

아동용 스키 팬츠의 기능적 설계요소 연구

김경옥[†] · 천종숙
연세대학교 의류환경학과

A Study on the Functional Design Elements for Children's Ski Pants

Kyungok Kim[†] and Jongsuk Chun

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University, Seoul, Korea

Abstract: This study identified design elements of the functions required for children's ski pants. Data for this study were collected through questionnaire surveys conducted among children's ski instructors and children's sportswear developers. Five functionalities of children's skiwear were evaluated: mobility, stability, comfort, protection, and convenience. A total of 25 functional design elements related to the patterns, design details, and physical characteristics of fabrics for ski garments, were evaluated. The results of this study are as follows. First, children's sportswear developers evaluated that the pattern elements were important. Most of the pattern design elements highly related to mobility. Children's ski instructors' appraisal was that the height of the back waist was the important feature. Second, regarding the design details, children's ski instructors evaluated the size adjustment function and ventilation system as important elements. Many design detail elements were highly related in respect of stability, comfort, protection, and convenience. Third, the physical characteristics of fabric were strongly associated with mobility, comfort, and protection. As regards the physical characteristics of fabric, children's ski instructors valued anti-fouling highly, but children's sportswear developers attached more importance to the weight of the fabric. The results of this study will be useful in designing functional ski pants for children of elementary and intermediate ski levels. Since there may be limitations related to the ski level and age of children wearing ski pants, it is suggested that follow-up studies according to various groups of the ski pant wearers should be done.

Key words: children's ski pants (아동용 스키 팬츠), functionality (기능성), design elements (설계요소)

1. 서 론

국민 소득 향상과 가족 단위의 스포츠 및 레저 활동 증가에 따라 아동용 스포츠웨어 시장은 확장되고 있다(Kim & Oh, 2018). 이에 따라 2013년 이후 스포츠웨어 브랜드들의 아동복 시장 진입이 뚜렷하게 증가하고 있다(Kim & Chun, 2022). 2020년도 스키 팬츠의 판매 현황을 조사한 연구에서는 많은 스포츠웨어 브랜드가 아동용 스키 팬츠를 판매하고 있으며, 성인용 스키웨어를 판매하지 않는 스포츠웨어 브랜드들이 아동용 스키웨어를 판매할 정도로 아동용 스키 팬츠에 대한 수요가 높다고 하였다(Kim et al., 2022).

겨울철 알프스 산악지방에서 이동 수단 방법으로 활용되었던 스키는 전 세계인이 즐기는 스포츠로 발전하였으며(Kim et al., 2014), 한국에서도 스키를 탈 수 있는 시설 및 인프라가 구축됨에 따라 가족 단위로 즐기는 겨울철 생활스포츠로 자리 잡았다(Kim et al., 2018). 또한 아동의 체험 학습이 중요하게 부각되고 아동의 스키 클럽 참여가 자신감, 문제해결능력, 생활 태도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려지면서 아동을 대상으로 한 스키 캠프도 활성화되었다(Kim, 2014; Korea Consumer Agency[KCA], 2010). 최근 COVID-19 확산으로 겨울철 야외 스포츠를 즐기지 못했던 아동들이 엔데믹(endemic) 이후 스키장을 방문하는 횟수가 증가함에 따라 스키웨어 및 용품의 수요가 상승하고 있다(Lee, 2022).

허리와 고관절 및 슬관절을 굽히고 회전시키는 하반신의 움직임이 많은 스포츠인 스키는 빠른 속도로 눈 위를 미끄러져 나가는 특성으로 인해 다른 스포츠 종목보다 타박상이나 골절과 같은 상해 발생률이 높다. 따라서 스키는 의복을 포함한 장비에 대한 의존성이 높은 스포츠이며(Kim, 2006), 스키웨어는 충돌이나 미끄럼 사고에서 관절을 보호할 수 있으면서도 스키 동작을 수행할 수 있도록 하는 것을 중요한 기능으로 인식되고

본 논문은 박사학위 청구논문의 일부임.

[†]Corresponding author: Kyungok Kim

Tel. +82-2-2123-3544

E-mail: happybetty@yonsei.ac.kr

©2023 Fashion and Textile Research Journal (FTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

있다(Choi & Kim, 2011). 상해가 발생하는 주요 원인 중에는 스키 기술의 미숙으로 인해 균형을 잡지 못하여 넘어지거나 충돌하는 비율이 높다(Lee et al., 2010a). 스키 상해는 신체적 부상과 그에 대한 두려움으로 인하여 스키 활동에 대한 흥미를 떨어뜨리는 원인이 될 수 있다. 특히 아동은 성장과 발달이 미흡한 상태이므로 스키 활동으로 인한 신체적 피해 뿐만 아니라 좌절과 실패, 불안과 두려움 등의 심리적 피해가 다른 연령층에 비해 훨씬 더 높다(Chang, 2001). 따라서 안전하게 스키 활동을 즐기기 위한 아동용 기능성 스키웨어가 필요하다.

스키웨어와 관련된 선행연구들은 스키웨어의 동적 기능성을 높이기 위하여 스키 자세를 반영한 패턴 제작 방법을 연구하거나(Tama & Öndoğan, 2020), 3D 가상 프로토타이핑을 이용한 스키점프슈트 개발 연구(Stjepanović et al., 2011)가 수행되었다. 또한 디자인 설계에 관한 연구(Çileroğlu et al., 2014; Kim, 2008; Kim, 2011; Lee & Kim, 2009; Oh & Cho, 2000; Park, 1988)와 소재의 기능성에 관한 연구(Cho et al., 1992; Lee et al., 2010b; Uttam, 2013) 등이 있으며, 국내외 스키웨어 사이즈 체계 분석 연구(Kwon & Kim, 2019)와 스키 팬츠의 구매 및 착용 실태에 관한 연구(Kim, 2006; Lee, 2001)도 수행되었다. 그러나 대부분의 선행연구들은 성인용 스키웨어를 대상으로 실시되었으며, 성인과 다른 신체 기능과 활동 특성을 지닌 아동을 대상으로 한 스키웨어에 대한 연구는 매우 드물며, 아동용 스키 팬츠의 기능성 설계요소에 대한 연구도 활발하지 않다. 따라서 아동용 스키 팬츠 제작을 위하여 전문가들을 대상으로 한 실증적인 연구가 필요하다.

2. 이론적 배경

2.1. Functionality of ski pants

스포츠는 가벼운 운동부터 격렬한 동작을 수행하는 운동까지 다양하다. 또한 스포츠 활동이 이루어지는 환경도 다양하므로, 스포츠를 안전하게 즐길 수 있게 하고, 운동 시 발생할 수 있는 사고로 인한 상해로부터 인체를 보호할 수 있는 기능성 스포츠웨어의 착용이 필요하다(Van Langenhove & Hertleer, 2004).

스키는 추위와 습기에 오랜 시간 노출되는 환경에서 운동하므로, 스키웨어는 스키 활동 전후로 체온이 안정적으로 유지되도록 하는 기능과 운동 시 발생한 땀과 열기를 배출하는 기능이 중요하다(Chowdhury et al., 2014; Kim, 2003). 선행연구들은 스키웨어의 기능성으로 운동 기능성, 생리적 쾌적성이 필요하다고 하였으며, 이외에도 형태 적합성과 보호성, 사용 편리성도 필요하다고 하였다(Table 1).

선행연구자들은 운동 시 수반되는 근육의 신장과 수축, 관절의 회전 등 운동 동작을 돕는 스포츠웨어의 기능을 운동 기능성(Choi et al., 2003; Jeon, 2020; Kim, 2011; Kwon et al., 2008; Lee, 2001; Oh, 2000; Park, 1988; Song & Park, 1998), 동작 적응성(Park & Chun, 2017), 동작 기능성(Ryu, 2004),

동작 용이성(Lee, 2016a) 등으로 명명하였다. 이를 종합하여 본 연구에서는 운동 시 동작을 구속하지 않고, 운동 효율을 높이는 스키 팬츠의 기능을 가동성(mobility)으로 명명하였다.

또한 선행연구자들은 운동 시 나타나는 자세의 변화와 가동 범위를 스포츠웨어에 반영하여 개발하는 것이 필요하다고 언급하였다(Kim, 2011; Lee, 2001; Park, 1988). 특정한 자세나 동작을 유지하는 것을 중요시하는 스포츠 종목으로는 바이크(Lee, 2016b)와 승마(Park, 2017) 등이 있다. 따라서 본 연구에서는 운동 자세나 운동 가동 범위를 안정적으로 유지하도록 하는 스키 팬츠의 기능을 안정성(stability)이라고 명명하였다.

이외에도 운동 시에는 주위 환경과 신체 변화에 따라 체온이 급격하게 상승하거나 하강할 수 있으므로 적절한 범위의 체온을 유지하는 것이 중요하다. 선행연구자들은 의복 내 기후를 쾌적하게 유지시켜 주는 스포츠웨어의 기능을 생리적 쾌적성(Jeon, 2020; Oh, 2000; Song & Park, 1998) 또는 생리적 기능성(Kim, 2011; Lee, 2001; Park, 1988)이라고 언급하였다. 선행연구자들은 생리적 쾌적성을 유지시켜 주기 위해서는 스포츠웨어의 통기성과 방한성(Song & Park, 1998), 보온성(Jeon, 2020; Oh, 2000), 투습성(Oh, 2000) 등이 중요하다고 하였고, 의복의 구조나 착용 방법도 영향을 준다고 하였다(Oh & Koo, 2010). 따라서 본 연구에서는 운동 시 의복 내 기후를 쾌적하게 형성시켜 주는 기능을 쾌적성(comfort)이라고 명명하였다.

운동 시 외부로부터 받는 위험 요소는 상해를 발생시킬 수 있으므로 사고 시 신체를 보호하고 부상을 최소화할 수 있는 방안이 필요하다(Jeon, 2020; Lee, 2001; Oh, 2000; Park, 1988; Song & Park, 1998). 예를 들어 스키웨어의 경우 충돌 시 인체가 받게 되는 충격을 완화시켜 관절 상해를 최소화시킬 수 있는 방안이 필요하여(Choi & Kim, 2011), 스키 팬츠 무릎부위에 부착하는 반달 또는 장방형 모양의 무릎보호대는 충돌 시 무릎관절이 받게 되는 충격을 완화시키기 위한 방안이기도 하다(Lee, 2001). 본 연구에서는 운동 시 상해를 예방하고 인체를 보호해주는 기능을 보호성(protection)이라고 명명하였다. 이외에도 스키웨어에서는 간단한 소지품 등을 수납할 수 있는 포켓이나 착탈의를 편리하게 하는 기능도 필요하다(Jeon, 2020; Kim, 2011; Lee, 2001; Oh, 2000). 본 연구에서는 이러한 기능들을 편의성(convenience)이라고 명명하였다.

2.2 Functional design elements of ski pants

운동 능력을 향상시키는 조건은 스포츠 종목에 따라 다르기 때문에(Watkins & Dunne, 2015), 각각의 스포츠 특성에 적합한 기능성을 반영한 스포츠웨어의 착용은 중요하다(Ashdown, 2011; Park & Suh, 2018). 스포츠웨어의 기능성을 높이는 디자인 설계요소로 Roh and Yoon(2020)은 패턴, 디테일, 소재, 부자재, 바느질 제작기술 등을 언급하였다.

스키는 슬로프의 경사에 의해 스피드가 발생하므로, 빠른 스피드로 하강하는 과정에서 자세를 안정되게 유지시키는 것이 중요하다. 따라서 경사진 설면을 안정되게 활주하기 위해 인체

Table 1. Functionality of sportswear and skiwear

Type	Researchers(Year)	Functionality				
		Mobility	Stability	Comfort	Protection	Convenience
Sportswear	Choi et al.(2003)	○	×	○	○	×
	Ryu(2004)	○	×	×	×	×
	Kwon et al.(2008)	○	×	○	○	×
	Lee(2016a)	○	×	×	×	×
	Lee(2016b)	○	○	○	○	×
	Park(2017)	○	○	○	○	×
	Park and Chun(2017)	○	×	×	×	×
Skiwear	Park(1988)	○	○	○	○	×
	Song and Park(1998)	○	×	○	○	×
	Oh(2000)	○	×	○	○	○
	Lee(2001)	○	○	○	○	○
	Kim(2011)	○	○	○	×	○
	Jeon(2020)	○	×	○	○	○

의 중심축을 시계방향과 반시계방향으로 반복하여 바꾸어 준다 (Kim, 2020; Lind & Sanders, 2003). 이와 같은 스키 활주 특성으로 인해 일반 레저용 스키 팬츠의 무릎부위는 무릎을 반복하여 굽혔다가 펴는 업앤다운(up and down) 동작을 돕기 위하여 앞으로 돌출시킨 입체적인 형태로 제작되며, 이를 위하여 닥트, 텍, 서링 등을 사용한다(Oh & Cho, 2000). 그러나 속도 경기용 스키 팬츠는 공기의 저항을 줄이기 위하여 신축성이 우수한 소재를 사용하여 일자형으로 슬림하게 제작한다 (Chowdhury et al., 2011; Çileroğlu et al., 2014).

스키 팬츠에는 장식적인 효과와 기능성을 동시에 추구하는 다양한 디자인 디테일이 사용된다(Lee & Kim, 2011; Kim, 2008). 예를 들어 멜빵(suspender)은 스키 활동 중에 스키 팬츠가 흘러내리지 않게 하는 기능이 있으며, 허리밴드 조절 탭(waist adjustments tap)은 허리 사이즈를 조절할 수 있게 하거나 허리 안으로 눈이 침투하지 않도록 하는 목적으로 사용한다. 이외에도 스키 팬츠의 바지부리 부위나 옆선에 부착한 지퍼는 스키 부츠나 스키 팬츠를 쉽고 빠르게 벗을 수 있도록 하는 기능을 가지고 있다(Oh, 2000). 이외에도 바지부리 안쪽은 스키 활동 중 설면과의 마찰로 인하여 마모가 되기 쉬우며 스키 플레이트에 의해 손상이 되기도 하므로, 마모 강도가 높은 소재를 사용하여 엣지가드(edge guard)를 부착한다. 또한 무릎부터 밑단까지 안쪽에는 스노우스커트(snow skirt)를 부착하기도 하고 외부의 습기가 의복 내부로 침투하는 것을 막기 위하여 봉제선을 방수테이프로 커버하는 심실링(seam sealing)기술을 사용한다(Song et al., 2003)(Fig. 1).

3. 연구방법

3.1. Data collection

아동용 스키 팬츠에 필요한 기능적 설계요소에 대한 사용자

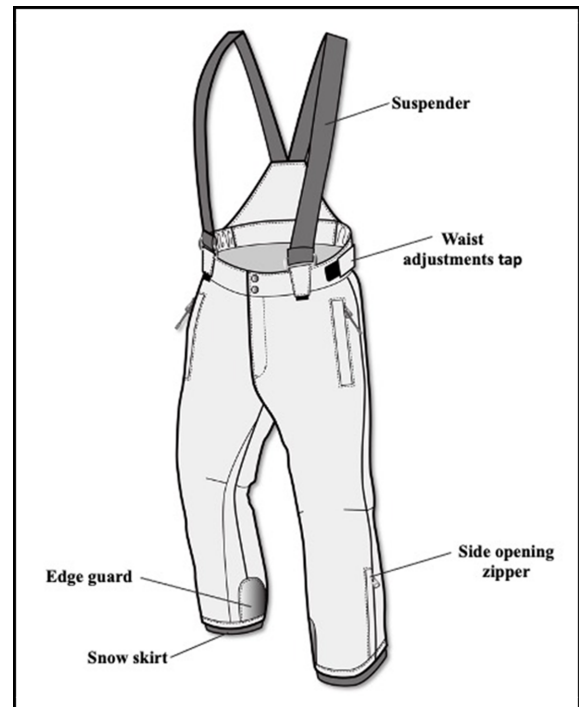


Fig. 1. Functional design elements of ski pants.

측면과 제작자 측면에서의 수요를 파악하기 위하여 스키 교육 현장에서 아동을 대상으로 스키 교육과 관리를 담당하는 스키 교육강사들(n=46)과 아동용 스포츠웨어를 제작하는 의류전문가들(n=36)을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 아동용 스키 팬츠의 기능성은 가동성, 안정성, 쾌적성, 보호성, 편의성 측면에서 조사하였다. 아동용 스키 팬츠의 기능적 설계요소의 중요도와 관련된 기능성을 파악하기 위하여 패턴(n=8), 디자인 디테일(n=9), 소재의 특성(n=8)에 대하여 조사하였다. 이외에도

Table 2. Questions for survey

Category		Element	
Apparel design elements	Pattern (Cronbach's $\alpha = 0.806$)	Length	
		Ease	
		General fit	
		Crotch length	
		3D cut	
		Knee shape	
		Location & size of pocket	
		Height of the back waistline	
		Design Detail (Cronbach's $\alpha = 0.666$)	Size adjustments tap
			Snow skirt
			Side opening zipper
			Suspender & waist snap
			Edge guard
			Ventilation system
			Seam sealing
Foam in the back waist			
Pocket zipper			
Fabric (Cronbach's $\alpha = 0.762$)	Waterproof & water repellent		
	Insulation		
	Moisture permeability		
	Windproof		
	Anti-fouling		
	Durability		
	Elasticity		
	Lightweight		
	Subject's demography characteristics	Age	
		Gender	
		Working year	

응답자의 연령, 성별, 스키 관련 업무와 경력도 조사하였다. 기능적 설계요소에 대한 중요도는 5점 리커트척도로 조사하였고, 관련된 기능성은 명목척도로 조사하였다. 설문문항의 신뢰도는 Cronbach's α 계수로 검증하였다. 검증결과, 패턴 설문항목(0.806), 소재 특성 설문항목(0.762), 디자인 디테일 설문항목(0.666)의 Cronbach's α 계수는 안정적인 수준인 것으로 나타났다(Table 2).

3.2 Data analysis

아동용 스키 팬츠의 기능적 설계요소에 대한 중요도는 빈도 분석과 교차분석(chi-square test)으로 분석하였고, 아동을 대상으로 교육하는 스키강사집단과 아동용 스포츠웨어제작자집단의 인식 차이는 독립표본 t -검정으로 분석하였다. 통계패키지는 SPSS(statistics package for social science) for Window 26.0 을 사용하였다.

Table 3. General characteristics of ski instructor and sportswear developer (n = 82)

Items	Group	Ski instructor (n = 46)	Sportswear developer(n = 36)
	Age	20s	14(30.4%)
	30s	20(43.5%)	2(5.5%)
	40s	12(26.1%)	19(52.8%)
	Over 50s	0	15(41.7%)
Gender	Male	3(71.7%)	9(25.0%)
	Female	13(28.3%)	27(75.0%)
Work experience	less than 5 years	8(17.4%)	4(11.1%)
	5~10 years	12(26.0%)	5(13.9%)
	10~15 years	13(28.3%)	8(22.2%)
	More than 15 years	13(28.3%)	19(52.8%)

4. 결과 및 제언

4.1. General characteristics of subjects

응답자의 일반적인 특성을 조사한 결과는 다음과 같다(Table 3). 조사대상자의 연령은 스키강사집단(n = 46)이 모두 40대 이하 이었고, 30대가 가장 많았다(n = 20, 43.5%). 스포츠웨어제작자집단(n = 36)은 40대(n = 19, 52.8%)와 50대 이상(n = 15, 41.7%)이 대부분이었고, 아동을 대상으로 스키 교육을 하는 스키강사들은 젊은 연령층이 주류를 이루었다. 업무 경력 기간은 스키강사들은 5년이하부터 15년이상까지 고르게 분포되었다. 스포츠웨어제작자들은 15년 이상의 비율이 높았다(n = 19, 52.8%).

4.2. The importance of design elements for children's ski pants

패턴, 디자인 디테일, 소재와 관련된 기능적 설계요소의 중요도를 조사한 결과는 다음과 같다. 패턴에 관련된 8가지 기능적 설계요소에 대한 중요도는 대부분 4점 이상의 높은 평가를 받았다. 이중 스포츠웨어제작자들이 스키강사들보다 중요하게

Table 4. Importance of pattern elements (n = 82)

Pattern	Ski instructor (n = 46)	Sportswear developer(n = 36)	t-value
	Mean(SD)	Mean(SD)	
Length	4.46(0.55)	4.83(0.69)	3.53**
Ease	4.37(0.68)	4.89(0.32)	4.24***
General fit	4.39(0.68)	4.83(0.72)	3.487**
Crotch length	4.17(0.80)	4.83(0.38)	4.572***
3D cut	4.15(0.92)	4.86(0.35)	4.384***
Knee shape	4.09(1.01)	4.64(0.54)	2.966**
Location & size of pocket	3.93(1.08)	4.08(0.84)	0.678
Height of the back waistline	4.25(0.77)	3.67(1.16)	2.575*

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$

Table 5. Importance of design detail elements (n = 82)

Design detail	Ski instructor	Sportswear	t-value
	(n = 46)	developer(n = 36)	
	Mean(SD)	Mean(SD)	
Size adjustments tap	4.63(0.60)	4.31(0.62)	-2.370*
Snow skirt	4.46(0.84)	4.33(0.63)	-0.760
Side opening zipper	4.33(0.92)	4.22(0.68)	-0.566
Suspender & waist snap	4.19(0.71)	3.98(1.1)	-0.126
Edge guard	4.20(1.13)	4.08(0.65)	-0.532
Ventilation system	4.30(0.81)	3.94(0.79)	-2.013*
Seam sealing	3.76(1.16)	4.31(0.52)	2.617*
Foam in the back waist	3.89(0.88)	3.86(0.76)	-0.164
Pocket zipper	3.78(1.15)	4.00(0.63)	1.017

*p ≤ .05

Table 6. Importance of fabric elements (n = 82)

Fabric	Ski instructor	Sportswear	t-value
	(n = 46)	developer(n = 36)	
	Mean(SD)	Mean(SD)	
Waterproof & water repellent	4.76(0.71)	4.81(0.40)	0.361
Insulation	4.65(0.60)	4.42(0.65)	-1.680
Moisture permeability	4.59(0.72)	4.33(0.63)	-1.699
Windproof	4.43(0.75)	4.14(0.72)	-1.809
Anti-fouling	4.43(0.75)	4.08(0.77)	-2.082*
Durability	4.24(0.95)	4.31(0.58)	.370
Elasticity	4.33(0.84)	4.06(0.83)	-1.457
Lightweight	3.93(1.00)	4.36(0.64)	2.229*

*p ≤ .05

평가한 항목은 길이(length, p ≤ .01), 여유분(ease, p ≤ .001), 전반적인 맞음새(general fit, p ≤ .01), 뒤 밑위길이(crotch length, p ≤ .001), 입체적인 재단(3D cut, p ≤ .001), 무릎부위 형태(knee shape, p ≤ .01), 포켓의 크기와 위치(location & size of pocket)이었다. 그러나 뒤 허리선 높이(height of the back waistline)

Table 7. The functionality of pattern elements (n = 82)

Pattern	Functionality	Mobility	Stability	Comfort	Protection	Convenience	Total	χ ²
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Length		34(41.5)	30(36.6)	3(3.7)	2(2.4)	13(15.8)	82(100)	300.836 ^a ***
Ease		37(45.1)	21(25.6)	7(8.6)	6(7.3)	11(13.4)	82(100)	
General fit		33(40.3)	27(32.9)	5(6.1)	5(6.1)	12(14.6)	82(100)	
Crotch length		59(72.0)	7(8.5)	4(4.9)	2(2.4)	10(12.2)	82(100)	
3D cut		53(64.6)	9(11.0)	3(3.7)	7(8.5)	10(12.2)	82(100)	
Knee shape		58(70.7)	9(11.0)	-	3(3.7)	12(14.6)	82(100)	
Location & size of pocket		7(8.5)	5(6.1)	3(3.7)	4(4.9)	63(76.8)	82(100)	
Height of the back waistline		17(20.8)	31(37.8)	2(2.4)	21(25.6)	11(13.4)	82(100)	

***p ≤ .001

항목은 스키강사들이 스포츠웨어제작자들보다 중요하게 평가하였다(p ≤ .05)(Table 4).

9가지 디자인 디테일 요소에 관한 중요도를 조사한 결과, 사이즈 조절 탭(size adjustments tap, p ≤ .05)과 통풍구(ventilation system, p ≤ .05)는 스키강사들이 중요하게 평가하였다. 심실링(seam sealing)은 스포츠웨어제작자들이 스키강사들보다 중요하게 평가하였다(p ≤ .05). 통계적으로 스키강사집단과 스포츠웨어 제작자집단 간의 유의미한 차이가 나타나지 않은 요소 중 스노우스커트(snow skirt)와 팬츠밑단 옆선지퍼(side opening zipper), 엣지가드(edge guard)는 4점 이상으로 높은 중요도를 나타냈다(Table 5).

아동용 스키 팬츠에 사용되는 소재의 기능성 요소 8가지에 대한 중요성 인식을 분석한 결과, 방수성 및 발수성(waterproof & water repellent)을 가장 중요하게 인식하였고, 보온성(insulation), 투습성(moisture permeability), 방풍성(windproof), 방오성(anti-fouling), 내구성(durability), 신축성(elasticity)에 대하여 두 집단 모두 중요성이 높다고 인식하였다. 특히, 스키강사들은 방오성에 대하여 스포츠웨어제작자들보다 중요하게 평가하였고(p ≤ .05), 스포츠웨어제작자들은 경량성(lightweight)에 대하여 스키강사들보다 더 중요하게 평가하였다(p ≤ .05) (Table 6).

4.3. Functionality of Design Elements for Children's Ski Pants

4.3.1. Pattern

아동용 스키 팬츠 설계요소 중 기능성 인식을 조사한 결과, 패턴 관련 설계요소들은 주로 가동성과 관련이 있다고 인식하였다(p ≤ .001). 가동성과 관련이 높다고 평가된 패턴 설계요소는 뒤 밑위길이(72.0%), 무릎부위 형태(70.7%), 입체적인 재단(64.6%)이었다. 길이, 여유분, 전반적인 맞음새는 가동성 뿐만 아니라 안정성과도 관련이 있는 것으로 인식하였다. 뒤 허리선 높이는 안정성(37.8%), 보호성(25.6%), 가동성(20.8%)과 관련이 있는 것으로 평가하였다. 포켓의 크기와 위치는 편의성(76.8%)과 관련이 있다고 평가하였다(Table 7).

패턴 관련 설계요소의 기능성에 대하여 스키강사들의 인식

을 분석한 결과, 무릎부위 형태(71.8%), 뒤 밑위길이(69.6%), 입체적인 재단(56.5%), 길이(50.0%), 여유분(45.7%)이 가동성과 높은 관련이 있다고 평가하였다. 뒤 허리선 높이는 안정성(41.3%)과 관련이 높다고 평가하였으나, 가동성(10.9%)과는 관련이 낮다고 평가하였다(Table 8).

스포츠웨어제작자들은 많은 패턴 관련 설계요소들이 가동성과 관련이 크다고 평가했지만, 안정성과 관련이 높다고 평가한 항목들도 다수 있었다. 가동성과 관련이 크다고 평가한 항목은 뒤 밑위길이(75.5%), 입체적인 재단(75.5%), 무릎부위 형태(69.4%)이었다. 안정성과 관련이 높다고 평가한 항목은 길이(50.0%)였고, 여유분과 전반적인 맞춤새, 뒤 허리선 높이는 가동성 외에도 안정성과 관련이 있는 설계요소로 인식하였다(Table 9).

두 집단의 패턴설계요소에 대한 기능성 평가를 항목별로 비교하면 두 집단의 평가가 유사한 패턴 설계요소는 스키 팬츠의 뒤 밑위길이, 입체적인 재단, 무릎부위 형태, 포켓의 위치와 크기에 대한 기능성 인식이었다. 그러나 스키 팬츠의 길이항목의 기능성에 대한 인식은 집단에 따라 다르게 나타났다. 스키강사 집단은 가동성과 관련이 높다고 평가한 반면, 스포츠웨어제작자 집단은 안정성과 더 관련이 있다고 평가하였다. 두 집단 모두 여유분은 가동성과 관련 있다고 평가하였으며, 특히 스포츠

웨어제작자 집단은 안정성과도 관련이 높다고 평가하였다. 전반적인 맞춤새에 대해서 스포츠웨어제작자 집단은 가동성과 관련이 있다고 평가한 응답이 많았으나(52.8%), 스키강사 집단은 가동성(30.4%)과 안정성(30.4%), 편의성(17.4%), 쾌적성(10.9%), 보호성(10.9%) 등 다양한 기능성을 가진 설계요소라고 평가하였다. 뒤 허리선 높이에 대해서는 스키강사 집단이 안정성(41.3%)과 쾌적성(32.6%)에 관련이 높다고 평가한 반면, 스포츠웨어제작자 집단은 가동성(33.3%)과 안정성(33.3%)과 관련이 있다고 평가하였다(Fig. 2).

4.3.2. Design detail

아동용 스키 팬츠의 디자인 디테일 설계요소에 관한 기능성을 조사한 결과, 항목에 따라 기능성이 다르다고 평가하였고 ($p \leq .001$), 패턴 설계요소에 비해 가동성과의 관련이 낮은 편이었다. 안정성과 관련이 높은 설계요소는 멜빵 및 허리스냅(suspender & waist snap)(57.3%)과 사이즈 조절 탭(51.2%)이었다. 사이즈 조절 탭은 가동성(28.1%)과도 관련이 있다고 평가하였다. 쾌적성과 관련이 있다고 평가된 설계요소는 통풍구(90.3%)와 심실링(45.1%)이었다. 이외에도 심실링은 보호성(46.3%)도 관계가 있다고 평가되었다. 보호성과 관련이 있는 설계요소는 엣지가드(73.2%), 뒤 허리안 충전재(foam in the

Table 8. The functionality of pattern elements: ski instructor (n = 46)

Pattern	Functionality	Mobility	Stability	Comfort	Protection	Convenience	Total	χ^2
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Length		23(50.0)	12(26.1)	3(6.5)	1(2.2)	7(15.2)	46(100)	212.522 ^{***}
Ease		21(45.7)	7(15.2)	6(13.0)	5(10.9)	7(15.2)	46(100)	
General fit		14(30.4)	14(30.4)	5(10.9)	5(10.9)	8(17.4)	46(100)	
Crotch length		32(69.6)	3(6.5)	4(8.7)	2(4.3)	5(10.9)	46(100)	
3D cut		26(56.5)	5(10.9)	3(6.5)	7(15.2)	5(10.9)	46(100)	
Knee shape		33(71.8)	3(6.5)	-	2(4.3)	8(17.4)	46(100)	
Location & size of pocket		2(4.3)	-	3(6.5)	2(4.3)	39(84.9)	46(100)	
Height of the back waistline		5(10.9)	19(41.3)	-	15(32.6)	7(15.2)	46(100)	

*** $p \leq .001$

Table 9. The functionality of pattern elements: sportswear developer (n = 36)

Pattern	Functionality	Mobility	Stability	Comfort	Protection	Convenience	Total	χ^2
		n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Length		11(30.5)	18(50.0)	-	1(2.8)	6(16.7)	36(100)	126.245 ^{***}
Ease		16(44.4)	14(38.9)	1(2.8)	1(2.8)	4(11.1)	36(100)	
General fit		19(52.8)	13(36.1)	-	-	4(11.1)	36(100)	
Crotch length		27(75.0)	4(11.1)	-	-	5(13.9)	36(100)	
3D cut		27(75.0)	4(11.1)	-	-	5(13.9)	36(100)	
Knee shape		25(69.4)	6(16.7)	-	1(2.8)	4(11.1)	36(100)	
Location & size of pocket		5(13.9)	5(13.9)	-	2(5.6)	24(66.6)	36(100)	
Height of the back waistline		12(33.3)	12(33.3)	2(5.6)	6(16.7)	4(11.1)	36(100)	

*** $p \leq .001$

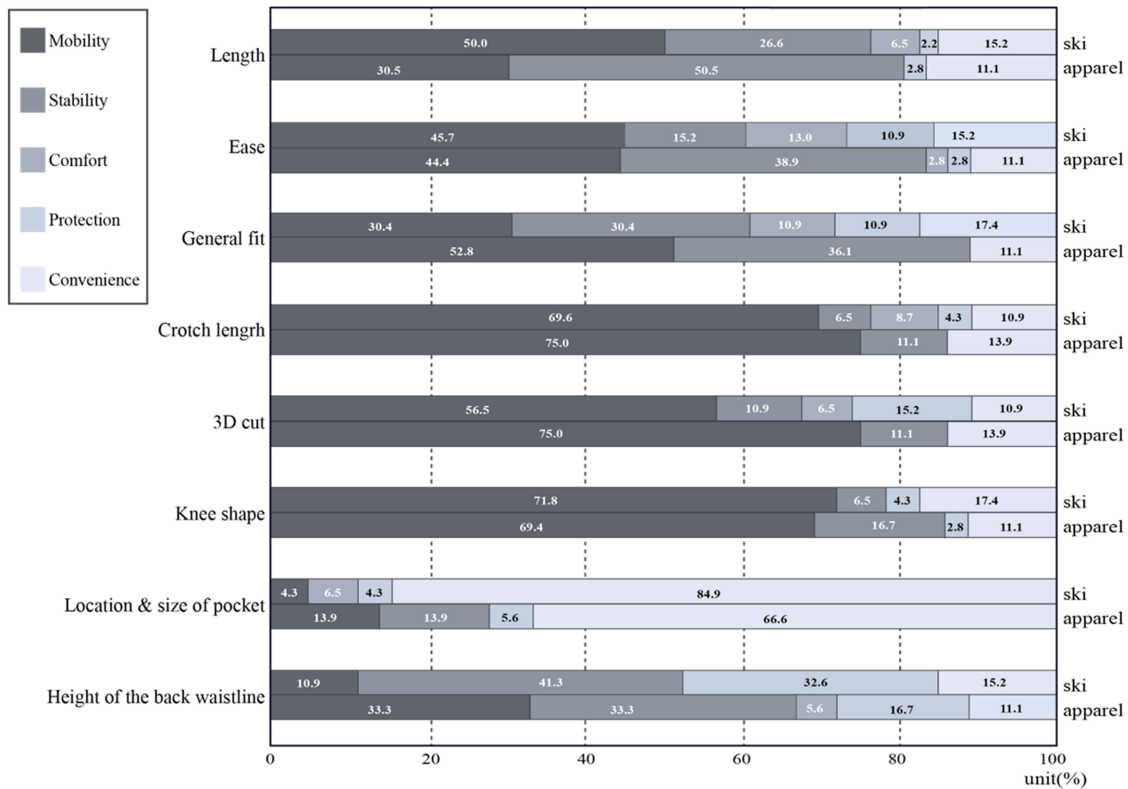


Fig. 2. The relationship between pattern elements and functionality by group.

back waist)(67.1%), 스노우스커트(63.5%)이었다. 편의성과 관련이 높은 것으로 평가한 설계요소는 팬츠밑단 옆선지퍼(91.4%)와 포켓지퍼(pocket zipper)(85.4%)이었다(Table 10).

디자인 디테일 설계요소의 각 항목에 대한 기능성 평가를 집단별로 분석한 결과, 스키강사들과 스포츠웨어제작자들의 평가가 대체로 유사하였다. 그러나 스노우스커트와 심실링, 뒤 허리 안 충전재의 기능성에 대한 평가는 집단에 따라 약간의 차이를 나타냈다. 스노우스커트에 대하여 스키강사들은 보호성(58.7%)

외에도 쾌적성(30.5%)에 영향을 준다고 평가한 반면, 스포츠웨어제작자들은 쾌적성(19.4%)보다 보호성(69.5%)을 더 높게 평가하였다. 심실링에 대해서는 스키강사집단은 쾌적성(56.6%)과 높은 관련이 있는 것으로 평가한 반면, 스포츠웨어제작자집단은 보호성(61.1%)과 관련이 높은 것으로 평가하였다. 뒤 허리 안 충전재에 대하여 스포츠웨어제작자집단은 보호성(72.2%)과 관련이 높은 것으로 평가하였고 스키강사집단은 보호성(63.0%) 외에도 안정성(32.6%)과 관련이 있다고 평가하였다(Fig. 3).

Table 10. The functionality of design detail elements (n = 82)

Design detail	Functionality	Mobility	Stability	Comfort	Protection	Convenience	Total	χ^2
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)		
Size adjustments tap	23(28.1)	42(51.2)	2(2.4)	2(2.4)	13(15.9)	82(100)	1140.388 ^a ***	
Snow skirt	2(2.4)	2(2.4)	21(25.6)	52(63.5)	5(6.1)	82(100)		
Side opening zipper	3(3.7)	1(1.2)	-	3(3.7)	75(91.4)	82(100)		
Suspender & waist snap	14(17.1)	47(57.3)	2(2.4)	4(4.9)	15(18.3)	82(100)		
Edge guard	5(6.1)	9(11.0)	-	60(73.2)	8(9.7)	82(100)		
Ventilation system	1(1.2)	1(1.2)	74(90.3)	4(4.9)	2(2.4)	82(100)		
Seam sealing	3(3.7)	-	37(45.1)	38(46.3)	4(4.9)	82(100)		
Foam in the back waist	2(2.4)	22(26.9)	1(1.2)	55(67.1)	2(2.4)	82(100)		
Pocket zipper	6(7.3)	4(4.9)	-	2(2.4)	70(85.4)	82(100)		

***p ≤ .001

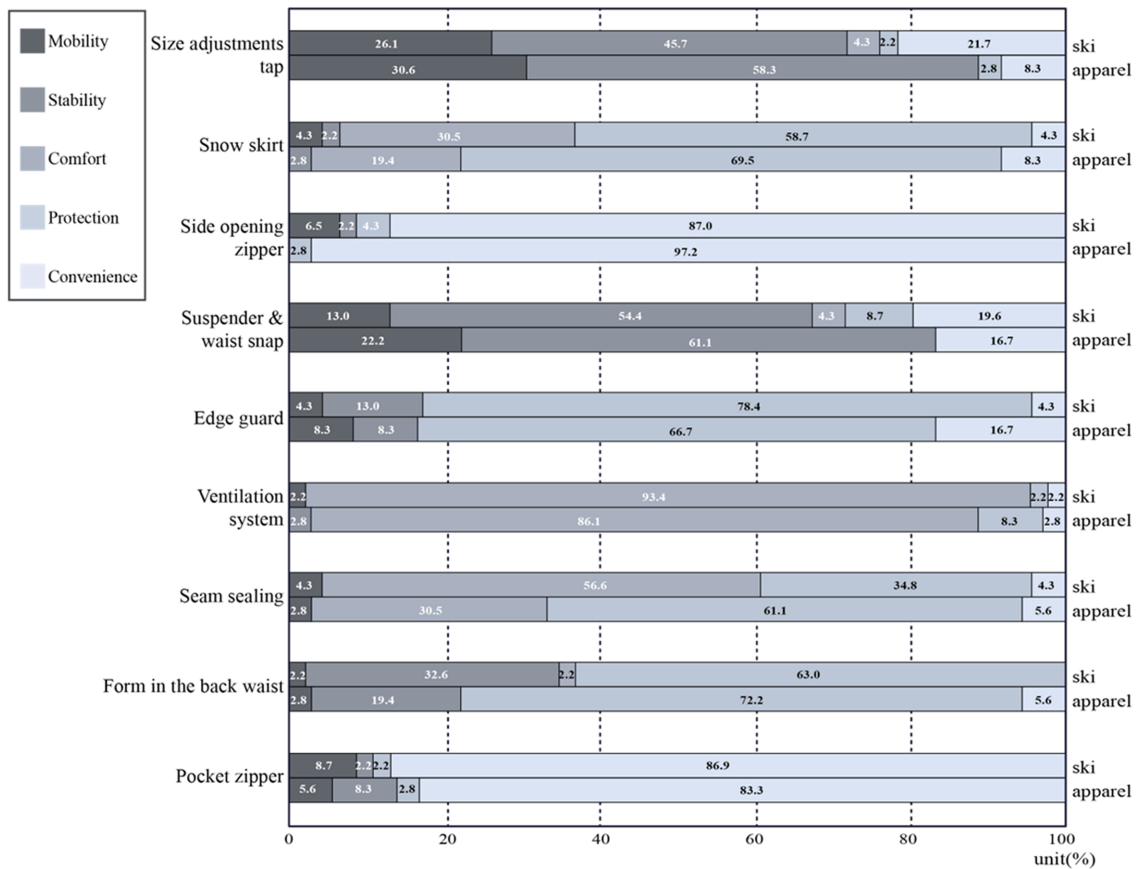


Fig. 3. The relationship between design detail elements and functionality by group.

4.2.3. Fabric

이동용 스키 팬츠 소재의 8가지 물리적 특성에 대한 스키 팬츠의 기능성 인식을 조사한 결과, 소재의 특성은 주로 쾌적성이나 보호성과 관련이 있는 것으로 평가하였다($p \leq .001$). 쾌적성과 관련이 있다고 평가된 소재의 기능은 투습성(92.7%), 보온성(65.9%), 방풍성(63.4%)이었다. 보호성과 관련이 높다고 평가된 소재의 특성은 내구성(58.5%)이었다. 가동성과 관련이 높은 소재의 특성은 신축성(74.4%)과 경량성(67.1%)으로 평가하

였다. 방수성 및 발수성은 쾌적성(45.1%)과 보호성(46.3%)에 관련이 있다고 평가하였고, 방오성은 쾌적성(37.8%)과 보호성(31.7%), 편의성(22.0%)과 관련이 있다고 평가하였다(Table 11).

소재의 8가지 물리적 특성에 대한 기능성 인식은 두 집단이 대체로 유사하였다. 두 집단 모두 쾌적성과 관련이 있는 소재의 물리적 특성은 보온성, 투습성, 방풍성이라고 인식하였다. 방오성도 약간의 관련이 있다고 인식하였다. 신축성과 경량성은 가동성과 관련이 있다고 인식하였다.

Table 11. The functionality of fabric elements

(n = 82)

Functionality	Mobility	Stability	Comfort	Protection	Convenience	Total	χ^2
Fabric	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Waterproof & water repellent	3(3.7)	2(2.4)	37(45.1)	38(46.3)	2(2.4)	82(100)	577.174 ^a ***
Insulation	2(2.4)	2(2.4)	54(65.9)	23(28.0)	1(1.2)	82(100)	
Moisture permeability	1(1.2)	-	76(92.7)	3(3.7)	2(2.4)	82(100)	
Windproof	2(2.4)	-	52(63.4)	25(30.5)	3(3.7)	82(100)	
Anti-fouling	5(6.1)	2(2.4)	31(37.8)	26(31.7)	18(22.0)	82(100)	
Durability	12(14.6)	12(14.6)	6(7.3)	48(58.5)	4(4.9)	82(100)	
Elasticity	61(74.4)	10(12.2)	1(1.2)	1(1.2)	9(11.0)	82(100)	
Lightweight	55(67.1)	7(8.5)	9(11.0)	3(3.7)	8(9.8)	82(100)	

*** $p \leq .001$

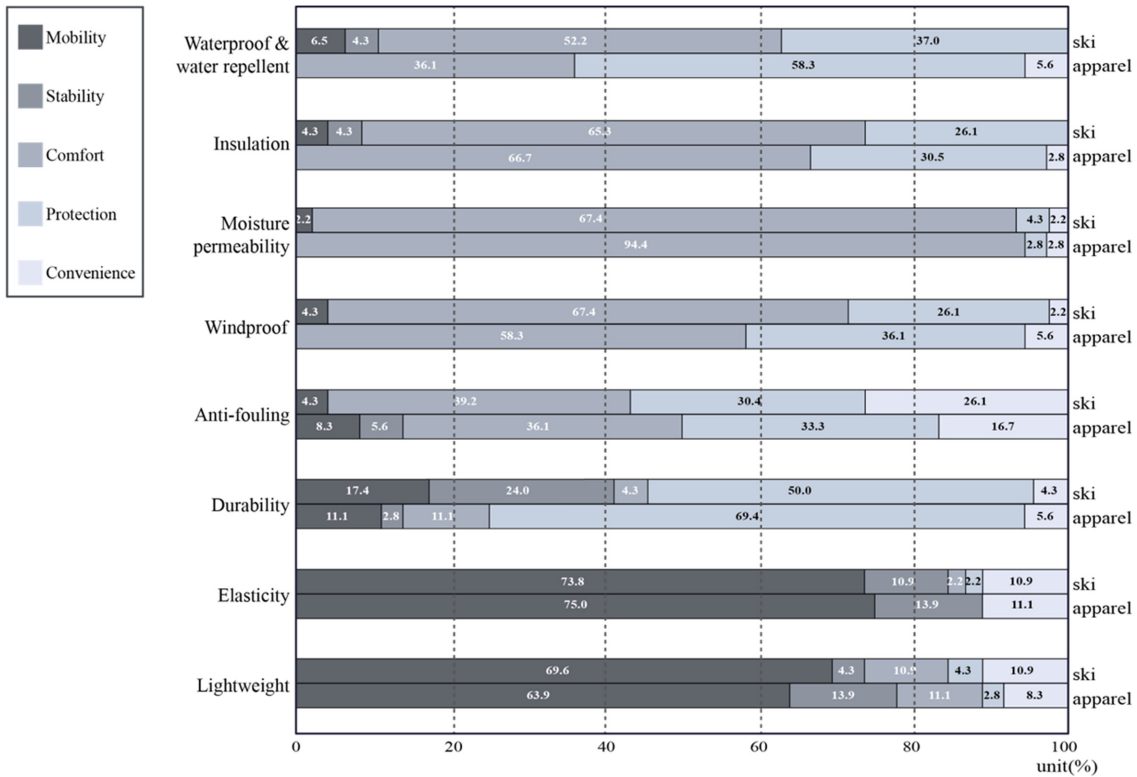


Fig. 4. The relationship between fabric elements and functionality by group.

그러나 소재의 방수성 및 발수성과 내구성의 기능에 대해서는 두 집단이 다른 견해를 보였다. 스키강사들은 방수성 및 발수성에 대하여 쾌적성(52.2%)이 보호성(37.0%)보다 관련이 높다고 응답한 반면, 스포츠웨어전문가들은 방수성 및 발수성에 대하여 보호성(58.3%)이 쾌적성(36.1%)보다 관련이 높다고 평가하였다. 또한 내구성에 대하여 두집단은 보호성과 가장 관련이 있는 것으로 평가하였지만, 스키강사들은 안정성(24.0%)과도 관련이 있다고 평가한 반면, 스포츠웨어전문가들은 안전성(2.8%)과 관련이 매우 적은 것으로 평가하였다(Fig. 4).

5. 결 론

본 연구는 이동용 스키 팬츠의 기능성을 높일 수 있는 설계요소를 파악하기 위하여 25가지 설계요소에 대한 중요성과 기능성에 대한 인식을 설문조사하였다. 설문대상자는 스키장에서 이동들의 스키웨어 착용 특성을 구체적으로 파악할 수 있는 아동 대상 스키강사들과 이동용 스포츠웨어를 전문적으로 제작한 경험이 있는 의류 전문가들이었다. 본 연구의 구체적인 연구결과와는 다음과 같다.

첫째, 이동용 스키 팬츠의 패턴, 디자인 디테일, 소재에 관한 설계요소에 대한 중요도 인식을 조사한 결과, 스포츠웨어제작자들이 스키강사들보다 패턴 설계요소를 중요하게 인지하였다. 8가지 패턴 설계요소 중 뒤 허리선 높이에 대해서는 스키강사

들이 스포츠웨어제작자들보다 중요하게 인식하였다. 디자인 디테일과 관련된 설계요소에 대해서는 스키강사들이 스포츠웨어 제작자들보다 사이즈 조절 탭과 통풍기능과 관련된 설계요소를 중요하게 평가하였고, 스포츠웨어제작자들은 스키강사들보다 심실링을 중요하게 인식하였다. 소재의 물리적 특성 중 스키강사들은 스포츠웨어제작자들보다 방오성을 더 중요시한 반면, 스포츠웨어제작자들은 스키강사들보다 경량성을 더 중요시하였다. 따라서 사용자의 수요를 반영하기 위해서는 이동용 스키 팬츠 설계 시 뒤 허리선 높이와 사이즈 조절 기능, 통풍 기능이 우수한 설계와 방오성이 우수한 소재의 사용이 필요함을 시사한다.

둘째, 이동용 스키 팬츠의 설계요소에 대한 기능성을 조사한 결과, 패턴 관련 설계요소들은 주로 가동성과 관련이 높다고 평가하였다. 디자인 디테일 설계요소는 대체로 안정성, 쾌적성, 보호성, 편의성이 영향을 미치는 것으로 인식하였다. 안정성과 관련이 높은 설계요소로는 벨벳 및 허리스냅, 사이즈 조절 탭이었고, 쾌적성과 관련된 설계요소로는 통풍구와 심실링을 선택하였다. 스노우스커트, 엣지가드, 뒤 허리안 충전재는 보호성과 관련 있다고 인식하였으며, 팬츠밑단 옆선지퍼와 포켓지퍼는 편의성과 관련된 요소로 인식하였다. 심실링의 기능성에 대한 인식은 집단에 따라 다르게 평가하였다. 스키강사집단은 심실링이 쾌적성에 영향을 미친다고 평가한 반면, 스포츠웨어제작자 집단은 심실링을 보호성과 관련 지어 평가하였다. 소재의 기능

성에 대하여 스키강사들은 방오성을 중요시하였고, 스포츠웨어 제작자들은 경량성을 중요시하였다. 소재의 방수성 및 발수성에 대하여 아동 스키 강사들은 쾌적성에 영향을 미친다고 평가한 반면, 스포츠웨어제작자들은 보호성과 관련이 있다고 평가하였다.

본 연구의 결과는 아동용 스키 팬츠의 기능에 영향을 미치는 설계요소에 대한 사용자와 제작자의 평가가 부분적으로 다름을 시사한다. 따라서 사용자가 가치를 인정하고 안전하게 착용할 수 있는 아동용 스키 팬츠의 제작을 위해서는 아동의 스키활동을 구체적으로 파악할 수 있는 스키교육 전문가들의 의견을 반영한 설계 개선이 필요할 것으로 사료된다.

따라서 본 연구 결과를 반영하여 아동용 스키 팬츠의 기능성 향상을 위한 설계요소를 다음과 같이 제안할 수 있다. 스키는 무릎을 구부린 상태에서 업앤다운을 반복하는 속도감 있는 운동이므로, 가동성을 높이기 위해서는 스키자세를 반영한 형태와 부위별로 적절한 여유분을 반영한 패턴을 개발할 필요가 있다. 이를 위해서 스키 자세를 방해하지 않도록 적절한 밑위 길이와 무릎과 허벅지부위의 입체적인 형태를 반영하는 것이 필요하다. 또한 동작을 구속하지 않기 위해 움직임 방향으로 자유롭게 소재가 늘어나는 신축성 소재와 스키 활동 중에 스키 팬츠의 무게가 착용자에게 피로감을 주지 않도록 경량성 소재를 사용하는 것이 필요하다.

안정성을 높이기 위해서는 6가지 제작설계요소가 필요하다. 스키를 타는 동안 스키 팬츠가 흘러내리지 않도록 멜빵과 허리 스냅이 필요하며, 아동은 성인에 비하여 성장속도가 빠르므로, 팬츠 기장과 허리둘레 사이스를 아동의 신체에 잘 맞도록 조절할 수 있는 다양한 디자인 디테일 개발이 필요하다. 또한 일반 팬츠보다 허리선을 높게 하여 스키 동작 시 뒤 허리가 드러나지 않도록 하고, 스키 활강 시 허리를 지지해 주어 허리가 안정될 수 있도록 하는 기능도 있어야 한다.

쾌적성을 높이기 위해서 스키는 겨울 야외 스포츠이므로 체온을 유지할 수 있도록 보온성과 바람을 막아주는 방풍성이 우수한 소재를 사용하는 것이 필요하다. 그러나 아동용 스포츠웨어를 개발할 때에는 아동들의 생체 기능 특성을 감안하여 개발해야 한다. 아동은 성인보다 체온 변동의 폭이 크고 체온 인지 조절 능력이 부족하다. 따라서 아동용 스키 팬츠는 피부에 습기가 남지 않도록 내부의 열과 습기를 외부로 방출하여 스키 팬츠 내부의 기후를 쾌적하게 유지할 수 있도록 통풍구가 필요하며, 소재도 스키 팬츠 내부의 습기를 신속하게 배출해 줄 수 있는 투습성 소재의 사용이 필요하다.

보호성을 높이기 위해서는 눈이나 바람 등이 스키 팬츠 안으로 유입되는 것을 방지할 수 있도록 팬츠 밑단 안쪽에 스노우스커트를 부착하거나, 스키 활동 시 설면에 주요 노출되는 부위에 부분적으로 심실링을 하는 것도 고려해야 한다. 스노우스커트는 스키부츠를 충분히 감쌀 수 있도록 패턴 설계를 해야 한다. 아동은 스키를 배울 때 많이 넘어질 뿐만 아니라, 스키 팬츠는 스키 활동 시 스키 플레이트에 의한 마찰이나 외력에

자주 노출된다. 이러한 상황에 스키 팬츠의 손상을 방지하기 위해서는 스키 팬츠 밑단 안쪽에 엷지가드를 부착해 주거나, 내구성 있는 소재를 사용하는 것이 필요하다. 또한 넘어졌을 때 척추에 줄 수 있는 충격을 완화해주는 역할을 하는 뒤 허리안 충전재도 필요하다.

편의성을 높이기 위해서는 스키 활동 시에 스키용 장갑을 착용한 상태로 편리하게 포켓을 사용할 수 있는 포켓의 크기와 위치를 설계해야 한다. 또한 내부의 소지품이 외부로 유출되지 않고 안전하게 보관되도록 포켓 입구 부분을 지퍼로 닫을 수 있도록 하는 것이 필요하다. 이외에도 아동들이 스스로 스키 팬츠와 스키부츠를 쉽게 벗고 신을 수 있도록 팬츠밑단 옆선지퍼를 디자인해야 한다.

본 연구는 초중급 스키 활주 수준의 초등학교 저학년이 착용하는 아동용 스키 팬츠를 연구 대상으로 하였으므로, 아동용 스키 팬츠 착용자의 스키 수준과 연령에 따라 제한이 있을 수 있다. 따라서 다양한 스키 활주 수준과 연령에 따른 아동용 스키 팬츠의 특성에 대한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

References

- Ashdown, S. P. (2011). *In Improving comfort in clothing*. Philadelphia: Woodhead.
- Chang, Y. K. (2001). A Comparison on recreational skier's injury of elementary school students and adults. *The Korean Journal of the Elementary Physical Education*, 7(1), 49-62
- Cho, G. S., Choi, J. M., Lee, J. J., & Lee, S. W. (1992). Comfort properties of ski wear using vapor - Permeable water repellent fabrics and thermal insulation battings. *Journal of The Korean Society of Clothing and Textiles*, 16(2), 245-254.
- Choi, J. W., Kim, M. J., & Lee, H. K. (2003). Function evaluation of sportswear. *Fiber Technology and Industry*, 7(4), 447-456.
- Choi, J. W., & Kim, M. J. (2011). *Clothing and Health*. Seoul: Kyomunsa.
- Chowdhury, H., Alam, F., & Mainwaring, D. (2011). Aerodynamic study of ski jumping suits. *Procedia Engineering*, 13, 376-381. doi:10.1016/j.proeng.2011.05.101
- Chowdhury, P., Samanta, K. K., & Basak, S. (2014). Recent development in textile for sportswear application. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 3(5), 1905-1910.
- Çileroğlu, B., Özeren, F. K., & Kivilcimlar, i. S. (2014). Analysis of design elements in ski suits. *International Journal of Sport Culture and Science*, 2(2), 114-127. doi:10.14486/IJSCS135
- Jeon, U. B. (2020). *Analysis of importance and satisfaction of consumers' skiwear sports brand selection attributes using IPA analysis technique*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Kim, J. K., Kim, S. H., & Yang, S. C. (2018). Empirical analysis about ski wear brand selection attributes of ski club members using revised IPA. *The Korean Journal of Physical Education*, 57(2), 213-223. doi:10.23949/kjpe.2018.03.58.2.14
- Kim, J. N. (2020). Angular kinematic and cross-correlation analysis between body segments and ski among alpine ski turning techniques. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 30(3), 205-

215. doi:10.5103/KJSB.2020.30.3.205
- Kim, J. N., Jeon, H. M., Yoo, S. H., Kim, J. H., Ryu, J. S., Park, S. K., & Yoon, S. H. (2014). Comparison of center of mass and lower extremity kinematic patterns between carved and basic parallel turn during alpine skiing. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 3(24), 201-207. doi:10.5103/KJSB.2014.24.3.201
- Kim, J. Y. (2011). *A study on development of smart wear based skier jacket*. Unpublished master's thesis, Kookmin University, Seoul.
- Kim, K. H. (2014) *Children's participation in ski clubs on confidence, problem solving skills, and living manner of children*. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.
- Kim, K. O., & Chun, J. S. (2022). The changes in Korean children's clothing brands-from 1990 to 2019. *Fashion & Textile Research Journal*, 24(1), 108-116. doi:10.5805/SFTI.2022.24.1.108
- Kim, K. O., Oh, S. Y., & Chun, J. S. (2022). A study on functional design elements of children's ski pants. *Proceeding of the Costume Culture Association, Spring Conference, Korea*, pp. 41.
- Kim, M. H. (2003). A study on the immersion experience of ski enthusiasts. *The Korean Journal of Physical Education*, 42(1), 295-302.
- Kim, S. B. (2006). A study of the purchasing traits and the wearing satisfaction of ski wear. *Fashion & Textile Research Journal*, 8(3), 295-302.
- Kim, S. N., & Oh, K. W. (2018). A comparative study on purchase behavior of athleisure wear by segmental market according to sports and leisure participation. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 42(6), 1025-1038. doi:10.5850/JKSC.2018.42.6.1025
- Kim, Y. K. (2008). A study on the development of prototype of smart jacket for skiing and snowboard. *Journal of The Korean Society Design Culture*, 14(3), 137-150.
- Korea Consumer Agency. (2010). *Quality test results of children's ski clothing (snowboard clothing)*. Test result report, 1-13. Seoul: Author.
- Kwon, C. R., & Kim, D. E. (2019). A study on the purchasing behaviors and sizing system of overseas ski wear brands for men. *Journal of the Korean Society of Costume*, 69(2), 55-73. doi:10.7233/jksc.2019.69.2.055
- Kwon, S. A., Lee, J. M., & Choi, J. M. (2008). *Clothing and the human body's adaptation to the environment*. Seoul: Kyohakyeongusa.
- Lee, A. R. (2016a). *Development of a ROKAF fighter pilot's flight duty uniform*. Unpublished Doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Lee, D. A. (2016b). *Development of an athleisure bike sports wear design for appropriate city sports activities*. Unpublished doctoral dissertation, Chung-Ang University, Seoul .
- Lee, H. R. (2022, December 28). "Mom, please buy me a ski suit"... In the first winter of Endemic, 'ski suits' sales grew-up. *Maeil Business Newspaper*. Retrieved April 14, 2023, from <https://www.mk.co.kr/news/business/10584753>
- Lee, H. Y., & Kim, Y. K. (2009). Development of a design prototype for winter outdoor smart clothing. *Journal of the Korean Society Design Culture*, 15(3), 339-355.
- Lee, J. H., & Kim, S. W. (2011). Consumer-based apparel design elements and evaluation criteria - Focus on f/w outer. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 35(9), 1015-1027. doi:10.5850/JKSC.2011.35.9.1015
- Lee, J. Y. (2001). *A fact-finding survey on ski wear and a study on the feeling of comfort dependent on its design*. Unpublished master's thesis, Yeungnam University, Gyeongsang.
- Lee, S. Y., Kim, J. W., & Lee, J. S. (2010b). Needs and sensibility of functional fabrics for outdoor sportswear. *Textile Science and Engineering*, 47(3), 163-172.
- Lee, Y. S., Eun, S. D., & Kim, C. H. (2010a). Analysis of skiing injury and its causes for elementary school students. *The Korean Journal of the Elementary Physical Education*, 16(1), 123-131.
- Lind, D. A., & Sanders, S. (2003). *The physics of skiing - Skiing at the triple point*. New York: Springer-Verlag.
- Oh, R. G., & Koo, Y. S. (2010). The actual conditions of consumers' usage of functional golfwear. *Fashion & Textile Research Journal*, 12(2), 179-187. doi:10.5805/KSCI.2010.12.2.179
- Oh, Y. J. (2000) *A study on Ski-wear design by industrial-university cooperation*. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul.
- Oh, Y. J., & Cho, K. H. (2000). A study on the market environment and design of skiwear. *Journal of Fashion Business*, 4(2), 19-29.
- Park, E. J., & Suh, S. H. (2018). The impact of functional sportswear on exercise performance. *Journal of Coaching Develop*, 20(2), 41-52. doi:10.47684/jcd.2018.06.20.2.41
- Park, H. J. (2017). *A study on the characteristics of equestrian habit for leisure*. Unpublished master's thesis, Hongik University, Seoul.
- Park, J. H. (1988). *A study on the design and functionality of ski wear*. Unpublished master's thesis. thesis. Ewha Womans University, Seoul.
- Park, J. H., & Chun, J. S. (2017). Consumer's demands on functional design for sports climbing pants and product developments. *The Research Journal of the Costume Culture*, 25(3), 391-404. doi:10.7741/rjcc.2017.25.3.391
- Roh, E. K., & Yoon, M. K. (2020). Development and evaluation of wearable device with heat and massage function. *Fashion & Textile Research Journal*, 22(5), 676-685. doi:10.5805/SFTI.2020.22.5.676
- Ryu, S. A. (2004). *Ease and pattern design of snow-board wear for the improvement of functional mobility*. Unpublished doctoral dissertation, Chungnam National University, Daejeon.
- Song, B. H., Lee, H. S., & Kim, O. K. (2003). *The technology of sportswear manufacture*. Seoul: Gyohag-yeongusa.
- Song, M. K., & Park, S. J. (1998). *Function clothes*. Seoul: Sohaksa.
- Stjepanović, Z., Rudolf, A., Jevšnik, S., Cupar, A., Pogačar, V., & Geršak, J. (2011). 3D virtual prototyping of a ski jumpsuit based on a reconstructed body scan model. *Buletinul Institutului Politehnic din Iași. Secția Textile, Pielărie*, 57(61), 17-30.
- Tama, d., & öndoğan, z. (2020). Calculating the percentage of body measurement changes in dynamic postures in order to provide fit in skiwear. *Journal of Textiles & Engineers*, 27(120), 271-282. doi:10.7216/1300759920202712007
- Uttam, D. (2013). Active sportswear fabrics. *International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research*, 2(1), 34-40.
- Van Langenhove, L., & Hertleer, C. (2004). Smart textiles in vehicles - A foresight. *Journal of Textile and Apparel Technology and Management*, 3(4, Winter), 1-6.
- Watkins, S. M., & Dunne, L. (2015). *Functional clothing design - From sportswear to spacesuits*. New York: Bloomsbury.

(Received February 27, 2023; 1st Revised March 29, 2023; 2nd Revised April 17, 2023; Accepted April 20, 2023)