

유아용 2D 애니메이션의 캐릭터 동작에 관한 연구

우 남¹ · 최 유 미^{2*}

¹이화여자대학교 영상디자인전공 박사과정

^{2*}이화여자대학교 조형예술대학 디자인학부 교수

A Study on Character Movement of 2D Animation for Young Children

Nan Yu¹ · Yoo-Mi Choi^{2*}

¹Doctor's Course, Department of Media Interaction Design, Ewha Womans University, Seoul 03760, Korea

^{2*}Professor, Department of Design, Ewha Womans University, Seoul 03760, Korea

[요 약]

애니메이션은 동적인 이미지로, 유아들에게 선호도가 높아 교육 및 학습 목적으로도 많이 활용되는 매체이다. 애니메이션의 많은 요소 중 동작은 캐릭터의 상황과 성격, 행동, 생각 등의 정보를 얻는 주요한 수단이다. 그러나 유아용 애니메이션의 캐릭터 동작 표현에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 유아용 애니메이션에서 캐릭터의 기본동작 중 대체로 비중을 많이 차지하는 '걷기', '고개 돌리기'와 '대화'를 선정하여 이에 적용된 동작원리를 찾고 프로토타입을 제작한 후 만 4~6세 유아에게 적합하지 확인하였다. 연구 결과 표준걷기의 경우 총 7가지의 원리와 고개 돌리기 3가지 원리, 대화 3가지 원리를 추출하였으며, 추출된 원리를 프로토타입으로 제작하여 적용한 후, 전문가 검증을 통해 적합성이 있음을 확인하였다. 이와 같은 결과를 통해 본 연구는 만 4~6세 유아용 2D 애니메이션 속 캐릭터의 기본동작 제작에 필요한 기초 자료가 될 것이다.

[Abstract]

Animation is the form of moving images that wins young children's hearts and also at is primarily utilized for instructional and learning purposes. Among the many other elements of animation, movement is the primary method to obtain the character's situation, personality, behavior, and thoughts. However, there is an insufficiency of studies on the production of characters' basic movements in animations designed for children aged 4 to 6. Therefore this study chose "walking", "turning the head" and "talking" which made up a significant portion of fundamental movements. Then identified the applicable movement principles and created prototypes to test their suitability for young children in that age group. In conclusion, a total of 7 standard walking principles, 3 head-turning principles, and 3 conversation principles were obtained. These principles were then used in the production of prototypes and were verified for rationality and appropriateness through expert review. With the aforementioned results, this study will provide the fundamental data for the production of characters' basic movements in 2D animation for children aged 4 to 6.

색인어 : 만 4~6세 유아, 캐릭터 동작, 키 프레임 애니메이션, 2D 애니메이션, 동작 가이드라인

Keyword : Young children aged 4-6, Character movements, Key-frame animation, 2D animation, Guidelines of movement

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2022.23.12.2327>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 16 September 2022; **Revised** 04 October 2022

Accepted 12 December 2022

***Corresponding Author, Yoo-Mi Choi**

Tel: +82-2-3277-4091

E-mail: yoomi@ewha.ac.kr

1. 서론

1-1 연구 배경 및 목적

오늘날 디지털 기술의 급격한 발전에 따라 영상매체가 많이 변화해왔으며, 유아들은 TV, 스마트폰, iPad, 컴퓨터 등과 같은 미디어에 일찍 노출되어 일상생활 속에 깊이 연계되어 있다. 특히 애니메이션은 유아들이 가장 선호하는 콘텐츠이다. 한국콘텐츠진흥원이 발표한 ‘2016 애니메이션 산업백서’의 이용자 조사통계에 따르면 3~4세 유아는 100%, 5~9세는 95.6%가 일주일에 1~2번 이상 애니메이션을 시청하는 것으로 나타났고, 거의 매일 애니메이션을 시청하는 비율은 3~4세 유아에서는 73.1%, 5~9세에서는 51.5%로 보고되었다[1]. 따라서 애니메이션을 교육적 놀이도구로 활용하여 유아에게 효과적인 교육을 할 수 있음을 알 수 있다.

애니메이션의 핵심은 움직임이다. 움직임은 유아의 주의를 집중시켜 정보의 중요한 신호를 효과적으로 강조하기 때문에 유아를 대상으로 한 애니메이션을 제작할 때 움직이는 캐릭터를 활용하는 것은 무엇보다도 효과적이다[2]. 유아는 약 2세부터 취학 전인 6세까지를 말하며, Piaget의 인지발달 단계에 따르면 전조작기에 해당한다. 이 시기의 유아의 인지발달 특성은 물활론적 사고를 지니고, 직관적이면서 자기중심성이 강하며, 중심화 현상이 있어서 유아가 사물을 관찰할 때 한 가지의 가장 뚜렷한 속성에 의해 판단하고 두 가지 이상의 속성을 인지하지 못하는 한계를 보인다. 따라서 애니메이션에서 캐릭터가 움직일 때 가장 중요한 동작만 표현하고 나머지 불필요한 동작을 생략해도 유아는 이 동작을 인지할 수 있다. 그러나 캐릭터의 동작에 대한 선행연구를 살펴보면 전 연령 시청자용 애니메이션 속 캐릭터의 동작 제작 가이드라인을 제시하고 있을 뿐, 유아용 애니메이션 특히 만 4~6세 유아의 인지발달에 맞게 애니메이션을 제작할 때 어떤 제작 기법을 사용하는지, 캐릭터의 동작을 어떻게 표현하는지, 기본동작에 어떤 원리를 적용해야 하는지에 관한 연구는 미비하고 실질적인 제시를 하지 못하고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 유아용 애니메이션에서 캐릭터의 기본동작에 어떤 원리가 적용되었는지, 제작된 기본동작 프로토타입에 적용된 원리는 합리적인지, 만 4~6세 유아에 적합한지를 확인하고자 한다. 나아가 본 연구는 유아용 캐릭터 기본동작 제작 과정에 있어 원리 적용에 참고할 수 있는 기초 자료가 될 것이다.

1-2 연구 방법

본 연구의 방법은 다음과 같다. 첫째, 문헌연구를 통해 유아의 인지발달 특성과 일반용 애니메이션에서 캐릭터의 기본적인 동작에 대한 제작 가이드라인을 고찰한다. 둘째, 유아용 2D 애니메이션 사례를 선정하여 캐릭터의 기본적인 동작을 가이드라인에서 제시된 원리와 비교분석 한다. 이를 통해 현

재 인기 많은 유아용 2D 애니메이션 속 캐릭터의 기본동작에 적용된 원리를 추출한다. 셋째, 선행연구와 사례연구를 통해 추출한 원리를 기반으로 캐릭터의 기본동작 프로토타입을 제작한다. 마지막으로 제작된 동작 프로토타입을 전문가 검증을 통해 적합성을 검증한다.

II. 이론적 배경

2-1 유아에 대한 고찰

일반적으로 유아기는 약 2세부터 초등학교 입학 전인 6세 정도까지를 말한다[3]. Piaget의 연구에 의하면 인간은 출생부터 성인까지 4개의 상이한 단계를 거친다. 본 연구의 대상인 만 4~6세 유아만 가지고 있는 인지적 특성과 사고유형에 대하여 Piaget의 인지발달 이론을 통해 알아보하고자 한다.

표 1. Piaget의 인지발달단계

Table 1. Piaget's stages of cognitive development

Stages	Ages	Main features
Sensorimotor	0~2	-Imitation and memory thinking beginning. -Acquisition of the concept of object permanence. -Development from simple reflexes to purposeful behavior.
Preoperational	2~7	-Development of thinking in symbolic form as the language gradually develops. -Ability think from a general point of view. -Showing egocentric characteristics through thinking and language.
Concrete operational	7~11	-Ability to resolve specific issues logically. -Understanding the concept of conservation. -Ability to be nomadic and sequenced. -Acquired reversibility.
Formal operational	11~	-Ability to logically solve abstract problems. -Thoughts become increasingly scientific. -Solving complex language challenges or hypothetical problems.

1) Piaget의 인지발달 이론

인지란 감각적 자료를 해석하고 이것을 기억해 두었다가 필요할 때 재생시켜주고, 사고, 추리, 문제해결 등에 이용하여 환경과 자신에 대한 인식을 획득해 가는 과정을 말한다[4]. Piaget의 인지발달이론은 감각운동기, 전조작기, 구체적 조작기, 형식적 조작기 4단계로 나눌 수 있다. 각 단계와 그에 해당하는 연령과 사고 특징들을 개략적으로 제시하면 <표 1>과 같이 정리하였다[5].

생후부터 약 2세까지에 해당하는 감각운동기는 주로 손으로 잡고 입으로 빨기 등과 같은 감각 기관을 통해 주변 세계를 탐색하는 단계이다. 만 2세부터 7세까지에 해당하는 전조작기는 언어와 상징적인 사고가 점차 발달하는 단계이다. 7세에서 11세에 이른 구체적 조작기는 논리적 사고와 보존성 개념을 습득하여 구체적인 문제를 해결해 가는 단계이다. 11세 이후 성인까지인 형식적 조작기는 논리적으로 추상적인 문제를 해결할 수 있는 과학적 사고가 가능한 단계이다. 본 연구의 대상은 전조작기에 해당되는 시기이므로 전조작기에 이른 유아가 가진 주된 특성에 대하여 더 구체적으로 살펴보았다.

2) 전조작기에 해당하는 유아의 인지 특성

전조작기에 해당하는 유아는 언어가 점차 발달하고 상징적인 형태로 사고할 수 있으며, 사고와 언어가 자아중심적인 특징을 보인다. 문제를 해결할 때 직접 보는 대상의 모습, 동작이나 듣는 소리 등 이러한 표상들이 주를 이룬다. 사고는 여전히 직관적 현상에 의존하기 때문에 논리적인 추리보다 비논리적인 추리를 할 수 있게 한다. 이 시기에 유아의 인지 특성을 크게 3가지로 볼 수 있다. 첫째, 물활론적(animism) 사고를 한다. 생명 있는 사물과 생명이 없는 것을 구별하지 못한다[6]. 둘째, 자기중심성(egocentrism)이다. 유아들은 다른 사람의 경험과 세계를 자기와 같이 생각한다고 믿기 때문에 타인의 관점이나 감정을 이해하지 못한다. 셋째, 중심화(centration)현상이다. 중심화란 두 개 이상의 차원을 동시에 고려하지 못한 채 한 가지 차원에서만 주의를 집중하는 것을 말한다[7]. 즉, 유아는 사물을 관찰할 때 한 가지의 가장 뚜렷한 속성에 의해 판단하고 두 가지 속성을 동시에 추론하지 못하는 한계를 보인다.

3) 유아와 애니메이션

유아는 애니메이션을 통해 미지의 세계에 대한 상상을 만족시키고 정보를 이해하고 학습한다. 애니메이션은 화려한 색채와 풍부한 상상력, 재미있는 음악, 생동적인 움직임 등으로 유아의 주의집중을 유도하고 흥미를 유발한다. 유아의 인지 특성은 성인과 달리 접하지 않는 정보에 대해서는 자기 경험을 형성할 수 없으므로, 직관적이고 시각적으로 쉽게 이해하는 요소를 사용하는 것이 유아용 애니메이션에서 흔히 볼 수 있는 방법이다. 유아는 사물의 움직임과 캐릭터의 동작에 강한 흥미가 있고, 제한된 언어 능력 때문에 캐릭터의 동작을 더 선호한다 [2]. 또한 만 4~6세 유아는 중심화 현상 때문에 애니메이션에서 캐릭터가 움직일 때 하는 모든 동작이 유아에게 모두 인식되지 않는다고 판단될 수 있다. 따라서 유아는 모든 동작을 통해 캐릭터가 하는 행동을 이해하는 것이 아니라, 이 행동을 대표하는 필수 동작만으로 이해될 수 있는 것이다. [표 2]와 같이 RISS에서 유아용 애니메이션을 키워드로 검색하여 나오는 논문들을 살펴보면 캐릭터의 시각적인 요소나 스토리텔링에 관한 연구들이 대부분이고 유아용 애니메이션을 제작에 관한 연구, 특히 캐릭터의 동작 제작에 관한 연구가 부족한 실정이다.

표 2. 유아용 애니메이션 선행논문

Table 2. Prior thesis on animation for young children

Researcher	Contents
Kang Eun Jin(2009)	Analyzed the characteristics of leaders and leadership that appeared in early childhood animations.
Na Jun Jo(2011)	Analyzed character design in animations for young children.
Choi Go Eun(2013)	Analyzed the humor that emerged from the actions of characters in young children animations and the elements of fun that arise in the storyline.
Jung Su Jin(2013)	Studied the examples of storytelling, visual and auditory direction for young children in 'Blue's Clues'.
Min Ji Young(2014)	Analyzed the input factors in animations for young children.
Kim Hea Su(2016)	A color analysis was conducted based on the gender of the characters on TV for young children.
Kim Seol Ri(2017)	Analyzed the characteristics storytelling of animations with high ratings for young children.
Heo Jae Eun(2018)	Planned and produced an animated television series for young children.
Lee Jong ho(2019)	Analyzed the factors of appearance preference of characters appearing in young children's animations.
Nam Ki Won(2020)	Analyzed the types and contents of young children's games that appear in early childhood animations.

2-2 애니메이션의 개념 및 제작 기법

애니메이션은 동화(動畵)를 의미하며, 애니마(anima)에서 파생된 동사로서 생명을 부여한다는 의미가 있다. 따라서 움직임이 없는 무생물적인 존재를 여러 번에 걸쳐 변형시키고 이를 연속 촬영하거나 또는 기타 영상적 수법을 이용하여 마치 살아서 움직이는 듯한 눈의 착각을 일으키는 기술을 의미하게 되었다[8]. 애니메이션의 원리는 잔상효과를 이용해 한 프레임이 사라지기 전에 다음 프레임을 순서대로 보게 되어 캐릭터의 동작이 연결되어 마치 움직이는 것처럼 느껴지게 하는 것이다. 매끄럽게 보여 지기 위해서는 1초에 24프레임으로 구성한다.

이처럼 1초에 24프레임이 연속된 각기 다른 그림이나 촬영된 이미지로 제작된 애니메이션은 풀 애니메이션(full animation)이라고 한다. 일반적으로 2D 애니메이션에서 하나의 이미지를 1프레임씩 사용하는 방식으로 '싱글 프레임 방식'이라고도 한다[9]. 풀 애니메이션은 전통적인 제작 기법으로써 동작을 순서대로 시작부터 끝까지 일관성 있게 그리며, 중간에서 생략하지 않고 동작의 디테일을 그대로 살려낸다. 따라서 동작이 부드럽고 생동감이 있어 보인다. 반면 제작 시간, 인력과 비용이 많이 들게 한다. 이러한 기반에서 제작 시간과 경제적인 문제를 극복하기 위해 리미티드 애니메이션(limited animation)제작 기법이 생겨난 것이다.

리미티드 애니메이션은 움직임에 있어서 절대적으로 필요한 캐릭터의 일부 동작과 키 포즈에 해당하는 움직임만을 골라 그리게 되는 데 1초당 약 1~12장 정도의 수준으로 셀을 그려 내는 애니메이션 제작기법이다. 리미티드 애니메이션은 TV시리즈 애니메이션에 적극적으로 활용하고 있다[8]. 리미티드 애니메이션은 풀 애니메이션과 달리 캐릭터의 연기를 최대한 단순화하고 꼭 있어야 하는 동작이나 움직여야 하는 부분만 그리고 움직임이 필요 없는 부분을 정지시킨다. 또한 캐릭터가 빠르게 움직이는 형태를 기하학적인 기호, 속도선이나 잔상으로 표현하기도 한다. 그리고 사이클 동작을 반복해 활용하는 것도 리미티드 애니메이션의 또 다른 특징이다.

디지털이 급격히 발전함에 따라 컴퓨터 애니메이션이 등장하였으며, 그중에 대부분 애니메이션은 키 프레임 기법을 활용하여 제작된 것이다. 키 프레임 애니메이션(key frame animation)은 두 개 이상의 키 프레임을 생성하여 그 사이에 프레임을 컴퓨터가 자동으로 보간 해 주거나 애니메이터가 직접 그 프레임을 생성하는 방식이다[10]. 예를 들어 캐릭터는 서 있다가 걸어가는 동작에서 서 있는 동작은 첫 키 프레임으로 보고 한발이 뻗어서 다시 땅에 닿은 동작은 마지막 키 프레임이 된다. 이 두 동작 사이의 중간 프레임(in-between)을 컴퓨터가 자동 계산해 주는 것이다. 키 프레임 기법은 3D 애니메이션에서 사용하는 것으로 알려져 있는데 사례연구를 통해 2D 애니메이션 특히 유아용 2D 애니메이션에서도 활발하게 활용되고 있다는 것을 알 수 있다. 키 프레임 애니메이션은 모든 작업이 컴퓨터에서 만들어지며 캐릭터를 디자인하여 기본동작을 만들어서 반복적으로 사용하거나 상황에 맞추어 수정도 가능하다는 장점이 있어서 전통적인 애니메이션보다 더 편리하고, 많은 제작비와 시간이 절감된다.

2-3 캐릭터의 기본동작 원리

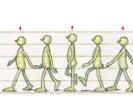
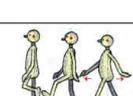
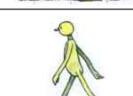
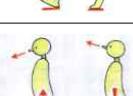
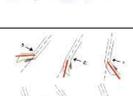
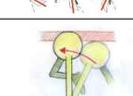
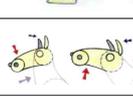
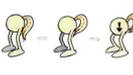
인간의 동작은 복잡하다. 신체적인 골격, 근육, 관절, 체형 등의 영향을 받을 뿐 아니라 나이, 성별과 개성에 따라 차이가 있다. 또한 같은 사람이라도 기분과 상황에 따라 동작이 다를 수 있다. 그러나 기본적인 동작 원리는 비슷하다. 애니메이션에서 인간형 캐릭터뿐만 아니라 의인화된 동물형 캐릭터도 동작할 때 인간이 실제 하는 동작대로 의존하여 만들어야 한다. 인간의 기본동작 원리를 먼저 파악해야 자연스러운 동작을 제작할 수 있다. 따라서 본 연구는 애니메이션에서 캐릭터의 동작 중 비중을 많이 차지하는 걷기, 고개 돌리기와 대화를 선정하여 Richard Williams(2001)와 Tony White(2012)의 연구에서 제시한 캐릭터의 기본동작에 대한 가이드라인을 분석 틀로 사용하였다.

1) 표준걷기

걷기는 애니메이션에서 정확하게 그리기 가장 어려운 작업이며, 가장 먼저 배워야 할 동작이다[11]. Tony(2012)의 연구에 의하면 걷기라는 것은 보통 2족 보행 동물로 한 발이 항

상 땅에 닿는 동작이라는 것이다. 또한 표준걷기에 대한 원리를 제시하였고 <표 3>으로 정리하였다[12].

표 3. 표준 걷기 가이드라인
Table 3. The guideline of generic walk

Principles	Contents
	Left leg forward and right leg forward.
	When the right leg is forward the left arm is forward, and when the left leg is forward the right arm is forward.
	There's a tendency to lean in a walk. The greater the lean, the faster the character will walk. The less the lean, the less the speed of the walk and the less distance in stride length.
	The center of the body weight is changing so the height follows changing when the walking begins. When two feet touch the ground, the position of the head is the lowest, while in the position of one foot touching the ground, the height is the highest position.
	When both feet touch the floor at the same time, the width of the arms swinging is at the largest.
	The foot usually tends to contact the ground with the heel first, and then the rest of the foot follows through by dropping down into its normal flat position. And the heel is the first to lift too.
	When the body rises up on the passing position the head tilt downward a little on the rise. it will loosen things up even more if the head tilts upward a little more as the body sinks.
	Note that when an arm moves forward on a swing, the shoulder will tend to rotate forward too. Then when the arm moves backward, the shoulder also rotates backward in relation to the body.
	As the arm moves forward, the hand should be held back a little, as though dragging behind, only flipping over at the very end when the arm changes direction.
	When a leg reaches forward on the stride, the hip also moves forward. Similarly, when the leg moves back in contact with the ground, the hip moves back with it.
	As the head moves up and down (or forward and back perhaps) the ears will tend to drag behind it as it goes.
	The movement of the tail can be imagined as a whip or even a flag as being a curved and flexible shape sandwiched between a series of rollers.

첫째, 모든 2족 동물의 보행에 2가지 핵심인 걷기 자세가 있다. 즉, 왼쪽 다리 앞으로, 오른쪽 다리 앞으로 하는 것이다. 둘째, 팔과 다리는 반대로 내미는 것이다. 즉, 오른쪽 다리가 앞으로 나갈 때 왼팔이 앞으로, 왼쪽 다리가 앞으로 나갈 때 오른팔이 앞으로 나가는 것이다. 셋째, 걸을 때 몸이 조금 기울어진다. 걷는 속도가 빠르면 기울어지는 각도가 크다. 반면, 각도가 작으면 걸음이 느리고 보폭도 작다. 넷째, 걸을 때

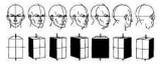
몸 전체의 높이가 다르다. 두 발을 바닥에 디딜 때는 머리가 가장 낮고, 한 발이 바닥에서 떨어지고 한 발로 서 있을 때는 가장 높다. 머리, 어깨, 손목, 발목 등 각 부위 자세를 연결하면 호(arcs)가 형성된다. 다섯째, 두 발이 동시 바닥에 디딜 때 팔을 휘두르는 폭이 제일 크다. 여섯째, 발뒤꿈치는 맨 먼저 바닥에 닿고 나머지 부분이 그 힘에 따라 내려간다. 발뒤꿈치도 가장 먼저 들어 올린다. 이때 무게 중심은 두 다리 사이에 있다. 일곱째, 몸이 정상까지 올라갈 때 머리는 약간 아래로 기울어진다. 반대 몸이 내려갈 때 머리가 위로 기울어진다. 여덟째, 팔을 앞으로 내밀면 어깨도 따라 앞으로 움직인다. 아홉째, 팔이 앞으로 움직일 때 손은 뒤로 끌리는 것처럼 약간 뒤로 잡아야 하며, 팔이 방향을 바꿀 때 손의 방향도 반대로 해야 한다. 열 번째, 다리가 앞으로 내디딜 때 엉덩이도 따라 앞으로 움직인다. 반대로 다리가 땅에 닿아 뒤로 이동할 때 엉덩이도 따라 뒤로 움직인다. 열한 번째, 귀가 달린 동물이면 귀는 머리가 위아래로 움직임에 따라 반대 방향으로 움직인다. 열두 번째, 캐릭터는 꼬리가 달렸으면 꼬리 동작을 채찍이나 깃발처럼 유연한 형태라고 상상하면서 몸이 위아래로 움직임에 따라 파도처럼 곡선 운동을 한다.

2) 고개 돌리기

Richard(2001)[11]의 연구에서 제시한 가이드라인에 따르면 고개 돌리는 동작을 할 때 주의해야 하는 원리는 첫째, 고개를 돌릴 때 머리의 입체감을 반영해야 한다. 둘째, 고개를 돌릴 때 고개를 약간 숙이는 경향이 있으며, arcs의 법칙을 따라 머리와 이목구비는 운동하는 호에 주의해야 한다. 셋째, 놀라는 상황이 아닌 상황에서 일반적으로 머리를 돌릴 때 안구는 한쪽에서 반대쪽으로 돌리면서 눈도 깜빡인다.

표 4. 고개 돌리기 가이드라인

Table 4. The guideline of head turning

	Principles	Contents
1.		When turning the head, it should reflect the three-dimensional effect of the head.
2.		There is a tendency to tilt the head slightly when turning, and pay attention to the curves that exercise the head and features.
3.		The eye switching focuses from one side to the other, will blink on the route.

3) 대화

대화는 애니메이션에서 또 하나의 큰 비중을 차지하는 작업이다. 대화 동작은 단지 입 모양이 대사와 완벽하게 동기화 되는 것이 아니다. 대화는 근본적인 감정, 표정과 동기가 어디에 있는지를 이해하고 캐릭터의 전반적인 연기에 반영해야 대화 동작이 사실적이고 생동감 있게 보인다. 입 모양의 정확성보다 더 중요한 것은 보디랭귀지가 제대로 표현되면 캐릭터의 입이 전혀 움직이지 않더라도 의미를 전달할 수 있다.

표 5. 대화 가이드라인

Table 5. The guideline of basic dialogue

	Principles	Contents	
1.		Body Language	
2.		Eyes / Eyebrows	Facial Expression
		Stretch and Compress	
3.		Lip Sync	

Tony(2012)[12]는 보디랭귀지, 표정과 립싱크 세 가지 원리를 제시하였다. 보디랭귀지는 캐릭터가 말하는 것에 대한 기초적인 동기나 목표를 제공하며, 대화에서 중요한 단어나 감정을 자세와 제스처로 표현하고 강조한다. 표정은 말하는 캐릭터의 기분이나 상황을 전달하는 것이며, 이러한 감정은 주로 눈, 특히 눈썹을 통해 표현하는 것이다. 또한 얼굴은 근육, 뼈와 피부로 이루어져 있으므로 말을 할 때 턱은 입을 벌리고 닫는 동작에 따라 위아래로 움직이며, 얼굴의 아랫부분도 늘어나거나 압축되어야 한다. 마지막으로 립싱크는 입 모양과 말하는 행위 사이에 기술적인 연결고리이다. 립싱크의 포인트는 낱말에 집중하는 것보다 전체 단어에 집중하며, 보통 악센트만 부각해 나머지 음절이 넘어가면 된다. 일반적으로 A, E, I, O, U 등의 5가지 모음을 포함한 단어를 낼 때 입이 벌어지며, M, P, B 등의 3가지 자음으로 시작되는 단어는 입을 닫아야 한다.

III. 유아용 2D 애니메이션 사례분석

3-1 선정된 사례

표 6. 선정된 유아용 애니메이션

Table 6. Selected animation of kids

	Name	Subscribers	Views
	Pinkfong	57.40 million	30.42 billion
	BabyBus	28.50 million	23.22 billion
	Peppa Pig	27.40 million	20.29 billion
	Pororo	4.56 million	6.32 billion

유아용 인기 애니메이션에서 나타난 캐릭터 동작 중 걷기, 고개 돌리기와 대화 동작에 대한 사례분석을 위해 4개 애니메이션을 선정하였다. 2022년 5월 09일 기준, 동영상 플랫폼

YouTube를 기반으로 유아용 애니메이션 중 공식 채널 구독자 수와 누적 조회 수 두 가지 요소를 종합하여 상위 4개를 분석 대상으로 선정하였다. 선정된 유아용 애니메이션은 <표 6>과 같다.

사례 중 핑크퐁, 베이비버스와 뽀로로 공식 채널에서 2D와 3D 애니메이션 2가지 유형을 제공하고 있는데 정확히 비교하기 위해 모두 2D 애니메이션을 선정하였다.

3-2 표준걷기

같은 캐릭터이더라도 상황, 기분, 감정에 따라 걸어가는 자세와 형태가 다를 수 있기 때문에, 동작을 더욱 정확히 분석하기 위해 걷기 동작 선정 시 4개 사례에서 신남이나 슬픔과 같은 특정한 걷기를 제외하고 아무런 감정이 들지 않는 표준 걷기를 찾아 분석하였다. 또한 표준걷기의 스케일이나 자세를 비교하는 연구이기 때문에 프레임 수와 개성 등이 상관없이 완전한 두 걸음 걷기 애니메이션(walk cycle)을 프레임별로 쪼개서 캐릭터의 동작만 추출하여 분석하는 방법을 사용한다.

표 7. 표준걷기

Table 7. Generic walk

Name	Frames
	
	
	
	

<표 7>을 보면 먼저 핑크퐁의 경우는 걷기 원리의 2가지 기본자세가 적용되며, 걸어가갈 때 팔과 다리는 교체로 걸으면서 몸이 살짝 기울어진다. 머리는 몸이 움직임에 따라 위아래로 기울어지고 귀가 머리의 움직임에 반대 방향으로 리듬 있게 움직이는 것을 볼 수 있다. 머리 위의 높이가 다르고 호를 분명하게 보여주며, 두 발이 바닥에 디딜 때 팔의 휘두르는 폭이 제일 크다. 베이비버스에서도 팔과 다리가 교체로 걷는 기본자세가 적용되고 두 발의 발뒤꿈치는 맨 먼저 바닥에 닿고 가장 먼저 들어 올리는 것을 볼 수 있다. 몸은 팔과 다리가 교체로 걷기에 따라 위아래로 움직이며, 어깨도 팔과 같이 앞으로 내미는 것을 볼 수 있다. 페파 피그의 경우는 걸을 때 팔이 움직이지 않고 다리만 교체로 걷는 것을 볼 수 있다. 걸을 때 머리 위에 형성된 호가 아주 뚜렷하게 보인다. 그리고 꼬리도 몸이 움직이는 힘을 받아 꼬리의 밑 부분이 축을 이루어

위아래로 흔들린다. 마지막으로 뽀로로는 팔과 다리가 교체하면서 걷는 기본자세가 적용되며, 두 발이 바닥에 동시에 디고 있을 때 팔의 휘두르는 폭이 제일 크다. 그러나 걸을 때 머리 위에 호가 있지만 아주 뚜렷하지 않다.

가이드라인에서 제시된 원리와 비교 결과는 아래 <표 8>과 같이 정리하였다. 사례에서 적용되는 경우 ‘○’, 적용되지 않는 경우 ‘×’, 적용되지만 뚜렷하지 않거나 애매한 경우 ‘△’, 캐릭터가 갖고 있지 않으면 ‘-’ 로 표시하였다. 결과를 통합적으로 보면 핑크퐁은 사례 중에 제일 많은 8개 원리를 적용하였고, 베이비버스는 6개, 뽀로로는 5개, 페파 피그는 4개의 원리를 적용한 것으로 파악되었다. 또한 페파 피그는 모든 사례 중 팔의 교체에도 움직임이 없는 유일한 사례이다. 그리고 4개 사례에서 공통으로 적용된 원리는 ‘걸기 기본자세’, ‘몸의 전체 높이가 다르다.’, ‘발뒤꿈치가 맨 먼저 바닥에 닿고 가장 먼저 들어 올린다.’ 등 3가지이다.

표 8. 표준걷기 분석 결과

Table 8. The analysis results of the generic walk

	Principles	Pinkfong	BabyBus	Peppa Pig	Pororo
1.		○	○	○	○
2.		○	○	×	○
3.		○	×	×	×
4.		○	○	○	△
5.		○	×	×	○
6.		○	○	○	○
7.		○	×	×	×
8.		×	○	×	×
9.		×	×	×	×
10.		×	○	×	×
11.		○	×	×	-
12.		×	-	○	-

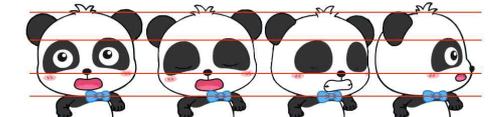
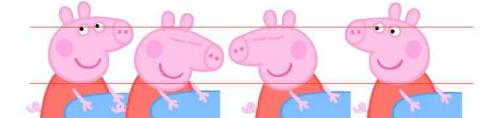
3-3 고개 돌리기

고개 돌리는 동작도 표준걷기에서 한 것처럼 각 사례에서 최대한 비슷한 고개 돌리는 동작의 애니메이션을 찾아 분석하였다. <표 9>를 보면 먼저 핑크퐁에서 캐릭터 머리의 좌측 옆모습, 3/4 옆모습, 정면 모습, 3/4 옆모습, 우측 옆모습 5개의 기본 키 프레임으로 고개의 입체감을 표현하였다. 돌릴 때 머

리는 숙이는 경향이 없으나 눈과 코의 위치가 아래로 이동하게 되었고 정면 모습에서 눈의 위치는 더 내려가야 하는데 오히려 위로 이동한 것을 볼 수 있다. 그리고 돌리는 동안 눈이 깜빡거리지 않았다. 베이비버스의 경우는 정면 모습, 3/4 옆모습, 옆모습으로 구성되었다. 고개를 돌리기 전에 예비동작 한 프레임이 추가되어 숙이는 경향을 잘 보여주고 있다. 그리고 눈도 돌리는 동안 깜빡거렸다. 페파 피그는 머리의 입체감을 표현하지 않았고 모든 프레임을 옆모습으로 구성하였다. 고개를 돌릴 때는 머리를 약간 숙이는 움직임이 몹시 뚜렷하게 표현되었으며, 눈도 깜빡거렸다. 마지막 뽀로로에서 고개의 입체감을 핑크퐁과 같이 좌측 옆모습, 3/4 옆모습, 정면 모습, 3/4 옆모습, 우측 옆모습 5개 키 프레임으로 표현하였고 고개를 숙이는 경향이 없으나 고개를 돌리는 동안 눈이 깜빡거렸다.

표 9. 고개 돌리기

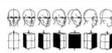
Table 9. Head turning

Name	Frames
	
	
	
	

가이드라인과 비교한 결과는 <표 10>과 같다. 유아용 애니메이션에서 고개 돌리기에 관한 동작은 각 사례에서 2개 이상의 원리가 적용된 것으로 파악되었다.

표 10. 고개 돌리기 분석 결과

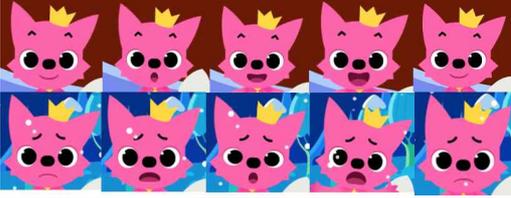
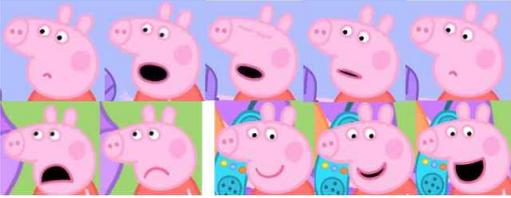
Table 10. The analysis results of head turning

	Principles	Pinkfong	BabyBus	Peppa Pig	Pororo
1.		○	○	×	○
2.		△	○	○	×
3.		×	○	○	○

3-4 대화

표 11. 대화

Table 11. Basic dialogue

Name	Frames
	
	
	
	

유아용 애니메이션에서의 대화는 가이드라인에서 제시된 보디랭귀지 원리를 반영했지만, 표정과 립싱크 2가지 원리와의 차이는 크다. 가이드라인에서 제시된 표정과 립싱크를 사실적으로 만드는 원리보다 유아용 애니메이션에 적용된 대화 동작은 비교적 단순하고 간략한 특징을 보여주고 있다. 사례에서 공통된 특징은 입 모양은 모음이나 자음이 들어간 단어에 따라 움직이는 것이 아니라, 말하기 전과 끝에 입을 닫으며 말할 때 입을 벌린다. 그리고 입이 벌어지는 모양이나 크기를 계속 바꾸는 형태를 통해 립싱크를 한다. 또한 감정에 따라 입 모양을 분류하여 만들어진 것을 반복적으로 사용한다. 모든 사례에서 대화할 때 대사를 하면서 보디랭귀지를 활용하여 캐릭터의 감정, 대화가 발생하는 상황 등의 정보를 잘 보여주고 있다. <표 11>을 보면 핑크퐁에서 캐릭터의 감정에 따라 눈썹과 입모양이 다르게 설정한 것을 볼 수 있다. 슬플 때나 기분이 좋지 않을 때 캐릭터의 눈썹이 팔자 형태로 바뀌면서 입 꼬리도 더불어 아래로 내리는 표정으로 감정을 표현한다. 베이비버스의 경우는 눈과 눈썹에 집중하지 않고 입 모양을 통해 감정과 기분을 표현한다. 일반적인 대화, 기쁨, 걱정할 때 입의 모양과 크기가 다르다. 그러나 아래턱은 입을 벌

리고 닫는 동작에 따라 위아래로 움직이지 않았다. 폐파 피그에서도 눈과 눈썹 대신 캐릭터의 입 모양으로 감정과 기분을 표현한다. 일반적인 대화는 입 모양이 타원형이고 기분이 좋거나 대사에서 기분을 상쾌하게 하는 단어가 있을 때 입 꼬리가 올라가게 한다. 반면, 좋지 않을 때나 슬플 때 입 꼬리가 내려가는 것으로 바뀐다. 그리고 모든 사례에서 유일하게 아래턱이 입을 벌리는 것에 따라 위아래로 움직인다. 마지막으로 뽀로로의 경우 캐릭터에는 눈썹이 없지만, 눈의 형태와 입 모양으로 감정과 기분을 표현한다. 일반적인 대화를 할 때 눈이 타원형이고 대화 시작부터 끝까지 입 꼬리가 올라가 있다. 기분이 좋지 않을 때 타원형 눈 윗부분이 내려가 있어 슬픔을 보여주고 있다. 그리고 입 꼬리가 내려가는 모양에서 동그란 모양, 납작하게 오므리는 모양까지 바뀌면서 이러한 감정을 표현한다.

표 12. 대화 분석 결과

Table 11. The analysis results of basic dialogue

	Principles	Pinkfong	BabyBus	Peppa Pig	Pororo
1.		○	○	○	○
2.		○	×	×	○
		×	×	○	×
3.		△	△	△	△

IV. 동작 프로토타입 제작 및 전문가 검증

앞선 일반용 애니메이션에서 캐릭터의 동작에 관한 선행연구와 유아용 애니메이션에서 나타난 캐릭터의 동작을 분석한 결과에 따라 캐릭터의 표준걷기, 고개 돌리기, 대화 3가지의 동작 프로토타입을 제작하였다. 키 프레임 애니메이션 제작 기법을 이용하여 2D 프로그램인 Adobe After Effects를 통해 애니메이션을 제작하였다.

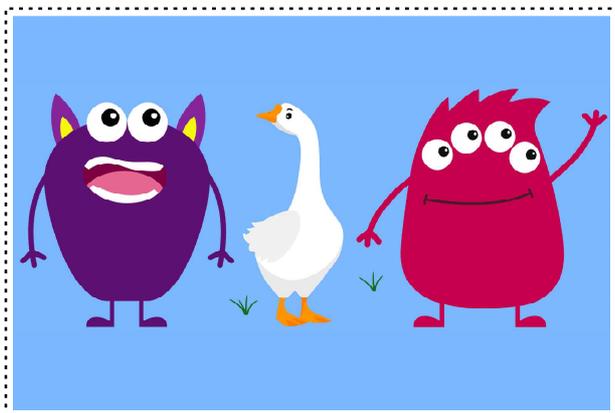


그림 1. 개발된 캐릭터 원형

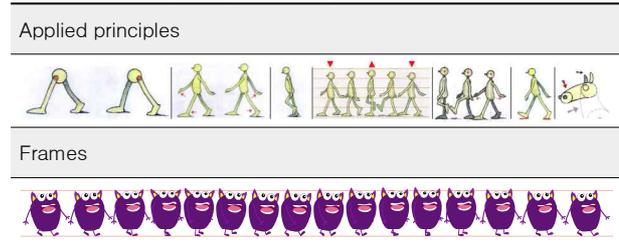
Fig. 1. Character prototype developed by animation

4-1 표준걷기

표준걷기는 <그림 1>에서 첫 번째 캐릭터를 걷기 제작 원형으로 정하여 완전한 두 걸음 걷기 애니메이션을 제작하였고 총 8초(두 걸음당 1초로 구성)를 렌더링하였다. 사례분석 결과 <표 8>에서 보인 4개 사례에서 공통으로 적용된 ‘보행에 2가지 핵심 걷기 자세’, ‘걸을 때 몸 전체의 높이가 다르다.’, ‘발뒤꿈치는 맨 먼저 바닥에 닿고 가장 먼저 들어 올린다.’ 3가지의 원리와 더불어 캐릭터의 특성을 따라 ‘팔과 다리는 반대로 내민다.’, ‘걸을 때 몸이 조금 기울어진다.’, ‘두발이 동시에 바닥에 닿을 때 팔을 휘두르는 폭이 제일 크다.’, ‘귀가 머리의 움직임 방향과 반대로 움직인다.’ 등 4가지의 원리를 더 추가하여 표준걷기 애니메이션을 제작하였다.

표 13. 표준걷기 프로토타입

Table 13. The prototype of a generic walk

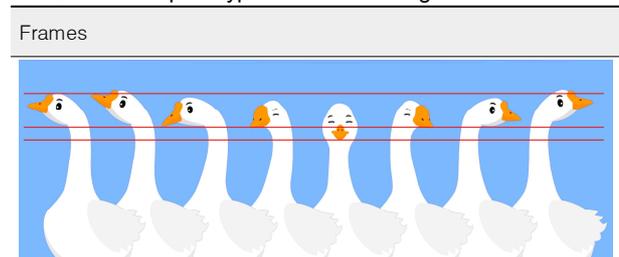


<표 13>은 본 연구에서 표준걷기 프로토타입에 적용된 원리와 제작된 표준걷기 애니메이션을 프레임별로 쪼개서 순서대로 나열하였다.

4-2 고개 돌리기

표 14. 고개 돌리기 프로토타입

Table 14. The prototype of head turning

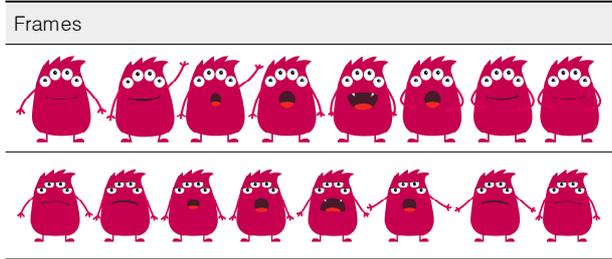


고개 돌리는 동작의 경우 캐릭터 머리의 입체감을 표현하기 위해 고개의 좌측 옆모습, 3/4 옆모습, 정면 모습, 3/4 옆모습, 우측 옆모습 5개의 기본 키 프레임으로 구성하였다. 고개를 돌리기 전 머리가 위로 들었다 아래로 숙이면서 돌리게 하였다. 이러한 예비동작 한 프레임을 추가한 것은 고개 숙일 때 힘을 주기 위해서이다. 그리고 고개를 돌리는 동안 눈을 깜빡거리게 하고 눈과 입의 위치도 고개 숙이는 방향에 따라 아래로 이동하게 제작했다.

4-3 대화

표 15. 대화 프로토타입

Table 15. The prototype of basic dialogue



대화의 경우는 캐릭터 머리와 몸이 통째로 구성된 특성 때문에 말을 할 때 아래턱이 입을 벌리는 것에 따라 움직이지 않았다. 또한 눈썹이 없으나 감정을 눈썹 대신 눈의 형태와 입 모양과 보디랭귀지를 활용하여 캐릭터의 기분, 대화가 발생하는 상황 등을 표현하였다. 일반 대화나 기분이 좋을 때는 눈이 원형이고 말을 할 때 입 꼬리가 올라가 있으면서 입 모양의 크기가 점점 커지다가 작아져 시작할 때의 형태로 돌아왔다. 반면, 기분이 좋지 않을 때 인간이 미간을 찌푸리는 것처럼 눈의 윗부분이 내려가게 하고 눈의 형태를 반원형으로 바꿨다. 입 꼬리가 내려가는 형태에서 입 모양 크기의 변화를 통해 립싱크 하였다.

4-4 전문가 검증

표 16. 전문가 검증에 사용된 질문

Table 16. The question used for expert validation

1.	Are the three motion prototypes produced suitable for infants?
2.	Are the principles applied to the three motion prototypes reasonable?
3.	Are the motion prototypes made in these ways efficient?

제작된 3가지 동작의 프로토타입에 대한 검증은 <표 16>에서 제시한 3가지 쟁점을 중심으로 진행하였으며, 전문가는 경력 10년 이상의 2D 애니메이션전공 교수이고 유아용 애니메이션 제작경력이 있다. 서면으로 의견을 자유롭게 답하는 식으로 진행하였다. 요약한 내용은 다음과 같다.

쟁점 1에서 ‘제작된 3가지 동작 프로토타입은 만 4~6세 유아에게 적합한가?’에 대한 의견은 ‘만 4~6세 유아는 중심화 현상을 하고 있어 사물을 볼 때 모든 것을 다 인식할 수 없고 가장 뚜렷한 하나의 속성을 통해 판단하기 때문에, 유아를 대상으로 애니메이션에서 캐릭터의 동작 제작은 일반용 애니메이션보다 간략하다. 왜냐하면 모든 원리와 원칙을 사용하더라도 유아의 눈에서는 제일 큰 동작만 인식되기 때문에 동작 제작 시 모든 원리와 원칙을 사용하지 않고 제작자의 의도와 동작의 목적성에 따라 적합한 원리나 원칙을 채택하여 제작

한다.’라고 강조하였다. ‘따라서 제작된 3가지의 프로토타입은 유아의 측면에서 볼 때 캐릭터의 동작과 목적이 매우 이해될 것이라서 유아의 인지적 특성에 매우 부합된다고 할 것이다. 다만, 심미에 있어 고개 돌리기 동작에서 프레임과 프레임 사이가 다소 매끄럽지 않게 보여서 타이밍을 조절할 필요가 있다.’라고 지적하였다. 전문가의 지적에 따라 프레임의 타이밍을 조절하여 정면 모습의 프레임 수를 줄이고 3/4 옆모습에서 정면 모습으로 돌리는 프레임 수를 증가시켰으며, 고개 돌리기 동작이 수정·보완되었다.

쟁점 2인 ‘제작된 3가지 동작 프로토타입에 적용된 원리가 합리적인가?’에 대한 의견은 ‘이 3가지 프로토타입에서 각 동작에 적용된 원리는 합리성이 강하다. 먼저 걷는 동작 제작 시 인간이 실제로 걷는 과정을 참고해야 한다. 일반적으로 사람이 걸어갈 때 contact-the down-pass position-the up-contact 경향이 보인다. contact에 접촉할 때 양팔과 다리가 반대쪽에 위치하고 pass position에 도달할 때는 양팔이 흔들리는 동안 몸의 중심에 근접한다. 반대로 the down 위치일 때는 양팔이 최대 범위까지 흔들리고 the up에 도달할 때는 양팔이 몸의 양쪽으로 약간 어긋난다. the down는 걷기 과정에서 전체의 최저점이고 the up는 최고점이다. 이것은 유아용 애니메이션 걷기 동작에서 필수적으로 사용해야 하는 원리이다. 이외에도 제작된 걷기 프로토타입에서 다른 원리를 더해 캐릭터의 동작이 더 생동적이고 개성 있게 보여 주었다. 고개 돌리기는 일반적으로 머리의 입체감만 표현한다면 유아는 캐릭터가 고개를 돌리는 동작에 대해 인식되는데 이 동작을 더 유연하게 보이기 위해 3가지 원리를 모두 사용하기도 한다. 그리고 제작된 프로토타입에서 고개를 돌리기 전 반대로 가는 예비동작도 추가해서 동작이 역동적이고 자연스러워졌다. 유아용 애니메이션에서 대화의 경우는 캐릭터의 입 모양을 대사에서의 단어에 맞추어 표현할 필요 없이 입이 닫힘-크게 벌림-둘 사이에 있는 크기 등 3가지로 단순화할 수 있다. 대사의 길이에 따라 조합해 사용한다면 유아가 대화라는 동작을 이해할 수 있었다. 더불어 보디랭귀지와 눈 동작을 추가하여 대화를 생동감 있게 표현해주었다.’

쟁점 3에서 ‘이렇게 제작된 동작 프로토타입은 효율성이 있는가?’에 대한 의견은 ‘키 프레임 애니메이션은 제작된 기본동작을 키 작업만 수정하여 복잡한 동작으로 만들어지고 반복적으로 활용할 수 있는 특성이 있어 전통 애니메이션보다 효율적이다. 더불어 유아용 애니메이션은 일반용 애니메이션에 적용되는 원리에 비해 간략하고 중요한 원리만 적용하는 것은 유아의 기본적인 인지를 충족시킬 수 있다. 심미적인 면을 고려한다면 당연히 다른 원리나 원칙을 추가될 수 있다. 따라서 프로토타입에서 보여지는 동작처럼 제작하는 것은 효율적이라고 할 수 있다’고 말하였다.

V. 결 론

본 연구에서는 문헌 연구를 통해 유아기는 Piaget의 인지 발달단계에 의하면 전조작기에 해당하여 이 시기 유아는 물활론적 사고, 자기중심성, 중심화 현상 등의 특성이 있다. 이에 따라 유아가 사물을 관찰할 때 한 가지의 뚜렷한 속성에 의해 판단한다는 한계점을 보인다. 이러한 인지적 영향은 애니메이션에서 동작 인식에도 나타난다. 따라서 본 연구는 유아용 애니메이션에서 캐릭터의 기본동작에 어떤 원리가 적용되었는지, 제작된 기본동작 프로토타입에 적용된 원리는 합리적인지, 만 4~6세 유아에 적합한지를 확인하였다. 유아용 애니메이션의 캐릭터 동작 제작원리를 알아보기 위해 일반용 애니메이션에서 캐릭터의 기본동작인 표준걸기, 고개 돌리기, 대화 등 3가지의 동작에 관한 가이드라인을 살펴본 결과를 분석 틀로 삼았다. 유아용 2D 애니메이션 4개를 선정하여 각 사례에서 똑같은 동작을 프레임별로 쪼개서 제작원리와 비교분석을 하였고 이를 통해 유아용 애니메이션에서 캐릭터 동작 제작의 공통점과 차이점을 알아보았다. 이를 기반으로 키 프레임 애니메이션 제작 기법을 활용하여 3가지 동작을 프로토타입으로 제작하였고 전문가와의 검토를 통해 연구 결과를 검증하였다. 3가지 기본동작 프로토타입에 적용된 원리가 합리적이며, 이렇게 제작된 동작은 유아의 인지적 특성에 부합될 뿐만 아니라 일반용 애니메이션에 비해 훨씬 효율적이라고 밝혔다.

본 연구의 결론을 요약하면 첫째, 표준걸기는 ‘보행에 2가지 핵심 걸기 자세’, ‘걸을 때 몸 전체의 높이가 다르다.’, ‘발 뒤꿈치는 맨 먼저 바닥에 닿고 가장 먼저 들어 올린다.’, ‘팔과 다리는 반대로 내민다.’, ‘걸을 때 몸이 조금 기울어진다.’, ‘두 발이 동시 바닥에 디딜 때 팔을 휘두르는 폭이 제일 크다.’, ‘귀가 머리의 움직임 방향과 반대로 움직인다.’ 등 총 7가지의 원리를 추출하였다. 둘째, 고개 돌리기는 ‘머리의 입체감을 반영해야 한다.’, ‘머리를 약간 숙이는 경향이 있다.’와 ‘머리를 돌릴 때 눈을 깜빡거린다.’ 3가지 원리이다. 마지막 대화의 경우는 ‘눈의 형태’, ‘보디랭귀지’, ‘입 모양 크기의 변화를 통해 립싱크’ 3가지 원리를 추출하였다.

본 연구는 만 4~6세 유아용 2D 애니메이션 속 캐릭터 기본동작 제작을 위해 기초 자료로써 의의가 있으나, 유아의 인지적으로 이해될 뿐만 아니라 심미적 만족시키기 위해 제작 원리 외에 타이밍도 큰 영향을 미친다. 본 연구에서 동작의 타이밍 연구가 이루어지지 못한 제한점을 추후 연구에서 진행할 예정이다.

참고문헌

[1] Heo Jae Eun, A study on Edutainment Contents Production: focusing on TV Series Animation, Ph.D. dissertation, Ewha Womans University, Seoul, February 2018.
 [2] Choi Ji Eun, The Effects of Rhythmical Activity Using Animation on Early Childhood’s Musical Interest, Mathematical Attitude and Linguistic Expression, Master’s

dissertation, Dongguk University, Seoul, February 2017.
 [3] Park So Hyeon, A Study on the Preschool Children’s Word Play Tool Design, Master’s dissertation, Seoul National University of Science and Technology, Seoul, August 2011.
 [4] Choi Jee Hyun, Educational Program Development Employing Visual Media in Children’s Art, Master’s dissertation, Hanyang University, Seoul, August 2007.
 [5] Kim Don Gil, Child Development and Learning, *Seoul: Education Pub.*, p. 68, 2003.
 [6] Park Hyun Jin, Music Educational Observation about the Theory of Piaget, Master’s dissertation, Dong-A University, Busan, August 1995.
 [7] Jeon Nam Ryeon, Early Childhood Development, *Paju: Yang Seo Won Pub.*, p. 211, 2014.
 [8] Lee Sang Won, A Study on the Perception by Animation Movement, Ph.D. dissertation, Hong-Ik University, Seoul, August 2002.
 [9] Kim Na Rae, A Study on the Methodology of Limited Animation in 3D Digital Animation, Master’s dissertation, Sangmyung University, Seoul, February 2020.
 [10] Yoo Mi Ohk and Park Kyoung Ju, “Comparison of the Character Movements from Key-frame and Motion Capture Animation,” *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 8, No. 9, pp. 74-83, September 2008. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2008.8.9.074>
 [11] Richard Williams, *The Animator’s Survival Kit*, London: Faber and Faber, pp. 87-102, 2001.
 [12] Tony White, *Tony White’s animator’s notebook: Personal Observations on the Principles of Movement*, New York: Routledge, pp. 226-235, 2012.

우남(Nan Yu)



2015년 : 이화여자대학교 대학원 (디자인학석사)
 2019년~현재 : 이화여자대학교 대학원 (디자인학박사과정)

※관심분야 : 애니메이션, UI/UX, 디지털콘텐츠 등

최유미(Yoo-Mi Choi)



1999년 : Texas A&M University Visualization Science (Master of Science)
 2018년 : 서울대학교 사범대학 (교육학박사)

이화여자대학교 조형예술대학 디자인학부 교수
 ※관심분야 : 3D Computer Graphics, Animation, Design Education 등