

감성적 멀티미디어와 감성 인터페이스

이 구 형

LG 전자 디자인 연구소

서울특별시 영등포구 양평동 6 가 36

khleephd@lge.co.kr

Empathic MultiMedia and Sensible Interface

Koo-Hyoung Lee

LG Electronics Corporate Design Center

YangPyung Dong 6 Ka 36, YoungDeungPo Ku

Seoul, Korea

khleephd@lge.co.kr

ABSTRACT

미래를 예측하는 가장 정확한 방법은 미래를 창조하는 것이다. 본 논문은 멀지 않은 미래에 우리 앞에 놓일 기술과 제품에 대한 예측과 창조를 위하여 연구된 결과이다. 인간의 생활을 풍요롭게 할 수 있는 기술과 제품을 인간 중심으로, 인간에게 만족스럽게 개발하기 위해서 인간의 생활 특성과 함께 기계와 인간 사이의 관계를 새롭게 정리하였다.

또 인간의 COMMUNICATION 생활에서 그 비중을 급속히 증가시켜 가고 있는 Human-Machine(Computer) Interaction 에 대한 정밀한 고찰을 통하여 인간 중심의 Human-Machine Interaction 을 가능하게 할 Interface 로서의 MultiMedia 개념을 도출하였다. 개인의 감성은 감정과 구분되는 심리 변화로, 감정에 비하여 강도는 약하나 일상 생활에서 개인의 생각과 행동에 중요한 영향을 미친다. 감성은 외부의 감각자극에 대하여 직관적이고 반사적으로 발생되며, 개인의 생활경험과 상황에 따라 다양하게 변화된다. 제품에 대한 소비자의 욕구는 단순한 보유욕구에서 비교우위욕구, 사용성 욕구를 거쳐 감성욕구로 변화된다. 미래의 인간 생활에 필요한 기술과 제품은 인간의 COMMUNICATION 생활과 감성 특성을 반영하여 감성적 MultiMedia 와 감성 인터페이스의 개념으로 창조되었다.

1. 서론

인간의 생활은 주변의 다른 존재들과의 관계를 지속적으로 유지하며 진행, 발전한다. 그러나 산업혁명 이 후 기계의 발전이 계속되는 동안 인간은 의식하지 못하는 사이에 기계를 중심으로 생각하며 생활하고 있다. 인간 생활이 산업사회에서 정보사회로 진행되는 과정은 인간이 물질적인 풍요를 이룩한 후 정신적인 풍요를 추구하는 진화라 할 수 있다. 이러한 진화는 인간과 기계 사이의 관계에서도 마찬가지이며, 인간의 생활은 기계 중심에서 인간 중심으로 발전되어야 할 것이다. 이를 위해서는 기계의 기능과 성능, 특히 사용자와 접하는 부분인 인터페이스에 대한 인간중심의 새로운 개념이 요구된다.

이제는 무엇이 진정한 인간 중심의 인간-기계 관계이며, 인간중심의 생활은 어떤 것인가를 생각하여야 한다. 인간과 기계 사이의 조화와 원활한 communication 또는 interaction 이 이루어 질 때 인간은 진정으로 편안하며 편리한, 그리고 만족스러운 생활을 영위할 수 있기 때문이다.

본 연구는 인간과 기계 사이의 관계를 재검토하고, 인간의 인지과정과 행동을 연구하여 인간에게 친절하고 편안한 느낌을 주며, 인간을 위하여 일 할 수 있는 기계들은 어떤 특성을 가져야 하는 지 고찰하였다. 그리고 인간과 기계가 서로를 존중하고,

서로에게 친근감을 가지며, 서로가 만족스러운 생활을 하기 위하여 기계가 가져야 할 조건을 제안하고자 한다.

2. 인간생활과 COMMUNICATION

인간은 사회적 동물이다. 이 말에는 인간은 혼자 생활하지 못하고 다른 존재들과 더불어 살아 간다는 의미가 포함되어 있다. 현대의 인간 생활에서 인간이 더불어 생활하는 존재로는 기계가 가장 큰 비중으로 등장하였다. '인간은 사회적 동물이다' 라는 말은 '인간은 COMMUNICATION 하는 존재이다'라는 말로 이해될 수 있다. 인간의 생활은 다른 인간들과 communication 을 하는 부분과 함께, 기계를 사용하기 위하여 기계와 communication 하는 일, 그리고 변화하는 외부 환경에 대하여 적응과 극복을 계속하는 환경과의 communication 또는 interaction 을 포함한다. 이러한 관점으로부터 본 연구는 인간 생활에서의 COMMUNICATION 을 Human-Human Communication, Human-Machine Communication (Interaction), 그리고 Human-Environment Communication (Interaction) 을 포함하는 넓은 의미로 사용하였다 (이 구형, 1997).

인간의 생활을 구성하는 COMMUNICATION 은 점차 그 특성에 변화가 발생되고 있다. 인간과 인간사이의 커뮤니케이션은 초기의 직접 커뮤니케이션 중심에서 기계를 매체로 하는 간접 커뮤니케이션으로 비중이 옮겨가고 있으며, 인간의 환경에 대한 적응과 대응도 기계를 이용하는 부분이 급속도로 증가되었다. 인간의 생활에서 기계는 필수적 요소가 되어 있으며, 인간생활에 포함되는 기계의 수와 이들 기계의 복잡성은 지속적으로 증가되고 있다. 인간은 주위의 기계들을 충분히 활용하는 데 이미 한계에 도달되어 있으며, 인간의 생활과 함께 할 기계의 수와 기능들이 계속하여 증가한다고 볼 때, 이들 기계의 사용자인 인간과 기계사이의 인터페이스가 지금과 같은 형태로 남아 있어서는 안 될 것이다. 인간이 기계들을 쉽고 충분히 활용할 수 있는 획기적인 개념의 인간중심 인터페이스가 필요한

시점이다 (이 구형, 1997, 1998).

3. Human-Machine Interaction

인간이 사용하는 기계와 인간과의 관계는 기계가 발전하는 데 따라 많은 변화가 발생되었다. 초기의 기계라 할 수 있는 단순한 도구를 사용하기 위해서 인간은 동력원(power supplier)과 조종자(operator)의 역할을 동시에 수행하여야 하였다. 기계가 동력화됨에 따라 인간은 조종자 역할만을 하면 되었으나 동력화되고 거대해진 기계를 조종한다는 것은 쉬운 일이 아니었다. 따라서 인간은 기계를 다루는 기술을 익혀야만 하였다. 기계와 반도체의 만남은 기계의 자동화와 함께 복잡성을 극도로 높인 결과로 나타났으며, 이 결과는 인간이 거대화, 고속화되고 복잡해진 기계를 쉽게 조종할 수 없는 수준으로 만들었다. 이 단계에서 인간은 혼자서 움직이는 기계를 감시하다가 기계에 문제가 생기면 이를 처리하는 역할을 하도록 되어 있으나, 실제로 대부분의 기계는 인간의 능력으로 이러한 문제 상황을 효과적으로 처리하기가 어렵게 되어 있다.

인간과 기계 사이의 이러한 관계 변화는 기계에 대한 인간의 위치가 능동적인 위치에서 수동적인 위치로 되었다는 점에 유의하여야 한다. 기계는 동작 방식과 성능, 속도등이 엄청나게 발전, 증가된 데 비하여 인간은 예나 지금이나 변함없이 손을 도구로 하여 기계를 조종하고 있다. 기계를 다루기 위하여 기계 앞에 선 인간은 자신이 그 기계의 주인이며, 기계는 자신이 마음 먹은대로 움직여야 한다는 자신감을 갖기 보다는 기계를 잘 못 다루었을 때나 문제가 발생하였을 때를 생각하고 불안해 하는 경우가 많다. 이것이 오늘날 인간에게 편리하고 보다 효과적이며 능률적으로 작업을 수행하도록 발전된 기계와 인간과의 관계이다 (이 구형, 1998).

4. COMMUNICATION 과 MultiMedia

인간과 인간사이의 communication 에서 직접 대화를 제외하고 가장 많이 활용되는 방법은 전화의 이용이다. 전화는 '원하는

시간에 원하는 사람과 대화'를 하기 위하여 개발되었다. 그러나 개인의 생활이 복잡해지고 한 장소에 머물러 있지 않게됨에 따라 전화는 원래의 목적인 '원하는 사람과 원하는 시간에 대화를 하기 위하여' 지속적인 발전을 하였다. 부재중에도 자신에게 전화를 한 사람의 용무를 알 수 있는 자동응답 전화와 휴대용 무선전화의 출현이 그것이다. 그러나 전화는 아직도 인간과 인간 사이의 communication 을 만족할 만한 수준으로 만들지는 못하였다.

“나는 전화 통화중에 그녀의 목소리가 잠긴 것을 알아 내고 그녀에게 감기에 걸리지 않았는가 물어 보았다. 그녀는 감기에 걸리지 않았다고 대답하였으나 나는 그녀의 목소리가 감기에 걸린 것 같다고 계속 주장하였다. 그녀도 아니라고 계속하여 대답하였다. 목소리만으로 상대가 감기에 걸렸을 것이라고 판단한 상황에 문제점을 느낀 나는 그녀의 얼굴을 볼 수 있는 화상전화가 있으면 보다 정확한 사실을 알 수 있을 것이라고 생각하였다. 나아가 그녀의 이마에 열이 있는 지를 알 수 있는, 체온이 전달되는 전화기가 있으면 편리할 것이라고 생각하였다.”

이 시나리오는 인간과 인간 사이의 communication 에서 매체(medium)가 증가될 수록 communication 이 원활해 질 수 있음을 보여 준다. 사람들 사이의 communication 을 활성화시키기 위해서는 다양한 기술적 communication 매체 (multimedia)가 요구된다. 그리고 이 multimedia 기술을 활용하기 위해서는 인간과 기계사이의 communication 도 multimedia 가 되어야 한다. 현재와 같이 손만을 이용한 기계의 조작과 시각적 디스플레이 중심의 feedback 으로는 인간과 기계 사이의 원활한 communication 은 이루어지기 어려우며, 따라서 인간과 인간 사이의 communication 도 활성화되기 어려울 것이다.

5. 인간 감성의 특성

인간은 자신과 communication 이 가능한

상대에게 친근감을 느끼며 또 함께 일을 하면서도 만족해 한다. 우리들은 주위의 많은 산과 바위들 중에서도 사람의 형상이나 어떤 동물의 모양을 연상시키는 것들을 친근하게 생각한다. 그리고 이 들 바위를 동물이나 사람의 모양과 같게 만든 조각 작품에 보다 많은 정을 느낀다. 우리들이 바위나 산보다 정원에 있는 꽃과 나무를 사랑하는 이유는 이들이 생명을 가지고 있으며, 우리들이 쏟는 정성에 반응을 보이기 때문이다. 우리들이 애완동물을 좋아하는 것은 이들이 사람들의 말을 알아 듣고 이들과 정을 나눌 수 있기 때문이다.

인간이 가장 관심을 갖는 존재는 같은 인간이다. 인간중에서도 동일한 언어를 사용하는 상대에게 가장 큰 관심을 갖는 이유는 이들과 쉽게 communication 을 할 수 있기 때문이다. 인간이 자신의 경험이나 마음을 표현하고 상대방의 마음을 이해하는 가장 편리하고 효과적인 매체(medium)는 언어이다. 동일한 언어로 자신과 의사소통이 가능하고 쉽게 마음을 표현하며 이해할 수 있는 상대에게 친근감을 느끼고 함께 일하며 생활하기가 편리하고 편안한 것은 당연하다 (이 구형, 1998).

최근 자주 사용되고 있는 '감성'이라는 단어는 일반적으로 '감정'과 같은 의미로 사용되는 경우가 많으며, 인간이 무엇인가 느낌을 갖는 현상을 통털어 이야기 한다. 그러나 인간의 감성을 제품이나 환경의 개발과 연결시키기 위해서는 감성의 명확한 개념 정의와 함께 감정과 구분할 필요가 있다.

Webster 사전(1991)에 감정(emotion)은 “a strong feeling (such as fear, wonder, love, sorrow, shame) often accompanied by a physical reaction (e.g., blushing or trembling)”으로 설명되고 있는데 비하여, 감성(sensibility)은 “the ability to respond to a sense stimuli”로 정의되어 있다. 감정에 대한 이러한 설명은 James-Lang 에 의하여 정의된 감정과 일치된다. James-Lang 은 감정을 임의의 자극이 자율신경계를 각성시켜 생리적인 변화가 발생된 것을 감지한 결과라고 보았다. 이에 비하여 Cannon-Bard 는 감정의 발생과 함께 말초의

자율신경계가 각성되며 이 결과는 시상(thalamus)의 활동을 유발시켜 대뇌피질에서의 감정인식과 자율신경계의 활동으로 전개된다고 설명하였다 (Strongman, 1996). 한편 Damasio(1994)는 감정을 일차감정(primary emotion)과 이차감정(secondary emotion)으로 구분하고, 일차감정은 limbic system 에 상주하는 반면 이차감정은 일차감정이 사물 및 상황과 작용하여 발생된다고 설명하였다 (Picard, 1997).

이 구형(1997)은 감성을 “사물이나 환경등으로부터 인식된 감각 및 정보자극이 개인의 경험을 통하여 축적된 기억에 반영되어 나타나는 느낌” 이라고 정의하였으며, 감정과 감성을 명확하게 구분하기 위하여 이들의 특성과 발생과정, 그리고 인간의 사고와 행동에 미치는 영향등을 분석하고 감성발생의 모형을 제시하였다.

감정이 강도가 높은 심리적 변화로 신체적, 생리적인 변화를 수반하는 반면, 감성은 강도가 낮은 심리변화로 관찰될 만한 신체적, 생리적 변화를 나타내지 않는다. 감정은 외부의 감각자극에 대하여 인지과정을 거친 결과로 나타난다. 따라서 개인은 자신이 갖게된 감정의 원인과 이유에 대하여 명확하게 인식하고 설명을 할 수 있다. 이에 반하여 감성은 외부의 자극에 대하여 직관적이며 반사적으로 발생된다. 개인은 자신이 갖게된 감성의 종류나 발생의 원인등을 명확하게 설명하지 못한다. 동일한 감각자극에 대해서도 개인에 따라 다른 감성을 가질 수 있으며, 시간의 흐름이나 주변의 환경에 따라 개인의 감성은 변화된다 (이 구형, 1996, 1997, 1998).

인간의 감성과 감정의 특성을 비교한 결과는 <표.1>에 정리되어 있다.

<표.1> 감정과 감성의 특성 비교 (이 구형, 1998)

	감정(emotion)	감성(sensibility)
심리변화의 강도	높음	낮음
생리적 변화	있음	관찰안됨
표정 및 행동변화	가능	불가능
객관적 측정과 평가	가능	불가능
일상생활중 발생빈도	낮음	높음
자극에 대한 반응속도	늦음	빠름
자의적 조절	가능	불가능
기타	두뇌에서의 인지과정을 거쳐서 발생	반사적, 직관적, 무의식적 발생 개인성, 변화성, 모호성

인간은 생활 속에서 삶의 질 향상을 위하여 끊임없는 변화를 추구한다. 물질적으로 풍요롭지 못했던 시절에 인간의 의식주에 대한 욕구는 배불리 먹고, 찬 바람을 피할 수 있는 집에서 따뜻한 옷을 입는 기본적인 것이었다. 기본적인 욕구가 충족된 다음 단계에서 인간은 의식주에 대하여 영양가 있는 음식과 크고 튼튼한 집, 그리고 모양있는 옷에 대한 욕구를 나타냈다. 그리고 이러한 욕구는 맛 있고 보기 좋은 음식과 생활이 편리한 집, 활동에 편리한 옷과 같은 욕구를 거쳐, 마지막 단계로서

분위기 좋은 식당에서의 식사 같이 미각뿐만 아니라 시각과 청각까지도 만족하기를 바라는 한편, 집도 생활의 편리성이외에 구조와 공간의 심미적 장식에 관심을 가지며, 의상은 기능성과 자신의 개성표현이 함께 가능한 감성만족을 추구한다.

제품에 대한 소비자들의 욕구도 이와 유사한 단계를 거치며 변화한다. 새로운 제품이 처음 개발되어 시장에 출현하는 시점에서는 이들의 기능이나 품질이 만족스럽지 못한 경우가 많다. 그럼에도 불구하고 일부 부유층이나 제품에 대한

호기심(욕구)이 강한 사람들은 다른 사람들보다 이 제품을 먼저 소유하기 위하여 비싼 가격에도 제품을 구입한다. 이들은 남들이 갖지 못한 제품을 먼저 소유하고 있다는 사실에 만족감을 갖는다 (보유 욕구). 그러나 제품의 생산과 보급이 확대되어 많은 사람들이 이 제품을 보유하게 되면 일부 소비자들은 남과 다른 제품의 소유에 관심을 갖는다. 보다 크고 많은 기능을 가진 고급품에 대한 욕구가 그것이다 (비교우위 욕구).

제품이 생활의 필수품화되면 소비자들은 이 제품에 대한 소유여부를 더 이상 중요시하지 않게 되며, 생활속에서 이 제품이 제대로 활용되는가에 관심을 갖게 된다 (사용성 욕구). 이 시기에 나타나는 현상중의 하나는 제품의 활용성을 가정이나 사무실에서 찾는 단계를 지나 개인의 생활속에서 찾게 되어 개인용 제품이 출현하기 시작한다. 제품의 개인화는 제품의 기능과 디자인에 개인의 특성과 개성의 반영 요구로 나타난다. 이 단계에서는 제품의 hardware 적 기능과 품질은 이미 만족할 만한 수준에 이르러며, 소비자들은 자신의 욕구를 만족시킬 수 있는 요소를 디자인 및 인터페이스의 심미성과 생활과의 조화, 개성과 감성의 만족, 가격등에서 찾는다 (감성 욕구) (이 구형, 1998).

제품들은 이 들이 소비자의 생활속에서 차지하는 비중과 필요성, 생산자들의 기술수준과 생산능력등에 따라 각기 다른 단계에 놓이게 된다. 가전 제품이 사용성 욕구 추구단계에 있을 때 승용차는 비교우위 욕구 추구단계에 있을 수도 있으며, 의류는 감성욕구 추구단계에 있을 수 있다. 가전제품도 냉장고와 세탁기가 사용성 욕구 추구 단계에 있을 때 텔레비전은 감성욕구 추구 단계에, 그러나 비디오 카메라는 보유욕구 추구 단계에 머물러 있을 수도 있다. 제품을 개발할 때에는 해당 제품이 소비자들과 사회에서 어느 수준의 욕구 추구 단계에 놓여 있는지를 정확하게 파악하고, 소비자들의 욕구를 충족시켜 줄 수 있는 기능과 품질, 디자인, 가격등을 결정하는 것이 중요하다 (이 구형, 1998).

6. 감성 인터페이스

지금까지 논의된 내용을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 인간의 생활은 Human-Human Communication, Human-Machine Interaction, Human-Environment Interaction 이 많은 비중을 차지하고 있으며, 과학기술의 발달에 따라 인간의 생활 중 Human-Machine Interaction 의 중요성이 높아지고 있다. 둘째, 지금까지 인간이 사용하는 기계들은 기계 중심으로 개발되어 있으며, 인간-기계 시스템내에서 인간의 역할은 수동적인 위치에 놓여 있다. 인간-기계 시스템에서 인간의 위치를 능동적이고 인간중심으로 변화시킬 필요가 있다. 셋째, 멀티미디어는 인간의 COMMUNICATION 생활을 지원하는 기술과 제품이어야 하며, 이를 위해서 인간과 기계 사이의 communication 을 원활하게 하는 기술과 제품으로 정의할 수 있다. 넷째, 오늘날 인간은 물질적인 풍요를 이룩한 후 정신적인 풍요를 추구하고 있으며, 이 과정에서 개인의 개성과 감성 만족이 중요한 사항으로 대두되고 있다.

이를 종합하면 인간의 COMMUNICATION 생활에 필요한 제품과 인터페이스의 방향을 결정할 수 있다. 인간의 생활을 지원하는 Human-Machine Interaction 은 개인화되고, 개인의 감성을 만족시켜주며, 사용자가 능동적인 위치에서 기계를 사용할 수 있도록, 인간과 기계사이의 communication 이 인간이 편리하게 사용하는 media 인 언어를 중심으로 이루어지는 Multimedia Interface 를 통하여야 할 것이다. 이러한 MultiMedia 또는 감성 인터페이스는 다음의 요소를 갖추어야 한다. 첫째, 지능(intelligence)을 보유하여야 한다. 둘째, 감각장치(sensor)가 있어야 한다. 셋째, 학습(learning)에 의하여 사용자 개인에 적응(adaptive)하여야 한다. 넷째, 다양한 표현기능이 있어야 한다. 다섯째, 다른 제품 또는 인터페이스들과 interactive communication 이 가능해야 한다. 여섯째, 개인의 COMMUNICATION 생활을 지원하여야 한다 (이 구형, 1997).

감성 인터페이스는 인간과 유사한 특성을 갖는 기계라고 볼 수 있다. 인간의 언어와 표정, 몸짓을 인식하여 인간이 무엇을 원하는

지 판단하고, 필요한 일을 스스로 처리할 수 있어야 한다. 이 때 중요한 사항이 기계와 기계 사이의 network이다. 인간이 필요로 하는 일의 대부분은 하나의 기계가 단독으로 수행하기는 어렵다. 여러 기계들이 함께 일을 처리하여야 한다. 감성 인터페이스는 기계와 기계 사이에 communication이 원활하게 이루어져, 인간이 모든 기계들에게 일일이 지시하지 않더라도 여러 기계들이 협동하여 일을 처리할 수 있어야 한다.

다음날 아침에 한 시간 일찍 깨워 주도록 부인에게 부탁하는 것은 잠을 한 시간 일찍 깨워주는 것 뿐만 아니라 아침 식사도 한 시간 일찍 준비해 줄 것을 의미한다. 그러나 한 시간 일찍 울리도록 조정된 자명종은 지정된 시간에 울리기만 할 뿐 부엌에 있는 커피메이커나 토스터에 아무런 연락도 해 놓지 않는다. 이제는 텔레비전이나 라디오 뿐만 아니라 자명종과 커피메이커, 마이크로웨이브 오븐, 냉장고등에도 반도체, 즉 컴퓨터가 내장되어 있으며, 시계 기능을 포함하고 있다. 방송국에서는 매 시간 정확한 시간을 알려주는 데, 이 신호를 받아 시간을 정확하게 재조정하고 집안의 다른 시계들도 올바르게 조정하는 능동적인 시계는 아직 우리에게 없다.

7. 마무리 하며

인간중심의, 인간의 감성을 만족시킬 수 있는 감성적인 멀티미디어와 감성 인터페이스는 상상속에 있는 먼 미래의 것이 아니다. 우리 주위에 가까이 있으며, 우리들이 갖고자 노력하면 곧 가질 수 있는 것 둘이다. 문제는 우리들이 이러한 기술이나 제품의 개념을 갖지 못하고 있는 데 있다. 기계에 얽매어 수동적이며 불편한 생활을 하고 있으면서도 불편함을 깨닫지 못하는 한, 인간을 주인으로 인정하고 인간을 위하여 다른 기계들과 함께 일하는 기계를 갖기는 어려울 것이다. 인간이 기계와 만났을 때 기계가 어렵고 불친절하게 느껴지면 그 기계는 잘못 만들어진 것이다. 기계 앞에서 당황하여 무엇을 어떻게 할 지 망설이는 사람에게 친절하게 말을 걸어 무엇을 도와줄

수 있는 지 묻는 기계가 우리 앞에 곧 놓일 것이라고 믿는 사람들에게만 감성적 멀티미디어와 감성 인터페이스는 다가올 것이다.

참고문헌

1. 이 구형. (1998). 감성과 감정의 이해를 통한 감성의 체계적 측정 평가. 한국감성과학회지, 1(1), 게재예정
2. 이 구형. (1998). 인간중심의 공학을 위한 심리학. 한국심리학회 동계 연구세미나 논문집 177-184
3. 이 구형. (1997). 감성 인터페이스의 개념과 개발방향. 대한전자공학회지, 24(11), 1166-1174.
4. 이 구형. (1997). 인간감성의 특징과 감성측정 평가 방법. 한국감성과학회 연차학술대회 논문집, 37-42.
5. 이 구형. (1997). 감성공학과 감성공학을 응용한 섬유제품 개발. 섬유기술과 산업, 1(3), 389-400.
6. 이 구형. (1996). 제품의 감성설계와 디자인. 측정표준, 19(1), 18-23.
7. 이 구형. (1995). 감성공학과 사용자 만족을 위한 제품개발(I), IE 매거진, 2(1), 22-25.
8. 이 구형. (1995). 감성공학과 사용자 만족을 위한 제품개발(II), IE 매거진, 2(2), 28-31.
9. Graham, R.B. (1990). *Physiological Psychology*, Wadsworth Publishing.
10. Picard, R.W. (1997). *Affective Computing*. The MIT Press.
11. Strongman, K.T. (1996). *The Psychology of Emotion* (4th ed.). Wiley.