

효율적인 인간-컴퓨터 상호작용을 위한 인지심리학적 고찰 : 안-밖 합치도 접근

김정호

덕성여자대학교 심리학과

본 논문에서는 인지심리학적 관점에서 인간과 컴퓨터의 상호작용(Human-Computer Interaction; HCI)을 효율적으로 하기 위한 방법을 다루어 보았다. 특히 인간과 컴퓨터의 상호작용을 인간이 환경과 상호작용하는 정보처리의 한 유형으로 보고, 정보처리현상을 설명하기 위한 하나의 개념적 틀로서 제안된 안-밖 합치의 관점 (김정호, 1985; Kim, 1986b, 1991)에서 효율적인 HCI를 위한 방법을 고찰하였다.

본 논문에서는 효율적인 인간-컴퓨터 상호작용(Human-Computer Interaction; HCI)을 위한 심리학적 접근을 다루어 보았다. 특히 인지심리학적 관점에서 효율적인 HCI를 생각해 보았다. HCI란 글자 그대로 인간과 컴퓨터와의 상호작용이므로 효율적인 HCI를 위해서는 인간, 컴퓨터, 및 이들 간의 상호작용의 특징을 다루어야 할 것이다. 여기서 먼저 우리는 인간의 정보처리 일반에 대하여 고찰해 보고자 한다. 컴퓨터와 인간의 상호작용 또한 인간의 정보처리과정의 하나이므로 인간의 정보처리 일반에 대하여 살펴보는 것이 인간과 컴퓨터의 상호작용을 이해하는데 도움을 줄 것이다.

I. 인간의 정보처리의 특성 : 안-밖 합치도 접근

인간은 누구나 환경과의 상호작용 속에서 살아간다. 즉 인간은 환경에 영향을 받기도 하고 자신의 의도에 따라 환경에 영향을 주기도 한다. 이 상호작용은 인간의 특성과 환경의 특성 모두에 의하여 좌

우된다. 뿐만아니라 이 상호작용은 인간의 의도나 환경의 요구 등과 같은 변인에 의해서도 영향을 받는다. 이러한 인간의 의도나 환경의 요구를 과제라고 부를 수 있겠다. 이와같이 볼 때 인간은 자신에 의해서 비롯되는 혹은 환경에 의해서 부여되는 과제에 직면하게되며 이러한 과제(혹은 문제)를 해결하며 살아간다고 할 수 있는데, 이러한 문제해결과정을 포괄적으로 정보처리과정이라고 부를 수 있다.

김정호는 인간의 정보처리현상을 설명하기 위한 하나의 개념적인 틀로서 안-밖합치도를 제안하였다 (김정호, 1985; Kim, 1986b, 1991). 기존의 이론들은 위의 변인들을 고르게 고려하기 보다는 그들 중 한 두가지에 보다 중점을 두어 인간의 정보처리를 설명하려고 하였다. 예를 들어 과거의 행동주의에서는 주로 밖의 변인들 만으로 인간의 행동을 설명하려고 하였으며, 초기의 인지주의에서는 이에 대한 반동으로 인간의 정보처리를 설명함에 있어서 지나치게 안의 변인들을 강조하는 경향이 강하였다. 안-밖 합치도는 인간의 정보처리현상을 설명하는데 있어서 안과 밖의 변인 모두를 고르게 고려하며 아울러 과제라는 변인을 강조하므로써 인간의 정보처

리를 보다 포괄적으로 설명하고자 하는 시도로 제안되었다. 더 구체적으로 안-밖 합치도는 인지심리학의 처리수준 (LOP ; Levels of Processing) 모형, (ESP ; Encoding Specificity Principle) 모형, 및 전이 적절성 처리(TAP ; Transfer Appropriate Processing) 모형 등에 대한 하나의 통합적인 설명 개념으로 마련된 것이다. (자세한 내용은 김정호 (1985), Kim (1986a), 및 Kim (1986b)를 참조하기 바람.)

I.1. 안-밖 합치도

안-밖 합치도는 인간의 정보처리현상을 설명하고자 제안된 하나의 개념적인 틀이다. 안-밖 합치도의 입장에서는 정보의 처리란 정보가 밖에 존재하여 단순히 수용하기만 하면 되는 것이 아니라 안과 밖의 역동적 만남에 의하여 만들어진다는 입장을 가지며 더 나아가 인간이 특정 정보를 처리 혹은 구성함에 있어서 안조건과 밖조건 간에 일정한 합치도 (즉 안-밖 합치도)가 존재한다고 본다. 이 합치도란 특정 정보가 처리 혹은 구성되는 데 있어서의 좋음 (goodness) 혹은 쉬움 (ease)으로 정의된다.

예를 들어서 동일한 심리학 서적일지라도 법학도가 이해하기는 어려우나 심리학도가 이해하기는 쉬운 것은 심리학도와 법학도 간의 안의 차이에서 오는 안-밖 합치도의 차이 때문으로 설명될 수 있다. 반면에 보통의 고등학생이 동화책을 이해하는데는 어려움을 느끼지 않겠지만 훗설의 현상학을 이해하는 데는 고통스러움을 피하기 어려운 것은 동화책의 내용과 훗설의 현상학의 내용 간의 차이에서 오는 안-밖 합치도의 차이 때문으로 설명될 수 있다.

그러나 안-밖 합치도에서 중요한 것은 안-밖 합치도가 처리 혹은 구성하고자 하는 특정 정보에 상대적이라는 점이다. 따라서 안-밖 합치도는 동일한 개인, 동일한 물리적 대상이라 할지라도 어떠한 정보를 처리 혹은 구성하는냐에 따라 달라지게 된다. (여기서 처리 혹은 구성하고자 하는 특정 정보는 과제와 밀접한 관련을 갖는다. 즉 안-밖 합치도를 고려할 때는 과제에서 요구하는 특정 정보를 명백히 하는 것이 필요하다.)

예를 들어서 동일한 심리학 교과서라고 할지라도

내용에 대한 이해를 요구하는 경우 (의미정보의 구성을 목적으로 하는 과제)와 단순히 정확히 읽는 것을 요구하는 경우 (발음정보의 구성을 목적으로 하는 과제)에 그 심리학 교과서와 독자와의 안-밖합치도는 각각 다르다고 보아야 할 것이다. 즉 심리학 교과서의 심리학도와와의 합치도는 심리학 교과서와 법학도와와의 합치도 보다 전자의 경우에는 크게 높을 수 있으나 후자의 경우에는 그렇게 높지는 않을 것이다. (보통실력의 고등학생이 동화책과 훗설의 현상학책에 대하여 갖는 안-밖 합치도의 관계 역시 마찬가지로 설명될 수 있다.)

안-밖 합치도의 개념에서 안-밖 합치도가 구성되어야 할 정보(to-be-constructed information)에 상대적이라는 점과 안과 밖의 만남이 역동적이라는 점은 좀더 설명이 필요하다고 생각한다. 먼저 안-밖 합치도가 구성되어야 할 정보에 상대적이라는 점을 그다음에 안과 밖의 만남이 역동적이라는 점을 상술하고자 한다. 첫째, 특정 안에 있어서 특정 밖의 합치도는 구성되어야 할 정보가 무엇이냐에 따라 달라진다는 것이다. 안-밖 합치도가 구성되어야 할 정보에 상대적이라는 점에서 과제 (task)라는 변인이 중요해진다. 과제란 목적 (goal)을 가지며 목적은 바로 특정 정보의 구성에 있다. 이러한 과제의 목적은 외부적으로도 혹은 내부적으로도 주어질 수 있으나 기본적으로는 인간과 환경의 상호작용에서 특정정보를 구성하는 것을 그 내용으로 한다. 여기서 정보란 매우 포괄적인 용어로서 보이지 않는 지식 뿐만 아니라 가시적인 행위도 포함하며 또한 정서적인 느낌까지도 포함한다. 따라서 우리의 과제는 특정 지식의 학습과 기억일 수도 있으며, 특정 행위의 수행일 수도 있고, 또한 특정한 정서적 느낌의 추구일 수도 있다. 둘째, 인간의 정보처리의 중요한 또다른 특성은 안과 밖의 만남의 역동성에 있다. 인간은 정보처리를 하며 변화한다. 즉 안조건이 정보처리의 결과로 바뀌게 된다. 뿐만 아니라 정보처리의 결과 인간은 필요에 따라 밖조건도 변화시키게 된다. 이러한 변화 속에 안과 밖은 끊임없이 상호작용하게 되는 것이다. 따라서 안밖합치도도 이러한 정보처리의 역동성을 통해서 고려되어야하므로 안-밖 합치도역시 항시 변화하는 역동적인 것으로 보아야 할 것이다.

I.2. 안-밖 합치도의 측정

위에서 간략하게 안-밖 합치도의 개념에 대하여 알아보았다. 그러나 안-밖 합치도가 인간의 정보처리 현상에 대하여 단순히 설명적인 역할 만이 아니라 실제적으로 예언력과 통제력을 갖추기 위해서는 안-밖 합치도의 측정이 필수적이다. 안-밖 합치도를 독립적으로 측정하는 방법을 갖지 못한다면 안-밖 합치도는 오직 사후적 설명력밖에 갖지 못한다. 즉 특정 과제에서 특정 개인이 특정 재료를 통해 보여준 결과만을 가지고 잘 했으면 그 과제에서 그 개인과 그 재료간의 안-밖 합치도가 높다고 하고 잘 하지 못했으면 그 과제에서 그 개인과 그 재료간의 안-밖 합치도가 낮다고 하게되면 동어반복에 빠지게 되는 것이다. (참고적으로 처리수준모형은 이와 유사한 비판을 받는다.) 따라서 안-밖 합치도를 독립적으로 측정할 수 있어야 만이 안-밖 합치도의 개념이 인간의 정보처리 현상을 설명하는데 있어서 생산적이게 된다.

안-밖 합치도의 측정의 문제를 다룸에 있어서 기존의 검사나 측정법이 검사하는 혹은 측정하는 것이 무엇인가의 의미를 재고해 보는 것이 필요할 것 같다. 우리는 이미 안과 밖에 대하여 여러가지 측정법을 가지고 있다. 지능검사, 적성검사, 인지양식검사, 읽기능력검사, 지각능력 측정법 등등 인간의 안의 특성을 측정하는 검사들이 이미 사용되고 있으며, 단어의 의미가 (meaningfulness) 측정법, 글의 난이도 측정법, 글의 내용상의 위계 측정법 등등 밖의 특성을 측정하는 방법들이 이미 존재하고 있다. 여기서 지적하고 싶은 것은 이들 검사나 측정법은 순수하게 안만을 혹은 밖만을 측정하고 있지 않다는 점이다. 안의 측정은 이미 밖을 포함하고 있으며 안을 떠난 밖의 측정은 불가능한 것이다. 예를 들어서 한 학생의 읽기능력이라는 안의 특성은 읽기 재료라는 밖을 통하지 않고는 측정할 수 없는 것이며, 단어의 의미가 라는 밖의 특성 역시 그 단어에 대한 특정사회 내의 사람들이라는 보편적이고 집합적인 안의 특성에 의해서 측정되는 것이다. 또다른 예로 한 사람의 작업기억의 용량이라는 안의 특성은 그 용량을 측정할 적절한 밖의 재료없이 는 헤아릴 수 없으며, 글의 내용상의 위계라는 밖에 대한 측정 역

시 그 측정법을 고안한 사람의 세상지식 혹은 글의 일반적 규약에 대한 지식이라는 안을 반영하게 되는 것이다. 따라서 기존의 안에 대한 검사나 밖에 대한 측정법에서 측정되는 것들은 단순히 안이나 밖의 특성 만을 반영하는 것이 아니라 이미 안과 밖의 특성을 동시에 반영하는 것으로 안-밖 합치도 측정의 지표들 (indices)로 볼 수 있다. 여기서 중요한 것은 앞에서도 지적했듯이 안-밖 합치도는 구성될 정보에 특정적으로 결정되어야 한다는 것이다. 이러한 점에서 Kim(1986b)은 안-밖 합치도의 지표를 특정 정보의 구성도 (constructability)의 지표라는 용어로 사용할 수도 있다고 하였다.

위와 같이 볼 때 안-밖 합치도의 지표들은 이미 존재하고 있다고 할 수 있으나 좀더 실용적이고 생산적으로 쓰이기 위해서는 다음과 같은 점들을 고려하여 발전시켜나가는 것이 필요하다(Kim, 1986b).

첫째, 앞에서도 언급했듯이 안-밖 합치도의 지표는 요구되는 과제에 따라 정의되어야 한다. 동일한 안과 동일한 밖이라 해도 요구되는 과제에 따라 안-밖 합치도가 달라지므로 이에 따라 안-밖 합치도를 측정해야 만이 실제적으로 사용될 수 있을 것이다. 이것이 지켜지지 않을 때 그릇된 일반화와 이론적 적용의 혼선을 가져올 수 있다. (예를 들어서 LOP, ESP, 및 TAP 간의 초기의 논쟁은 기본적으로 이러한 점이 지켜지지 않았기 때문이다.)

둘째, 안-밖 합치도의 지표는 과제수행에 영향을 주는 몇가지 지표들의 조합으로 더 잘 기술될 수 있다. 예를 들어서 단어목록을 학습한 후에 그중의 특정 단어를 회상하는 것은 그 단어의 의미와 빈도가, 목록 내의 다른 단어들 간의 관계, 검사상황과 학습상황 간의 일치도 등에 영향을 받는다. 이러한 점에서 중다변인 분석(multivariate analysis) 접근이 안-밖 합치도 지표의 개발에 중요하게 사용될 수 있을 것이다.

셋째, 위의 첫째 사항과 관련된 것으로 구성될 정보에 따라 그 정보의 구성에 영향을 주는 요인들이 달라지므로 구성될 정보를 명확히 하는 것이 필요하다. 예를 들어서 글을 읽은 후에, 옷점정보(gist information)를 구성하는데 영향을 주는 요인들은 축어적 정보(verbatim information)를 구성하는데 영향을 주는 요인들과 동일하지 않으며, 내용적 혹은

의미적(semantic) 정보를 구성하는데 영향을 주는 요인들은 그 정보를 언제 어디서 읽었는가 하는 일화적(episodic) 정보를 구성하는 데는 도움을 주지 않을 수도 있다.

네째, 안-밖 합치도의 지표들은 상호 간에 밀접한 관계를 갖도록 만들어져야 하겠다. 예를 들어서 지표들이 서로 밀접한 관계를 갖도록 만들어 진다면 한 상황에서 글의 이해에 있어서의 지표가 그 글의 인출 가능성을 예언하는데 사용될 수 있으며 다른 상황에서는 글의 인출 가능성의 지표가 그 글의 이해의 정도를 예측하는데 사용될 수 있을 것이다. 또 다른 예로 Fisher (1981)를 들 수 있겠다. 이 연구의 실험 1에서는 목표단어(예, table)가 일반적 문장(예, "we refinished the wooden table.")보다 구체적 문장(we refinished the oak table.)에 삽입되었을 때 더 잘 기억되었다. 이러한 결과는 독립적인 연구에서 피험자들이 일반적 문장에서 목표단어를 삭제한 경우(예, "we refinished the wooden —.")보다 구체적 문장에서 목표단어를 삭제한 경우(예, "we refinished the oak —.")에 목표단어를 더 잘 생성했다는 결과와 일치한다. 이것은 목표단어의 생성확률의 지표가 그 목표단어의 인출 가능성을 예언하는데 사용될 수 있다는 것을 뜻한다.

마지막으로, 안-밖 합치도의 지표는 더 나은 정보처리를 위한 응용을 고려하고 만들어져야 하겠다. 정보처리의 각 영역에서 안-밖 합치도의 지표들을 만드는 많은 방법들이 있을 수 있다. 그러나 그러한 지표들이 인간의 정보처리 능력을 증진시키는데 사용되지 못한다면 그것들은 생태학적 타당성(ecological validity)을 갖지 못한다. 예를 들어서 우리는 학습과 교육에 있어서 더 나은 정보처리를 위한 책략을 개발할 수 있는 그러한 안-밖 합치도의 지표를 창조하는 것이 바람직 하겠다.

본 논문에서는 위와 같은 안-밖 합치도의 관점에서 인간과 컴퓨터 간의 합치도를 높이는 문제를 인지심리학의 관점에서 다뤄 보고자 한다.

II. 안-밖 합치도 접근의 HCI에의 적용

위에서 인간의 정보처리를 안-밖 합치도의 관점에서 살펴 보았다. 이제는 이러한 접근이 효율적인 HCI를 위하여 어떻게 적용될 수 있는가를 다뤄 보겠다. 우선 효율적이라는 말의 정의부터 해보자. 여기서는 효율적이라는 말을 안-밖 합치도를 높이는 것으로 정의하겠다. 즉 특정과제를 수행함에 있어서 혹은 특정 정보의 구성에 있어서 안과 밖의 합치도를 높이도록 하는 것이 효율적이다. 안-밖 합치도의 정의를 통해서 다시 풀이해 본다면 효율적이란 특정정보의 구성을 보다 쉽고 좋게 해주는 것을 말한다.

아래에서는 이상과 같은 안-밖 합치도의 관점에서 효율적인 HCI를 위하여 고려해야 할 인간의 특성(Human Constraints), 컴퓨터의 특성, 및 과제의 구체화를 개괄적으로 고찰해 보겠다. 물론 이러한 고찰은 궁극적으로 안-밖 합치도의 지표의 개발로 이어질 때 보다 실제적이고 생산적이 될 것이다.

II.1. 안

안변인 혹은 안조건은 인간의 내적인 환경을 말한다. 내적 환경은 신념, 의도, 사전 지식(prior knowledge), 책략, 작업기억(working memory)의 한계, 동기, 정서적 상태 등을 포함하는데 이들은 서로 밀접히 관련되어 있다. 이중 동기나 정서와 같은 변인은 과거의 인지심리학에서는 잘 다루어지지 않았으나 최근에는 이러한 변인들을 포함하려는 시도가 많이 나타나고 있다(예, Clark & Fiske, 1982; 1987년부터 출판되기 시작한 학술지 'Emotion & Cognition'). 여기서 중요한 것은 이와 같은 안조건에 따라 동일한 외부적 상황도 다르게 정보처리된다는 점과 이와같이 정보처리에 영향을 주는 안조건은 일정한 특성을 가지고 있다는 점이다. 따라서 우리는 이러한 안조건의 특성을 파악하고 이용함으로써 효율적인 HCI를 피해볼 수 있을 것이다. 아래에서는 인지심리학적 측면에서 효율적인 HCI를 위해서 고려해야 할, 정보처리에 있어서의 인간의 특성을 몇가지만 간략하게 다뤄보고자 한

다.

II.1.1 인간의 정보처리의 융통성

앞에서 인간의 정보처리는 역동적이라고 하였다. 인간은 고정되어 있지 않고 끊임없이 환경과의 상호작용을 통해 변화한다. 예를 들어 인간이 한번에 처리할 수 있는 정보의 양 혹은 작업기억의 용량은 제한되어 있지만 이 용량 제한성은 연습을 통해 상당한 수준으로 극복이 가능하다. Ericsson, Chase, Faloon(1980)에 따르면 평균지능의 대학생을 1년 6개월간 매주 3-5시간씩 숫자기억 훈련을 시킨 결과, 처음 시작할 때에 그가 한번 듣고 정확히 회상할 수 있는 숫자의 범위는 7개 정도에 불과했으나(우리들 대부분이 그러하듯이), 230시간 정도 연습을 한 후에 그의 숫자기억 범주가 80개로 증가하였다.

따라서 효율적인 HCI를 위해서는 인간의 정보처리의 융통성을 고려하여, 인간을 고정적으로 놓고 단지 컴퓨터체계의 측면에서만 사용자에게 편리한(user-friendly) 컴퓨터체계의 설계를 피하여서는 안될 것이다. (앞으로 컴퓨터체계의 설계라고 할때는 컴퓨터의 hardware (예, 자판의 배열, 컴퓨터의 처리속도 등) 및 software (예, 인간을 위한 각종 프로그램)의 설계 모두를 포함하는 용어로 사용하겠다.) 여기서 한가지 지적할 점은 지금까지 HCI의 효율성을 높이는 작업은 주로 밖조건 즉 컴퓨터의 hardware와 software를 어떻게 하면 인간에게 편리하게 할 것인가의 문제를 다루어 온 듯하다. 그러나 앞에서도 언급했듯이 HCI의 효율성이란 상대적 개념으로 안조건의 특성을 살피고 그 변화 가능성에 대한 문제도 다루어져야 할 것이다. 예를 들어서 특정 프로그램으로 특정 과제의 수행을 효율적으로 하기 위하여 특정 개인의 훈련(training) 혹은 교육을 어떻게 하는 것이 좋은가의 문제도 심도있게 다루어져야 할 것이다.(참고적으로 Schmalhofer, kühn, Charron, & Messamer (1990)에서처럼 컴퓨터 언어 LISP와 같이 비교적 고정적인 컴퓨터 체계의 사용의 경우에는 사용자들을 위한 교육책략에 대한 연구를 볼 수 있다.)

인간의 정보처리의 융통성은 효율적인 HCI를 위

한 컴퓨터 체계의 평가에서도 고려되어야 할 것이다. 예를 들어 특정과제의 수행을 위하여 A프로그램과 B프로그램 두가지가 있다고 하자. 이중 A프로그램은 초심자들에게는 익히기가 편리하지만 처리속도가 늦고 B프로그램은 초심자들이 사용하기에는 어렵지만 일단 숙달하고 나면 처리 속도면에서 커다란 장점을 갖는다면 우리는 어떤 프로그램이 보다 효율적인 프로그램이라고 할 수 있을까? 프로그램이 처음 만들어진 상태에서는 B프로그램 보다 A프로그램이 특정과제의 수행에 있어서 안-밖 합치도가 높은 즉 효율적인 프로그램이라고 할 수 있을 것이다. 그러나 장기적으로 볼 때는 그렇게 말할 수 없을 것이다. 이런 경우에는 당장에는 B프로그램이 특정과제의 수행에 있어서 안-밖 합치도가 낮을지 모르지만 초심자들이 보다 쉽게 익힐 수 있는 매뉴얼 등의 학습방법을 함께 개발하여 보급한다면 프로그램의 숙달기간을 최소한으로 하여 궁극적으로 특정과제의 수행에 있어서 사람들에게 보다 효율적인 프로그램으로 남아 있게 될 것이다.

II.1.2. 전이 및 간섭

인간의 정보처리의 역동성은 전통적으로 심리학에서 중점적으로 다루어 온 학습의 영역에서도 잘 나타난다.

() 전이(Transfer): 학습은 무에서 시작되지 않는다. 특정학습은 그전의 선행학습에 영향을 받게 된다. 이 영향은 두 학습 간의 관계에 따라 선행학습이 후행학습에 부정적인 영향을 줄 수도 있고(부적 전이 negative transfer) 긍정적인 영향을 줄 수도 있다(정적 전이 positive transfer). 더 세부적으로 들어가 보면 특정 과제를 수행하게 위해서 요구되는 재료, 책략, 혹은 지시사항 등이 선행적으로 사용된 그것들과 어떠한 관계에 있느냐에 따라 그 과제의 수행에 부정적으로도 혹은 긍정적으로도 영향을 줄 수 있다.

↘) 간섭(Interference): 간섭은 전이와 유사한 맥락에서 고려해 볼 수 있는 것으로 전이가 주로 학습장면에서 언급된다면 간섭은 주로 기억장면에서 다루어 진다. 즉 과거에 학습한 내용이 새로 학습한 내용의 기억에 영향을 주기도 하고(순행성 간섭

Proactive Interference) 새로 학습한 내용이 과거에 학습한 내용의 기억에 영향을 주기도 하는데(역행성 간섭 Retroactive Interference), 간섭이라고 할 때는 그 영향이 부정적인 경우를 말한다. 그러나 이 경우에도 선행학습과 후행학습 간의 관계에 따라서는 간섭이 아닌 촉진 즉 정적인 효과도 관찰되고 있다(김정호, 1989).

위와 같이 볼 때 효율적인 HCI를 위한 컴퓨터 체계의 설계는 해당 과제의 영역에 있어서 사용자가 가지고 있는 사전지식, 인지적 기술, 컴퓨터에 대한 친숙도 등을 고려하여야 할 것이다. 특히 새로운 컴퓨터 체계의 개발을 할 때는 기존의 컴퓨터 체계를 사용한 사용자들도 고려하여 기존의 학습으로부터 적은 간섭과 많은 정적 전이를 얻을 수 있도록 배려하는 작업도 필요할 것이다.

II. 1.3. 정서적 및 동기적 특성

인간의 정보처리에는 인간의 정서적 및 동기적 특성도 중요하게 작용한다. 예를 들어 아무리 인지적으로 인간의 특성을 잘 고려한 교육 프로그램이 있다고 해도 인간의 정서적 및 동기적 특성을 제대로 고려하지 않는다면 훌륭한 프로그램이라고 할 수는 없다. 다른 면으로 아무리 좋아 보여도 특정 개인에게 불안감이나 거부감을 주거나 혹은 흥미를 일으키지 않는다면 그 프로그램은 그 개인에게는 무용지물이 되고 만다. 특히 아동들 위한 프로그램을 개발할 때는 지루하지 않게 하며 흥미를 유발하고 계속해서 유지하도록 하는 배려가 필요하다. 따라서 효율적인 HCI를 위해서라면 컴퓨터의 프로그램은 이러한 인간의 특성을 고려하여 거부감을 일으키지 않고 계속해서 흥미를 유발시킬 수 있도록 해야 할 것이다. 앞서서도 언급했듯이 인간의 흥미 또한 과제의 목적 즉 구성되어야 할 정보로 중요하다고 할 수 있겠다.

인간의 정서적 및 동기적 특성에 관한 심리학적 연구로 B.F. Skinner 등을 중심으로 한 행동주의 심리학의 연구를 들 수 있다. 행동주의 심리학에서는 인간을 포함해서 유기체의 행동은 행동의 결과에 대한 외적인 사건(강화와 처벌)에 크게 영향을 받는다고 본다. 특히 강화계획(reinforcement schedule)에 관한 연구는 유기체의 행동수행이 강화의 양 뿐만

아니라 강화를 주는 방식(시간에 따르는가, 행동의 빈도에 따르는가, 고정적인가, 혹은 변화적인가)에 크게 의존함을 보여 주었다.

인간행동의 외적인 통제를 강조한 행동주의의 입장과는 달리 나중의 연구들은 인간의 행동에 있어서 인간의 내재적 동기(intrinsic motivation)의 중요성을 강조하였다(deCharms, 1968, 1976; deCharm & Muir, 1978). 심지어 외적인 강화가 내재적 흥미를 감소시킨다는 연구 결과도 나타났다(Lepper, Greene, & Nisbett, 1973). 그림 그리는 것에 대하여 상을 기대하게끔 한 취학전의 아동들과 그렇지 않은 취학전의 아동들을 비교해 보았는데, 나중에 그들을 눈에 띄지 않게 관찰했을 때 전자의 아동들은 후자의 아동들 보다 그림 그리기에 대한 흥미가 적었다. 즉 외적 강화는 '놀이'를 '일'로 만들어 버렸다.

인간의 내재적 동기에 관한 연구에서 출발하여 M. Csikszentmihalyi는 행동을 내재적으로 보상지게 만드는 '주관적 경험의 질'에 관심을 갖고 연구하여 이러한 경험을 '흐름 경험(flow experience)'이라 하고 이러한 경험을 일으키는 기제에 대하여 이론을 발전시켜 왔다 (Csikszentmihalyi, 1974, 1975a, 1975b). Csikszentmihalyi(1975b)에서는 특정 개인의 현재의 기술수준과 그에게 요구되는 기술수준(도전) 간의 관계에 따라 인간에게 나타나는 불안과 지루함 그리고 흐름 경험을 함수적으로 나타냈다. 즉 현재의 기술수준을 가로축으로 하고 도전을 세로축으로 표현했을 때, 이들 간의 비율이 동일한 대각선 영역에서는 흐름 경험, 그 아래영역에서는 지루함이, 그 위 영역에서는 불안이 나타난다고 예언되었다. Csikszentmihalyi(1975b)의 모형은 나중에 Massimini & Carli(1986)에 의해 수정되었다. 이들에 따르면 흐름 경험은 기술과 도전이 특정 수준 이상이어야 하고 균형이 잡혀 있을 때 시작된다. 이 특정 수준은 보통 도전과 기술의 개인적 평균으로 계산된다.

HCI의 입장에서 볼 때 강화란 컴퓨터 체계를 이용함으로써 인간이 얻게 되는 흥미, 즐거움, 만족, 이익 등을 포함하는 보상이라고 할 수 있다. 이러한 강화는 외부적이든 내재적이든 인간의 행동수행에 커다란 영향을 미치는 요인이므로 효율적인 HCI를 위해서는 반드시 고려되어야 할 것이다. 특히

Csikszentmihalyi 등의 흐름경험에 대한 연구는 컴퓨터 체계와 인간의 상호작용이 보다 즐거운 것이 되기 위하여 인간에 대한 교육과 컴퓨터체계의 설계가 어떠한가 하는가에 관한 시사점을 많이 준다고 하겠다.

이밖에도 일부에서 나타나는 기계에 대한 거부감 혹은 불안감을 고려하는 작업이 필요하다. 또한 새로운 것을 받아들이는데 있어서의 거부감 역시 고려되어야 할 것이다. 일반적으로 인간은 한가지에 익숙해지면 새로운 것을 받아 들이지 않으려는 경향이 있다. 예를 들어서 내발로 가는 행동에 쉽게 익숙해진 아이는 두발로 걷는 행동이 더디게 나타나는 경향이 있다. 혹은 한가지 문서처리 프로그램에 익숙해진 사람은 새로운 문서처리 프로그램을 무시하기도 한다. 이러한 인간적인 특성이 고려되지 않는다면 아무리 훌륭한 컴퓨터 체계를 개발했다고 해도 효율적으로 쓰이기는 어려운 것이다.

II. 1.4. 개인차

인간의 정보처리의 특성에는 많은 개인차가 존재한다. 가지고 있는 사전지식, 인지적 기술, 인지양식, 컴퓨터에 대한 경험 등등에 있어서 개인 간에 많은 차이가 있다. 따라서 위와 같은 인간의 정보처리의 보편적 특성을 실제적인 장면에 적용하기 위해서는 개인차 변인을 중시해야 하며 궁극적으로 이러한 개인차를 측정해 낼 수 있어야만 한다. 이것은 바로 특정 과제에 있어서 안-밖 합치도를 측정하는 일이며 효율적인 HCI를 위해서는 필수적이라고 하겠다. 구체적인 예를 들어서 갑이 A문서처리 프로그램 보다 B문서처리 프로그램에서 문서처리를 더 쉽게 잘 할 수 있다면 문서처리 과제에 있어서 갑과 A문서처리 프로그램 간의 합치도가 갑과 B문서처리 프로그램 간의 합치도 보다 높다고 할 수 있으며, 문서처리 과제에 있어서 A문서처리 프로그램은 B문서처리 프로그램 보다 효율적이라고 말할 수 있다. 만약에 을에게는 문서처리에 있어서 각 문서처리 프로그램과의 합치도가 반대로 나타난다면 이 경우의 각 문서처리 프로그램의 효율성은 갑의 경우와는 반대로 정의된다. 발달적인 차이 역시 개인차에서 중시해야 할 변인이다. Gambrell, Bradley, &

McLaughline(1987)은 8세와 10세 아동에게 글을 책으로 혹은 컴퓨터 화면으로 제시한 후 자유회상과 단서회상을 실시한 결과 10세 아동들에서는 책보다 컴퓨터 스크린으로 제시한 경우가 더 수행이 좋았으나, 8세 아동들에서는 수행결과가 반대로 나타났다. 즉 발달적 차이에 따라 책을 통한 글제시와 컴퓨터 화면을 통한 글제시의 안-밖 합치도가 다르게 나타났다.

이와같은 개인차를 충분히 고려하기 위해서는 개인의 특성에 맞는 교육책략을 개발하고 적용해야 하며 컴퓨터 체계의 설계가 보다 다양성을 갖추는 방향으로 나아가야 한다. 후자의 경우에 문서처리 프로그램이든 CAI(Computer Aided Instruction)이든 사용체계에 다양성을 마련하여 사용자가 선택하여 자신에 맞게 이들을 스스로 세설계할 수 있도록 하는 것이 바람직 하겠다. 특정 지식을 제공하는 CAI를 설계할 때에 사용자가 자신의 관심과 지식수준에 따라 필요한 설명의 종류와 양을 조절할 수 있게끔 한다면 책을 통해서서는 부여할 수 없는 융통성을 가지게 되는 것이며 개인차를 반영하는 일이 될 것이다.

개인차를 반영하는 측면에서 사용자의 타자형태나 반응시간을 통해 그 사용자를 고려하여 컴퓨터 체계가 적절하게 적용하는 지능적 혹은 적응적 인터페이스(adaptive interface)를 개발하는 노력 또한 앞으로 계속되어야 할 것이다(Lachman, 1990). 그러나 이 경우에는 자칫 사용자의 능동적인 참여(혹은 선택)를 저해하는 일이 없도록 주의하는 것이 좋겠다.

끝으로 인간의 정보처리에 있어서의 개인차를 고려할 때 빼놓을 수 없는 것은 신체적 혹은 정신적 장애자에 대한 배려이다. 이들의 유형에 따른 특성을 잘 파악하여 이들에게도 효율적인 HCI가 가능하도록 안-밖 합치도를 높이는 컴퓨터 체계의 설계 및 이러한 체계의 학습 효율을 높여주는 방법의 개발이 필요하다.

II.2. 밖

밖변인 혹은 밖조건은 인간의 외적인 환경을 뜻한다. 외적인 환경은 여러가지로 이루어진다. 학습할

재료, 다루어야 할 도구, 함께 지내는 사람들 등등 다양한 유형을 포함한다. 관점을 좀더 크게 해서 보면 밖조건은 또한 사회적, 문화적, 및 경제적 체계 등을 포함하는 광범위한 것으로 기술될 수 있다. 여기서 중요한 것은 이와 같은 밖조건에 따라 동일한 안조건이라도 다른 정보처리를 하게 된다는 점과 이와같이 정보처리에 영향을 주는 밖조건 역시 일정한 특성을 가지고 있다는 점이다. 따라서 우리는 이러한 밖조건의 특성을 파악함으로써 인간의 정보처리를 체계적으로 이해하고 통제할 수 있을 것이다. 아래에서는 인지심리학적 측면에서 효율적인 HCI를 위해서 고려해야 할 정보처리에 있어서의 밖의 특성을 몇가지만 간략하게 다루려고 한다.

II.2.1. 정보의 원재료(raw material)

밖은 인간이 구성하는 정보의 원재료를 제공한다. 물론 Kant가 이미 언급했듯이 밖 그 자체는 알 수 없다. 우리에게는 이미 우리의 안이 작용하여 구성된 상태로의 밖 만이 알려져 있을 뿐이다. 그러나 앞의 '안-밖 합치도의 측정'에서도 다루었듯이 우리는 다양한 방식으로 밖을 측정할 수 있다. 중요한 것은 이들 측정을 HCI를 효율적으로 하는데 도움이 되도록 만드는 것이다.

컴퓨터 체계를 통해 정보의 원재료를 제공할 때 이들의 특성을 생산적으로 파악 혹은 측정함으로써 안-밖 합치도를 높이는 방식으로 제시할 수 있을 것이다. 특히 이 세상의 정보의 원재료는 우리의 인지적 능력을 통해 경제적으로 파악되는 '구조'를 갖는다. 우리는 이러한 구조를 다양한 방식으로 구성해 봄으로써 효율적인 HCI를 위해 사용할 수 있을 것이다. 특히 지식의 전달을 주목적으로 하는 CAI의 경우에는 주제영역을 효율적으로 구조화하는 것이 중요하다. 예를 들어서 인지심리학에 대한 지식을 제공하는 CAI를 설계하는데 있어서 인지심리학의 주제영역의 효율적인 구조화는 필수적이라 하겠다.

II.2.2. 정보의 매체

인간은 시각, 청각, 촉각, 미각, 후각 등 다양한

감각기관을 통해 정보의 원천을 받아들이고 이를 통해 정보를 구성한다. 그러나 HCI의 입장에서 볼 때 정보의 원천은 주로 시각과 청각을 통해서 들어오게 된다. 이때 주로 사용되는 정보의 매체는 언어가 되겠다. 언어에 대해서는 통사적인 분석, 의미적 분석, 화용론적 분석 등 다양한 분석방법이 존재한다. 특히 최근에는 글처리(text-processing)라는 이름아래 보다 큰 단위의 글에 대한 구조를 다루는 연구가 많이 이루어지고 있다(Horowitz, 1987; Mayer, 1985; Meyer, 1985, 1987).

글은 구조화가 잘 이루어지면 독자의 이해를 도와준다. 글이 잘 구조화되어 있다는 것은 문장들이 연결되고 구조화되어야 하고 중요한 정보가 중요하지 않은 정보와 구분될 수 있어야 하고 내포된 정보가 추론될 수 있어야 하고 결론이 쉽게 내려질 수 있어야 하며 글에서 사용된 제목들이 정보적이어야 함을 의미한다(Taylor, 1990). 이러한 글의 구조화는 여러가지 표식(signals)의 사용에 의해 촉진될 수 있다. 표식이란 실제내용의 제시와 관련하여 그 내용 혹은 내용들 간의 관계를 알리는 단어나 문장을 첨가하는 것으로서, 내용관계를 강조하거나 미리 보여 줌으로써 독자가 상위적 내용(superordinate content)을 파악하고 그로부터 추론을 이끌어 내는 것을 도울 수 있다. 연구자들은 이러한 기능을 하는 표식으로 표제(heading) 혹은 제목(topic or title), 사전제시문장(preview sentence), 요약문장(summary statement), 그리고 논리적 연결사(logical connectives) 등을 구분하여 연구하였다(Britton, Glynn, Meyer, & Penland, 1982; Loman & Mayer, 1983; Mayer, 1984; Meyer, 1975, 1984a, 1984b, 1985; Meyer, Brandt, & Bluth, 1980; Meyer & Rice, 1982; Spyridakis & Standal, 1986). 또한 수표식(number signal) (Lorch & Chen, 1986)과 밑줄긋기(underlining) (Crouse & Idstein, 1972; Fowler & Barker, 1974; Glynn & Divesta, 1979) 등이 글 이해에 있어서 유사한 기능을 수행할 수 있다. 이밖에도 컴퓨터 화면을 통한 글제시에 있어서는 보다 다양한 표식의 사용이 가능할 것이다.

글의 구조에 관한 연구와 병행되어야 할 또다른 연구로서 글의 인쇄상의 구조(Typographical struc-

ture)에 관한 연구가 있다. 글의 인쇄상의 구조란 종이에 혹은 컴퓨터 모니터에 글을 제시하는 방식에 관한 것으로서, 글을 읽기 쉽고 이해하기 쉽게 제시하기 위해 고려해야 할 사항들에 관한 것이다. 인쇄상의 구조는 위에서 언급한 표식의 사용과 상호작용할 수 있기 때문에(김정호와 김선주, 1990) 표식과 함께 글의 구조파악을 돕는 변인으로서 연구되어야 한다. Hartley(1986, 1990)는 인쇄상의 구조에 관한 연구에서 한 페이지의 크기, 타자체(typeface), 타자크기(typesize), 및 글제시에서 행간을 조정하기(justifying) 등의 문제에 관심을 가졌다. 예를 들어 행간 조정의 문제는 줄간 간격이나 줄내에서 단어간 간격 등에 관련된 것인데, 무엇보다도 일정한 간격으로 제시하는 것이 중요하며 어려운 글인 경우 단락내의 각각의 문장을 한 줄씩 분리하여 제시해 주거나(Hartley, Trueman, & Burnhill, 1980) 한 문장이 긴 경우 통사적 근거(syntactic consideration)에서 줄을 분리 혹은 구획하여 제시하는 것(line segmenting)이 읽기나 이해적인 측면에서 도움이 될 수 있음을 제안하였다(Frase & Schwartz, 1979; Hartley, 1985; Keenan, 1984; MacDonald, 1983; Mason & Kendall, 1979). 뿐만 아니라 오른쪽 끝줄(right margin)이 똑바르지 않더라도 단어 간의 간격을 일정하게 제시하는 것(unjustified align)과 오른쪽 끝줄을 똑바로 맞추기 위해 단어간 간격을 조정하는 것(justified align) 중 어느 것이 더 좋은 제시방법인지에 대해 많은 논란이 있어왔다. 그러나 글이 복잡해질수록 전자가 후자에 비해 이해적 측면은 아니지만 글을 제시하는 융통성면에서 이득이 있다고 제안되었다.

이러한 글의 구조와 표식에 관한 연구는 독자의 안조건의 특성을 측정하고 그 안조건을 변화시키는 데도 사용되도록 하여 궁극적으로 안-밖 합치도를 높이는데 기여를 해야 할 것이다.

II.2.3. 사회적 환경

여기서 사회적 환경은 정치, 경제, 및 문화적 호나정을 포함하는 것으로 본다. 인간이나 컴퓨터 체계는 사회적 환경이라는 커다란 맥락 속엔 존재한다. 인간의 정보처리도 사회적 환경 속에서 이루어

지며 컴퓨터 체계도 사회적 환경 속에서 쓰인다. 따라서 안-밖 합치도를 높이는 효율적 HCI를 위해서는 사회라는 맥락을 고려해야만 한다. 이러한 고려는 총체와 부분의 문제와 관련이 있다. 즉 부분적으로는 안-밖 합치도가 높을 수 있으나 총체적으로는 그렇지 못할 수 있다. 특정 컴퓨터 체계가 한 집단에게는 HCI를 효율적이도록 해주는 것일 수 있으나 다른 집단에게는 불이익을 주는 것일 수도 있는 것이다. 혹은 한 집단 내의 서로 다른 하위집단(예, 법원 내의 법정 직원과 보호관찰관들)을 위하여 만들어진 컴퓨터체계가 이들 간의 목적의 차이를 반영하지 못하여 실패로 끝나기도 한다. 그러한 문제가 Kling(1980)와 Baecker & Buxton(1987) 등에 잘 반영이 되어 있다.

효율적인 HCI를 위해서 사회적 환경을 고려하는 것은 효율적 HCI를 위한 어떠한 시도도(그것이 인간에 대한 교육이나 훈련이든 혹은 컴퓨터 체계의 개발이든) 그 효율성을 평가할 때는 생태학적 타당성을 고려해야 한다는 입장을 강조하는 것이기도 하다. Lowman(1990)은 학부생들에게 성격과 진단을 가르치기 위한 내용을 CAI 형식과 교과서 형식에 담아 실제 이상심리학 강좌를 수강하는 학생들에게 사용하도록 하고 선호도를 평가하게 한 결과 CAI 형식보다는 교과서 형식을 더 선호하는 것을 관찰하였다.(구체적으로 사용된 CAI용 프로그램은 학생이 상담자의 역할을 하고 컴퓨터가 피상담자의 역할을 하는 임상상담의 교육적 모의 프로그램 SuperShrink (Lowman, 1987, 1990)이었으며, 사용된 교과서 형태는 이것을 교과서 형태로 바꾼 것이다.) 이러한 결과는 실험실 장면에서의 연구(Lowman & Norkus, 1987; Sussman & Lowman, 1989)와는 정반대의 결과였다. 이러한 결과들은 CAI의 효율성이 보다 실제적인 적용 상황에 가까운 조건에서 평가되어야 함을 보여주는 것이라 하겠다. (Sussman & Lowman (1989)의 실험실 비교에서는 SuperShrink 경험의 두가지 중요한 요소 (전체 상담을 마치는데 요구되는 시간과 보고서를 써내서 평가 받는 일)가 빠져 있었다.)

앞에서도 언급했듯이 인간의 정보처리는 안과 밖의 역동적인 만남이다. 정보처리를 통해서 안도 밖도 함께 변화한다. 인간의 정보처리를 도와주는 새

로운 인지적 책략의 개발 혹은 새로운 컴퓨터 체계의 발명은 인간과 사회를 변화시키게 된다. 여기서 우리는 인간과 사회를 총체적으로 바라보는 보다 거시적 관점에서 효율적인 HCI를 생각해야 하겠다.

II.3. 과제의 구체화

과제의 구체화란 과제의 목적 즉 구성할 정보를 구체화하는 것을 말한다. 학습을 도와줄 것인가, 문서처리를 도와줄 것인가, 통신을 도와줄 것인가, 혹은 즐거움을 줄 것인가 등의 목적이 명백해야 한다. 이와같이 목적이 명확해야만 그에 따라 안-밖 합치도를 높이는 방법을 강구할 수 있을 것이다.

과제의 구체화는 효율적인 HCI를 위한 시도(인간에 대한 훈련 혹은 교육책략이 든 컴퓨터 체계이든)의 평가에 있어서도 중요한 역할을 한다. 예를 들어 Reinking & Schreiner (1985)에 따르면 11-12세 학생들에게 글을 책으로 제시하거나 컴퓨터 화면으로 제시하여 검사한 결과, 난이도가 낮은 검사에서 책으로 제시받은 학생들이 더 좋은 수행을 보인 반면 난이도가 높은 검사에서는 컴퓨터 화면으로 제시받은 학생들이 더 좋은 수행을 보였다.

그러나 목적을 정확히 하고 그에 따라 안-밖 합치도를 높이는 작업에는 몇가지 어려움이 있다.

첫째로 어려운 점은 실제적으로는 위와 같은 목적이 단일한 것이 아니라 서로 얽혀 복잡한 형태를 띤다는 점이다. 예를 들어 우리의 목적은 학습을 도와줄 뿐만 아니라 즐거움도 함께 주는 이중적인 것일 수 있으며 거기다가 통신의 목적도 포함하는 다중적인 것일 수도 있다. 혹은 학습을 도와주는 목적 내에서도 학습의 속도를 최우선으로 할 수 있고 학습의 정확도에 중점을 둘 수도 있으며 이 모두의 성취를 목적으로 할 수도 있다. 이러한 복합적인 목적에 대하여 안-밖 합치도를 높이는 것은 쉬운 일이 아닐 것이다. 그러나 실제 장면에서 사용자들의 요구와 그들로부터 경험적인 feedback에 귀를 기울이고 이를 반영하려는 노력을 경주한다면 보다 만족스럽게 안-밖 합치도를 높일 수 있을 것이다.

둘째로 어려운 점은 앞에서 언급한 것처럼 총체와 부분의 문제이다. 우리는 가급적 부분적인 목적들 뿐만 아니라 총체적인 목적을 충족시키는 효율적

HCI를 원한다. 그러나 모든 인류와 사회를 고려하며 동시에 통시적인 해안을 갖고 효율적인 HCI를 위한 의사결정을 하기에는 인간의 이성적 기능이 너무 제한적이지 않나 생각된다. 과연 인간이 궁극적으로 추구하는 목적은 무엇인가. 지금의 기술적 발전 특히 컴퓨터 체계의 발전은 무엇을 향하고 있는가. 만약에 단순히 교과서적 지식의 전달과 획득의 면에서만 고려했을 때 안-밖 합치도를 높여주는 즉 효율적인 HCI를 가져오는 인간교육책략이나 컴퓨터 체계가 인간의 따뜻한 인간관계를 저해하여 삶을 메마르게 한다고 할 때 이들을 과연 효율적 HCI를 가져오는 것이라고 할 수 있을까. 과연 두가지 이상의 목적은 함께 얻을 수 없는 것인가. 함께 얻을 수 없는 것이라면 우리는 무엇을 버리고 무엇을 추구할 것인가. 함께 얻을 수 있다면 이들 목적들 간의 조화는 어떻게 이룰 것인가. 효율적 HCI를 위해 우리는 이러한 질문에 대해서도 답하려는 성실한 노력을 계속해야 할 것이며 그러한 관점에서 학제적인 연구가 보다 활성화 되어야 하겠다.

III. 결 어

이상에서 인간과 컴퓨터의 효율적인 상호작용을 위한 접근을 인지심리학적 관점에서 다루어 보았다. 특히 인간과 컴퓨터의 상호작용은 인간의 정보처리의 한 형태로서 인간의 정보처리를 다루는 인지심리학의 입장에서 접근되는 것이 필요하다고 생각되어 인지심리학의 관점에서 효율적인 인간과 컴퓨터의 상호작용을 위해서 고려되어야 할 점들을 안조건, 밖조건, 및 과제의 구체화로 나누어 다루어 보았다. 이러한 접근은 특히 인간의 정보처리를 설명하는 하나의 개념적 틀로서 제안된 안-밖 합치도의 입장에서 기술되었다.

안-밖 합치도는 인간의 정보처리의 특성을 설명하는 개념으로서, 인간이 환경으로부터 특정 정보를 처리 혹은 구성함에 있어서 인간과 환경 간에는 안-밖 합치도라는 일정한 합치도가 있다고 본다. 여기서 중요한 것은 안-밖 합치도가 처리 혹은 구성하고자 하는 특정 개념에 상대적이라는 것과 안-밖 합치도가 인간정보처리의 역동성으로 해서 가변적이라는 점이다. 이러한 안-밖 합치도의 입장이 인지

심리학의 체계적이고 정식의 모형을 구성한다고 보기는 어려울 수 있다. 그러나 인간의 정보처리 일반에 대한 하나의 개념적 틀의 역할은 할 수 있으리라고 보여진다. 특히 안-밖 합치도의 측정에 대한 관심이 보다 높아진다면 안-밖 합치도의 입장은 인간의 정보처리를 설명하는 개념적 틀로서 보다 실용적으로 될 수 있다고 생각된다.

본 논문에서 다루어진 효율적인 HCI를 위한 안-밖 합치도의 접근이 상식적인 수준에 머물렀다고 볼 수 있는 면이 상당히 있다고 할 수 있다. 그러나 안-밖 합치도의 접근이 인간과 컴퓨터의 상호작용을 효율적으로 하기 위한 접근이 보다 균형잡히도록 하는데 도움을 줄 수 있다고 생각된다. 종종 우리는 특정 문제에 접근함에 있어서 하나의 요인을 고려하면서 다른 요인을 등한히 하는 것을(그런 의미에서 상식을 등한히 하게 되는 것을) 보게 된다. 효율적인 HCI를 위한 작업에 있어서도 전산과학의 분야에서는 컴퓨터(컴퓨터 프로그램을 포함해서)만을 조정하여 사용자에게 편리하게 하려는 경향을 보인다. 그러나 효율적인 HCI란 안-밖 합치도의 입장에서 볼 때 특정 정보의 구성에 있어서 안-밖 합치도가 높은 HCI를 말하는 것으로, 안-밖 합치도를 높히는 문제는 밖(컴퓨터)만이 아니라 안(인간)의 변화를 통해서 접근될 수 있는 것이다. 이점이 효율적인 HCI를 위해서 인지심리학을 포함한 학제적 연구가 필요하다는 것을 보여 주는 것이며 이러한 상식이 실제적으로 등한시 되지 않게 하는데에 안-밖 합치도의 접근이 기여할 수 있다고 생각된다.

이상에서 볼 때 안-밖 합치도의 접근이 효율적인 HCI를 위한 구체적인 처방을 제공해 주지는 않으며 상식적인 수준에 머물게 될 수 있다고 해도, 인간과 컴퓨터의 상호작용을 효율적으로 하는데에 필요한 전체적인 조망 혹은 개념적인 틀로서 효과적으로 쓰일 수 있다고 생각된다.

참고문헌

- 김정호(1985). 합치도 원리 : 약호화 특수성원리의 대안. *행동과학연구*, 7, 65-76.
- 김정호(1989). 선후행 문장요소들 간의 관계가 문장 기억에 역행적으로 미치는 효과. 고려대학교 대학원 박사학위 청구논문.
- 김정호와 김선주, (1990). 삽입표제와 구획나구기가 글의 회상에 미치는 효과. *한국심리학회지 : 실험 및 인지*, 2, 45-56.
- Baecker, R., & Buxton, W. (Eds.) (1987). *Research Frontiers and Unsolved Problems. Reading in HCI.*
- Britton, B. K., Glynn, S. M., Meyer, B. J. F., & Penand, M. J.(1982). Effects of text structure on use of cognitive capacity during reading. *Journal of Educational Psychology*, 74, 51-61.
- Clark, M. S., & Fiske, S. T. (1982). *Affect and cognition*. Hillsdale, N. J. : Erlbaum.
- Crouse, J. H., & Idstein, P. (1972). Effects of encoding cues on Prose learning. *Journal of Educational Psychology*, 63, 309-313.
- Csikszentmihalyi, M. (1974). *Flow : studies in enjoyment*. PHS Grant Report N. RO1HM 22883-02.
- Csikszentmihalyi, M. (1975a). Play and intrinsic rewards. *Journal of Humanistic Psychology*, 15, 41-63.
- Csikszentmihalyi, M. (1975b). *Beyond Boredom and Anxiety*. San Francisco : Jossey-Bass.
- deCharms, R. (1968). *Personal causation : the internal affective determinants of behavior*. New York : Academic Press.
- deCharms, R., & Muir, M. S. (1978). Motivation : social approach. *Annual Review of Psychology*, 29, 91-113.
- Ericsson, K. A., Chase, W. G., & Faloon, S. (1980). Acquisition of a memory skill. *Science*, 208, 1181-1182
- Fisher, R. P. (1981). Interacion between encoding distinctiveness and test condition. *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and Memory*, 7, 306-310.
- Foss, D. J., & DeRidder, M. (1987). Technology transfer : On learning a new computer-based

- system, in J. M. Carroll(ed.), *Interfacing Thought*, A Bradford book.
- Fowler, R. L., & Barker, A. S. (1974). Effectiveness of highlighting for retention of text material. *Journal of Applied Psychology*, 59, 358-364.
- Frase, L. T., & Schwartz, B. J. (1979). Typographic cues that facilitate comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 71, 197-206.
- Gambrell, L. B., Bradley, V. N., & McLaughline, E. M. (187). Young children's comprehension & recall of computer screen displayed text. *Journal of Research in Reading*, 10(2) : Sept.
- Hartley, J. (185). *Designing instructional text (2nd ed.)*. New York : Nichols.
- Hartley, J. (1986). *Planning the typographical structure of instructional text*. *Educational Psychologist*, 21, 315-332.
- Hartley, J. (1990). Text design : Current status and future directions. *International Journal of Educational Research*, 14, 533-542.
- Hartley, J., Trueman, M., & Burnhill, p. (1980). Some observations of producing and measuring readable writing. *Programmed Learning and Educational Technology*, 17, 164-174.
- Horowitz, R. (187). Rhetorical structure in discourse processing. In R. Horowitz & S. J. Samuels (eds.), *Comprehending oral and written language*. Academic Press, Inc.
- Jenkins, J. J. (178). Four points to remember : A tetrahedral model of memory experiments. In L. S. Cermak and F. I. M. Craik (eds.), *Levels of processing and human memory*. Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Keenan, S. A. (1984). Effects of chunking and line-length on reading efficiency. *Visible Language*, 18, 61-80
- Kim, J. -H. (1986a). Some difficulties of encoding specificity principle. *Korean Journal of Psychology*, 5, 154-166.
- Kim, J. -H. (1986b). Compatibility principle model : a general framework for memory research. *Research Review* (Duksung Women's University), 6, 69-103.
- Kim, J. -H. (1991) Inner-Outer Compatibility Principle Model : Functionalism and Computationalism. *Proceedings of Annual Meeting of Korean Psychological Association*, 471-483.
- Kling, R. (1980). Social analyses of computing : Theoretical perspectives in empirical research. *ACM Computing surveys*, 12, 61-110.
- Lachman, (1990). Computer workstations : Explorations in human and machine cognition. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 22, 202-207.
- Lepper, M. R. Greene, D., & Nisbett, R. E. (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic reward : a test for "overjustification" hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 28, 129-37.
- Loman, N. L., & Mayer, R. E. (1983). Signaling techniques that increase the understandability of expository prose. *Journal of Educational Psychology*, 75, 402-412.
- Louch, R. F., & Chen, A. H. (1986). Effect of number signals on reading and recall. *Journal of Educational Psychology*, 78, 263-270.
- Lowman, J. (1987). *SuperShrink* [Computer program]. San Diego : Harcourt Brace Jovanovich.
- Lowman, J. (1990). *SuperShrink II* [Computer program]. San Diego : Harcourt Brace Jovanovich.
- Lowman, J., & Norkus, M. (1987). The SuperShrink interview : Active versus pass-

- ive questioning and student satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 3, 182-192.
- Macdonald, N. H. (1983). The Unix-Writer's Workbench software: Rationale and design. *The Bell System Technical Journal*, 62, 1891-1908.
- Mason, J. M., & Kendall, J. r. (1979). Facilitating reading comprehension through text structure manipulation. *Alberta Journal of Educational Research*, 25, 68-76.
- Massimini, F., & Carli, M. (1986). La selezione psicologica umana tra biologia e cultura. In f. Massimini & P. Inghilleri (Eds.), *L'esperienza quotidiana* (pp. 65-84). Milan: Franco Angeli.
- Mayer, R. E. (1984). Aids to prose comprehension. *Educational Psychologist*, 19, 30-42.
- Mayer, R. E. (1985). Structural analysis of science prose: Can we increase problem-solving performance? In B. K. Britton & J. B. Black (Eds.), *Understanding expository text* (pp. 65-88). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McKendree, J., & Anderson, J. R. (1987). Effect of practice on knowledge and use of basic Lisp. In J. M. Carroll (ed.), *Interfacing Thought*, A Bradford Book.
- Meyer, B. J. F. (1975). *The organization of prose and its effect on recall*. New York: North-Holland.
- Meyer, B. J. F. (1981). Basic research on prose comprehension: A critical review. In D. F. Fisher & C. W. Peters (Eds.), *Comprehension and competent reader: Inter-specialty perspectives*. New York: Praeger.
- Meyer, B. J. F. (1984a). Text dimensions and cognitive processing. In H. Mandl, N. L. Stein, & T. Trabasso (Eds.), *Learning and the comprehension of text* (pp. 3-50). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Meyer, B. J. F. (1984a). Organizational aspects of text: Effects on reading comprehension and applications for the classroom. In J. Flood (Ed.), *Promoting reading comprehension* (pp. 113-138). Newark, DE: International Reading Association.
- Meyer, B. J. F. (1985). Prose analysis: Purposes, procedures, and problems. In B. K. Britton & J. B. Black (Eds.), *Understanding expository text* (pp. 11-64). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Meyer, B. J. F. (1987). Following the author's top-level organization: an important skill for reading comprehension. In R. J. Tierney, P. L. Anders, & J. N. Mitchell (Eds.), *Understanding reader's understanding* (pp. 59-76). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Meyer, B. J. F., Brandt, D. M., & Bluth, G. J. (1980). Use of top-level structure in text: Key for reading comprehension of ninth-grade students. *Reading Research Quarterly*, 16, 72-102.
- Meyer, B. J. F., & Rice, G. E. (1982). The interaction of reader strategies and the organization of text. *Text*, 2, 155-192.
- Polson, P. G. (1987). A Quantitative theory of human-computer interaction. In J. M. Carroll (ed.), *Interfacing Thought*, A Bradford book.
- Reinking, D., & Schreiner, R. (1985). The effects of computer-mediated text on measures of reading comprehension & reading behavior. *Reading Research Quarterly*, XX 5: Fall.
- Schmalhofer, F., Kühn, O., Charron, R., & Messamer, P. (1990). An implementation and empirical evaluation of an exploration environment with different tutoring strategies. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 22, 179-183.
- Spyridakis, J. H., & Standal, T. C. (1986). Signals in expository prose: effects on reading. *Reading Research Quarterly*, 22, 285-298.

Sussman, D., & Lowman, J. (1989). Hard-copy versus computer presentation of the SuperShrink interview simulation. *Teaching*

of Psychology, 17, 227-230.

Taylor, I. (1990). *Psycholinguistics: Learning and using language*. Prentice-hall.

韓國心理學會誌：實驗 與 認知

Korean Journal of Experimental and Cognitive Psychology

1991, Vol 3, 117-130

Cognitive Psychological Considerations for Efficient Human-Computer Interaction (HCI): Inner-Outer Compatibility Approach

Jung-Ho Kim

Duksung Women's University

The present paper proposes some considerations for efficient Human-Computer Interaction (HCI) from the viewpoint of cognitive psychology. Especially, regarding the interaction between Human and Computer as a kind of human information processing, the considerations for efficient HCI are discussed from the viewpoint of Inner-Outer Compatibility (Kim, 1985; Kim, 1986b, 1991), which was suggested as a conceptual framework for explaining human information processing in general.