

기억과 주의와의 비교를 통한 의식의 개념과 기능적 특성*

김 은 숙[†]

부산대학교 인지과학협동과정

신 현 정[†]

부산대학교 심리학과

본 연구는 정보처리 관점에서 기억과 주의와의 비교를 통하여 의식의 개념과 기능적 특성을 탐색해 보고, 의식과 기억과 주의의 관계에 기반한 정보처리와 작업기억의 특성에 대한 대안적 관점을 제시하고자 하였다. 인간의 심적 활동을 설명하기 위해서는 어떤 개념들이 설명에 사용될 만큼 충분히 잘 이해되고 있는지에 대한 합의가 필요하기 때문에 공통적으로 이해되는 기초개념이 무엇인지를 알아내는 것은 중요하다. 기억과 주의와의 비교를 통해 정보처리 관점에서 의식은 주변 환경과 자극에 대한 그리고 이를 처리하는 정보처리과정에 대해 자각하고, 필요한 행동을 결정내리고 수많은 정보들을 통합하고 통제할 수 있는 작동시스템의 특성을 가진다. 의식은 정보의 부호화와 저장, 인출이란 특성을 가진 기억, 그리고 정보의 선택과 분할이란 특성을 가진 주의와 개념적으로 기능적으로 구분되는 심적구성체 일 수 있다. 이러한 경우 작업기억은 다양한 구성요소로 이루어진 하나의 시스템이라기 보다는 의식과 기억과 주의가 함께 혹은 독립적으로 작동하는 정보처리의 작업장일 수 있다. 또한 의식과 기억과 주의란 심적구성체가 함께 혹은 독립적으로 작동하는 심적구조에서 정보처리는 의식적인 처리과정과 무의식적인 처리과정의 연속선상에서 위계 병렬적으로 일어날 수 있다.

주제어 : 의식, 기억, 주의, 작동시스템

* 본 논문은 제 1저자의 박사 학위논문 일부임

† 교신저자: 신현정, 부산대학교 심리학과, 연구 분야: 인지심리학

E-mail: hjsin@pusan.ac.kr

연구의 배경

의식의 문제는 철학, 심리학, 인지과학, 신경과학에서 연구된다(Rose, 2006). 철학은 의식에 관한 다양한 이론을 전개했지만 누구나 동의할 수 있는 보편적인 의식 이론을 제시하지 못하고 있다(Overgaard, 2006). 인지혁명(Broadbent, 1958; Cherry, 1953; Chomsky, 1956; Miller, 1956)이 일어나기 전 심리학에서는 의식의 문제를 지나치게 주관적이고 철학적인 문제로 간주해서 경험적으로 연구할 수 없는 대상으로 생각하였다. 그럼에도 불구하고 Jackendoff(1989), Johnson-Laird(1993)와 같은 인지과학자들은 계산주의적 입장에서 의식의 특성을 다루고 있다. 또한 지난 수십 년 동안 신경생리학자들과 신경과학자들도 진지하게 의식의 신경적 기초를 찾기 시작하였다(Crick & Koch, 2003; Merker, 2007).

그러한 결과 의식에 대한 현상적 접근(phenomenal approach of consciousness, Nagel, 1974; Rosenthal, 2002; Schier, 2009), 의식의 신경상관자(neuronal correlates of consciousness, Crick & Koch, 2003; Koch, 2004; Frith, Perry, & Lumer, 1999; VanRullen & Koch, 2003), 의식의 계산상관자(computational correlates of consciousness, Atkinson, Thomas, & Cleeremans, 2000; Moura, 2006), 의식에 대한 정보처리적 접근(information processing approach of consciousness, Atkinson 등, 2000; Baars, 1988, 2002; Jackendoff, 1989; Johnson-Laird, 1988, 1993)등과 같은 다양한 접근이 제시되었다. 현상적 접근은 의식에 대한 과학적 지식이 아무리 상세하게 밝혀진다 하더라도 철학적 수수께끼를 일으키는 의식의 질적인 주관적 특성은 궁극적으로 철학적 접근을 통해서 해명될 수 있고 해명되어야 한다는 입장이다. 의식의 계산상관자는 정보처리적 접근에 기반을 두었으나, 아직 합의된 명확한 정의는 내려져 있지 않다. 의식의 계산상관자를 찾고자 하는 이론들은 심적 과정이 계산과정으로 설명될 수 있고, 컴퓨터 프로그램에서 모형화 될 수 있는 형태로 표현되어야 한다는 기본전제를 가지고 있다(Moura, 2006). 의식의 신경상관자는 합해졌을 때 특정한 의식적 지각이나 경험을 일으키기에 충분한 신경적 기제나 사건들의 최소집합을 의미한다(Koch, 2004).

또한 기능주의적 관점에서 정보처리 이론적 틀을 사용한 경험적 의식이론들은 뇌에서 일어나는 정보처리과정을 의식과 관련지어 설명하는데 공통의 목적을 두었다(Atkinson 등, 2000). 정보처리과정에 기반한 의식이론들은 분해 가능하지만 계산

가능하지 않은, 명료한 알고리즘적 규칙에 의해 기술할 수 없는 부분들도 인정한다는 측면에서 인공지능분야에서 활용되고 있는 순수한 계산주의적 관점에 기반을 두고 개발된 인지모형들(Anderson, 1983; Newell, 1990)과는 다르다. 이들 의식이론들은 자각과 자기자각 그리고 의도와 같은 의식의 특성과 관련하여 무엇이 설명될 필요가 있는지에 대한 많은 이해를 제공해 준다. 하지만 보편적인 동의를 이끌어 낼 수 있는 기초개념 수준에서 의식을 접근하지 않음으로써, 의식이 무엇인지에 대해서 그리고 의식과 다른 심적 구성체들간의 관련성에 대한 설명에 있어서 부분적인 측면만을 다루고 있는 것 같다. 특히 이들 의식이론들은 의식을 작업기억과 밀접한 관련을 가지고 있는 것으로 설명한다. 그러나 작업기억의 개념적, 기능적 명확성이 보장되고 있지 않다(Kimberg, D'Esposito, & Farah, 1997; Woodman & Vogel, 2005).

뇌의 정보처리과정에서 중요한 기능을 수행하는 것으로 간주되는 것은 기억과 주의란 심리학적 구성개념이다. 기억과 주의는 상대적으로 개념적 명확성과 방법론적 엄밀성을 갖추어 연구되고 있기 때문에, 심리학자들은 기억과 주의에 대해 의식만큼 개념적 혼란을 갖지 않는다. 기본적으로 유사한 두 현상에서 한 현상(기억 혹은 주의)의 특징이 비교적 명료하고, 다른 대상(의식)의 특징이 상대적으로 불분명할 때, 양자의 특성에 대한 비교는 후자의 특성을 효과적으로 드러내는 방법이 될 수 있다.

또한 의식과 관련된 과제는 컴퓨터, 뇌, 그리고 마음에 공통으로 적용 가능한 이론의 성립과 물리적 구현을 통한 검증일 수 있다. 추상적인 인간의 심적 활동을 보다 타당성 있고 효율적으로 설명하기 위해서는 공통적으로 받아들여질 수 있는 기초개념이 필요할 수 있다. 이를 위해서는 대부분의 사람들이 받아들일 수 있는 수렴된 기본 개념 수준에서 심적 현상에 대한 개념화와 보편적인 심적 작동원리에 대한 이해가 선행 될 필요가 있다.

두뇌 속에서 일어나는 정보처리는 직접 관찰될 수 없기 때문에 자극의 투입과 반응의 출현 사이에 중재된 내적과정을 추론하여 설명할 수밖에 없다. 이 추론과정에서 어떤 가설적 개념이나 경험적 자료를 다른 것보다 상대적으로 중요시하는가에 따라 이론이 달라지고 모형이 달라질 수 있다. 여기서 주의해야 할 점은 모형 속의 가설적 구조들이 설명을 위해 고안된 임의적인 것으로 실제적인 것이 아

날 수 있다는 것이다. 즉, 의식, 주의, 단기 기억, 장기 기억, 작업 기억, 집행통제시스템이라고 하는 것은 우리 머리속에 존재하는 실제 구조를 지칭하는 것이 아니라 단지 그와 같은 구조가 있다고 가상할 때 심적 현상이 좀 더 적절하고 쉽게 설명될 수 있다는 점에서 의미를 가진다.

이러한 배경 하에서 본 연구에서는 정보처리적 관점에서 기억과 주의와의 비교를 통하여 의식의 개념과 기능적 특성을 살펴보았다. 또한 의식과 기억, 의식과 주의, 주의와 기억을 구분하는 관점에 대한 개념적이고 경험적인 타당성을 탐색하고 그 관계를 바탕으로 한 정보처리와 작업 기억의 특성을 기술하였다.

기억과 주의의 측면에서 바라다 본 인지적 의식

기억과 주의와 의식의 개념

기억의 개념

일련의 처리과정으로서 기억을 고찰하면 과거 경험에 대한 정보를 저장하고 인출하는 과정을 포괄하는 역동적인 정보처리기제이다(Crowder, 1976). 의식 수준과 무의식 수준에서 다루어지고 있는 다양한 정보와 관련하여 지각적 기억, 자서전적 기억, 언어적·의미적 기억, 시각적 기억, 선언적 기억, 지식, 습관, 운동기술 등 여러가지 종류의 기억들이 제시된다. 이들 기억들은 무의식수준에서 활성화되지 않은 상태에서 저장되어 있는 경우를 총칭하여 장기기억이라고 하며, 장기기억에 들어있는 정보의 특성에 근거하여 명명된 기억현상들이다. 각기 부호화, 저장, 인출에서 독특한 특성을 가지고 있기 때문에 구분을 하는 것이다.

정보처리 접근에 근거하여 다양한 기억이론들이 제시되었다. 단기 기억과 장기 기억으로 구분한 중다기억이론(multi-store theory, Atkinson & Shiffrin, 1968), 깊이처리이론(depth of processing theory, Craik & Lockhart, 1972), 장기 기억의 표상과 처리 과정에 대한 활성화 확산이론(Collins & Loftus, 1975) 등이 있다. 또한 기능적 특성에 근거하여 세분된 하위 요소를 가진 작업 기억(Baddeley, 1986, 2003, 2007)이 제시되었다. 장기 기억을 다양한 정보의 특성에 따라 의미 기억과 일화 기억(Tulving, 1972), 서술기

역과 절차기억(Anderson, 1983), 외현기억과 암묵기억(Schacter, 1987), 서술기억과 비서술 기억(Squire, 1993), 사실기억과 출처기억(Schacter, Kihlstrom, Kaszniak, & Valdiserri, 1993) 등으로 구분하였다. 이러한 기억체계를 Schacter(2000)는 일화기억, 의미기억, 지각기억, 절차기억, 작업기억으로 정리해 볼 수 있다고 제안하기도 하였다.

Baddeley와 Hitch(1974)는 작업기억을 두개의 저장단위와 하나의 중앙 집행 통제 장치를 가지고 있는 하나의 시스템으로 개념화 한 후 모형을 계속 수정하였다. 세 개의 구성요소로 이루어진 초기 작업기억 모형으로는 장기기억과의 상호작용을 설명할 수가 없었다. 이러한 문제점들은 초기 작업기억 모형에서 집행시스템이 주의의 특성을 가진 주의시스템이라고 가정한데서 기인하였다.

그러나 이러한 가정은 장기기억이 손상되었음에도 불구하고 높은 지적수준의 수행을 보이는 기억상실증환자의 사례를 통하여 그 문제점이 제기되었다. 이 환자는 정상적인 즉시기억과 음운적인 정보와 시공간적인 정보처리능력을 보여주었다(Baddeley and Wilson, 2002). 또한 관련되지 않은 단어들로 이루어진 문장(prose)을 처리하는 경우와 관련된 15개의 단어들로 이루어진 문장(prose)을 처리하는 경우를 비교해 보는 연구(Logie, Della Sala, Wynn, and Baddeley, 2000)에서 관련된 단어들로 이루어진 문장을 처리할 경우 청킹(chunking)현상이 나타났고, 이를 처리하는데 따른 즉시기억 폭이 생겼는데, 초기 제시된 작업기억 모형으로는 이러한 현상에 대해서 설명 해 줄 수 없었다. 또한 음운루프와 시공간 잡기장속의 정보들이 상호작용하는 현상과 의식적인 자각현상에 대해 설명을 해 줄 수가 없었다. 이러한 쟁점들을 해결하기 위해서 Baddeley(2000)는 일화적 버퍼라는 구성요소를 제안하였다. 일화적 버퍼는 다양한 일화들을 통합하기 위하여 정보들을 결속하는 제한된 용량의 저장장치로서 주의의 특성을 갖고 있는 집행통제시스템에 의해 통제되며, 의식적인 자각에 접근할 수 있는 것으로 가정된다. 다양한 정보들을 부호화 할 수 있음으로 해서 일화적 버퍼는 서로 다른 시스템들이 통합될 수 있도록 해주며, 의식적인 자각현상에 접근함으로써 결속현상과 정보에 대한 인출이 있을 수 있게 한다는 것이다.

이상과 같은 기억에 대한 여러 이론적 모형은 기본적으로 정보처리 조망들에 그 기초를 두고 있다(Lachman, Lachman, & Butterfield, 1979). 정보처리 조망들은 기억체계에는 여러 하위 기억체계가 있으며, 처리과정에는 부호화, 저장, 인출과 같은 과

정들이 있다고 가정한다. 어떤 기억이든 상정된 것은 이 세 가지 단계를 전제로 한다. 따라서 기억은 정보를 부호화하고 저장하며 인출하는 정보처리과정으로서, 우리가 현재와 과거의 경험에 대해 그 정보와 지식을 계속 유지하고, 그것을 현재에 되살려 필요한 작업에 맞춰 사용할 수 있도록 하는 수단이다(Tulving, 2000; Tulving & Craik, 2000).

주의의 개념

주의는 어떤 일을 집중적으로 처리하기 위해 다른 일들을 미루어 두는 것으로 (James, 1950; Taylor, 2005), 감각과 저장된 기억, 그리고 다른 인지적 과정들을 통해 이용 가능한 엄청난 양의 정보로부터 제한된 양의 정보를 집중적으로 처리하도록 해주는 수단이다(Duncan, 1999; Motter, 1999; Posner & Fernandez-Duque, 1999; Revonsuo, 2010). 우리가 제한된 인지 자원을 효율적으로 사용하며, 관심의 대상이 되는 자극에 대해 빠르고 정확하게 반응하고 두드러진 정보를 기억하는 것은 주의 때문이다(Posner & Boies, 1971).

주의에 대해 수행 되어온 수많은 연구들은 설명하고자 하는 주의 현상을 어떻게 개념화하느냐에 따라 여과처리장치(Treisman, 1969, 1988), 스포트라이트(Johnson, 1987; Sweetser, 1990), 줌 렌즈(Henderson, 1991) 등과 같은 은유를 사용한다. 여과처리장치체계로서 주의는 하나의 자원이 아니라 정보가 흐르는 여과라는 하나의 구조로서 설명된다. 여과처리장치로서 주의를 설명하는 경우에는 여과 처리 뒤 주의가 분할될 수 있다는 사실을 가정하지 않는다. 이후 시각적 주의와 정향과제가 주의연구의 중요한 패러다임이 되면서 선택적 주의가 정보처리를 억제하는 것이 아니라 증진시킬 수 있다는 관점이 제기되었다(Fernandez-Duque & Johnson, 1999).

시각적 주의는 스포트라이트에 비유되는 경우가 많다. 스포트라이트 비유는 시각계가 시계의 한 지점에 주의를 집중한다는 사실을 뜻한다. 스포트라이트 비유로서 주의를 집행시스템에 의해 통제되는 것으로 설명되기 때문에 집행시스템과 주의를 구분된다. 또한 주의를 자각시스템과도 구분된다. 즉, 스포트라이트는 스포트라이트를 통제하는 대행자(agent)의 일부분도 아니고, 스포트라이트가 밝게 비추는 것을 직접 보는 사람이 가진 시각시스템의 일부분도 아니라는 것이다(Fernandez-Duque & Johnson, 1999).

스포트라이트 비유는 정보처리를 보다 용이하게 해 주는 주의의 증진 측면을 부각시켰고, 오로지 한 번에 하나의 지점에만 주의를 기울이는 것으로 개념화되기 때문에 동시에 두 지점에 주의를 집중하는 것은 불가능한 것으로 여겼다(Posner, 1980, 1994). 대상 기반 주의 그리고 공간 기반 주의와 관련하여 주의의 초점 개수가 하나일 것이라고 주장하는 입장과 여러 개의 초점주의가 있다고 주장하는 경우가 있다. 주의의 초점이 여러 개라고 주장하기 위해서는 주의의 분할을 가정해야만 한다(Kramer & Hahn, 1995). 분할주의와 관련한 주의의 변화율 모형에서는 시각적 탐지에서 방해자극의 수가 증가하면 방해자극들에 배분되는 주의의 양은 줄어들게 된다고 주장한다(Henderson, 1991). 그러나 주의 저하의 주된 요인은 방해자극이 아니라 정보처리의 부하라고 제안되기도 한다(Lavie, 1995). 신태탐지와 선택적 주의에서 주의시스템은 여러 세부특징들이 동시에 제시되는 상황에서 둘 혹은 그 이상의 구별된 과제들을 동시에 수행해야만 한다. 또한 사람들에게는 감각양상에 따라 조절되는 고정된 주의 자원이 있으며 이를 과제의 요구에 따라 배정한다고 보았다(Kahneman, 1973).

최근에 fMRI와 PET 같은 뇌 영상 기법들은 주의에 대한 은유적 틀을 재형성하고 있다. 외부의 시각장에 주의를 배분되는 것이 아니라 주의를 뇌 영역에 배분되어 특정 뇌 영역을 밝혀주는 ‘쉐딩라이트(shedding light)’로서 비유되어지며, 이 경우 공간기반 주의에 상응한다. 또한 주의에 대한 시각적 은유(vision metaphor)는 안구의 움직임과 관련하여 주의를 설명하는 주의의 사전운동이론(pre-motor theory of attention)에 토대가 된 비유이다. 즉, 시각적 은유에서 눈동자의 중심화는 대상에 주의를 기울여 초점을 맞추지만, 빠른 사카드 안구운동에 의해서 주의를 이동하는 것으로 설명된다. 이 이론에서는 주의를 시각시스템의 창발적인 속성으로 개념화하였고, 또렷한 시각을 제공하는 중심화와 주의의 초점은 밀접한 관계에 있다고 본다. 그리고 사카드 안구운동과 주의의 이동은 외인성 주의 단서에 의해 자동적으로 촉발될 수 있으며, 이 경우 하나의 중심화만을 가지고 있기 때문에 주의를 분할 될 수가 없다고 본다(Sheliga, Riggio, & Rizzolati, 1994).

이처럼 주의에 대한 심리학적 연구들은 주의에 대해 수많은 은유를 도입하여 설명하였다. 제시된 많은 이론들과 모형들은 서로 다른 유형의 주의현상을 설명하고 있지만, 주의를 선택적 주의와 분할주의 그리고 처리해야 할 정보의 억압과 정보

의 증진이란 두 가지 관점으로 수렴된다고 볼 수 있겠다.

의식의 개념

오늘날 많은 심리학자들에게 있어 의식은 자신과 환경에 대한 주관적 자각과 그러한 자각상태를 자각하는 자기자각(self-awareness)상태를 뜻한다(신현정, 1999; 이정모, 2001; Farthing, 1992; Flanagan, 1992; Johnson-Laird, 1993). 그러나 정보처리 관점에서 의식은 보다 다양한 의미를 갖는다. 제한된 처리용량의 내용물이라거나(Posner & Boies, 1971), 혹은 어떤 행동을 취하고 어떤 목적을 달성할지를 결정내리는 도구이거나(Shallice, 1972), 행동을 지배하는 심적구조물에 영향을 미치는 정보처리의 특별한 양상이라고 설명된다(Mandler, 1975). 의식은 정신적 활동과정(James, 1950)으로, 사고유형 또는 세상을 보는 방식이며, 개인이 일정한 순간에 각성하는 모든 정보를 의미할 수도 있다고도 언급된다(Schacter, 1989). 혹은 의식은 현재의 구체적인 일화에서부터 과거의 일화와 미래에 대한 투사에 이르기까지 수많은 자료원에서 나온 정보들을 통합할 수 있는 수단이다(Baddeley, 1992).

현상적 의식이란 측면에서 의식은 주관적인 경험이거나 현상에 대한 질적인 느낌을 의미하거나 혹은 자신의 이러한 경험이나 느낌에 대해 숙고하는 반성적인 특성과 자각으로 개념화 할 수 있다. 그러나 의식은 이러한 현상적이고 주관적인 의미와는 다르게 인간이 어떻게 환경 자극을 처리하여 정보를 추출, 저장, 활용하는가의 문제를 중심으로, 정보처리 접근방식에 기반을 두고 설명될 수 있다.

정보처리관점에서 언급되고 있는 의식에 대한 개념은 우리 자신과 환경에 대한 자각기능과 더불어 결정을 내리고, 의지적인 행동을 주도해 나가는 작동시스템 혹은 집행시스템의 특성을 가지며, 어떤 일을 수행하거나 목표에 도달하고자 할 때 필요한 행동을 선택하는 최종결정자이며, 결정을 내리고 의지적인 행동을 주도해 나가는 작동시스템의 특성을 가진다(Johnson-Laird, 1993). 본 연구에서는 이러한 정보처리 관점에서의 의식을 인지적 의식(cognitive consciousness)이라 부르기로 한다.

정보처리 접근에 기반하여 의식의 종류를 분류하고자 하는 시도들이 있었다(Block, 1995; Farthing, 1992; Tulving, 1985a, 1985b; Taylor, 1999). 이들 의식의 분류들 중 Block(1995)은 의식을 접근적 의식(access consciousness), 현상적 의식(phenomenal consciousness), 점검적 의식(monitored consciousness), 자아 의식(self-consciousness)으로 분

류하였다. 그의 의식 분류는 계산적인 관점에서 의식의 범위를 정하고 공식화하고 있는 것으로 간주된다(Atkinson et al., 2000; Moura, 2006).

Block(1995)이 구분한 의식들 중 접근적 의식은 표상적, 양적, 기능적이며, 자신이 겪은 경험에 대해 보고할 수 있는 능력이다. 언어를 사용하고 구체적인 목표를 달성하기 위해 명확한 계획을 세울 수 있는 능력이다. 주변 환경을 지각하거나 혹은 와인의 맛을 느끼고 그 차이를 구분하는 것과 같은 사적인 수준의 지각을 반영하는 감각등록기에 부여된 모듈 수준의 의식이라고 설명된다. 따라서 접근적 의식은 처리해야 할 정보에의 접근이란 의미를 가진다. Chalmers(1996)는 의식을 현상적 의식과 심리학적 의식으로 구분하였다. 그에 의하면 현상적 의식은 의식경험의 현상적, 질적, 주관적 특성을 가지며 일인칭 주관적 관점에서만 접근 가능하다. 반면에 심리학적으로 규정된 의식은 주관적인 현상적 특질을 도입하지 않고도 객관적 접근이 가능한 의식이다. 즉 심리학적 의식은 객관적 과학탐구가 가능한 의식이라 할 수 있다. 심리학적 의식은 Block(1995)이 언급한 접근적 의식과 유사 할 수 있다.

인지적 의식은 처리해야 할 정보에의 접근이란 의미와 의식이 과학적 이해의 영역 안으로 들어와 있다는 측면에서 Block(1995)이 구분한 접근적 의식과 Chalmers(1996)가 제시한 심리학적 의식과 유사하다. 그러나 인지적 의식은 정보에의 접근이란 의미뿐만 아니라, 정보처리 관점에서 자신과 환경에 대한 자각으로서, 필요한 행동을 결정 내리고 수많은 정보들을 통합하고 통제하는 특성을 가지고 있다. 따라서 인지적 의식은 각각 독립적으로 활동하는 뇌기능들이 결집되어 통합될 수 있도록 하는 역할을 하며, 의식이 없다면 뇌 활동의 효율성이 떨어지고 복잡한 과제를 다룰 수 없다고 본다(Taylor, 2007). 따라서 인지적 의식은 기억과 주의와 마찬가지로 뇌에서 일어나는 정보처리과정에서 자각, 통제, 통합이란 핵심적인 기능을 수행하는 가설적 구성개념으로 정의 될 수 있을 것이다. 이와 같은 맥락에서 Mandler와 Nakamura(1987), 그리고 Marcel(1983)은 의식을 언급한 바 있으며, Revonsuo(1993)는 이와는 다소 다른 입장에서 철학적 접근의 현상적 의식과 신경과학적 접근의 의식과는 그 개념을 차별화시키기 위한 용어로 정보처리 심리학적인 관점에서의 의식을 인지적 의식이라고 언급한 바 있다.

의식과 기억과 주의는 용량제한, 언어처리와 같은 고차원적인 사고처리과정, 그

리고 의식적인 자각영역에서 정보처리가 일어날 수 있다는 점에서 공통점을 지니고 있다(Farthing, 1992). 이러한 이유로 의식이란 흔히 기억과 주의와 개념적으로 명확하게 구분이 되지 않은 채 혼동되었다(Baars, 1999). 인지심리학자들은 특히 작업기억, 주의, 중앙통제처리장치 세 가지가 의식과 밀접히 관련이 있다고 본다(Baars & Franklin, 2003; de Gardelle & Kouider, 2009; Kihlstrom 1984, 2004).

중앙통제처리장치는 인지구조의 위계에서 최상위수준에 위치해 있다. 즉, 정보처리를 모니터링하고 계획하고 결정을 내리는 상위수준에서의 계산을 의미한다. 의식과 관련하여 중앙통제처리장치는 융통성을 가지고 행동을 통제하는 정보처리시스템의 가장 통합적인 요소로 간주되며(de Gardelle & Kouider, 2009), 중앙처리기(central processor, Atkinson & Shiffrin, 1968), 중앙 집행 시스템(central executive system, Baddeley & Hitch, 1974), 감독시스템(supervisory system, Shallice, 1993), 작동시스템(operating system, Johnson-Laird, 1988, 1993) 등과 같은 다양한 용어로 표현된다.

중앙통제처리장치는 계산되는 처리용량이란 측면에서 처리하는 정보가 매우 제한적이다. 따라서 정보처리의 부하를 막기 위해서 처리할 정보를 선택하는 선택기제가 필요하다. 주의를 정보처리와 가장 관련된 정보만을 선택하고 관련 없는 정보들은 여과하는 것으로 설명된다. 이러한 이유로 의식과 관련하여 또 다른 단순하면서 강력한 은유로 제시되는 것이 주위에 대한 여과처리장치체계와 기억에 대한 작업기억이다. Baddeley와 Hitch(1974)의 작업기억에서 중앙집행시스템은 구분이 되는 시공간잡기장, 음운루프와 같은 하부시스템들을 하향적으로 통제하며, 처리할 정보를 선택하는 주위의 특성을 가지고 있는 것으로 언급된다. Farthing(1992)은 이러한 작업기억의 내용물들을 의식의 내용물과 같은 것으로 언급한다(주의와 의식 그리고 작업기억과 의식의 관련성에 대해서는 제3장에서 보다 자세하게 논의하겠다).

의식의 기능과 구성요소

정보처리에서 무엇에 집중하는가와 그것이 어떤 기억을 촉발하는가가 합쳐져서 무엇이 의식 속에 있게 되는가가 결정된다는 측면에서 의식과 기억과 주의를 상호 밀접하게 관련되어 있고, 명확하게 구분하기 어려운 개념들로 언급되었다. 그러나 의식과 기억과 주의를 개념적으로나 기능적으로 구분이 될 수 있다.

정보처리 관점에서 의식은 자각으로서의 의식(consciousness as awareness)과 집행통제시스템(consciousness as an executive control system)으로서의 의식으로 구분되었다(Farthing, 1992; Revonsuo, 2010). 자각으로서의 의식은 자신의 외부와 내부에서 일어나고 있는 것들에 대해 자각하고 있는 주관적인 상태이다. 이러한 경우 자각하고 있다는 것은 인식 혹은 알고 있음을 가리킨다(Farthing, 1992; Shallice, 1978). 집행통제시스템은 의식이 활동적이라는 개념과 잘 부합한다. 의식은 단순히 수동적인 감각적 자극이나 기억의 수용자도 아니고 경험에 대한 수동적인 해설자도 아니다. 오히려 의식은 목표를 선택하고 목표와 관련된 정보를 찾고 행동을 추진시키는 역할을 한다(Baddeley, 1992).

이와 같은 맥락에서 정보처리시스템의 활동을 감독하고 조정하는 작동시스템의 특성을 가지는 의식은 어떤 일을 수행하거나 목표에 도달하고자 할 때 필요한 행동을 선택하는 최종결정자로서의 특성을 가지고 있다(Hilgard, 1977; Johnson-Laird, 1993; Kihlstrom, 1984). 의식은 당장 우리의 목표와 상관없는 정보들을 대부분 걸러내는 선택기능을 수행하는 것으로 언급된다. 즉, 의식은 용량이 제한된 시스템이라는 제약하에서 그 순간의 욕구와 목표를 확장시키도록 작동한다(Mandler & Nakamura, 1987; Marcel, 1983). 또한 의식은 우리가 하던 일을 잠시 멈추고 과거의 지식을 바탕으로 사고하고 대안을 고려하고 다양한 결과들을 상상하게끔 만든다. 복잡한 환경에서 기능을 수행하려면 행위를 계획하고, 유도하고, 체제화해야 하는데, 의식은 이러한 행위의 유도과 감독, 전략 선택의 기능을 수행하는 것으로 언급된다(Baddeley, 1992; Ornstein, 1975).

기억과 주의와의 비교를 통하여 정보처리적 관점에서 의식은 환경의 자극들과 다양한 인지적 현상에 대해 자각하면서, 수많은 자료원에서 나온 정보들을 통합하고 통제할 수 있는 특성을 가진 현상이라 할 수 있다. 자각(awareness)이란 환경의 사건들과 자극들에 대한 그리고 기억, 사고, 신체적 감각 등의 인지적 현상에 대한 알고 있음이다. 통제란 명료한 지식(자각수준에 있는 지식)에 따라 자신의 심적 상황(정보처리과정)을 점검(monitors)하고 통제(control)할 수 있는 기능이다. 의식의 통제기능은 당장 우리의 목표와 상관이 없는 정보들을 대부분 걸러내게 한다. 이러한 측면에서 집행통제기능은 복잡한 과제를 수행하는 동안에 내적으로 보유되어 있는 정보와 외적으로 제시된 정보 모두에 주의를 배분하는데 영향을 미치는

능력을 의미한다(Baddeley, 1986; Baddeley, Chincotta, & Adlam, 2001). 의식의 통합적 기능은 하나 이상의 특질들로 이루어져 있는 물체를 단일 사물로 지각하는 것으로, 특질들을 하나로 묶어 외부세계를 하나의 단일 된 실체라는 측면에서 볼 수 있는 의식의 특성으로 언급된다(Taylor, 2005). 모든 감각입력의 흐름이 지각적 처리를 거쳐 더 적은 수의 인식 가능한 패턴과 항목들로 된 다음, 의식은 우리가 분석하고 해석하고 미래 행동의 바탕이 되기를 원하는 자극을 선택적으로 저장하게끔 해 준다는 것이다.

따라서 주의나 기억 개념들만으로는 정신적 경험 혹은 인지과정을 충분히 잘 설명할 수 없으므로, 의식개념이 필요할 수 있다. 정보처리에서 의식과 기억과 주의가 함께 작동하는 현상들의 예는 많다(Grossberg, 1999). 카테일 파티효과에서와 같이 파티나 소란스런 식당에 있는 경우 우리가 듣기를 바라는 특정 대상(장기기억 속의 관련된 무의식적 정보)과 관련된 메시지에만 주의를 집중하고(선택적 주의), 이와 관련된 장기기억속의 관련 지식이 촉발되고 인출된다. 즉, 무관한 것으로 평가된 모든 자극은 배경 잡음이 되어 유관한 입력에 주의를 집중하는 동안 무시된다. 이 주의를 집행통제시스템의 특성을 가진 의식에 의해 관리된다고 할 수 있을 것이다. 주의를 기울여 선택된 자극과 이로 인해 촉발되어 인출된 정보들의 상호작용은 의식의 통제(조작)기능과 통합기능에 의해 처리된다. 또한 처리된 정보들에 기반을 두고 다음 정보처리도 연속적으로 순환적으로 이루어질 수 있다.

의식¹⁾과 기억과 주의의 관계

주의와 기억

작업기억은 제한된 용량을 가지고 있고, 서로 다른 과제들이 수행 될 때 어떤 자극에 대한 기억이 저장되기 위해서는 경쟁하는 자극들 중에서 선택되어야 한다

1) 본 논문에서 기억과 주의와의 비교란 측면에서 언급된 의식은 2장에서 제시된 인지적 의식을 지칭한다. 본문에서는 인지적 의식이란 표현을 반복적으로 사용하기 보단 문맥에 맞추어 ‘의식’ 혹은 ‘인지적 의식’이란 표현을 혼용하여 사용하였다.

(Sreenivasan & Jha, 2007). 주의를 기억저장고에 무엇이 부호화되어 저장이 될지에 영향을 미친다는 측면에서 선택적 주의와 기억이 밀접한 관계를 맺고 있다 (Knudsen, 2007; Redick & Engle, 2006). 또한 과거 경험으로부터의 기억은 무엇에 주의를 기울여져야 하는지를 유도한다는 측면에서 선택적 주의가 기억에 영향을 미치는 일방향적인 관계가 아니라, 기억 역시 주위에 영향을 미칠 수 있는 상호 작용 관계를 맺고 있다. 선택된 정보의 일시적 저장과 처리를 수행하는 시스템으로서 작업기억은 선택적 주의와 상호작용하며 개념적으로 얽혀 있고 정보처리과정에서 공동으로 작동한다(Chun & Turk-Browne, 2007; Desimone & Duncan, 1995; Downing, 2000). 특히 정보의 조작이 필요한 작업기억 과제로서 역행 숫자빼기과제와 외인성 및 내인성 주의의 조작을 위한 공간단서 패러다임을 사용한 실험에서 작업기억의 조작기능이 내인성 주의와 외인성 주의에 영향을 미치는 것으로 언급된다(권민영, 김민식, 2004).

그러나 기억과 주의가 정보처리에서 항상 상호관련성을 지니고 있는 것은 아니며 언제나 함께 작동하는 것은 아니다. 장면에서 무엇이 기억되느냐하는 것은 그 장면을 어떻게 지각하고 이해할 것이냐에 달려있다는 측면에서 주의가 어떤 대상을 기억하는데 있어 꼭 필요한 것은 아니며(Silva, Groeger, and Bradshaw, 2006), 암묵 기억은 외현기억과는 달리 주의수준의 영향을 받지 않는 경우도 있다(Mulligan and Peterson, 2008). 또한 시각적 탐색과정에서 탐색된 항목이 작업기억 속에 꼭 저장되는 것은 아니며, 지각수준에서 대상에 주의를 기울일 수 있다. 이 경우 시각적인 탐색과제와 시각적인 작업기억과제를 동시에 수행하더라도 서로에게 심각한 영향을 미치지 않는다(Woodman, Vogel, & Luck, 2001).

도식과 관련된 대상을 기억하고 인출하는데 있어 주의가 꼭 필요한 것은 아닐 수 있다는 실험결과를 제시한 연구가 있다(Silva 등, 2006). 일반적으로 장면속의 대상을 지각하기 위해서는 이미 장기기억 속에 존재하고 있는 그 장면과 관련된 도식과 지각하기 위해 주의를 기울이는 과정이 통합되어야 한다. 그러나 장면 속에 제시된 대상을 회상하고 재인하는 것을 연구한 수많은 실험들에서 일반적으로 제시되는 결과들을 보면 제시된 장면과 맥락적으로 관련된 대상은 회상은 잘 되지만 재인은 잘되지 않는다. 이에 반하여 장면의 맥락과 관련되지 않은 대상들은 재인률은 높지만 회상률은 낮다. 이러한 실험의 결과들에 대한 해석은 두 가지 측면에

서 이루어지고 있는데, 하나는 주의에 대한 도식 효과이고, 다른 하나는 기억에 대한 도식 효과이다. 도식 일치 대상을 더 잘 기억하는 경우도 있고 혹은 도식 불일치 대상을 더 잘 기억하는 경우가 있는데 이러한 차이점이 주의에 대한 도식 효과 때문인지, 아니면 기억에 대한 도식 효과 때문인지 아직 명확하게 설명이 되지 않고 있다(Goodman, 1980).

이러한 배경에서 Silva 등(2006)은 안구운동 기록방식(eye-movement recordings)과 명시적인 시각 지시문(explicit viewing instructions)을 사용하여 주의에 의한 정보처리와 기억에 근거한 시각적 탐색을 구분해 보고자 하였다. 참가자들은 요리하기, 책읽기, 다림질하기, 차 마련하기(tea-making)와 같은 일상적인 활동과 관련된 네 가지 장면을 제시받았다. 참가자들은 장면을 보고 언급해야하는 대상의 종류에 따라 도식 일치 대상을 말하도록 지시받은 집단, 도식 불일치 대상을 말하도록 지시받은 집단, 그리고 'c'로 시작하는 이름을 가진 대상을 말하는 세 가지 실험집단으로 구분되었다.

이 연구 결과, 실시된 회상검사와 재인검사의 결과를 살펴보면 전반적으로 회상 검사에서는 세 집단에서 모두 도식 일치 대상에 대한 회상률이 높게 나타났다. 반면에 재인검사에 있어서는 도식 일치대상과 도식 불일치 대상에 대해 세 집단간 별 차이가 없었다. 그러나 재인은 과제지시에 따라 유의한 차이를 보였다. 즉, 세 집단에서 도식 일치 대상을 말하도록 요구받은 조건에서 도식 일치 대상을 재인하는 것과 도식 불일치 대상을 말하도록 요구받은 조건에서 도식 불일치 대상을 재인하는 것은 상당히 신뢰롭게 나타났다. 즉, 주의를 도식과 관련이 낮거나 도식이 활성화되지 못한 대상을 기억하는데 있어 중요한 기능을 수행하는 것 같다. 이에 반하여 도식과 관련된 명시적인 지식이 있는 경우에는 과제지시와는 상관없이 대상들을 회상하거나 재인하였다. 이러한 연구의 결과는 도식과 관련된 대상을 기억하는데 있어 주의가 꼭 필요한 역할을 하는 것은 아니란 사실을 알려준다.

Woodman 등(2001)은 시각적 탐색이란 맥락 하에서 이중과제와 기저선 패러다임을 이용하여 시각적 작업기억과 시각적 탐색과제의 상호작용관계를 알아보았다. 이중과제에서 참가자들은 시각적 작업기억에서 보유해야 할 대상이 전혀 없는 조건, 두 개의 대상을 보유하는 조건, 혹은 네 개의 대상을 보유하는 조건에서 시각적 탐색과제를 수행하였다. 또한 이중과제, 기억단독과제, 탐색단독과제들은 구분

된 블록 단위로 제시되었다.

실험 1에서는 기억과제와 탐색과제에 서로 다른 형태의 자극들을 사용하였다. 실험 2에서는 기억과제와 탐색과제에 같은 형태의 자극을 사용하였고 절차는 실험 1과 같았다. 실험 2의 결과는 기억과제에서 정확률이 전반적으로 더 낮아졌다는 것을 제외하고, 실험 1의 결과와 거의 같았다. 기억과제와 탐색과제에 같은 자극을 사용하였음에도 시각적인 탐색과제와 시각적인 작업기억과제 사이의 상호작용은 유의하지 않았다. 즉 동시에 탐색과제와 기억과제를 수행하더라도 탐색함수의 기울기에 영향을 미치지 않았고, 기억정확률도 처리해야 할 항목수와는 독립적이었다. 또한 실험 1과 2의 이중과제조건에서 보여진 기억과제수행의 조그마한 손상의 원인이 무엇인지를 살펴보기 위하여 실험 3을 실시하였다. 실험 3의 결과 이중과제에서 나타난 기억과제수행의 결함은 시각적 탐색 자체 때문에 기인한 것이 아니라 시각적 탐색이 마스킹 효과를 가지고 있을 수 있는 것으로 나타났다.

이중과제 패러다임을 이용한 실험의 결과 시각적 탐색과정 자체는 기억부하에 의해 느려지지 않으며, 또한 시각적 탐색과제는 실질적으로 작업기억의 정보보유에 손상을 끼치지 않는다는 사실이 밝혀졌다. 많은 연구자들은 탐색된 항목들이 작업기억 내에 저장된다고 주장해 왔지만, 시각적으로 대상을 알아보는 것은 그 시각적 대상이 작업기억에 부호화되는 것 보다 훨씬 더 빠르게 일어나기 때문에 탐색된 항목이 시각적 작업기억 내에 꼭 저장되는 것은 아니라는 것이다.

이러한 연구결과는 우리들이 사물들을 파악하는 것은 아주 빠르게 일어나지만 작업기억 속에 사물표상을 부호화하는 과정은 상대적으로 느릴 수 있다는 연구결과(Jolicoeur & Dell'Acqua, 1998; Woodman & Luck, 1999)를 지지해 주는 증거가 될 수도 있다. 따라서 우리의 뇌는 지각된 대상의 아주 조그마한 부분만을 작업기억에 저장함으로써 상당한 효율성을 얻을 수 있다고 볼 수 있다.

의식과 기억

의식은 기억이론과 밀접하게 연관되어 설명되었다(Taylor, 1999). 즉 의식을 머릿속에 떠오르는 외현기억이라고 하고, 무의식은 밑으로 가라앉아 잠재되어 있는 암묵기억이며, 모든 의식은 과거에 겪었던 경험에 바탕을 두기 때문에 현재 사용하

기 위해 과거지식을 인출하는 수단으로서 기억을 의식과 관련지어 설명하였다.

Tulving(1983)은 기억을 의식과 연관지어 의미 기억(noetic, knowing), 일화 기억(autonoetic, self-knowing), 절차 기억(anoetic, not knowing)의 세 가지 유형을 제시하였다. 또한 인간만이 가지고 있다고 생각되는 가장 높은 차원의 의식이란 자서전적 기억(autobiographical memory)을 포함하는 것이라고 언급된다(Piolono, 2006). 자서전적 기억은 과거의 경험에 대한 기억(개인사)의 연장선상에서 자기가 어떤 사람이라는 관념을 가지고 현재의 상태를 고려하며, 미래에 대한 계획을 생각하는 고차원적인 의식이라는 측면에서 Tulving(1983)의 일화기억과 유사한 기억이라 할 수 있다.

그러나 기억상실증 환자들을 대상으로 한 암묵기억과 관련된 연구결과에 의하면 기억과 의식 사이에 해리현상이 있다. 자신을 둘러싼 순간순간 경험하는 모든 일들에 대해서 의식하고, 읽을 수 있고, 쓸 수 있으며 사람들과 대화를 나눌 수도 있지만, 자신이 방금 무엇을 했는지는 기억할 수가 없거나(Schacter, 1987, 1989), 외현-서술기억은 전혀 형성할 수 없지만, 단기기억과 집화과제로 측정되는 장기 암묵-절차 기억은 정상인 경우도 있다(Shallice & Warrington, 1970).

단기기억에 심각한 손상을 입은 환자들이 정보를 장기기억으로 여전히 전달할 수 있다는 연구결과들은 장기기억으로의 정보전달이 단기기억을 통해서만 일어나는 것은 아니라는 사실을 알려준다. 기억하기의 실패는 기억과정의 세 가지 국면인 부호화, 저장, 그리고 인출 과정 중 어디에선가 잘못됨으로써 초래된다. 기억상실증 환자들은 기억은 손상되지만 지각능력, 인지능력, 지능이나 행동에 있어선 별 문제가 없다. 그들은 체스를 둘 수도 있으며, 게임도 할 수 있고 복잡한 수업도 이해할 수 있다. 그러나 기억력 테스트에서는 제대로 된 수행을 보이지 않는다(Baars & Gage, 2007).

의식은 명시적 문제해결 능력에서와 마찬가지로 작업기억의 입력과 산출, 의지적 작동 모두와 관계가 있는 것으로 간주되었다(Baddeley, 1992; Baars, 1997; Newell & Simon, 1972). 작업기억은 음운고리와 시공간잡기장이라는 하위체계에 일시적으로 저장된 정보가 중앙집행장치를 통해 처리되는 과정을 일컫는 용어로 개념화되었다(Baddeley, 1986; Baddeley, 1992; Baddeley & Hitch, 1974). 이후 Baddeley(2000, 2003)는 일화적 버퍼(episodic buffer)라는 하부구성요소를 추가하였다.

일화적 버퍼는 하부시스템에 의해서 미처 다루어지지 못한 음운적, 시각적, 공간

적인 정보와 의미적, 음악적 정보들이 단기적으로 저장되는 장소로서, 정보를 단일한 일화적 표상 속에 묶는 것으로 가정된다. 또한 작업기억과 장기기억이 구분되는 정보처리시스템에서 일화적 버퍼는 작업기억의 하부시스템과 장기기억간의 상호작용을 연결하는 인터페이스로서의 역할을 수행하는 것으로 가정된다(Baddeley, 2000, 2003). 따라서 작업기억은 문제해결, 결정내리기, 추진하기 등 다양한 인지적인 통제처리활동을 수행하는 하나의 시스템으로 설명된다(Baddeley, 1986, 2003; Baddeley & Hitch, 1974).

의식은 두 가지 방식으로 작업기억과 관련된다. 의식을 자각이라고 정의를 내린다면 지금 현재 의식하고 있는 내용은 작업기억 속에서 처리되고 있는 내용물과 같다. 작동시스템으로서 의식을 정의내리면 의식은 결정을 내리고 행동을 개시하는 최종정보처리시스템과 같은 면을 지닌다(Farthing, 1992). 인지가키텍처 모형(ACT-R, Anderson, 1983; EPIC, Meyer & Kieras, 1997)에서 작업기억의 핵심적인 역할은 상위수준의 정보처리가 일어날 수 있게 하는 것으로 언급된다. 상위수준의 정보처리가 일어나기 위해서는 최신 정보로 갱신되어야 하고 그러기 위해서는 기억시스템에 신속하게 접근할 수 있어야 한다. 정보처리에서 중요한 관건은 정보들이 어떻게 새롭게 갱신이 되고, 처리가 되며 조작이 되느냐 하는 것이다.

그러나 작업기억의 이러한 집행기능에 대한 이론적 정의와 경험적 증거가 명확하지 않다(Kimberg, D'Esposito, & Farah, 1997). 더욱이 집행통제시스템은 주의의 특성을 갖고 있는 것으로 가정되며(Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 2003; Norman & Shallice, 1986), 작업기억의 기초적인 통제처리과정인 정보의 통합(consolidation)과 유지(maintenance) 사이의 관계는 명확하게 설명이 주어지지 않고 있다(Woodman & Vogel, 2005). 즉, 정보를 부호화하고 유지하는 과정이 제한된 용량의 같은 기제를 이용할 수도 있지만, 대조적으로 구분된 기제들이 정보의 통합과 유지과정을 별개로 관장할 수도 있다는 것이다. 하나의 작업장에서 정보의 통합과 정보의 유지가 일어나는 것인가? 아니면 정보를 통제하고 정보를 보유하는 과정들은 독립적인가?란 물음이 제기된다.

Woodman과 Vogel(2005)은 차폐 변화 탐색 패러다임(masked change-detection paradigm)을 이용하여 작업기억 내에서 정보를 조작하고 통합하는 데 영향을 미치는 독립적인 기제들이 있을 수 있다고 제안한다. 이 연구에서 연구자들은 기저선 통합과 정

보 유지 통합이란 두 조건하에서의 변화 탐색 정확률을 비교하였다. 이 실험패러다임은 정향 차폐 변화탐색과제와 모양 차폐 변화탐색과제란 두 가지 종류의 과제로 구분되었다. 기저선 조건에서의 통합률과 정보의 유지라는 보유조건에서의 통합률을 비교하였다. 보유조건에서 실험참가자들은 테스트가 끝날 때까지 제시된 자극 모두를 기억할 필요가 있었다.

이 연구의 결과 자극간 간격에는 상관없이 차폐자극으로 제시된 정보들은 보다 적게 저장되었다. 그러나 시각적 작업기억의 통합 효율성은 동시에 일어나는 정보의 유지에 의해 영향 받지 않았다. 변화탐색수행에서 자극간 간격과 관련시켜 살펴본 함수의 기울기들이 기저선 조건과 정보보유 조건에서 같다는 사실이 일관적으로 발견되었다. 정보의 통합과 정보의 유지는 비록 제한된 용량에서 작동하지만, 본질적으로 독립적인 처리과정일 수 있다. 즉 정보의 통합과 유지를 통제하는 과정은 다른 기제들에 의해 수행 되어질 수도 있다는 것이다.

지연 반응 과제와 fMRI를 활용한 연구결과에 의하면 작업기억에서 정보가 유지되는 신경적 토대와 집행적 처리과정이라 불리는 조작과정들이 일어나는 신경적 토대는 서로 다르다(D'Esposito, Postle, Ballard, & Lease, 1999). 이 연구에서 실험참가자들은 주어진 다섯 개의 글자들을 보고 정보를 보유하거나 조작하도록 하는 지시를 받았다. 지연기간 동안 정보를 보유하거나 조작하는 경우 모두 배외측 전전두피질(dorsolateral PFC)과 복외측 전전두피질(ventrolateral PFC) 영역 모두에서 활성화가 일어났다. 그러나 정보를 조작하도록 실험 처치한 경우에 배외측 전전두피질 부분에 보다 많은 활성화가 나타났다.

집행적 기능은 기억기능과는 구분이 되는 독립적인 기제일 수 있다는 사실을 뒷받침해 주는 증거는 전전두엽에 손상을 입은 뇌손상 환자들을 대상으로 위스콘신 카드 분류 검사를 실시한 연구에서도 살펴볼 수 있다(Kimberg 등, 1997). 위스콘신 카드 분류 검사에서 전전두엽에 손상을 입은 뇌손상환자들은 모양이나 색깔과 같은 분류기준에 따라 카드를 분류하는 작업을 수행하게 할 경우 그들은 분류기준이 바뀌더라도 이전에 따랐던 분류기준을 그대로 지키면서 카드를 분류하려는 보속현상(phenomenon of perseveration)을 보였다. 즉, 자신이 알고 있는 것과 이를 행동으로 옮기는 것 사이에 강한 해리현상이 나타났다. 이러한 사실은 행동을 통제하는 인지적인 통제능력인 집행통제기능에 장애가 있다는 것을 의미한다. 이러한 연구결

과는 선택된 정보를 의식적으로 처리하고 저장하는 작업기억과 결정을 내리고 행동을 개시하는 집행통제시스템은 독립적인 기제일 수 있다는 사실을 지지해 준다.

작업기억이 정보처리에서 핵심적인 역할을 수행하는 심적 구성요소로 간주되지만, 정보처리 심리학에서 작업기억의 특성과 관련하여 어떤 합의가 있는 것은 아니다(Shah & Miyake, 1999). 정보의 부호화와 저장과 인출이란 특성을 가진 기억 그리고 자각과 통제와 통합이란 특성을 가진 의식은 구분이 되는 심리적 구성체일 수 있다. 또한 작업기억에 대한 경험적 연구결과들은 작업기억을 저장이 이루어지는 양상기반 단기 기억 저장소(modality-based short-term store)와 작업이 수행되는 비양상적인 처리센터(modality-free processing center)로 구분할 수 있다는 사실을 언급하고 있다(Baddeley, 2006; Dehn, 2008; Shah & Miyake, 1999).

의식과 주의

심리학자들은 한때 주의가 의식과 같은 것이라고 믿었다. 하지만 감각 정보와 기억된 정보 그리고 인지정보에 대한 집중적인 주의과정 중 어떤 것들은 우리의 의식적 자각 없이도 진행될 수 있기 때문에 주의를 의식과 같은 것으로 간주하지는 않는다(Taylor, 2007). 특히 맹시현상(blindsight, Weiskrants, 1986, 1998; Stoerig & Cowey, 1989), 양안경쟁(binocular rivalry, Leopold & Logothetis, 1996), 변화맹(change blindness, Simons, 2000a, 2000b)과 부주의맹(inattention blindness, Mack & Rock, 1998), 주의깜박임(attentional blink, Raymond, Shapiro & Arnell, 1992)은 주의와 의식의 자각이 서로 다른 기능과 다른 신경기제를 가지고 있는 명확하게 구분이 되는 현상이란 사실을 지지해 주는 증거로 제시되고 있다. 변화맹과 부주의맹 연구결과에 의하면, 우리는 흔히 우리 앞에 놓인 모든 것을 볼 수 있다고 생각하나 실제로 우리는 외부 세계에 대해 매우 제한된 표상만을 한다(Howe, Evans, Pedersini, Horowitz, Wolfe, & Cohen, 2009; O'Regan & Noe, 2001). 관찰자들이 정보처리가 일어나는 시점에서 주의를 기울이는 대상에 대해서만 의식적인 자각을 할 수 있다는 이런 현상은 주의깜박임 실험에서도 나타났다(Raymond, Shapiro & Arnell, 1992).

변화맹은 복잡한 자연장면을 관찰자들에게 제시한 후 이 장면에서 야기된 변화들을 탐지하는 능력을 측정함으로써 밝혀졌다. 실험참가자가 여러 항목들이 들어

있는 장면을 본 뒤 일정한 공백 기간이 있는 후 원래 보았던 장면 속의 항목들이 위치나 색깔, 특성들이 변화된 채 제시가 될 때 그 변화된 항목을 알아보지 못하는 것이다(Simons, 2000a). 부주맹은 실험참가자들의 주의가 특정한 과제에 맞춰져 있는 가운데 기대치 않은 자극이 주어질 때 일어난다. 실험참가자들은 이러한 자극에 대해 후에 질문을 받으면 종종 구두보고를 할 수 없다(Mack and Rock, 1998). 이러한 현상은 주의가 없을 경우 관찰자들은 대상을 재인할 수도 없고 볼 수도, 자각 할 수도 없다는 사실을 지지해 주는 증거이다. 즉, 주의에 초점을 맞춘 과제에서 관련 없는 항목들은 의식적으로 자각되지 않는다(Howe 등, 2009). 변화맹과 부주맹 연구결과들로 봤을 때 우리는 흔히 우리 앞에 놓인 모든 것을 볼 수 있다고 생각하나 실제로 우리는 외부세계에 대해 매우 제한된 표상만을 한다(O'Regan and Noe, 2001).

관찰자들이 정보처리가 일어나는 시점에서 주의를 기울이는 대상에 대해서만 의식적인 자각을 할 수 있다는 이런 현상은 주의깜박임 실험(Raymond, Shapiro and Arnell, 1992)에서도 나타난다. 주의깜박임 실험에서 관찰자들은 'E'라든지 'X'와 같은 특정한 목표자극을 찾는다. 이 경우 관찰자들은 이 단일글자들이 어디에나 제시되어도 주어진 단일 글자에 대해 쉽게 보고를 한다. 그러나 두 개의 목표자극이 200ms에서 500ms 시간간격을 두고 제시가 되면, 두 번째 자극에 대해선 보고를 제대로 못하는 것 같다. 또한 이것은 첫 번째 자극이 두 번째 주어진 자극을 지각적으로 차폐하기 때문만은 아닐 수 있다. 예를 들어 'J W E B P X L'이란 글자들이 제시되고 관찰자들이 E를 보고할 필요가 없다면 쉽게 X를 탐지할 수 있지만, 관찰자들이 E를 보고해야만 하는 경우에는 쉽게 X를 탐지할 수 없었다. 즉, 첫 번째 목표자극에 주의를 기울이게 됨으로서 두 번째 자극에 대해서는 구두보고를 할 수 없는 것이다.

그러나 의식적 자각은 주의가 없어도 일어나는 경우가 있다. Li와 그의 동료들이 실시한 실험에서(Li, VanRuelen, Koch, & Perona, 2002, 2005) 관찰자들은 시각장의 한 영역에 주의를 기울이며 시각적 탐색과제를 수행하면서 동시에 시각장의 다른 영역에 짧게 제시된 자극(예: 동물들)을 모니터링하는 과제를 수행하였다. 이러한 경우에 실험참가자들은 선택적 주의가 없는 상황에서도 시각장의 다른 영역에 제시된 자극(예: 동물들)을 잘 탐색할 수 있었다.

이러한 연구결과에 대한 반론으로 실시한 Evans와 Treisman(2005)의 연구결과에 의하면 주의가 기울어지지 않은 장면속의 대상을 자각하는 것과 주의가 기울어진 장면속의 대상을 자각하는 것은 다를 수 있다. 주의가 없는 자각수준에서 장면을 분류하거나(산인지 바다인지) 혹은 그 장면 속에 동물이 있거나 없거나를 보고할 수 있지만, 그 주어진 장면 속에 어떤 동물이 있는지와 같은 구체적인 세부사항에 대해서는 보고할 수가 없다는 것이다. 또한 서로 다른 범주에 속하는 동물과 사람을 함께 제시한 장면에서 주의가 없다면 두 개 이상의 속성들을 결합해야하는 자각을 형성할 수는 없다는 것이다. 이러한 연구결과들을 살펴볼 때 초점주의가 없어도 우리는 시각적 자극을 자각 할 수 있지만, 주의를 기울인다면 대상이 가진 다양한 속성들을 결합할 수 있고, 그럼으로써 보다 완전한 자각수준을 유지할 수 있다고 할 수 있다.

그렇다면 자각 없이 주의를 기울이거나 대상을 선택하고 결속할 수 있는가? 란 물음이 제기된다. 일차시각피질에 손상을 입은 맹시환자들은 자각하지 못하는 시각장 속에 있는 사물들이 무엇인지를 추측해 보도록 요구를 하면, 우연수준 이상에서 정확하게 보고를 할 수 있다. 또한 공간적으로 자각하지 못하는 시각장에 단서를 제시하면, 그들은 그 시각장에 제시된 목표자극에 대해 아주 빠른 속도로 변별을 한다. 이 증거는 그들이 보지 못하는 자극에 대해 주의를 기울일 수 있다는 것이고, 따라서 주의가 자각현상을 꼭 동반하진 않는다는 명백한 증거로 언급된다. 맹시현상은 의식적인 자각 영역 밖에서도 사물을 볼 수 있다는 사실을 증명해 주기 때문에, 상당히 복잡한 수준의 정보들도 의식적인 자각범위 밖에서 처리될 수 있다는 견해를 지지해 주는 것으로 인용된다(Stoerig & Cowey, 1989; Weiskrants, 1986, 1998).

Lamme(2003)은 선택적 주의와 의식적 자각의 관련성을 고려하여 정보처리에서 선택적 주의와 의식적 자각이 작동하는 모형을 네 가지로 제시하였다(그림 1 참조).

그림 1의 (a), (b), (c)에서처럼 주의가 무엇을 의식하고 의식하지 않을 지를 결정하고 또한 무엇을 보고할 수 있는지를 결정내리는 모형에서는 주의와 의식이 명확하게 구분되지 않는다. 그러나 그림 1(d)에서 입력 자극의 의식적인 처리와 무의식적인 처리를 구분하고, 주의의 선택적인 기능을 독립적인 단계로 구분할 수 있다. 이때 주의는 자극이 의식적인 상태에 놓일 수 있는지 어떤지를 결정하는 것이 아

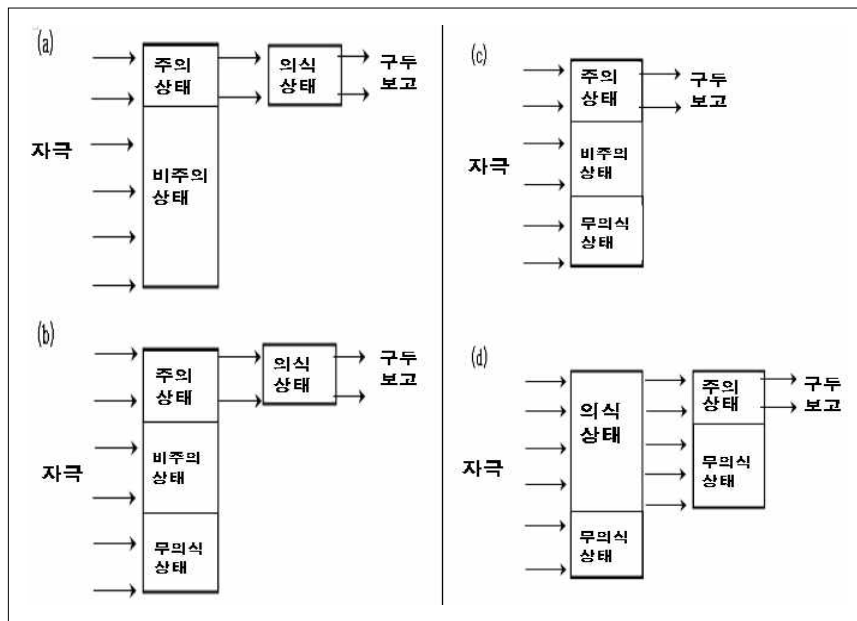


그림 1. 의식(자각)과 주의의 관련성

나라, 자극에 대한 구두보고가 가능한지를 결정한다. 마찬가지로 주의를 항목들이 작업기억 속에 저장되어 나중에 구두로 보고할 수 있는지를 결정내리는 데 영향을 미친다. 많은 입력 자극들을 의식(자각)하지만 주의를 없다면 이러한 의식적인 경험들을 구두로 보고할 수 없고 쉽게 잊어버린다. 이러한 모형은 짧고 손상되기 쉬우며 쉽게 구두로 보고할 수 없는 시각적 경험들과 그와는 대조적으로 안정적이면서 구두로 보고할 수 있는 경험이 구분된다는 사실을 제시해 준다.

Koch와 Tsuchiya(2007)는 선택적 주의와 의식과의 관련성에 초점을 맞추어 의식은 실질적으로 주의와는 다른 기능을 하는 것으로 설명을 한다. 그들에 따르면 의식적이거나 무의식적인 지각이나 행동은 하향식 주의과정이 필요한가 그리고 그러한 주의과정이 의식을 불러일으키는가의 여부에 따라 네 가지 처리방식들로 분류될 수 있다. 즉, 주의와 의식 과정이 함께 있는 현상, 주의만 있는 현상, 주의를 거의 없는 상태에서 의식적인 자각만이 있는 현상, 그리고 의식과 주의를 모두 없는 현상이다. 이러한 분류에 근거하여 Koch와 Tsuchiya(2007)는 주의와 의식은 꼭 함께

일어날 필요가 없으며, 명확하게 다른 실험기법을 조작함으로써 측정될 수 있다고 주장한다. 또한 주의 현상에 대한 스포트라이트 비유에 의하면 주의를 집행통제시스템과 자각시스템과 구분된다. 집중된 스포트라이트 속에서는 특별한 방식으로 정보가 처리되는데, 주의를 스포트라이트 영역 안에 있는 자극은 쉽게 탐지가 되지만 밖에 있는 자극은 그렇지 않다는 것이다(Crick, 1995; Fernandez-Duque와 Johnson, 1999; Palmer, 1990; Posner, 1980).

이러한 연구결과들로부터 주의와 의식은 같은 개념이 아니며 똑같은 특성을 가지고 있지 않다고 볼 수 있다. 또한 주의와 의식은 다른 뇌 영역에서 일어나는 것으로 보고된다. 뇌 영상 기법을 통해 살펴봤을 때 주의를 단일 세포 수준, 다층으로 된 통합세포수준, 다층모듈수준의 뇌의 모든 수준에서 관찰된다. 다양한 주의 활동이 뇌의 넓은 부분에 걸쳐 일어난다는 사실을 설명하기 위해서는 어떤 형태의 통제시스템이 존재할 수 있다는 가능성을 고려해 볼 수 있다(Taylor, 2005).

논의 1: 의식과 기억과 주의의 독립적인 관계

의식, 기억, 주의를 개념과 기능에 있어 서로 얽혀 있어 이를 명확하게 구분하기란 쉽지 않다. 의식, 기억, 주의를 개념과 기능에 있어 서로 유사한 특성을 가지며, 정보처리의 제약이란 공통점을 지니고 있다. 또한 대부분의 일상적인 정보처리의 경우에 제한된 시간 내에서 특정 정보처리를 완료해야 한다는 제약을 지니고 있다(Baddeley, 1986). 인간의 주의용량은 제한되어 있으므로 인간의 기억도 한계가 있으며, 기존 지식의 영향이 크다(Knudsen, 2007; Woltz and Was, 2006). 또한 연산, 유추 등의 인지작용과 더불어 제한된 용량의 정보를 저장하는 기능을 담당하는 기억의 한 체계로서 작업기억은 제한된 용량을 가지고 있다(Baddeley, 1986). 이러한 이유로 작업기억은 주의의 특성을 가진 것으로 접근되기도 하며(Baddeley, 1986; Norman & Shallice, 1986), 때로는 의식의 자리로 설명되기도 한다(Baars, 1988). 그러나 그림 2에서 제시된 많은 연구들에 의하면 의식, 기억, 주의현상은 정보처리에서 독립적으로 작동할 수 있으며 개념과 기능에서 구분이 될 수 있다.

그림 2에서 의식, 기억, 주의의 공통된 영역과 독립된 영역은 의식, 기억, 주의가

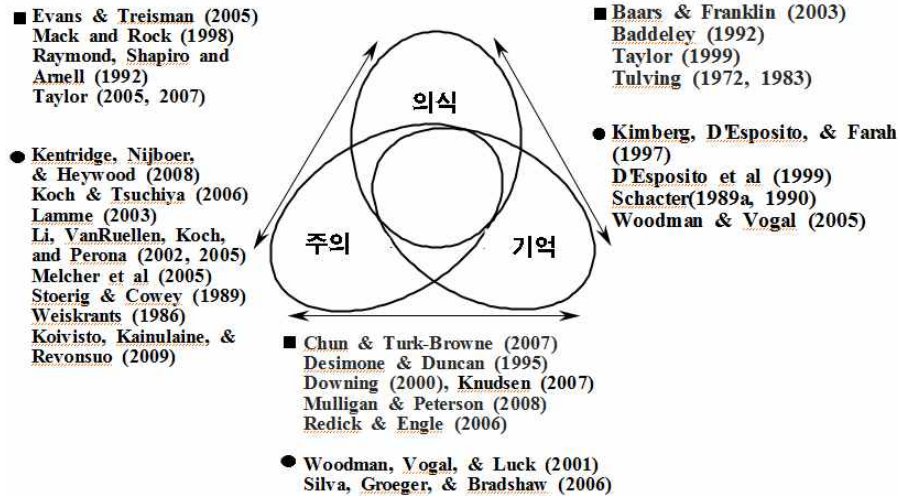


그림 2. 의식과 기억과 주의의 관계

(■는 두 구성개념간 상호작용 ●는 두 구성개념간 독립적인 처리에 대한 연구)

함께 작동하는 경우, 둘이 작동하는 경우, 그리고 아주 특별히 고안된 것으로써 하나만 작동하는 경우를 나타낸다고 볼 수 있다. 예를 들어 의식을 유발하는 핵심적인 구성요소로서 주의를 다룬 연구들이 있지만(Dehaene, Sergent, & Changeux, 2003; Mack & Rock, 1998; Taylor, 2007), 의식 없는 주의 현상도 있고(Melcher, Papathomas, & Vidnyanszky, 2005), 의미적인 수준에서 자극에 대해 의식(자각)하지 않아도 단어 처리가 일어난다는 뇌기능 분석 연구결과도 있다(Vogel, Luck, & Shapiro, 1998). 이러한 사실은 의식이 반응을 유발하는 데 꼭 필요한 것은 아니라는 사실을 제시해 준다. 또한 역으로 시각적 주의가 시각적 자각(의식)을 불러일으키는 데 꼭 필요한 사전조건은 아니다(Kentridge, Nijboer, & Heywood, 2008).

시각적인 탐색과제와 시각적인 작업기억 과제를 동시에 수행하더라도 서로에게 심각한 영향을 미치지 않으며(Woodman 등, 2001), 일상생활의 장면지각에서 어떤 대상을 기억하고 인출하는데 있어 주의를 없어도 기억과정이 진행될 수 있다(Silva 등, 2006). 정보를 통제하고 정보를 보유하는 과정들이 혹은 정보를 유지하고 조작하는 과정들이 독립적일 수 있다는 연구결과들도 있으며(D'Esposito 등, 1999;

Woodman and Vogel, 2005), 마찬가지로 주의와 의식적인 자각이 함께 진행될 필요가 없고(Evans & Treisman, 2005; Li et al., 2002, 2005), 또한 명확하게 다른 실험기법을 조작함으로써 측정 되어질 수 있다(Koch and Tsuchiya, 2007). 전전두엽에 손상을 입은 뇌손상환자들을 대상으로 한 위스콘신 카드분류검사의 결과에서 선택된 정보를 처리하고 저장하는 작업기억과 결정을 내리고 행동을 개시하는 집행통제 시스템은 구분이 될 수 있다(Kimberg 등, 1997). 이러한 연구결과들은 집행적 기능과 기억기능은 구분될 수 있다는 사실을 제시해 준다.

특히 결속현상(Binding)에 관한 설명에서 의식의 자각기능과 주의의 선택적 기능은 구분된다. 우리가 어떤 대상에 대해 주의를 기울일 때 우리는 보통 그 대상이 지닌 다양한 속성들을 자각하게 된다. 이와 같은 자각은 그 대상이 지니고 있는 다양한 기본적인 특성(속성)을 결합하는 것이다. 세부 특징 탐색 수행(Treisman, 1988)에서는 결속현상에 대해 선택적 주의를 중요한 기능을 수행하는 것으로 설명되고 있다. 그러나 가상결합현상에서 주의를 없는 상황에서도 결합은 일어나고, 참가자들이 대상에 주의를 기울이고 있는 때조차 실제로 존재하지 않는 가상결합 현상은 나타난다.

예를 들어 He and Nakayama(1992)는 크기와 색과 같은 세부특징들은 주의과정 없이도 쉽게 결합될 수 있고, 통합된 세부특징들을 탐색하는 것은 개별적인 세부특징을 탐색하는 것처럼 신속하게 일어날 수 있다는 사실을 발견하였다. 표적자극으로 커다란 빨간원을 제시해서 방해자극인 작은 빨간원과 큰 파란원, 작은 파란원들 사이에서 찾게 했을 때와 표적자극으로 빨간원을 제시하고 방해자극으로 파란원을 제시해서 표적자극을 찾으려 했을 때를 비교해 보면 반응속도와 정확률에 있어서 유의한 차이가 나지 않았다.

따라서 정보처리에서 의식과 기억과 주의가 함께 작동하는 경우도 있으며, 의식 없이 주의나 기억처리과정이 진행되거나, 주의 없이 의식이나 기억과정이 진행될 수 있으며, 기억 없이 의식이나 주의과정이 진행될 수 있다. 작업기억과 작동시스템은 구분될 수 있으며, 의식적인 자각은 선택적 주의와 독립적으로 작동할 수 있다. 또한 주의와 기억이 항상 함께 작동할 필요는 없다.

논의 2: 의식과 기억과 주의의 관계에 기반한 정보처리의 특성

정보처리 심리학에서는 의식적인 처리과정과 무의식적인 처리과정으로 구분하여 기억과 주의에 대한 여러 실험패러다임을 적용하였다. 또한 다양한 심적 현상들은 의식수준과 무의식수준에서 이해하고자 하였다. Farthing(1992)은 내성법과 심리학 이론의 다양한 연구결과를 통합하여 의식수준과 무의식 수준 사이의 관계를 나타내 보여주는 의식수준모형을 제시하였다. 그의 의식수준 모형을 기준으로 정보처리심리학적인 관점에서 이루어진 의식과 주의의 구분에 관한 연구(Koch & Tsuchiya, 2007), 장기기억과 단기기억이론(Atkinson & Shiffrin, 1968; Baddeley & Hitch, 1974; Squire, 1993), 그리고 자각의 특성을 가진 의식과 선택적 특성을 가진 주의의 관련성에 관한 연구(Lamme, 2003) 결과들을 통합적으로 조망해 볼 수 있다(그림 3 참조).

그림 3은 의식과 관련하여 무엇이 설명되어야 하는지를 보여준다고 할 수 있다. 이 그림에서 의식과 기억과 주의가 함께 혹은 독립적으로 작동하는 정보처리 구조는 의식적인 처리과정과 무의식적인 처리과정의 연속선상에서 서로 다른 수준으로 조직화되고, 서로 다른 수준에서의 처리 과정들은 상호작용적이고 연속적이다. 또한 위계적인 정보처리의 기능적 흐름은 계열적이면서도 순환적이고 병렬적인 것 같다. Farthing(1992)은 의식수준모형에서 대각선은 정보처리해야 할 내용물이 의식수준이 높아짐에 따라서 줄어드는 것을 나타낸다고 하였다. 이는 또한 의식적인 정보처리와 무의식적인 정보처리가 연속선상에서 일어나는 위계적인 정보처리 구조를 의미할 수도 있다. 예를 들어 문장이해라는 언어처리에는 복수의 분석이 동시에 수행되는 병렬처리가 일어난다. 언어이해의 초기단계에서 유입되는 단어나 언어정보와 관련된 모든 의미정보가 활성화 되어 인출되는데 이러한 언어접속은 병렬적인 처리과정이다. 또한 처리의 순위가 있는 위계적인 병렬처리로, 언어처리 과정에 영향을 미치는 여러 하위처리과정 혹은 구성성분들이 문장이해라는 하나의 틀 속에 자리 잡는다. 즉, 언어처리에서 담화를 이해하기 위해서는 음성파악, 단어 재인, 문법구조 분석, 의미표상의 구성, 추론을 다루는 개별적인 처리기들이 위계를 이루고 있다(Jackendoff, 2007).

Farthing(1992)은 의식 수준모형에서 의식의 다양한 수준들에 따라 일차적 의식과

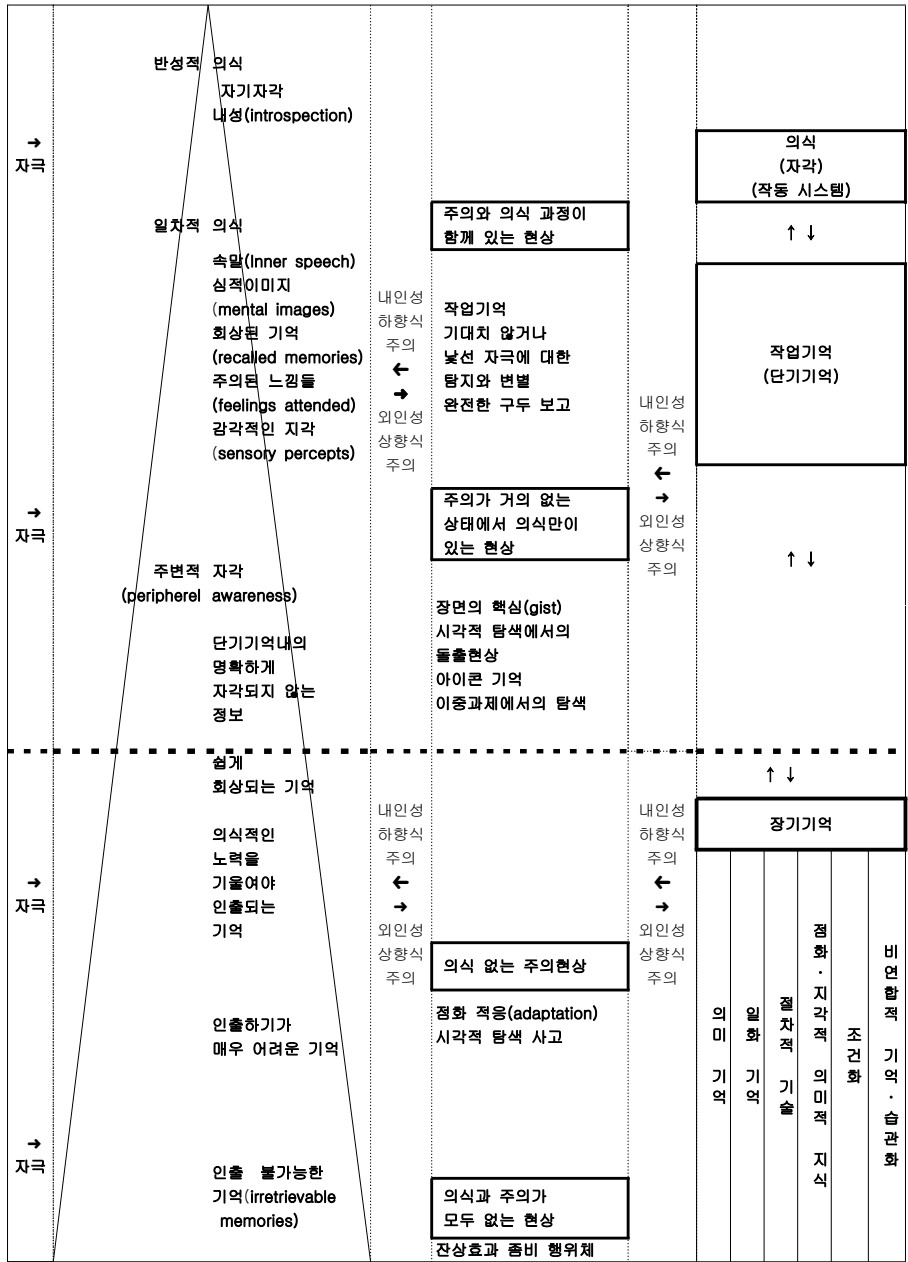


그림 3. 의식과 기억과 주의에 대한 정보처리 연구결과들

반성적 의식, 고차적 사고와 메타의식, 초점적 자각과 주변적 자각, 무의식(전의식)과 같은 다양한 수준의 의식을 언급하였다. 그림 3에서 살펴보면 정보처리의 아래 수준에서 위 수준으로 서로 다른 의식들의 내용이 제시되어 있고 수준에 따라 다른 유형의 처리과정이 일어난다. 따라서 모든 수준에서 다양한 정보처리가 일어난다고 할 수 있다. 의식적 자각영역 밖에서 정보처리가 일어날 수 있고, 같은 수준에 있는 의식의 내용들이 언제나 같은 수준에서 같은 처리과정을 거치는 것은 아니다.

또한 의식적인 처리과정과 무의식적인 처리과정은 분리된 과정으로서 언급되어 왔지만(Gazzaniga, Ivry, & Magnun, 2002; Johnson-Laird, 1988, 1993), 실제로는 하나의 연속체 일 수 있다. 무의식적 처리과정은 처리과정 그자체가 자각 되지 않을 뿐, 의식적인 처리과정과 마찬가지로 감각적인 입력 자극을 예비 처리하고, 기억으로부터 정보를 회상하고 자동화된 행동들을 수행하면서 맹렬하게 활동한다. 의식수준과 관련하여 Baars(1988)는 어떤 물리적인 자극들도 식역 이하의 처리과정, 의식 전 처리과정, 의식적인 처리과정을 촉발할 수 있다고 주장한다. 또한 작업기억과 관련하여 장기기억은 감각정보의 의미를 파악하며 부호화하여 다른 내용의 또는 다른 양식의 부호로 바꿀 수 있도록 지식 정보를 제공하며 각종 지식이 저장되어 있는 곳이다. 여러 가지 종류의 장기기억들은 활성화되지 않은 상태에서는 전의식적 상태에 있으며, 전의식적 상태에 놓여 있는 장기기억의 재활성화가 작업기억을 의미할 수도 있다(Baars and Gage, 2007).

기억에 대한 여러 정보처리모형들에 의하면 우리는 기억해야 할 정보를 순간적인 감각기억으로 기록하며, 여기에서 처리된 정보가 단기기억 혹은 작업기억으로 들어가며 단기기억에서 되뇌기를 통하여 정보를 장기기억으로 입력시켜 나중에 인출하게 된다. 정보는 우리가 의식적으로 자각하지도 못한 채, 자동적으로 장기기억으로 들어가지도 한다. 또한 인출하기가 매우 어려운 실단현상에서 기억속에 저장된 특정한 전의식적 정보(내인성주의)가 비록 의식적 사고에 완전히 접근할 수는 없을지라도 제시된 단서(외인성 주의)에 의해 기억해 낼 수 있는 경우가 있다. 이러한 경우 내인성 주의와 외인성 주의가 언제나 함께 작동하는 것은 아니다. Johnson-Laird(1988)에 의하면 인간의 인지체계는 입력되는 어떤 정보를 추가 처리하고 기억에 보존하기 위해 선택하는데, 그것은 두 가지 각기 다른 방식으로 일어날

수 있다. 즉 하나는 작동시스템으로부터 나오는 계획적인 결정들에 의존하는 것이고, 다른 하나는 어떤 류의 사건들에 대한 자동적인 주의집중효과이다.

작업기억은 기억 체계가 실제의 의식적, 심리적 활동의 요구들에 어떻게 부응하느냐에 초점을 두고 발전되었으며, 인지 활동에 필요한 정보를 일시적으로 보유하고 조작하는 체계를 의미하는 것으로 접근되었다. 그러나 작업기억의 효율성과 기억처리과정의 관련성에 대한 의문이 제기되고 있다(Rockstroh and Schweizer, 2001). 왜냐하면 작업기억은 세 개의 저장단위와 하나의 집행통제장치를 가지고 있는 하나의 시스템으로 개념화되기 때문이다. 특히 네 개의 구성요소로 이루어진 작업기억에서 집행통제시스템은 주의의 특성을 가진 것으로 가정되며, 일화적 버퍼는 이러한 집행통제시스템의 통제를 받아 유입된 정보를 처리하고 의식적인 자각에 접근할 수 있는 것으로 가정된다(Baddeley, 2000, 2003).

이러한 가정 하에서 작업기억(Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 2003)은 마치 자각, 통제, 통합이란 특성을 가진 의식과 정보의 부호화, 저장, 인출이란 특성을 가진 기억, 선택과 분할이란 특성을 가진 주의현상이 공동으로 작동하는 작업공간으로서의 역할을 수행하는 것 같다. 이를 의식, 기억, 주의의 관계(그림 2)에서 살펴본다면 의식, 기억, 주의란 세 개의 고리가 교집합을 이룬 부분이다. 즉, Baddeley & Hitch(1974) 그리고 Baddeley(2003)의 작업기억은 의식적인 자각과 선택적 주의 그리고 정보의 저장과 통제가 하나의 시스템 속에서 일어나는 것으로 설명되고 있다. 그러나 정보처리의 효율성을 보장하고, 의식과 기억과 주의가 독립적으로 작동하는 심적 현상들을 설명하기 위해서는 의식과 기억과 주의란 심적 구성요소들이 하나의 시스템으로 개념화되어질 필요는 없다. 의식적인 자각과 선택적인 주의는 구분되며, 작업기억의 집행기능에 대한 많은 의문이 제시되고 있으며, 작업기억의 기초적인 통제처리과정인 정보의 통합과 유지사이의 관계에 대한 상반된 가설들은 거의 검증이 이루어지고 있지 않다. 심지어 정보를 유지하는 과정은 기억처리과정으로 분류 되어질 수 있지만, 중앙 집행 장치의 활동들은 기억처리과정보다 주의과정과 관련이 되어 있을 수 있다고 제안되기도 하였다(Rockstroh and Schweizer, 2001).

또한 그림3에서 볼 수 있는 것처럼 무의식적인 처리과정이라고 해서 정보처리가 일어나지 않는 것은 아니다. 무의식이란 우리가 대상을 인식하거나 혹은 움직임과

단순한 행위를 조종하는 경우에 자동적으로 발생하는 모든 과정들로 언급된다. 실험연구에 의하면 무의식적 마음은 의식적으로 심적 활동을 수행할 때와 같은 심적 활동을 수행하기 때문에 무의식적 마음은 의식적인 마음에 대해 대안적인 것은 아닐 수 있다(Ap Dijksterhuis & Meurs, 2006). 이와 유사한 입장에서 Kihlstrom(1999, 2004)은 의식적인 자각 없이 주변 환경과 자극에 대해 반응을 하고 지각처리를 한다는 의미로 식역하 지각(subliminal perception), 암묵적 지각(implicit perception)이란 표현을 언급하였다. 또한 상부수준과 하부수준이 존재하는 상위인지과정에서 무의식적인 상위인지 처리과정과 암묵적인 상위인지적인 규제(implicit metacognitive regulation)가 사고와 행동에 영향을 미친다고 언급된다(Fernandez-Duque 등, 2000). 따라서 무의식적인 처리과정은 의식적인 처리과정의 반대개념으로 접근할 필요가 없다.

정보처리에서 기억과 주의를 설명하는데 있어 상위인지체계로서 의식의 필요성은 오래전부터 언급되었다. Atkinson and Shiffrin(1968)은 기억과정은 부호화, 저장, 인출이란 세 단계에 걸쳐서 일어나며, 이러한 기억과정은 인간의 내적구조에 의해서 강하게 통제 운영된다고 언급함으로써 기억과 통제시스템을 구분하여 설명하였다. 이들에 따르면 인간은 외부 환경으로부터의 모든 자극을 그냥 받아들여 감각 기관에 등재하는 것이 아니라 이를 내적구조에 의해 선택적으로 받아들이고 또한 그의 내적구조에 의해 서로 다르게 해석한다는 것이다. 예를 들면 소음이 심한 공항 대합실 같은 곳에서는 다른 이야기를 잘 듣지 못하나 자기의 비행기 안내방송 같은 것은 쉽게 듣게 된다. 또한 들은 내용 역시 그 상황이나 주위 환경에 따라서 서로 다른 해석과 반응을 보이는 경우도 많이 있다. 이것들은 우리들의 일상적인 대화에서 흔하게 볼 수 있는 예이다. 이러한 통제체제는 내적 인지구조와 밀접한 관련이 있는 것으로 언급된다.

정보처리 관점에서 의식의 주관적인 특성을 부인할 수는 없으며, 작동시스템으로서 의식은 컴퓨터시스템의 중앙처리장치에 비유된다. 주관적 자각상태와 통제기능은 동등한 개념은 아니지만 주관적 자각상태와 작동시스템의 내용물과 활동 간에는 중요한 관련성이 있다(Johnson-Laird, 1993; Kihlstrom, 1984; Shallice, 1978). 중앙 통제처리장치로서 작동시스템의 필요성에 대해 많은 의문이 제시되었다. 그러나 뇌의 행위자들은 계층적인 조직화에 매우 능해서 권위 있는 결정규칙, 연산을 수

행하는 계층구조로 조직화되어 있으며(Johnson-Laird, 1988; Pinker, 1997), 계획을 짜고 실행하는 작동시스템은 필요하고, 의식은 그러한 작동시스템의 특성을 가진다. 심적구성요소로서 의식은 위계 병렬적 심적구조물에서 기억과 주의와 함께 혹은 독립적으로 다양한 수준에 걸쳐서 작동할 수 있다.

결 론

본 연구에서는 정보처리적 관점에서 의식과 기억과 주의의 개념적, 기능적 특성을 비교하여, 의식과 기억, 의식과 주의, 주의와 기억을 구분하는 관점에 대한 개념적이고 경험적인 타당성을 탐색하였다. 이를 바탕으로 의식과 기억과 주의가 함께 혹은 독립적으로 작동하는 위계 병렬적 정보처리구조에서 정보처리와 작업기억의 특성에 대한 대안적 관점을 제시하였다.

의식은 철학과 과학의 연속선상에서 우리가 직관적으로 이해는 하지만 그것이 무엇인지 적절한 몇 마디 말로 표현하기가 어려운 개념으로 받아들여졌다. 그럼에도 불구하고 의식은 처리과정과 현상적 인식이라는 개념적인 측면에서, 어려운 문제와 쉬운 문제라는 존재론적인 측면에서 그리고 명시적인 처리과정과 암묵적인 처리과정이라는 심리학적인 측면에서 접근되어 분석되었다(Koch & Tsuchiya, 2007).

많은 연구결과들에 의하면 의식의 특성인 집행적 기능은 기억기능과는 구분될 수 있으며, 의식적인 자각은 선택적 주의와 독립적으로 작동할 수 있다. 주의를 운전하면서 보행자를 조심하는 것과 같이 본질적으로 보다 깊은 정보처리를 할 수 있도록 정보를 선택하고 유지시키는 기능을 한다. 기억처리과정에서 인출을 보다 효과적으로 하기 위해서 인출되는 정보는 이미 학습되거나 부호화된 정보와 합쳐져야 한다. 게다가 기억을 인출하고자 하는 목표와 바라는 기억을 찾고자하는 정신적인 노력뿐만 아니라 단서에 주의를 기울이고자 하는 목표를 가지고 있어야 한다. 이러한 모든 과정에서 점검하고 타당성을 확인하는 구성체가 필요하다.

기억은 정보를 부호화, 저장, 인출하는 기능을 수행한다. 이에 반하여 의식은 이러한 기억과정 전반을 자각하고 통제하며 점검하여 그 타당성을 확인하는 구성체이다. 또한 의식과 기억과 주의의 독립적인 작동을 설명하기 위해서 작업기억은

의식과 기억과 주의가 함께 혹은 독립적으로 정보를 선택하고, 되뇌기하고, 조작하는 정보처리가 일어나는 작업장으로서 개념화 될 수 있을 것이다. 이러한 전체에서 의식수준과 무의식수준의 연속적인 정보처리가 일어나는 정보처리구조에서 의식과 기억과 주의란 심적구성체가 함께 혹은 독립적으로 작동하는 모듈들이 정보처리의 위계를 이루며 병렬적으로 작동할 수 있다. 이러한 경우 수많은 모듈들이 정보처리 단계마다 혹은 정보처리의 다양한 수준에서 정보처리의 중심에서 작동하느냐 아니면 주변에서 작동하느냐의 정도에 따라 다양한 정보처리결과가 나올 수 있다.

정보처리시스템의 기능을 구현하는 심적 구성요소로서 의식에 대한 이러한 접근은 기억이나 주의와 같은 다른 종류의 인지적 처리과정과 비교해 봤을 때, 많은 연구자들에게 받아들여지기 위해서는 보다 정교화 된 개념화와 그에 따른 경험적 증거들이 수집되어져 보다 낮은 기초적인 수준에서 정량화 할 수 있는 방식으로 설명될 필요가 있겠다.

참고문헌

권민영, 김민식 (2004). 집행적 작업기능이 외인성 및 내인성 주의에 미치는 영향.

한국심리학회지: 실험, 16(4), 451-466.

신현정 (1999). 인지심리학의 과제와 조망. **한국심리학회 춘계 심포지움**.

신현정 (2002). **개념과 범주화**. 아카넷.

이정모 (2001). **인지심리학: 형성사, 개념적 기초, 조망**. 아카넷.

Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Ap Dijksterhuis., & Meurs, T. (2006). Where creativity resides: The generative power of unconscious thought. *Consciousness and Cognition*, 15, 135-146.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Vol. 2. Advances in research and theory*. New York: Academic Press.

- Atkinson, A. P., Thomas, M. S. C., & Cleeremans, A. (2000). Consciousness: Mapping the theoretical landscape. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 372-382.
- Baars, B. J. (1988). *A cognitive theory of consciousness*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Baars, B. J. (1997). Some essential differences between consciousness and attention, perception and working memory. *Consciousness and Cognition*, 6, 363-371.
- Baars, B. J. (1999). Attention versus consciousness in the visual brain: Differences in conception, phenomenology, behavior, neuroanatomy, and physiology. *The Journal of General Psychology*, 126, 224-233.
- Baars, B. J. (2002). The conscious access hypothesis: Origins and recent evidence. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 47-52.
- Baars, B. J., & Franklin, S. (2003). How conscious experience and working memory interact. *Trends in Cognitive Science*, 7, 166-172.
- Baars, B. J., & Gage, N. (2007). *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience*. Amsterdam, Boston: Academic Press.
- Baars, B. J., & McGovern, K. (1994). Consciousness. *Encyclopedia of Human Behavior*, 1, 687-699.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (1992). Consciousness and working memory. *Consciousness and Cognition*, 1, 3-6.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829-839.
- Baddeley, A. D. (2006). Working memory: An overview. In S. Pickering (Ed.), *Working Memory and Education* (pp.1-31). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (2007). Working memory: Multiple models, multiple mechanisms. In H. L. Roediger., Y. Dudai., & S. M. Fitzpatrick (Eds.), *Science of Memory: Concepts* (pp. 151-153). New York: Oxford University Press.

- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Boewr (Ed.), *Recent advances in learning and motivation*, 8 (pp.47-90). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., Chincotta, D., & Adlam, A. (2001). Working memory and the control of action: Evidence from task switching. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 641-657.
- Baddeley, A. D., and Wilson, B. (2002) Prose recall and amnesia: Implications for the structure of working memory. *Neuropsychologia*, 40: 1737-1743.
- Block, N. (1995). On a confusion about a function of consciousness. *Behavioral and Brain Science*, 18, 227-287.
- Braun, J., & Julesz, B. (1998) Withdrawing attention at little or no cost: Detection and discrimination tasks. *Percept Psychophys*, 60, 1-23.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Oxford, England: Pergamon.
- Chalmers, D. J. (1996). *The conscious mind: In search of fundamental theory*. New York: Oxford University Press.
- Cherry, E. C. (1953). "Some Experiments on the Recognition of Speech, with One and with Two Ears". *Journal of Acoustic Society of America* 25 (5): 975-979.
- Chomsky, N. (1956). "Three models for the description of language". *IRE Transactions on Information Theory* (2): 113 - 124.
- Chun, M. M., & Turk-Browne, N. B. (2007). Interactions between attention and memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 17, 177-184.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading activation theory of semantic memory. *Psychological Review*, 97, 332-361.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Crick, F. H. C., & Koch, C. (2003). A framework for consciousness, *Nature Neuroscience*, 6, 119-126.
- Crowder, R. G. (1976). *Principles of learning and memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- de Gardelle, V., & Kouider, S. (2009). Cognitive theories of Consciousness. In P. B.

- William (Ed.), *Encyclopedia of Consciousness* (pp.135-146). New York: Academic Press.
- Dehaene, S., Sergent, C., & Changeux, Jean-Pierre. (2003). A neuronal network model linking subjective reports and objective physiological data during conscious perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 100*, 8520-8525.
- Dehn, M. J. (2008). *Working Memory and Academic Learning: Assessment and Intervention*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Press.
- Desimone, R., and Duncan, J. (1995). Neural mechanism of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience, 18*, 193-222.
- D'Esposito, M., Postle, B., Ballard, D., & Lease, J. (1999). Maintenance versus manipulation of information held in working memory: An event-related fMRI study. *Brain and cognition, 41*, 66-86.
- Downing, P. E. (2000). Interactions between visual working memory and selective attention. *Psychological Science, 1*, 467-473.
- Duncan, J., (1980). The locus of interference in the perception of simultaneous stimuli. *Psychological Review, 87*, 272-300.
- Duncan, J. (1999). Attention. In R. A. Wilson & F. C. Keil (Eds.), *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences* (pp.39-41). Cambridge, MA: MIT Press.
- Evans K. K. & Treisman A., (2005) Perception of objects in natural scenes; is it really attention-free? *Journal of Experimental Psychology; Human Perception and Performance, 31*, 6, 1476-1492.
- Farthing, G. W. (1992). *The psychology of consciousness* NJ: Prentice Hall.
- Fernandez-Duque, D., Baird, J. A., & Posner, M. I. (2000). Executive attention and metacognitive regulation. *Consciousness and Cognition, 9*, 288-307.
- Fernandez-Duque, D., & Johnson, M. L. (1999). Attention metaphors: How metaphors guide the cognitive psychology of attention. *Cognitive Science, 23*, 83-116.
- Flanagan, O. (1992). *Consciousness reconsidered*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Frith, C., Perry, R., & Lumer, E. (1999). The neural correlates of conscious experience: An experimental framework. *Trends in Cognitive Sciences, 3*, 105-114.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Magnun, G. R. (2002). *Cognitive neuroscience: The biology of*

- the mind (2nd ed.)*. New York: W. W. Norton & Co.
- Gerring, R. J., & Zimbardo, P. G. (2008). *Psychology and life (18th ed.)*. Boston, MA: Allen & Bacon.
- Grossberg, S. (1999). The link between brain learning, attention, and consciousness. *Consciousness and Cognition, 8*, 1-44.
- He, Z., & Nakayama, K. (1992). Apparent motion determined by surface layout not by disparity or three-dimensional distance. *Nature, 367*, 173-175.
- Henderson, J. M. (1991). Stimulus discrimination following covert attentional orienting to an exogenous cue. *Journal of Experimental psychology: Human Perception and Performance, 17*, 91-106.
- Hilgard, E. R. (1977). *Divided consciousness: Multiple controls in human thought and action*. New York: Wiley(expanded edition 1986).
- Howe, P. D. L., Evans, K. K., Pedersini, R., Horowitz, T. S., Wolfe, J. M., & Cohen, M. A. (2009). Attention: Selective attention and consciousness. In P. B. William (Ed.), *Encyclopedia of Consciousness* (pp.61-76). Academic Press.
- Jackendoff, R. (1989). *Consciousness and the computational mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jackendoff, R. (2007). A parallel architecture perspective on language processing. *Brain Science, 1146*, 2-22.
- James, W. (1950). *The Principles of psychology*. New York: Dover. (original work published 1890)
- Johnson, M. (1987). *The body in the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Johnson-Laird, P. N. (1988). *The computer and mind: An introduction to cognitive science*. Cambridge, MA: Harvard University Press. (이정모, 조혜자 역 (1991). 컴퓨터와 마음. 민음사).
- Johnson-Laird, P. N. (1993). A computational analysis of consciousness. In A. J. Marcel & E. Bisiach (Eds.), *Consciousness in Contemporary Science* (pp.357-367). New York: Oxford University Press.
- Jolicoeur, P., & Dell'Acqua, R. (1998). The demonstration of short-term consolidation. *Cognitive Psychology, 36*, 138-202.

- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kanwisher, N., & Driver, J. (1992). Objects, attributes, and visual attention: Which, what, where. *Current Directions in Psychological Science*, 191, 26-31.
- Kentridge, R. W., Nijboer, T. C. W., & Heywood, C. A. (2008). Attended but unseen: Visual attention is not sufficient for visual awareness. *Neuropsychologia*, 46, 864-869.
- Kihlstrom, J. F. (1984). Conscious, subconscious, unconscious: A cognitive perspective. In K. S. Bowers & D. Meichenbaum (Eds.), *The unconscious reconsidered* (pp.149-211). New York: Wiley Press.
- Kihlstrom, J. F. (1999). Conscious versus unconscious cognition. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of cognition* (pp.173-203). Cambridge, MA: MIT Press.
- Kihlstrom, J. F. (2004). Availability, accessibility, and subliminal perception. *Consciousness and Cognition*, 13, 92-100.
- Kimberg, D. Y., D'Esposito, M., & Farah, M. J. (1997). Cognitive functions in the prefrontal cortex-working memory and executive control. *Current Directions in Psychological Science*, 6, 185-192.
- Knudsen, E. I. (2007). Fundamental components of attention. *Annual Review of Neuroscience*, 30, 57-78.
- Koch, C. (2004). *The quest for consciousness: A neurobiological approach*. Englewood, CO: Roberts & Company Publishers.
- Koch, C., & Tsuchiya, N. (2007). Attention and consciousness: Two distinct brain processes. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 16-22.
- Kramer, A. F., & Hahn, S. (1995). Splitting the beam: Distribution of attention over noncontiguous regions of the visual field. *Psychological Science*, 6, 381-386.
- Lachman, R., Lachman, J. L., & Butterfield, E. C. (1979). *Cognitive psychology and information processing: An introduction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lamme, V. A. F. (2003). Why visual attention and awareness are different. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 12-18.
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 451-468.

- Leopold, D. A., & Logothetis, N. K. (1996). Activity changes in early visual cortex reflect monkey's percepts during binocular rivalry. *Nature*, *379*, 549-553.
- Li, Fei-Fei., VanRuelen, R., Koch C., & Perona, P. (2002). Rapid natural scene categorization in the near absence of attention. *Proceedings of the Vision Sciences Society annual meeting* 8378-8383.
- Li, Fei-Fei., VanRuelen, R., Koch C., & Perona, P. (2005). Why does natural scene categorization require little attention? Exploring attentional requirements for natural and synthetic stimuli. *Visual Cognition*, *12*, 893-924.
- Logie, R. H., Della Sala, S., Wynn, V., and Baddeley, A. D. (2000) Visual similarity effects in immediate serial recall. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *53A*, 3, 626-646
- Mack, A., & Rock, I. (1998). *Inattention blindness*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mandler, G. (1975). *Mind and emotion*. New York: John Wiley Press.
- Mandler, G., & Nakamura, Y (1987). Aspects of consciousness. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *13*, 299-313.
- Marcel, A. (1983). Conscious and unconscious perception: Experiments on visual masking and word recognition. *Cognitive Psychology*, *15*, 197-237.
- Melcher, D., Papatomas, T. V., & Vidnyanszky, Z. (2005) Implicit attentional selection of bound visual features. *Neuron*, *46*, 723-729.
- Merker, B. (2007). Consciousness without a cerebral cortex: A challenge for neuroscience and medicine. *Behavioral Brain Science* *30*, 63-134.
- Meyer, D. E., & Kieras, D. E. (1997). A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance 1. Basic mechanisms. *Psychological Review*, *104*, 3-65.
- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, *63*, 81-97.
- Motter, B. (1999). Attention in the animal brain. In R. A. Wilson & F. C. Keil (Eds.), *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences* (pp.41-43). Cambridge, MA: MIT Press.
- Moura, I. (2006). A model of agent consciousness and its implementation. *Neurocomputing*

69, 16-18.

- Mulligan, N. W., & Peterson, D. (2008). Attention and implicit memory in the category verification and lexical decision tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 34, 662-679.
- Nagel, T. (1974). What is it like to be a bat?. In N. Block (Ed.), *The nature of consciousness* (1997). Cambridge, MA: MIT Press.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Newell, A. (1990). *Unified theories of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Norman, K. A., & Shallice, D. L. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson., G. E. Schwartz., & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self regulation* (pp.1-17). New York: Plenum.
- O'Regan, J. K., & Noe, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 939-973.
- Ornstein, R. E. (1975). *The psychology of consciousness*. New York: Penguin Books.
- Overgaard, M. (2006). Book review essay consciousness studies: The view from psychology. *British Journal of Psychology*, 97, 425-438.
- Palmer, J. (1990). Attentional limits on the perception and memory of visual information. *Journal of Experimental psychology: Human Perception and Performance*, 16, 332-350.
- Pinker, S. (1997). *How the mind works*. New York: Norton.
- Piolono, P. (2006). Autobiographical memory, autoegetic consciousness, and self-perspective in aging. *Psychology and Aging*, 21, 510-525.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M. I. (1994). Attention: the mechanisms of consciousness. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 91, 7398-7403.
- Posner, M. I., & Boies, S. J. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, 78, 391-408.
- Posner, M. I., DiGirolamo, G. J., & Fernandez-Duque, D. (1997). Brain mechanisms of

- cognitive skills. *Consciousness and Cognition*, 6, 267-290.
- Posner, M. I., & Fernandez-Duque, D. (1999). Attention in the human brain. In R. A. Wilson & F. C. Keil (Eds.), *The MIT encyclopedia of the cognitive sciences* (pp. 43-46). Cambridge, MA: MIT Press.
- Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 18, 849-60.
- Reddy, L., Wilken, P., & Koch, C. (2004). Face-gender discrimination is possible in the near absence of attention. *Journal of Vision*, 4, 106-117.
- Redick, T. S., & Engle, R. W. (2006). Working memory and attention network test performance. *Allied Cognitive Psychology*, 20, 713-721.
- Revonsuo, A. (1993). Cognitive models of consciousness. In M. Kamppinen (Ed.), *Consciousness, cognitive schemata and relativism* (pp.27-124). Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Revonsuo, A. (2010). *Consciousness: the science of subjectivity*. New York: Psychology Press.
- Rockstroh, S. & Schweizer, K. (2001). The contributions of memory and attention processes to cognitive abilities. *The Journal of General Psychology*, 128(1), 30-42.
- Rose, D. (2006). *Consciousness: Philosophical, psychological, and neural theories*. New York: Oxford University Press.
- Rosenthal, D. M. (2002). Explaining consciousness. In D. J. Chalmers (Eds.), *Philosophy of mind*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 13, 501-518.
- Schacter, D. L. (1989). On the relation between memory and consciousness: Dissociable interactions and conscious experience. In H. L. Roediger & I. M. C. Fergus (Eds.), *Varieties of memory and consciousness, essays in honour of Endel Tulving* (pp. 355-389). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schacter, D. L. (2000). Memory: Memory systems. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia. Vol. 5* (pp.169-172). Washington, DC: American Psychological Association.

- Schacter, D. L., Kihlstrom, J., Kaszniak, A. W., & Valdiserri, M. (1993). Preserved and impaired memory functions in elderly adults. In J. Cerella, J. Rybash., W. Hoyer, & M. L. Commons (Eds.), *Adult information processing: Limits on loss* (pp.327-350). New York: Academic Press.
- Schier, E. (2009). Identifying phenomenal consciousness. *Consciousness and Cognition*, 18, 216-222.
- Schneider, W., & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing:1. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- Shah, P., & Miyake, A. (1999). The separability of working memory resources for special thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 4-27.
- Shallice, T. (1972). Dual functions of consciousness. *Psychological Review*, 79, 383-393.
- Shallice, T. (1978). The dominant action system: An information-processing approach to consciousness. In K. S. Pope & J. L. Singer (Eds.), *The stream of consciousness; scientific investigations into the flow of human experience* (pp.117-157). New York: Plenum.
- Shallice, T. (1993). Information-processing models of consciousness: Possibilities and problems. In A. J. Marcel & E. Bisiach (Eds.), *Consciousness in Contemporary Science* (pp. 305-333). New York: Oxford University Press.
- Shallice, T. & Warrington, E. K. (1970). Independent functioning of verbal memory stores:a neuropsychological study. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 261-273.
- Sheliga, B. M., Riggio, L., & Rizzolati, G. (1994). Orienting of attention and eye movements. *Experimental Brain Research*, 98, 507-522.
- Silva, M. M., Groeger, J. A., & Bradshaw, M. F. (2006). Attention-memory interactions in scene perception. *Spatial Vision*, 19, 9-19.
- Simons, D. J. (2000a). Current approaches to change blindness. *Visual Cognition*, 7, 1-15.
- Simons, D. J. (2000b). Attentional capture and inattention blindness, *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 147-155.
- Squire, L. R. (1993). The organization of declarative and non-declarative memory. In T. Ono., L. R. Squire., M. E. Raichle., D. I. Perrett., & M. Fukuda (Eds.), *Brain*

- mechanisms of perception and memory: From neuron to behavior* (pp.219-227). New York: Oxford University Press.
- Sternberg, R. J. (2003). *Cognitive psychology* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Stoerig, P., & Cowey, A. (1989). Wavelength sensitivity in blindsight. *Nature*, *342*, 916-918.
- Sweetser, E. (1990). From etymology to pragmatics. Cambridge:Cambridge University Press.
- Taylor, J. G. (1999). *The race for consciousness*, MIT Press, Cambridge.
- Taylor, J. G. (2005). Mind and consciousness: Toward a final answer? *Physics of Life Reviews*, *2*, 1-45.
- Taylor, J. G. (2007). CODAM: A neural network model of consciousness. *Neural Networks*, *20*, 983-992.
- Treisman, A. M. (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *12*, 242-248.
- Treisman, A. M. (1988). Features and objects: The fourteenth Bartlett Memorial Lecture, quart. *Journal of Experimental Psychology*, *40A*, 201-237.
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, *12*, 97-136.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp.381-403). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Tulving, E. (1985a). Memory and consciousness. *Canadian Psychology*, *26*, 1-12.
- Tulving, E. (1985b). How many memory systems are there? *American Psychologist*, *40*, 385-398.
- Tulving, E. (2000). Memory: An overview. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of psychology*. Vol. 5 (pp.161-162). Washington, DC: American Psychological Association.
- Tulving, E., & Craik, F. I. M. (2000). *The Oxford handbook of memory*. New York: Oxford University Press.

- VanRullen, R., & Koch, C. (2003). Visual selective behavior can be triggered by a feed-forward process. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15, 209-217.
- Vogel, E. K., Luck, S. L., & Shapiro, K. (1998). Electro physiological evidence for a post perceptual locus of suppression during the attentional blink. *Journal of Experimental Psychology*, 241, 1656-1674.
- Weiskrantz, L. (1986). *Blindsight: A case study and implications*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Weiskrantz, L. (1998). Consciousness and commentaries. *International Journal of Psychology*, 33, 227-233.
- Westen, D. (1998). The scientific legacy of Sigmund Freud: Toward a psycho dynamically informed psychological science. *Psychological Bulletin*, 124, 333-371.
- Woodman, G. F., & Luck, S. J. (1999). Electro physiological measurement of rapid shifts of attention during visual search. *Nature*, 400, 867-869.
- Woodman, G. F., & Vogel, E. K. (2005). Fractionating working memory: Consolidation and maintenance are independent processes. *Psychological Science*, 16, 106-113.
- Woodman, G. F., Vogel, E. K., & Luck, S. J. (2001). Visual search remains efficient when visual working memory is full. *Psychological Science*, 12, 219-224.
- Zacks, R. T., & Hasher, L. (1988). Capacity theory and the processing of inferences. In L. L. Light., & D. M. Burke (Eds.), *Language, memory, and aging* (pp.154-170). New York: Cambridge University Press.

1 차원고접수 : 2010. 8. 24

2 차원고접수 : 2010. 11. 14

최종게재승인 : 2010. 12. 2

(*Abstract*)

Concepts and functional characteristics of consciousness in comparison of memory and attention

Eun Sook, Kim¹⁾

Hyun Jung, Shin²⁾

¹⁾Interdisciplinary Program in Cognitive Science, Pusan National University

²⁾Department of Psychology, Pusan National University

This study examines the concepts and functional characteristics of consciousness in comparison of memory and attention from the perspective of information processing. It also provides an understanding of the relationships between the three as hypothetical constructs. Consciousness is regarded as too ambiguous a concept to be understood and accepted as a mental construct without the inclusion of memory and attention in any conceptualization. We need one criterion to count satisfactorily as an explanation of consciousness in information processing. Consciousness would be a subjective awareness of momentary experience and also have the characteristic of an operating system performing control and consolidation in information processing. This could be called cognitive consciousness which refers to a subjective awareness and an executive control system, even though those are not equivalent concepts. Consciousness, memory and attention, three mental constructs could operate dependently or independently depending on the specific tasks conditioned in many information processing levels whose modules with three mental constructs could operate in hierarchy. In this premise, working memory could not be a unitary system, contrary to those of Baddeley and Hitch(1974) and Baddeley(1992, 2000), just being a mental workplace consisting of two components: the phonological loop, and the visual-spatial sketchpad without the episodic buffer and a central executive which are the characteristics of consciousness. In the continuum of information processing, the conscious processes and the unconscious processes seem not to be totally different and contrasting processes.

Keywords : *consciousness, memory, attention, operating system*