Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 27, No. 2 pp.59-65, May 2008

제품의 학습성을 평가하기 위한 학습곡선 모델의 적용

정 광 태 · 홍 자 인

한국기술교육대학교 디자인공학과

Application of Learning Curve to evaluate Product Learnability

Kwang Tae Jung, Ja In Hong

Department of Industrial Design Engineering, KUT, Cheonan, 330-708

ABSTRACT

Product usability consists of many attributes such as learnability, efficiency, memorability, and so on. In particular, learnability is one of the most important attributes in product usability. Therefore, many people consider the primary criterion for a good user interface to be the degree to which it is easy to learn. Learnability represents the degree of how much can easily learn the usage of a product. It concerns the features of the interactive system that allow novice users to understand how to use it initially and then how to attain a maximal level of performance. In this study, we studied on the application of learning curve to evaluate product learnability. In order to validate the applicability, we carried out simple experiment using mobile phone. We got task completion times through the experiment and predicted the times using learning curve model. And then, we compared prediction times to task completion times. Finally, we identified that learning curve could apply to predict and compare product learnability.

Keyword: Learning curve, Usability, Learnability

1. 서 론

현대 사회에서 하루 동안 출시되는 제품의 수는 이루 헤아릴 수 없이 많다. 이들 제품들은 디지털 기술의 발달과 사용자 요구의 다양화로 인하여 그 복잡성이 더욱 증가하고 있기 때문에, 사용자의 입장에서는 그 사용방법을 쉽게 학습하는 것이 과거보다 더 힘들게 되었다. 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 제품의 제조회사에서는 사용자들이 쉽게 제품의 사용방법을 익힐 수 있도록 다양한 측면에서의 연구를 지속하고 있다. 복잡한 제품의 사용방법을 익히기 위하여 사용자의 입장에서는 이해하기 어려운 사용자 매뉴얼을 학습하여야만 한다. 학습성이 좋은 제품일수록 제품의 사용편의성, 더 나아가 제품에 대한 만족도가 좋아질 것이라는 것은 누구나 공감하는 사실이다.

학습성(learnability)은 '사용자가 어떠한 제품의 사용방법을 얼마나 쉽게 배울 수 있는가'를 나타내는 속성이다. Nielsen(1993)은 대부분의 시스템은 쉽게 배울 수 있어야 하고, 새로운 시스템을 처음 사용하는 사용자는 시스템의 사용을 위하여 시스템의 사용방법을 학습하여야 하기 때문에 학습성을 사용편의성의 가장 기본적인 속성이라고 하였다.

또한 Shackel(1991), Shneiderman(1998) 등도 학습성을 사용편의성의 기본적인 속성으로 정의하고 있다. 이와

교신저자: 정광태
주 소: 330-708 충남 천안시 병천면 가전리 307, 전화: 041-560-1197, E-mail: ktjung@kut.ac.kr

같이 사용편의성을 결정하는데 있어 학습성이 가장 중요한 속성임에도 불구하고 제품 사용과정에서의 사용자 학습에 대한 연구사례를 발견하는 것은 쉽지 않다.

생산 및 작업관리 분야에서는 생산량이 두 배가 될 때마다 생산 비용이 일정 비율로 감소하는 현상을 설명하기 위하여 학습곡선(learning curve) 모델을 도입하였다. 학습곡선은 1930년대 항공기 기체 제조에서 생산량이 증가함에 따라 생산 비용이 감소하는 현상으로부터 개념화되었다. 이후 학습곡선의 개념은 누적 생산량과 그 비용의 수학적 관계를 설명하기 위해 사용되기 시작하였고 생산량과 비용의 관계를 예측해 주는 도구로 사용되어 왔다.

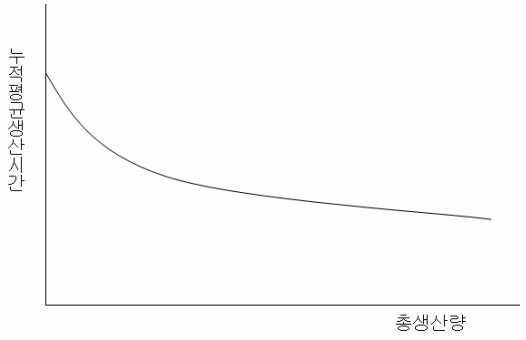

그림 1. 학습곡선

이러한 학습곡선의 개념을 본 연구에서는 제품 사용과정에서의 학습을 설명하기 위한 모델로서 도입하고자 하였다. 제품 사용과정에서의 사용자 학습을 이론적으로 설명할 수 있는 모델을 제시할 수 있다면, 이를 통하여 제품의 사용에 관한 사용자의 수행도(performance)를 예측할 수 있고, 제품에 대한 사용편의성 측면에서의 디자인 문제를 해석하는데도 효과적으로 활용할 수 있을 것이다.

2. 제품 학습성을 평가하기 위한 학습곡선 모델의 적용

2.1 사용편의성 측면에서의 학습성

사용편의성(usability)에 대한 연구는 '사용하기 쉬움(easy of use)'을 측정하는 관점에서 처음으로 시도되었는데, Shackel(1991)은 사용편의성의 주된 속성들로 학습성(learnability), 작업의 성취(throughput), 유연성(flexibility), 사용자의 태도(attitude) 등으로 정의하였다. 사용편의성에 관한 연구는 측정하기에 가장 쉬운 특성을 가지고 있는 학습성과 작업의 성취 그리고 사용자의 태도에 초점을 맞출 수 있다. 여기서 Shackel(1991)은 학습성이란 사용자가 어떠한 특정 수준에 도달하기까지 요구되는 시간과 노력이라고 정의하고 있다.

Nielsen(1993)은 '사용편의성은 여러 개념의 통합으로 구성된 복합적 개념' 이라고 정의 하였으며, 이러한 사용편의성을 구성하는 요인들로 학습의 용이성(easy to learn), 사용상의 효율성(efficient to use), 기억의 용이성(easy to remember), 작업오류의 최소화(few errors), 그리고 제품에 대한 주관적 만족(subjectively pleasing) 등으로 정의될 수 있다고 하였다.

Shneiderman(1998)은 사용편의성을 수행속도, 학습시간, 시간에 따른 기억, 사용자에 의한 오류 등에 의하여 정의하였다. 그리고 Dix 등(1998)은 제품의 사용편의성을 위하여 제품은 학습성(learnability), 유연성(flexibility), 사용자 지원 수준(robustness)을 가져야 한다고 설명하였다.

사용편의성에 대한 이상의 연구결과들을 볼 때, 배우기 쉽고, 기억하기 쉽고, 정신적 부담이 적고, 사용의 효과가 높고, 주관적 만족도가 높으면서 오류의 횟수가 적은 제품을 '사용편의성이 높다' 고 할 수 있을 것이다. 특히 제품에 대한 학습의 용이성은 모든 연구자가 제품의 사용편의성을 제고하기 위하여 중요한 속성으로 포함시키고 있는 바, 본 연구에서는 제품의 학습성을 평가하기 위한 방법에 대하여 연구를 진행하였다.

2.2 학습성을 평가하기 위한 이론적 모델

사용편의성 평가항목 중 학습성은 시스템을 빠르고 쉽게 효율적으로 배울 수 있도록 하는 것으로, 이는 초보자들이 제품 사용을 보다 쉽게 익히도록 하는데 중점을 두어 왔다. 학습성은 사용자가 어떤 작업을 빨리 숙달하기 위해서 그 시스템을 쉽게 배울 수 있어야 한다는 속성을 내포한다(Nielsen, 1993).

인간의 활동은 동일한 것을 반복하여 수행할 때 그 일을 처리하는 능력이 향상되는 것으로 알려져 있다. 따라서 한 가지의 작업에 소요되는 작업시간은 그 작업을 반복함에 따라 감소된다. 만약 어떠한 제품의 사용방법이 단순한 것이면, 몇 번만 반복하여도 학습효과는 나타나지만, 복잡하고 어려운 제품에 대해서는 장기간에 걸쳐 오랜 시간 동안 반복한 후에 학습의 성과가 나타날 것이다.

사람이 어떤 작업을 반복하여 수행하면 그 작업에 숙달되게 되어 작업 사이클당 시간이 점점 짧아지는 현상을 볼 수 있다. 이러한 능률증대 현상은 학습효과(learning effect)로 설명할 수 있으며 학습곡선(learning curve)은 이 효과를 수학적 모델로 표시한 것이다(황학, 1987).

학습곡선은 평균시간모델(Average Time Model)과 한계시간모델(Marginal Time Model)의 두 가지로 정의할 수

있다. R을 학습률이라 할 때 평균시간모델은 생산량이 두 배로 증가될 때마다 누적평균생산시간이 (1−R) 만큼 감소되는 것을 가정한 모델이며, 한계시간모델은 생산량이 두 배로 증가되는 시점의 제품단위 생산시간이 (1−R)만큼 감소된다는 것을 가정한 모델이다(황학, 1987).

이러한 학습곡선의 개념은 제품의 사용에 관한 사용자의 학습성을 평가하는데 효과적으로 활용될 수 있다는 것이 본 연구의 가설이다. 본 연구에서는 두 가지 모델을 제품 사용에 관한 학습성을 평가하기 위하여 얼마나 효과적으로 적용될 수 있는지를 알아보고자 하였다.

2.2.1 평균시간모델

평균시간모델은 생산량이 두 배로 증가될 때마다 누적평균생산시간이 (1−R)만큼 감소되는 것을 가정한 모델로, 제품의 반복 사용에 따른 사용자의 학습 현상을 평가하기 위한 목적으로 다음의 두 식을 정의할 수 있다.

$$y_\chi = aR^m$$
$$\chi = 2^m$$

여기서

y_χ = χ번째 반복 작업수행에서의 누적평균 작업수행시간
a = 첫 번째 작업 수행시간
m = 작업의 반복이 두 배로 증가된 횟수
χ = 작업의 반복 수행횟수
R = 학습률

이 식을 다시 정리하면 다음의 식을 유도할 수 있다.

$$y_\chi = a\chi^b$$

여기서, b = logR/log2이다.

따라서 동일 작업을 χ번 반복 수행했을 때의 χ번째 반복작업의 수행시간 U_χ는 다음과 같다.

$$U_\chi = y_\chi(1+b)$$

예를 들어 어떠한 사용자가 새로운 휴대폰을 구입하여 전화번호를 저장하는 작업을 수행하는 경우, 처음으로 작업을 수행할 때의 작업수행시간이 90초이고 이 휴대폰의 학습률이 80%라면, 10번째 반복작업의 작업수행시간을 평균시간모델을 적용하여 다음과 같이 예측할 수 있다.

b = log0.8/log2 = −0.097/0.301 = −0.322
누적평균시간 $y = 90*(10)^{-0.322}$ = 42.88초
10번째 작업수행시간
= 42.88*(1−0.322) = 29.1초

2.2.2 한계시간모델

한계시간모델의 적용은 작업수행횟수가 두 배로 증가되는 시점의 작업수행시간이 (1−R)만큼 감소된다는 것을 가정하여 다음의 두 식을 유도할 수 있다.

$$Z_\chi = aR^m$$
$$\chi = 2^m$$

여기서

z_χ = χ번째 반복에서의 작업수행시간
a = 첫 번째 작업 수행시간
m = 반복 작업수행이 두 배로 증가된 횟수
χ = 작업의 반복 수행횟수
R = 학습률

이 식으로부터 동일 작업을 χ번 반복 수행했을 때의 χ번째 반복작업의 수행시간 U_χ는 다음과 같다.

$$U_\chi = a\chi^b$$

여기서, b = logR/log2이다.

평균시간모델에 적용한 동일한 사례에 대해 한계시간모델을 적용하여 10번째 반복작업에서의 작업수행시간을 예측하면 다음과 같다.

b = log0.8/log2 = −0.097/0.301 = −0.322
10번째 작업수행시간
$= 90*10^{-0.322}$ = 42.88초

이상에서 볼 수 있는 바와 같이, 평균시간모델과 한계시간모델의 R값이 같을 때, 평균시간모델이 학습효과가 더 크게 나타남을 알 수 있다.

3. 적용사례

사용자가 제품을 반복적으로 사용하는 과정에서 발생되는 학습과정을 학습곡선 모델에 의하여 효과적으로 설명할 수 있는지를 알아보기 위하여 간단한 실험을 수행하였다. 실험을 통하여 제품에 대한 작업수행시간을 측정하였고, 이 자료를 바탕으로 학습곡선 모델에 적용하여 각 반복횟수당 작업수행시간을 예측(추정)하였다. 최종적으로는 예측된 작업수행시간이 실측된 작업수행시간의 경향을 잘 나타내고 있는지를 분석하였다.

3.1 실험방법

휴대폰에서 이루어지는 간단한 3개의 작업(전화번호 저장, 알람설정, 문자입력)을 대상으로 학습곡선 모델을 적용하는 실험을 수행하였다. 실험에 사용된 모델은 팬택의 IM-110K였는데, 이 모델을 선정한 이유는 가능한 사용자들에게 친숙하지 않은 모델을 선정하기 위해서였다.

피실험자는 실험 휴대폰을 사용한 경험이 없는 대학원생 3명이었다. 피실험자들에게 기기를 처음 접하는 상태에서 어떠한 정보도 없이 전화번호 저장, 알람설정, 문자입력의 작업을 수행하게 하였다. 피실험자의 수행시간을 측정하고 작업 수행이 끝나는 시간으로부터 5분간 휴식을 취하게 한 다음 같은 실험을 반복하여 총 10회를 수행하였다.

3.2 평균시간모델의 적용

평균시간모델은 생산량이 두 배로 증가될 때마다 누적평균생산시간이 (1-R)만큼 감소되는 것을 가정한 모델이다. 본 연구에서는 실험에서 측정한 피실험자들의 작업수행시간을 평균시간모델을 적용하여 예측된 작업수행시간과 비교하였다.

표 1에는 작업1을 10번 반복 작업한 결과이고, 각 회당 피실험자들의 누적평균치를 구하였다. 누적평균치는 해당 횟수에서의 작업수행시간과 이전 횟수의 작업수행시간을 모두 더하여 해당 횟수로 나누어 준 값이다.

표 1. 작업1에 대한 측정수행시간과 예측수행시간

반복수	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
피험자1	91.41	38.27	27.24	31.66	25.74	22.2	22.14	21.12	20.94	16.44
피험자2	37.9	24.37	18.25	18.87	14.57	20.46	14.8	16.4	12.45	13.8
피험자3	40.6	27.74	32.34	30.55	22.24	21.22	21.09	18.18	21.66	16.94
회당평균	56.64	30.13	25.94	27.03	20.85	21.29	19.34	18.57	18.35	15.73
누적평균	56.64	43.38	37.57	34.93	32.12	30.31	28.75	27.47	26.46	25.39
예측 누적평균	56.64	43.04	36.66	32.71	29.95	27.86	26.21	24.86	23.73	22.76
측정시간	56.64	30.13	25.94	27.03	20.85	21.29	19.34	18.57	18.35	15.73
예측시간	56.64	26.00	22.14	19.76	18.09	16.83	15.83	15.02	14.33	13.75

작업의 반복이 두 배가 되는 시점의 누적평균시간이 (1-R)만큼 감소하는 것이 평균시간모델이기 때문에, 학습률 R은 2회까지의 누적평균시간을 1회까지의 누적평균시간으로 나누면 된다. 따라서 2회까지의 누적평균시간 43.38을 1회까지의 누적평균시간 56.64로 나누어주면 되는데, 그 값은 R=0.76이다.

이때 b=log0.76/log2=-0.396이고, 따라서 각 반복횟수당 누적평균시간 $y_\chi=56.64\ \chi^{-0.396}$이다. 이 식을 통하여 각 반복횟수에 대한 누적 평균시간을 예측하였는데, 그 결과가 표 1의 예측누적평균에 해당하는 값들이다. 이때 반복횟수 각각의 작업수행시간은 예측누적평균시간에 반복횟수를 곱하여 이전 반복횟수까지의 예측시간을 모두 빼주면 된다. 예를 들어 2회의 예측시간은 43.04에 2를 곱하여 1회까지의 예측시간인 56.64를 빼주면 된다.

작업반복 10회까지의 측정된 수행시간과 예측된 수행시간을 그래프로 나타낸 것이 그림 2이다. 그림 2를 보면 측정된 수행시간과 예측된 수행시간이 작업이 반복됨에 따라 반복횟수당 차이가 약간 존재하기는 하지만 거의 동일한 경향을 보이며 감소하고 있는 것을 알 수 있다. 특히 이러한 결과를 두 값 사이의 상관분석 결과(표 2)를 볼 때 명확함을 알 수 있다.

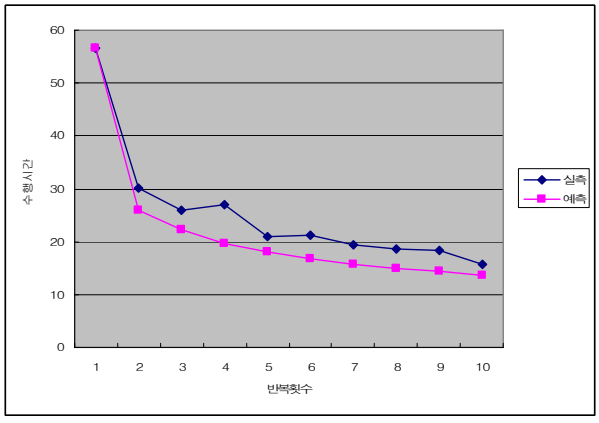

그림 2. 작업횟수당 측정시간과 예측시간

표 2. 작업1에 대한 측정수행시간과 예측수행시간의 상관성 분석

Correlations			
		실측	예측
실측	Pearson Correlation	1	.958**
	Sig.(2-tailed)	.	.000
	N	9	9
예측	Pearson Correlation	.958**	1
	Sig.(2-tailed)	.000	.
	N	9	9

**. Correlation is significant at the 0.01 level

동일한 방법으로 작업2와 작업3에 대한 예측시간이 평균시간모델을 적용하여 계산되었다.

작업2의 학습률은 0.66이다. 이 값을 활용하여 작업2의 반복횟수에 대한 작업수행시간을 예측하였다. b=log0.66/

log2=−0.6이기 때문에, 이를 활용하여 계산된 작업2의 예측시간은 표 3과 같고, 이를 그래프로 나타낸 것이 그림 3이다.

표 3. 작업2에 대한 측정수행시간과 예측수행시간

	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
누적평균	134.77	89.58	67.42	56.07	48.10	43.17	39.10	36.10	33.84	31.89
예측 누적평균	134.77	88.93	69.73	58.68	51.32	46.00	41.94	38.71	36.07	33.86
측정시간	134.77	44.40	23.09	22.03	16.22	18.49	14.71	15.06	15.79	14.35
예측시간	134.77	43.09	31.33	25.53	21.88	19.40	17.58	16.10	14.95	13.97

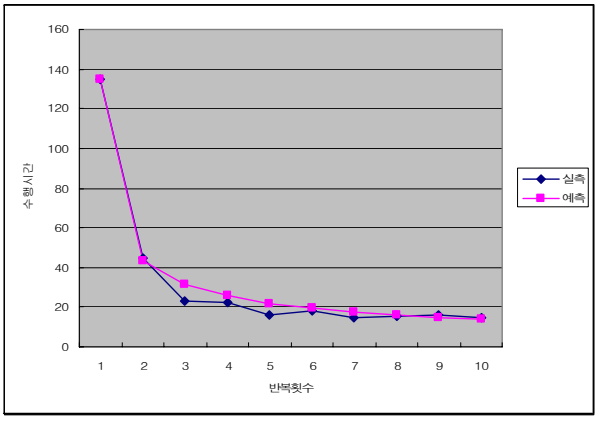

그림 3. 작업2의 측정시간과 예측시간

또한 작업2의 실측시간과 예측시간간의 상관계수는 0.943으로 유의수준 0.05에서 유의하였다.

작업3의 학습률은 0.80이다. 이 값을 활용하여 작업3의 반복횟수에 대한 작업수행시간을 예측하였다. b=log0.8/log2=−0.32이기 때문에, 이를 활용하여 계산된 작업3의 예측시간은 표 4와 같고, 이를 그래프로 나타낸 것이 그림 4이다. 작업3의 실측시간과 예측시간간의 상관계수는 0.966으로 유의수준 0.05에서 유의하였다.

표 4. 작업3에 대한 측정수행시간과 예측수행시간

	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
누적평균	164.14	130.80	117.62	105.81	97.64	90.22	84.32	79.73	76.58	73.85
예측 누적평균	164.14	131.46	115.46	105.31	98.05	92.49	88.04	84.36	81.24	78.54
측정시간	164.14	97.46	91.26	70.40	64.94	53.11	48.96	47.60	51.31	49.32
예측시간	164.14	98.78	83.46	74.86	69.01	64.69	61.34	58.60	56.28	54.24

이상의 결과로부터, 작업1, 작업2, 작업3에 대하여 평균시간모델을 적용하여 예측된 각 반복횟수당 작업수행시간과

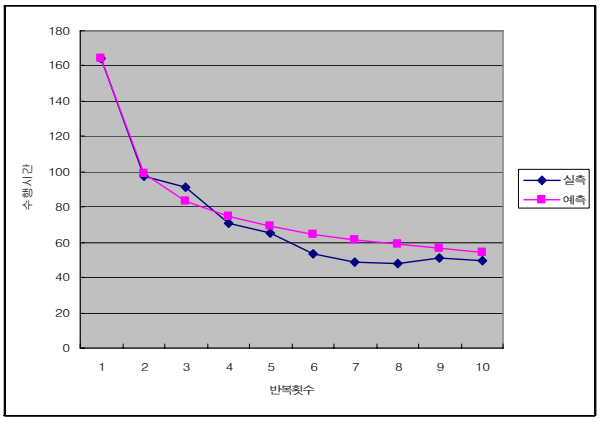

그림 4. 작업3의 측정시간과 예측시간

실제 실험을 통하여 측정된 작업수행시간 사이에는 상당히 높은 수준의 상관성이 존재하고 있으며, 이를 통하여 평균시간모델을 통하여 예측된 수행시간이 실제 수행시간의 특성을 잘 나타내고 있다고 볼 수 있다.

3.3 한계시간모델을 이용한 학습성 평가

한계시간모델은 생산량이 두 배로 증가되는 시점의 제품 단위 생산시간이 (1−R)만큼 감소한다는 것을 가정한다는 모델로, 본 연구에서는 수행횟수의 증가에 따라 일정한 비율로 시간이 감소한다고 가정하였다. 측정 데이터를 바탕으로 한계시간모델을 적용하여 학습률을 구하고 이를 이용하여 다시 수행예측시간을 계산해 내어 실제 수행시간과 비교하였다.

한계시간모델을 적용하기 위한 학습률은 세 피실험자의 첫 번째와 두 번째 평균 작업수행시간을 구하여 두 번째 작업수행시간을 첫 번째 작업수행시간으로 나누어 계산되었다. 이것은 작업반복이 두 배로 증가되는 시점의 작업수행시간이 (1−R)만큼 감소한다는 한계시간모델의 정의에 따른 것이다. 이러한 관계를 이용한 작업1의 학습률은 0.53였고, 작업2의 학습률은 0.33, 작업3의 학습률은 0.59였다.

이때 작업1의 b=log0.53/log2=−0.916이고, 따라서 $y_\chi = 56.64\ \chi^{-0.916}$을 통하여 작업1의 각 반복횟수에 대한 수행시간을 예측할 수 있고, 그 결과를 나타낸 것이 표 5이

표 5. 한계시간모델을 적용한 작업1에 대한 예측시간과 실측시간

반복수	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
측정 평균시간	56.64	30.13	25.94	27.03	20.85	21.29	19.34	18.57	18.35	15.73
예측 평균시간	56.64	30.01	20.71	15.91	12.97	10.97	9.528	8.431	7.569	6.873

다. 작업2와 작업3도 동일한 과정을 통하여 예측하였고, 그 결과가 표 6과 표 7이다.

표 6. 한계시간모델을 적용한 작업2에 대한 예측시간과 실측시간

	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
측정시간	134.77	44.40	23.09	22.03	16.22	18.49	14.71	15.06	15.79	14.35
예측시간	134.77	44.47	23.24	14.67	10.26	7.67	5.99	4.84	4.01	3.39

표 7. 한계시간모델을 적용한 작업3에 대한 예측시간과 실측시간

	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회	8회	9회	10회
측정시간	164.14	97.46	91.26	70.40	64.94	53.11	48.96	47.60	51.31	49.32
예측시간	164.14	96.90	71.20	57.22	48.29	42.04	37.40	33.79	30.89	28.52

또한 각 작업에 대한 실측시간과 예측시간을 그래프로 나타낸 것이 그림 5~7이다.

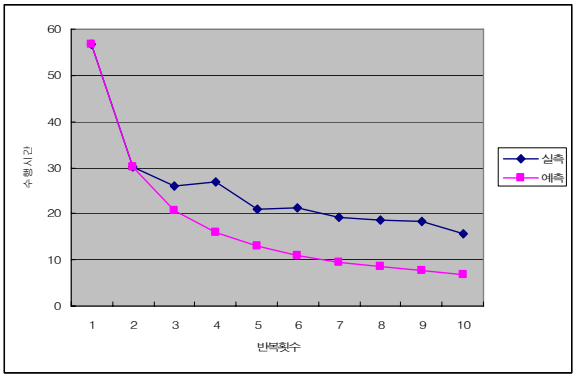

그림 5. 작업1의 실측시간과 예측시간

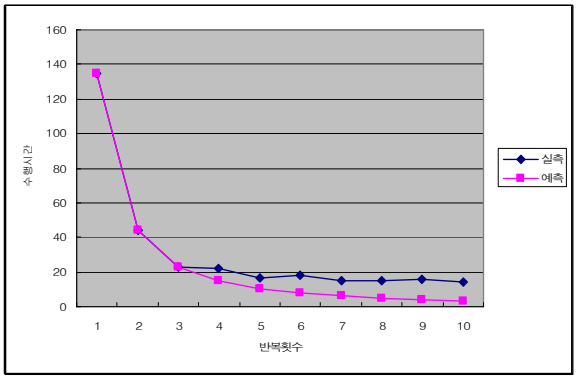

그림 6. 작업2의 실측시간과 예측시간

표 8은 한계시간모델을 적용한 작업1의 예측시간과 실측

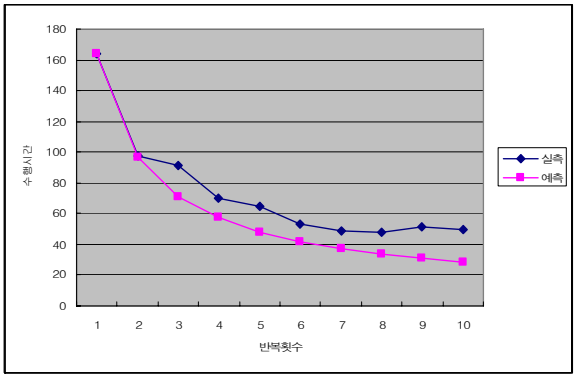

그림 7. 작업3의 실측시간과 예측시간

시간간의 상관분석 결과로, 0.935의 상관성을 보이고 있으며, 유의수준 0.05에서 그 값은 유의하였다. 작업2에 대해서는 0.975, 작업3에 대해서는 0.965의 상관계수를 보였다.

표 8. 작업1에 대한 실측시간과 예측시간의 상관성 분석 (한계시간모델)

Correlations			
		실측	예측
실측	Pearson Correlation	1	.935**
	Sig.(2-tailed)	.	.000
	N	9	9
예측	Pearson Correlation	.935**	1
	Sig.(2-tailed)	.000	.
	N	9	9

**. Correlation is significant at the 0.01 level

이상의 결과를 볼 때 한계시간모델의 경우에도 제품의 반복 사용에 대한 사용자의 작업수행시간의 특성을 적합하게 나타내고 있음을 알 수 있다.

하지만 한계시간모델 보다는 평균시간모델이 실측시간을 더 정확하게 예측하는 것을 알 수 있다. 한계시간모델의 경우는 작업반복 초기에는 실측시간 예측의 정확성이 높지만, 작업이 반복됨에 따라 그 차이가 증가하는 경향을 보이는 것을 알 수 있다.

3.4 학습곡선이론을 통한 제품의 학습성 분석방법

앞에서 살펴본 바와 같이 학습곡선이론은 세 종류의 작업 모두에 대하여 상당히 높은 수준의 상관성으로 실제수행시간을 예측하고 있음을 알 수 있다.

이러한 사실은 학습곡선의 개념을 적용하여 제품의 반복

사용에 따른 작업수행시간을 효과적으로 파악할 수 있음을 의미한다. 또한 표 9와 같이 학습률을 근거로 몇 개의 디자인 모델에 대한 사용편의성을 비교 분석하는 근거로도 활용할 수 있을 것이다.

예를 들어 학습곡선이론에서의 학습률 R이 높다는 것은 학습이 더디게 일어나는 것을 의미하는 것으로 제품의 반복사용을 통하여 사용시간을 단축하는 효과가 크지 않음을 의미한다. 따라서 여러 제품에 대한 R의 비교를 통하여 학습성 측면에서 디자인에 대한 여러 가지의 검토가 가능할 것이다.

표 9. 학습률을 통한 제품의 사용편의성 분석

초기수행시간	R	분석
제품A= 제품 B	A<B	A우수: 초기수행시간은 동일하지만, 사용의 반복에 따라 A의 학습이 빨리 일어남으로 사용편의성이 더 좋다고 할 수 있다.
A>B	A=B	B우수: 반복 사용에 따른 학습이 동일한 경우는 초기수행시간이 작은 제품의 사용편의성이 더 좋다.
A>B	A>B	B우수: 초기사용시간이 작으면서 학습도 빨리 일어나는 것으로 사용자 입장에서 사용편의성이 더 좋다.
A>B	A<B	이 경우에는 어떤 제품의 사용편의성이 더 좋다고 단정적으로 판단하기 힘들다. A는 반복 사용에 따른 사용방법을 익히는 속도는 좋지만, 초기 사용에서의 사용방법이 힘들에 초보자에게 어려움을 줄 수 있다. 따라서 초기 사용에 대한 사용자 이해를 높일 수 있는 디자인 방법을 제시하는 것이 필요하다. B는 초기수행시간이 A보다 작은 것은 바람직하지만, 사용의 반복에 따라 학습이 별로 일어나지 않기 때문에 초보자에게는 A보다 적합할 수 있어도 숙련자에게는 적합하지 않을 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 생산관리 분야에서 사용되었던 학습곡선이론을 제품 사용에 적용하여 제품디자인에 대한 학습성을 비교 평가하기 위한 기준으로 활용할 수 있는지를 검토하기 위한 목적으로 수행되었다.

사용편의성 측면에서 제품의 사용에 관한 많은 연구가 있었지만, 학습이라는 측면에서 어떠한 제품이 더 쉽게 배울 수 있는지를 판단하기 위한 목적으로 진행된 연구는 없었다. 실제적으로 제품의 학습 정도를 효과적으로 나타낼 수 있는 기준 또는 척도가 있다면 디자인된 제품에 대한 사용자 입장에서의 적합성을 평가하는데 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구에서는 간단한 실험을 통하여 데이터를 생성하고, 학습곡선 모델을 적용하여 예측된 결과와 비교함으로써 학습곡선이 이들 수행데이터의 현상을 효과적으로 예측하고 있는지를 검증하였다. 실제적으로 각각의 반복횟수에서의 정확한 값을 예측하는데 있어서는 어느 정도의 차이가 있더라도 전체적인 현상을 나타내는데 학습곡선이론이 효과적으로 적용될 수 있음을 확인할 수 있었고, 이러한 결과로 부터 디자인된 제품의 학습 정도와 사용편의성을 비교 평가하는데 학습곡선이 효과적으로 활용될 수 있음을 알 수 있었다.

본 연구는 학습곡선이론이 제품의 사용에 효과적으로 적용될 수 있는지를 알아보기 위한 것이었기 때문에 단지 간단한 실험을 통하여 적용가능성과 타당성을 분석하였다. 향후 여러 가지의 실제적인 사례에 적용함으로써 다각적인 검증을 수행될 계획이다.

참고 문헌

황학, 작업관리론, 영지문화사, 1987.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. and Beale, R., Human-Computer Interaction, 2nd ed., Prentice Hall, 1998.

Nielsen, J., Usability Engineering, AP Professional, 1993.

Shackel, B., Usability-Context, framework, definition, design and evaluation, in Shackel, B. and Richardson, S.(eds.) Human Factors for Informatics Usability, Cambridge University Press, 21-37, 1991.

Shneiderman, B., Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction, 3rd ed., Addison-Wesley, 1998.

◐ 저자 소개 ◑

❖ 정 광 태 ❖ ktjung@kut.ac.kr

KAIST 산업공학과 박사

현 재: 한국기술교육대학교 디자인공학과 교수

관심분야: Applied Ergonomics and Design, HCI

❖ 홍 자 인 ❖

한국기술교육대학교 디자인공학과 석사

현 재: 한국기술교육대학교 디자인공학과 대학원

관심분야: Human Interaction Design

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2008년 04월 28일

논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2008년 05월 26일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2008년 05월 26일