

지식기반(IT) 사회에서 섬유산업(TI) 및 교육의 방향

나영주, 정경용*

인하대학교 의류디자인학과, *상지대학교 컴퓨터정보공학부

1. 서론

현재 정보 통신 기술의 급속한 발전으로 농업혁명, 산업혁명에 이은 인류 역사상 3번째 대 변혁인 “IT 혁명”이 진행 중이다. 즉, 21세기 지식기반사회는 지식과 정보가 넘쳐나는 “지식정보의 홍수”시대이며, 지식정보의 폭발적 생산으로 사회는 더욱 빨리 변화하고 있다. 21세기 지식기반 사회는 세계 일류의 기술 확보가 생존의 관건이며, 세계는 지금 글로벌 초 경쟁시대가 전개되고 있어 첨단기술 확보 경쟁이 격화되고 있는 상황이다. 우리나라도 선진국 진입을 위해서 첨단기술 확보를 목표로 다양한 분야에서 최선의 노력을 기울이고 있다. 그러나 우리나라의 주변 환경은 그리 낙관적이지 않다. 선진국의 견제는 한층더 강화되고 있으며, 후발개도국은 우리를 맹렬히 추격하고 있는 상황이다. 즉, 거대한 중국의 성장과 국제사회의 한국기업 견제 등은 우리를 현재의 위치에 안주할 수 없게 만들고 있다.

정보화 측면에서는 광대역 통합망 구축 등 정보 인프라를 세계 최고수준으로 고도화 시키고 균형있는 정보화를 추진한 결과 우리나라는 ITU(international tele- communication union) 디지털 기회 지수(digital opportunity index)에서 2년 연속 세계 1위를 차지하고 있다. 한 나라의 정보통신 발전 정도의 종합적 지표로서 우리나라에 이어서는 일본과 덴마크가 바짝 뒤쫓고 있다[1]. 1996년 6억불이었던 이동통신 단말기 수출이 2005년에는 246억불로 증가하는

등 이동통신 산업은 우리나라 성장의 동력이 되었으며 대한민국 휴대폰은 세계인의 명품 브랜드로 자리잡았다. CDMA(code division multiple access) 상용화에 발맞추어 국내 이동통신 시장에는 본격적인 경쟁이 도입되어 이동통신 서비스가 활성화되고 CDMA를 통해 축적된 기술과 경험, 그리고 자신감이 토대가 되어 우리는 DMB, WiBro의 핵심기술을 개발하고 세계 표준을 주도하는 등 신기술 선도국으로 발돋움하였다. 이와 같은 고도성장의 배경에는 과학기술 발전이 핵심적인 역할을 하였다.

이와 같은 지식기반사회에서 교육의 중요성은 점차 커진다. 인터넷이 주도하는 지식기반사회는 불과 몇 십년 전의 산업사회와는 근본적으로 다른 새로운 패러다임의 등장을 의미한다. 산업사회의 경쟁력이 토지, 자본, 노동과 같은 물질 자원에 의존했다면, 지식기반사회는 무형의 지식과 정보가 개인, 기업, 국가의 경쟁력을 결정하게 된다. 따라서, 지식기반 사회의 교육은 이전시대에 비해 더욱 큰 역할을 담당한다. 특히, 개인의 다양성과 독창성을 계발하여 창의적인 인간으로 육성하고 정보화능력 같은 새로운 능력을 배양하기 위해 교육의 내용과 방법도 새로운 시대적 요구를 수용할 수 있어야 한다. 폭발적으로 증가하는 정보의 홍수 속에서 자신에게 필요한 정보를 입수하여 이를 효과적으로 활용하며, 이를 통해 더 높은 가치의 새로운 정보를 창출할 수 있어야 한다. 문제해결을 위해 정보에 대한 지식과 지적 능력을 동원해야 하므로, 인터넷을

통한 신기술, 지식을 신속 유연하게 습득, 정보 기술을 활용, 수렴적 또는 확산적 사고 능력, 필요한 정보를 수집하고 이를 분석, 종합, 일반화, 특수화 하는 등 정보를 가공하는 능력을 교육해야 한다.

지식기반 사회에서 각 국가의 경쟁력은 인적자원이 가장 큰 비중을 차지하므로 정보 과학 교육의 중요성은 지속적으로 증가하고 있다. 21세기에는 독자적인 지식과 기술 없이는 어느 국가도 국가 경쟁을 이겨낼 수 없으므로 독자적인 지식과 기술을 창조할 고급두뇌의 확보는 국가 미래의 사활을 좌우하는 중대하고도 시급한 과제라고 할 수 있다. human technology가 중요하므로 대학 교육의 질적 향상이 중요하다고 본다. 특히, 자본과 자원이 부족한 우리나라의 경우 더욱 필수적이라 할 수 있다. 따라서 미래사회에 능동적으로 대응하기 위해 학생들의 잠재능력을 최대한 계발하여 개인의 자아실현 및 국가 발전에 공헌할 수 있도록 하는 차별성있는 교육이 절실히 필요하다.

2. IT 패션 산업의 세계적 현황

전문가들은 2000년도에는 2억 인구가 WWW를 사용하게 되리라고 예측하였으며 수많은 섬유 의류업체들이 인터넷을 통한 상품의 마케팅을 시작하게 되었다. Intel사와 조인트 벤처를 만든 ModaCad사는 fashion trip CD를 제작하였는데 이는 고객이 인터넷을 통해 3D 가상물에서 쇼핑을 할 수 있도록 하는 것이다. 또, TextileWev사는 online 무역 패션 쇼 사이트를 개발하였고, 과잉 재고 또는 원단 몰에의 접근을 위한 옥션 사이트도 만들었다. 자수 몰, LizClaiborne의 가상 쇼룸 등이 개발되었으며, Paxar and Avery Dennison 사는 online tracking 과 labelling system을 개발하여 인터넷 상거래를 지지하였다[2].

IT(information technology)는 사무자동화, 상거래 업무, 관리 정보, 결정 지원 및 행정 지원시스템 등을 포함하는 인터넷 기반 시스템으로서 재고목록 조정, 자금관리, 정시 출고/입고, 기업의 자원 기획,

CAD technology, 컴퓨터와 연결된 그레이딩, 마킹, e-business 응용과 소매사업 까지를 총망라할 수 있다. 또한, e-commerce 와 인터넷 기반의 마케팅과 분배 시스템은 상거래비용을 절약하며 공급망을 통합화시키고, 고객서비스를 증대시킬 수 있다. 기업의 자원에 대한 계획 측면에서는 사업 운영에 대한 지식을 증대시키고, 동일한 데이터의 중복 입력을 불필요하게 하며, 정확한 lot tracing이 가능하며, 염료 recipe 관리, 염색과정 조절 등을 용이하게 한다.

인도의 경우, 2002년도에 textile industry에서 e-commerce를 사용하기 시작하였으며, e-business model은 섬유산업에서 주요한 요소가 되어 큰 비중을 차지하게 될 것이라고 예측하였다. 이로 인해 인도의 경우 매년 46%의 판매상승율을 보이고 있다고 하였다. 또한 2005년 이후 세계는 단 하나의 시장을 형성하게 될 것이라고 예측하였고 이때 글로벌 마켓에서 자국의 지분을 확대시키고자 한다고 하였다. 따라서 다양하고도 다문화적 성격을 갖는 시장에 참여할 수 있는 방법들을 모색해야 할 것이라고 하였다[3].

인터넷은 어느 시각이나 사고자 하는, 혹은 팔고자 하는 사람들로 가득찬 광대한 시장을 제공한다. 또한 인터넷을 이용하여 디자이너는 신체 측정자료를 받고 이로써 의복을 디자인하거나 맞춤 의복을 제작할 수 있다. 비주얼머천다이징과 texture mapping을 통해서 고객은 선택권을 증대시킬 수 있고, 또한 제조업자는 경쟁사 우위의 판매 공간을 넓게 확보할 수 있다[4].

유럽에서는 섬유 및 의류산업에 있어서 ICT(information and communication technology)의 필요성에 대해 토론하였다. ICT에의 투자를 방해하는 요소들에 대해 조사하였는데, 섬유 의류업체의 많은 작은 회사들은 ICT에 대해 보수적인 모습을 보이며, 중간크기의 중견 기업도 이에 대한 경쟁과 수용능력에서의 부족함을 보인다. 이들은 전문적으로 ICT에 대한 투자에 대하여 ROI를 계산하기 힘들며, 따라서 ICT가 회사에 줄 수 있는 이익을 이해

하지 못하고 있다. 따라서 ICT 솔루션을 채택하지 못하고 있다. 이는 작은 회사에게는 운영의 유동성이 불가피하며 경제적 불확실성 시대에는 더 그러해야 하기 때문이다. 많은 작은 회사들은 되도록이면 cost 를 줄이려고 하고 있기 때문에 고가인 ICT 에로의 투자를 쉽사리 못하고 있다. The European e-Business Scoreboard 가 개발되었는데, 이는 ICT 지표점수로서 전자상거래의 효율과 기능에 대해서 평가하는 척도이다. 이에 16가지 항목이 있는데 크게 4가지 유형으로 분류된다. 즉, 기업간의 연결, 내부적으로 사업진행의 자동화, 조달과 공급망의 통합화, 마케팅과 세일즈 등이다. 섬유 의류산업은 대부분의 ICT 지표점수가 다른 산업분야들의 평균 점수보다 저조한 결과를 나타내었다[5].

반면에 B2C로서 인터넷 유통 판매사업은 해마다 증가세를 보이는데, 특히 2006년도 속옷, 잠옷, intimate apparel 등을 구입하는 소비자는 작년에 비해 10%나 증가하였다. 이는 급속히 신장되고 있는 e-commerce & catalogue business 분야이다[6]. 이는 속옷과 같은 경우에 매장에서 입어보고 구입하기에 불편을 느끼는 사람이 많기 때문이며, 배달되어온 제품을 집에서 편하게 입어보고 충분히 착용 시험을 하고 구매하고자 하기 때문인 것으로 사료된다.

스위스의 섬유화학 제품사로서 유명한 Clariant AG 사의 Clariant Business Center는 인터넷 기반으로 원자재 조달, 세일과 고객서비스 부분을 통합시키는 시스템을 개발하였다. 그러나 이 시스템은 사원 내부 구성원간의 협동과 경쟁이 유연하게 작용하지 못하게 하며 틀에 고정시키는 단점이 있다. 제품 카탈로그, 주문 상태, 주문 현황, 상품목록, 각종 시험을 거친 것을 증명하는 품질 인증서, 제품검색 부분의 인터넷 콘텐츠를 통하여 온라인 주문을 전세계적으로 망을 구축하여 운영하고 있다[7].

영국 Debenhams 사는 500개 이상 국제적 브랜드를 판매하는 전자상거래 업체로서 영국 최고의 retailer 라고 할 수 있다(Figure 1). 이 회사는 최근 multi-channel CRM을 구축하였는데, 특히 customer service



Figure 1. 영국 Debenhams사의 홈페이지 화면.

과 고객관리 측면에 주력하였으며, 그 결과 100% 이상의 전자상 거래량을 증대시키게 되었다[8].

고객서비스 창을 보면 'contact us, nectar, gift card, payment options, how to use this website, technical queries, privacy & security, returns and refunds, delivery of your order, measuring service, my details, find a store, terms & condition' 등으로 세부사항이 있으며, 'my detail'에서는 소비자 자신의 개인 정보를 받아서 자사의 온라인 쇼핑에서 보다 신속하고, 빠르고, 즐겁게 경험할 수 있도록 하고 있다(Figure 2).



Figure 2. 영국 Debenhams사의 고객서비스 페이지.

CRM(customer relationship management)은 기업이 지속적인 성장을 유지하기 위하여 고객관련 데이터를 이용, 고객 가치 파악, 고객획득 및 유지를 위한 일련의 활동으로, 마케팅, 판매(selling), 고객서비스 등이 포함되며, CRM의 구현은 대 고객 관련 활동들과 관련된 조직, 업무 프로세스 및 IT infra 를 고객 가치 위주로 재편하는 것을 의미한다. 기업이 보유하고 있는 고객 data를 수집·통합·가공·분석하여 고객 개인의 특성에 맞게 마케팅 활동을 계획·수행·평가·수정하는 일련의 과정이다. 고객에 대한 정보를 database화 하여 고객에게 보다 질 높은 서비스를 제공하고, 고객과의 개인적인 관계를 구축할 수 있는 수단으로 활용함으로써 고객의 평생가치를 극대화하는데 그 목적이 있으며, 이는 정보기술과 마케팅이 결합한 첨단 선진 마케팅 기법이다. 기업이 고객을 발굴하고, 선정하고, 획득하고, 개발하고, 유지하는 모든 비즈니스 프로세스를 말한다.

미국에서도 web 기반의 고객서비스 기술로 인하여 Williamson-Dickie Manufacturing 사는 'dickies' 브랜드를 시장의 최상위에 올려놓고 이를 계속 유지하고 있다. B2B는 파트너업체를 위한 정보와 서비스 차원에서 도움을 주는 장치로서 역할을 담당하고 있다. Intex 사는 자신의 고객이 e-commerce, e mail, 전자 데이터 교환 시스템에 의해서 더 나은 서비스를 받게 된다고 생각하고 이에 충력을 기울이고 있다. 자사의 소개, 생산품목 및 capa, 새 소비자를 유도하는 내용들을 제공하고 있다[9]. 또한 전화 또는 contact form 을 통해서 직접 회사와 소통할 수 있도록 하고 있다. 미국내 의류업체도 web 사이트에 shopping cart 특징을 포함시키고 있다. 주문 이외에도 의복의 외모, 자동 가격산출, 주문들의 변경에 대한 시각적 확인절차를 제공하고 있다. VF workwear 는 인터넷 마케팅 사이트개발에 큰 노력을 쏟아왔는데 VFast online 주문시스템은 회사와 vendor 간의 직접적인 연결수단으로서 역할을 하고 있다.

별써 7년의 인터넷시대를 거쳐 IT 시스템이라는 새로운 환경에 대한 적응 결과로서 섬유 의류산업에

서의 응용의 장단점이 직·간접적으로 알려지게 되었다. IT 시스템은 섬유 의류업체의 협력업체와의 직접적인 업무 연결 수단으로서 큰 역할을 하고 있으면서도, 업무의 유연성과 확대성을 기대하기 위한 노력을 계속적으로 필요로 한다. 이는 섬유 패션산업의 특성상 소규모의 작은 업체들이 많기 때문이다. 따라서, IT 시스템은 그 무한한 가능성에도 불구하고 대고객 접점의 활용도로 좁혀지고 있다고 생각된다. 점차 섬유 의류산업에서는 고객서비스 차원에서 IT 시스템의 활용이 증대되리라 예측할 수 있겠는데 소비자, 자기고객의 만족을 증대하기 위한 방편으로 확대 이용될 것이다.

따라서, 전세계적으로 소비자를 겨냥한 서비스 극대화 측면으로 이용되기 위해서 소비자의 감성에 맞춘 기획, 생산, 유통 부분에서의 응용이 확대될 것으로 사료된다. 소비자의 감성에 따라 기획하는 것으로서 텍스타일 디자인과 패션디자인을 생각할 수 있겠다. 또한 아웃소싱과 거래, 발주, POS를 다루는 공급망 시스템으로서 quick response 시스템이 있다. 본 고에서는 앞의 두 가지 소비자만족도 극대화 방안과 lead production time을 줄이기 위한 전자상거래 시스템의 사례를 실었다.

3. 고객 요구감성에 따른 텍스타일 및 패션 디자인 추천 시스템

감성 공학적 디자인 추천 시스템은 감성형용사를 중심으로 고객의 감성 평가 데이터를 기본으로 하여 텍스타일과 여성복 상·하의 스타일을 제안해주는 패션디자인추천 시스템(fashion design recommendation agent system)을 개발하였다[10,11]. 설문조사 웹사이트를 구성하여 설문 응답자가 컴퓨터 모니터를 보면서 제시된 감성 어휘에 대하여 5점 척도를 사용하여 감성의 정도를 평가하도록 하였으며 텍스타일 60점 및 패션 디자인 41점, 이에 대한 사용자의 감성 데이터를 감성 패션 데이터베이스로 구축하였다. 구축된 감성 데이터베이스는 텍스타일 디자인 60

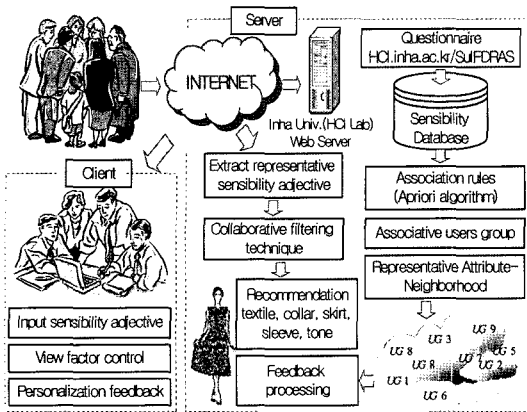


Figure 3. 패션디자인 추천시스템의 Flow chart.

종류, 넥라인 15종류, 소매 8종류, 스커트 10종류, 스커트길이 3종류, 색조 5종류였으며, 감성어휘 28쌍에 대한 평가치를 포함한다.

각 디자인에 대한 감성 어휘 중 높게 평가된 것을 대표 감성어로 정하였고 데이터 마이닝의 연관 규칙 탐사 방법을 이용하여 사용자에 의해 감성 평가값이 저장된 패션 디자인들을 사용자 트랜잭션으로 재구성하였다. Figure 3은 이를 이용한 감성 패션 디자인 시스템의 구성도이며 이는 서버와 클라이언트 모듈로 구성된다.

데이터 마이닝의 연관 규칙 탐사 방법을 이용하여 사용자에 의해 선호도가 표시된 패션 디자인들을 사용자 트랜잭션으로 재구성한다. 이는 apriori 알고리즘[9]을 이용하여 연관 규칙을 생성하도록 하는데, 연관 규칙의 신뢰도를 가중치로 하여 하이퍼 그래프 분할에 의해 군집시키는 ARHP 알고리즘[12]을 적용함으로써 사용자들 간의 연관 군집을 만든다. ARHP 알고리즘은 연관 규칙과 하이퍼 그래프 분할을 이용하여 트랜잭션 기반의 데이터베이스에서 연관된 항목들을 군집 방법이다. 하이퍼 그래프 $H=(V, E)$ 는 사용자들로 구성된 정점들의 집합 V 와 빈번한 항목 집합들을 나타내는 하이퍼 간선들의 집합 E 로 구성된다. 연관 사용자 군집에서 대표속성을 추출하는 방법을 사용하여 추천에 필요한 유사한 이웃의 수를 결정하도록 한다. 또한 협력적 필터링 개

인화 기법을 사용하여 사용자가 평가한 데이터를 기반으로 사용자의 감성을 예측하고 그가 선호하는 감성에 맞추어 패션 디자인을 추천하도록 한다. 추천된 패션 디자인에 시스템에서 제공하는 시각 요소 조정 수단을 이용하여 시각적으로 확인하면서 자신의 감성과 더욱 가깝게 패션 디자인의 패턴의 요소들을 변경하도록 피드백을 포함시킨다. 사용자가 변경한 피드백 정보는 감성 데이터베이스에 저장되고 시스템에 다시 로그인하면 변경된 개인화 감성 정보를 이용하여 보다 정확한 추천을 하도록 한다. 즉, 사용자가 감성 패션 디자인 시스템의 클라이언트 모듈에서 선호 감성으로서 「선호감성어휘 추천」을 통해서 감성 어휘를 입력하면 서버에서는 감성이 비슷한 사용자들을 기반으로 연관 사용자를 군집하게 되며 협력적 필터링 개인화 기법에 의해 검색된 패션 디자인을 서버 모듈에서 전송하여 모델 위에 착용시킴으로써 추천하게 된다. 협력적 필터링 개인화 기술을 이용한 감성 패션 디자인 시스템은 Figure 4와 같이 화면 구성이 되어 있다. 크게 텍스트일 디자인부분과 패션디자인 부분으로 구분된다. 사용자는 텍스트일 디자인에 대한 사용자 선호 감성 어휘 입력의 드롭다운 리스트에서 제시된 감성 어휘 18개 중에서 순위별로 선택 입력할 수 있다.

구축된 감성형용사 데이터베이스를 기반으로 하여 사용자가 선호하는 감성에 맞추어 텍스트일을 추천한다. 후보 텍스트일 중에서 자신이 선호하는 것으로 선택할 수 있으며 그 선택된 텍스트일을 모델에 옷을 입힌 모습으로서 디스플레이시킨다. 그러나 디자인 요소별로 고른 분포를 지니도록 표본의 첨삭을 거듭하였으나 존재하지 않는 조합도 있으므로 모든 디자인요소들의 분포가 완벽하게 고르다고는 볼 수 없다.

텍스타일의 대표 형용사 추출과 선호감성 입력을 통한 연산을 이용하여 텍스트일 디자인을 추천한다. 왼쪽 부분의 「추천 텍스트일」부분은 5가지 텍스트일을 우선 순위대로 추천되는 창이다. 상좌측에서부터 상우측, 하좌측, 하우측, 등의 우선 순위로 추

천된 것이다. 「recommender textile」부분에서 하나의 텍스타일을 선택하면 이것이 아래 부분의 「select textile」에 뜨게 된다. 동시에 가상 모델의 의상에 시각적으로 표현된다. 사용자는 오른쪽에 위치한 시각요소 조정 수단을 이용해 여러 가지 시각요소들을 용이하게 조정할 수 있고, 변경된 데이터가 텍스타일에 적용되어 가상 모델의 의상이 변경된다. 이처럼 시각적으로 확인하면서 감성과 더욱 가깝게 텍스타일 패턴의 시각요소들을 변경하는 피드백이 가능하다. 시각요소 조정 수단으로는 reference [black, white], illuminant, flags[none, negative, logarithmic filter, negative & logarithmic filter], gamma[red, green, blue], basic[contrast, brightness, colorfulness, redgreentint] 등이 있다. 이는 텍스타일의 색상, 채도, 명도 등의 시각요소를 조정하는 것으로, 설문에 사용된 기본적인 시각요소로 텍스타일 디자인이 사용자에게 제공된 후, 텍스타일 패턴의 시각요소들보다 상세하게 조정하기 위한 수단으로서 제공되고, 사용자에게 의해 변경된 데이터에 따라 텍스타일의 시각요소를 조정하여 이를 다시 제공하도록 하였다.

패션 디자인은 사용자 선호 감성 어휘 입력화면의 드롭다운 리스트에서 제시된 감성 어휘 10개 중에서 순위별로 선택 입력할 수 있다. 사용자는 슬라이더를 움직여 자신이 선택한 감성 어휘와 반대 감성 어휘에 대하여 선호도 방향을 입력할 수 있으며, 입력이 완료되면 각 텍스타일 디자인과 패션 디자인에 지정되어 있는 대표 감성 어휘에 의해 조건적으로 추천이 이루어진다. 즉, 패션 디자인의 대표 감성 어휘에 의해서 넥라인, 소매, 스커트, 스커트 길이, 색조의 5개의 카테고리에서 각각 1점의 디자인이 추천된다. 패션디자인 추천 부분에서는 ‘young, cute, sexy, characteristic’로 4가지 감성을 입력하였을 때 나타나는 넥라인, 소매, 스커트, 스커트 길이, 색조가 각 1점씩 추천되어 나타난 이미지이다. 시스템의 오른쪽 하단의 「시스템 진행 상태」로서 자신이 선택한 선호 감성어휘와 해당 감성수준 등이 표시되어 확인이 가능하다.

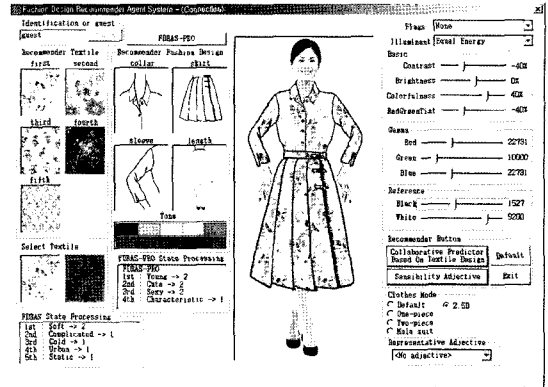


Figure 4. 텍스타일 패션추천 시스템(FDRAS)의 화면.

4. 의류산업의 신속대응 정보화(QR)를 위한 실습용 프로그램 개발

의류업계의 신속대응 시스템에서는 전체 업무를 프로세스 단위별로 단계를 나누고 출하 의사를 점포별 손익 계획에 의해 결정하고 생산지시는 OTB(open to buy)와 OTS(open to ship)의 관계에 의해 결정한다(Figure 5). 의류업체의 상품기획은 1년전, 짧게는 6개월, 아주 신속한 기업에서는 1개월 전에 완성된다. 때문에 다른 기업에 비해 수요예측과 생산계획 기간을 최대한 늦출 수 있는 기업의 신속대응 적응률이 크게 높아진다. 의류는 계절별 상품이므로 계절별 특성을 만족시키기 위해서는 생산

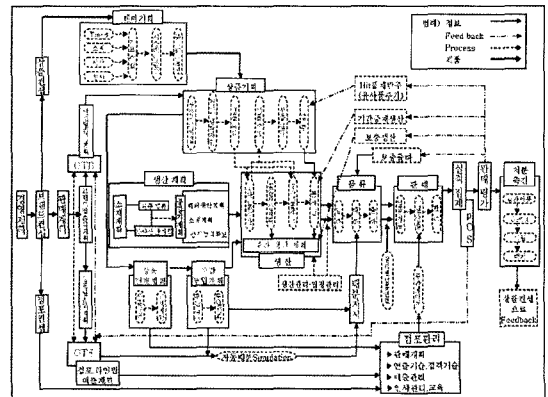


Figure 5. 의류업계의 신속대응 프로세스(한국JMAC, 1999).

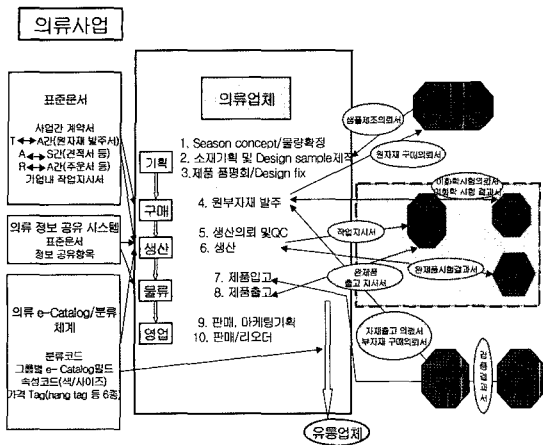


Figure 6. 의류업체 및 협력업체 간의 기본 프로세스와 각종 의뢰서.

계획과 추가 주문을 나누어 대응하는 계절 중 반응 생산이 필요하다. 이러한 반응생산 대응체제를 구축하기 위해서는 사전에 생산준비를 완벽하게 해놓고 지시와 동시에 즉시 생산에 들어갈 수 있어야 한다. 이러한 생산 대응체제가 구축되면 시장에 대한 반응생산 체제가 갖추어진다. 또한 판매평가를 통해 보충 출하 지시와 재생산 지시를 하게 된다.

제품 생산을 위한 과정 즉, 부품 조달에서 생산 계획, 납품, 재고관리 등을 효율적으로 처리할 수 있는 관리 솔루션으로서 단일 기업의 한계를 넘어 공급업자, 제조업자 유통업자, 그리고 소매업자 사이에 정보를 공유할 수 있도록 하며, 심지어는 중소규모의 기업도 고객과의 국제적인 거래까지 가능하게 한다. 표준문서는 신속대응 시스템에서 기본이며 그 구체적인 내용으로는 각종 의뢰서, 결과서, 지시서 등이 해당된다(Figure 6).

신속대응 시스템에 대한 교육용 프로그램은 상품 기획에서부터 생산계획, 생산, 물류, 판매의 과정을 포함하였다. 의류업체의 신속대응 프로세스를 학생의 이해도를 높이고 시각적으로 편리하게 이용할 수 있도록 적합하게 4단계로 구성하였다.

구현 환경으로는 IBM eServer X206, 2.8GHz, 512MB RAM, 80GB의 컴퓨터 사양에서 Windows Server

2003 환경에 MS Visual Studio C++ 6.0과 IIS 10.0 환경에서 ASP를 사용하여 각 알고리즘을 구현하였고 시뮬레이션을 하였다. 데이터베이스 구축을 위한 DBMS는 MS SQL Server 2000을 활용하였다.

의류업체는 품평회, 최종스타일, 원가계산서, 매장 관리 기능이 있다. 머천다디저와 디자이너들은 수많은 디자인 가운데에서 샘플로 제작될 디자인을 몇 차례 회의를 거쳐 선정한다. 디자이너는 견본제조 의뢰서를 작성하여 선정된 샘플을 의류업체의 제품개발실 또는 외부공장에서 제작을 의뢰한다. 견본제조 의뢰서는 샘플실에 샘플 제작을 의뢰하기 위한 것이므로, 디자인 도식화와 함께 디자인의 구체적인 특성(주름의 수, 주름간격, 단추구멍위치나 모양, 주머니 모양이나 위치, 크기 등), 봉제방법, 직물 스와치 및 부자재 내역 등이 가능한 자세히 명시되어야 한다.

품평회는 제작된 샘플 중에서 차기 시즌에 대량 생산할 디자인을 최종적으로 선택하는 회의이다. 품평회의 형식은 브랜드마다 차이가 있으나 대개 디자이너가 디자인 개발 과정에 사용된 여러맵을 제시하면서 시즌의 디자인 테마에 대한 설명을 시작으로 개발된 샘플을 제시하고, 각 샘플간의 코디네이션 등을 설명한다. 최종스타일을 결정할 때에는 제품원가, 생산성, 스타일, 소재/부자재의 적합성을 고려하여 결정한 뒤 인터넷상에서 점수를 매긴다.

교육용 프로그램에서 사용한 모든 디자인은 저장된다. 저장된 디자인들은 아이템별로 데이터베이스화하여 새로운 패션디자인을 기획하는데 다양하고 긴요한 정보 자료가 되도록 한다. 이렇게 데이터베이스화된 디자인들은 매년 누적하여 관측해보는 과정에서 새로운 아이디어 발상에 있어서 귀한 자료가 될 수 있다. 의류업체, 봉제공장, 원단업체들이 유행경향에 따라 적합하게 창안한 디자인을 도식화하고 이를 아이템별로 데이터베이스화하면 새로운 상품을 디자인하는데 시간을 단축하고 경비를 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라 디자인의 수준을 급격히 향상시킬 수 있을 것이다.

품평회가 끝나면 각각의 최종스타일에 대한 작업

지시서를 작성하게 된다. 최종스타일에서 작성된 작업지시서는 봉제공장으로 보내지고, 원단업체의 최종스타일에서도 자동으로 원단 공정을 하기 위해서 보내진다. 온라인에서 원가계산서를 산출하여, 다음 단계인 품평회 때 디자인과 함께 제품원가를 제시하여 최종스타일 결정에 참고자료로 활용한다. 제품의 원가는 크게 원부자재 비용과 임가공비를 합산하여 계산한다. 원부자재 비용은 스타일당 원부자재 소요량과 원부자재 단위가격, 단가를 곱하여 계산되며, 임가공비는 스타일을 생산하는데 걸리는 시간에 시간당 임금을 곱하여 계산한다. 시간당 임금은 하청을 주거나 해외에서 생산할 경우 품질 수준이나 환율, 관세, 선적 비용 등에 따라 차이가 난다. 그러나 이 시점에서는 생산 공장을 결정한 것이 아니기 때문에 정확한 시간당 임금을 계산하기 보다는 지난 시즌을 기준으로 대략적으로 계산한다. 이렇게 산출된 제품원가는 제품 가격결정시 기본이 되며, 최종 제품가격은 제품원가와 소비자의 지각된 가치, 경쟁사의 가격 등을 고려하여 전략적으로 결정된다. 본 시스템에서 원가계산서는 봉제공장으로부터 원가계산서를 받은 후 의류업체에서 승인한 후 처리된다. 최종 선정된 스타일들은 아이템 순서대로 보이며 승인된 원가계산서는 인쇄할 수 있다.

봉제공장에서는 의류업체와의 긴밀한 협조 하에 이루어지는 부분인 원가계산서, 원단견적서, 제작리스트, 상품검사, 출고기능 등을 포함시켰는데 이는 각각의 화면 페이지들이 있다. 이 화면 페이지들은 의류업체 모듈과 원단업체 모듈로 연결되어 있다. 일반적으로 봉제공장에서는 의류업체에서 받은 작업지시서를 바탕으로 원단이 재단되고 봉제되며 의복을 완성시키게 된다. 봉제공장에서 의류업체로부터 원단 구입요청을 받는 경우, 원단을 구매하기 위하여 원단견적서 리스트를 작성하게 된다. 작성된 원단견적서 리스트는 의류업체로 보내 승인을 요청하게 된다. 승인받은 원단견적서에 따라 봉제공장에서 의류제품을 대량 생산하게 된다.

봉제공장의 원단견적서는 원단견적서가 의류업체

에서 승인이 된 원단들의 리스트이다. 승인된 원단으로 봉제공장의 제작리스트에서 옷을 제작한다. 봉제공장에서 제작리스트는 제작하기, 제작완료, 검사 보내기, 검사항목 등으로 구성하였다. 상품검사는 완성된 의류제품의 품질이 기준에 부합되는지 확인하는 작업이다. 일반적으로는 검사원이 수행하나, 소매업체 또는 바잉 오피스에 소속검사원이 공장에 와서 검사하기도 한다. 본 시스템의 상품검사는 생산 작업의뢰서와 사이즈 스펙에 명시된 내용을 중심으로 이루어지게 된다. 상품 검사할 때 검사되는 내용은 의복의 종류에 따라 다르지만 일반적으로 원부자재, 봉제과정, 사이즈의 일관성, 끝처리, 박스확인 등이 있다. 상품 검사할 때 오차를 +/- 인치로 표기하여 변동 가능한 최소 경계선을 이상이 되면 제품을 출고할 때 매장 모듈의 아울렛 매장으로 보내지게 된다. 전체 의류제품에 대해서 출고에서 평균합격률로 표시되게 하였고 허용 가능한 오차를 포함한 치수들은 의류회사와 봉제공장 간의 계약으로 지정하고 있다.

원단업체는 세부적으로 원단품평회, 최종원단스타일, 원단리스트, 원단견적서 리스트 기능의 하부 영역으로 들어갈 수 있으며, 그 안에서 하위 화면 페이지들과 연결된다. 원단업체 모듈은 의류업체 모듈과 봉제공장 모듈로 연결되어 각각의 모듈에서 처리해야 하는 일을 확인, 승인하는 작업을 통하여 작업의 진행 상황을 파악할 수 있게 된다. 예를 들면, 원단업체의 원단품평회 페이지는 의류업체에서 결정된 최종스타일에 대해서만 원단 품평회를 하도록 하였다. 또, 원단품평회에서 참가자는 '참가자선택' 부분에서 '직접입력'을 선택한 후, 원단평가자 이름을 입력하고 '원단평가하기'를 클릭하면 1점에서 5점 사이의 점수가 입력하게 하였다. 원단품평회에서 원단은 컬러(염색, 프린팅) 직물 조직(우븐, 니트), 후처리(냅처리, 엠보싱 등)를 포함하도록 하였다. 일반적으로 원단 디자이너들은 컴퓨터를 이용한 디자인 기술 측면과 원산 생산 공장에서의 기술적인 측면을 숙지하고 있어야 한다. 원단 디자이너들은 컬러와 직물의 조직을 실험해 본 후에야 프린트하거나

제작에 적용시키는 정확한 지시를 할 수 있다.

원단품평회는 의류업체에서 최종으로 선택한 스타일에 대해서 원단회사별 각 원단들을 평가하게 된다. 본 프로그램에서는 4개의 회사(A사, B사, C사, D사)로 구분하여 원단들을 아웃소싱 되었다. 원단품평회 페이지에서 각 원단의 아래쪽에 위치한 '자세히 보기'를 클릭하면 해당 회사의 원단건본 제조의뢰서가 연결되어 자동적으로 열리게 된다.

원단업체에서 최종원단스타일 페이지를 나타낸다. 원단품평회에서 원단평가자에 의해 평가된 것 중에서 3점 이상의 원단만을 보여주게 하였다. 여기서 승인을 하면 원단리스트 승인리스트에 보내지고, 각각의 승인된 원단에 대한 원단견적서를 작성 및 수정 할 수 있다. 작성된 원단견적서리스트는 봉제공장으로 보내지고 승인을 기다리게 된다. 봉제공장에서 원단견적서가 승인이 되면 원단업체에서는 원단을 만들어 대량생산하여 공급하게 하였다.

매장 모듈은 4개의 매장과 아웃렛 매장으로 구성하였다. 각 매장에는 각 아이템 별로 정리하여 스커트, 슬랙스, 원피스, 점퍼, 재킷, 셔츠, 블라우스, 기타 등으로 구성되게 하였다. 또 이는 년도 별로 다시 정렬되기도 하는데 이러한 상품에 대한 자료들은 데이터로서 매년 누적되도록 하였다. 각 상품별로 입고상태를 확인할 수 있는데 이때 여기서 본사 재고여부(Y/N), 본사 재고수량, 현재 상태, 현 매장 총수량, 재고량, 판매량, 판매율(%), 인기도(상,중,하)에 대한 화면이 나타나는데 이는 매장에서 상품재고 수준을 파악할 때 필요한 자료이다. 매장 모듈에서 '입고 확인' 단추를 누르면 입고가 완결되었음을 의류업체에 자동으로 통보할 수 있게 하였다.

또한, 입고상태 화면에서 '수정하기'를 선택하게 되면 판매량, 판매 목표에 대한 수정이 가능하게 하였다. 본 프로그램을 통하여 각 제품스타일은 아이템별, 색상별, 소재별, 사이즈별로 기획, 생산 및 판매량에 대한 계산이 정확하게 파악되며, 정상 판매율, 판매량 증감률, 월별 판매추이, 가장 잘 팔린 아이템과 가장 안 팔린 아이템 등이 신속히 분석되는

것이 가능하게 된다. 또한 실질적으로 한 시즌에서 기업의 손익에 가장 큰 도움을 준 스타일에 대한 분석이나 해당 스타일의 단기 재생산을 진행시키는 업무에 효과적으로 이용될 수 있을 것이다.

5. 결 론

패션교육의 정보화를 위하여 학교에서는 '산업적 진보'라는 현실적인 목적에 부응하는 「섬유·패션교육의 컴퓨터화」가 필요하게 되었다. 이는 단순히 컴퓨터를 조작하는 것을 가르치는 것만이 아니라 21세기 섬유·패션산업의 멀티미디어화를 전망하고 이것을 이해하여 국내 섬유·패션산업의 변혁을 담당하는 인재를 양성하는 일이다. CAD 교육이 아닌 컴퓨터를 활용한 전문분야의 교육을 통하여 섬유·패션 분야에서의 전문가를 양성하여 정보화 역량을 강화시키고자 하였다. 의류업체와 협력업체간의 기본 프로세스를 포함하는 신속대응 시스템(quick response)의 교육용 프로그램을 개발하였다. 이는 상품기획에서부터 생산계획, 생산, 입/출고, 판매의 과정을 포함한다. 의류업체, 봉제공장, 원단업체, 매장으로 구성되는데, 의류제품의 기획, 자재 구매, 생산, 유통과 재고 절감 및 총 과정 소요기간의 단축이며, 의류 제조업자와 소매업자간의 보다 나은 협조체계를 위한 전자상거래 시스템 구축을 기본으로 하는 시작단계로서 학생들을 위한 교육용으로 신속대응 시스템에 대한 교육용 프로그램이다.

IT 시스템은 다양한 분야에서 활용되고 있으나 섬유 의류산업 분야에서는 copyright, 재정, 인력부족, 소규모업체, 노하우 노출기피 등으로 인해 그 활용도가 제한될 수 밖에 없었다. 현재로서는 업체의 대고객 접점에 중점적으로 활용되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 원단업체나 컨버터, 의류업체 등 인터넷을 통해 사업을 구상중인 곳은 그들의 고객의 요구를 충족시킬 수 있는 e-commerce model을 찾아내는 것이 중요할 것이다.

현재 세계에서는 보다 섬유와 코팅, 기계 등과 같

은 기본 인프라 개발에 충실하고자 하는 연구로 복귀하고 있는 추세이다. 독일 프랑크푸르트 2005 techtextil에서 전시되었듯이 독일 rayon 실 제조업자 Cordenka 사는 새로운 고성능 tires를 개발하였고 Dresden사는 polyester core thread로 intelligent thread를 개발하여 creative seam 을 제안하고 있다. 오스트리아 Lenzing 사는 flame resistant viscose fiber Lenzing FR을 개발하여 protective clothing용으로 판매를 시작하였다. 이는 화염, 복사열, 전기장, 액체금속, 휘발성 용제 등에 대해 안전한 섬유이다. 또한 세계의 우수 고객들은 고기능성을 지니는 fiber 또는 특수코팅, 산업용소재에 대한 코팅, fuctional coatings on both side of industrial textiles, 인도의 monofilament를 이용한 intelligent smart textile 등에 큰 관심을 보였다. 이태리의 Radici 그룹은 대전방지 스펀본드 부직포를 개발하여 PPE로 사용을 제안하였다. 또한 이태리는 직물과 편물의 중간 형태를 제작하는 섬유기계, 2-3장의 포를 동시에 제작하는 섬유기계 또는 양면을 동시에 프린트하는 면직물 염색기 등 새로운 개념의 섬유기계를 발명, 신제품을 생산하거나 future material, new textile materials, film, plastics, coatings, composites, nanotechnology, 상전이 물질 가공포의 용도 파악 등의 연구에 총력을 기울이고 있다(Fisher, Geoff & Heschmeyer, Charles, Manmade fiber producers focus on Innovatoon, Tehcnical performance, International

Fiber Journal, 8, 2005, 20/4, p14-18, Greetgamalini, R, the role of Phase change material in Textiles, Melliland International 5 2006, 12/2 p118-121). 따라서 새로운 기술의 개발 없이는 고도성장이 없다는 것을 다시 확인하였다.

참고문헌

1. <http://www.kado.or.kr/> webzine, 2006, 8.
2. Tait, N, Textile Horizons, May p.8, 1999.
3. Indian Textile Journal, **113**(1), p.23, (Oct, 2002).
4. Hariharan, A & Nayar, Ramesh Chandran, AATCC review, **4**(5), p.37, (May, 2004).
5. De Coster, Jozef, Textile Asia, **35**(8), pp.5-6, (Aug, 2004).
6. WWD, 7/10, p.10, 2006.
7. <http://www.clariant.com/>, E-commerce within Clarint, Melliland Textilberichte, International Textile Reports, **84**(11-12), p.192, (Dec, 2003).
8. <http://www.debenhams.com/>, Debenhams e-Commerce Boost, Fashion Business International, Jun/Jul, p.77, 2003.
9. <http://www.dickies.com>, <http://www.dickieskorea.com/>
10. K. Y. Jung, Y. J. Na, *Journal of the Korean Fiber Society*, **40**(3), pp.312-320, (2003).
11. K. Y. Jung, Y. J. Na, *Journal of the Korean Fiber Society*, **42**(2), pp.118-128, (2005).
12. K. Jung, J. Lee, LNAI 2557, Springer-Verlag, pp.284-296, 2002.
13. C. Basu, H. Hirsh and W. W. Cohen, In Proc. of 15th National Conference on Artificial Intelligence, pp.714-720, 1998.

저자 프로필



나 영 주

1988. 서울대학교 의류학과 졸업
 1990. 서울대학교 의류학과(석사)
 1994. University of Maryland 의류학과(박사)
 2005. Virginia Polytechnic Institute 교황교수
 1995-현재. 인하대학교 의류디자인전공 교수
 전화: 032-860-8136, Fax: 032-865-8130
 e-mail: youngjoo@inha.ac.kr



정 경 용

2000. 인하대학교 전자계산공학과 졸업
 2002. 인하대학교 컴퓨터정보공학과(석사)
 2005. 인하대학교 컴퓨터정보공학과(박사)
 2001-2005. 에이플러스전자 책임연구원
 2002-2005. 가천길대학 겸임교수
 2006-현재. 상지대학교 컴퓨터정보공학부
 전임강사