

---

# 사용자 선호도 기반 인터랙티브 팝업북 시스템

## Interactive Popup Book System Based on User Preference

이정숙, Jungsuk Lee\*, 변혜원, Haewon Byun\*\*

---

**요약** 최근에 사용자의 상호작용에 따라 내용이 변하는 인터랙티브 콘텐츠는 컴퓨터 그래픽스 및 멀티미디어 분야에서 사람들에게 널리 각광 받고 있다. 그런데, 기존의 책이라는 미디어는 고정된 내용을 일방적으로 전달하는 지루한 측면이 있어서, 책 속의 주인공이 되어 직접 참여하고 싶어하는 요즘의 컴퓨터 세대 아이들의 욕구를 충족시키는 데에는 한계가 있다. 이러한 점에 착안하여, 본 논문에서는 팝업북을 매개체로 컴퓨터 속 동화 애니메이션을 사용자가 직접 제어하는 인터랙티브 팝업북 시스템을 제안한다. 이 시스템은 기존의 팝업북이 가지고 있는 선형적인 스토리를 인터랙티브 스토리텔링으로 변환하는 스토리 그래프를 제시하고, 그래프상의 다양한 경로를 따라서 인터랙티브 스토리를 완성한다. 사용자가 친숙하고 흥미로운 상호작용을 경험할 수 있도록 물리적 인터페이스로서 특수제작한 팝업북 인터페이스와 윈드 블로잉 인터페이스를 제시하고 사용자 반응을 조사한다. 또한, 완성된 인터랙티브 스토리 그래프상의 다양한 경로에 대한 사용자 선호도를 조사하여 과도한 인터랙션을 제거함으로써, 인터랙티브 팝업북 시스템에 연령별, 특성별, 사용자 선호도 개념을 도입한다.

**Abstract** Recently popular media, book, has problems to satisfy a child who wants to be a character in a story, because it just transmits fixed story. Therefore, many people are interested in interactive contents that are changed variously by user's acting in multimedia division. This paper introduces an interactive pop-up book system that can control a story of book by interesting interactivity. This system suggests a special story graph that transforms a linear architecture story to a interactive story by traversing diverse node. We focus to make a special pop-up book interface and wind blowing interface for physical environments to have interesting and familiar user interaction, and to conclude by user studies. We also investigated user preference for various interactive story paths, so we can excluded unnecessary stories and surveyed to compare before the excluding and after. Finally, story paths that user prefers are introduced in the Interactive Popup Book System.

**핵심어:** *Interaction, Popup book, Interactive animation, Storygraph, Online animation, Interactive contents, User Preference, wind blowing interface*

### 1. 서론

미디어 산업의 급속한 발전과 더불어 하루가 다르게 뉴미디어가 등장하거나 융합되는 시대가 시작되고 있다. 그 중에서도 기존의 미디어 중에 가장 일반적인 책은 팝업이라는 소재를 도입하여 팝업북으로서 일종의 뉴미디어로 새롭게 나타났다. 팝업북은 책의 줄거리를 활자로 나타내는 대신에 등장인물이나 주변 사물들을 그림으로 표현하고 책을 열면 그림들이 입체적으로 튀어나오도록 팝업적인 요소를 강조하였다. 팝업북을 보고 있는 독자들은 색다른 시도에 재미를

느끼게 되고 보다 다양한 상상력을 펼치게 되면서 아이들뿐만 아니라 성인들 사이에서도 매니아 층이 형성되고 있다.

그러나 팝업이라는 테마의 도입만으로는 컴퓨터 세대로 자라난 요즘 아이들의 관심을 지속적으로 유지시키는 데에는 한계가 있어서, 최근에는 컴퓨터 앞에 앉아서 볼 수 있는 온라인 동화 애니메이션의 제작이 증가하고 있는 추세이다. 컴퓨터 상에서는 화려한 색감과 귀여운 캐릭터 등의 풍부한 동화 콘텐츠를 다양하게 표현할 수 있어서 아이들의 집중을 지속적으로 유지하고 교육적 효과도 볼 수 있다.

---

\*주저자 : 성신여자대학교 전산학과 대학원 학생

\*\*공동저자 : 성신여자대학교 전산학과 교수

그러나 아직까지는 동화 애니메이션의 선형적인 구조로 인해 아이들이 한번 시청하고 마는 일회성이라는 단점을 보이고 있다.

본 논문에서는 튀어나오는 그림이라는 재미있는 요소를 가진 오프라인 팝업북과 컴퓨터 상에서 다양한 내용을 표현할 수 있는 온라인 동화 애니메이션의 장점을 결합하여 인터랙티브 팝업북 시스템을 제안한다. 시스템을 경험하는 사용자가 팝업북을 펼치면 책에서 튀어나오는 입체 그림을 볼 수 있을 뿐만 아니라, 팝업북을 넘기거나 누르는 사용자 행위에 연동되어 움직이는 동화 애니메이션을 컴퓨터 상에서도 볼 수 있다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 오프라인 팝업북이 가지고 있는 선형적 스토리를 인터랙티브 스토리 그래프로 변환하는 방법을 제안한다. 사용자에게 보다 친숙하고 흥미로운 상호작용 경험을 제공하기 위해서 물리적 인터페이스로서 팝업북 인터페이스와 바람으로 제어하는 윈드블로잉 인터페이스를 제안하고 이를 특수제작 하였다. 본 시스템에 입력되는 스토리에 불필요한 인터랙션을 제거하기 위해 사용자 연령 및 성별 선호도 조사를 통해 사용자 선호도가 높은 스토리만을 제공한다. 또한 불필요한 인터랙션의 제거 전후에 대한 사용자 만족도 비교를 설문조사 하였다.



그림 1. 학부모와 청소년이 인터랙티브 팝업북 시스템(우)를 체험하고 있는 모습(좌)

## 2. 관련연구

인터랙티브 팝업북과 관련된 기존의 연구는 인터랙티브 스토리텔링과 책을 소재로 하는 물리적 인터페이스, 바람을 입력으로 사용하는 윈드 블로잉 인터페이스의 세 부분으로 크게 나눌 수 있다.

인터랙티브 스토리텔링에 관한 최근의 연구 동향은 캐릭터 기반 시스템이 주목을 받고 있다[1][2]. Young 등은 AI 분야의 계층적 태스크 네트워크 이론을 도입하여 캐릭터의 행동을 기준으로 전체 스토리를 스토리 세그먼트로 나눈 후 계층적 태스크로 표현함으로써 스토리텔링을 새롭게 모델링 하였다[1]. Cavazza 등은 스토리에서 일어나는 상황마다 캐릭터가 할 수 있는 모든 행위들을 이야기 중재 트리(narrative mediation tree)로 모델링하였다.[2] 이야기 중

재 트리는 스토리의 진행과정에서 결정이 필요한 상황에 캐릭터의 선택 가능한 행동들을 노드로 가지고, 행동마다 연관성 있는 결과에 링크된 트리이다. 이 논문의 경우, 모든 이야기 중재 트리가 사이클이 없는 스토리 그래프로의 변환이 가능하다는 사실을 증명한 점이 의미가 크다.

책을 매개체로 하는 인터페이스 분야에서는 책과 컴퓨터를 결합시켜 새로운 미디어를 찾고자 하는 노력이 계속되고 있다[3][4][5]. Billinghurst 등은 HMD를 통해 책 속에 펼쳐지는 가상현실을 여러 사용자가 공유할 수 있는 매직북을 제안하였다[3]. 여기에서는 책에 부착된 바코드를 카메라로 인식함으로써 현재 사용자가 보고 있는 페이지를 알아낸다. 해당 페이지를 각 사용자의 시점에 맞게 HMD로 보여줌으로써 여러 사람이 동시에 매직북을 공유할 수 있다. Kilbourn 등은 오프라인 팝업북에 터치스크린과 하드디스크를 내장하여 팝업북을 하나의 컴퓨터처럼 만든 Play Ground Book을 제시하였다[4]. 책 위에 장착된 터치스크린에서 퍼즐을 맞추고 카드를 올려놓는 등의 보드게임을 통해 주어진 미션을 풀면 해당되는 스토리 애니메이션이 재생되는 새로운 형태의 미디어를 제시하고 있다. 하지만 책 하나를 구현하는데 다양한 장비와 비용이 소모된다는 단점을 가지고 있다. Camarata 등은 팝업북 종이 내부에 전선을 내장하고 마이크로 컨트롤러를 연결하여 해당 페이지를 인식하고 해당 스토리를 워크스테이션에서 애니메이션으로 볼 수 있도록 설계한 Computationally Enhanced Books을 제안하였다[5]. 책을 만드는 과정에서 종이 내부에 밴딩 센서를 내장하고 페이지가 서로 닿으면 해당 페이지의 애니메이션을 모니터에 재생하고 스피커를 통해 책의 내용을 들려준다. 본 논문과 가장 가까운 연구이긴 하지만, 관련 페이지에 대한 한 가지 애니메이션만을 재생하는데 초점이 맞춰져 있어서 선형적인 스토리라인의 애니메이션을 보여주는데 그치고 있다.

최근 바람을 매개로 하는 인터페이스 연구는 다양한 인터페이스의 도입이 중요시되고 있다[6][7]. Okuno 등은 바람 인터페이스를 통해 가상현실 속 비눗방울을 만들 수 있는 Jellyfish Party를 제안하였다.[6] 이는 비눗방울 총안에 바람의 세기를 측정할 수 있는 센서가 내장되어 있어서 사용자가 총안에 바람을 불면 그 세기에 따라 다양한 모양의 비눗방울 애니메이션이 생성되는 방식이다. Swada은 합성 모직으로 제작된 특수모니터에 바람을 불어 넣으면 모니터 뒤에 장착된 센서로 바람의 세기를 인식하는 새로운 바람 인터페이스 BYU-BYU-View를 제안하였다[7]. 사용자에게 친숙한 모니터를 인터페이스로 도입했다는 점에서 의미있는 연구이지만 시스템 제작 기간이 길고 구현이 어려워 본 논문에서는 손쉽게 제작하고 체험할 수 있는 윈드 블로잉 인터페이스를 제안하고 있다.

이와 같은 접근법들은 스토리텔링이나 인터페이스 중 한

가지 문제에 초점을 맞추고 있지만, 본 논문에서는 인터랙티브 스토리텔링과 인터페이스와의 의미 있는 결합에 주목하고 있다.

### 3. 시스템 개요

인터랙티브 팝업북 시스템의 목적은 기존의 오프라인 팝업북과 컴퓨터 속 동화 애니메이션을 결합하여 그림 1과 같은 새로운 미디어를 제시하는데 있다. 인터랙티브 팝업북 시스템은 그림 2와 같이 인터랙티브 동화 스토리텔링, 팝업북 인터페이스, 윈드 블로잉 인터페이스와 네트워크 모듈로 구성된다.

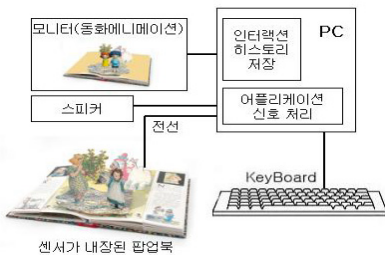


그림 2. 인터랙티브 팝업북 시스템 개요

**인터랙티브 동화 스토리텔링:** 선형 구조의 팝업북 스토리에 연동되는 인터랙티브 동화 콘텐츠를 모델링한다. 이때, 스토리 그래프를 생성하는데, 그래프의 노드는 스토리의 최소 단위인 스토리 비트를 의미하며, 그래프 내의 경로 탐색을 통해 스토리가 완성된다.

**팝업북 인터페이스:** 기존의 팝업북에 센서를 내장하여 특수 제작한 물리적 인터페이스로서 책장을 넘기거나 버튼을 누르는 등의 사용자 입력을 컴퓨터에 전달하는 역할을 한다. 키보드 인터페이스를 이용하였기 때문에 인터페이스 제작이 용이하며, 쉽게 인터페이스를 연결할 수 있다.

**윈드 블로잉 인터페이스:** 팝업북 인터페이스와 같이 특수 제작한 물리적 인터페이스로서 바람개비에 마우스 광센서를 부착하여 컴퓨터에 사용자가 바람개비를 돌리는 속력과 시간에 대한 신호가 입력되는 역할을 한다. 윈드 블로잉 인터페이스를 통해 받아들인 신호를 통해 온라인 콘텐츠와 다양한 인터랙션이 가능하다.

**네트워크 모듈:** 언제 어디서나 새로운 스토리를 전송하는 네트워크 모듈을 추가함으로써 유튜브 등 미디어를 구현한다. 주기적으로 새로운 스토리를 추가함으로써 진화하는 콘텐츠를 제공하기도 하고, 인터랙티브 콘텐츠를 공유하기 위한 수단으로도 사용한다.

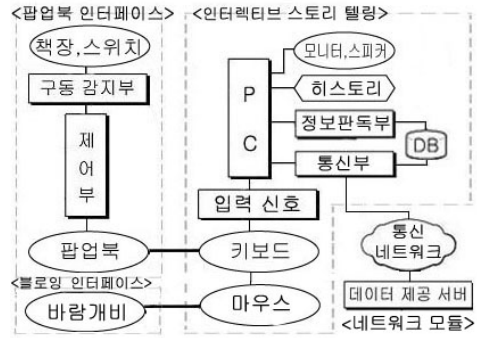


그림 3. 시스템 개요

### 4. 동화 애니메이션 콘텐츠

동화 애니메이션은 오프라인 팝업북의 선형적인 스토리로부터 시작된다. 기본적인 스토리는 <그림 4>와 같이 '해아'와 '비아'라는 두 명의 주인공이 갈등을 겪고 방향하지만 결국에는 화해한다는 내용이다.

서론  
한 숲속에 머리에 해가 떠있는 여자아이와 비구름이 떠있는 남자아이가 살고있었어요  
어느날 아이들이 카우던 동식이 화분이  
죽어서 둘은 서로 다투고 숲으로 향했습니다

본론  
아이들은 숲속에서 여러 동물, 나무, 꽃  
친구들을 만나게 되고 서로 누구에게나 피해  
만 입힌다는 사실을 알게 됐습니다.

결론  
아이들은 지쳐서 집으로 돌아왔습니다. 어색  
하게 화해하려고 할 때 동식이 화분이 다시  
살아난것을 보고 서로 싸우지 않기로  
다짐했습니다.

그림 4. 동화 애니메이션 시나리오

이러한 선형적 스토리를 기반으로 구성되는 인터랙티브 동화 콘텐츠는 <그림 16>와 같이 유아 대상의 3차원 애니메이션으로 제작하였다. 애니메이션 배경으로서 팝업북 인터페이스에 있는 팝업적 요소를 3차원으로 모델링하여 사용자가 실제세계와 동화 속 가상세계를 넘나들며 실재감을 느낄 수 있도록 하였다. 그리고, 가상세계를 직접 제어하고 있다는 느낌을 받을 수 있는 상호작용성을 제공하기 위해 동화 애니메이션의 배경과 캐릭터를 팝업북 종이 재질로 구현하였다. 장면전환 애니메이션 제작에 있어서도 책이 펼쳐지는 전환효과를 구현함으로써 향상된 상호작용성을 제공하고 있다.



그림 5. 동화 애니메이션 콘텐츠 장면들

## 5. 인터랙티브 스토리 그래프

인터랙티브 동화 스토리텔링을 모델링하기 위해 스토리 그래프를 생성한다. 스토리 그래프는 스토리 비트를 하나의 노드로 표현하며, 스토리 비트들 간의 연결이 성립되면 노드 간에 링크를 연결하는 방향성 그래프로 표현된다. 시작 노드부터 끝 노드까지의 그래프 탐색을 통해 하나의 스토리가 완성된다.

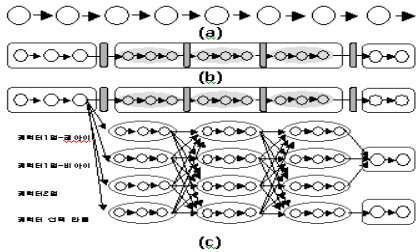


그림 6. 스토리 그래프: (a) 선형 스토리 그래프  
(b) 인터랙션 분기점 자동추출  
(c) 인터랙티브 스토리 그래프

오프라인 팝업북의 선형적 스토리로부터 인터랙티브 스토리 그래프를 자동으로 생성하는 방법은 다음과 같다. 첫째, 선형적 스토리를 <그림 6(a)>와 같이 선형 스토리 그래프로 표현한다. 이때 그래프의 각 노드는 배경, 감정모드, 캐릭터 숫자, 소품 종류, 스토리 주석 등을 포함한다. 둘째, 선형 그래프에서 인터랙션 분기점을 <그림 6(b)>와 같이 자동 추출한다. 노드에 포함되어 있는 배경, 감정모드, 캐릭터 숫자 등의 속성을 검색하여 노드간 변화가 큰 부분을 분기점으로 추출한다. 셋째, 분기점마다 인터랙션 종류만큼 새로운 노드를 생성하고 각 노드들을 연결하여 인터랙티브 스토리 그래프를 <그림 6(c)>와 같이 생성한다. 마지막으로, 인터랙션 스토리를 완성하기 위해서 작가가 그래프 상의 해당 노드에 주석을 작성하면 된다.

이때, 사용자가 자신을 주인공과 동일시하는 경향이 강한 아이라는 점을 감안하여 상호작용성으로서 캐릭터 선택도를 제공한다. 즉, 각 인터랙션 분기점마다 사용자는 좋아하는 캐릭터 1명 또는 2명을 선택하게 함으로써 각각 다르게 전개되는 스토리를 제어한다. <그림 6> 그래프의 오른쪽 끝부분은 스토리 엔딩을 표현하는데, 해피 엔딩인 경우와 아닌 경우로 나누어 진다. 사용자가 선택한 인터랙션 히스토리를 기반으로 2가지 엔딩 중의 하나가 자동으로 결정된다. 만약에 사용자가 좋아하는 캐릭터가 있어서 캐릭터 선택도를 연속적으로 높은 값을 입력하였고 인터랙션도 빈번했다면, 해피 엔딩으로 결정된다.

스토리 그래프의 탐색으로 생성된 스토리들은 분기점에 따라 큰 숫자로 늘어나기 때문에 불필요하고 과도한 인터랙션을 줄이기 위해 사용자 선택도 조사를 도입한다. 선택도

조사를 통해 제거될 스토리 경로가 정해지면 해당 스토리 노드들이 제거되고 다른 노드간의 연결된 간선 또한 제거된다.

## 6. 팝업북 인터페이스

팝업북은 물리적 인터페이스로써 키보드를 이용하여 인터페이스 설계와 제작의 용이성을 증대시켰다. 키보드 내부에 장착된 마이크로 필름지와 전선 등을 이용하여 센서를 만들고, 이를 팝업북 페이지 사이에 내장하여 팝업북 인터페이스를 특수제작하였다.

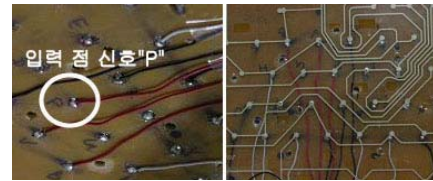


그림 7. 팝업북 인터페이스에 내장된 마이크로 필름지와 전선

<그림 7>과 같이 입력신호를 전송하고 수신하는 필름지의 입력점 부분에 전선을 연결한 후 팝업북을 펼치거나 닫는 사용자 행위에 따라 신호가 컴퓨터로 입력된다.

팝업북 인터페이스는 페이지를 넘길 때 마다 이에 연동되어 컴퓨터 속 동화 애니메이션이 새롭게 펼쳐지는 방식으로 동작한다. 이러한 인터페이스를 구현하기 위해서는 팝업북 페이지를 넘기는 행위를 인식해야 한다. 즉, 페이지를 넘기면 연속된 페이지 두 장이 서로 떨어지게 되므로 이 시점에 컴퓨터로 신호를 전송하면 된다.

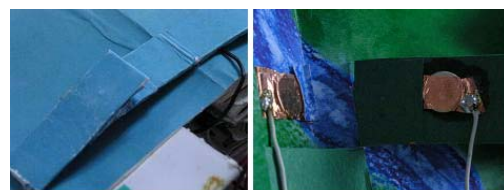


그림 8. 팝업북 인터페이스 책장 신호전도 장치

그런데, 팝업북 내부에 장착한 센서는 2개의 전선이 접촉할 때 신호가 발생하는 원리로 동작하기 때문에 신호의 전도(inverse)가 필요하다. 따라서, 팝업북에 <그림 8>과 같은 특수한 전도장치를 장착하여 책을 덮으면 2개의 전선 간격이 벌어지고, 책을 펼치면 전선이 접촉되어 신호를 발생시켜 컴퓨터로 전송하는 동작원리를 구현하였다.

캐릭터 선택도와 시점 변환을 입력하는 상호작용성은 <그림 9>와 같이 아이콘과 슬라이드 바 형태로 제공한다. 또한, 꽃이나 나무와 같이 팝업된 사물에 즉각적인 인터랙티브 요

소인 버튼을 부착하여 사용자가 버튼을 누르면 동화 애니메이션 속에서 같은 사물이 반응하도록 설계하였다.



그림 9. 인터랙티브 선택 설계

## 7. 윈드 블로잉 인터페이스

동화 애니메이션 콘텐츠에서 바람개비를 불어서 회전시키는 내용이 빈번하게 등장할 수 있다. 이때, 사용자 상호작용을 제공할 수 있는 바람 인터페이스의 도입을 통해 애니메이션 콘텐츠와 현실세계 간의 이질감을 감소시키고 사용자가 스토리를 조정하고 있다는 자기주도 느낌을 증가시킬 수 있다. 이러한 목적을 위하여 본 논문에서는 바람의 세기, 속도 및 시간을 실시간으로 측정할 수 있는 바람 인터페이스를 특수 제작하였다. 인터페이스 제작의 용이성을 증대시키고 사용자의 편리성을 향상시키기 위하여, 시중에서 쉽게 구입할 수 있고 무게도 가벼운 무선 마우스의 광센서를 이용하였다.

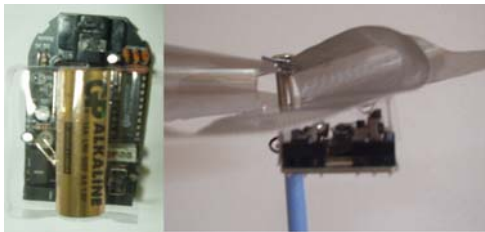


그림 10. 무선 마우스 광센서와 바람개비에 부착된 모습

바람 인터페이스는 실제 바람개비의 모양으로 제작되었으며, 여기에 <그림 10>에서 볼 수 있듯이 무선 마우스의 광센서를 부착하여 바람개비의 회전 속도와 시간을 측정할 수 있도록 하였다. 구리판 재질의 특성상 무게가 문제가 될 수 있으므로 이를 경감시키기 위하여 구리판에 일정한 간격으로 작은 구멍을 뚫어서 바람이 통할 수 있도록 하였다. 구리판 바람개비를 회전시키면, 바람개비에 부착된 무선 마우스 광센서의 움직임이 컴퓨터에 입력되는 방식으로 동작된다.

## 8. 실험

본 논문이 제시한 인터랙티브 팝업북 시스템의 사용자 반응을 조사하기 위해 총 55명에게 실험을 실시하였다. 본 시스템의 주사용자를 유아(5~10세)와 현재 팝업북 소비량의 대부분을 차지하는 청년층 팝업북 매니아(20~30세), 유아와 함께 콘텐츠를 즐길 수 있는 학부모(40~50세)의 세 그룹

로 정하고 설문 조사하였다.

총 3개의 그룹별로 각각 인터랙티브 팝업북 시스템을 체험하게 한 후 각 스토리에 대한 이해도, 본 시스템에 대한 사용법 이해도와 사용자 만족도에 대해 1점부터 5점 사이로 평가하게 하였다.

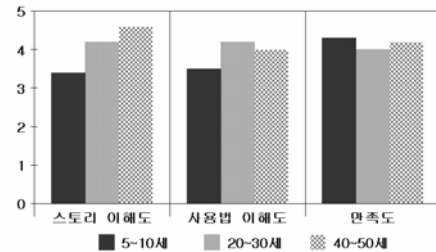


그림 11. 연령별 설문조사 결과

<그림 11>은 설문조사 참여자가 세가지 문항에 대해 평가한 각 결과값의 평균 점수를 나타내는 것으로서 전반적으로 인터랙티브 팝업북 시스템에 대해 선호도가 높다는 것을 보여주고 있다. 연령별 특성을 살펴보면, 스토리 이해도의 경우, 5~10세의 유아가 스토리를 이해하는데 다소 어려움을 느끼는 것으로 나타난다. 사용법 이해도의 경우에는 5~10세의 유아가 시스템 사용법을 이해하지 못했다는 대답이 많게 나타난다. 이는 시스템 사용법 이해도가 비교적 높은 학부모(40~50세)의 지도가 필요하다는 것을 보여준다. 시스템의 만족도에 있어서는 연령에 상관없이 만족도 데이터가 높으므로 모든 연령에 걸쳐서 사용 가능하다는 것을 보여준다.

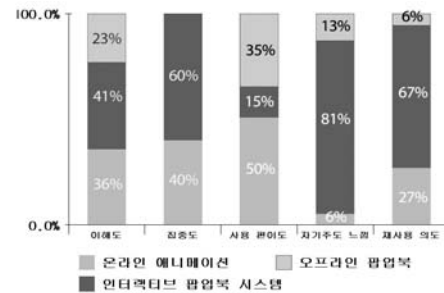


그림 12. 온라인 애니메이션과 오프라인 팝업북과 비교 설문조사 결과

또 다른 조사로서 기존의 온라인 애니메이션, 오프라인 팝업북과 본 논문이 제시한 인터랙티브 팝업북 시스템을 비교 분석하였다. 사용자에게 어떤 미디어가 스토리 이해에 효과적인가, 어떤 미디어가 집중도를 가장 높였나, 사용이 편리했나, 자신이 스토리를 주도하는 느낌을 받았는가, 다시 경험하고 싶은 미디어는 무엇인가 등을 질문하였다. 그 결과 <그림 12>에서 볼 수 있듯이 본 논문의 시스템이 스토리의 이해도를 높인다고 선택한 사용자가 41%, 집중도를 높인다고 선택한 사용자가 60%로 인터랙티브 팝업북 시스템이 스토리를 전달하는 수단으로서 적합하다는 것을 보여준다. 사용자의 스토리를 주도하고 있는 느낌의 경우는 본 시스템이

81%, 재경험 하고 싶은 미디어로 택한 사용자가 67%로서 온라인 애니메이션과 오프라인 팝업북보다 선택한 사용자가 많았다. 이 결과는 본 논문의 시스템이 사용자에게 온라인 애니메이션과 오프라인 팝업북의 장점을 결합하여 흥미롭고 친숙한 상호작용 경험을 제공한다는 주장을 뒷받침 해준다. 반면에 사용 편이도의 경우 온라인 시스템을 택한 사용자 50%보다 적은 15%가 인터랙티브 팝업북 시스템을 선택해 온라인 애니메이션보다 사용법이 복잡하다는 결과가 나왔다.

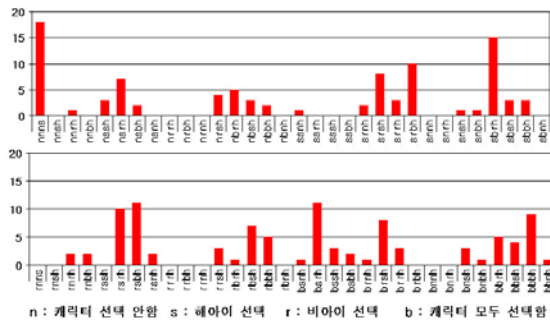


그림 13. 스토리 경로별 선호도 조사 결과

스토리 그래프에 대해서도 설문조사 하였다. 스토리 그래프의 탐색으로 생성된 스토리들은 어떤 분기점을 선택했는지에 따라 다수의 스토리 경로들로 늘어날 수 있다. 이러한 다수의 스토리 경로들은 과도한 인터랙션을 야기 시키기 때문에 사용자에게 혼란을 준다. 이 점을 방지하기 위해 스토리 그래프를 통해 생성된 64개의 스토리 경로들에 대해 사용자 선호도를 설문조사하였다. 25명의 사용자에게 모든 스토리 경로를 체험하게 한 뒤 자신이 선호하는 스토리 경로 5개를 선택하도록 했다. 그 결과 <그림 13>와 같이 다양한 캐릭터 선택이 일어나는 특정 스토리 경로에서 사용자 선호도가 높게 나타났다. 특히 두 명의 캐릭터가 교대로 선택되는 스토리 경로에서 사용자 선호도가 높게 측정되었는데, 이는 한 캐릭터가 지속적으로 선택되는 것보다 다양한 스토리를 경험한다는 느낌 때문인 것으로 분석된다.

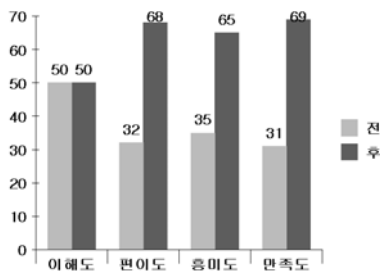


그림 14. 사용자 선호도 변경 스토리 그래프 사용자 조사 결과

<그림 13>의 결과 값을 토대로 총 64개의 스토리 경로 중 임계치 미만의 스토리 경로 23개를 제거하고 인터랙션 제거 전후의 사용자 만족도를 설문조사하였다. 그 결과 <그림 14>에서 볼 수 있듯이 불필요한 인터랙션 제거 후 시스템

조작 편이도는 68%로서 제거 전 32%보다 높아졌다.

## 9. 결론

본 논문에서는 기존의 오프라인 팝업북과 컴퓨터속 3차원 동화 애니메이션의 장점을 결합시켜 만든 인터랙티브 팝업북 시스템을 제안하였다. 시스템을 경험하는 사용자는 인터랙션 분기점마다 동화 속 배경, 캐릭터, 감정, 소품 등을 선택함으로써 원하는 방향의 스토리를 볼 수 있고, 사용자가 직접 동화 속 스토리를 제어하고 있다는 느낌을 갖는다. 이러한 목적을 달성하기 위해 기존의 팝업북이 가지고 있는 선형적 스토리를 인터랙티브 동화 스토리텔링으로 변경하는 인터랙티브 스토리 그래프를 제시하고 그룹별 설문 조사를 통해 불필요한 인터랙션을 제거하여 사용자의 흥미도, 집중도, 이해도를 높이는데 주력하였다. 또한 스토리와 사용자간 커뮤니케이션을 제공하는 물리적 인터페이스로서 팝업북 인터페이스와 윈드 블로잉 인터페이스를 특수제작하였다.

본 논문의 시도는 언제 어디서나 새로운 콘텐츠를 즐길 수 있는 유비쿼터스 미디어를 구현하는 시발점이며, 향후 가상현실과 연결해 주는 TUI연구에 새로운 방향을 제시해 줄 것이다.

## 참고 문헌

- [1] R. Michael Young, "An Overview of the Mimesis Architectures: Integrating Narrative Control into a Gaming Environment". AAAI, 2001
- [2] Cavazza, M., Charles, F., and Mead, S.J., "Character-Based Interactive Storytelling", IEEE Intelligent Systems, Vol.17, Issue 4, 2002.
- [3] Mark Billinghurst, Hirkazu Kato, and Ivan Poupyrev, "The Magic Book- Moving Seamlessly between Reality and Virtuality", IEEE Computer Graphics and Applications, Vol.21, Issue 3, 2001
- [4] Kyle, Larisa and Ken, "Exploring Narrative for Physical Play: A Pop-up Guide to an Interactive Playground", Lecture Notes in Computer Science, Vol.3105, 2004
- [5] K. Camarata, Ellen Yi-Luen Do, and Mark D. Gross, "Computationally-Enhanced Books", CMU, CoDe Lab working paper, 2005
- [6] Erika, S., Shinya I., Keisuke M., Tomohisa A., Ryuta T., Hidetoshi K., and Toshinari N., "BYU-BYU-View", Tokyo, Univ, SIGGRAPH 2007
- [7] Okuno, Y., Kakuta, H., and Asai, K., "Jellyfish Party: Blowing Soap Bubbles in Mixed Reality Space", Nagoya Designer College, ISMAR 03