 위해 계획하고 평가하는 것까지의 제반 과정이 모두 메타인지라고 할 수 있다. 메타인지 능력이 뛰어난 학습자는 자신의 학습 과정 전반을 이해하고 평가할 수 있다. 더 나아가, 과제를 수행하기 위해 어떠한 능력이 필요한지를 알고, 그에 따라 효과적인 학습 전략을 선택하여 학습 과정에 유용하게 사용할 수 있다.

많은 연구자들이 메타인지의 하위 요소에 대한 모형을 제시해왔는데(Brown 1987; Flavell, 1979; Schraw, 1998), 모형들을 살펴보면 공통적으로 크게 두 가지 요소가 메타인지를 구성하고 있음을 알 수 있다. 첫 번째는 인지에 대

한 지식(knowledge of cognition), 혹은 메타인지적 지식(metacognitive knowledge)으로 학습자로서의 나 자신, 과제, 그리고 과제 수행에 필요한 전략에 대해 아는 것을 말한다. 예를 들어, 중간고사를 대비하여 수학 공부를 할 때 내가 등차등비수열에 대한 내용은 잘 알고 있지만, 무한등차등비수열에 관한 내용은 잘 모른다는 것을 알고 있다면 이는 인지에 대한 지식이 잘 갖추어져 있는 것이라고 볼 수 있다.

두 번째 요소는 인지에 대한 조절(regulation of cognition) 혹은 메타인지적 기술(metacognitive skill)로 일컬어지는데, 이는 학습 과정을 평가하고 계획하는 과정과 관련되어 있다. 위의 예를 다시 듣다면, 내가 무한등차등비수열에 대한 부분을 잘 모르기 때문에 관련된 내용을 다루는 단원에 더 많은 시간을 할애하여 학습 계획을 수립하고, 이러한 학습과정 전반에 대해 평가한다면 이 과정은 메타인지의 하위 요인 중 인지에 대한 조절에 의해 일어난 행위라고 할 수 있다.

이와 같은 학습자의 메타 인지를 측정하는 방법으로는 설문지(Pintrich & deGroot, 1990; Thomas, 2003)부터 사고 구술(Think aloud) 방식(Afflerbach, 2000), 면담(Zimmerman & Martinez-Pons, 1990), 관찰(Veenman & Spaans, 2005) 등에 이르기까지 여러 가지가 존재한다. 하지만 메타인지는 겉으로 드러나는 행동 양식이라기보다는 내면적인 의식 과정으로(White, 1986), 학습자는 보통 그 과정을 겉으로 의식하지 못한다. 따라서 연구자들은 여러 가지 방법을 함께 사용할 것을 권하거나 과제를 수행하는 과정에서 학습자에게 직접적이면서도 구체적인 질문을 사용해 메타인지 능력을 측정하고자 한다.

메타인지 능력을 판단하기 위해 사용하는

질문에는 크게 두 가지 종류가 있다. 첫 번째는 학습판단(JOL, judgment of learning)인데, 이는 미래 자신의 수행에 대한 예측(prediction)의 정확성을 측정하는 것으로, 기억 과제에서 많이 쓰인다(Kornell & Metcalfe, 2006). 즉, 암기 과제에서 제시된 항목의 미래 인출 가능성을 묻는 질문으로 주로 얼마나 잘 기억해낼 수 있는지의 형태로 묻는다. 다른 하나는 확신판단(confidence judgment; Dunlosky & Lipko, 2007; Nelson & Narens, 1990)이다. 확신판단은 수행이 끝난 뒤, 방금 전 문항에 대해 얼마나 확신하는지를 묻는 방식으로 측정한다. 이렇듯, 이미 학습이 일어난 사후에 평가(postdiction)하는 확신판단은 자신의 수행에 대한 판단을 측정한다. 본 연구에서는 확신판단을 묻는 방식으로 메타인지 능력을 측정하려고 한다.

연구자들은 이렇게 얻은 참가자들의 판단 점수와 실제 수행 점수의 차이 점수를 계산하여 학습자가 자신에 대해 얼마나 정확한 메타인지 능력을 가지고 있는지를 판단하는 지표로서 활용한다. 실제로 이렇게 측정한 메타인지적 정확성이 학습 계획을 수립할 때 시간 분배 등에 영향을 미쳐 결과적으로 긍정적인 학습 성과를 가져온다는 연구가 있다(Kornell & Metcalfe, 2006). 예를 들어, 단어를 외울 때 어떠한 단어를 외웠고 어떠한 단어가 잘 안 외워지는지를 안다면, 내가 못 외운 어려운 단어에 시간을 더 투자하여 학습하고 결과적으로 자신에 대한 정확한 지식이 없는 학습자 보다 더 좋은 점수를 얻는다는 것이다.

그렇다면, 학습 성과에 이토록 중요한 역할을 하는 메타인지은 기질적인 것일까, 후천적으로 습득 가능한 것일까? 대부분의 연구자들이 메타인지 능력은 타고나는 것이라기보다는 발달 가능한 영역이라는 쪽에 의견을 모으고

있다(Kuhn, 2000; Veenman & Spaans, 2005; Veenman et al., 2004). Veenman과 그의 동료들(2006)에 따르면 메타인지은 어느 정도까지는 지능과 함께 발달해나가지만, 훈련을 통해 향상된 메타 인지적 기술로 학습자들의 인지적 한계를 보충해나갈 수 있다고 한다. 이러한 맥락에서 많은 연구자들이 메타인지 능력을 증진시킬 수 있는 프로그램들을 개발해 왔다(Schraw, 1998).

메타인지 능력과 같은 발달적 요인 외에 여러 기질적 요인들도 학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 대부분의 사람들이 지능이나 성격과 같은 기질적 요인들이 학습에 영향을 준다고 생각하는데, 실제로도 많은 연구자들이 기질적 요인들이 학습에 영향을 미친다는 사실을 밝혀왔다(Bier, Campbell & Crook, 2010). 학습에 긍정적인 영향을 준다고 알려진 대표적인 기질적인 요인은 크게 두 가지가 있는데, 본 연구에서는 메타인지 능력과 더불어 이 두 가지 기질적인 요인을 측정함으로서 기질적인 요인과 메타인지 능력이 학습의 전이에 미치는 효과의 정도를 비교하고자 한다. 기질은 능력과 관련된 기질(cognitive ability)과 능력과는 관련이 없는 기질(non-ability trait)로 나누어지는데, 각각을 대표하는 지표로서 인지 능력과 성격 특질을 들 수 있다.

지금까지 많은 연구자들이 인지 능력이 수행에 영향을 준다는 사실을 확인해왔으며(Bier et al., 2010), 성격 특질의 경우 널리 알려진 성격의 5요인(개방성, 성실성, 외향성, 원만성, 신경증적 성격) 중 성실성(conscientiousness)이 학습자의 수행을 가장 잘 예측해주는 것으로 알려져 있다(Bier et al., 2010; Huws, Reddy & Talcott, 2009; Keppe & Flier, 2010; Van Bragt, Bakx, Bergen & Croon, 2011). 성실성은 섬세함

과 끈기, 노력, 시간 엄수, 계획성 등을 나타내는 지표로 꼼꼼한 성격을 나타내고 있지만 국내에서는 주로 성실성이라고 번역되고 있기 때문에 본 연구에서도 성실성으로 나타내고자 한다.

본 연구에서는 이와 같이 학습에 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려진 기질적인 요인들과 메타인지적 능력과 학습의 관계를 통합하여 두 개의 실험을 통해 살펴보고자 한다. 앞에서 이미 언급하였듯이, 학습이 일어났다면, 비슷한 유형의 다른 학습자료에도 학습 효과가 잘 일어나야 한다. 이러한 학습의 전이 효과를 보기 위해 학습단계와 전이단계로 나누어 참가자들의 수행을 평가한 뒤, 전이 단계의 수행을 종속변인으로 측정하고자 한다.

메타인지 분야에서 진행되고 있는 연구들을 살펴보면, 이 역시 다른 분야와 마찬가지로 실험실과 실제 학습 환경의 두 가지 맥락에서 이루어지고 있다. 실험실에서 이루어지는 대부분의 연구는 언어 과제 혹은 기억 과제를 사용하여 참가자들의 메타인지 능력과 학습 능력을 측정한다(Rhodes, & Tauber, 2011; Souchay, Isigrini, Clarys, & Taconnat, 2004; Townsend, & Heit, 2011; Mengelkamp, & Bannert, 2010; Jacoby, Wahlheim, & Coane, 2010). 하지만 언어와 기억 과제는 이미 개인마다 다르게 가지고 있는 언어능력과 기억능력의 영향을 배제할 수 없어, 본 연구에서는 언어와 기억의 요소를 최대한 배제한 학습 효과를 보기 위해 도형 변별 과제를 선택하였다.

한편, 실제 학습 환경 하에서 이루어진 연구들은 과제에 있어서는 현실성을 보다 잘 반영하고 있으나, 메타인지 능력의 측정 측면에서는 한계를 가지고 있다. 실제 학습 세팅에서 진행된 대부분의 연구에서 메타인지 능력

을 측정하는 데 설문지법을 이용하고 있다. 하지만 이러한 척도들은 얼마나 자신을 정확하게 평가하고 있는가를 측정하기 보다는 어떠한 전략을 이용하여 학습하고 있는지를 주로 측정하고 있다. 따라서 본 연구에서는 학습자가 얼마나 자기 자신의 학습을 정확히 지각하고 있는지를 판단하기 위해 학습자가 추정한 점수와 실제 점수의 차이를 이용하여 메타인지 능력을 측정하고자 한다. 이러한 맥락에서 본 연구에서는 과제와 메타인지 측정 방법에 있어 기존의 연구들과는 차별점을 갖는다 하겠다.

두 번의 실험은 같은 절차와 방법을 거치며 그 목적 또한 기질적 특성과 메타 인지 능력이 학습 성과에 미치는 영향을 알아보는 것으로 동일하다. 두 실험의 유일한 차이점은 과제의 난이도인데, 어떠한 난이도로 훈련하느냐에 따라 각 요인들이 학습의 전이에 미치는 영향력, 혹은 그 양상이 다르게 나타날 수도 있기에 훈련 단계의 난이도를 조절하였다. 이에 따라, 연구 1참가자들은 쉬운 난이도의 훈련 단계를, 연구 2참가자들은 어려운 난이도의 훈련 단계를 경험하게 되었다.

연구 1

연구 1에서는 쉬운 난이도의 훈련 단계에서 참가자들의 인지 능력, 성실성, 메타인지 능력이 학습과 학습의 전이에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다.

방법

참가자

서울 소재 대학교에서 심리학 과목을 수강하는 39의 학부생이 실험에 참여하였다. 그 중 네 명은 불성실한 답변으로 분석에서 제외되었다. 그 결과, 총 35명의 자료가 분석되었고, 모든 참가자들은 연구 참여에 대한 보상으로 크레딧을 부여받았다.

자극 및 변인의 측정

성실성

성실성은 참가자들은 5요인 모델에 따른 다섯 가지 성격 요인(Costa & McCrae, 1992) 중 성실성(conscientiousness)을 측정하는 6문항을 발췌하여 측정하였다.

인지 능력

한국 레이븐 지능발달검사(K-SPM II, 임호찬, 2003) 중 set B와 set D를 약 10분에 걸쳐 풀게 된다. 본래 레이븐 지능발달 검사는 총 다섯 세트 60문항으로 구성되어 있는데 시간 관계상 본 연구에서는 두 세트만을 발췌하여 참가자들의 인지 능력을 알아보기 위해 사용하였다.¹⁾

시각변별과제

과제는 컴퓨터 화면에 제시되는 두 도형의 일치 여부를 판단하는 것이었다. 반응은 키보드 상의 1, 0키를 이용하여 두 도형이 같은

1) 평균 26.87세의 성인 남성 6명과 여성 19명을 상대로 한 사전 실험 결과 전체 레이븐 지능발달 검사 점수와 SetB, D의 점수의 합 간에는 유의미한 정적 상관이 존재했다($r = .853$, $n = 15$, $p < .001$, 양방향).

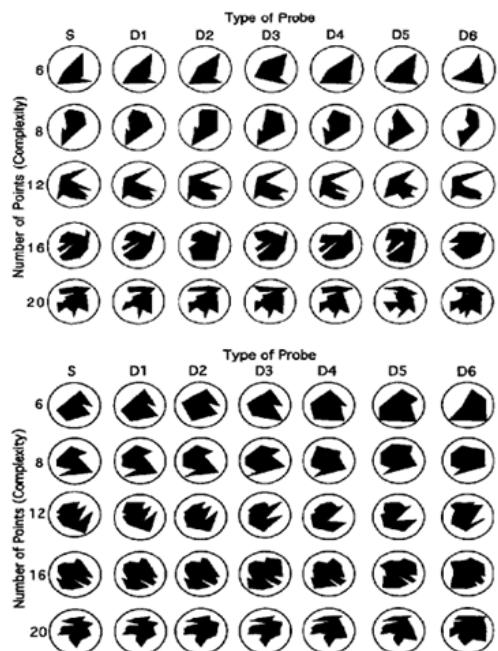


그림 1. 자극으로 사용된 도형. 상단 Cooper와 Podgony(1976)의 도형은 훈련 단계 과제에, 하단 Doane과 그의 동료들(1993)의 도형은 전이 단계 과제에 사용하였다.

모양이면 1키를, 다른 모양이면 0키를 누르도록 하였다.

자극으로 사용된 도형은 그림 1과 같이 꼭짓점의 수(6, 8, 12, 16, 20)와 기준이 되는 도형(S)과의 차이 정도(D1-D6)에 따라 모두 35개의 도형으로 구성되어 있다. 시각 변별 과제는 훈련단계와 전이단계로 나누어져 있었으며 두 단계에 각각 Cooper와 Podgony(1976)의 도형과 Doane, Alderton, Pellegrino, 그리고 Sohn (1993)의 도형 자극을 사용하였다.

메타인지 능력(메타인지적 오류)

메타인지 능력은 ‘방금 전 블록에서 30문제 중 몇 문제나 맞추었을 것 같은지 적어주세요’

요'라는 질문으로 측정하였다. 매 시행이 끝날 때마다 참가자들은 자신의 수행을 평가하는 시간을 가지게 되었다. 훈련단계 여덟 시행 중 다섯 번째 시행에 참가자들은 과제 난이도 변화를 겪게 된다. 이와 더불어 피드백을 제공 받게 되는데 이러한 과정을 통해 참가자들의 수행 판단에 혼란을 주고, 혼란 속에서도 정확한 자기 이해를 하는 참가자와 그렇지 못한 참가자를 보다 극명하게 나눌 수 있었다. 예를 들어, 연구 1에서는 계속 쉬운 난이도의 훈련을 하던 중 다섯 번째 블록에서 어려운 난이도의 과제를 제시하고 피드백을 제시함으로써 참가자들로 하여금 '내가 잘 하고 있는 줄 알았는데, 의외로 많이 틀리고 있었구나' 하는 착각이 들도록 유도하였다.

분석에는 다시금 이전의 난이도로 복귀하는 여섯 번째 블록의 메타인지 능력 점수만을 활용하였다. 참가자들의 메타인지 점수는 여섯 번째 수행의 실제 점수와 참가자들이 추정한 점수의 차를 이용하여 구했다.

$$\text{메타인지적 오류} = |\text{예측치} - \text{실제 점수}|$$

예를 들어 참가자 A가 자신이 여섯 번째 블록의 30시행 중 30문항을 맞추었을 것으로 예상하였는데, 실제로는 25문항만을 맞추었다면, 참가자 A의 메타인지 점수는 5가 된다. 이러

한 차이는 크면 클수록 부정확한 메타인지 능력을 가지고 있다는 것을 의미하므로, 연구 결과를 보고할 때에는 혼동을 피하기 위해 '메타인지적 오류'로 표기하도록 한다.

절차

성실성과 인지 능력을 측정하는 검사에 응답한 후 참가자들은 시각 변별 과제를 실시하게 된다. 과제수행단계가 시작되면 본 시행에 앞서 사각형, 원, 삼각형 등의 비교적 간단한 도형을 사용하여 과제 수행 방식에 익숙해지도록 6회의 연습시행을 실시한다. 그 후 본 시행이 시작되는데, 본 시행은 크게 훈련단계와 전이단계로 나누어진다. 전이단계에는 훈련단계에 사용된 도형과는 다른 도형 자극을 사용하며, 이로써 훈련단계에서의 수행이 다른 도형들로 이루어진 과제의 수행 능력에도 잘 전이되었는지를 평가하게 된다.

두 단계 모두 각각 8개의 블록으로 구성되어 있으며 각 블록은 기준 도형과 같은 모양의 도형이 나오는 'same' 시행 15회, 그리고 다른 모양의 도형이 제시되는 'different' 시행 15회씩 총 30개의 자극 쌍으로 구성되어 있다. 30개의 도형 쌍 중 15쌍은 같은 모양(S), 15쌍은 다른 모양(D)을 무작위로 제시하여, 다 맞추면 30점, 다 틀리면 0점을 받게 된다. 훈련

표 1. 연구 1의 자극 구성 및 설계. 편의상 Cooper와 Podgony(1976)의 도형은 Set A로, Doane과 그의 동료들(1993)의 도형은 Set B로 정리했다.

훈련단계		훈련단계-예비연습		훈련단계		전이단계					
Set	자극 (난이도)	블록	Set	자극 (난이도)	블록	Set	자극 (난이도)	블록			
A	D4-D6 (저)	1-4	A	D1-D3 (고)	5	A	D4-D6 (저)	6-8	B	D1-D3 (고)	9-16

단계 중에는 두 도형이 다르다는 것을 판별하기 어려운 블록(D1-3 도형 사용)과 쉬운 블록(D4-D6 도형 사용)이 모두 존재하며 전이 단계에서는 판별하기 어려운 도형(D1-D3)들로만 자극을 구성하였다. 구체적인 자극의 구성 및 실험 설계는 표 1과 같다. 참가자는 블록이 끝날 때마다 메타인지 능력을 측정하기 위한 설문에 응답하게 된다. 'same'으로 반응해야 하는 자극 쌍과 'different'로 반응해야 하는 자극 쌍의 예는 그림 2에 제시되어 있다.

훈련단계에서 주목할 부분은 다섯 번째 블록이다. 이 블록에서 참가자들은 과제 난이도의 변화를 겪게 된다. 계속 일치 여부를 판단하기 쉬운 두 도형 쌍(D4-D6)을 제시받던 참가자들은 다섯 번째 블록에서 기준 도형과 불일치 정도가 작은 도형들(D1-D3)의 일치 여부를 판단하는 과제에 노출된다. 과제와 함께 다섯 번째 블록에서는 피드백이 제공되는데, 이러한 과정을 통해 참가자들은 지금까지 풀던 것보다 어려운 난이도의 문제를 풀고 피드백을 제공받게 되는 것이다. 이와 같은 방법으로 참가자들로 하여금 자신들이 생각보다 못하고 있다는 생각이 들도록 한다. 여섯 번째 블록부터는 다시 쉬운 난이도의 과제를 주고 피드백을 제공하지 않은 채 자신의 수행을 평가하도록 한다. 훈련 단계의 중간에 난이도의 변화와 피드백을 통해 자기 평가에 혼란을 주었음에도 불구하고 자신의 수행을 정확하게 평가한다면 그러한 참가자는 메타인지 능력이 높다고 판단할 수 있을 것이다.

훈련단계가 끝나면 전이단계가 시작되었는데, 이 역시 매 블록 30번의 시행으로 이루어진 여덟 블록으로 이루어져 있었다. 참가자가 한 블록을 모두 맞추었을 경우 30점, 다 틀린 경우 0점을 얻게 되었으며 전이단계 여덟 블

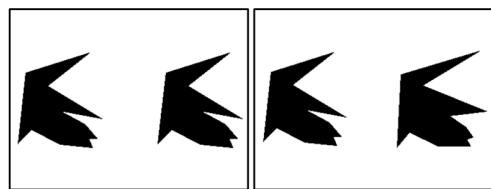


그림 2. 'same' 시행과 'different' 시행의 예. 도형 자극은 Cooper와 Podgony(1976) 중 12개의 꼭짓점을 가진 도형에서 발췌하였다.

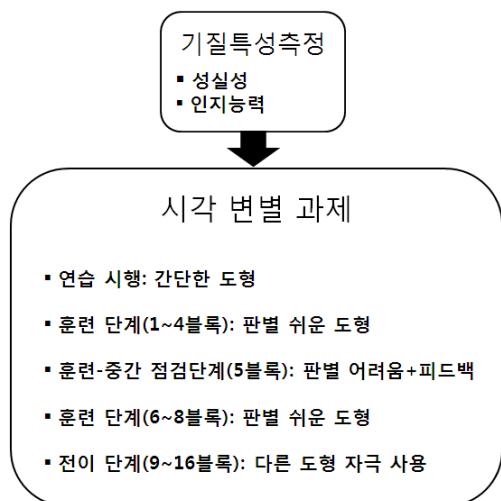


그림 3. 연구 1의 절차

록 점수의 평균을 계산하여 학습 성과를 판단하였다. 연구 1의 절차는 그림 3에 도식화되어 있다.

결과

성실성, 인지 능력, 메타인지 능력과 전이 수행의 관계

수집된 자료의 변수들 간 상관분석 결과가 표 2에 제시되어 있다. 상관분석 결과, 메타인

표 2. 연구1 참가자들의 성실성, 인지능력, 메타인지 능력과 전이 학습 수행의 상관관계

변인	1	2	3	4
1. 성실성	-			
2. 인지능력	.212	-		
3. 메타인지적 오류	.233	.111	-	
4. 전이단계 수행	-.292	.042	-.424*	-

n = 35, **p* < .05

표 3. 성실성, 인지능력, 메타인지의 전이학습 수행에 대한 회귀분석 결과(연구 1)

독립변수	비표준화계수		β	<i>t</i>	유의확률
	B	표준오차			
성실성	-.110	.079	-.230	-1.400	.172
인지능력	.077	.093	.134	.831	.412
메타인지 오류	-.791	.333	-.385	-2.378	.024

$R^2(\text{adj.}R^2) = .236(.162)$, $F = 3.188$, *p* < .05

지적 오류만이 전이단계 수행과 유의미한 상관을 보이는 것으로 나타났다($r = -.354$, *p* < .05). 즉, 유의 수준 .05에서 자기 자신의 수행을 정확하게 평가할수록 전이단계에서 더 좋은 수행을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

상관 분석 결과를 바탕으로 학습자의 성격, 인지 능력, 그리고 메타인지 능력이 전이 학습의 수행을 예측하는지 분석하기 위해 다중 회귀 분석을 실시하였다. 표 3에 성실성과 인지 능력, 메타인지 능력이 전이단계의 수행을 예측하는지에 관한 회귀분석 결과가 제시되어 있다. 분석 결과, 유의 수준 .05에서 ($F(3,31) = 3.075$, *p* < .05) 메타인지 능력만이 전이단계의 수행을 유의미하게 예측하였다($\beta = -.369$, *p* < .05).

학습효과와 전이

회귀분석 결과, 메타인지 능력만이 전이 학습의 수행을 유의미하게 예측해주는 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 메타인지 능력이 훈련과 어떠한 상호작용을 하고, 전이를 일으키는지 설명하기에는 한계를 가지고 있었다. 학습이 전이되었다는 것을 설명하기 위해서는 전이단계 뿐 아니라 훈련단계의 수행을 통합적으로 살펴볼 필요성이 있다.

이러한 문제점을 보완하기 위하여 메타인지 능력이 높고 낮음에 따라 훈련의 효과와 전이가 어떠한 양상으로 일어나는지를 확인하는 이원 혼합 변량분석을 실시하였다. 메타인지적 오류를 계산한 값을 중앙값을 기준으로 나누어 집단 간 변인으로 사용하였으며, 각각의 집단이 훈련단계 첫 번째 블록과 마지막 블록

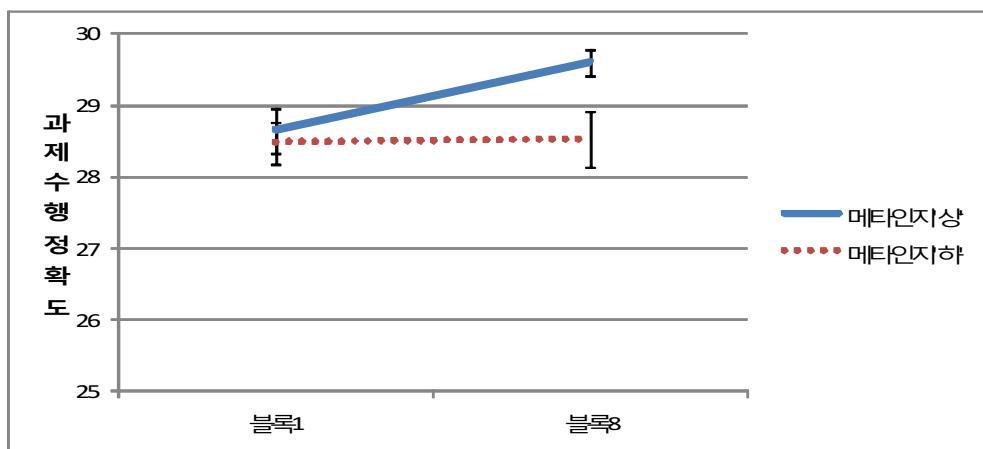


그림 4. 메타인지 능력에 따른 훈련단계 첫 번째 블록과 마지막 블록의 과제 수행 정확도

에서 어떠한 수행을 보이는지 살펴보았다(2X2 혼합변량분석). 블록은 피험자내 설계로 하였고, 메타인지 능력의 높고 낮은 집단은 피험자간 설계로 하였다.

분석 결과, 블록의 주효과가 나타나 첫 번째 블록보다 여덟 번째 블록에서 더 높은 수행을 보이는 것을 확인할 수 있었다($F(1, 33) = 5.861, p < .05$). 메타인지 능력은 주효과가 나타나지 않았으나($F(1, 33) = 2.991, p > .05$) 블록과 메타인지 능력 간의 상호작용 효과를 관찰할 수 있었다($F(1, 33) = 4.424, p < .05$). 훈련단계 첫 번째 블록에서는 메타인지 능력이 높고 낮은 집단 간 유의미한 차이를 확인할 수 없었으나 ($t = .418, df = 33, p > .05$), 훈련단계 마지막 블록에서는 높은 메타인지 능력을 갖고 있는 집단이 그렇지 못한 집단보다 뛰어난 수행을 보이는 것으로 나타났다($t = 2.688, df = 33, p < .05$). 즉, 자신의 수행을 정확하게 판단하는 집단의 수행(평균 29.6점)이 그렇지 못한 집단의 수행(평균 28.53점)보다 뛰어나, 메타인지 능력이 뛰어난 참가자들의 경우 처음에는 메타인지 능력이 낮은 집단과 수행에 있어 차이

를 보이지 않지만, 훈련단계를 거치며 학습 효과가 나타나고, 이러한 학습이 전이단계 수행에까지 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 메타인지 능력에 따른 블록 별 수행에 대한 그래프가 그림 4에 제시되어 있다.

논 의

연구 1에서는 쉬운 난이도의 훈련에서 성실성과 인지 능력, 그리고 메타인지 능력이 전이 학습에 미치는 영향을 살펴보았다. 분석 결과, 학습에 긍정적인 영향을 미친다고 알려져 있는 성실성과 인지 능력은 전이 수행의 성과를 예측하지 못하였으며, 메타인지 능력 만이 전이 수행 점수를 예측하는 현상을 확인할 수 있었다. 즉, 연구 1을 통해 쉬운 난이도의 학습에서 자신의 수행을 정확하게 평가하는 학습자들의 경우에 훈련의 효과가 나타나고 이러한 훈련의 효과가 전이 수행에까지 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 연구 1의 쉬운 난이도로 인해 훈련단계에 천

장효과가 나타나 이러한 문제점을 해결하고 난이도에 따라 인지능력과 성실성이 학습에 미치는 영향에 차이가 존재하는지 알아보고자 연구 2를 진행하게 되었다.

제외되었다. 그 결과, 총 44명의 자료가 분석되었고, 모든 참가자들은 연구 참여에 대한 보상으로 크레딧을 부여받았다.

자극 및 변인의 측정

연구 2

연구 1에서 나타난 천장효과를 제거하고, 어려운 나이도의 훈련을 거치는 경우에도 메타인지 능력만이 학습과 전이를 예측할 수 있는지를 살펴보기 위해 연구 2를 진행하였다. 연구 2에서는 과제의 난이도를 바꾸어, 판별이 어려운 도형들로 이루어진 훈련 단계 내에 판별이 쉬운 도형들로 이루어진 예비연습 시행이 등장하였다. 연구 2를 통해 기질적 특성 보다는 메타인지 능력이 전이 수행의 성과를 설명해 주는 현상이 훈련의 난이도와 상관없이 일어나는 것인지 알아보고자 하였다.

참가자들이 성격 검사와 인지 능력을 측정하는 간단한 검사를 실시한 후 시각 변별 과제를 수행하는 모든 과정이 연구 1과 동일하게 진행되었다. 연구 1과 연구 2의 유일한 차이점은 훈련 단계 과제의 난이도이다.

연구 1에서는 두 도형의 학습 단계에서 제시되는 두 도형의 불일치여부를 판단하기 쉽고, 예비연습시행에서 두 도형의 불일치여부를 판단하기 어렵도록 하였는데, 연구 2에서는 난이도를 바꾸어 연구를 진행하였다. 즉, 예비연습시행에서는 두 도형의 불일치 여부를 판단하기 쉽도록 하였고, 예비연습시행을 제외한 나머지 훈련 단계에서는 불일치 여부를 판단하기 어려운 도형 쌍으로 자극을 구성하였다. 다시 말해, 계속 어려운 난이도로 훈련을 하고 있던 참가자들에게, 다섯 번째 블록에서는 쉬운 난이도의 문제를 풀게 한 뒤 피드백을 제공하는 것이다. 이와 같은 방법으로 참가자들로 하여금 자신들이 생각보다 잘하고 있다는 착각이 들도록 하여 수행 평가에 혼란을 준 뒤 메타인지 능력을 측정하고자 하였다. 구체적인 자극의 구성 및 설계는 표 4와 같다.

방 법

참가자

서울 소재 대학교에서 심리학 과목을 수강하는 46명의 학부생이 실험에 참여하였다. 그 중 두 명은 비정상적인 응답으로 분석에서

표 4. 연구 2의 자극 구성 및 설계

훈련단계		훈련단계-예비연습		훈련단계		전이단계					
Set	자극 (난이도)	블록	Set	자극 (난이도)	블록	Set	자극 (난이도)	블록			
A	D1-D3 (고)	1-4	A	D4-D6 (저)	5	A	D1-D3 (고)	6-8	B	D1-D3 (고)	9-16

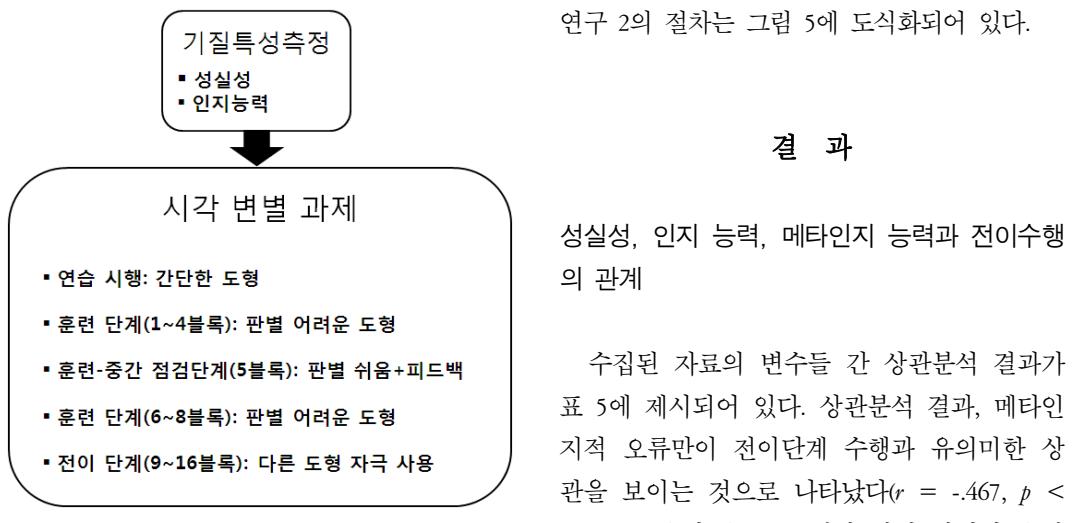


그림 5. 연구 2의 절차

연구 2의 모든 절차는 연구 1의 그것과 같다.

결과

성실성, 인지 능력, 메타인지 능력과 전이수행의 관계

수집된 자료의 변수들 간 상관분석 결과가 표 5에 제시되어 있다. 상관분석 결과, 메타인지적 오류만이 전이단계 수행과 유의미한 상관을 보이는 것으로 나타났다($r = -.467, p < .01$). 즉, 유의 수준 .01에서 자기 자신의 수행을 정확하게 평가할수록 전이단계에서 더 좋은 수행을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

상관 분석 결과를 바탕으로 학습자의 성격, 인지 능력, 그리고 메타인지 능력이 전이 학

표 5. 연구2 참가자들의 성실성, 인지능력, 메타인지 능력과 전이 학습 수행의 상관관계

변인	1	2	3	4
1. 성실성	-			
2. 인지능력	.071	-		
3. 메타인지적 오류	-.089	-.263	-	
4. 전이단계 수행	-.144	.255	-.467**	-

$n = 44$, $**p < .05$

표 6. 성실성, 인지능력, 메타인지 능력의 전이학습 수행에 대한 회귀분석 결과 (연구 2)

독립변수	비표준화계수		β	t	유의확률
	B	표준오차			
성실성	-.100	.069	-.194	-1.436	.159
인지능력	.055	.051	.152	1.084	.285
메타인지 오류	-.424	.134	-.444	-3.171	.003
$R^2(\text{adj.}R^2) = .274(.219), F = 5.029, p < .01$					

습의 수행을 예측하는지 분석하기 위해 다중 회귀 분석을 실시하였다. 표 6에 성실성과 인지 능력, 메타인지 능력이 전이단계의 수행을 예측하는지에 관한 회귀분석 결과가 제시되어 있다. 분석 결과, $F(3,40) = 5.029, p < .01$ 메타인지 능력만이 전이단계의 수행을 유의미하게 예측하였다($\beta = -.444, p < .005$).

학습효과와 전이

연구 1에서와 마찬가지로 메타인지 능력이 높고 낮음에 따라 훈련의 효과와 전이가 어떠한 양상으로 일어나는지를 확인하기 위해 이원 혼합 변량분석을 실시하였다. 메타인지적 오류를 계산한 값을 중앙값을 기준으로 나누어 집단 간 변인으로 사용하였으며, 각각의 집단이 훈련단계 첫 번째 블록과 마지막 블록에서 어떠한 수행을 보이는지 살펴보았다(2X2 혼합변량분석). 블록은 피험자내 설계로 하였고, 메타인지 능력의 높고 낮은 집단은 피험자간 설계로 하였다.

분석 결과, 블록의 주효과가 나타나 첫 번째 블록보다 여덟 번째 블록에서 더 높은 수행을 보이는 것을 확인할 수 있었다($F(1, 42) = 30.198, p < .001$). 메타인지 능력은 주효과가 나타나지 않았으나($F(1, 42) = 1.120, p > .05$) 블록과 메타인지 능력 간의 상호작용 효과를 관찰할 수 있었다($F(1, 42) = 4.599, p < .05$). 훈련단계 첫 번째 블록에서는 메타인지 능력이 높고 낮은 집단 간 유의미한 차이를 확인할 수 없었으나($t = -.112, df = 42, p > .05$), 훈련단계 마지막 블록에서는 높은 메타인지 능력을 갖고 있는 집단이 그렇지 못한 집단보다 뛰어난 수행을 보이는 것으로 나타났다($t = 2.128, df = 42, p < .05$). 즉, 자신의 수행을 정확하게 판단하는 집단의 수행(평균 28.80점)이 그렇지 못한 집단의 수행(평균 27.29점)보다 뛰어나, 메타인지 능력이 뛰어난 참가자들의 경우 처음에는 메타인지 능력이 낮은 집단과 수행에 있어 차이를 보이지 않지만, 훈련단계를 거치며 학습 효과가 나타나고, 이러한 학습이 전이단계 수행에까지 영향을

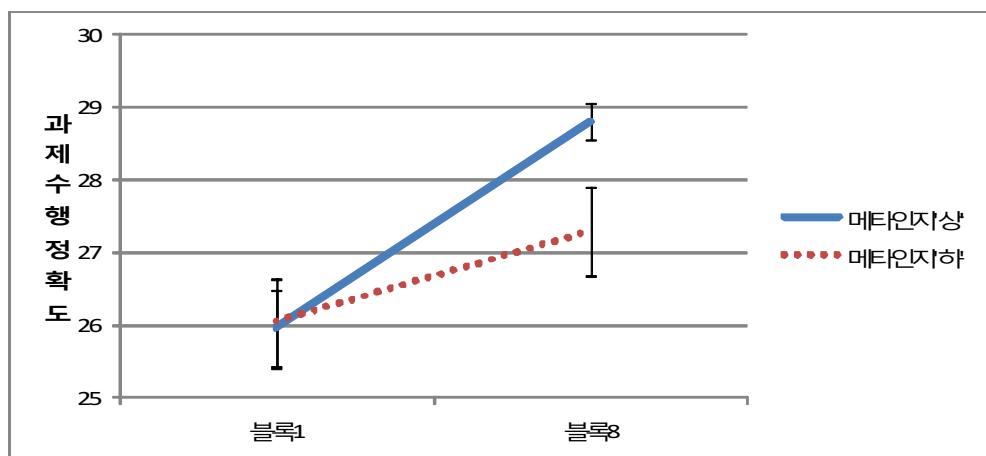


그림 6. 메타인지 능력에 따른 훈련단계 첫 번째 블록과 마지막 블록의 과제 수행 정확도(연구 2)

미치는 것을 확인할 수 있었다. 메타인지 능력에 따른 블록 별 수행에 대한 그래프가 그림 6에 제시되어 있다.

논의

연구 2에서는 쉬운 난이도의 훈련에서 성실성과 인지 능력, 그리고 메타인지적 정확성이 전이 학습의 수행에 미치는 영향을 살펴보았다. 분석 결과, 메타인지 능력만이 전이 수행 점수를 유의미하게 예측하였고, 학습에 긍정적인 영향을 미친다고 알려져 있는 성실성과 인지 능력은 전이 수행의 성과를 예측하지 못하였다. 즉, 연구 1과 2를 통해 학습 과정의 난이도와는 상관없이, 자신의 수행을 정확하게 평가하는 참가자들이 훈련단계에서 학습 효과를 보이고, 이러한 학습이 전이단계까지 효과적으로 이어져 뛰어난 수행을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

종합 논의

본 연구는 학습에 긍정적인 영향을 미친다고 알려져 있는 여러 요인들 간의 관계를 통합적으로 알아보기 위해 진행되었다. 대표적인 기질적인 요인으로서 인지 능력과 성실한 성격을, 학습 가능한 요인으로는 메타인지 능력, 특히 자기 자신의 학습 상황을 얼마나 정확히 알고 있는가를 측정하였다. 참가자들의 판단에 혼란을 준 뒤 메타인지 능력을 측정하기 위해 훈련단계에서 한 차례 난이도의 변화를 주었는데, 연구 1에서는 쉬운 훈련 단계 중 어려운 난이도의 블록이 등장하였고 연구

2에서는 반대의 난이도를 경험하도록 하였다. 여덟 블록으로 이루어진 학습 단계를 거친 후 참가자들은 도형 학습이 다른 종류의 도형에도 잘 적용되는지를 평가하는 또 다른 여덟 블록의 전이 단계를 진행하게 된다.

연구 결과는 훈련단계의 난이도와는 상관없이 일관된 양상을 나타냈다. 즉, 인지 능력이나 성실성의 정도보다는 메타인지 능력이 전이학습 성과를 유의미하게 설명해주었다. 즉, 어떠한 난이도로 학습을 하든지 자신의 수행을 정확히 평가할 수 있는 학습자들이 전이 단계에서 긍정적인 성과를 나타냈다. 이와 같은 결과를 통해 인생의 이른 시기에 완성되어 쉽게 변하지 않는다고 알려진 기질 요인들보다, 비교적 후천적이고 발달 가능한 메타인지 능력이 학습의 전이에 더 큰 영향을 미치는 현상을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 다양한 집단과 과제를 이용한 추후 연구를 통해 일반화 가능성을 확인할 필요가 있지만, 교육 분야에서 지능과 성격을 극복할 수 있는 방법에 대한 하나의 돌파구를 제시할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

본 연구는 기질적인 특성보다는 학습과 노력에 의해 향상될 수 있는 능력이 학습 성과를 예측하는 중요 변인이 된다는 점에서 함의를 가지나 풀리지 않는 문제를 포함하고 있기도 하다. 많은 연구자들이 학업 성취에 있어서 성격 특질과 인지 능력의 중요성에 대해 역설하고 있는데, 본 연구에서는 그러한 현상을 관찰할 수 없었기 때문이다. 먼저, 인지 능력이 학습의 전이를 설명해주지 못하는 결과에 대해서는 본 연구에서 사용한 검사의 특성과 관련지어 생각해볼 수 있을 것이다. 본 연구에서는 여러 가지 제약 상 레이븐 발달 검사의 Set B와 Set D만을 추출하여 인지 능력을

설명해주는 지표로서 활용하였다. 물론, 사전 검사에서 Set B와 Set D의 점수의 합이 전체 레이븐 발달 검사의 점수와 상관이 높은 것으로 나타났으나 이것이 학습자의 인지 능력을 완전히 측정했다고 결론짓기는 어려울 수 있다. 또한 레이븐 발달검사는 특정한 영역의 인지능력을 측정하는 검사이기 때문에(Treena & Lee, 2007), 추후에 보다 일반적인 인지능력을 측정하는 검사를 사용하여 연구한다면 인지능력이 전이학습에 미치는 영향을 보다 심도 있게 살펴볼 수 있을 것이다.

성실성이 학습과 전이를 유의미하게 예측해 주지 못한 원인으로는 과제의 특성을 들 수 있을 것 같다. 성실성과 학습과의 관계를 나타내는 대부분의 연구들은 실제적인 학교 상황에서 보다 장기적인 학습과제를 종속변인으로 설정하고 있다(Bier et al., 2009; Kappe & Flier, 2010). 장기적인 과제에 있어서는 꼼꼼함과 성실한 성격이 학습에 중요한 역할을 할 수 있으나, 본 연구에서는 비교적 단기적인 학습을 측정하였기 때문에 그 영향이 기존 연구에 비해 미미하게 나타난 것으로 보인다.

성실성과 인지 능력이 높고 낮은 집단 간에 전이 수행의 차이가 없었던 또 다른 이유는 표집의 일반화 가능성과도 연관이 있다. 실험에 참가한 서울 소재 4년제 대학교에 재학 중인 학생들이었다. 비교 집단은 없지만, 이미 수학 능력 시험과 같은 입시 관문을 겪은 학생들로, 일정 수준 이상의 인지 능력과 꼼꼼한 성격을 검증받은 것으로 추정해볼 수 있다. 이렇듯, 이미 어느 정도 이상의 인지 능력과 성실성을 가지고 있기 때문에 이 참가자들 내에서 인지 능력 검사 점수, 혹은 성격 검사 결과를 가지고 그것이 높은 집단과 낮은 집단을 나누는 것 자체가 큰 의미를 가지지 못할

수 있다.

하지만, 이것을 달리 생각해보면, 우리에게 또 다른 것을 설명해줄 수 있다. 이미 서론에서도 언급한 바와 같이 기존 연구에서 인지 능력과 메타인지 능력은 어느 시기까지는 함께 있지만, 지능이 어느 정도 발달한 이후에는 지능과 메타인지 능력이 별개라는 것이 밝혀졌다. 즉, 일정 수준 이상의 지능, 그리고 일정 수준 이상의 성실성을 가지고 있다면 결국 중요한 것인 메타인지 능력이라는 것이다. 또한 이 능력은 여러 가지 프로그램을 통해 향상 가능하기 때문에 기질적인 요인의 부족한 면을 메타인지 능력 훈련을 통해 보충해줄 수 있다는 것을 암시할 수 있다.

또한 본 연구는 메타인지 능력과 학습의 관계를 알아본 많은 연구들과 몇 가지 차별점을 두고 있다는 점에 그 의의가 있다. 과제 선택 측면에서, 메타인지와 학습 성과의 관계를 살펴본 기존의 실험 연구들은 대부분 기억 과제나 언어 학습 과제를 사용했다(Thomas, John, & Stacey, 2011; Bennett, 1994). 흔히 알려진 영어와 루간다어로 이루어진 단어 쌍이나 GRE 단어 묶음을 외우는 과제가 그 예이다. 이러한 연구들은 메타인지 능력을 알아보기 위한 지표로서 주로 학습 판단(JOL)을 사용하였고, 정확한 학습 판단을 내리는 학습자들이 이후의 기억 시험에서 더 좋은 성과를 보이는 것을 확인하였다. 하지만 언어 능력이나 기억 능력을 측정한 것이 학습의 많은 부분을 설명해줄 수는 없기에 본 연구에서는 비교적 기억력을 요하지 않으며 언어 능력 역시 배제한 시각 변별 과제를 선택하였다.

한편 실제 학교 환경에서 메타인지 능력을 측정하고, 학업 성취도와의 관계를 규명한 연구들도 많이 이루어져 왔다(Bruno, 2007; 양애

경과 조호제, 2010). 현실상황에서는 주로 자기 보고식 설문 방법을 주로 사용하였는데, 자기보고식 설문지는 학습자의 학습 전략 등을 단도직입적으로 물어보기 때문에 부정확할 수 있다. 본 연구에서는 얼마나 자기 자신의 점수를 잘 예측하느냐의 메타인지적 정확성을 변인으로 사용하였기 때문에 자기보고식 설문은 적합하지 않다는 결론을 내렸으며 결론적으로 직접 수행을 양적으로 예측하도록 하여 메타인지 능력을 나타내는 지표로 사용하였다.

추후 연구에서는 앞서 언급한 표집의 일반화와 관련하여, 보다 다양한 집단의 참가자들을 대상으로 연구를 진행해볼 수 있겠다. 덧붙여, 현존하는 많은 연구가 기억과 언어 과제를 사용하고 있는데 본 연구 결과가 그러한 과제에서도 적용될 수 있는지 살펴볼 수 있을 것이다. 만약 학습자 혹은 과제의 특성과는 상관없이 메타인지적 정확성이 학습의 가장 중요한 요인이라면 학습자들의 메타인지적 정확성을 키워주는 방안에 대해 연구해볼 가치가 있을 것이다. 이를 테면, Butler와 Karpicke, 그리고 Roediger (2008)는 피드백을 통해 메타인지적 확신 판단의 오류를 줄여줄 수 있음을 밝혀 이에 대한 추후 연구에 대한 시사점을 이미 제공한 바 있다.

결론적으로, 본 연구에서는 성격과 인지 능력과 같은 기질 요인보다는 비교적 후천적이고 훈련 가능한 메타인지 능력이 학습의 전이를 설명하는 데 더욱 중요한 요인으로 작용한다는 것을 밝혔으나, 성급한 결론을 내리기에 앞서 몇 가지 한계를 짚고 가야 할 것이다. 먼저, 성실성과 인지 능력이 학습에 긍정적인 영향을 미친다는 기존의 연구 결과와 다른 결론을 얻게 된 점이다. 이는 참가자들의 인지 능력을 알아보는 척도로서 검사의 일부만을

임의로 추출하여 사용한 것에 그 원인이 있을 수 있다. 또한 대학 입시라는 관문을 거친 대학생들을 대상으로 실시하였기 때문에, 이미 일정 수준 이상의 인지 능력과 성실성을 가진 참가자들을 대상으로 각각의 특성이 높고 낮은 집단으로 나눈 것이 큰 의미를 가지지 못했을 수 있다. 앞으로 연구가 더 진행될 수 있다면, 인지 능력과 성격을 측정하기 위해 개발된 다양한 검사 도구를 함께 사용해보는 것도 좋겠다.

하지만 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구에서는 기존에는 따로 연구되었던 기질적 요인과 메타인지적 능력의 중요성을 하나의 과제 수행 과정 하에 통합하여 살펴보았다는 점에 의의가 있다. 더불어 기존 연구들과는 다른 과제를 선정하여 언어나 기억에 의존하지 않은 학습에서 각각의 요소들의 관계를 살펴보았고, 직접 학습자들에게 수행을 예측하게 하여 실제 점수와의 차이를 계산함으로서 보다 정확한 메타인지 능력치를 얻을 수 있었다. 이후 연구를 통해 참가자의 특성과 과제와는 상관없이 기질보다는 메타인지 능력이 중요하다는 것이 밝혀진다면, 학습과 관련된 영역에 큰 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

양애경, 조호제 (2010). 자기주도적 학습과 학업성취도간의 관계. *한국교육논단*, 8, 61-82.

임호찬 (2003). 한국판 레이븐 지능발달검사. 서울: 한국가이던스.

Afflerbach, P. (2000). Verbal reports and protocol analysis. In M. L. Kamil, P. B. Mosenthal, P.

D. Pearson, & R. Barr (Eds.), *Handbook of reading research. Volume III* (pp. 163 - 179). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Bennett, L. S. (1994). Sources of information in metamemory: judgments of learning and feelings of knowing. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 357-375.

Bier, M. E., Campbell, M., & Crook, A. E. (2010). Developing and demonstrating knowledge: Ability and non-ability determinants of learning and performance. *Intelligence*, 38, 179-186.

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advanced in instructional psychology*, Vol. 1 (pp. 77-165). Hillsdale: Erlbaum.

Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other mysterious mechanisms. In F. E. Weinert and E. H. Kluwe (Ed.), *Metacognition, Motivation, and Understanding* (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum), 65-116.

Bruno, L. (2007). Metacognitive learning strategies: differential development patterns in high school. *Metacognition and Learning*, 4, 111-123.

Butler, A. C., Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). Correcting a metacognitive error: feedback increases retention of low-confidence correct response. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 918-928.

Chance, P. (1999). *Learning and Behavior* (4th ed.). Brooks: Cole Publishing Company.

Cooper, L. A., & Podgorny, P. (1976). Mental transformations and visual comparison processes: Effects of complexity and similarity. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 503-514.

Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R) and NEO Five-Factor Inventory professional manual. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

Doane, S. M., Alderton, D. L., Pellegrino, J. W., & Sohn, Y. W. (1993, November). *Acquisition and transfer of skilled performance: Are visual discrimination skills stimulus specific?* Paper presented at the 34th Annual Meeting of the Psychonomic Society, Washington, DC.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34, 906-911.

Huws, N., Reddy, P. A., & Talcott, J. B. (2009). The effect of faking on non-cognitive predictors of academic performance in university students. *Learning and Individual Differences*, 19, 476-480.

Keppe, R., & Flier, H. (2010). Using multiple and specific criteria to assess the predictive validity of the Big Five personality factors on academic performance. *Journal of Research in Personality*, 44, 142-145.

Kornell, N., & Metcalfe, J. (2006). Study efficacy and the region of proximal learning framework. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 609-622.

Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 178-181.

Pintrich, P. R., & deGroot, E. V. (1990).

Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.

Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.

Thomas, G. (2003). Conceptualization, Conceptualisation, development and validation of an instrument for investigating the metacognitive orientations of science classroom learning environments: The Metacognitive Orientation Learning Environment Scale - Science (MOLES - S). *Learning Environment Research*, 6, 175 - 197.

Thomas, A. K., John, B. B., & Stacey, J. D. (2011). Context affects feeling-of-knowing accuracy in younger and older adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37, 96-108.

Treena, E. R., & Lee, A. T. (2007). Predicting academic achievement with cognitive ability. *Intelligence*, 35, 83-92.

Van Bragt, C. A. C., Bakx, A. W. E. A., Bergen, T. C. M., & Croon, M. A. (2011). Looking for students' personal characteristics predicting study outcome. *Studies in Higher Education*, 61, 59-75.

Veenman, M. V. J., & Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual Differences*, 15, 159 - 176.

Veenman, M. J. V., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14, 89-109.

White, R. T. (1986). Origins of PEEL. In J. R. Baird and I. J. Mitchell (Eds) *Improving the Quality of Teaching and Learning: An Australian Case Study - The PEEL Project* (Melbourne: Monash University), 1-7.

Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51 - 59.

1 차원고접수 : 2011. 6. 30.

수정원고접수 : 2011. 12. 28.

최종제재결정 : 2012. 3. 17.

The effect of conscientiousness, cognitive ability, and metacognitive ability on transfer of learning

Song-a Choi

Hyun-kuk Sohn

Young Woo Sohn

Department of Psychology, Yonsei University

Metacognition, 'cognition of cognition', is one of the most important factor in learning. In this study, we aim to examine the influence of cognitive ability, conscientiousness of Big5 traits, and metacognition which means how one accurately evaluates oneself on transfer of learning. Participants answered questions regarding their trait and cognitive ability, and performed the visual discrimination task. The task consisted of 8 blocks of training session and 8 blocks of transfer session. In 5th block of training session, the task was designed for participants to experience change of difficulty during training session so that their accuracy of self-assessment becomes inaccurate. The differences between participants' anticipated scores and real performance scores of 6th block were used as indicators of metacognitive error. Results show that cognitive ability and conscientiousness are not significant predictors of transfer learning performance, but only metacognitive ability positively predicts the performance. The authors concluded that the metacognitive ability is the most important variable in predicting the learning and transfer of learning regardless of task difficulties. Such findings imply the vital role of metacognition in learning.

Key words : Conscientiousness; Cognitive ability; Metacognition; Transfer of learning