

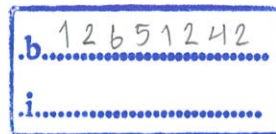
โครงการออกแบบหมวกกันน้ำเอกดำหรับ
ผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

นาย สิวพล มาดำพอง

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศาสตรกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556 - 2557

โครงการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับผู้ใช้จักรยานภายในเมือง
(Helmet for urban cyclist)

นายสิริพล ม้าลำพอง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรศิลปอุตสาหกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

ใบอนุมัติผล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....
คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. สมพิศ พุสกุล	กรรมการ
อาจารย์สมบัติ ตั้งสถิตยางกูร	กรรมการ
อาจารย์ดนุภพ ไชยศิริ	กรรมการและเลขานุการ

.....
อาจารย์ ดนุภพ ไชยศิริ
อาจารย์ที่ปรึกษา

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับผู้ใช้จักรยานภายในเมือง
นักศึกษา	นายสิริพล ม้าลำพอง
รหัสประจำตัว	52020226
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการเดินทางด้วยจักรยานถือได้ว่าเป็นสิ่งที่กำลังเป็นที่นิยมในสังคม เนื่องจากสภาพการจราจรที่ติดขัดภายในเมืองจากการใช้รถยนต์ ผู้คนจึงหันมาสนใจการเดินทางด้วยจักรยานที่มีความสะดวก รวดเร็ว ทำให้ความต้องการในตัวผลิตภัณฑ์หมวกกันน็อคจักรยานมีสูงขึ้นตามไปด้วย

โครงการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้จักรยานภายในเมืองมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้จักรยานที่กำลังมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น หันมาใช้หมวกกันน็อคจักรยานขณะขี่จักรยาน เพื่อความปลอดภัยจากอุบัติเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โดยจากการสำรวจพบว่าสาเหตุที่ผู้ใช้จักรยานไม่สวมหมวกกันน็อคมาจากความไม่มั่นใจเมื่อสวมใส่ ไม่เข้ากับการแต่งกาย และสวมใส่ไม่สบายเป็นหลัก จากปัญหาดังกล่าวจึงมีแนวคิดในการออกแบบโดยใช้องค์ประกอบจากการวิเคราะห์รูปทรงที่เหมาะสมทั้งในด้านการใช้งาน การป้องกัน และการแต่งกาย โดยสามารถเลือกปรับแต่งและใช้อุปกรณ์เสริมเพิ่มเติม เพื่อให้เข้ากับการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานที่มีความหลากหลาย เหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป เช่น การปั่นจักรยานเพื่อเดินทางไปทำงาน ปั่นท่องเที่ยว พักผ่อน หรือปั่นออกกำลังกาย ให้สามารถใช้งานหมวกกันน็อคร่วมกันได้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อหมวกกันน็อคจักรยานหลายใบมารองรับการใช้งานที่แตกต่างกัน อีกทั้งในส่วนการปรับเปลี่ยนรูปแบบยังสามารถใช้เป็นพื้นที่สร้างสรรค์ในการออกแบบลวดลาย และสีสันทันที่หลากหลายน่าสนใจ ส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์เอกลักษณ์ที่เป็นตัวของตัวเอง

ทางผู้จัดทำหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในด้านการสร้างสรรค์ และการออกแบบ สำหรับผู้ที่สนใจต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะไม่สมบูรณ์ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากหลายๆบุคคล ข้าพเจ้าต้องขอขอบคุณทุกๆคนที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือในการทำงานครั้งนี้ ทั้งผู้ช่วยเหลือด้วยกำลังกาย และผู้ช่วยกระตุ้นและให้กำลังใจเป็นแรงผลักดันในการทำงานต่อได้จนสำเร็จ

ขอขอบคุณพ่อกับแม่ สำหรับความห่วงใยในสุขภาพร่างกายตลอดมา ทำให้ตัวเองได้คิดอยู่เสมอว่ากำลังทำอะไรอยู่ อะไรคือสิ่งสำคัญ อะไรที่ควรให้ความสำคัญ

ขอขอบคุณ อ.อู๋ (อาจารย์ ดนุภพ ไชยศิริ) อ.มัธยม (ผศ.ดร. สมพิศ พุสกุล) อ.เบิ้ม (อาจารย์ สมบัติ ตั้งสถิต ยางกูร) ที่คอยให้คำปรึกษา ข้อคิด วิธีการทำงาน ช่วยเปิดมุมมองใหม่ๆ และช่วยกระตุ้นให้เดินหน้าทำงานไปได้ตามเป้าหมาย

ขอขอบคุณ เหนือ นัทเล เพื่อนนัท เบิร์ด ที่คอยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือในการทำงาน

ขอขอบคุณ เบรียว ที่ช่วยเหลือในหลายๆส่วน คอยกระตุ้น และเป็นแรงบันดาลใจในการทำงานตลอดมา

ขอขอบคุณ แม่หนูดี กานต์ เบรียว เอม น้ำ และน้องๆรหัส 1,52 ที่ช่วยเหลือในการทำโมเดลให้เกิดเป็นรูปร่างได้สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย และคำแนะนำในการทำงาน

ขอขอบคุณ น้องหยก ช่างภาพฝีมือดีที่มาช่วยถ่ายภาพ ขอขอบคุณน้ำ เอม ที่มาช่วยเป็นแบบในการถ่ายภาพ

ขอขอบคุณ เพื่อนๆไอดีทุกคน ที่เป็นเพื่อนเดินทางมาด้วยกัน ยินดีที่ได้รู้จักทุกคน

ขอขอบคุณ ตัวเอง ที่อดทนต่อปัญหา ความยากลำบาก อุปสรรคต่างๆ และทำงานจนลุล่วงได้สำเร็จ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญภาพ	VII
สารบัญตาราง	XIV
สารบัญแผนภูมิ	XV
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	6
1.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	6
1.4 ความเป็นไปได้ของโครงการ	7
1.5 ขอบเขตของโครงการ	7
1.6 แนวทางการศึกษาค้นคว้า	8
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	9
นิยามศัพท์	10
บทที่ 2 การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์	
2.1 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมายที่ใช้จักรยานภายในเมือง	11
2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง	11
2.1.2 การเดินทางของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง	13
2.1.3 มุมมองและท่าทางการใช้จักรยาน	14
2.1.4 มนุษยมิติ (สัดส่วนศีรษะ)	22
2.1.5 รูปแบบการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง	24
2.1.6 ข้อมูลสภาพแวดล้อมของการใช้จักรยานภายในเมือง	26
2.2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน	29
2.2.1 การเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยาน	29

หน้า

2.2.2 การสวมใส่และใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน	30
2.2.3 การเก็บหมวกกันน็อคจักรยาน	32
2.3 ข้อมูลลักษณะโดยทั่วไปของรถจักรยาน	33
2.3.1 ข้อมูลประเภทจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมือง	33
2.3.2 สถานที่จอดรถจักรยาน	37
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับหมวกกันน็อคจักรยาน	39
2.4.1 ประเภทหมวกกันน็อคจักรยาน	39
2.4.2 ส่วนประกอบหมวกกันน็อคจักรยาน	44
2.4.3 วิธีการทำความสะอาดหมวกกันน็อคจักรยาน	45
2.4.4 ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับหมวกกันน็อคจักรยาน	45
2.4.5 ข้อมูลหมวกกันน็อคในปัจจุบันและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	47
2.5 ข้อมูลด้านความปลอดภัย	62
2.5.1 มาตรฐานและการทดสอบความปลอดภัย	62
2.5.2 การเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้จักรยาน	64
2.5.3 ข้อมูลความเสียหายที่เกิดขึ้นกับศีรษะเมื่อได้รับแรงกระแทก	66
2.6 ข้อมูลด้านวัสดุ และกระบวนการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน	68
2.6.1 วัสดุที่ใช้ผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน	68
2.6.2 กระบวนการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน	78
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนาแบบ	
3.1 ความต้องการ และขอบเขตในการออกแบบ (Requirement & limitation)	83
3.1.1 ขอบเขตของพื้นที่	83
3.1.2 ขอบเขตของประชากร	83
3.1.3 ขอบเขตเนื้อหา	83
3.2 แนวทางในการออกแบบ	84
3.2.1 แนวทางการออกแบบเปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก	91
3.2.2 แนวทางการออกแบบแผ่นรองศีรษะ	91
3.2.3 แนวทางการออกแบบสายรัดคาง	92

	หน้า
3.2.4 แนวทางการออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับ	92
3.2.5 แนวทางการออกแบบเพื่อการพกพา	92
3.3 การพัฒนาแบบร่างขนาดเล็ก (Sketch Design)	92
3.3.1 เปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก	93
3.3.2 แผ่นรองศีรษะ	116
3.3.3 สายรัดคาง	118
3.3.4 ส่วนปรับระดับความ	121
3.3.5 ส่วนรองรับการจัดเก็บ พกพา	123
3.4 การพัฒนาแบบ	126
3.4.1 ด้านรูปทรงและความงาม	126
3.4.2 ด้านการใช้งาน	126
3.4.3 ด้านความปลอดภัย	126
3.5 สรุปผลการพัฒนาแบบ	128
3.5.1 ภาพจำลอง 3 มิติของการพัฒนาแบบร่าง	128
3.5.2 เปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก	129
3.5.3 แผ่นรองศีรษะ	130
3.5.4 สายรัดคาง	130
3.5.5 ส่วนปรับระดับความกระชับ	131
3.5.6 อุปกรณ์เพื่อการจัดเก็บพกพา	132
บทที่ 4 การนำเสนอผลงานการออกแบบ	
4.1 การนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย	133
4.1.1 ชื่อโครงการ	134
4.1.2 ความต้องการและขอบเขตในการออกแบบ	134
4.1.3 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบ	135
4.1.4 การพัฒนาแบบ	138
4.1.5 สรุปผลงานขั้นสุดท้าย	138

	หน้า
4.1.6 การใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน	143
4.1.7 ชิ้นงานต้นแบบของหมวกกันน็อคจักรยาน	148
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 ข้อเสนอแนะผลงานการออกแบบจากคณะกรรมการการตรวจ	149
5.2 การปรับปรุงแบบจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการการตรวจ	151
5.3 ข้อเสนอแนะของผู้ออกแบบ เพื่อพัฒนาการออกแบบต่อไปในอนาคต	153
บรรณานุกรม	154
ภาคผนวก	
ประวัติการศึกษา	

สารบัญรูปรภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1-1 ภาพโครงการ 'ปั่นปั่น' ของกรุงเทพมหานคร	2
ภาพที่ 1-2 อุปกรณ์ป้องกันสำหรับผู้ใช้จักรยาน	2
ภาพที่ 1-3 ประเภทของหมวกกันน็อคจักรยาน	3
ภาพที่ 1-4 ตัวอย่างหมวกจักรยานที่เสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ	3
ภาพที่ 1-5 ผู้ใช้จักรยานในเมืองในเวลากลางวันและกลางคืน	4
ภาพที่ 1-6 รูปแบบและลักษณะการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง	5
ภาพที่ 2-1 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานพับ	15
ภาพที่ 2-2 องศาศีรษะเมื่อขี่จักรยานพับ	15
ภาพที่ 2-3 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานเสือภูเขา	16
ภาพที่ 2-4 องศาศีรษะเมื่อขี่จักรยานเสือภูเขา	16
ภาพที่ 2-5 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานเสือหมอบ	17
ภาพที่ 2-6 องศาศีรษะเมื่อขี่จักรยานเสือหมอบ	17
ภาพที่ 2-7 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานฟิกซ์เกียร์	18
ภาพที่ 2-8 องศาศีรษะเมื่อขี่จักรยานฟิกซ์เกียร์	18
ภาพที่ 2-9 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานซิตไบค์	19
ภาพที่ 2-10 องศาศีรษะเมื่อขี่จักรยานซิตไบค์	19
ภาพที่ 2-11 องศาองศาองเห็นโดยทั่วไปของมนุษย์ในแนวระนาบ	20
ภาพที่ 2-12 ภาพการองศาองเห็นโดยทั่วไปของมนุษย์ในแนวตั้งฉาก	21
ภาพที่ 2-13 การวัดขนาดศีรษะของชายไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี	22
ภาพที่ 2-14 การวัดขนาดศีรษะของหญิงไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี	23
ภาพที่ 2-15 ผู้ใช้จักรยานที่แต่งกายในชุดลำลอง	24
ภาพที่ 2-16 ผู้ใช้จักรยานที่แต่งกายในชุดจักรยาน	25
ภาพที่ 2-17 ผู้ใช้จักรยานที่แต่งกายแบบผสมผสาน	26
ภาพที่ 2-18 สภาพเส้นทางของกรุงเทพมหานคร	26
ภาพที่ 2-19 สภาพพื้นผิวถนนที่เป็นอุปสรรคในการใช้จักรยานภายในเมือง	27

ภาพที่ 2-20	วิธีตรวจสอบการสวมหมวกกันน็อค	30
ภาพที่ 2-21	ภาพตำแหน่งการวัดขนาดศีรษะ	31
ภาพที่ 2-22	ภาพการถือพกพหวมวกไว้กับตัว	32
ภาพที่ 2-23	ภาพการพกหมวกกันน็อคกับกระเป๋	32
ภาพที่ 2-24	ภาพการแขวนหมวกกันน็อคไว้กับจักรยาน	32
ภาพที่ 2-25	ภาพตัวอย่างจักรยานพับ	34
ภาพที่ 2-26	ภาพตัวอย่างจักรยานซีดีไบค์	34
ภาพที่ 2-27	ภาพตัวอย่างจักรยานเสือหมอบ	35
ภาพที่ 2-28	ภาพตัวอย่างจักรยานเสือภูเขา	36
ภาพที่ 2-29	ภาพตัวอย่างจักรยานไฮบริด	36
ภาพที่ 2-30	ภาพตัวอย่างจักรยานฟิกส์เกียร์	37
ภาพที่ 2-31	สถานที่จอดรถจักรยานภายในอาคาร	37
ภาพที่ 2-32	สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคาร	38
ภาพที่ 2-33	สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคารแบบมีหลังคา	38
ภาพที่ 2-34	รูปภาพหมวกแบบครึ่งใบ	39
ภาพที่ 2-35	รูปภาพหมวกแบบเต็มใบ	39
ภาพที่ 2-36	รูปภาพหมวกแบบปิดหน้า	40
ภาพที่ 2-37	ภาพลักษณะการสวมใส่หมวกจักรยานแบบครึ่งใบ	41
ภาพที่ 2-38	ภาพการป้องกันศีรษะในจุดที่สำคัญของหมวกจักรยานประเภทครึ่งใบ	41
ภาพที่ 2-39	ภาพลักษณะการสวมใส่หมวกจักรยานแบบเต็มใบ	42
ภาพที่ 2-40	ภาพตำแหน่งที่สำคัญในการป้องกันของหมวกจักรยานประเภทเต็มใบ	43
ภาพที่ 2-41	ลักษณะการสวมใส่หมวกจักรยานแบบปิดหน้า	43
ภาพที่ 2-42	ภาพตำแหน่งที่สำคัญในการป้องกันของหมวกจักรยานประเภทปิดหน้า	44
ภาพที่ 2-43	ภาพส่วนประกอบหมวกกันน็อคจักรยานภาพที่	44
ภาพที่ 2-44	ภาพหมวกกันน็อคจักรยานที่เสียหายจากการล้ม	46
ภาพที่ 2-45	ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Giro Atmos	47

	หน้า
ภาพที่ 2-46 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Yakkay	48
ภาพที่ 2-47 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน 661 Dirt Lid	49
ภาพที่ 2-48 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Downhill Helmet	50
ภาพที่ 2-49 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Kask K.31 Crono Aero Helmet	50
ภาพที่ 2-50 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Vintage Helmet	51
ภาพที่ 2-51 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Carrera	51
ภาพที่ 2-52 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Kranium	52
ภาพที่ 2-53 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Paper Pulp Helmet	53
ภาพที่ 2-54 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Tattoo Bicycle Helmet	54
ภาพที่ 2-55 หมวกกันน็อคมอเตอร์ไซค์แบบครึ่งใบและเต็มใบ	55
ภาพที่ 2-56 ภาพชั้นโครงสร้างรับองกระดูก	56
ภาพที่ 2-57 ภาพโครงหมวกวิศวกร	58
ภาพที่ 2-58 ภาพโครงสร้างใ้หมวกวิศวกร	59
ภาพที่ 2-59 ภาพสายรัดคางหมวกวิศวกร	60
ภาพที่ 2-60 ส่วนประกอบภายในของ Head Guard	60
ภาพที่ 2-61 ภาพตัวหมวก Head guard	61
ภาพที่ 2-62 ภาพแถบติดและสายรัด Head guard	61
ภาพที่ 2-63 ภาพการทดสอบในแบบที่1 และแบบที่2	63
ภาพที่ 2-64 ภาพการทดสอบการดึงสายรัดคาง	63
ภาพที่ 2-65 ภาพลักษณะการเกิดอุบัติเหตุกรณีล้มเอง	64
ภาพที่ 2-66 ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุกรณีพุ่งชนคู่อริ	65
ภาพที่ 2-67 ภาพลักษณะการเกิดอุบัติเหตุกรณีถูกพุ่งชน	66
ภาพที่ 2-68 ภาพส่วนประกอบหมวกกันน็อคจักรยาน	68
ภาพที่ 2-69 ภาพลักษณะของเปลือกหมวกกันน็อค	69
ภาพที่ 2-70 ลักษณะโครงสร้างดูดซับแรงกระดูก	71

	หน้า
ภาพที่ 2-71 ภาพลักษณะของแผ่นรองศีรษะ	73
ภาพที่ 2-72 ภาพลักษณะของสายรัดคางและตัวล็อคสายรัดคาง	74
ภาพที่ 2-73 ภาพลักษณะตัวล็อคแบบมาตรฐาน	75
ภาพที่ 2-74 ภาพลักษณะตัวล็อคแบบแม่เหล็ก	75
ภาพที่ 2-75 ภาพลักษณะตัวล็อคแบบกดเลื่อนระดับ	75
ภาพที่ 2-76 ภาพลักษณะตัวปรับระดับสายรัดคางแบบต่างๆ	76
ภาพที่ 2-77 ภาพสายรัดศีรษะในแนวนอน	77
ภาพที่ 2-78 ภาพสายรัดศีรษะในแนวตั้ง	77
ภาพที่ 2-79 ภาพลักษณะโครงสร้างในการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน	78
ภาพที่ 2-80 ภาพการออกแบบลวดลายและทำบล็อคสกรีน	80
ภาพที่ 2-81 ภาพขั้นตอนการทำลวดลายลงบนแผ่นพลาสติก	80
ภาพที่ 2-82 ภาพกระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่อง vacuum	80
ภาพที่ 2-83 ภาพการตัดตกแต่งขอบ	81
ภาพที่ 2-84 ภาพกระบวนการฉีดโฟมเข้ากับเปลือกหมวก	81
ภาพที่ 2-85 ภาพการประกอบชิ้นส่วนหมวกกันน็อค	81
ภาพที่ 3-1 แผนผังวิเคราะห์กลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมือง (Polaloty map)	84
ภาพที่ 3-2 ภาพตัวอย่างบุคคลที่ใช้จักรยานในกลุ่มต่างๆ	85
ภาพที่ 3-3 ลักษณะการใช้จักรยานของกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมือง	87
ภาพที่ 3-4 ภาพเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านวัสดุ	87
ภาพที่ 3-5 ภาพเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านลวดลาย	88
ภาพที่ 3-6 ภาพเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านสีสันท	88
ภาพที่ 3-7 mood board (working suit style)	90
ภาพที่ 3-8 mood board (working suit style)	90
ภาพที่ 3-9 mood board (working suit style)	90

	หน้า
ภาพที่ 3-10 ขั้นตอนการออกแบบ	93
ภาพที่ 3-11 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้งานยานในกลุ่ม working suit	94
ภาพที่ 3-12 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้งานยานในกลุ่ม fashion	95
ภาพที่ 3-13 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้งานยานในกลุ่ม performance	96
ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงจาก mood board (working suit style)	97
ภาพที่ 3-15 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงจาก mood board (fashion style)	97
ภาพที่ 3-16 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงจาก mood board (performance style)	98
ภาพที่ 3-17 โมเดลจำลองขนาดเล็กเพื่อทดลองรูปทรงลักษณะต่างๆ	98
ภาพที่ 3-18 ตัวอย่างการใช้องค์ประกอบของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานจักรยาน	99
ภาพที่ 3-19 ตัวอย่างการเลือกใช้สี สัน ลวดลาย ของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานจักรยานเข้าร่วมกับแบบร่าง	100
ภาพที่ 3-20 โมเดลโฟมจำลอง เพื่อทดลองขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับศีรษะ	101
ภาพที่ 3-21 ภาพสรุปลักษณะตัวอย่างของรูปทรงของสไตลการ์ดใช้งานที่แตกต่างกัน	101
ภาพที่ 3-22 ภาพเปรียบเทียบลักษณะของรูปทรงที่แตกต่างกัน	102
ภาพที่ 3-23 สรุปองค์ประกอบลักษณะรูปทรงที่สามารถใช้งานร่วมกันได้	102
ภาพที่ 3-24 สรุปตำแหน่งของรูปทรงที่ช่วยในด้านการระบายอากาศ	103
ภาพที่ 3-25 สรุปตำแหน่งที่เป็นจุดรับแรงกระแทกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ	103
ภาพที่ 3-26 สรุปตำแหน่งของรูปทรงที่ช่วยในด้านการป้องกัน	104
ภาพที่ 3-27 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิครางเลื่อน	104
ภาพที่ 3-28 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิครางเลื่อน	105
ภาพที่ 3-29 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคสแนปแฉีก	105
ภาพที่ 3-30 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคสแนปแฉีก	105
ภาพที่ 3-31 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการใช้แม่เหล็กเป็นตัวยึดติด	106
ภาพที่ 3-32 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการใช้แม่เหล็กเป็นตัวยึดติด	106
ภาพที่ 3-33 ลักษณะการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคใช้ผ้าคลุม	107
ภาพที่ 3-34 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคหมุนล้อ	108
ภาพที่ 3-35 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคหมุนล้อ	108
ภาพที่ 3-36 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 1	109
ภาพที่ 3-37 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 2	110
ภาพที่ 3-38 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 3	111
ภาพที่ 3-39 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 4	112

หน้า

ภาพที่ 3-40 แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อให้เข้ากับการแต่งกายและการใช้งาน	113
ภาพที่ 3-41 สรุปจำนวนการเลือกแบบจากการสำรวจความพึงพอใจในด้านรูปทรง	113
ภาพที่ 3-42 แบบการพัฒนาแบบร่างที่1	115
ภาพที่ 3-43 แบบร่างแผ่นรองศีรษะ	116
ภาพที่ 3-44 แบบที่2 แผ่นรองศีรษะแบบแยกชิ้นส่วน	117
ภาพที่ 3-45 แบบร่างของสายรัดคาง	118
ภาพที่ 3-46 แบบที่1 สายรัดคางเส้นคู่ร่วมกับตัวล็อคแบบธรรมดา	120
ภาพที่ 3-47 แบบร่างของส่วนปรับระดับความกระชับ	121
ภาพที่ 3-48 แบบที่1 ตัวปรับระดับความกระชับแบบหมุนเลื่อนระยะ	122
ภาพที่ 3-49 ตัวอย่างการพับลดขนาดแบบต่างๆ	123
ภาพที่ 3-50 ตัวอย่างการล็อคหมวกไว้กับจักรยาน	123
ภาพที่ 3-51 ตัวอย่างกระเป๋าสําหรับจัดเก็บพกพา	124
ภาพที่ 3-52 แบบร่างของการจัดเก็บพกพา	125
ภาพที่ 3-53 โมเดลจำลองอุปกรณ์เก็บหมวกกันน็อคจักรยาน	125
ภาพที่ 3-51 สรุปแบบด้านการใช้งาน โดยแยกตามส่วนประกอบของหมวกกันน็อค	127
ภาพที่ 3-55 แบบจำลอง 3 มิติของการพัฒนาแบบร่าง	128
ภาพที่ 3-56 เปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก	129
ภาพที่ 3-57 แผ่นรองศีรษะ	130
ภาพที่ 3-58 สายรัดคาง	130
ภาพที่ 3-59 ส่วนปรับระดับความกระชับ	131
ภาพที่ 3-60 การใช้งานอุปกรณ์เพื่อการจัดเก็บพกพา	132
ภาพที่ 4-1 ชื่อโครงการ	134
ภาพที่ 4-2 ความต้องการและขอบเขตในการออกแบบ	134
ภาพที่ 4-3 สรุปลักษณะรูปทรงในการออกแบบของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน	135
ภาพที่ 4-4 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบรูปทรงด้านความงาม	135
ภาพที่ 4-5 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบรูปทรงด้านความปลอดภัย	136
ภาพที่ 4-6 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบรูปทรงด้านการระบายอากาศ	136
ภาพที่ 4-7 mood board ของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานจักรยาน	137
ภาพที่ 4-8 แนวคิดในการออกแบบ	137
ภาพที่ 4-9 แนวทางการพัฒนาแบบ	138

ภาพที่ 4-10	แผ่นนำเสนอผลงาน “ทัศนียภาพของผลงาน”	138
ภาพที่ 4-11	แผ่นนำเสนอผลงาน “รายละเอียดของผลงาน”	139
ภาพที่ 4-12	แผ่นนำเสนอผลงาน “ภาพด้านของผลงาน”	139
ภาพที่ 4-13	แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนรูปทรง สี สัน ลวดลาย”	140
ภาพที่ 4-14	แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนสู่กลุ่มผู้ใช้งาน working suit”	140
ภาพที่ 4-15	แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนสู่กลุ่มผู้ใช้งาน fashion”	141
ภาพที่ 4-16	แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนสู่กลุ่มผู้ใช้งาน performance”	141
ภาพที่ 4-17	แผ่นนำเสนอผลงาน “ลักษณะการใช้งานเปลือกหมีวก	142
ภาพที่ 4-18	แผ่นนำเสนอผลงาน “ลักษณะการใช้งานเปลือกหมีวก”	142
ภาพที่ 4-19	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม working suit”	143
ภาพที่ 4-20	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม working suit”	143
ภาพที่ 4-21	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”	144
ภาพที่ 4-22	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”	144
ภาพที่ 4-23	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”	145
ภาพที่ 4-24	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”	145
ภาพที่ 4-25	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม performance”	146
ภาพที่ 4-26	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม performance”	146
ภาพที่ 4-27	แผ่นนำเสนอผลงาน “การทดลองใช้งานในกลุ่มเป้าหมาย”	147
ภาพที่ 4-28	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานอุปกรณ์จัดเก็บพกพา”	147
ภาพที่ 4-29	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานอุปกรณ์จัดเก็บพกพา”	139
ภาพที่ 4-30	แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานอุปกรณ์จัดเก็บพกพา”	148
ภาพที่ 5-1	ป้ายผลิตภัณฑ์	149
ภาพที่ 5-2	แถบสะท้อนแสง	150
ภาพที่ 5-3	บริเวณติดตั้งอุปกรณ์เสริมแสงไฟ	150
ภาพที่ 5-4	บริเวณขอบของเปลือกหมีวก	151
ภาพที่ 5-5	ส่วนแสดงป้ายผลิตภัณฑ์ที่แก้ไข	151
ภาพที่ 5-6	แถบสะท้อนแสง	152
ภาพที่ 5-7	บริเวณติดตั้งอุปกรณ์เสริมแสงไฟที่แก้ไข	152
ภาพที่ 5-8	บริเวณขอบของเปลือกหมีวกที่แก้ไข	153

สารบัญตารางประกอบ

	หน้า
ตารางที่ 2-1 ขนาดศีรษะของชายไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี	22
ตารางที่ 2-2 ขนาดศีรษะของหญิงไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี	23
ตารางที่ 2-3 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Giro Atmos	47
ตารางที่ 2-4 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Yakkay	48
ตารางที่ 2-5 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ 661 Dirt Lid	49
ตารางที่ 2-6 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Downhill Helmet	49
ตารางที่ 2-7 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Kask K.31 Crono Aero Helmet	50
ตารางที่ 2-8 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Vintage Helmet	51
ตารางที่ 2-9 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Carrera	52
ตารางที่ 2-10 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Kranium	52
ตารางที่ 2-11 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Paper Pulp Helmet	53
ตารางที่ 2-12 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Tattoo Bicycle Helmet	54
ตารางที่ 3-1 ตารางเปรียบเทียบปัญหาในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน	86
ตารางที่ 3-2 ตารางเปรียบเทียบความต้องการในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน	86
ตารางที่ 3-3 ตารางเปรียบเทียบองค์ประกอบในการออกแบบในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน	89
ตารางที่ 3-4 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิควงเลื้อน	105
ตารางที่ 3-5 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการสแน็ปล็อก	106
ตารางที่ 3-6 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการใช้แม่เหล็กเป็นตัวยึดติด	107
ตารางที่ 3-7 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการใช้ผ้าคลุม	107
ตารางที่ 3-8 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการหมุนล็อก	108
ตารางที่ 3-9 สรุปผลสำรวจในการเลือกแบบและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการสำรวจ	114
ตารางที่ 3-10 ตารางการวิเคราะห์เลือกแบบโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน	115
ตารางที่ 3-11 ตารางการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบแผ่นรองศีรษะ	116
ตารางที่ 3-12 ตารางการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบสายรัดคาง	119
ตารางที่ 3-13 การประเมินผลส่วนปรับระดับความกระชับ	121
ตารางที่ 3-14 ตารางการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบเพื่อการพกพา	124

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1-1 สถิติความเร็วเฉลี่ยการเดินทางของรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนบนถนนสายหลัก	1
แผนภูมิที่ 1-2 สถิติเหตุผลในการเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยาน	4
แผนภูมิที่ 2-1 จุดประสงค์การใช้จักรยานภายในเมือง	11
แผนภูมิที่ 2-2 สถิติลักษณะการเดินทางของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง	12
แผนภูมิที่ 2-3 ประเภทจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมือง	12
แผนภูมิที่ 2-4 ช่วงเวลาที่ใช้จักรยานเดินทางไปทำงาน	13
แผนภูมิที่ 2-5 ระยะเวลาที่ใช้เดินทางไปทำงาน	13
แผนภูมิที่ 2-6 ความเร็วเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปทำงาน	14
แผนภูมิที่ 2-7 สถิติความเร็วเฉลี่ยการเดินทางของรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนบนถนน	27
แผนภูมิที่ 2-8 จำนวนผู้ใช้งานจักรยานที่สวมหมวกเป็นประจำและไม่สวมหมวก	29
แผนภูมิที่ 2-9 สถิติเหตุผลในการเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยาน	29
แผนภูมิที่ 2-10 จำนวนหมวกกันน็อคจักรยานที่เป็นที่นิยม	30
แผนภูมิที่ 2-11 สถิติประเภทจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมือง	33
แผนภูมิที่ 2-12 โอกาสเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ	64

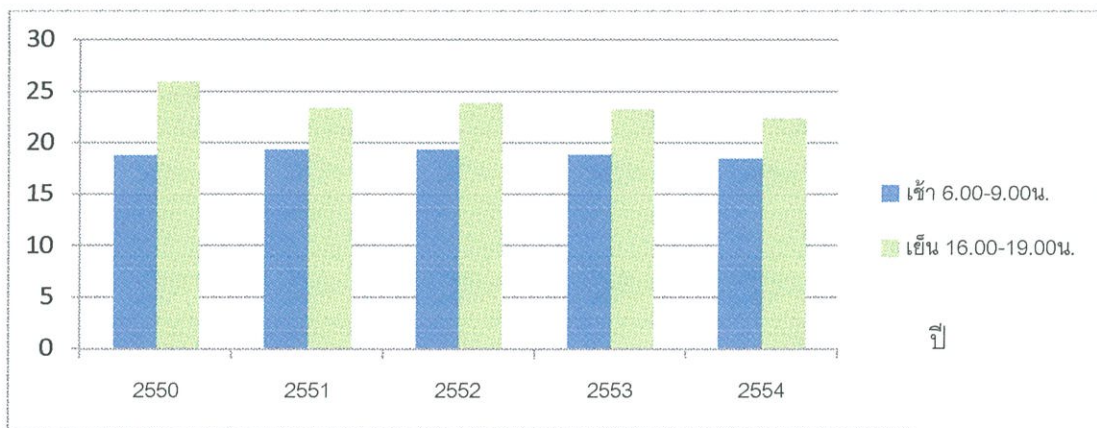
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศ จักรยานถือเป็นพาหนะทางเลือกที่กำลังมีจำนวนผู้ใช้งานเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจักรยานเป็นพาหนะที่มีความคล่องตัวท่ามกลางสภาพการจราจรที่ติดขัดในเมืองหลวง ทำให้เดินทางได้โดยคาดการณ์เวลาไปถึงเป้าหมายได้อย่างใกล้เคียง นอกจากนี้ปัญหาด้านพลังงาน การใช้น้ำมัน และปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม การใช้จักรยานจึงถือเป็นทางเลือกที่ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย และไม่ทำลายสภาพแวดล้อม

ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)



แผนภูมิที่ 1-1 แผนภูมิสถิติความเร็วเฉลี่ยการเดินทางของรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนบนถนนสายหลักในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในช่วงปี2550-2554

การให้ความสนใจของทางภาครัฐและเอกชนในการร่วมมือกันผลักดันนโยบายให้เป็นเมืองที่เหมาะสมกับการขี่จักรยานอันเห็นได้จากนโยบายทำทางสำหรับขี่จักรยาน การปรับเปลี่ยนสภาพพื้นผิวถนนรวมทั้งฝาท่อให้เหมาะสมกับการขี่จักรยาน การจัดงาน car free day ในทุกปี การจัดกิจกรรมปั่นท่องเที่ยวภายในเมือง นอกจากนี้ยังมีการประชาสัมพันธ์รณรงค์ในสื่อต่างๆร่วมด้วย เพื่อให้เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการหันมาใช้จักรยานเดินทางในชีวิตประจำวัน สิ่งเหล่านี้ทำให้สามารถคาดการณ์ในอนาคตได้ว่า จะมีผู้ใช้งานจักรยานเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ



ภาพที่ 1-1 ภาพโครงการ 'ปั่นปั่น' ของกรุงเทพมหานคร

เมื่อมีผู้ใช้งานจักรยานเพิ่มมากขึ้น ความปลอดภัยของผู้ใช้จักรยานจึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญ นอกจากนโยบายและการอำนวยความสะดวกที่รัฐจัดทำให้ การขับขี่อย่างระมัดระวังและการป้องกันตัวเองด้วยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน จึงเป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานควรทำควบคู่ไปด้วย



ภาพที่ 1-2 อุปกรณ์ป้องกันสำหรับผู้ใช้จักรยาน

ตามสถิติของการเกิดอุบัติเหตุของจักรยานอ้างอิงจากผลสำรวจในประเทศอังกฤษ พบว่าโอกาสที่ศีรษะจะได้รับการบาดเจ็บเมื่อเกิดอุบัติเหตุมีถึง 50% ซึ่งถ้าหากไม่มีการป้องกันศีรษะจะกระทบกับพื้นโดยตรงจนเกิดการบาดเจ็บและกระทบกระเทือนทำให้หมดสติหรือเกิดเลือดออกในสมองได้ ซึ่งช่วงเวลาของการเกิดอุบัติเหตุของการใช้จักรยานภายในเมืองนั้นเกิดขึ้นมากในช่วงเวลาที่ใช้เดินทาง โดยความเสียหายที่รุนแรงมักเกิดกับผู้ที่ไม่สวมใส่หมวกกันน็อคจักรยานและสวมใส่ไม่ถูกวิธีทำให้หมวกกันน็อคไม่สามารถป้องกันได้เต็มประสิทธิภาพ

หมวกกันน็อคจักรยานจึงจัดเป็นอุปกรณ์ป้องกันสำหรับผู้ใช้จักรยานที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง เพราะเมื่ออุบัติเหตุจากการขับขี่จักรยาน หมวกกันน็อคจักรยานจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ศีรษะและสมองปลอดภัยจากแรงการกระทบกระเทือน ทำให้ยังคงมีสติเพื่อตัดสินใจทำสิ่งต่างๆต่อไปได้



หมวกกันน็อคแบบครึ่งใบ



หมวกกันน็อคแบบเต็มใบ



หมวกกันน็อคแบบปิดหน้า

ภาพที่ 1-3 ประเภทของหมวกกันน็อคจักรยาน

ส่วนประกอบของหมวกกันน็อคจักรยานทั่วไป จะประกอบไปด้วยเปลือกหมวก ส่วนโครงสร้างรับแรงกระแทก สายรัดคาง และแผ่นฟองน้ำเพื่อรองศีรษะและเพิ่มความกระชับเมื่อสวมใส่ โดยส่วนที่มีความสำคัญที่สุดคือส่วนโครงสร้างรับแรงกระแทก ซึ่งทำหน้าที่ดูดซับแรงกระแทก ทำให้แรงหรือพลังงานที่จะส่งต่อไปยังศีรษะและสมองลดลงจนต่ำกว่าระดับที่จะเกิดอันตราย โดยเมื่อได้รับแรงกระแทกโผล่ในส่วนนั้นๆจะมีการยุบตัวเสียรูปไป ทำให้ความสามารถในการซับแรงกระแทกของหมวกสำหรับอุบัติเหตุครั้งต่อไปจะลดลงต่ำกว่าระดับที่ปลอดภัย



ภาพที่ 1-4 ตัวอย่างหมวกจักรยานที่เสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุ

การใช้หมวกจักรยานที่ เหมาะสมกับโอกาสการใช้งานและสภาพแวดล้อมของพื้นที่ ที่ใช้งาน จะทำให้ที่ ใช้ เนื่องจากหมวกกันน็อคจักรยานถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันตามลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น หมวกของผู้ขับขี่จักรยานดาวฮิลล์ และจักรยานวิบากจะมีการปกคลุมศีรษะรอบด้าน รวมไปถึงการปกป้องในส่วนของคาง และมีชั้นโฟมที่หนาเพื่อรองรับแรงกระแทกที่รุนแรงกว่าหมวกชนิดอื่น เป็นต้น

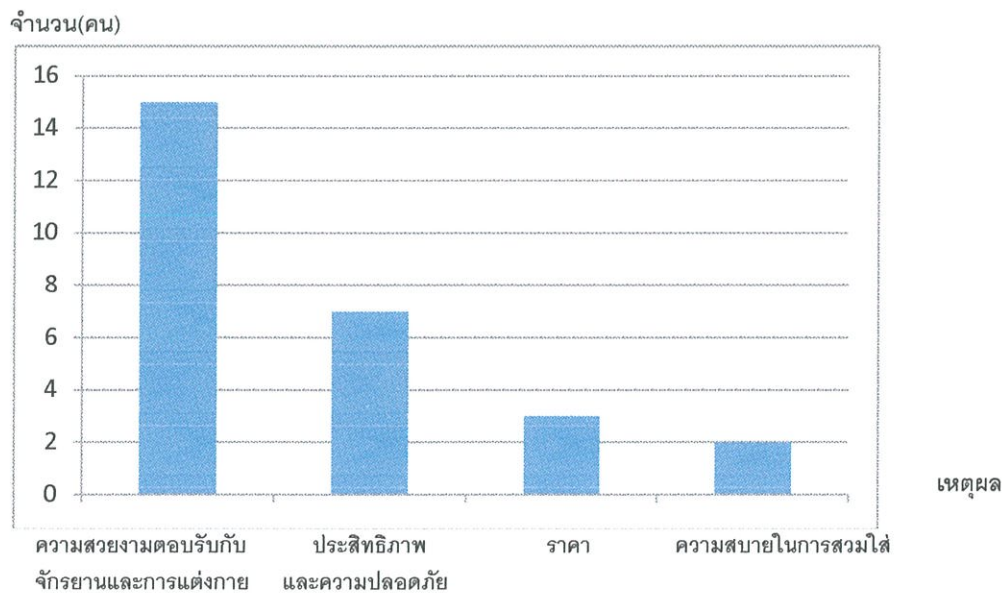
สภาพอากาศอากาศที่แตกต่างกันก็เป็นผลให้เกิดรูปทรงและส่วนประกอบเสริมของหมวกกันน็อคที่แตกต่างกันออกไป เช่น ในสภาพอากาศหนาวจะมีส่วนปิดบัง ใบหูเข้ามาเสริมเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้อบอุ่น หากเป็นในสภาพอากาศร้อนหรือแดดจัด จะมีส่วนกระบังด้านหน้าเพื่อช่วยบังแสงแดด และมีส่วนของรูระบายอากาศเพื่อให้ศีรษะไม่อบร้อน และอับชื้น

ช่วงเวลาการใช้งานที่แตกต่างกันเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลให้เกิดการออกแบบเพื่อความปลอดภัยมากขึ้น เช่น การออกแบบให้หมวกกันน็อคสามารถมองเห็นได้ในระยะไกลเมื่อใช้งานในเวลากลางคืนด้วยสีของหมวก หรือการให้วัสดุสะท้อนแสงเพื่อสื่อสารและเป็นที่ยอมรับได้ชัดในเวลากลางคืนเพื่อลดความเสี่ยงในการการเกิดอุบัติเหตุ



ภาพที่ 1-5 ผู้ใช้จักรยานในเมืองในเวลากลางวันและกลางคืน

ในการเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยานนั้น นอกจากผู้ใช้จะเลือกซื้อจากประสิทธิภาพและการใช้งานที่สะดวกสบายแล้ว รูปลักษณ์ของหมวกที่เข้ากับรถจักรยานที่ใช้และลักษณะการแต่งกายก็ถือเป็นสิ่งหนึ่งที่ผู้ใช้จักรยานใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจซื้อ



แผนภูมิที่ 1-2 แผนภูมิสถิติเหตุผลในการเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยานจากการสำรวจกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองจพนวน 27 คน

ผู้ใช้อั๊กเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยานให้เข้ากับลักษณะการแต่งกายและการใช้งานจักรยาน เพื่อเสริมบุคลิกภาพให้เป็นเอกลักษณ์ และรองรับการใช้งานในโอกาสต่างๆนอกเหนือจากการปั่นไปทำงาน เช่นการปั่นท่องเที่ยว หรือปั่นเพื่อออกกำลังกาย ผู้ใช้จักรยานบางกลุ่มจึงเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยานเก็บไว้หลายใบเพื่อรองรับการใช้งานที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้จักรยานและเพื่อให้เข้ากับการแต่งกายของตัวเอง ซึ่งความต้องการนี้ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองในการใช้ทรัพยากร อีกทั้งยังทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้นตามไปด้วย



ภาพที่ 1-6 รูปแบบและลักษณะการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

แนวทางการพัฒนาหมวกกันน็อคจักรยานให้มีรูปทรงและประสิทธิภาพในการป้องกันที่เหมาะสมกับการใช้งานเพื่อเดินทางภายในเมือง ที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น เหมาะกับการใช้งานทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน สามารถสื่อสารหรือเป็นที่สังเกตเห็นได้ชัด เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ มีการปรับเปลี่ยนรูปลักษณะ สี สัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยานได้ตรงตามความต้องการรองรับกับลักษณะการแต่งกาย และโอกาสการใช้งานที่แตกต่างกัน

1.2 วัตถุประสงค์

ออกแบบหมวกกันน็อคเพื่อรองรับพฤติกรรมการใช้งานและการแต่งกายในโอกาสที่แตกต่างกันของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง ส่งเสริมการใช้หมวกกันน็อคจักรยานเพื่อความปลอดภัย

1.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

1.3.1 ปัญหาด้านรูปแบบของหมวกกันน็อคจักรยานในปัจจุบัน

หมวกกันน็อคจักรยานของผู้ใช้จักรยานในปัจจุบันไม่สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับกับรูปแบบการแต่งกายที่หลากหลายของผู้ใช้จักรยานในเมืองทำให้ต้องซื้อหมวกกันน็อคจักรยานหลายใบและหลายรูปแบบเพื่อมารองรับกับการใช้งานในโอกาสต่างๆ

แนวทางแก้ไขปัญหา

ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานให้สามารถปรับเปลี่ยนรูปทรง สี สัน สามารถตกแต่งและสร้างสรรค์เพื่อปรับภาพลักษณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานและการแต่งกายในหลายลักษณะ

1.3.2 ปัญหาด้านความปลอดภัยจากการสวมใส่หมวกกันน็อคจักรยาน

1.3.1.1 ปัญหาเรื่องผู้ที่ใช้ยานพาหนะอื่นสังเกตเห็นผู้ขับขี่จักรยานได้ยากในเวลากลางคืน

1.3.1.2 ปัญหาเรื่องความเข้าใจไม่ตรงกันในการสื่อสารของผู้ใช้จักรยานกับผู้ที่ใช้ยานพาหนะอื่น

บนท้องถนน

1.3.1.3 ปัญหาด้านขนาดสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับศีรษะ

1.3.1.4 ปัญหาของการสวมหมวกกันน็อคจักรยานไม่ถูกวิธี ทำให้ไม่สามารถป้องกันศีรษะได้เต็ม

ประสิทธิภาพ

แนวทางแก้ไขปัญหา

ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานให้สามารถสังเกตเห็นได้ชัดในเวลากลางคืน และสื่อสารการขับขี่ได้เข้าใจตรงกัน พร้อมทั้งออกแบบให้มีรูปแบบการปรับระดับความกระชับให้เหมาะสมกับขนาดของศีรษะ

1.3.3 ปัญหาด้านสุขภาพและความสะอาด

ส่วนของแผ่นรองรับศีรษะด้านในหมวกกันน็อคจักรยาน เมื่อใช้ไประยะหนึ่งจะเริ่มสกปรก มีกลิ่นอับ จึงเป็นแหล่งสะสมของแบคทีเรียและเชื้อโรค ทำให้เกิดโรคผิวหนังบนศีรษะ

แนวทางแก้ไขปัญห

ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานที่สามารถทำความสะอาดได้สะดวก โดยใช้วัสดุที่ลดการความอับชื้น พร้อมทั้งออกแบบให้มีการระบายอากาศภายในหมวก เพื่อช่วยลดความร้อน ความอับชื้น และกลิ่นอับ

1.3.4 ปัญหาด้านการจัดเก็บ

จัดเก็บและพกพาไม่สะดวก เนื่องจากจักรยานไม่มีพื้นที่ในการจัดเก็บทำให้ต้องพกติดตัวไปด้วย

แนวทางแก้ไขปัญห

ออกแบบให้หมวกล็อคติดกับจักรยานได้ หรือสามารถปรับลดขนาดเพื่อความสะดวกในการพกพาและจัดเก็บ

1.4 ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.4.1 ด้านการออกแบบ

ออกแบบโดยใช้ข้อมูลการวิเคราะห์จากการสำรวจกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำปัญหาของผู้ใช้และความต้องการเพิ่มเติมมาวิเคราะห์หาแนวทางในการออกแบบรูปทรง หน้าที่ใช้การใช้งาน สี สัน และลดความร่วมกับสถาบันหมวกนิรภัยเพื่อทดสอบความแข็งแรงที่มีประสิทธิภาพการป้องกันได้ตามมาตรฐาน

1.4.2 ด้านนโยบาย

รัฐบาลให้ความสำคัญเกี่ยวกับการใช้จักรยานภายในเมือง โดยมีนโยบายส่งเสริมให้ใช้จักรยานภายในเมืองได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น เช่นสร้างเลนจักรยาน อนุญาตให้สามารถนำจักรยานขึ้นรถไฟฟ้า ทำจุดให้บริการเช่า-ยืมจักรยานเพื่อใช้งานในระยะสั้น เป็นต้น

1.4.3 ด้านเศรษฐกิจ

ออกแบบให้หมวกกันน็อคสามารถเลือกซื้อปรับแต่งลดความอับชื้นบางส่วนได้ เพื่อเพิ่มโอกาสการขายสร้างช่องทางทางการตลาดที่เป็นทางเลือกใหม่ที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

1.4.4 ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

เป็นโครงการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองที่กำลังเพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยใช้การออกแบบด้านรูปทรง สี สัน ให้ตอบรับกับลักษณะการใช้งานและวิถีชีวิตของคนเมือง

1.5 ขอบเขตของโครงการ

1.5.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ที่ใช้ศึกษา คือ เขตกรุงเทพมหานคร

1.5.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ กลุ่มผู้ใช้จักรยานเพื่อเดินทางไปทำงานภายในเมือง โดยศึกษาใน 2 กลุ่มคือ

1.5.2.1 กลุ่มผู้ใช้จักรยานเดินทางไปทำงานที่สวมหมวกกันน็อคเป็นประจำ

1.5.2.2 กลุ่มผู้ใช้จักรยานเดินทางไปทำงานที่ไม่สวมหมวกกันน็อค

1.5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.5.3.1 ศึกษารูปแบบการแต่งกาย และลักษณะการใช้งานจักรยานของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง พร้อมทั้งสำรวจปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน

1.5.3.2 ศึกษาโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันศีรษะ สามารถดูดซับแรงกระแทกเพื่อให้ผู้ใช้จักรยานปลอดภัยจาก ผ่านเกณฑ์ทดสอบได้ตามมาตรฐาน

1.5.3.3 ศึกษารูปทรงและโครงสร้างที่ช่วยให้ระบายอากาศได้ดี เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพอากาศร้อนชื้น

1.5.3.4 ศึกษาวิธีการปรับเปลี่ยนรูปทรง สี สัน ลวดลาย เพื่อตอบรับการแต่งกายของผู้ใช้จักรยาน โดยไม่กระทบกับประสิทธิภาพในการป้องกัน

1.5.3.5 ศึกษาวัสดุและวิธีการทำความสะอาดหมวก เพื่อลดปัญหาด้านสุขภาพของหนังศีรษะ

1.5.3.6 ศึกษาการจัดเก็บหมวกกันน็อคจักรยานที่ช่วยลดการสูญหาย และช่วยให้พกพาได้สะดวก

1.5.3.7 ศึกษาระยะเวลาการมองเห็นในเวลากลางคืนของผู้ขับขี่รถยนต์ เพื่อเลือกใช้วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานให้เป็นที่สังเกตเห็นได้ชัดในเวลากลางคืน

1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย

1.6.1 ขั้นตอนรวบรวมข้อมูล

1.6.1.1 รูปแบบและรูปทรงของอุปกรณ์ป้องกันศีรษะที่เคยมีมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

1.6.1.2 วัสดุและโครงสร้างที่ใช้ผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน

1.6.1.3 มาตรฐานและการทดสอบความปลอดภัย

1.6.1.4 ศึกษาลักษณะการเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้จักรยาน ผลกระทบและความเสียหายที่เกิดขึ้น

1.6.1.5 สภาพแวดล้อมของการใช้งานจักรยานภายในเมือง

1.6.1.6 พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

1.6.1.7 สัดส่วนศีรษะของคนไทย

1.6.1.8 รูปแบบการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

1.6.1.9 เทคโนโลยีที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบ

1.6.1.10 ศึกษาแนวโน้มในอนาคต

1.6.2 ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล

1.6.2.1 วิเคราะห์ประเภทของอุปกรณ์ป้องกันศีรษะที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1.6.2.2 วิเคราะห์ลักษณะการใช้งานจักรยานแต่ละประเภท

1.6.2.3 วิเคราะห์การป้องกันและหน้าที่การใช้งานที่เหมาะสมกับผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

1.6.2.4 วิเคราะห์วัสดุและโครงสร้างที่มีผลกับความปลอดภัย

1.6.2.5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยสัดส่วนศีรษะของคนไทย

1.6.2.6 วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

1.6.2.7 วิเคราะห์รูปแบบการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

1.6.3 ขั้นตอนออกแบบและพัฒนารูปแบบ

1.6.3.1 กำหนดแนวคิดทางการออกแบบ (Alternative Idea)

1.6.3.2 ทำแบบร่าง 2 มิติ เบื้องต้น (Preliminary Sketch)

1.6.3.3 เลือกแบบร่าง 2 มิติ แนวคิดละ 5 แบบ ตามแนวทางการออกแบบที่กำหนดไว้

1.6.3.4 ทดลองทำต้นแบบ (Study Model) ตามแบบร่าง 2 มิติที่เลือก

- เพื่อศึกษาขนาดรูปทรงสัดส่วน ที่เหมาะสมกับศีรษะ
- เพื่อศึกษาลักษณะการปรับเปลี่ยนรูปแบบ ลวดลาย สี สัน ที่มีความเป็นไปได้
- เพื่อศึกษาการระบายอากาศ และความสบายเมื่อสวมใส่

1.6.3.5 วิเคราะห์รูปแบบที่เลือกพัฒนาต่อโดยสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มเป้าหมาย

- ผู้ใช้จักรยานเดินทางภายในเมือง
- นักเรียนออกแบบ นักออกแบบ และผู้มีความรู้เฉพาะด้านการออกแบบ
- กลุ่มผู้ผลิตอุปกรณ์หมวกนิรภัยต่างๆ

1.6.3.6 นำข้อมูลที่ได้มาสรุปทำแบบสุดท้าย (Final Design)

1.6.3.7 ทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อทดสอบความแข็งแรง และการดูดซับแรงกระแทก

1.6.4 ขั้นตอนทำต้นแบบ

1.6.4.1 ทำต้นแบบด้วยวัสดุที่ขึ้นรูปได้ง่ายเพื่อพัฒนารูปทรงให้ดีที่สุด

1.6.4.2 ทำต้นแบบด้วยวัสดุที่เลือกมาจากการวิเคราะห์หรือวัสดุที่ใกล้เคียงเพื่อใช้ในการนำเสนอ

1.6.5 ขั้นตอนนำเสนอผลงาน

นำเสนอผลงานด้วยแผ่นนำเสนอ(Presentation Plate) และผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype Model)

1.6.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์และประเมินผลในการออกแบบ

รวบรวมข้อมูล ประเมินผลจากอาจารย์ผู้ตรวจและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินงานออกแบบ

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์หมวกกันน็อคจักรยานที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เข้ากับการแต่งกายและลักษณะการใช้งานจักรยานที่แตกต่างกันได้
2. ได้ผลิตภัณฑ์หมวกกันน็อคจักรยานที่ตอบสนองพฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง
3. ได้ผลิตภัณฑ์หมวกกันน็อคจักรยานที่มีความแปลกใหม่ เป็นที่ต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
4. ช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งานหมวกกันน็อคมากขึ้น เพื่อเพิ่มความปลอดภัยขณะใช้งานจักรยาน

นิยามศัพท์

1. ผู้ใช้จักรยานภายในเมือง หมายถึง ผู้ที่ใช้จักรยานเดินทางไปทำงาน ภายในเขตกรุงเทพมหานคร
2. หมวกกันน็อคจักรยาน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีจุดประสงค์หลักเพื่อป้องกันศีรษะส่วนบนของผู้สวมใส่จากแรงกระแทก
3. หมวกครึ่งใบ หมายถึง หมวกกันน็อคจักรยานที่มีรูปทรงคล้ายครึ่งวงกลม เน้นป้องกันส่วนบนของศีรษะ
4. หมวกแบบเต็มใบ หมายถึง หมวกกันน็อคจักรยานที่เน้นการป้องกันในส่วนบนของศีรษะ และส่วนท้ายทอยด้านหลัง
5. หมวกแบบปิดหน้า หมายถึง หมวกกันน็อคจักรยานที่ออกแบบมาให้ป้องกันศีรษะทั้งด้านหน้า ด้านหลัง และบริเวณคาง ปกคลุมทั้งศีรษะ
6. จักรยานพับ หมายถึง จักรยานที่ออกแบบให้ตัวถังสามารถพับลดขนาดเพื่อให้พกพาได้สะดวก ใช้วงล้อขนาดเล็กเช่น 14 นิ้ว 16 นิ้ว และ 20 นิ้ว
7. จักรยานไฮบริด หมายถึง จักรยานที่ตั้งจุดเด่นของจักรยานเสือภูเขาและจักรยานเสือหมอบเข้าด้วยกัน เฟรมของจักรยานอาจมีลักษณะคล้ายกับของเสือหมอบหรือเสือภูเขา มักจะใช้แฮนด์ตรง (flat handlebar) ทำให้มีลักษณะท่าทางจะค่อนข้างยืดตัวเพื่อความสบาย สามารถติดอุปกรณ์เสริม เช่น ช่องติดอุปกรณ์บรรทุกของหน้า-หลัง เพิ่มเติมได้
8. จักรยานฟิกซ์เกียร์ หมายถึง จักรยานที่ไม่มีเกียร์ โดยเฟืองหลังหรือสเตอร์จะหมุนไปทางเดียวกับจานหน้าเสมอ ทำให้คนขี่ไม่สามารถพักขาได้ รูปทรงโดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายกับจักรยานเสือหมอบ
9. จักรยานเสือหมอบ หมายถึง จักรยานที่ออกแบบมาเพื่อทำความเร็ว ลักษณะแฮนด์จะโค้งลงด้านล่าง (drop handlebar) เวลาปั่นจะต้องก้มตัวลงเพื่อให้ลู่ลม สามารถปั่นทำความเร็วสูงได้ดีบางครั้งถูกเรียกว่า racing bike ล้อของจักรยานเสือหมอบจะมีขนาดใหญ่ (700 c) และมีหน้ายางที่แคบเพื่อลดแรงเสียดทานช่วยให้สามารถปั่นได้เร็วยิ่งขึ้น จักรยานชนิดนี้เหมาะสำหรับปั่นทางเรียบ
10. จักรยานเสือภูเขา หมายถึง จักรยานที่มีระบบกันสะเทือนหรือที่เรียกว่า “โช๊คอัพ” (suspension) เหมาะสำหรับการใช้งานบนพื้นถนนขรุขระ โดยทั่วไปนิยมใช้วงล้อขนาด 26 นิ้ว ใช้หน้ายางกว้างและดอกยางขนาดใหญ่
11. จักรยานซิตี้ไบค์ (City Bike) หมายถึง จักรยานที่ออกแบบมาสำหรับใช้ปั่นในเมือง เฟรมมีความแข็งแรงและน้ำหนักเบา โดยมากใช้ล้อขนาด 26 นิ้ว ใช้หน้ายางกว้าง วัสดุที่ใช้ทำเฟรมจักรยานชนิดนี้มักเป็น chromoly หรือ aluminum สามารถติดตั้งบังโคลน ไฟส่องสว่าง เพื่อให้สามารถปั่นได้ในทุกสภาพอากาศ

บทที่ 2

การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิเคราะห์

การออกแบบหมวกนิรภัยสำหรับผู้ใช้จักรยานภายในเมืองนั้น มีการศึกษาข้อมูล และวิเคราะห์สรุปผล เพื่อใช้ในการออกแบบ ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ได้ดังนี้

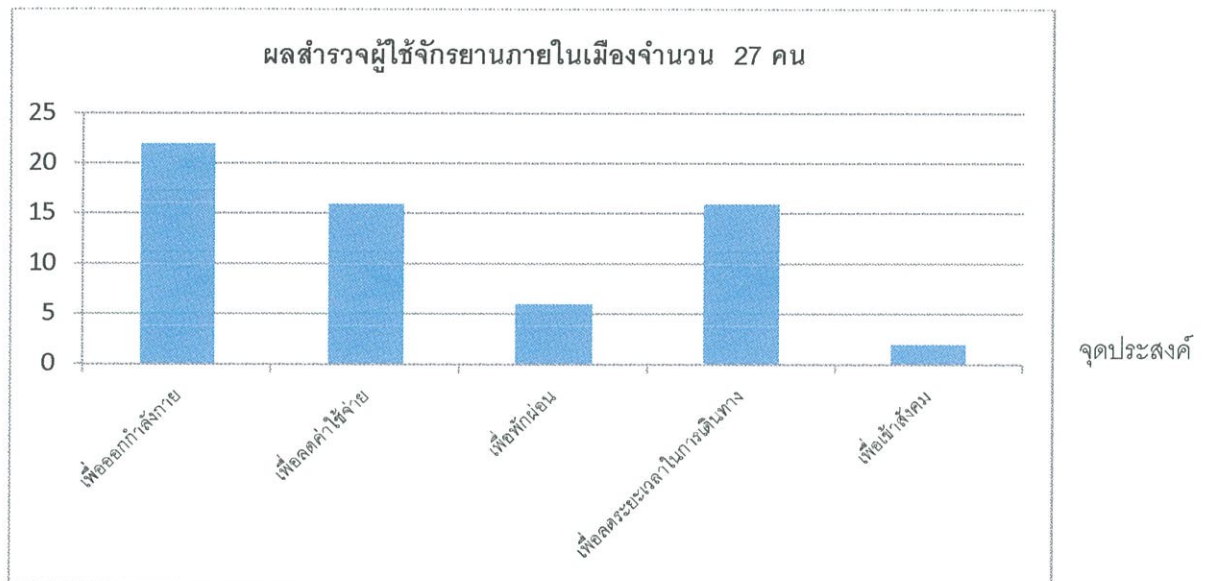
- 2.1 ข้อมูลผู้ใช้จักรยานภายในเมือง
- 2.2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน
- 2.3 ข้อมูลลักษณะโดยทั่วไปของรถจักรยาน
- 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับหมวกกันน็อคจักรยาน
- 2.5 ข้อมูลด้านวัสดุ และกระบวนการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน
- 2.6 ข้อมูลด้านความปลอดภัย
- 2.7 ข้อมูลเทคโนโลยีที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบ

2.1 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมายที่ใช้จักรยานภายในเมือง

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

จากการสำรวจผู้ใช้งานจักรยานภายในเมืองจำนวน 27 คน โดยให้เลือกตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ พบว่าผู้ใช้จักรยานเพื่อเดินทางไปทำงานภายในเมืองส่วนใหญ่ มีจุดประสงค์ของการใช้งานเพื่อออกกำลังกาย ลดค่าใช้จ่าย ลดระยะเวลาการเดินทาง เพื่อพักผ่อน และ

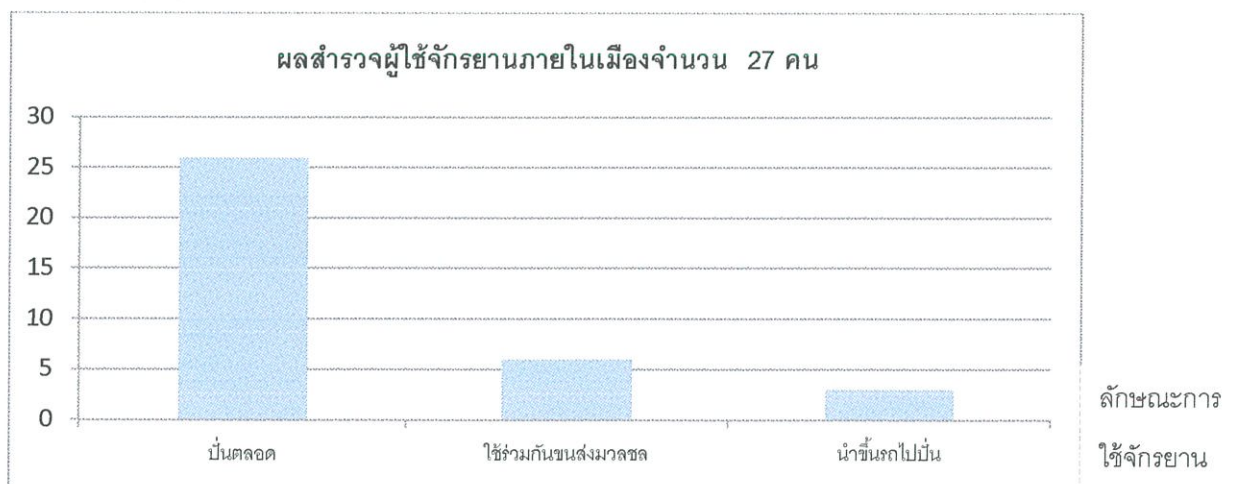
จำนวน (คน)



แผนภูมิที่ 2-1 แผนภูมิจุดประสงค์การใช้จักรยานภายในเมือง

จากการสำรวจผู้ใช้งานจักรยานภายในเมืองจำนวน 27 คน โดยให้เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ พบว่าลักษณะการเดินทางแบบปั่นตลอดการเดินทางเป็นลักษณะที่พบได้มากที่สุด

จำนวน (คน)

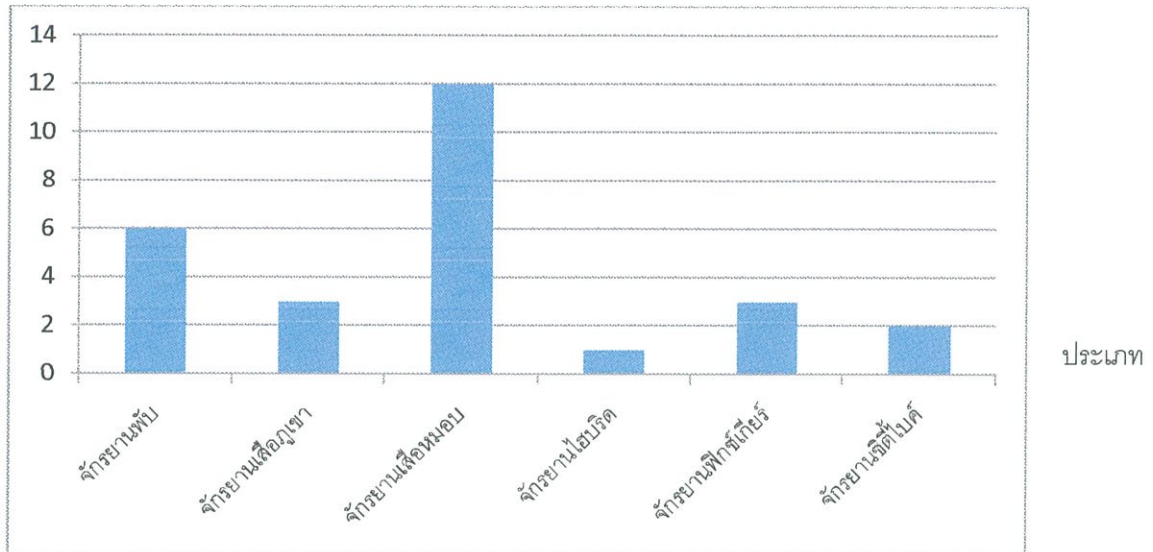


แผนภูมิที่ 2-2 สถิติลักษณะการเดินทางของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

จักรยานที่ใช้งานภายในเมือง

จากการสำรวจผู้ใช้งานจักรยานภายในเมืองจำนวน 27 คน โดยให้เลือกรูปแบบจักรยานที่ใช้เดินทางภายในเมืองเป็นประจำ พบว่าจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมืองคือจักรยานเสือหมอบ รองลงมาคือจักรยานพับ

จำนวน (คน)



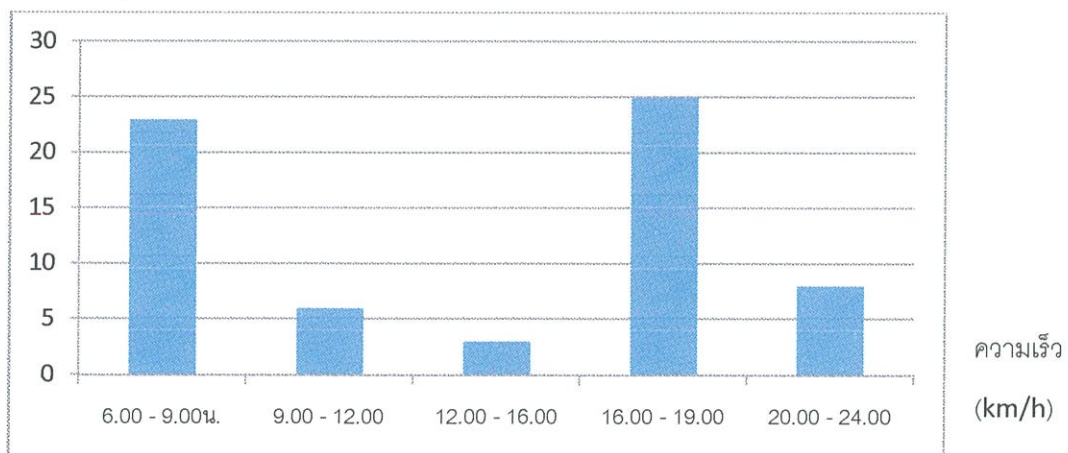
แผนภูมิที่ 2-3 ประเภทรถจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมือง

2.1.2 ข้อมูลการเดินทางของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

ช่วงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง

แผนภูมิแสดงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง ตั้งแต่ช่วงเวลา 6.00 – 24.00 น. พบว่าช่วงเวลาที่มีการเดินทางมากที่สุดคือช่วงเช้า 6.00-9.00 และช่วงเย็น 16.00-19.00 ซึ่งเป็นช่วงเวลาของการเดินทางไปและกลับจากสถานที่ทำงาน

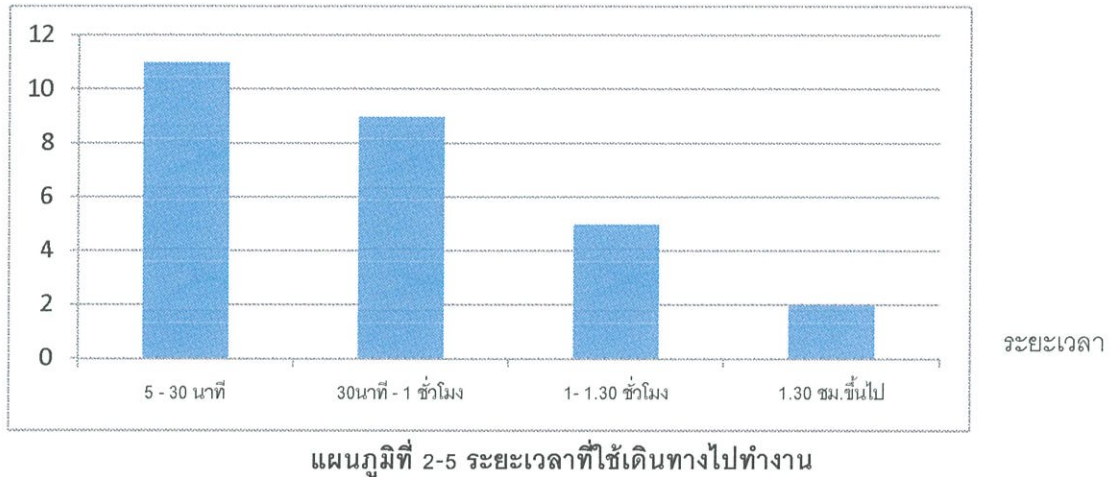
จำนวน(คน)



แผนภูมิที่ 2-4 ช่วงเวลาที่ใช้จักรยานเดินทางไปทำงาน

จากการสำรวจกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง พบว่าช่วงเวลาที่ใช้เดินทางภายในเมืองส่วนใหญ่อยู่ที่ 5-30 นาที รองลงมาคือ 30 นาที-1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้งานเดินทางในระยะทางสั้นๆ ตั้งแต่ 2 - 10 กิโลเมตร

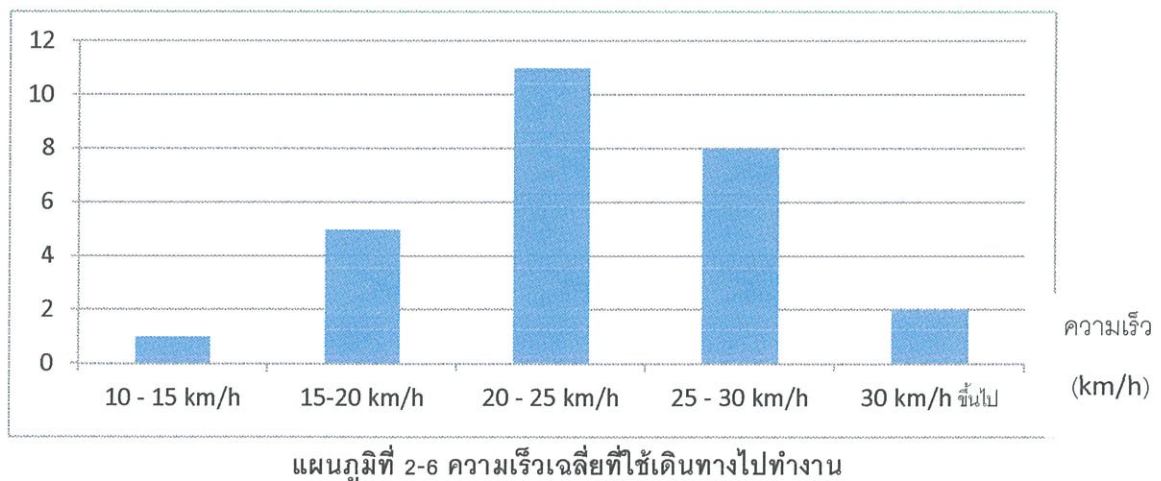
จำนวน(คน)



ความเร็วที่ใช้ในการเดินทาง

จากการสำรวจความเร็วที่ใช้ในการเดินทางของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง จำนวน 27 คน พบว่าความเร็วของการเดินทางเฉลี่ยอยู่ที่ 20 -25 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทั้งนี้ความเร็วที่ใช้มักขึ้นลงตามลักษณะของเส้นทางร่วมด้วย

จำนวน(คน)



2.1.3 มุมมองและท่าทางการใช้จักรยาน

จักรยานแต่ละประเภทออกแบบมาให้มีลักษณะท่านั่งปั่นที่แตกต่างกัน รวมไปถึงองศาการมองเห็นของศีรษะในมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลต่อวิสัยทัศน์ในการขับขี่และการมองเห็นของผู้ใช้จักรยาน

2.1.3.1 จักรยานพับ ลักษณะการปั่นจะมีท่านั่งในลักษณะหลังยืดตัวตรงเอนไปข้างหน้าเล็กน้อย สามารถปรับระดับเบาะนั่งให้สูงต่ำได้เพื่อให้ช่วงขาเหยียด หรือหย่อนได้มากขึ้น มือจับแฮนด์ที่มีลักษณะตรง ช่วงแขนตรง



ภาพที่ 2-1 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานพับ

ลักษณะมุมมองขณะปั่นจักรยานพับ มีสายตามองไปข้างหน้าในระดับแนวราบ มุมมองการมองเห็นปกติของมนุษย์มีค่าความกว้างของการมองเห็นอยู่ที่ 55 องศา โดยมุมมองสายตาสองสุดที่สายตามองเห็นได้จากแนวระนาบอยู่ที่ 25 องศา และต่ำสุดอยู่ที่ 35 องศา ลักษณะการหันไปมองจะเป็นการเหลียวศีรษะในช่วงลำคอไปด้านข้าง โดยหันได้ไม่เกิน 60 องศา



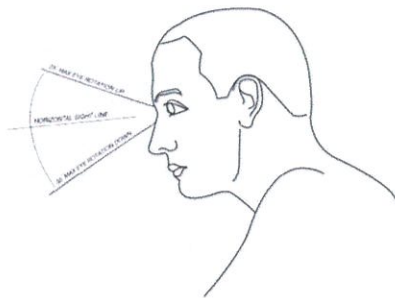
ภาพที่ 2-2 องศาศีรษะเมื่อขับขี่จักรยานพับ

2.1.3.2 จักรยานเสือภูเขา ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานเสือภูเขาจะมีหลังที่เอนไปด้านหน้าเล็กน้อย 15 – 20 องศา จากแนวแกนตั้งฉาก มือจับที่แฮนด์ในลักษณะกางออกเล็กน้อยเพื่อให้ความคุมรถได้สะดวก



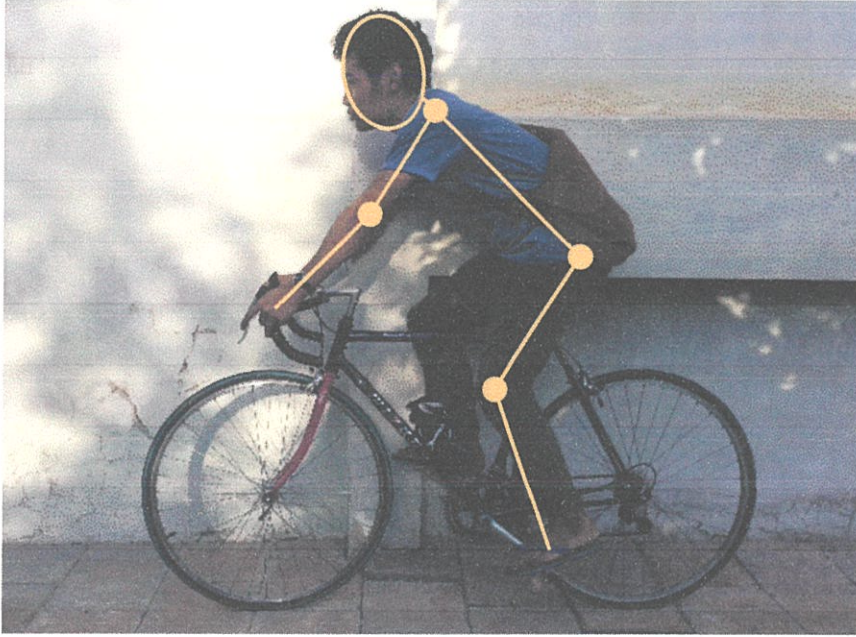
ภาพที่ 2-3 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานเสือภูเขา

ลักษณะมุมมองขณะปั่นจักรยานเสือภูเขา จะมีสายตาก็มลงจากแนวระนาบเล็กน้อย เนื่องจากเป็นจักรยานที่สามารถปั่นได้ดีแม้ในสภาพถนนพื้นผิวขรุขระ ผู้ใช้จึงมักก้มสายตาลงมองในระยะใกล้ เพื่อสังเกตสิ่งกีดขวาง การหันไปด้านหลังจะมีลักษณะหันช่วงลำคอไปด้านข้าง



ภาพที่ 2-4 องศาศีรษะเมื่อขับขี่จักรยานเสือภูเขา

2.1.3.3 จักรยานเสือหมอบ ลักษณะการปั่นจักรยานเสือหมอบจะมีองศาของหลังเอนไปด้านหน้าประมาณ 35-45 องศา โดยขึ้นอยู่กับลักษณะการจับแฮนด์บังคับ หากจับในแฮนด์ส่วนล่างในท่าหมอบ จะยิ่งก้มตัวมากขึ้น ส่งผลให้สามารถทำความเร็วได้ดี ลักษณะการถีบบันไดจะมีขาเหยียดในเกือบสุดขา



ภาพที่ 2-5 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานเสือหมอบ

มุมมองการปั่นจักรยานเสือหมอบจะต้องเงยลำคอเล็กน้อย เนื่องจากท่าทางการปั่นพาให้ศีรษะพุ่งก้มไปด้านหน้า จึงมีมุมมองในระยะไกล แต่การปั่นจักรยานในเมืองนั้นจะต้องมีการสังเกตทั้งในระยะใกล้และไกล ทำให้ผู้ที่ปั่นจักรยานเสือหมอบจะต้องเงยลำคอ ส่งผลให้เมื่อช่วงต้นคอด้านหลัง ลักษณะการหันไปมองด้านหลังจะเป็นการเอียงศีรษะไปพร้อมกับการเอี้ยวลำตัวช่วงไหล่เล็กน้อย เพื่อเพิ่มมุมมอง



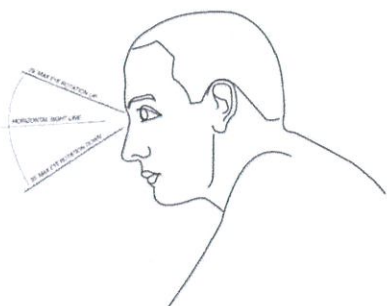
ภาพที่ 2-6 องศาศีรษะเมื่อขับขี่จักรยานเสือหมอบ

2.1.3.5 จักรยานฟิกซ์เกียร์ จักรยานฟิกซ์เกียร์มีลักษณะทำป็นคล้ายกับจักรยานเสือหมอบ เนื่องจากตัวถังจักรยานออกแบบมาในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน และเนื่องจากจักรยานฟิกซ์เกียร์เป็นจักรยานที่ไม่มีเบรค เมื่อต้องการหยุดรถผู้ปั่นจึงต้องยกตัวขึ้นเล็กน้อยเพื่อยังขาห้ามล้อ



ภาพที่ 2-7 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานฟิกซ์เกียร์

มุมมองการปั่นจักรยานฟิกซ์เกียร์จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งการจับแฮนด์บังคับ โดยทั่วไปจะมีมุมมองในลักษณะเดียวกับการปั่นจักรยานเสือหมอบ การหันไปมองด้านหลังจะเป็นการเอียงศีรษะไปพร้อมกับการเอี้ยวลำตัวช่วงไหล่เล็กน้อย



ภาพที่ 2-8 องศาศีรษะเมื่อขับขี่จักรยานฟิกซ์เกียร์

2.1.3.6 จักรยานซิตี้ไบค์ จักรยานซิตี้ไบค์ออกแบบมาเพื่อปั่นในระยะสั้นๆ เพื่อไปซื้อของ ไม่เน้นทำความเร็ว ลักษณะการปั่นจะนั่งหลังตรง เบาะต่ำและเอียงไปด้านหลัง การปั่นจะเป็นรูปแบบการถีบบันไดลงไปด้านหน้าเล็กน้อย มุมมองสายตามองไปด้านหน้า แขนงอเพื่อจับแฮนด์ที่มีลักษณะโค้งมาด้านข้าง



ภาพที่ 2-9 ลักษณะท่าทางการปั่นจักรยานซิตี้ไบค์

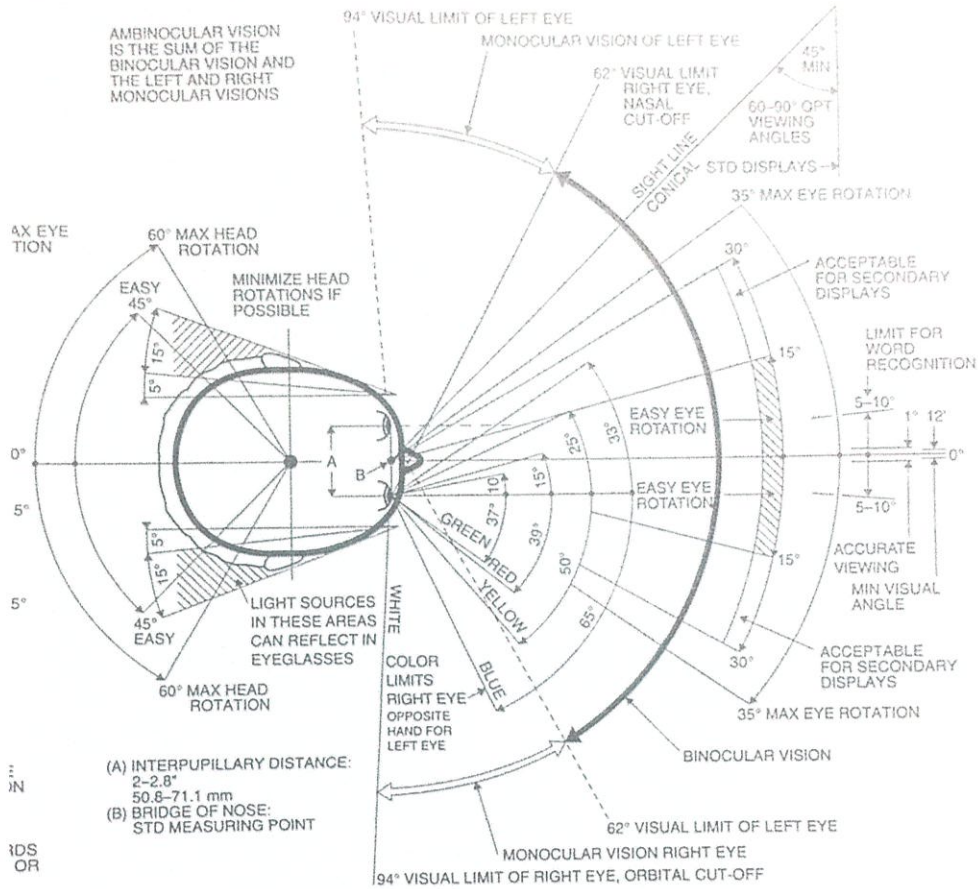
มุมมองการปั่นจักรยานซิตี้ไบค์ จะมองไปด้านหน้าในระดับแนวราบ ลักษณะคล้ายกับมุมมองการใช้จักรยานพับ ลักษณะการหันไปมองจะเป็นการเหลียวศีรษะในช่วงลำคอไปด้านข้าง โดยหันได้ไม่เกิน 60 องศา



ภาพที่ 2-10 องศาศีรษะเมื่อขับขี่จักรยานซิตี้ไบค์

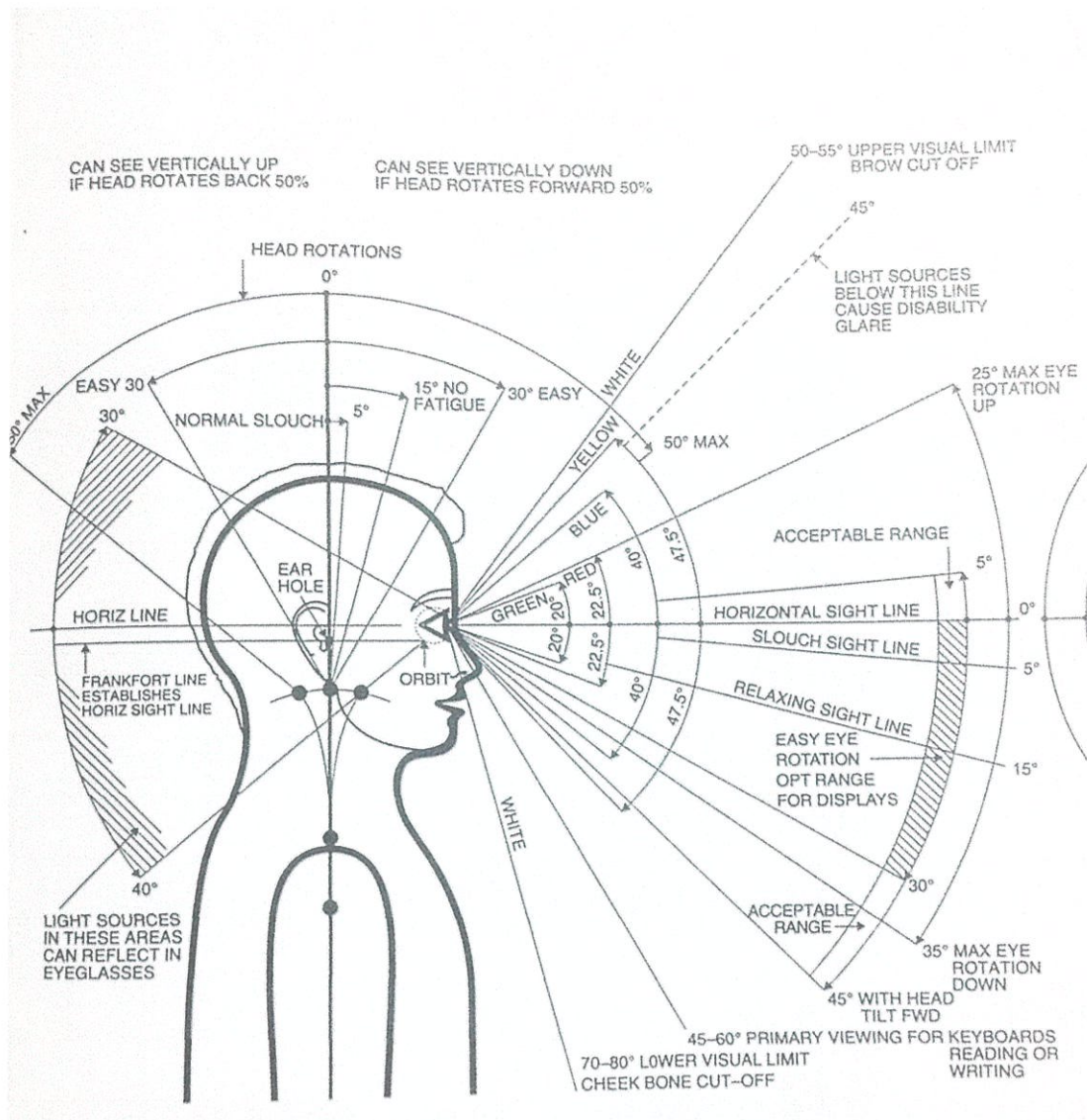
องศาการมองเห็นโดยทั่วไปของมนุษย์

หมวกกันน็อคที่เหมาะสมกับการใช้งานภายในเมืองจะต้องไม่บดบังวิสัยทัศน์ในการมองเห็นของผู้ใช้จักรยาน



ภาพที่ 2-11 องศาการมองเห็นโดยทั่วไปของมนุษย์ในแนวระนาบ

องศาการหันศีรษะของมนุษย์ในแนวระนาบที่สามารถหันได้อย่างคล่องตัว จะมีองศาการหันอยู่ที่ 45 องศา เมื่อเทียบกับศีรษะที่ตั้งปกติ และหันได้มากที่สุด 60 องศา ส่วนมุมมองการมองเห็นสามารถรับรู้ภาพได้ ทั้งตาซ้ายและขวารวมกันจะอยู่ที่ 124 องศา นอกจากนี้องศาการมองเห็นอาจเพิ่มขึ้นจากมุมมองการกวาดดวงตาไปด้านข้าง ซึ่งสามารถกวาดสายตาได้เป็นมุมขนาด 35 องศา ทั้งตาซ้ายและขวา



ภาพที่ 2-12 ภาพการมองเห็นโดยทั่วไปของมนุษย์ในแนวตั้งฉาก

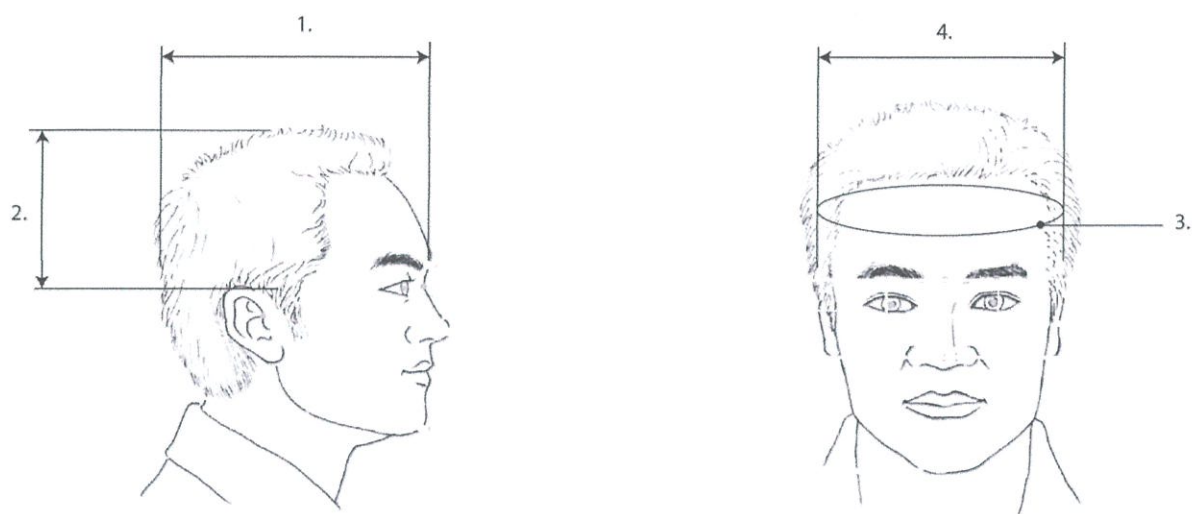
ที่มา : หนังสือ measure of man and woman

องศาการหันศีรษะของมนุษย์ในแนวตั้งฉากสามารถก้มและเงยศีรษะได้มากที่สุด 60 องศา โดยมีมุมมองที่สามารถมองเห็นภาพได้ชัดอยู่ในช่วงมุมก้ม 0-30 องศา เมื่อเทียบกับการมองในแนวระนาบสามารถเพิ่มมุมมองการมองเห็นได้จากการขยับดวงตาขึ้นลง โดยสามารถขยับดวงตาขึ้นได้ในมุมเงย 25 องศา และในมุมก้มสูงสุดได้ 35 องศา

2.1.4 ข้อมูลมนุษย์มิติ (สัดส่วนศีรษะ)

ภาพแสดงมนุษย์มิติของคนไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุของผู้ที่มีกลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษา จากการสำรวจขนาดโครงสร้างคนไทยโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.1.4.1 ข้อมูลขนาดศีรษะของผู้ชาย

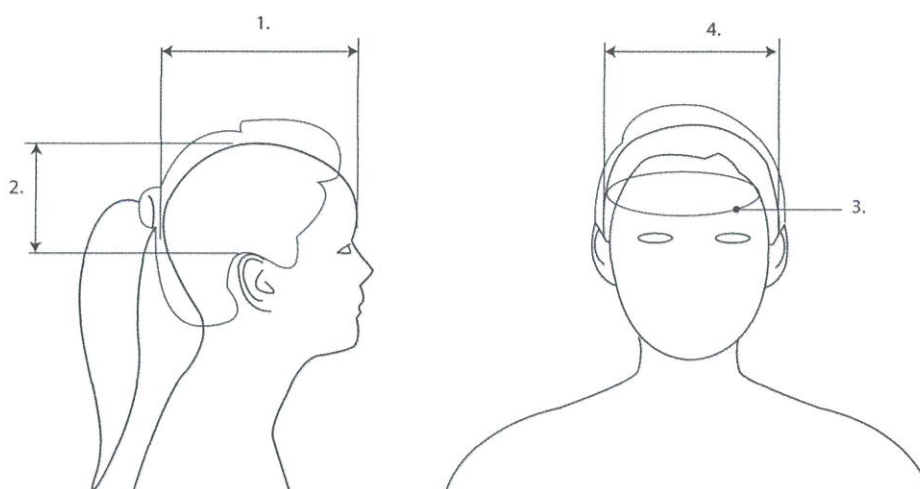


ภาพที่ 2-13 การวัดขนาดศีรษะของชายไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี

บริเวณที่วัดสัดส่วน	ขนาด (ซม.)	
	min	max
1. ความยาวของศีรษะจากจุดกึ่งกลางคิ้ว – ท้ายทอย	17.70	18.20
2. ความยาวจากปลายหูส่วนบน - บนศีรษะ	8.50	9.40
3. ความยาวรอบศีรษะ	53.60	53.80
4. ความกว้างของศีรษะ	15.90	16.10

ตารางที่ 2-1 ขนาดศีรษะของชายไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี

2.1.4.2 ข้อมูลขนาดศีรษะของผู้หญิง



ภาพที่ 2-14 การวัดขนาดศีรษะของหญิงไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี

บริเวณที่วัดสัดส่วน	ขนาด (ซม.)	
	min	max
1. ความยาวของศีรษะ จากจุดกึ่งกลางคิ้ว – ท้ายทอย	18.40	21.20
ความยาวของศีรษะ จากจุดกึ่งกลางคิ้ว – ท้ายทอย (รวมผม)	19.10	25.30
3. ความยาวจากปลายหูส่วนบน - บนศีรษะ	8.90	10.20
ความยาวจากปลายหูส่วนบน - บนศีรษะ (รวมผม)	9.20	10.80
2. ความยาวรอบศีรษะ	53.60	53.80
ความยาวรอบศีรษะ (รวมผม)	54.60	54.80
4. ความกว้างของศีรษะ	15.50	17.75
ความกว้างของศีรษะ (รวมผม)	15.80	18.00

ตารางที่ 2-2 ขนาดศีรษะของหญิงไทยในช่วงอายุ 17 – 49 ปี

2.1.5 รูปแบบการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

จากการสำรวจลักษณะการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง สามารถแยกกลุ่มการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานได้เป็น 3 ลักษณะ คือ การแต่งกายในชุดลำลอง การแต่งกายในชุดจักรยาน และการแต่งกายแบบผสมผสาน

2.1.5.1 แต่งกายในชุดลำลอง

เป็นการแต่งกายด้วยชุดที่สวมใส่ในชีวิตประจำวันในการทำกิจกรรมทั่วไป เช่น เสื้อยืด กางเกงยีนส์ กางเกงขาสั้น รองเท้าผ้าใบ รองเท้าแตะ เป็นต้น ผู้ที่ใช้จักรยานเดินทางไปทำงานในระยะไกลและผู้ที่ใช้จักรยานเพื่อการท่องเที่ยว จะนิยมใส่ชุดลำลองในการปั่นจักรยาน เนื่องจากมีความคล่องตัว ไม่แปลกตา และสามารถเลือกรูปแบบเพื่อให้เป็นเอกลักษณ์ส่วนบุคคลได้



ภาพที่ 2-15 ผู้ใช้จักรยานที่แต่งกายในชุดลำลอง

2.3.3.2 แต่งกายด้วยชุดจักรยาน

เป็นชุดที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้มีการระบายอากาศที่ดี เหมาะสำหรับการออกกำลังกายและเดินทางในระยะไกลๆ โดยในส่วนของกางเกงจักรยานจะมีความพิเศษตรงที่มีเป้าฟองน้ำรองด้านในกางเกงบริเวณเป้าและบั้นท้ายเพื่อรองลดการกระแทกและเสียดสี ช่วยให้ไม่บาดเจ็บจากการปั่นจักรยานในระยะไกล



ภาพที่ 2-16 ผู้ใช้จักรยานที่แต่งกายในชุดจักรยาน

จากผลการสำรวจผู้ใช้จักรยานภายในเมืองเพื่อเดินทางไปทำงานและพักผ่อน พบว่ารูปแบบการแต่งกายที่เป็นที่นิยมของผู้ใช้จักรยานภายในเมืองการแต่งกายในชุดลำลอง คือ เสื้อยืด กางเกงขาสั้น และรองเท้าผ้าใบ โดยมักใช้ปั่นไปทำงานและปั่นท่องเที่ยวทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน เนื่องจากมีความคล่องตัวในการใช้ สำหรับผู้ใช้จักรยานเดินทางไปทำงานในระยะไกลๆจะแต่งชุดที่ใช้ทำงานปั่นจักรยานไปในทันที เช่น นักศึกษา ยามรักษาความปลอดภัย แม่บ้าน เป็นต้น ส่วนกลุ่มผู้ใช้จักรยานไปทำงานที่เดินทางในระยะไกลตั้งแต่ 5 กิโลเมตรขึ้นไป มักจะสวมใส่ชุดลำลองในการปั่นจักรยาน พร้อมกับพกอุปกรณ์ทำความสะอาดร่างกาย เช่น ผ้าขนหนู สเปรย์ดับกลิ่น ติดตัวไปด้วย และจะนำชุดทำงานไปเปลี่ยนเมื่อเดินทางไปถึงที่ทำงาน

2.3.3.2 แต่งกายแบบผสมผสาน

เป็นการแต่งกายที่ผสมระหว่างชุดลำลองและชุดจักรยาน ตัวอย่างเช่น การใส่เสื้อยืดกับใส่กางเกงจักรยาน หรือใส่กางเกงขาสั้นกับเสื้อจักรยาน เป็นต้น การแต่งกายลักษณะนี้จะช่วยให้ได้ประสิทธิภาพของชุดจักรยานควบคู่กับความกลมกลืนกับการใช้งานภายในเมืองเพื่อไม่ให้ดูแปลกตาจนเกินไป



ภาพที่ 2-17 ผู้ใช้จักรยานที่แต่งกายแบบผสมผสาน

2.1.6 ข้อมูลสภาพแวดล้อมของการใช้จักรยานภายในเมือง

2.1.6.1 ข้อมูลสภาพพื้นผิวถนน

สภาพถนนของกรุงเทพมหานครมีทั้งรูปแบบลาดยางและแบบคอนกรีต พื้นผิวถนนส่วนมากไม่เรียบ มักมีจุดระบายน้ำอยู่ด้านข้างถนน ทั้งรูปแบบตะแกรงเหล็กและรูปแบบคอนกรีต ทำให้มีรอยต่อของช่องระบายน้ำกับผิวถนน เป็นอุปสรรคต่อการใช้จักรยานและมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ



ภาพที่ 2-18 สภาพเส้นทางของกรุงเทพมหานคร

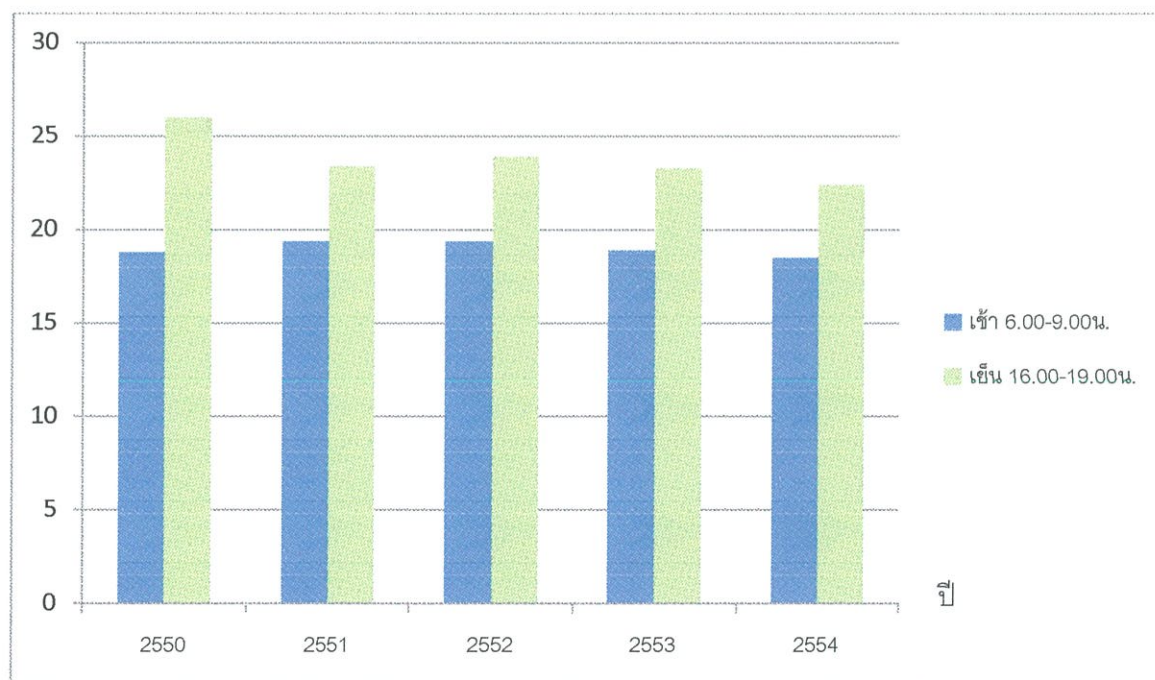


ภาพที่ 2-19 สภาพพื้นผิวถนนที่เป็นอุปสรรคในการใช้จักรยานภายในเมือง

2.1.6.2 ข้อมูลสภาพการจราจร

จากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรตั้งแต่ปี 2550-2554 พบว่าการจราจรบนถนนสายหลักในเขตกรุงเทพมหานครในช่วงเช้า (6.00-9.00น.) และช่วงเย็น (16.00-19.00น.) มีแนวโน้มของการจราจรติดขัดเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเทียบได้จากความเร็วที่ใช้ในการเดินทางที่ลดต่ำลงทุกปี

ความเร็ว (กิโลเมตร/ชั่วโมง)



แผนภูมิที่ 2-7 ภาพแผนภูมิสถิติความเร็วเฉลี่ยการเดินทางของรถยนต์ในช่วงเวลาเร่งด่วนบนถนนสายหลักในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในช่วงปี2550-2554
ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

2.6.1.3 ข้อมูลสภาพอากาศของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร ทำให้ภูมิอากาศของประเทศมีลักษณะเป็นแบบร้อนชื้น มีความผันแปรของอุณหภูมิไม่มาก ซึ่งจะผันแปรไปตามฤดูกาล สภาพอากาศโดยรวมมีลักษณะร้อนชื้น อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ประมาณ 29.2 องศาเซลเซียส โดยในช่วงที่เดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่ร้อนที่สุดอุณหภูมิจะสูงถึง 40 องศาเซลเซียส ทำให้ช่วงตอนกลางวันซึ่งเป็นช่วงที่มีแดดจัด ผู้ใช้จักรยานไม่นิยมที่จะออกมาปั่นจักรยานเพราะมีอากาศร้อน ทำลายผิวหนัง และทำให้เพลียแดดได้ นอกจากนั้น

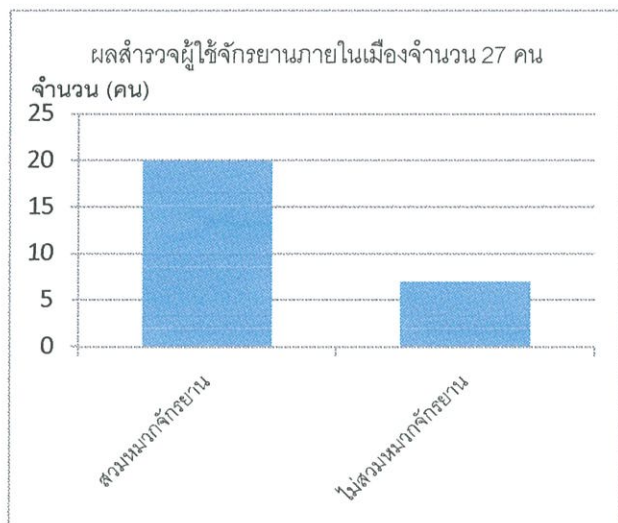
กรุงเทพมหานครยังมีช่วงฤดูฝนยาวนานกว่า 6 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน – ตุลาคม เป็นประจำทุกปี ส่งผลให้พื้นผิวถนนลื่น เป็นปัญหาในการขับขี่จักรยาน และมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุบนถนน

วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

1. ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้งานเพื่อเดินทางไปทำงานภายในเมือง
2. ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานโดยอ้างอิงจากขนาดของศีรษะคนไทย อายุ 17-49 ปี
3. ออกแบบหมวกกันน็อคให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพอากาศร้อนชื้นของเมืองไทย
4. จากสถิติของผู้ใช้จักรยานเพื่อเดินทางไปทำงานภายในเมือง มักมีการใช้งานทั้งในเวลากลางวันและเวลากลางคืน หมวกกันน็อคจึงควรมีส่วนช่วยให้สามารถสังเกตเห็นได้ชัดในเวลากลางคืนเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ
5. ควรออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานและไม่บดบังวิสัยทัศน์ในการมองเห็นเมื่อขับขี่จักรยาน

2.2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน

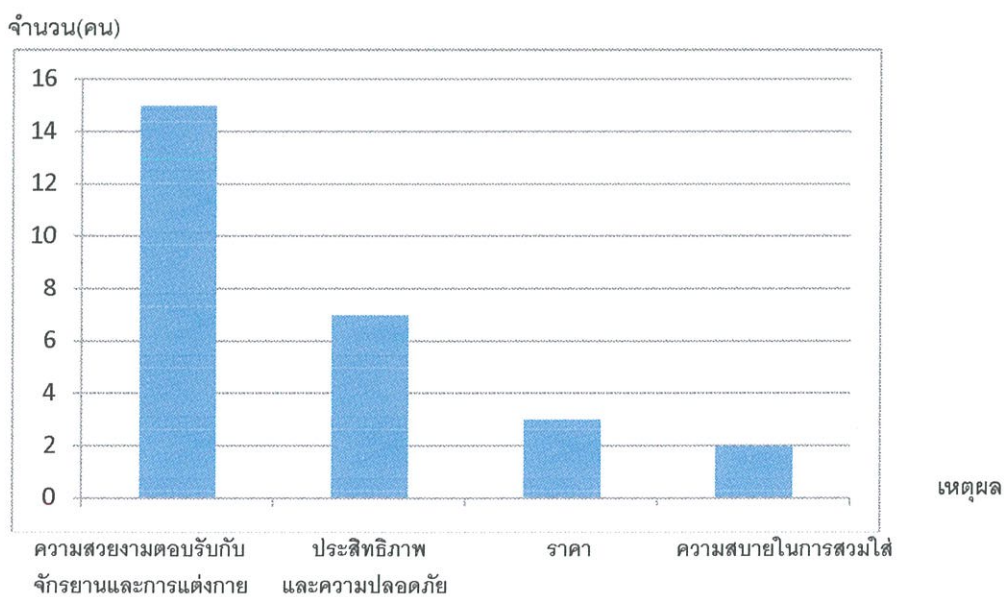
จากผลสำรวจผู้ใช้จักรยานภายในเมืองจำนวน 27 คน พบว่าจำนวน 20 คนสวมใส่หมวกกันน็อคจักรยานเป็นประจำ และจำนวน 7 คนที่ไม่สวมใส่หมวกกันน็อคจักรยาน



แผนภูมิที่ 2-8 แผนภูมิจำนวนผู้ใช้จักรยานที่สวมหมวกเป็นประจำและไม่สวมหมวก

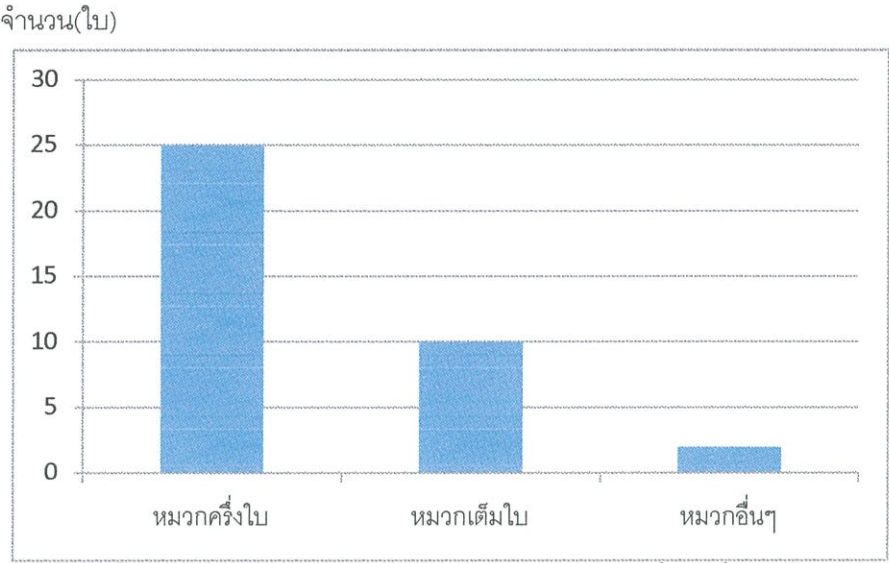
2.2.1 การเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยาน

จากการสำรวจกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้จักรยานภายในเมือง พบว่าเหตุผลที่พิจารณาเลือกซื้อหมวกกันน็อคเป็นอันดับแรกคือ ความสวยงามเหมาะสมกับจักรยานและการแต่งกาย จำนวน 14 คน



แผนภูมิที่ 2-9 ภาพแผนภูมิสถิติเหตุผลการเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยาน

จำนวนหมวกกันน็อคจากการสำรวจ พบว่าหมวกกันน็อคประเภทครึ่งใบมีผู้ใช้จักรยานเลือกซื้อ มากที่สุดจากการสำรวจจำนวน 27 คน มีหมวกประเภทครึ่งใบจำนวน 25 ใบ และหมวกประเภทเต็มใบมี จำนวน 10 ใบ นอกจากนี้ยังมีผู้ใช้จักรยานบางส่วนประยุกต์หมวกประเภทอื่นมาใช้งาน เช่นหมวกวิศวกร และหมวกอเมริกันฟุตบอล



ภาพที่ 2-10 ภาพแผนภูมิจำนวนหมวกกันน็อคจักรยานที่เป็นที่นิยม จากการสำรวจผู้ใช้จักรยานจำนวน 27 คน

2.2.2 การสวมใส่และใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน

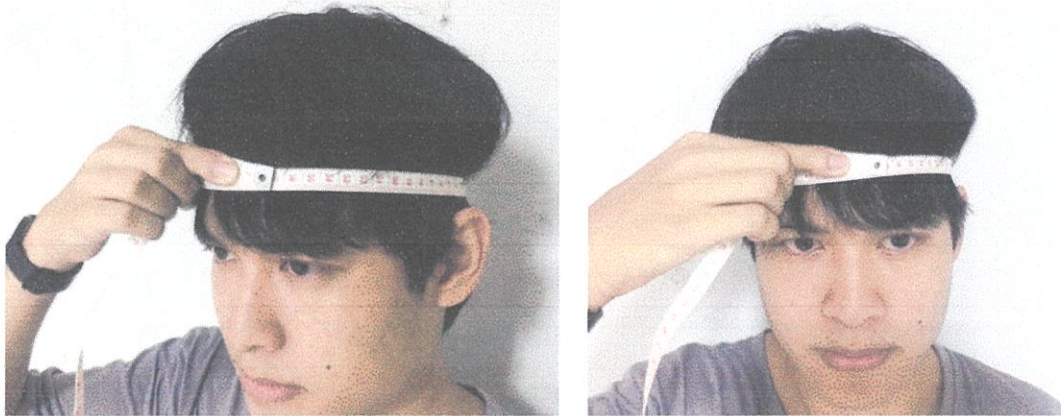
ผู้ซื้อควรเลือกใช้หมวกนิรภัยที่กระชับกับศีรษะ สายรัดคางจะต้องรัดอยู่บริเวณใต้คางเท่านั้น วิธีการใส่หมวกนิรภัยคือใช้มือดึงแยกสายรัดคางออกด้านข้างทั้งสองข้าง แล้วสวมเข้า แล้วตรวจสอบความพอดีของหมวกโดยการส่ายหัวซ้ายและขวา หยักศีรษะขึ้นและลง โดยไม่ต้องรัดสายคาง ถ้าตรวจแล้วหลวมก็แสดงว่าหมวกนิรภัยนั้น ใหญ่เกินไป การตรวจสอบสายรัดคางไม่ว่าจะเป็น แหวนรัดเชือก หรือก๊ีบล็อค ควรรัดสายรัดคางให้กระชับใต้คางโดยไม่ถึงคอหอย วิธีทดสอบขณะสวมหมวกนิรภัยคือให้ดึงหมวกไปข้างหลัง ถ้าหลุดออกแสดงว่าหมวกนิรภัยนั้นไม่พอดี ดังนั้นถ้าหมวกนิรภัยไม่พอดีกับศีรษะ และสายรัดคางไม่พอดีจะทำให้หมวกนิรภัยหลุดออก ไม่สามารถปกป้องศีรษะผู้ขับขี่ และอาจเป็นเหตุให้สมองบาดเจ็บหมดสติ หรือตายได้



ภาพที่ 2-20 วิธีตรวจสอบการสวมหมวกกันน็อค

การเลือกขนาดให้เหมาะสมกับศีรษะ

หมวกกันน็อคที่มีประสิทธิภาพการป้องกันที่ดีควรมีขนาดที่กระชับพอดีกับศีรษะ โดยวิธีการวัดขนาดศีรษะว่าเหมาะกับหมวกไซส์ไหนสามารถทำได้ด้วยการนำสายวัดเอว หรือเชือกมาวัดรอบศีรษะเราตรงส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด แล้วนำมาเทียบกับขนาดของหมวกที่มีอยู่ทั่วไป โดยหากขนาดศีรษะของอยู่ระหว่างไซส์ใดไซส์หนึ่ง คำแนะนำของผู้ผลิตคือให้เลือกขนาดที่เล็กกว่า



ภาพที่ 2-21 ภาพตำแหน่งการวัดขนาดศีรษะ

ขนาดของหมวกทั่วไป

เล็ก : 20" - 21.75" (51 cm - 55 cm)

กลาง : 21.75" - 23.25" (55 cm - 59 cm)

ใหญ่ : 23.25" - 24.75" (59 cm - 63 cm)

เล็กพิเศษ : น้อยกว่า 20" (51 cm)

ใหญ่พิเศษ : มากกว่า 24.75" (63 cm)

ฟรีไซส์(ผู้ชาย) : 21.25" - 24" (54 cm - 61 cm)

ฟรีไซส์(ผู้หญิง) : 19.75" - 22.5" (50 cm - 57 cm)

ฟรีไซส์(เด็ก) : 18" - 22.5" (46 cm - 57 cm)

2.2.3 การเก็บหมวกกันน็อคจักรยาน

2.2.3.1 พกติดตัว

1) ถือไว้กับตัว ลักษณะการถือมักสอดนิ้วเข้าไปในช่องระบายอากาศเพื่อเกี่ยวหมวกหรือโอบหมวกกันน็อคไว้ข้างลำตัว



ภาพที่ 2-22 ภาพการถือพกพาหมวกไว้กับตัว

2) แขนงไว้กับกระเป๋า ลักษณะการพกพาจะสอดยึดกับตัวกระเป๋า หรือใส่ไว้ภายในกระเป๋า วิธีจัดเก็บลักษณะนี้จะทำให้หมวกมีกลิ่นอับ



ภาพที่ 2-23 ภาพการพกหมวกกันน็อคกับกระเป๋า

2.2.3.2 แขนงไว้กับจักรยาน

วิธีการเก็บหมวกไว้กับรถพบเห็นได้บ่อยในการร่วมกิจกรรมปั่นจักรยานเป็นกลุ่มใหญ่ มักคล้องไว้กับแฮนด์จักรยานหรือเฟรมจักรยาน ข้อเสียของการจัดเก็บแบบนี้คือมีความเสี่ยงที่จะโดนขโมยได้ง่าย

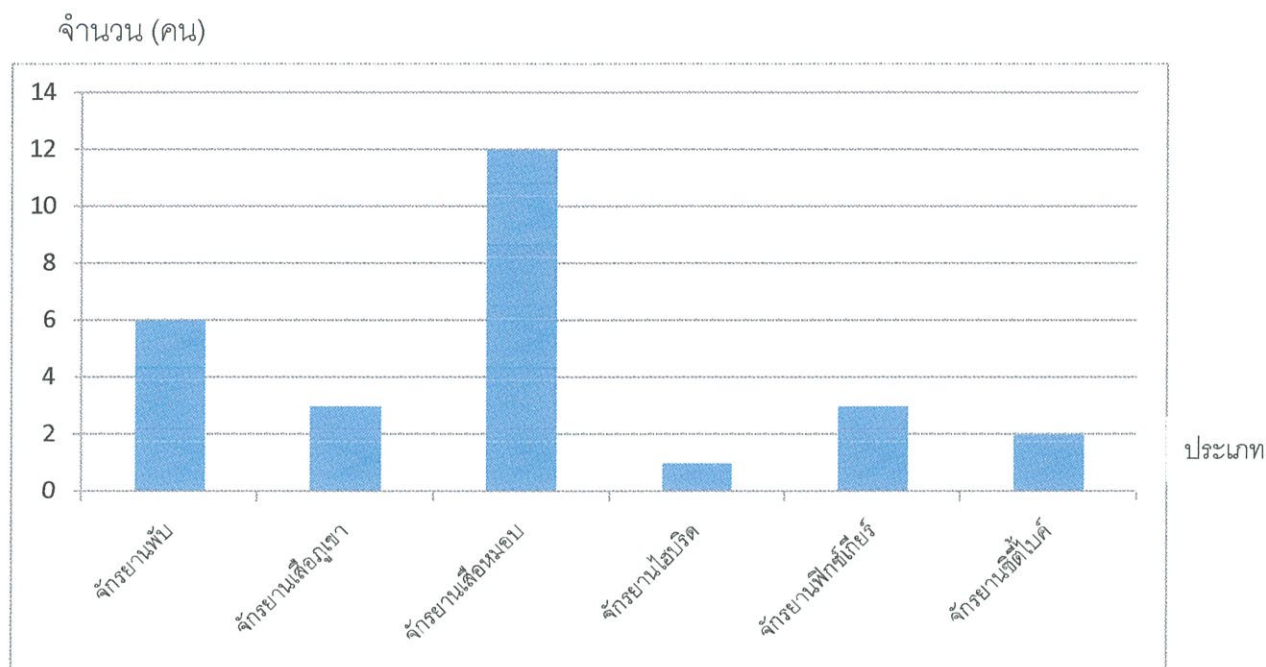


ภาพที่ 2-24 ภาพการแขวนหมวกกันน็อคไว้กับจักรยาน

2.3 ข้อมูลลักษณะโดยทั่วไปของรถจักรยาน

2.3.1 ข้อมูลประเภทจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมือง

จากการสำรวจผู้ใช้งานจักรยานภายในเมืองจำนวน 27 คน โดยให้เลือกตอบจักรยานที่ใช้เดินทางภายในเมืองเป็นประจำ พบว่าจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมืองคือจักรยานเสือหมอบ รองลงมาคือจักรยานพับ



ภาพที่ 2-11 สถิติประเภทรถจักรยานที่นิยมใช้งานภายในเมือง

ประเภทของจักรยานที่นิยมใช้เดินทางภายในเมือง

จักรยานพับ

จักรยานพับ หมายถึง จักรยานที่ออกแบบให้ตัวถังสามารถพับลดขนาดเพื่อให้พกพาและเคลื่อนย้ายได้ เหมาะกับการใช้งานร่วมกับขนส่งมวลชนอื่นได้สะดวก เช่น การนำขึ้นรถไฟฟ้า หรือพับพกพาไปกับรถยนต์เพื่อไปปั่นตามที่ต่างๆ ใช้วงล้อขนาดเล็กเช่น 14 นิ้ว 16 นิ้ว และ 20 นิ้ว บางรุ่นสามารถติดตั้งส่วนบรรทุกของในบริเวณด้านท้ายได้ เน้นการใช้งานภายในเมืองเป็นหลัก มีลักษณะการปั่นที่ยืดตัวตรงเอนไปข้างหน้าเล็กน้อย ทำให้รู้สึกสบาย เหมาะกับการใช้งานในระยะใกล้ๆ ไม่เน้นทำความเร็ว



ภาพที่ 2-25 ภาพตัวอย่างจักรยานพับ

แนวทางการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับการใช้งานจักรยานพับ

หมวกกันน็อคควรพกพาได้สะดวก เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานจักรยานที่ต้องการความคล่องตัวในการเดินทาง และความสะดวกในการพกพาจัดเก็บ

จักรยานซิตี้ไบค์

จักรยานซิตี้ไบค์ (City Bike) เป็นจักรยานที่ออกแบบมาสำหรับใช้ปั่นในเมือง ในระยะสั้น เดินทางด้วยความเร็วต่ำ เฟรมมีความแข็งแรงและน้ำหนักเบา มักทำจากวัสดุ chromoly หรือ aluminum โดยมากใช้ล้อขนาด 26 นิ้ว มีหน้ายางกว้าง ดอกยางขนาดใหญ่เพื่อป้องกันเศษวัสดุที่พบได้มากบนถนนในเมือง เช่นเศษแก้วแตก และยังช่วยให้ปลอดภัยจากหลุมและสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่จะทำให้ยางแตกได้ง่าย ตัวถังจักรยานสามารถติดตั้งบังโคลน ตะกร้า ไฟส่องสว่าง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน



ภาพที่ 2-26 ภาพตัวอย่างจักรยานซิตี้ไบค์

แนวทางการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับการใช้งานจักรยานซิตี้ไบค์

หมวกควรมีรูปทรง ลวดลาย สี สัน กลมกลืนเข้ากับการแต่งกายในชุดไปรเวท ไม่เน้นการป้องกันที่แข็งแรงมากเนื่องจากปั่นด้วยความเร็วต่ำและมักใช้ในระยะเวลาทางสั้นๆ ภายในซอยหรือบริเวณบ้าน

จักรยานเสือหมอบ

เสือหมอบเป็นจักรยานที่เหมาะสมสำหรับปั่นทางเรียบ ออกแบบมาเพื่อเน้นทำความเร็ว ลักษณะแฮนด์จะโค้งลงด้านล่าง (drop handlebar) เวลาปั่นจะต้องก้มตัวลงเพื่อให้ลู่ลม สามารถปั่นทำความเร็วสูงได้ดี บางครั้งถูกเรียกว่า racing bike ล้อของจักรยานเสือหมอบจะมีขนาดใหญ่และมีหน้ายางที่แคบเพื่อลดแรงเสียดทานระหว่างพื้นผิวถนนได้



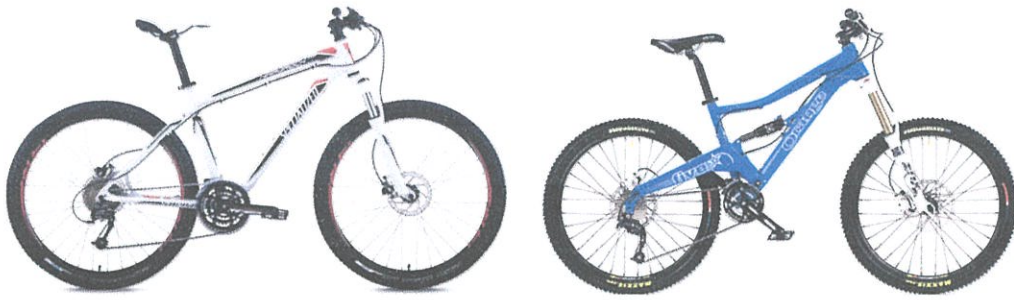
ภาพที่ 2-27 ภาพตัวอย่างจักรยานเสือหมอบ

แนวทางการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับการใช้งานจักรยานเสือหมอบ

หมวกจักรยานสำหรับจักรยานประเภทเสือหมอบควรมีโครงสร้างที่แข็งแรงเน้นป้องกันศีรษะในส่วนด้านหน้าและด้านข้าง และมีน้ำหนักที่เบาเพื่อความคล่องตัวในการขับขี่ มีช่องระบายอากาศที่สามารถระบายอากาศได้ดี เพื่อลดความอับชื้นภายในหมวก รูปทรงที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการใช้งานที่ขับขี่ด้วยความเร็ว รูปแบบของสี สัน และลวดลายสอดคล้องกับการแต่งกาย

จักรยานเสือภูเขา

จักรยานเสือภูเขา หมายถึง จักรยานที่มีระบบกันสะเทือนหรือที่เรียกว่า “โช๊คอัพ” (suspension) เหมาะสำหรับการใช้งานบนพื้นถนนขรุขระ โดยทั่วไปนิยมใช้วงล้อขนาด 26 นิ้ว ใช้หน้ายางกว้างและดอกยางขนาดใหญ่ มีระบบหยุดรถที่มั่นคง เช่น ระบบดิสเบรค แทนที่ระบบหยุดรถด้านข้างเช่นเบรกรูปตัววี



ภาพที่ 2-28 ภาพตัวอย่างจักรยานเสือภูเขา

แนวทางการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับการใช้งานจักรยานเสือภูเขา

หมวกจักรยานสำหรับการใช้งานจักรยานเสือภูเขาควรมีรูปทรงที่แข็งแรง สอดคล้องกับลักษณะของจักรยาน มีโครงสร้างดูดซับแรงกระแทกที่หนาและปกคลุมในส่วนท้ายทอย

จักรยานไฮบริด

จักรยานไฮบริดเป็นจักรยานที่รวมจุดเด่นของจักรยานเสือภูเขาและจักรยานเสือหมอบเข้าด้วยกัน เฟรมของจักรยานอาจมีลักษณะคล้ายกับของเสือหมอบหรือเสือภูเขา มักจะใช้แฮนด์ตรง (flat handlebar) ทำให้มีลักษณะทำนั่งจะค่อนข้างยืดตัวเพื่อความสบาย สามารถติดตั้งอุปกรณ์เสริม เช่น ช่องติดตั้งอุปกรณ์บรรทุกของหน้า-หลัง เพิ่มเติมได้ ความมั่นคงใช้งานง่ายและมีทำป็นที่สบาย ทำให้จักรยานชนิดนี้เป็นที่นิยมในหมู่นักปั่นหน้าใหม่และนักปั่นเดินทางในเมือง



ภาพที่ 2-29 ภาพตัวอย่างจักรยานไฮบริด

แนวทางการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับการใช้งานจักรยานไฮบริด

เนื่องจากจักรยานประเภทนี้เป็นที่นิยมใช้งานภายในเมือง หมวกจักรยานจึงควรมีส่วนบังแดดที่มีลักษณะเข้ากันกับการแต่งกาย เช่นที่ทำจากวัสดุจำพวกผ้า สามารถติดตั้งอุปกรณ์เสริมไฟส่องสว่างได้เพื่อความปลอดภัยเมื่อใช้งานในเวลากลางคืน

จักรยานฟิกซ์เกียร์

จักรยานฟิกซ์เกียร์ หมายถึง จักรยานที่ไม่มีเกียร์ โดยเฟืองหลังหรือสเตอร์จะหมุนไปทางเดียวกับจานหน้าเสมอ ทำให้คนขี่ไม่สามารถพักขาได้ รูปทรงโดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายกับจักรยานเสือหมอบ



ภาพที่ 2-30 ภาพตัวอย่างจักรยานฟิกซ์เกียร์

แนวทางการออกแบบหมวกกันน็อคสำหรับการใช้งานจักรยานฟิกซ์เกียร์

หมวกกันน็อคจักรยานควรเป็นส่วนช่วยเสริมภาพลักษณ์ เน้นแสดงถึงรสนิยมการแต่งตัว มีลวดลายสีสันโดดเด่นเข้ากับลักษณะการแต่งกาย สามารถปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนเพื่อให้เข้ากับกระแสนแฟชั่นภายหลังได้

2.3.2 สถานที่จอดรถจักรยาน

จากการสำรวจสถานที่ที่จอดรถจักรยานของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง มีลักษณะของสถานที่จอดแตกต่างกันตามเป้าหมายของการเดินทาง ดังต่อไปนี้

2.3.2.1 สถานที่จอดรถจักรยานภายในอาคาร

สถานที่จอดจักรยานภายในอาคารส่วนมากจะอยู่ในห้างสรรพสินค้าและบริษัทขนาดใหญ่ หรือคอนโดมิเนียม โดยมักเป็นบริเวณเดียวกับที่จอดรถจักรยานยนต์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการจอดจักรยานภายในบ้านเมื่อเดินทางกลับมาถึง



ภาพที่ 2-31 สถานที่จอดรถจักรยานภายในอาคาร

2.3.2.1 สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคาร

สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคารที่พบเห็นได้ทั่วไปคือที่จอดรถจักรยานสาธารณะที่กรุงเทพมหานครสร้างขึ้นอยู่บริเวณป้ายรถเมล์หรือสะพานลอย มักใช้จอดรถจักรยานเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปกับขนส่งมวลชนแบบอื่น จักรยานที่จอดมักมีราคาไม่สูงมากเนื่องจากมีความเสี่ยงที่จะโดนขโมย



ภาพที่ 2-32 สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคาร

2.3.2.1 สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคารแบบมีหลังคา

สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคารแบบมีหลังคา มักสร้างขึ้นอยู่ตามหอพัก ร้านอาหาร หรือร้านค้าขนาดเล็ก เพื่อรองรับการจอดรถจักรยานในระยะสั้นๆ ที่จอดมักที่ราวเหล็กหรือโครงสร้างมาเพื่อล็อกจักรยานด้วยสายล็อกจักรยาน



ภาพที่ 2-33 สถานที่จอดรถจักรยานภายนอกอาคารแบบมีหลังคา

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับหมวกกันน็อคจักรยาน

2.4.1 ประเภทหมวกกันน็อคจักรยาน

ประเภทหมวกกันน็อคจักรยานแบ่งตามรูปลักษณะ

2.4.1.1 หมวกครึ่งใบ

ตัวหมวกมีรูปทรงคล้ายครึ่งวงกลม สามารถป้องกันการกระแทกในส่วนบนของศีรษะ ออกแบบมาให้มีน้ำหนักเบา น้ำหนักของหมวกประมาณ 180-350 กรัม เปลือกหมวกทำจากวัสดุพวกโพลีคาร์บอเนตที่มีความบางและสามารถกระจายแรงได้ดี มักจะออกมาแบบให้มีรูระบายอากาศหลายช่อง และมีขนาดของช่องระบายอากาศที่ใหญ่เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก นิยมใช้กันในกลุ่มผู้ใช้จักรยานออกกำลังกาย หรือแข่งขันกีฬาจักรยานทางราบ



ภาพที่ 2-34 รูปภาพหมวกแบบครึ่งใบ

2.4.1.2 หมวกแบบเต็มใบ

ออกแบบมาให้ปกป้องศีรษะในส่วนบน ส่วนล่าง และบริเวณส่วนท้ายทอยด้านหลัง ลักษณะเป็นหมวกทรงกลม มีน้ำหนักโดยประมาณที่ 400 - 600 กรัม เปลือกหมวกทำจากพลาสติก ABS สามารถพิมพ์ลายและใส่สีสันทันได้หลายหลาย นิยมใช้กันในกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองและกลุ่มผู้ใช้จักรยานผาดโผน



ภาพที่ 2-35 รูปภาพหมวกแบบเต็มใบ

2.4.1.3 หมวกแบบปิดหน้า

ออกแบบมาให้ป้องกันศีรษะทั้งด้านหน้า ด้านหลัง และบริเวณคาง นิยมใช้กันในการแข่งขันจักรยานประเภทดาวฮิลล์หรือสนามวิบาก ตัวหมวกมีน้ำหนักมาก ตั้งแต่ 800 กรัม - 1.5 กิโลกรัม เหมาะกับการใช้งานในระยะสั้นๆ ที่ต้องการการป้องกันที่ครอบคลุมและรับแรงกระแทกได้ดี



ภาพที่ 2-36 รูปภาพหมวกแบบปิดหน้า

วิเคราะห์การออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานแบบครึ่งใบ

หมวกกันน็อคจักรยานแบบครึ่งใบ

ด้านรูปทรง

รูปทรงของหมวกเน้นการปกป้องศีรษะในส่วนบน มีลักษณะคล้ายครึ่งวงกลม เปรียบไปด้านหลัง เพื่อให้ลดการต้านอากาศ มีช่องระบายอากาศที่มีลักษณะรูปทรงคล้ายวงรี มีขนาดความกว้างของช่อง ตั้งแต่ 1.5 - 3 เซนติเมตร ความยาวตั้งแต่ 3-10 เซนติเมตร จัดวางในโดยรอบของตัวหมวกทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ทำให้อากาศไหลผ่านช่องเข้าไปในตัวหมวกเพื่อระบายความร้อน ความหนาของโฟมในบริเวณด้านหน้าและขอบด้านข้างจะหนากว่าปกติเพื่อให้ดูดซับแรงกระแทกได้ดียิ่งขึ้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

ด้านรูปแบบ

รูปแบบของสีสັນและลวดลายจะเน้นคุมโทนสีที่และส่งเสริมภาพลักษณ์ของการใช้งานจักรยานในลักษณะส่งเสริมประสิทธิภาพ ลวดลายที่ใช้จะมีความโฉบเฉี่ยว



ภาพที่ 2-37 ภาพลักษณะการสวมใส่หมวกจักรยานแบบครึ่งใบ

ด้านวัสดุที่ใช้

ใช้วัสดุโฟม EPS เป็นโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก มีเปลือกนอกบางประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ทำจากวัสดุพลาสติกประเภท PC ที่มีความเบาและแข็งแรง ทำหน้าที่เป็นส่วนกระจายแรงออกไปสู่ชั้นโฟม ส่วนมากผลิตด้วยการขึ้นรูปแบบ in-mold เพื่อให้ชั้นเปลือกแนบสนิทกับตัวโครงสร้าง ทำให้ถ่ายเทแรงกระแทกได้ดียิ่งขึ้น

ด้านการป้องกัน

เน้นการป้องกันศีรษะในด้านหน้า และบริเวณด้านข้างของศีรษะ ซึ่งจะเป็นส่วนที่สัมผัสพื้นเป็นบริเวณแรก



ภาพที่ 2-38 ภาพการป้องกันศีรษะในจุดที่สำคัญของหมวกจักรยานประเภทครึ่งใบ

หมวกกันน็อคจักรยานแบบเต็มใบ

ด้านรูปทรง

ออกแบบมาให้ปกป้องศีรษะในส่วนบน และครอบคลุมไปถึงส่วนบริเวณส่วนท้ายทอยด้านหลัง มีลักษณะทรงกลม ผิวเรียบ มีช่องระบายอากาศรูปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 – 3 เซนติเมตร ใช้เปลือกพลาสติกที่หนากว่าหมวกในรูปแบบครึ่งใบ และมีชั้นโครงสร้างโฟมรับแรงกระแทกที่หนาสม่ำเสมอทั่วกันทั้งใบ

ด้านรูปแบบ

รูปแบบสีสันทึบมีความหลากหลายของโทนสีจากการผสมเนื้อสีลงในเนื้อพลาสติก และนิยมพิมพ์ลวดลายลงบนเปลือกพลาสติก



ภาพที่ 2-39 ภาพลักษณะการสวมใส่หมวกจักรยานแบบเต็มใบ

ด้านวัสดุที่ใช้

เปลือกนอกของหมวกใช้วัสดุ ABS ทำให้ผสมสีสันทึบและสามารถพิมพ์ลวดลายลงบนพื้นผิวได้หลากหลาย ส่วนดูดซับแรงกระแทกใช้วัสดุ EPS ที่มีความหนาเท่ากันทั้งใบ โดยมีส่วนรองด้านในศีรษะที่มีความหนา ช่วยซับแรงได้ดี และช่วยปรับขนาดให้กระชับกับศีรษะ

ด้านการป้องกัน

เน้นการป้องกันศีรษะในด้านหน้า บริเวณด้านข้าง และครอบคลุมไปถึงด้านหลังของศีรษะ โดยสามารถรับแรงในทุกจุดได้มีประสิทธิภาพเท่ากัน ตัวหมวกมีชั้นโฟมที่หนาเพื่อรองรับกับรูปแบบการใช้งานจักรยานที่มีโอกาสเกิดแรงกระแทกที่รุนแรงได้มากขึ้น



ภาพที่ 2-40 ภาพตำแหน่งที่สำคัญในการป้องกันของหมวกจักรยานประเภทเต็มใบ

หมวกกันน็อคจักรยานแบบปิดหน้า

ด้านรูปทรง

ตัวหมวกออกแบบให้มีรูปทรงที่ปกคลุมทั้งใบหน้า เพื่อป้องกันการกระแทกที่รอบด้าน ส่วนมากจะไม่มีรูระบายอากาศเพราะจะเป็นส่วนที่ทำให้เศษหิน กิ่งไม้ หรือสิ่งต่างๆ ทะลุผ่านเข้ามาทางช่องที่ตัวหมวกมีส่วนบังแดดเพื่อกันแสงแดด และกันฝุ่น

ด้านรูปแบบ

สีสັນและลวดลายของหมวกมีลักษณะที่สอดคล้องกับชุดแต่งกายของผู้ใช้จักรยานประเภทดาวนีย์

ฮิลล์



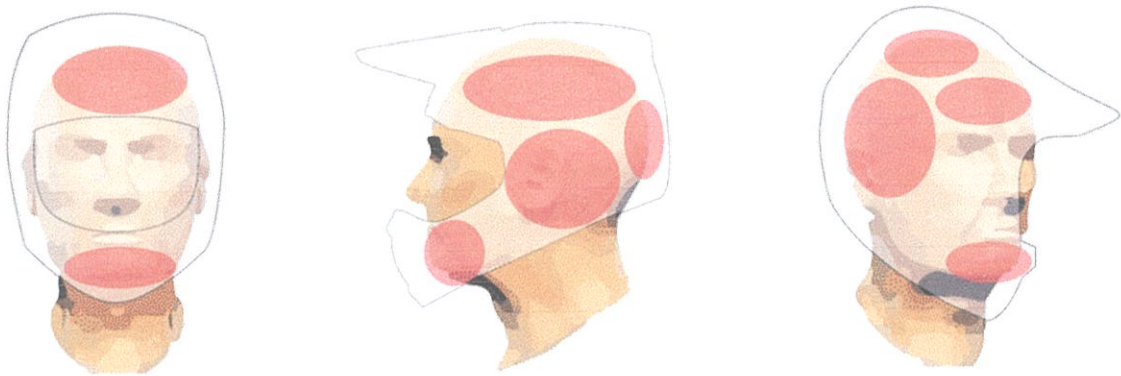
ภาพที่ 2-41 ลักษณะการสวมใส่หมวกจักรยานแบบปิดหน้า

ด้านวัสดุที่ใช้

ใช้วัสดุ EPS เป็นตัวดูดซับแรงกระแทก โดยใช้ความหนาของตั้งแต่ 2-4 เซนติเมตร เพื่อรองรับแรงกระแทกที่รุนแรงและช่วยให้ดูดซับแรงกระแทกได้ดี ตัวเปลือกทำจากวัสดุจำพวกพลาสติก วัสดุผสมพวกไฟเบอร์กลาส หรือคาร์บอนไฟเบอร์

ด้านการป้องกัน

เน้นการป้องกันที่ครอบคลุมศีรษะทั้งด้านบน ด้านหน้า ด้านหลัง และปกคลุมไปถึงส่วนคาง



ภาพที่ 2-42 ภาพตำแหน่งที่สำคัญในการป้องกันของหมวกจักรยานประเภทปิดหน้า

2.4.2 ส่วนประกอบหมวกกันน็อคจักรยาน

หมวกกันน็อคจักรยานโดยทั่วไปมักจะประกอบไปด้วยเปลือกนอก โครงสร้างโฟมรับแรงกระแทก แผ่นรองศีรษะใน สายรัดคาง และตัวปรับระดับความกระชับ



ภาพที่ 2-43 ภาพส่วนประกอบหมวกกันน็อคจักรยาน

2.4.3 วิธีการทำความสะอาดหมวกกันน็อคจักรยาน

2.4.3.1 การทำความสะอาดเปลือกหมวกกันน็อค และส่วนโครงสร้างรับแรงกระแทก

วิธีการทำความสะอาดเปลือกหมวกกันน็อค และส่วนโครงสร้างรับแรงกระแทกคือใช้ผ้าชุบน้ำอุ่น 1/4 ลิตร ผสมสบู่เหลว 5-6 หยด เช็ดทำความสะอาด เช็ดอีกครั้งด้วยผ้าชุบน้ำสะอาด และเช็ดด้วยผ้าแห้งเพื่อให้หมวกแห้งและไม่เกิดคราบ จากนั้นตากทิ้งไว้ในร่ม ห้ามใช้น้ำร้อนหรือน้ำเกลือ เบนซิน น้ำยาเช็ดกระจก เช็ดทำความสะอาด เพราะจะทำให้โครงสร้างหมวกเสื่อมสภาพเสียหายได้เร็วขึ้น

ในกรณีที่เปื้อนหมวกสีด้าน การทำความสะอาด คือ ใช้น้ำยาล้างจาน 3-4 หยดมาผสมกับน้ำสะอาดพอประมาณ จุ่มผ้าลงในน้ำที่ผสมไว้กับน้ำยาล้างจาน นำมาเช็ดทำความสะอาด และเช็ดอีกครั้งด้วยน้ำสะอาดธรรมดาจนทั่ว สุดท้ายใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดครั้งสุดท้าย และตากทิ้งไว้ในร่ม

2.4.3.2 การทำความสะอาดแผ่นรองศีรษะ

วิธีการทำความสะอาดแผ่นรองศีรษะควรถอดออกจากโครงสร้างหมวกกันน็อค นำไปแช่น้ำเปล่าที่ผสมผงซักฟอกไว้ประมาณ 5-10 นาที จากนั้นใช้มือขยี้ตัวแผ่นรองศีรษะเบาๆ เพื่อให้คราบสกปรกหลุดออกจากแผ่นรองศีรษะ แล้วนำไปซักน้ำสะอาดเพื่อล้างผงซักฟอกออก สุดท้ายบีบน้ำออกให้หมดแล้วนำไปตากแดด

2.4.4 ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับหมวกกันน็อคจักรยาน

2.4.4.1 ควรเปลี่ยนหมวกนิรภัยเมื่อได้รับแรงกระแทก

หมวกนิรภัยได้รับการออกแบบมาเพื่อรับแรงกระแทกได้เพียงครั้งเดียว ดังนั้นหมวกนิรภัยที่ปกป้องผู้ใช้จากแรงกระแทกแล้วนั้น ควรจะเปลี่ยนหมวกทันที หมวกนิรภัยนั้นได้ถูกออกแบบมาให้รับแรงกระแทกโดยกระจายแรงกระแทกส่วนใหญ่ออกด้านข้าง ถึงแม้สภาพภายนอกจะดูไม่เสียหาย แต่คุณสมบัติจะด้อยลงหรือสูญเสียไปหลังจากถูกกระแทก เพราะฉะนั้นหมวกนิรภัยที่เคยถูกกระแทกแล้วนั้น ควรจะนำไปทำลายหรือเปลี่ยนหมวกใบใหม่



ภาพที่ 2-44 ภาพหมวกกันน็อกจักรยานที่เสียหายจากการล้ม

2.4.4.2 ไม่ควรทำการดัดแปลงสภาพหมวกนิรภัย

หากทำการเจาะหรือตัดแต่งผิวภายนอก หรือดัดแปลงในส่วนของการรับรองแรงกระแทก การดัดแปลงจะทำให้หมวกนิรภัยสูญเสียคุณสมบัติ ส่งผลต่อการรองรับแรงกระแทกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ และไม่ควรทำสีหมวกใหม่ เพราะสีและทินเนอร์มีส่วนในการทำลายวัสดุหุ้มและโครงสร้างของหมวกนิรภัยได้ หมวกนิรภัยที่เสียหายหรือด้อยคุณภาพโดยการทาสี จะไม่สามารถปกป้องศีรษะจากการเกิดอุบัติเหตุได้เต็มประสิทธิภาพ

2.4.4.3 จะต้องตรวจสอบหมวกนิรภัยก่อนใช้เสมอ

- ตรวจสอบความกระชับขณะสวมใส่
- ตรวจสอบสายรัดคาง และตัวล็อคคว่ำยังอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี สายรัดไม่เปื่อยขาด
- ชิ้นส่วนที่มีส่วนประกอบที่เป็นพลาสติกจะมีอายุการใช้งานประมาณ 3 ปี หลังจากผลิต ถ้าพบว่าชิ้นส่วนใดที่เสื่อมสภาพแล้วหรือมีรอยแตกร้าว ควรเปลี่ยนหมวกนิรภัยใบใหม่
- ตรวจสอบปั๊มปรับระดับเพื่อให้กระชับกับศีรษะ ควรหมุนกลับมาให้หลวมก่อน หลังจากใส่หมวกแล้วจึงค่อยปรับให้กระชับกับศีรษะ

2.4.5 ข้อมูลหมวกกันน็อคในปัจจุบันและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

2.4.5.1 ตัวอย่างหมวกกันน็อคในปัจจุบัน

Giro Atmos

หมวกทรง Sport ที่ออกแบบมาให้มีช่องระบายอากาศจำนวนมาก ช่วยให้ระบายอากาศได้ดีมีการทำสีในลักษณะผิวด้านและเลือกใช้โชนสีที่สามารถมองเห็นได้ในระยะไกล



ภาพที่ 2-45 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Giro Atmos

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - น้ำหนักเบา - มีช่องระบายอากาศมาก ทำให้อากาศถ่ายเทได้ดี - มีปุ่มปรับระดับเพื่อเพิ่มความกระชับ - หาซื้อได้ง่าย - มีส่วนของโชนสีเรืองแสง ทำให้มองเห็นได้ในระยะไกล 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีส่วนป้องกันการกระแทกบริเวณท้ายทอย - รูปทรงดูจริงจัง ไม่เข้ากับการแต่งกายของผู้ใช้จักรยานในเมือง - ไม่มีส่วนป้องกันแมลง

ตารางที่ 2-3 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Giro Atmos

Yakkay

หมวกกันน็อคที่มีแนวคิดในการออกแบบเพื่อให้เข้ากับการแต่งกายทั่วไปในการใช้งานจักรยานภายในเมือง เพื่อให้ดูกลมกลืน และไม่แปลกสะดุดตา ตัวหมวกด้านในมีลักษณะเหมือนหมวก BMX แต่สามารถเลือกรูปแบบและปรับเปลี่ยนเปลือกด้านนอกที่ทำจากผ้ามาคลุมไว้ เพื่อให้เข้ากับรูปแบบการแต่งกายของตัวเองได้



ภาพที่ 2-46 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Yakkay

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - มีรูปทรงที่เข้ากับการแต่งกายปกติทั่วไปของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง ทำให้กลมกลืน ไม่แปลกตา - สามารถปรับเปลี่ยนรูปลักษณะของเปลือกหมวกได้ โดยการซื้อเฉพาะชิ้นส่วนนั้น - มีลวดลายให้เลือกซื้อหลากหลาย - มีส่วนบังแดดเพื่อกันแสงแดดรบกวนสายตา 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีรูระบายอากาศทำให้ับชื้นไม่เหมาะกับการใช้งานในสภาวะอากาศร้อนชื้น

ตารางที่ 2-4 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Yakkay

661 Dirt Lid

หมวกจักรยานที่ออกแบบมาให้มีการป้องกันครอบคลุมในส่วนท้ายทอย พร้อมทั้งมีชั้นโฟม EPS ที่หนากว่าปกติ ทำให้ดูดซับแรงกระแทกได้มาก เหมาะสำหรับผู้ใช้จักรยาน BMX และจักรยานผาดโผน



ภาพที่ 2-47 ภาพหมวกกันน็อกจักรยาน 661 Dirt Lid

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - มีประสิทธิภาพการป้องกันครอบคลุมท้ายทอย และสามารถดูดซับแรงกระแทกได้มาก - หาซื้อได้ง่าย - ราคาถูก - มีลวดลายหลากหลายให้เลือก 	<ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักมากกว่าหมวกประเภทครึ่งใบ - มีช่องระบายอากาศน้อยทำให้อับชื้นไม่เหมาะกับการใช้งานในพื้นที่เขตอบท้อหรือร้อน

ตารางที่ 2-5 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ 661 Dirt Lid

Downhill Helmet

หมวกที่มีการปกคลุมโดยรอบศีรษะ สามารถรับแรงกระแทกได้มากกว่าหมวกทั่วไป นิยมใช้กันในการแข่งขันจักรยานประเภทดาวฮิลล์ โดยใช้งานในระยะสั้นๆ ในช่วงเวลาแข่งขัน



ภาพที่ 2-48 ภาพหมวกกันน็อกจักรยาน Downhill Helmet

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - มีประสิทธิภาพในการป้องกันศีรษะจากแรงกระแทกได้รอบด้าน สามารถดูดซับแรงกระแทกได้มากกว่าหมวกลักษณะอื่นๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักมาก - มุมมองในการมองเห็นน้อยกว่าหมวกประเภทอื่น - ไม่มีช่องระบายอากาศ ทำให้ศีรษะอับชื้น - ส่วนพองน้ำด้านใน ถอดซักล้างได้ลำบาก

ตารางที่ 2-6 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Downhill Helmet

Kask K.31 Crono Aero Helmet

หมวกที่นิยมใช้กันในกลุ่มผู้แข่งขันจักรยานในโดม หรือแข่งขันไตรกีฬา ตัวหมวกมีช่องระบายอากาศที่น้อย มีรูปทรงเพรียวยาวไปด้านหลังเพื่อช่วยลดแรงปะทะจากแรงลม



ภาพที่ 2-49 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Kask K.31 Crono Aero Helmet

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - รูปทรงที่ลู่ไปด้านหลังช่วยลดแรงปะทะกับลม - เหมาะกับการใช้งานที่เน้นการปั่นเพื่อทำความเร็ว 	<ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักมาก - ไม่เหมาะกับการใช้งานในเมืองเนื่องจากความคล่องตัวในการหันศีรษะที่ลำบากเมื่อใช้งาน - ไม่เหมาะกับการใช้งานเพื่อเดินทางในสภาพอากาศร้อนชื้น เนื่องจากหมวกไม่มีรูระบายอากาศ ทำให้อับชื้น - ทำความสะอาดไม่สะดวก - มีราคาแพง

ตารางที่ 2-7 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Kask K.31 Crono Aero Helmet

Vintage Helmet

หมวกกันน็อคจักรยานรุ่นก่อนที่จะมีการใช้วัสดุจำพวกโฟมเข้ามาเป็นตัวดูดซับแรงกระแทก ตัวหมวกมีลักษณะเป็นสายคาด นิยมทำจากวัสดุจำพวกหนังโดยมีส่วนพองน้ำรองอยู่ภายใน



ภาพที่ 2-50 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Vintage Helmet

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - มีน้ำหนักเบา - พกพาสะดวก จัดเก็บได้ง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - ป้องกันการกระแทกได้ในระดับต่ำ เนื่องจากวัสดุไม่สามารถดูดซับแรงกระแทกได้มาก เพียงแค่ป้องกันศีรษะไม่ให้สัมผัสกับพื้นโดยตรงเท่านั้น - ทำจากวัสดุหนัง ทำให้เกิดกลิ่นอับได้เมื่อโดนน้ำหรือคราบเหงื่อ - สายหนังจะรัดศีรษะ ทำให้ผมเสียทรง

ตารางที่ 2-8 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Vintage Helmet

Carrera Foldable Bike Helmets

หมวกกันน็อคจักรยานที่มีจุดเด่นในการปรับระดับให้กระชับกับศีรษะขนาดที่แตกต่างต่างกันได้ด้วยการยืดหดรูปทรงหมวก สะดวกต่อการพกพาและจัดเก็บ รวมถึงมีรูระบายอากาศที่ใหญ่ทำให้สามารถระบายอากาศได้ดี



ภาพที่ 2-51 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Carrera

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - สามารถปรับรับกับขนาดของศีรษะได้ตามการยืดหดของตัวหมวก - มีช่องระบายอากาศที่ใหญ่ทำให้ไม่อับชื้นศีรษะ - พกพาจัดเก็บสะดวก - เข้ากับการแต่งกายได้ง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - หาซื้อยากในเมืองไทย - โครงสร้างแยกส่วนกันทำให้ความสามารถในการป้องกันลดลง

ตารางที่ 2-9 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Carrera

Kranium

หมวกกันน็อคจักรยานที่มีโครงสร้างของหมวกด้วยวัสดุจากกระดาษแข็ง จากนั้นหุ้มตัวโครงสร้างด้วยพลาสติกABS หรืออะคริลิกใสเพื่อป้องกันน้ำ ตัวโครงสร้างสามารถสั่งตัดตามขนาดของศีรษะได้



ภาพที่ 2-52 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Kranium

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - รับแรงกระแทกได้มากกว่าหมวกทั่วไป 4 เท่า - ใช้วัสดุโครงสร้างหลักที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - ออกแบบโดยอ้างอิงกับลักษณะศีรษะของผู้ใช้ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตัววัสดุกระดาษแข็งที่ใช้เป็นโครงสร้างหมวก ไม่ดูดซับแรงไว้ ทำให้แรงที่กระทำกับหมวกส่งตรงไปสร้างความเสียหายให้กับสมองโดยตรง - การผลิตใช้เวลานาน - ไม่มีปุ่มปรับระดับเพื่อให้กระชับ - เนื่องจากการใช้งานทำให้กระดาษเปื่อย

ตารางที่ 2-10 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Kranium

Paper Pulp Helmet

หมวกกันน็อกจักรยานที่ทำจากวัสดุกระดาษหนังสือพิมพ์ ออกแบบขึ้นเพื่อใช้งานในโครงการจักรยานเช่าของเมืองลอนดอน ประเทศอังกฤษ เน้นการใช้งานในระยะสั้น ใช้วัสดุที่เหลือใช้มาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมทั้งเน้นการหมุนเวียนหลังจากหมดอายุการใช้งานไปด้วย



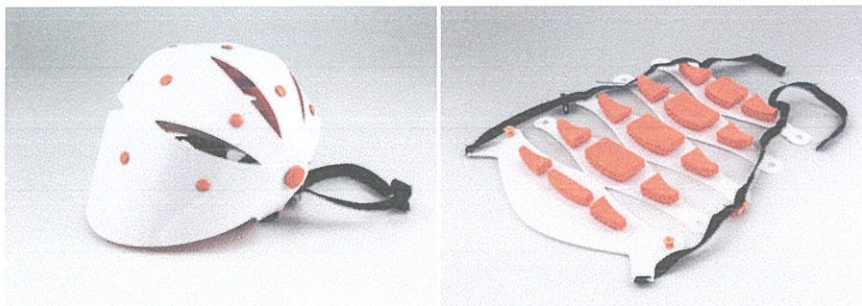
ภาพที่ 2-53 ภาพหมวกกันน็อกจักรยาน Paper Pulp Helmet

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - ผลิตด้วยวัสดุกระดาษเหลือใช้ - สามารถนำมารีไซเคิลเพื่อใช้งานได้ใหม่ - ผลิตด้วยกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ใช้สารเคมี กาวเคมี หรือสารฟอกสีที่เป็นอันตรายต่อธรรมชาติ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีส่วนดูดซับแรงกระแทกทำให้เป็นอันตรายกับศีรษะเมื่อได้รับแรงกระแทกที่รุนแรง - การลื่นของสายรัดคางในรูปแบบนี้จะทำให้ลำบากในการถอด หรือรัดให้กระชับ - อายุการใช้งานสั้น

ตารางที่ 2-11 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Paper Pulp Helmet

Tattoo Bicycle Helmet

หมวกจักรยานที่สามารถคลี่ออกเป็นแผ่นได้ สะดวกต่อการจัดเก็บและพกพา เปลือกนอกทำจากพลาสติก PP ใ่นวัสดุราคาถูก การคลี่เป็นแผ่นทำให้สะดวกต่อการขนส่ง



ภาพที่ 2-54 ภาพหมวกกันน็อคจักรยาน Tattoo Bicycle Helmet

ข้อเด่น	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none"> - พกพา และจัดเก็บสะดวก - มีน้ำหนักเบา - ลดพื้นที่ในการขนส่งสินค้า 	<ul style="list-style-type: none"> - สายรัดคางไม่มีตัวล็อก เป็นลักษณะการยึดโดยการผูกทำให้ใช้งานลำบาก - ป้องกันการกระแทกได้ในระดับที่ต่ำกว่าวัสดุ EPS เนื่องจากโครงสร้างดูดซับแรงที่ไม่ต่อเนื่องกระจายตัวกันออกไป

ตารางที่ 2-12 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น-ข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ Tattoo Bicycle Helmet

2.4.6.1 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

(1) หมวกมอเตอร์ไซด์

ส่วนประกอบหมวก

- 1.) เปลือกหมวก
- 2.) โครงสร้างดูดซับแรง
- 3.) สายรัดคาง
- 4.) เบาะรอง
- 5.) แผ่นปิดหู
- 6.) กระบังหมวก



ภาพที่ 2-55 หมวกกันน็อคมอเตอร์ไซด์แบบครึ่งใบและเต็มใบ

วิเคราะห์หมวกมอเตอร์ไซด์

1.) เปลือกหมวก เป็นส่วนทำมาจากวัสดุ ABS เป็นวัสดุที่มีความสมดุลทั้งในเรื่องความแข็ง และความเหนียว ทำให้ทนแรงกระแทกได้ดี ทนต่อการเสียดสี คงสภาพรูปร่าง มีความหนาของเปลือกทั่วไปประมาณ 4-5 มิลลิเมตร

ข้อดี

- เป็นส่วนช่วยให้คงรูปทรงของหมวกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- มีน้ำหนักเบา มีความแข็ง และเหนียว
- ผลิตด้วยการฉีด ทำให้มีต้นทุนต่ำเมื่อต้องผลิตจำนวนมาก และสามารถใส่สีส้นและทำลวดลายได้

ข้อดี

- ความแข็งแรงของวัสดุขึ้นอยู่กับตัวโครงสร้าง และการออกแบบ ควรมีสันเหลี่ยมเพื่อให้คงรูปทรงความแข็งแรงได้ดี

2.) โครงสร้างดูดซับแรง เป็นส่วนช่วยดูดซับแรงกระแทกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ทำมาจากวัสดุจำพวกโฟมที่มีความหนาแน่น มีชั้นความหนาประมาณ 15-20 มิลลิเมตร นิยมใช้ EPS เป็นโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก



ภาพที่ 2-56 ภาพชั้นโครงสร้างรับองกระแทก

ข้อดี

- ช่วยดูดซับแรงกระแทกที่มากกระทำต่อศีรษะและสมอง
- เป็นโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา

ข้อดี

- สามารถรับแรงกระแทกได้ตามมาตรฐานเพียงครั้งเดียว อัตราการดูดซับแรงจะลดลงเมื่อตกหล่นหรือรับแรงกระแทกไปแล้ว

3.) สายรัดคาง ช่วยให้หมวกยึดกระชับกับศีรษะเมื่อสวมใส่ ทำมาจากวัสดุเชือกถัก จากพลาสติก PP มีความทนทานต่อแรงดึง เป็นฉนวนไฟฟ้า และทนสารเคมี

ข้อดี

- ช่วยให้หมวกกระชับกับศีรษะขณะสวมใส่ และไม่โยกคลอนหลุดจากศีรษะเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- มีความอ่อนตัว ไม่แข็งกระด้าง ทนต่อแรงดึง การฉีกขาด เป็นวัสดุที่ทนทานต่อแรงเหวี่ยง และแรงยึดได้ดี

ข้อดี

- ลักษณะการถักของเส้นใยทำให้เกิดช่องว่างที่สามารถกักเก็บฝุ่น และความสกปรกได้

4.) เบาะรอง ทำมาจากวัสดุผ้าร่ม ผ้าไนลอน ผ้าตาข่าย ผ้าชุดขนดำ และฟองน้ำ มีความหนาของเบาะรองประมาณ 2 มิลลิเมตร

ข้อดี

- มีความนุ่มนวล มีรูพรุน ช่วยดูดซับเหงื่อและระบายอากาศได้ดี
- เป็นวัสดุที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

ข้อด้อย

- ไม่ทนทานต่อการใช้งาน และเป็นวัสดุที่กักเก็บฝุ่น และความสกปรก

5.) แผ่นปิดหู มีส่วนช่วยบังลมเข้าปะทะกับใบหู เนื่องจากการเชื่อมต่อไฮดรอลิกใช้ความเร็วสูง ทำให้มีลมเข้ามาปะทะด้านข้างใบหู แผ่นปิดหูนั้นมักทำมาจากแผ่นยางไวนิล PVC หรือหนังเทียม โดยยาง PVC มีคุณสมบัติคือความแข็งแรง ทนทานสภาวะอากาศ สามารถเติมสารเพื่อเพิ่มคุณสมบัติต่างๆได้

ข้อดี

- ช่วยลดลมเข้าปะทะใบหู
- ทนทาน ใช้งานได้ยาวนาน กันน้ำ ไม่กักเก็บฝุ่น ความชื้น และสิ่งสกปรก
- ราคาถูก มีให้เลือกหลากสี

ข้อด้อย

- เป็นวัสดุที่มีแผ่นบาง ไม่สามารถป้องกันการกระแทกได้

6.) กระบังหมวก เป็นส่วนที่ช่วยบดบังแสงแดด ติดตั้งในบริเวณด้านหน้าหมวก ผลิตจากพลาสติก ABS ทนทานต่อการขีดข่วน คงรูปทรงได้

ข้อดี

- ช่วยบังแสงแดด
- ผลิตในกระบวนการฉีด จึงทำสีได้หลากหลาย

ข้อด้อย

- มีความเสี่ยงที่จะแตกหักเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

(2)หมวกวิศวกร

หมวกวิศวกร เป็นประเภทหมวกที่ใช้ป้องกันศีรษะจากการตกกระแทก หรือการเจาะของวัสดุที่ตกลงมาจากที่สูงในขณะที่ปฏิบัติงาน

ส่วนประกอบหมวก

- 1) โครงหมวก
- 2) ใส้หมวก
- 3) สายรัดคาง

วิเคราะห์หมวกวิศวกร

1) โครงหมวก เป็นส่วนประกอบที่ป้องกันอันตราย ทนต่อแรงกระแทก ลักษณะของเปลือกหมวกจะถูกออกแบบให้มีสันนูน เพื่อให้โครงสร้างของหมวกมีความแข็งแรงมากขึ้น ทนต่อแรงกระแทก โดยทั่วไปจะใช้วัสดุ ABS PE และไฟเบอร์กลาส



ภาพที่ 2-57 ภาพโครงหมวกวิศวกร

ข้อดี

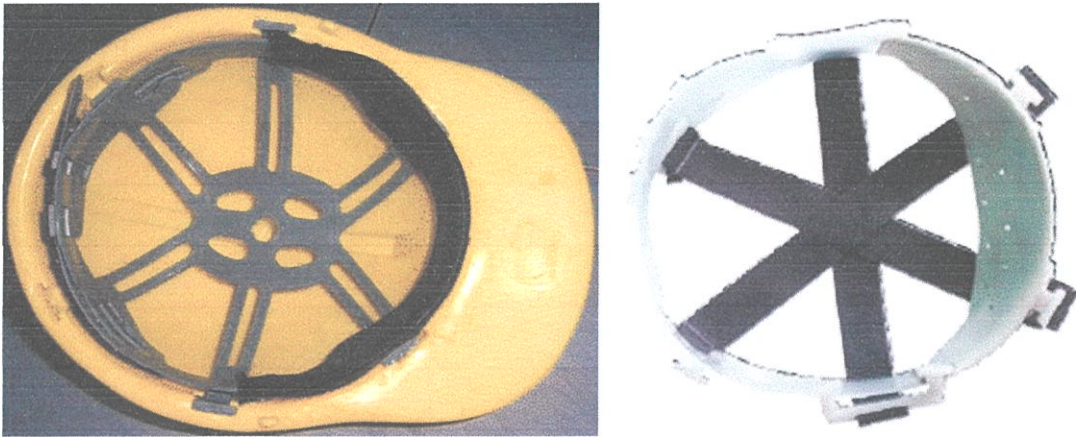
- มีความแข็งแรงทนต่อแรงกระแทกในแนวตั้งได้ดี

ข้อด้อย

- ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรับแรงกระแทกในส่วนด้านข้าง
- มีน้ำหนักมาก

2) **ไส้หมวก** เป็นส่วนประกอบที่ยึดติดกับส่วนเปลือกหมวก มีหน้าที่รองรับศีรษะช่วยให้กระชับเมื่อสวมใส่ โดยระหว่างเปลือกหมวกและไส้หมวกจะมีช่องว่างเพื่อไม่ให้ศีรษะกระทบกับเปลือกหมวก

โครงสร้างไส้หมวกวิศวกร มีหลักการทำงานคือ เมื่อมีแรงมากกระทบไส้หมวกจะเกิดการยืดหยุ่นเพื่อรับ และลดแรงกระทบบริเวณช่องว่างนั้น โดยโครงสร้างของไส้หมวกจะป้องกันไม่ให้ศีรษะสัมผัสกับเปลือกหมวกเพื่อความปลอดภัย



ภาพที่ 2-58 ภาพโครงสร้างไส้หมวกวิศวกร

ข้อดี

- เป็นตัวช่วยยลดแรงและป้องกันศีรษะจากแรงกระทบ
- ลักษณะของไส้หมวกที่ไม่แนบกับเปลือกหมวกทำให้มีช่องว่างที่ช่วยระบายอากาศทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกสบาย ลดความร้อนภายในหมวก
- ทำความสะอาดได้ง่าย

ข้อด้อย

- ลักษณะของโครงสร้างของไส้หมวกที่ออกแบบให้มีการรับแรงในแนวตั้ง ไม่ได้ออกแบบให้รับแรงในด้านข้าง

3) **สายรัดคาง** เป็นส่วนประกอบที่มีหน้าที่ยึดหมวกกับศีรษะ ช่วยให้กระชับ ปลอดภัยขณะสวมใส่โดยลักษณะของสายรัดคางจะใช้วัสดุประเภทยางยืดที่สามารถปรับขนาดได้ ซึ่งช่วยให้สะดวกสบายในการใช้งาน



ภาพที่ 2-59 ภาพสายรัดคางหมวกวิศวกร

ข้อดี

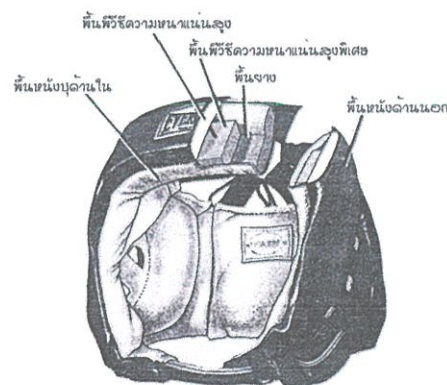
- สวมใส่สะดวก
- มีลักษณะเป็นตะขอเกี่ยวซึ่งสามารถปรับให้เข้ากับรูปแบบการใช้งาน
- สามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้
- บางรุ่นมีแป้นรองใต้คางเพื่อให้หมวกอยู่ในตำแหน่งที่มั่นคง

ข้อด้อย

- ลักษณะของสายรัดคางที่เป็นยางยืด จึงไม่เหมาะสำหรับการยึดหมวกในรูปแบบที่มีแรงเหวี่ยงมากกระทำกับหมวก

(3)หมวก Head guard

เป็นหมวกที่ใช้สวมใส่ขณะเล่นกีฬาที่ต้องมีการกระแทกบริเวณศีรษะเช่น มวย เทควันโด ออกแบบมาโดยใช้วัสดุสังเคราะห์หนาถึง 3 ชั้น ปกปิดบริเวณศีรษะโดยรอบ ซึ่งเป็นจุดที่มีโอกาสโดนแรงกระแทก คือ ใบหน้า และศีรษะ โดยมีหน้าที่ป้องกันหรือลดความบอบช้ำที่เกิดจากแรงกระแทก



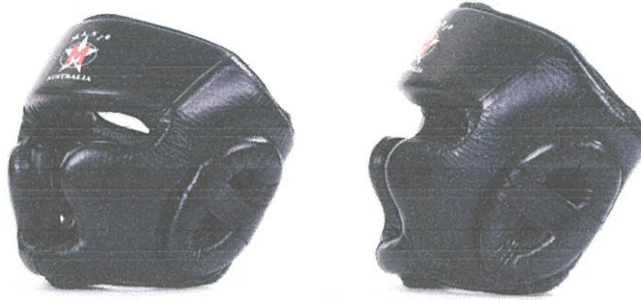
ภาพที่ 2-60 ส่วนประกอบภายในของ Head Guard

ส่วนประกอบของหมวกHead guard

- 1) ตัวหมวก Head guard
- 2) แถบติดและสายรัด Head guard

วิเคราะห์ตัวหมวก Head guard

1) **ตัวหมวก Head guard** เป็นส่วนที่รองรับแรงกระแทก มีลักษณะที่ช่วยรับแรงกระแทกทั้ง 2 ส่วน คือ ด้านนอกและด้านใน โดยใช้วัสดุที่มีลักษณะนิ่มและสามารถคืนรูปได้ง่าย ช่วยลดแรงกระแทกและทำให้ กระชับในขณะสวมใส่



ภาพที่ 2-61 ภาพตัวหมวก Head guard

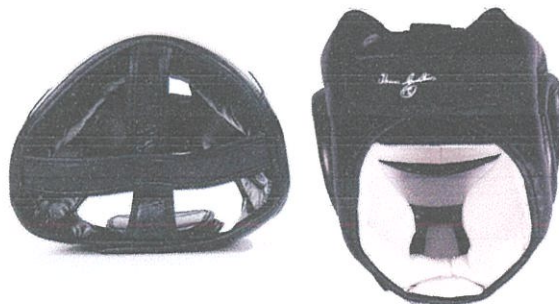
ข้อดี

- ช่วยลดอาการบาดเจ็บจากแรงกระแทก บริเวณศีรษะและใบหน้า
- ตัวหมวกใช้วัสดุเป็นฟองน้ำภายใน ช่วยให้สวมใส่ได้กระชับ สามารถเคลื่อนไหวได้สะดวก คล่องแคล่ว
- การใช้หนังเทียม จะช่วยให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่เป็นแหล่งสะสมของสิ่งสกปรกและเชื้อโรค
- ช่องบริเวณส่วนหัวจะช่วยลดความร้อนภายในและช่วยระบายอากาศ

ข้อด้อย

- ลักษณะของ Head guard ที่ออกแบบให้ครอบคลุมศีรษะ และบริเวณใบหน้าผู้สวมใส่รู้สึกอึดอัด
- ไม่สามารถปกป้องในส่วนด้านหลัง และด้านบนของศีรษะ

2) **แถบติดและสายรัด Head guard** เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีแถบที่ใช้ในการปรับตัวหมวกให้กระชับกับ ศีรษะ ช่วยปรับขนาดให้เข้ากับแต่ละบุคคล เมื่อหมวกกระชับศีรษะ ทำให้ผู้สวมใส่สามารถเคลื่อนไหวได้ สะดวก และปลอดภัยมากขึ้น



ภาพที่ 2-62 ภาพแถบติดและสายรัด Head guard

2.5 ข้อมูลด้านความปลอดภัย

2.5.1 มาตรฐานและการทดสอบความปลอดภัย

ก่อนการเลือกซื้อหมวกกันน็อคจักรยานควรสังเกตมาตรฐานหลักที่ได้รับความนิยม มีเครื่องหมายรับรองความปลอดภัยและผ่านการทดสอบแล้ว ดังนี้

- CPSC (Consumer Safety Product Commission) เป็นมาตรฐานของสหรัฐอเมริกาได้รับการพัฒนาขั้นตอนและตรวจสอบโดยหน่วยงานของรัฐบาล
- ASTM 1477 (American Society for Testing and Materials) เป็นเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้ผู้ผลิตยึดเป็นหลักในการออกแบบและการทดสอบที่ควรผ่านเกณฑ์
- Snell B-95 Europe เป็นมาตรฐานของหมวกกันน็อคระดับสูงมีความละเอียดในการทดสอบมากกว่ามาตรฐานอื่น

เกณฑ์การทดสอบการดูดกลืนแรงกระแทก (Impact Attenuation Test)

- ค่าความเร่งสูงสุดที่เกิดขึ้นกับหัวหุ่นทดสอบต้องวัดค่าได้ไม่เกิน 400 G (400 เท่าของแรงโน้มถ่วงโลก)
- และไม่เกิน 200 G หลังการกระแทก 2 mS. (2 เสี้ยววินาที)
- ใน 4 mS. (4 เสี้ยววินาที) จะต้องวัดค่าได้ไม่เกิน 150 G

วิธีการทดสอบ

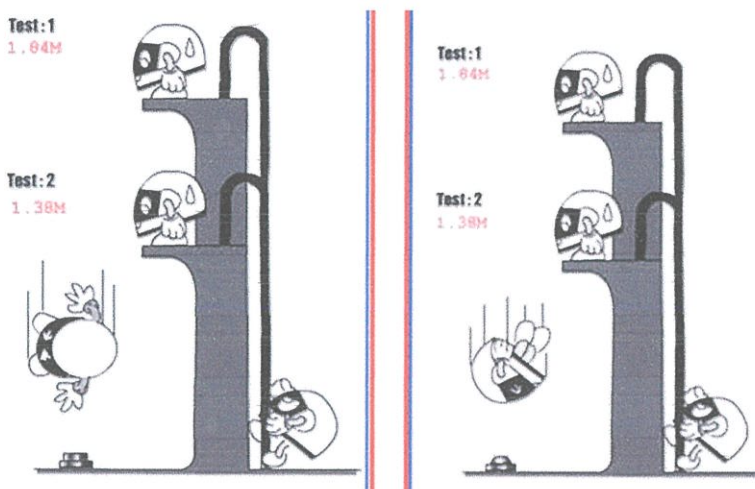
ให้ทำการทดสอบทั้งหมด 4 ตำแหน่งบนหมวกกันน็อค โดยทำการทดสอบการดูดซับแรงกระแทกตำแหน่งละ 2 ครั้ง แต่ละตำแหน่งให้ห่างกันอย่างน้อย 12 ซม.

แบบทดสอบที่ 1 เป็นการทดสอบการดูดซับแรงกระแทกกับแท่นทดสอบชนิดเรียบ (Flat Anvil)

ทำการทดสอบจำนวน 2 ตำแหน่งใดๆ บนหมวกกันน็อค โดยนำหมวกกันน็อคสวมหัวหุ่นทดสอบแล้วปล่อยลงมาในแนวตั้งที่ความสูงประมาณ 1.84 เมตร เพื่อให้กระแทกบนแท่นทดสอบแบบเรียบ (Flat Anvil) ที่ความเร็ว 5.7-6.0 เมตร/วินาที ค่าความเร่งสูงสุดที่เกิดกับหัวหุ่นทดสอบจะต้องมีค่าไม่เกิน 400 G

แบบทดสอบที่ 2 เป็นการทดสอบการดูดซับแรงกระแทกกับแท่นทดสอบชนิดโค้ง (Hemi Anvil)

ทำการทดสอบจำนวน 2 ตำแหน่งใดๆ บนหมวกกันน็อค โดยนำหมวกกันน็อคสวมหัวหุ่นทดสอบแล้วปล่อยลงมาในแนวตั้งที่ความสูงประมาณ 1.38 เมตร เพื่อให้กระแทกบนแท่นทดสอบแบบโค้ง ที่ความเร็ว 4.94-5.2 เมตร/วินาที วัดค่าความเร่งสูงสุดที่เกิดกับหัวหุ่นทดสอบจะต้องมีค่าไม่เกิน 400 G ในการทดสอบทั้งหมด 2 mS. (2 เสี้ยววินาที) หลังการกระแทก ค่าแรง G ที่หัวหุ่นจะต้องวัดได้ไม่เกิน 200 G และในอีก 2 เสี้ยววินาทีต่อมา ค่าแรง G ที่วัดได้จะต้องไม่เกิน 150 G



ภาพที่ 2-63 ภาพการทดสอบในแบบที่1 และแบบที่2

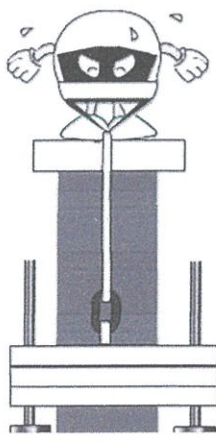
เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพของสายรัดคาง(Retention System Test)

เป็นการทดสอบความทนทานของสายรัดคางพร้อมอุปกรณ์การล็อกสายว่าสามารถใช้งานได้มี ประสิทธิภาพผ่านตามมาตรฐานดังนี้

- สายรัดคางเมื่อถูกดึงตามน้ำหนักที่กำหนด ควรยืดตัวไม่เกิน 25 มิลลิเมตร
- ต้องไม่มีส่วนประกอบใดของระบบสายรัดคาง หลุดหรือแยกออกจากกัน

วิธีการทดสอบ

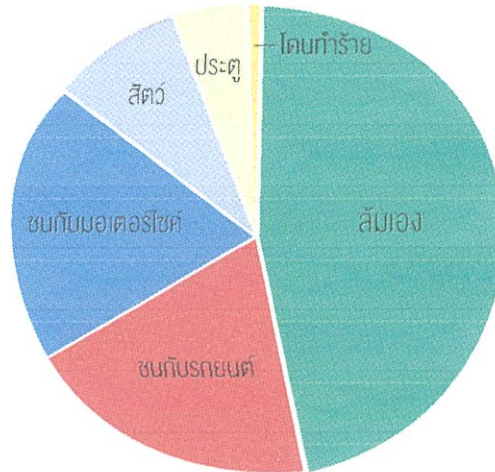
นำหมวกกันน็อกใส่หัวหุ่นทดสอบ รัดสายรัดคางให้แน่น ใช้เครื่องมือดึงสายรัดคางด้วยแรง 300 ปอนด์ เป็นเวลา 2 นาที วัตรระยะการยืดของสายรัดคางจะต้องยืดจากเดิมไม่เกิน 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)



ภาพที่ 2-64 ภาพการทดสอบการดึงสายรัดคาง

2.5.2 การเกิดอุบัติเหตุของผู้ใช้จักรยาน

การใช้งานจักรยานภายในเมืองนั้นมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้จากปัจจัยหลายๆด้าน ตัวอย่างเช่นสภาพถนนไม่ดี ความไม่ระมัดระวัง ขาดสติ อุบัติเหตุที่เกิดจากความไม่ระมัดระวังของผู้อื่น รวมไปถึงการถูกปล้นจี้ ลอบทำร้าย โดยจากการสำรวจสามารถแยกกรณีที่เกิดอุบัติเหตุได้บ่อยครั้งได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 2-12 ภาพแผนภูมิแสดงโอกาสเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่างๆ

2.5.2.1 กรณีล้มเอง

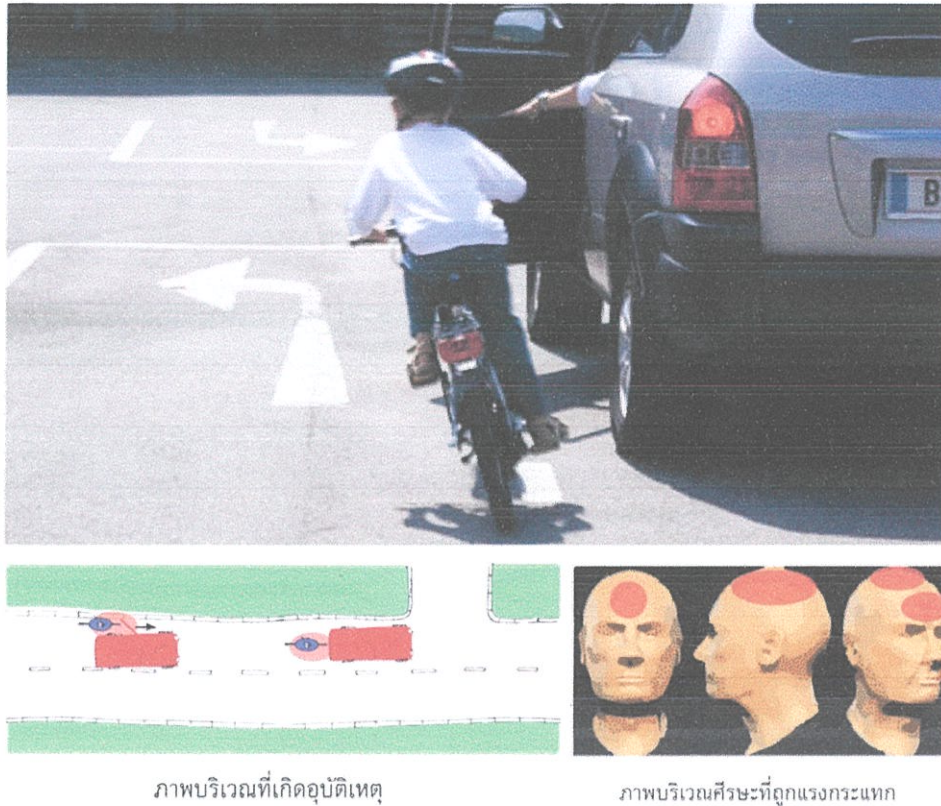
กรณีนี้ผู้ที่ขับขี่จักรยานล้มเอง มักเป็นอุบัติเหตุที่บาดเจ็บไม่ร้ายแรง เกิดจากความไม่ระมัดระวังหรือขาดทักษะในการขับขี่ของตนเอง กรณีนี้ถือเป็นอุบัติเหตุที่มักเกิดขึ้นบ่อยที่สุดในอุบัติเหตุทั้งหมด



ภาพที่ 2-65 ภาพลักษณะการเกิดอุบัติเหตุกรณีล้มเอง

2.5.2.2 กรณีพุ่งชนคู่กรณี

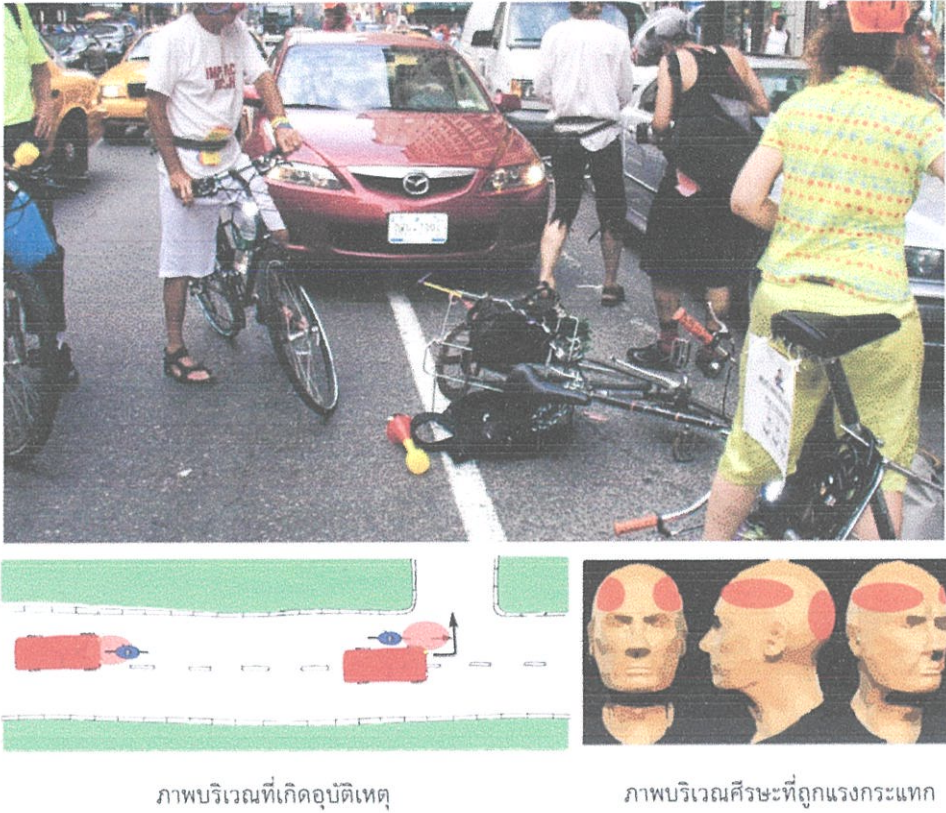
กรณีนี้ผู้ที่ขับขี่จักรยานจะพุ่งชนด้วยความเร็วทำให้เกิดแรงเหวี่ยง จนตัวผู้ขับขี่จักรยาน กระเด็นไปข้างหน้า เกิดการกระทบกับตัวรถบริเวณหน้าอก หรือลำตัวก่อนที่จะหลุดออกจากตัวจักรยาน จนหัวฟาดพื้น ตัวอย่างเช่น การชนกับผู้ที่เปิดประตูโดยไม่ระวัง



ภาพที่ 2-66 ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุกรณีพุ่งชนคู่กรณี

2.5.2.3 กรณีถูกคู่กรณีพุ่งชน

การบาดเจ็บจากถูกพุ่งชนโดยรถจักรยานยนต์หรือรถยนต์จะเป็นกรณีที่มีความบาดเจ็บสูงกว่ารูปแบบอื่นเนื่องจากถูกชนด้วยความเร็วที่สูงกว่าและส่วนมากจะเกิดการชนจากด้านข้าง ทำให้เกิดการบาดเจ็บในส่วนของขาด้วย



ภาพบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ

ภาพบริเวณศีรษะที่ถูกแรงกระแทก

ภาพที่ 2-67 ภาพลักษณะการเกิดอุบัติเหตุกรณีถูกพุ่งชน

2.5.3 ข้อมูลความเสียหายที่เกิดขึ้นกับศีรษะเมื่อได้รับแรงกระแทก

การบาดเจ็บที่ศีรษะ เป็นสิ่งที่พบได้บ่อยทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ เช่น หกล้มศีรษะกระแทกพื้น อุบัติเหตุรถชน รวมไปถึงอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเมื่อจักรยานล้ม การล้มทำให้ศีรษะได้รับการกระทบกระเทือน จนบาดเจ็บเป็นเพียงแผลหรือฟกช้ำที่หนังศีรษะ หรืออาจทำให้กะโหลกศีรษะร้าว สมองฟกช้ำ หรือหลอดเลือดในสมองมีการฉีกขาด ทำให้ตกเลือดในสมองจนเป็นอันตรายได้ โดยสามารถสังเกตได้หลายลักษณะนอกจากบาดแผลหรืออาการฟกช้ำที่หนังศีรษะ ขึ้นกับความผิดปกติที่เกิดขึ้นในสมอง ดังนี้

1) สมองได้รับการกระทบกระเทือน (Brain concussion)

ลักษณะจะไม่มีอาการฟกช้ำหรือฉีกขาดของสมองหรือเลือดออกในสมอง ผู้ป่วยมักจะมีอาการหมดสติไปเพียงชั่วครู่หนึ่ง มีอ้วกแล้วอาเจียนสีทึบดำ จำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่ได้ ซึ่งอาจเป็นอยู่เพียงชั่วขณะหรือเป็นวัน บางคนอาจมีอาการปวดศีรษะ เวียนศีรษะ โดยอาการจะค่อย ๆ หายไปได้เองในที่สุด

2) สมองฟกช้ำ (Brain contusion) หรือสมองฉีกขาด (Brain laceration)

ผู้ป่วยจะมีอาการหมดสติหลังบาดเจ็บทันที (บางรายอาจเกิดหลังบาดเจ็บ 24-48 ชั่วโมง) อาจหมดสติอยู่นานเป็นชั่วโมง เป็นวัน เป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน อาจมีอาการอัมพาตครึ่งซีก, กล้ามเนื้อแข็งเกร็ง,

ชัก ถ้าเป็นไม่รุนแรง ผู้ป่วยอาจฟื้นคืนสติได้โดยที่ยังคงมีอาการปวดศีรษะ รู้สึกสับสน เพื่อ คลื่นไส้ อาเจียน พุดไม่ชัดหรือพุดไม่ได้ อาจมีอาการหลง ๆ ลืม ๆ หรือบุคลิกเปลี่ยนไปจากเดิมระยะหนึ่ง

3) เลือดออกในสมอง (Intracranial hemorrhage)

ถือว่าเป็นภาวะร้ายแรง หากไม่ได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที อาจเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว ผู้ป่วยมักมีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ชีพจรเรื้อย ๆ แขนขาเป็นอัมพาต ตัวเกร็งชีพจรเต้นช้า หายใจตื้นขัด ความดันเลือดสูง คอแข็ง รูม่านตา 2 ข้างไม่เท่ากัน (ข้างที่มีก้อนเลือดจะโตกว่า และไม่หดลงเมื่อใช้ไฟส่อง) บางคนอาจมีอาการหมดสติหลังบาดเจ็บอยู่ครู่หนึ่งแล้วฟื้นคืนสติได้เอง หลังจากนั้นจึงค่อยเกิดอาการทางสมองดังกล่าวข้างต้น โดยในรายที่เป็นเฉียบพลันมักมีอาการเกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง และมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนในภายหลัง เช่น เป็นโรคลมชัก บุคลิกเปลี่ยนแปลง แขนขาเป็นอัมพาต ความจำเสื่อม

ข้อสังเกตหลังการเกิดอุบัติเหตุ

1) ผู้ป่วยศีรษะได้รับบาดเจ็บ อาจมีความรุนแรงแตกต่างกัน ขึ้นกับสาเหตุที่พบ กลุ่มที่กระทบกระเทือนไม่รุนแรง มักจะหายได้รวดเร็ว สำหรับกลุ่มที่มีเลือดออกในเนื้อสมอง (Intracerebral hemorrhage) มักจะเสียชีวิตอย่างรวดเร็ว และกลุ่มที่มีเลือดออกเหนือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (Epidural hemorrhage) หรือมีเลือดออกใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (Subdural hemorrhage) ซึ่งมีอาการเกิดขึ้นเฉียบพลัน ถ้าได้รับการผ่าตัดทันที ก็อาจหายเป็นปกติหรือลดความรุนแรงของความผิดปกติของสมองลงได้

2) ผู้ที่ศีรษะได้รับการกระทบบางรายแม้จะไม่มี ความผิดปกติทางสมองแต่ก็อาจมีอาการปวดศีรษะ เวียนศีรษะ หลังได้รับบาดเจ็บ อยู่สักระยะหนึ่ง หรืออาจมีอาการชักแบบโรคลมชักได้

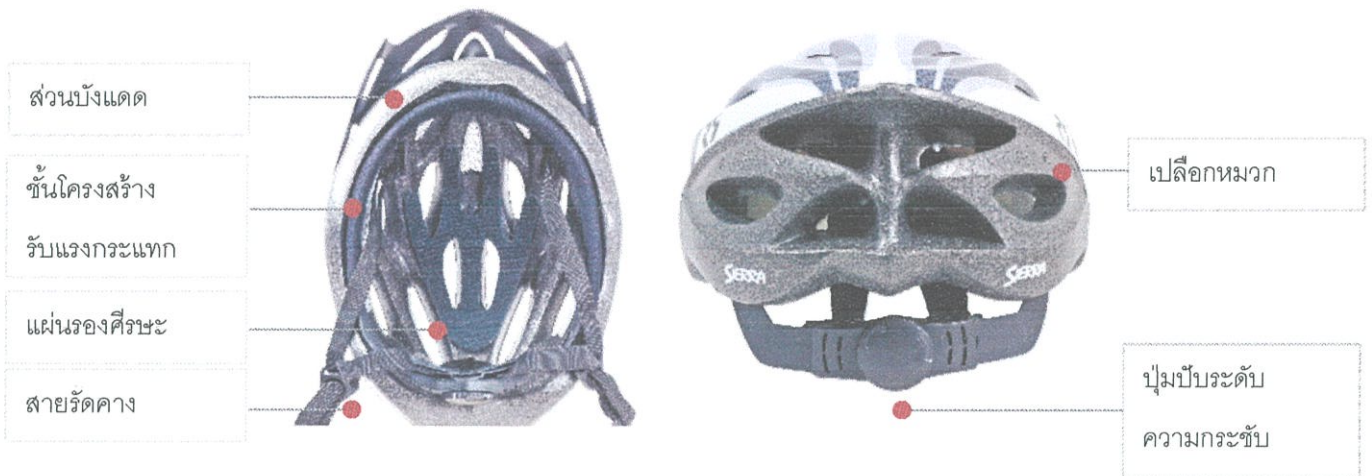
3) ผู้ที่ศีรษะได้รับการกระทบบางรายอาจไม่มีอาการผิดปกติตั้งแต่แรกแต่ก็อาจปรากฏอาการหลังบาดเจ็บนานเป็นเดือนๆ จนอาจจำประวัติการได้รับบาดเจ็บของศีรษะไม่ได้ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในคนสูงอายุ) ดังนั้นถ้าพบผู้ป่วยที่มีอาการทางสมอง เช่น ปวดศีรษะแรงและถี่ขึ้นทุกวัน (ทำอย่างไรก็ไม่ทุเลา) อาเจียนรุนแรง แขนขาอ่อนแรง ควรจะไปตรวจสอเพราะอาจมีก้อนเลือดในสมองเป็นผลมาจากการบาดเจ็บ

4) ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะทุกราย แม้จะไม่มีบาดแผลให้เห็นหรือรู้สึกสบายดีตั้งแต่แรก ควรเฝ้าสังเกตอาการทางสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วง 24 ชั่วโมงแรกถ้าสงสัยควรแนะนำไปโรงพยาบาล

2.6 ข้อมูลด้านวัสดุ และกระบวนการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน

2.6.1 วัสดุที่ใช้ผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน

หมวกกันน็อคจักรยานโดยทั่วไปมักจะประกอบไปด้วยเปลือกนอก โครงสร้างโฟมรับแรงกระแทก แผ่นรองด้านใน สายรัดคาง และตัวปรับระดับความกระชับ



ภาพที่ 2-68 ภาพส่วนประกอบหมวกกันน็อคจักรยาน

2.6.1.1 เปลือกหมวก

ในกลุ่มหมวกกันน็อคประเภทเต็มใบและประเภทเปิดหน้า เปลือกนอกจะทำมาจากวัสดุพลาสติก อะคริลิโนไตร บิวทาไดอิน สเตรีน (ABS) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติทนแรงกระแทกได้ดี ทนต่อแรงเสียดสี คงสภาพรูปร่างได้ดี ทนความร้อน ทนสารเคมี มีช่วงอุณหภูมิการใช้งานที่กว้าง (-20 องศา ถึง 80 องศา) นอกจากนี้ยังสามารถเติมสารลดการติดไฟ เพื่อป้องกันการติดไฟของเปลือกหมวกกันน็อค ซึ่งความหนาของเปลือกหมวกโดยทั่วไปที่ผลิตจาก ABS จะมีความหนาโดยประมาณอยู่ที่ 4-5 มิลลิเมตร

ในกลุ่มหมวกกันน็อคประเภทครึ่งใบที่มีรูระบายอากาศจำนวนมาก เปลือกนอกจะทำมาจากวัสดุ โพลีคาร์บอเนต (PC) หรือไฟเบอร์กลาส ทำให้เปลือกมีความแข็งแรงแต่โดยยังคงมีน้ำหนักเบา โดยทั่วไปจะมีความหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ตัวเปลือกทำหน้าที่กระจายแรงที่เกิดขึ้นกับหมวกออกไปในวงกว้าง



ภาพที่ 2-69 ภาพลักษณะของเปลือกหมวกกันน็อค

วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิตเปลือกหมวกกันน็อค

พลาสติก ABS เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง มีคุณสมบัติทนแรงกระแทกได้ดี ทนความร้อน และทนสารเคมี

ข้อดี

- มีความแข็งแรงและเหนียว
- สามารถผลิตในกระบวนการฉีดขึ้นรูป(injection) ทำให้มีต้นทุนที่ต่ำเมื่อผลิตเป็นจำนวนมาก และควบคุมคุณภาพการผลิตได้ง่าย
- สามารถผสมสี และพิมพ์ลวดลายลงบนพื้นผิวได้

ข้อด้อย

- ความแข็งแรงขึ้นอยู่กับความหนาของพลาสติกที่ใช้ หากใช้พลาสติกที่มีความหนามากก็จะทำให้มีน้ำหนักมากตามไปด้วย
- ต้องเคลือบผิวตัววัสดุเพื่อให้ผิววัสดุทนทานป้องกันรอยขีดข่วน

ไฟเบอร์กลาส โดยทั่วไปที่ใช้ผลิตเป็นโครงสร้างเปลือกหมวกจะประกอบไปด้วยเส้นใยไฟเบอร์และเรซิน ซึ่งตัวเส้นใยจะมีคุณสมบัติที่มีความเหนียว ส่วนเรซินจะช่วยเสริมในส่วนของความแข็งแรง ซึ่งเมื่อใช้วัสดุทั้งสองร่วมกันจะได้ชิ้นงานที่มีความเหนียวและแข็งแรงไปควบคู่กัน สามารถขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่างๆได้ง่าย นิยมใช้เพื่อทำงานเป็นต้นแบบ

ข้อดี

- มีความแข็งแรงและเหนียว โดยสามารถควบคุมได้จากตัวสารที่ผสมและวัสดุที่ใช้ประกอบ นิยมใช้เสริมโครงสร้างในจุดที่ต้องรับแรงเป็นพิเศษ
- สามารถผลิตได้ในจำนวนน้อย เหมาะสำหรับงานจำนวนไม่มาก
- มีราคาไม่แพงมาก ไม่ต้องอาศัยเครื่องจักรที่มีราคาสูงในกระบวนการผลิต

ข้อด้อย

- ควบคุมคุณภาพการผลิตได้ยาก ไม่เหมาะกับงานที่ต้องการความละเอียดสูง
- เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการโชว์พื้นผิวด้านเดียว
- หากผลิตในจำนวนมากจะมีต้นทุนการผลิตที่สูง เนื่องจากต้องใช้แรงงานจำนวนมาก

คาร์บอนไฟเบอร์ มีคุณสมบัติเด่นในด้านน้ำหนักที่เบา โดยยังคงมีความแข็งแรง มีเอกลักษณ์ในลวดลายของตัววัสดุ การนำไปใช้จึงไม่นิยมพ่นสีทับผิววัสดุ กระบวนการผลิตจะคล้ายกับการทำไฟเบอร์กลาส ต่างกันในตัววัสดุเส้นใยและเรซินที่ใช้ผสม และต้องใช้ความพิถีพิถันในการผลิตมากขึ้นเพื่อให้ได้คุณภาพของคาร์บอนไฟเบอร์ที่ดี

ข้อดี

- น้ำหนักเบา
- มีความแข็งแรง สามารถเสริมการรับแรงได้ด้วยการเลือกรูปแบบของเส้นใย และการซ้อนทับของเส้นใยในจำนวนชั้นที่หนาขึ้น
- มีเอกลักษณ์และคุณค่าของราคาในพื้นที่ผิวของตัววัสดุ

ข้อด้อย

- มีราคาสูง
- กรรมวิธีการผลิตซับซ้อน
- หากผลิตในจำนวนมาก จะต้องใช้แรงงานจำนวนมากตามไปด้วย

พอลิคาร์บอเนต (PC) เป็นพลาสติกที่มีความทนทาน น้ำหนักเบา เหนียว ยืดเกาะตัวและคงรูปได้ เหมาะสำหรับการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สามารถผสมสีได้ และผลิตร่วมกับการขึ้นรูปหมวกกันน็อคแบบ inmold ได้ ความหนาที่ใช้งานเป็นเปลือกหมวกหนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร มีน้ำหนักเบา

ข้อดี

- น้ำหนักเบา
- มีความทนทาน และลดแรงกระแทกและกระจายแรงออกไปรอบๆ ได้ดี
- เหมาะสำหรับการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ และแบบ Inmold
- มีความยืดหยุ่นสูง

ข้อด้อย

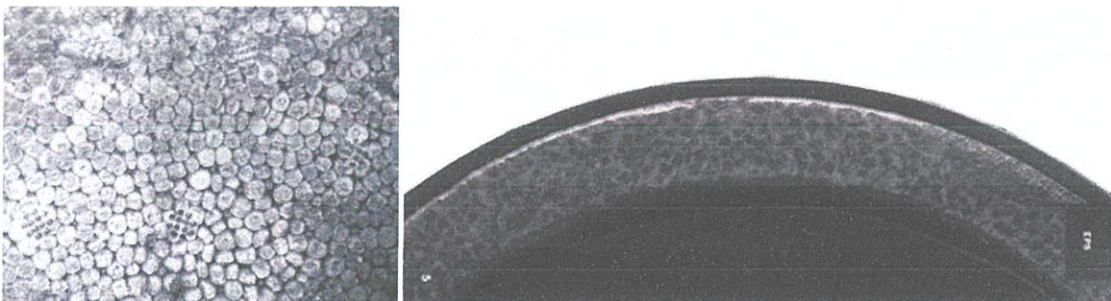
- ความต้านทานการขีดขูดต่ำ
- มีต้นทุนในราคาเม็ดพลาสติกที่สูงกว่าพลาสติกในกลุ่มใกล้เคียง
- ย่อยสลายตามธรรมชาติไม่ได้

2.6.1.2 ชั้นโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

ทำมาจากวัสดุจำพวกโฟม มีความหนาแน่นเป็นพิเศษ มีความหนาประมาณ 15-25 มิลลิเมตร ในส่วนขอบและบริเวณด้านหน้าจะมีชั้นโฟมที่หนากว่าปกติเพื่อให้ดูดซับแรงกระแทกได้มาก

ข้อกำหนดตามมาตรฐาน

ชั้นโครงสร้างดูดซับแรงกระแทกต้องแนบสนิทไปกับส่วนของเปลือกหมวก และสามารถดูดกลืนแรงกระแทกได้



ภาพที่ 2-70 ลักษณะโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิตโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

Expandable Polyurethane (EPU) เป็นโฟมที่มีเนื้อละเอียด ภายนอกจะแข็ง แต่ภายในจะนิ่ม มีความสามารถดูดซับแรงกระแทกได้ดี โดยความแข็งจะขึ้นอยู่กับความหนาแน่น สามารถใช้เป็นโครงสร้างของหมวกบางชนิดได้

ข้อดี

- มีเนื้อโฟมละเอียด แข็งแรง และสามารถดูดซับแรงกระแทกได้
- ผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม สามารถควบคุมคุณภาพได้

ข้อด้อย

- สามารถดูดซับแรงกระแทกได้เพียงครั้งเดียว
- ต้องผลิตครั้งละจำนวนมาก

Expandable Polystyrene (EPS) เป็นโฟมที่มีความเบาเพราะมีความหนาแน่นต่ำ สามารถดูดซับแรงกระแทกได้ดี เนื้อโฟมมีความนิ่มสม่ำเสมอทุกส่วน เป็นโฟมที่มีการยึดเกาะของเนื้อโฟมไม่แน่นหนา

ข้อดี

- สามารถดูดซับแรงกระแทกได้ดี
- น้ำหนักเบา
- เนื้อวัสดุมีความนิ่ม ให้สัมผัสที่ดีต่อผู้สวมใส่
- ผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม สามารถควบคุมคุณภาพได้

ข้อด้อย

- วัสดุมีความหนาแน่นต่ำ ทำให้เนื้อโฟมหลุดเป็นเม็ดได้ง่าย
- สามารถดูดซับแรงกระแทกได้เพียงครั้งเดียว
- ต้องผลิตครั้งละจำนวนมาก

2.6.1.3 แผ่นรองศีรษะ

แผ่นรองศีรษะช่วยเพิ่มความกระชับเมื่อสวมหมวก และช่วยให้หมวกมีช่องว่างเพียงพอเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก แผ่นรองศีรษะนิยมใช้วัสดุหลายชนิดเย็บประกบกัน ได้แก่ ฝ้ายรม ฝ้ายไนลอน ฝ้ายตาข่าย ฝ้ายชุบขนดำ และฟองน้ำ โดยตัวเบาะรองหมวกกันน็อกจะมีความหนาประมาณ 2 -4 มิลลิเมตร



ภาพที่ 2-71 ภาพลักษณะของแผ่นรองศีรษะ

วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิต

ฝ้ายชุบขน เป็นวัสดุที่มีความนุ่มนวล เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นส่วนรองรับศีรษะ โดยตัววัสดุสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

ข้อดี

- เป็นวัสดุที่มีความนุ่มนวล ยืดหยุ่น เหมาะสมที่จะนำมาเป็นส่วนรองรับศีรษะเพื่อช่วยดูดซับแรงกระแทก
- วัสดุสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- เป็นวัสดุที่มีรูพรุน ทำให้ระบายอากาศ ช่วยลดความร้อนภายในตัวหมวก
- มีราคาถูก หาซื้อได้ง่าย

ข้อด้อย

- ไม่ทนทาน เมื่อใช้ไปในระยะเวลาอันยาวนานจะยุบตัวแบนลง
- เป็นวัสดุที่กักเก็บฝุ่น และสิ่งสกปรกได้

2.6.1.4 สายรัดคาง

สายรัดคาง (Chinstrap) ทำหน้าที่รัดให้หมวกกันน็อคให้แนบติดกับศีรษะไม่หลุดออกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ทำจากวัสดุเชือกถัก ซึ่งเป็นพลาสติกประเภท โพลีโพรพิลีน (PP) มีผิวแข็ง ทนทานการขีดข่วน เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีแม้มีอุณหภูมิที่สูง และทนทานต่อสารเคมี ส่วนมากความกว้างของสายรัดคางจะมีความกว้างประมาณ 20 มิลลิเมตร



ภาพที่ 2-72 ภาพลักษณะของสายรัดคางและตัวล็อคสายรัดคาง

วัสดุที่เหมาะสมกับการนำมาผลิตสายรัดคาง

เชือกถักโพลีโพรพิลีน (PP) เป็นวัสดุที่เหนียว และทนทานการขีดข่วน เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี และทนทานสารเคมี

ข้อดี

- เป็นวัสดุที่มีความเหนียวเป็นพิเศษ ยากต่อการฉีกขาด ทนทานแรงเหวี่ยง และแยงยึดได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะ
เป็นวัสดุที่ช่วยยึดหมวกกันน็อคกับศีรษะของผู้ใช้ได้มีประสิทธิภาพ
- ใสสีส่นและลวดลายลงไปใ้ในเนื้อวัสดุได้ เพื่อสร้างความหลากหลายให้กับสายรัดคาง

ข้อด้อย

- เชือกถักเกิดจากการสานกันของเส้นใย มีพื้นผิวที่ไม่ราบเรียบ ทำให้กักเก็บฝุ่น คราบเหงื่อไคล และสิ่งสกปรกได้เมื่อใช้งานไประยะหนึ่ง

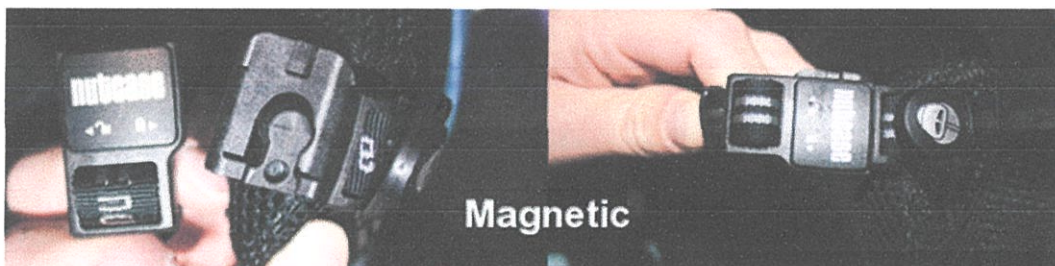
ประเภทของตัวปรับระดับสายรัดคาง

ลักษณะการล็อกแบบมาตรฐาน นิยมใช้กันในหมวกทุกประเภท ลักษณะการล็อกเป็นแบบคลิกป๊อป และใช้การบีบตัวคลิกเพื่อปลดล็อกออก ทำจากวัสดุพลาสติก ราคาถูก มีความแข็งแรงทนทาน ข้อดีของลักษณะการล็อกแบบนี้คือตัวล็อกมักจะหนีบเนื้อเมื่อสวมใส่



ภาพที่ 2-73 ภาพลักษณะตัวล็อกแบบมาตรฐาน

ลักษณะการล็อกแบบแม่เหล็ก นิยมใช้กันในหมวกกันน็อคเด็ก ลักษณะการล็อกเป็นแบบประกบล็อก และใช้การบีบตัวคลิกเพื่อปลดล็อกออก มีส่วนประกอบของแม่เหล็กที่ครอบด้วยเปลือกพลาสติกไว้ชั้นนอก ใช้งานง่าย ลดปัญหาของตัวล็อกหนีบเนื้อเมื่อสวมใส่



ภาพที่ 2-74 ภาพลักษณะตัวล็อกแบบแม่เหล็ก

ลักษณะการล็อกแบบเลื่อนปรับระดับ ทำจากวัสดุพลาสติก นิยมใช้กันในหมวกกันน็อคเด็ก ลักษณะการล็อกเป็นเลื่อนระยะ ปรับระดับได้ง่ายโดยการกดปุ่มเพื่อเลื่อนระยะของสายรัดให้กระชับ



ภาพที่ 2-75 ภาพลักษณะตัวล็อกแบบกดเลื่อนระดับ

ตัวปรับระดับสายรัดคาง

ลักษณะของตัวปรับระดับสายรัดคางเป็นตัวช่วยให้สายรัดคางแยกเป็น 2 แฉกเพื่อครอบมโหนุและช่วยยึดตัวหมวกเข้ากับศีรษะได้แน่นหนามากขึ้น โดยสามารถปรับระยะเพื่อให้สวมใส่ได้สะดวกสบายและกระชับกับศีรษะมากขึ้น ซึ่งรูปแบบของตัวปรับระดับที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ ตัวปรับระดับแบบทั่วไป ตัวปรับระดับแบบเลื่อน ตัวปรับระดับแบบมีตัวช่วยล็อกกระยะ



ตัวปรับระดับ
สายรัดคางทั่วไป



ปรับระดับสายรัดคางแบบเลื่อน



ตัวปรับระดับสายรัดคางแบบล็อกกระยะ

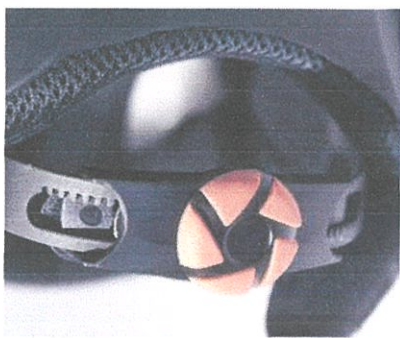
ภาพที่ 2-76 ภาพลักษณะตัวตัวปรับระดับสายรัดคางแบบต่าง ๆ

2.6.1.5 ปุ่มปรับระดับความกระชับ

ปุ่มปรับระดับจะเชื่อมต่อกับสายรัดศีรษะ (Head Band) ซึ่งเป็นแถบที่แนบไปกับเส้นรอบวงของศีรษะ ติดตั้งอยู่ด้านในของหมวก ปุ่มปรับระดับจะช่วยรองรับการปรับขนาดให้กระชับกับศีรษะของผู้สวมใส่ โดยลักษณะของการปรับระดับที่นิยมใช้กับหมวกกันน็อคจักรยานมีอยู่ 2 แบบดังนี้

(1) การปรับระดับในแนวนอน

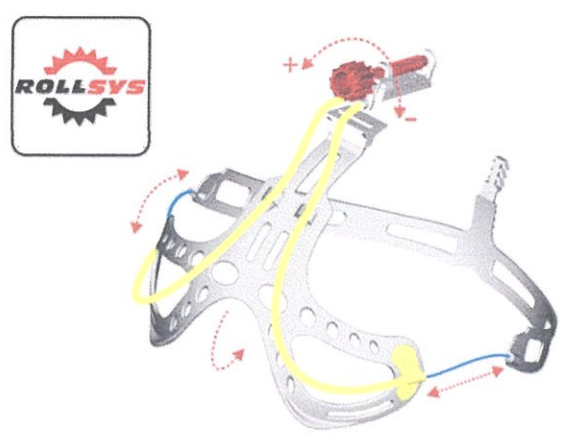
รูปแบบการปรับระดับในแนวนอน เป็นแถบที่อยู่บริเวณขอบหมวกรอบศีรษะในแนวราบ เชื่อมโยงกับปุ่มปรับระดับที่อยู่ในส่วนท้ายทอย การปรับระดับในแนวนอนจะช่วยรัดศีรษะให้กระชับกับบริเวณท้ายทอยมากขึ้น



ภาพที่ 2-77 ภาพสายรัดศีรษะในแนวนอน

(2) การปรับระดับในแนวดิ่ง

การปรับระดับในแนวดิ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ควบคู่กับการปรับระดับในแนวนอนด้าน มีลักษณะเป็น แถบที่อยู่ด้านในโครงสร้างหมวก ใช้กันในกลุ่มหมวกที่มีราคาสูง ช่วยให้ศีรษะกระชับรับกับโครงสร้างหมวก



ภาพที่ 2-78 ภาพสายรัดศีรษะในแนวดิ่ง

วัสดุที่เหมาะสมกับการผลิตปุ่มปรับระดับ

พลาสติก Polyethylene (PE) เป็นเทอร์โมพลาสติก มีคุณสมบัติที่มีความเหนียว ทนทานต่อแรง ดึง และทนทานต่อสารเคมีได้ดีมาก

ข้อดี

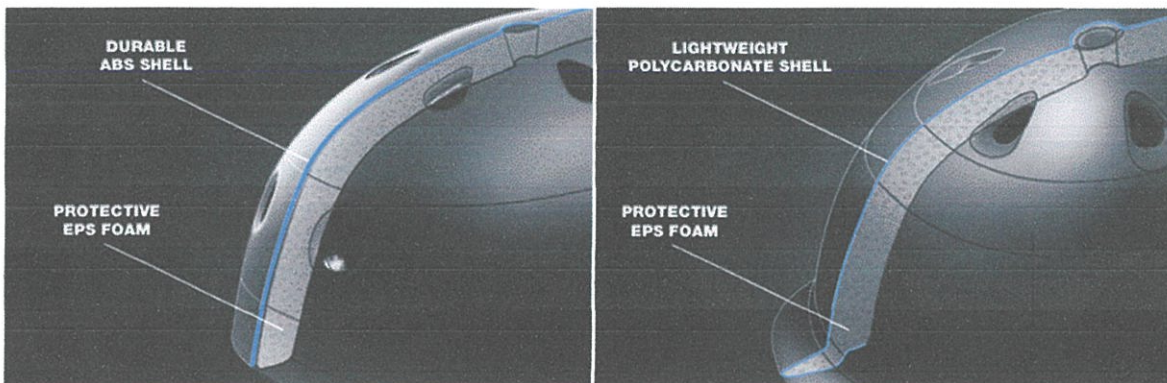
- ผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม ทำได้ครั้งละจำนวนมาก ฉีดขึ้นเป็นรูปทรงและสีสันท่างๆ ได้หลากหลาย
- มีความแข็งแรง คงทน

ข้อด้อย

- เนื้อวัสดุมีความแข็งตัว ให้สัมผัสที่ไม่ดีกับผู้สวมใส่

2.6.2 กระบวนการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน

กระบวนการผลิตหมวกกันน็อคจักรยานในปัจจุบันสามารถแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการผลิตใหญ่ๆ ได้แก่ Hardshell และ In-Mold



ชั้นโครงสร้างการผลิตแบบ Hardshell

ภาพชั้นโครงสร้างการผลิตแบบ In-Mold

ภาพที่ 2-79 ภาพลักษณะโครงสร้างในการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน

2.6.2.1 Hardshell

ลักษณะการผลิตเป็นการขึ้นรูปขึ้นงานโดยการฉีดชั้นโฟมกันกระแทกเป็นโครงสร้างขึ้นมาก่อน จากนั้นฉีดเปลือกนอกขึ้นมาประกอบครอบโครงสร้างรับแรงกระแทก แล้วจึงประกอบสายรัดคาง ปุ่มปรับระดับ แผ่นรองศีรษะ และส่วนอื่นๆ เพื่อให้เสร็จสมบูรณ์

กระบวนการผลิต

ขั้นตอนการออกแบบ

- 1) ศึกษาข้อมูลขนาดศีรษะของกลุ่มเป้าหมาย
- 2) ทำหุ่นจำลองศีรษะของกลุ่มเป้าหมาย
- 3) ทำแบบร่างหมวกกันน็อค
- 4) ทำ model study หมวกกันน็อคบนศีรษะจำลอง
- 5) สร้างหมวกกันน็อคต้นแบบบนศีรษะจำลอง
- 6) ถอดแบบ แล้วนำไปหล่อปูนพลาสเตอร์ หรือไฟเบอร์กลาส
- 7) ได้แม่พิมพ์เพื่อนำไปผลิตหมวกกันน็อค

ขั้นตอนการผลิต

- 1) เตรียมเม็ดพลาสติกเพื่อฉีดขึ้นรูป
- 2) ฉีดพลาสติกเป็นรูปทรง
- 3) ตกแต่งและขัดล้างผิวเปลือกหวมก้นน็อค เพื่อให้ได้พื้นผิวตามแบบและตรวจสอบว่าไม่มีรอยร้าว
- 4) พ่นสีรองพื้นและเคลือบสารยูรีเทน
- 5) พ่นสีจริง
- 6) ประกอบชิ้นส่วนหวมก้นน็อค

2.6.2.2 In-Mold

ลักษณะการผลิตจะต่างกับกระบวนการผลิตแบบ Hardshell ตรงที่จะผลิตโดยเปลือกโดยใช้เครื่อง vacuum พลาสติกแผ่นขึ้นรูปเป็นเปลือกหวมก้นบางๆ จากนั้นนำไปฉีดโฟมขึ้นรูปเป็นโครงสร้างรับแรงกระแทก วิธีนี้จะทำให้ชั้นเปลือกหวมก้นแนบสนิทกับโครงสร้างรับแรงกระแทก ช่วยให้สามารถถ่ายแรงไปสู่ชั้นโครงสร้างได้ดียิ่งขึ้น

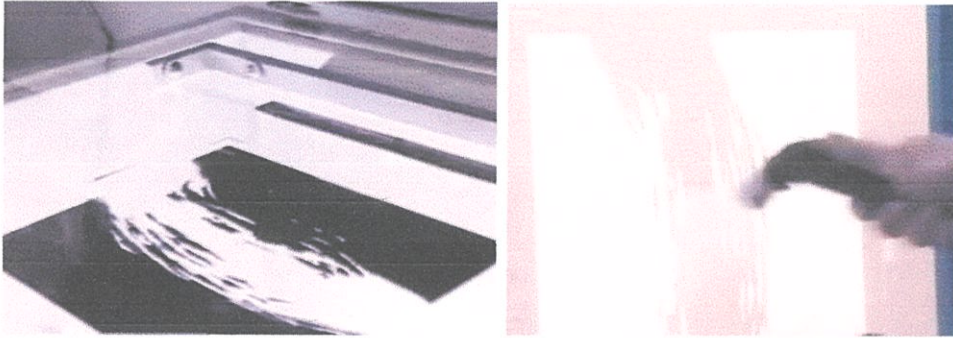
กระบวนการผลิต

ขั้นตอนการออกแบบ

- 1) ศึกษาข้อมูลขนาดศีรษะของกลุ่มเป้าหมาย
- 2) ทำหุ่นจำลองศีรษะของกลุ่มเป้าหมาย
- 3) ทำแบบร่างหวมก้นน็อค
- 4) ทำ model study หวมก้นน็อคบนศีรษะจำลอง
- 5) สร้างหวมก้นน็อคต้นแบบบนศีรษะจำลอง
- 6) ถอดแบบ แล้วนำไปหล่อแม่พิมพ์ด้วยวัสดุจำพวกโลหะ
- 7) ได้แม่พิมพ์เพื่อนำไปผลิตหวมก้นน็อค

ขั้นตอนการผลิต

1) ออกแบบลวดลายและทำบล็อกสกรีน



ภาพที่ 2-80 ภาพการออกแบบลวดลายและทำบล็อกสกรีน

ที่มา : <http://www.youtube.com/watch?v=Hggigi7Z3y0>

2) สกรีนลวดลายลงแผ่นพลาสติก



ภาพที่ 2-81 ภาพขั้นตอนการทำลวดลายลงบนแผ่นพลาสติก

ที่มา : <http://www.youtube.com/watch?v=Hggigi7Z3y0>

3) นำแผ่นพลาสติกเข้าเครื่อง vacuum เพื่อขึ้นรูป



ภาพที่ 2-82 ภาพกระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่อง vacuum

ที่มา : <http://www.youtube.com/watch?v=Hggigi7Z3y0>

4) ตัดตกแต่งขอบ



ภาพที่ 2-83 ภาพการตัดตกแต่งขอบ

ที่มา : <http://www.youtube.com/watch?v=Hggigi7Z3y0>

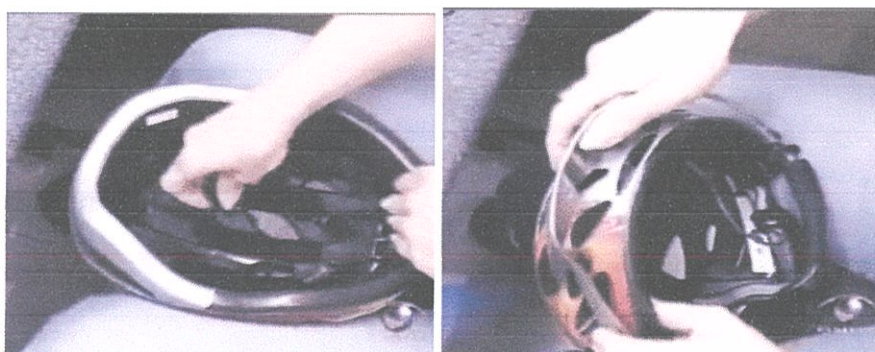
5) ฉีดโฟม EPS เข้าประกอบกับเปลือกหมวก



ภาพที่ 2-84 ภาพกระบวนการฉีดโฟมเข้ากับเปลือกหมวก

ที่มา : <http://www.youtube.com/watch?v=Hggigi7Z3y0>

6) ประกอบชิ้นส่วนหมวกกันน็อค



ภาพที่ 2-85 ภาพการประกอบชิ้นส่วนหมวกกันน็อค

ที่มา : <http://www.youtube.com/watch?v=Hggigi7Z3y0>

สรุปข้อมูลส่วนประกอบหมวกกันน็อคจักรยานที่เหมาะสมกับการใช้งานภายในเมือง

(1) เปลือกหมวก

- ควรออกแบบให้มีช่องระบายอากาศที่ช่วยลดความร้อนภายใน ลดเหงื่อ และกลิ่นอับเพื่อให้ผู้ใช้สวมใส่สบาย ไม่อึดอัด
- ควรออกแบบเปลือกหมวกกันน็อคให้สามารถรองรับกับการปรับเปลี่ยนรูปแบบสีสันทน ทนทาน เพื่อให้อายุการใช้งานเหมาะสมกับการแต่งกายและโอกาสการใช้งาน

(2) โครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

- โครงสร้างหมวกกันน็อคที่มีความแข็งแรงควรออกแบบให้มีโครงสร้างที่เชื่อมต่อกันเพื่อดูดซับและกระจายแรงที่กระทำในจุดใดจุดหนึ่งออกไปในวงกว้าง
- ควรออกแบบให้สอดคล้องกับเปลือกหมวกกันน็อค
- ควรมีช่องระบายอากาศเพื่อให้สามารถถ่ายเทอากาศได้ดี

(3) แผ่นรองศีรษะ

- แผ่นรองศีรษะควรมีส่วนช่วยให้ศีรษะกระชับกับตัวหมวกกันน็อคเมื่อใช้งาน
- ควรออกแบบให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่กักเก็บฝุ่นและความชื้น ทนทานกับการใช้งาน
- ควรมีผิวสัมผัสที่อ่อนนุ่ม สวมใส่สบาย

(4) สายรัดคาง

- สายรัดคางควรกระชับขณะสวมใส่ สามารถประคองหมวกไม่ให้เลื่อนหลุดจากศีรษะในขณะที่ขับขี่และเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- สายรัดคางควรปรับความกระชับได้ง่าย เพื่อให้ผู้ใช้ปรับสายรัดคางได้เหมาะสมทุกครั้งที่ใช้ใช้งาน เพื่อความปลอดภัยในขณะที่ขับขี่ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

(5) ปุ่มปรับระดับความกระชับ

- ควรออกแบบปุ่มปรับระดับให้สามารถปรับระยะของหมวกได้ด้วยมือข้างเดียว และสามารถปรับได้ง่ายทั้งในขณะที่กำลังขับขี่จักรยาน
- ควรออกแบบให้สามารถปรับระดับได้ทั้งแนวราบและแนวตั้ง ช่วยให้หมวกกระชับกับศีรษะในรอบด้านเพื่อความปลอดภัยในขณะที่ขับขี่ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนาแบบ

จากการพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่อการออกแบบ จึงได้นำมาวิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลในบทที่สอง ทำให้ทราบว่าในการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้จักรยานภายในเมือง ประกอบด้วย ข้อจำกัด และความต้องการต่างๆที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มผู้ใช้จักรยาน โดยมีทั้งสิ่งที่เป็นจุดร่วมและจุดที่แตกต่างกันออกไป จึงมีขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาแบบดังนี้

3.1 ความต้องการ และขอบเขตในการออกแบบ (Requirement & limitation)

3.2 แนวทางในการออกแบบ (แยกตามส่วนประกอบ)

3.3 การพัฒนาแบบร่างขนาดเล็กด้านการใช้งาน (Sketch Design)

3.4 การทำโมเดลจำลองเพื่อทดสอบการใช้งาน (Model Study)

3.5 การพัฒนาแบบ (Design Development)

3.6 สรุปผลการพัฒนาแบบ

3.1 ความต้องการ และขอบเขตในการออกแบบ (Requirement & limitation)

จากการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่สอง ทำให้เกิดความต้องการรวมทั้งขอบเขตในการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้จักรยานภายในเมืองดังนี้

3.1.1 ขอบเขตของพื้นที่

ออกแบบให้กับกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองหลวง(กรุงเทพมหานคร)เป็นหลัก

3.1.2 ขอบเขตของประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ กลุ่มผู้ใช้จักรยานเพื่อเดินทางไปทำงานภายในเมือง โดยศึกษาใน 2 กลุ่มคือ

3.1.2.1 กลุ่มผู้ใช้จักรยานเดินทางไปทำงานที่สวมหมวกกันน็อคเป็นประจำ

3.1.2.2 กลุ่มผู้ใช้จักรยานเดินทางไปทำงานที่ไม่สวมหมวกกันน็อค

3.1.3 ขอบเขตเนื้อหา

3.1.3.1 ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานที่สามารถปรับแต่งให้เข้ากับการแต่งกาย เพื่อตอบรับกับการใช้งานของผู้ใช้จักรยานในลักษณะที่แตกต่างกัน

3.1.3.2 ออกแบบรูปทรงและโครงสร้างที่ช่วยให้ระบายอากาศได้ดี ลดความร้อนที่เกิดขึ้นภายในตัวหมวก เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพอากาศร้อนชื้นของเมืองไทย

3.1.3.3 ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานที่รองรับการทำความสะดวกได้ง่าย เพื่อลดปัญหาด้านสุขภาพของหนังศีรษะ

3.1.3.4 ออกแบบโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันศีรษะ สามารถดูดซับแรงกระแทก เพื่อให้ผู้ใช้จักรยานปลอดภัยจากอุบัติเหตุ สอดคล้องตามมาตรฐาน

3.1.3.5 ออกแบบอุปกรณ์จัดเก็บหมวกกันน็อคจักรยานที่ช่วยให้พกพาได้สะดวก ลดการสูญหาย และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

3.2 แนวทางในการออกแบบ

ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้จักรยานภายในเมืองทั้งในด้านรูปแบบ(styling) และด้านการใช้งานดังนี้

ด้านรูปแบบ (styling) ออกแบบโดยการวิเคราะห์กลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองโดยใช้เกณฑ์การให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ และลักษณะการแต่งกายในการแบ่งกลุ่มผู้ใช้จักรยาน



ภาพที่ 3-1 แผนผังวิเคราะห์กลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมือง (Polaloty map)

จากการวิเคราะห์กลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมือง สามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองออกเป็นงาน 3 กลุ่มผู้ใช้งาน ได้ดังนี้

- (1) กลุ่ม working suit คือ กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่แต่งตัวในชุดทำงาน ใช้จักรยานเพื่อเดินทางในระยะสั้นๆ
- (2) กลุ่ม fashion คือ กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่เน้นปั่นท่องเที่ยว ร่วมกับกลุ่มเพื่อน หรือปั่นในงานกิจกรรม เน้นแต่งตัวในชุดที่สวยงาม มีเอกลักษณ์ เป็นตัวของตัวเอง
- (3) กลุ่ม performance คือ กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่เน้นในด้านประสิทธิภาพการใช้งาน เช่นผู้ที่ใช้จักรยานเพื่อส่งของ (bike messenger) หรือใช้จักรยานเพื่อออกกำลังกาย เป็นต้น



ภาพที่ 3-2 ภาพตัวอย่างบุคคลที่ใช้จักรยานในกลุ่มต่างๆ

จากการสำรวจกับกลุ่มผู้ใช้จักรยานในกลุ่มต่างๆ พร้อมทั้งทำแบบสอบถามถึงปัญหาและความต้องการในการใช้งานหมวกกันน็อค จึงสามารถสรุปและเปรียบเทียบได้ดังตารางต่อไปนี้

กลุ่มผู้ใช้จักรยาน	ปัญหา		
	ด้าน styling	ด้านการใช้งาน	ความปลอดภัย
Working suit	- หมวกไม่เข้ากับสไตล์การแต่งตัว	- การหมักหมมของเหงื่อไคลจากการใช้งานติดต่อกัน - หมวกไม่สะดวกกับการพกพา - การใช้งานหมวกร่วมกับผ้าพับ - ศีรษะอบร้อน จากหมวกที่ระบายอากาศไม่ดี	- เป็นจุดอับสายตาของผู้ใช้รถยนต์ ร่วมบนท้องถนนในเวลากลางคืน ทำให้มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย
fashion	- หมวกไม่เข้ากับสไตล์การแต่งตัวที่เปลี่ยนไป	- รู้สึกไม่มั่นใจเมื่อสวมหมวกที่ไม่เข้ากับการแต่งกาย - ศีรษะอบร้อน จากหมวกที่ระบายอากาศไม่ดี	- เป็นจุดอับสายตาของผู้ใช้รถยนต์ ร่วมบนท้องถนนในเวลากลางคืน ทำให้มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย - สวมหมวกไม่ถูกต้อง
performance	- หมวกไม่เข้ากับสไตล์การแต่งตัว	- การหมักหมมของเหงื่อไคลจากการใช้งานเป็นเวลานาน - ศีรษะอบร้อน จากหมวกที่ระบายอากาศไม่ดี	- เป็นจุดอับสายตาของผู้ใช้รถยนต์ ร่วมบนท้องถนนในเวลากลางคืน ทำให้มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย - ไม่ทราบถึงประสิทธิภาพของหมวกที่ลดลงจากอายุและสภาพการใช้งาน

ตารางที่ 3-1 ตารางเปรียบเทียบปัญหาในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน

กลุ่มผู้ใช้จักรยาน	ความต้องการ		
	ด้าน styling	ด้านการใช้งาน	ความปลอดภัย
Working suit	- หมวกที่เข้ากับการแต่งกายและการใช้จักรยานของตัวเอง	- ปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อให้เข้ากับการแต่งกายที่เปลี่ยนไปตามโอกาสการใช้งาน - ประสิทธิภาพด้านการระบายอากาศที่ดี - พกพาง่าย - ดูขออนามัย	- ปกป้องศีรษะจากการกระแทก - การสื่อสารสัญญาณและใช้งานในเวลากลางคืน
fashion	- หมวกที่เข้ากับการแต่งกายและการใช้จักรยานของตัวเอง	- ปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อให้เข้ากับการแต่งกายที่เปลี่ยนไปตามโอกาสการใช้งาน - ประสิทธิภาพด้านการระบายอากาศที่ดี - ดูขออนามัย	- ปกป้องศีรษะจากการกระแทก - การสื่อสารสัญญาณและใช้งานในเวลากลางคืน
performance	- หมวกที่เข้ากับการแต่งกายและการใช้จักรยานของตัวเอง	- ประสิทธิภาพด้านการระบายอากาศที่ดี - ประสิทธิภาพด้านน้ำหนักที่เบา - ประสิทธิภาพที่ช่วยลดการด้านอากาศ - ดูขออนามัย	- ปกป้องศีรษะจากการกระแทก - การสื่อสารสัญญาณและใช้งานในเวลากลางคืน

ตารางที่ 3-2 ตารางเปรียบเทียบความต้องการในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน

ทั้งนี้จากการสำรวจกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมือง โดยถามถึงลักษณะการใช้งานจักรยาน พบว่ามีผู้ใช้จักรยานภายในเมืองจำนวนมากมีลักษณะการใช้งานจักรยานที่มากกว่า 1 รูปแบบ โดยผลสำรวจพบว่าผู้ใช้จักรยานกว่า 60 % มีลักษณะการใช้งานจักรยานมากกว่า 1 รูปแบบ ทำให้มีความต้องการใช้หมวกกันน็อคในด้านการแต่งกายและการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป



ภาพที่ 3-3 ลักษณะการใช้จักรยานของกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมือง

ในการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานเพื่อให้ตอบรับกับการแต่งกายของกลุ่มผู้ใช้จักรยาน จึงต้องศึกษาองค์ประกอบการออกแบบดังนี้

- ด้านวัสดุ



ภาพที่ 3-4 ภาพเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านวัสดุ

- ด้านลวดลาย



ภาพที่ 3-5 ภาพเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านลวดลาย

- ด้านสีสัน



ภาพที่ 3-6 ภาพเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านสีสัน

ตารางสรุปตัวอย่างองค์ประกอบในการออกแบบด้านรูปทรง วัสดุ ลวดลาย และสีสันทันของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน

กลุ่มผู้ใช้งาน	องค์ประกอบในการออกแบบ			
	รูปทรง	วัสดุ	ลวดลาย	สีสันทัน
Working suit	- กลมมน - ย่อขนาดได้ เพื่อการ จัดเก็บ	- วัสดุมันเงา - ไม้ - หนัง - เนื้อผ้ากันน้ำ	- โฉว์เนื้อวัสดุ - โฉว์ภาพลักษณะแบรนด์ - ลายเส้นตรงคาด - ลายตาราง - ลายสกอต	- ดำ - ขาว - เทา - น้ำตาล - สีกรม
fashion	- กลมมน - รูปทรงธรรมชาติ - Geomatic form	- ผ้ายีนส์ - วัสดุ eco - หนัง - วัสดุสะท้อนแสง	- กราฟฟิกตัวอักษร - กราฟฟิก เรียงแพทเทิน - เส้นตรง ระนาบ ลายจุด - ลายทหาร - ลายตาราง - พื้นผิวธรรมชาติ - ลายย้อนยุค	- สีสันทากหลาย
performance	- โอบเฉียง เรียวรี - โฉว์โครงสร้าง - มีเหลี่ยมมุม	- คาร์บอนไฟเบอร์ - วัสดุมันเงา - เนื้อผ้ายืดหยุ่น ช่วย ระบายอากาศ - วัสดุสะท้อนแสง	- โฉว์เนื้อวัสดุ - ลายไฟ - ลายเขม่าควัน - ลายเส้นแสงไฟ	- ดำ - เหลือง - แดง - น้ำเงิน - เขียวสะท้อนแสง

ตารางที่ 3-3 ตารางเปรียบเทียบองค์ประกอบในการออกแบบในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน

สรุปองค์ประกอบในการออกแบบ

จากการเปรียบเทียบข้อมูลองค์ประกอบในด้านรูปทรง วัสดุ ลวดลาย และสีสันทัน พบว่าปัจจัยที่มีผลกับการออกแบบหมวกกันน็อคมีความแตกต่างกันออกไปตามกลุ่มผู้ใช้งาน โดยมีทั้งจุดร่วมและจุดต่าง ดังนี้

- (1) กลุ่ม working suit เน้นการใช้รูปทรงที่มีความมั่นคง เรียบร้อย ใช้วัสดุจำพวกพลาสติก หนัง หรือวัสดุมันเงา ใช้โทนสีจำพวกสีกรม สีดำ และสีขาว เป็นหลัก
- (2) กลุ่ม fashion เน้นใช้องค์ประกอบในด้านลวดลาย และสีสันทัน เพื่อแสดงความเป็นตัวตนได้ง่าย
- (3) กลุ่ม performance เน้นใช้วัสดุที่มีประสิทธิภาพ มีรูปทรงที่เรียวรีมากกว่ากลุ่มอื่น ใช้โทนสีที่หลักจำพวก สีแดง สีดำ สีเหลือง หรือสีเขียวสะท้อนแสง เป็นต้น

ด้านการใช้งาน ออกแบบโดยแยกตามส่วนประกอบทั้งหมด 4 ส่วน ประกอบด้วย

- (1) เปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก โดยจะต้องออกแบบควบคู่กันไปเพื่อความแข็งแรงของโครงสร้าง
- (2) แผ่นรองศีรษะ
- (3) สายรัดคาง
- (4) ส่วนปรับระดับความกระชับ

ทั้งนี้ได้ทำการสำรวจพฤติกรรมการใช้งานหมวกกันน็อคจักรยานจากบทที่ 2 ทำให้เห็นความต้องการของกลุ่มผู้ใช้จักรยานเกี่ยวกับความต้องการในด้านการพกพา เพื่อช่วยเก็บรักษาหมวกกันน็อค ลดการสูญหาย และจัดเก็บได้สะดวก

3.2.1 แนวทางการออกแบบเปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

- เน้นออกแบบให้มีส่วนรองรับการปรับเปลี่ยน ตกแต่งเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกัน
- ออกแบบเปลือกหมวกให้มีความสวยงามเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองเข้ากับกลุ่มสตรี
- ออกแบบเปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทกที่สามารถระบายอากาศเพื่อลดความร้อนภายใน ช่วยให้ผู้สวมใส่ไม่อึดอัด ลดความอับชื้นจากการใช้งาน
- เน้นออกแบบเปลือกหมวกที่ผลิตขึ้นรูปการผลิตด้วยวิธีฉีดขึ้นรูปร่วมกับโฟมที่เป็นโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

3.2.2 แนวทางการออกแบบแผ่นรองศีรษะ

- ออกแบบให้รองรับการถอดซั๊กหรือทำความสะอาดได้อย่างง่าย หรือปรับเปลี่ยนเพื่อการใช้งานตอบรับกับกลุ่มผู้ใช้จักรยานที่ใช้งานเป็นประจำ
- ออกแบบแผ่นรองศีรษะที่สามารถระบายอากาศได้ เพื่อลดความร้อนภายใน ช่วยให้ผู้รู้สึกสบายเมื่อสวมใส่ โดยออกแบบให้สอดคล้องกับเปลือกหมวกและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

3.2.3 แนวทางการออกแบบสายรัดคาง

- เน้นออกแบบสายรัดคางที่สามารถปรับความกระชับได้ง่าย เพื่อส่งเสริมให้ผู้ปรับสายรัดคางให้กระชับทุกครั้งที่ใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน
- ออกแบบสายรัดคางที่สวมใส่สบาย มีสัมผัสอ่อนนุ่มกับผิวสัมผัสผู้ใช้
- ออกแบบสายรัดคางที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

3.2.4 แนวทางการออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับ

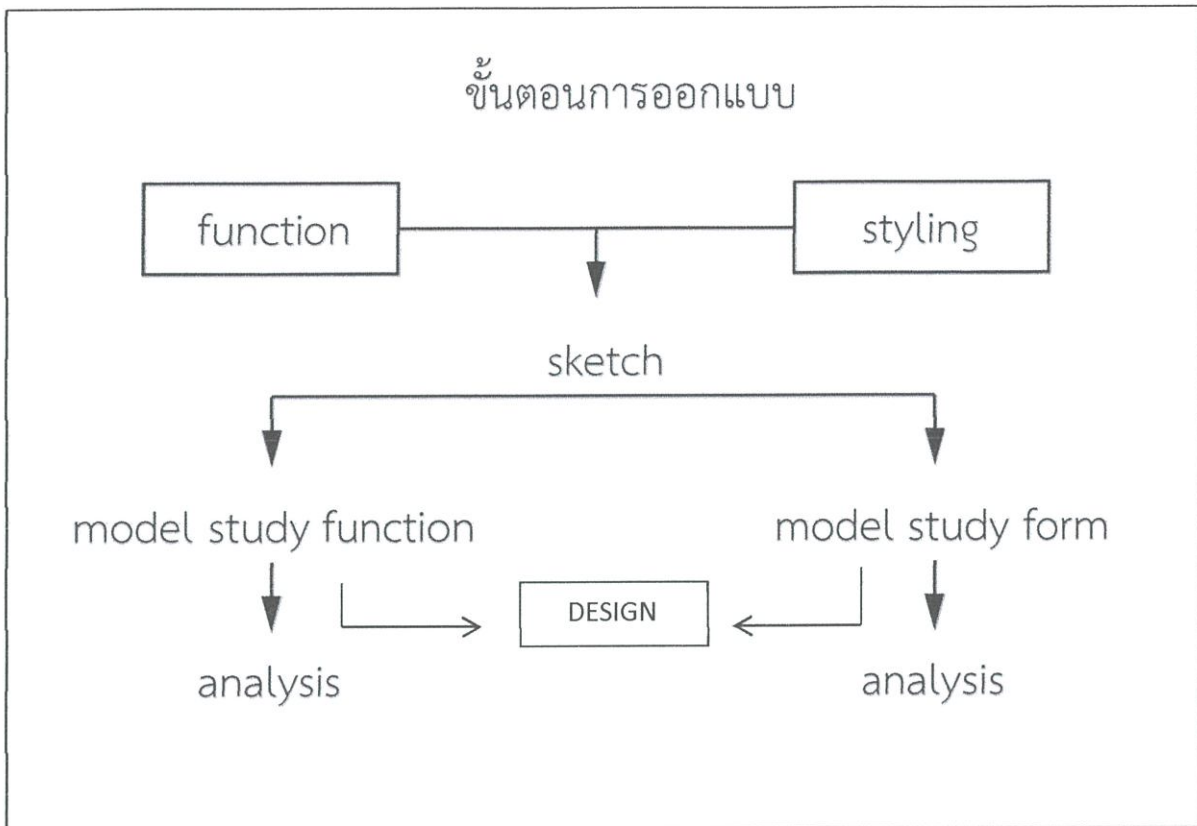
- ออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับให้สามารถปรับระดับได้ง่ายแม้ในขณะที่ปั่นจักรยาน
- ออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับที่ช่วยให้ศีรษะกับตัวหมวกกันน็อคมีความกระชับมากขึ้นเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานทั้งก่อนเกิดอุบัติเหตุและหลังเกิดอุบัติเหตุ

3.2.5 แนวทางการออกแบบเพื่อการพกพา

- เน้นออกแบบเพื่อช่วยให้จัดเก็บพกพาหมวกได้ง่ายขึ้น โดยให้ยังคงอยู่ในสภาพที่ดี ป้องกันฝุ่น แสงแดด จากสภาพแวดล้อมภายนอก และช่วยลดการสูญหาย
- ออกแบบให้มีรูปแบบที่สวยงามเหมาะสมกับการใช้งานภายในเมือง

3.3 การพัฒนาแบบร่างขนาดเล็ก (Sketch Design)

จากแนวทางการออกแบบ ทำให้สามารถสรุปทิศทางของงานออกแบบได้ว่าจะมีส่วนประกอบหลักของหมวก 5 ส่วน ซึ่งขั้นตอนนี้จะเป็นการพัฒนาแบบร่างขนาดเล็ก (Sketch) เพื่อหาความคิดสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ เพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางหลักในการพัฒนาข้อดีข้อเสียของแต่ละแนวทางต่อไป เพื่อนำมาปรับประยุกต์ให้เข้ากับแบบสุดท้ายที่จะเลือกต่อไป โดยดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้



ภาพที่3-10 ขั้นตอนการออกแบบ

3.3.1 เปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก ควรมีข้อพิจารณาในการออกแบบ ดังนี้

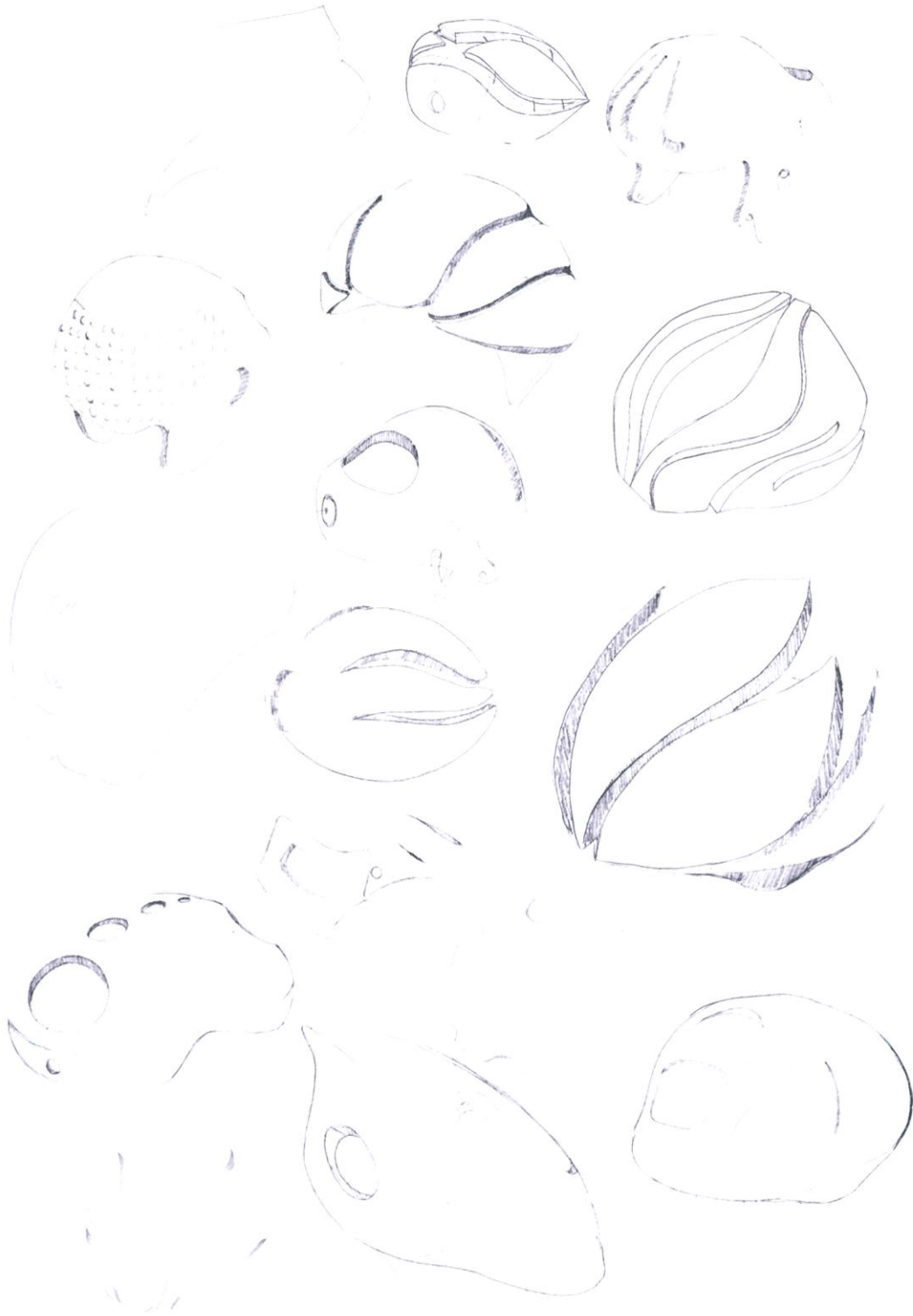
- (1) เน้นการออกแบบที่สามารถรองรับการปรับเปลี่ยนรูปทรง พื้นผิว ลวดลาย และสีสันทันในบางส่วน เพื่อรองรับการแต่งกายที่แตกต่างกันของกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมือง
- (2) ออกแบบรูปทรงที่รองรับการป้องกันในจุดที่จะได้รับแรงกระแทกเป็นจุดแรกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- (3) ออกแบบให้มีรูปทรงที่มีความสวยงามเหมาะสมกับการใช้งานจักรยานภายในเมือง
- (4) ออกแบบเปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทกให้สามารถระบายอากาศเพื่อลดความร้อนภายใน ช่วยให้ผู้รู้สึกสบายเมื่อสวมใส่และใช้งาน ลดความอับชื้นและกลิ่นอับภายในตัวหมวก



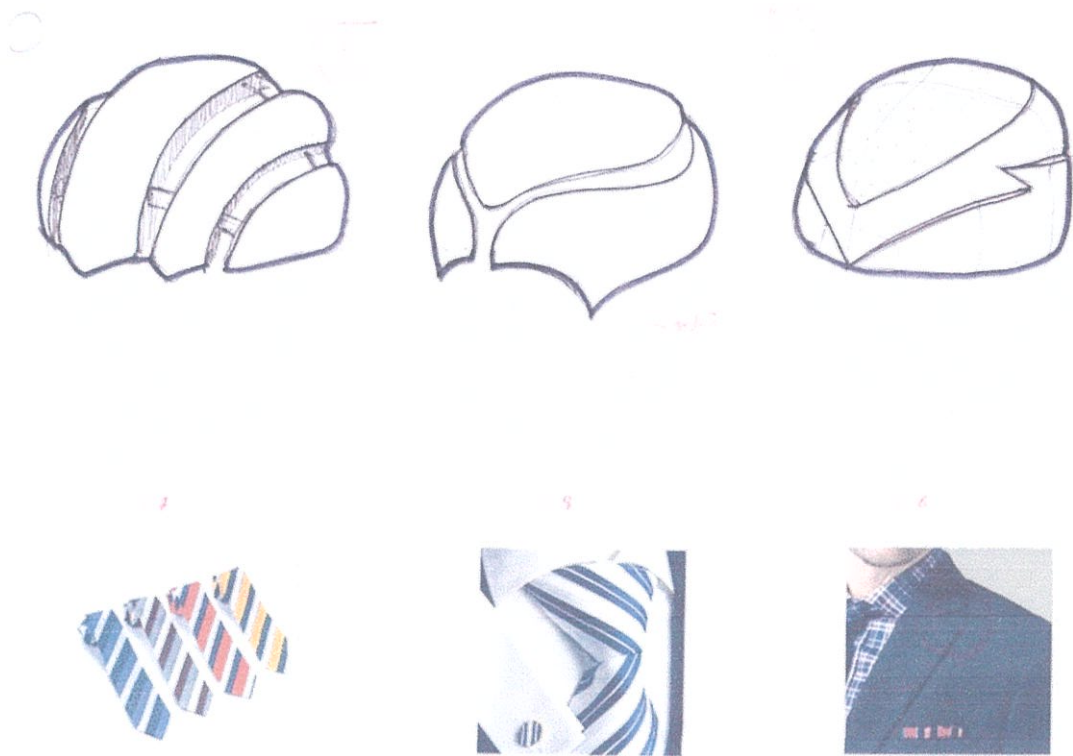
ภาพที่ 3-11 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้อักรยานในกลุ่ม working suit (idea sketch)



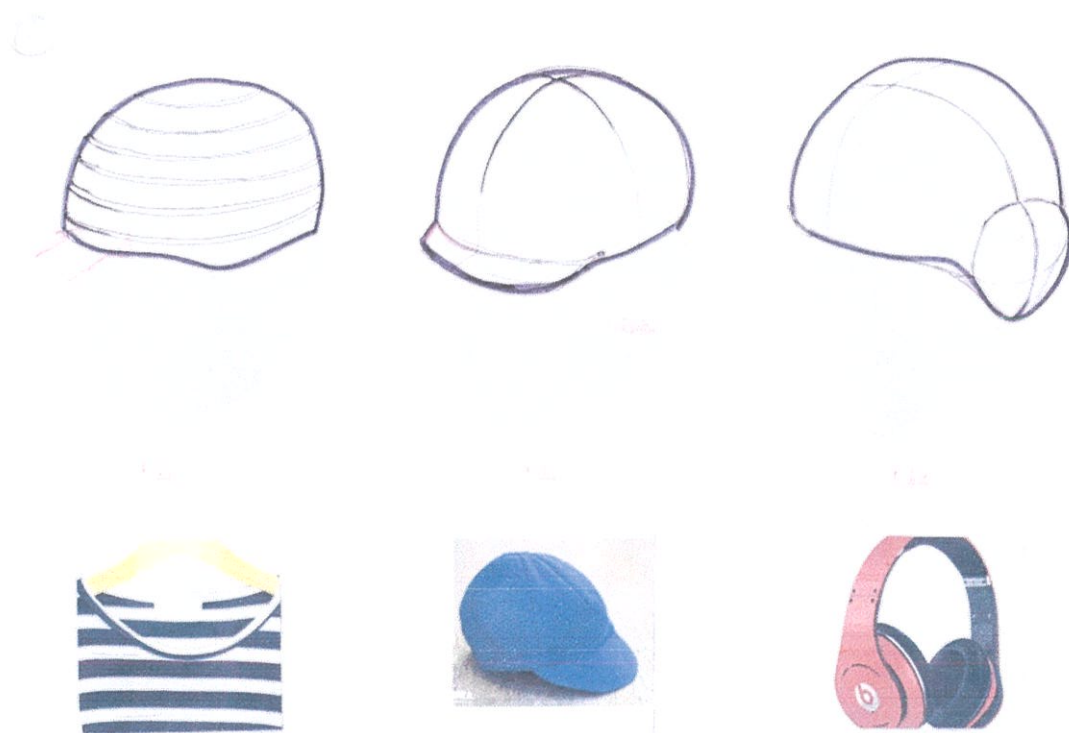
ภาพที่ 3-12 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้จักรยานในกลุ่ม fashion (idea sketch)



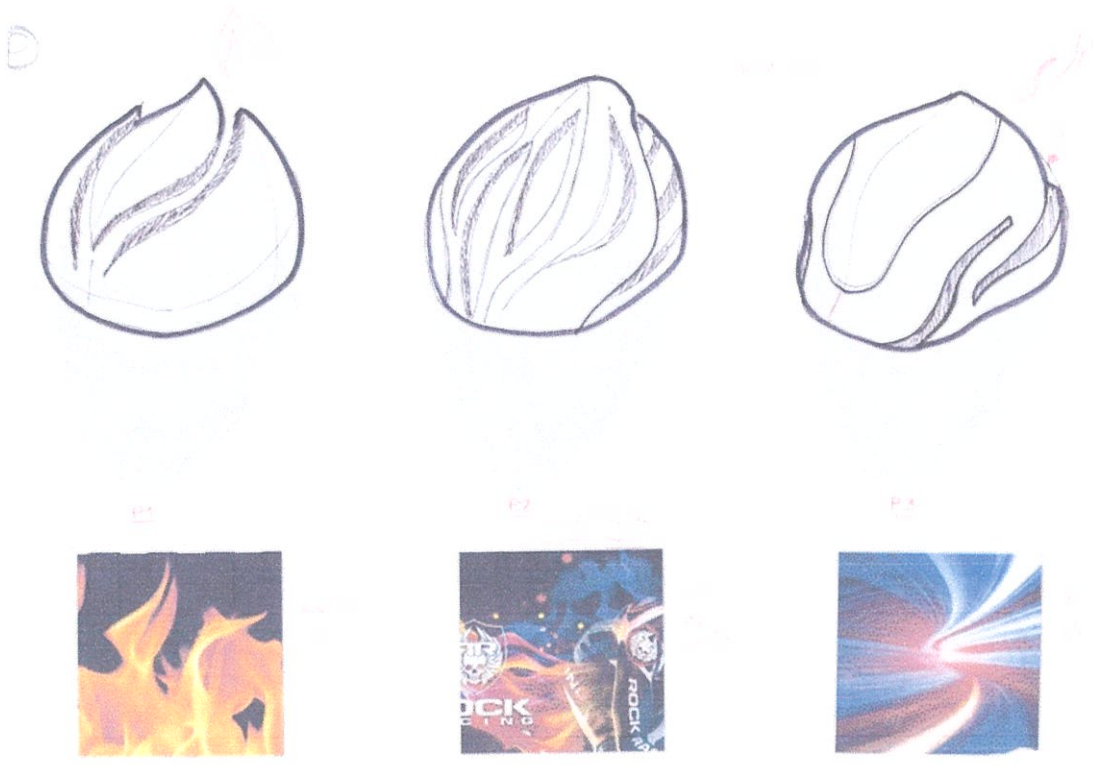
ภาพที่ 3-13 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้จักรยานในกลุ่ม performance (idea sketch)



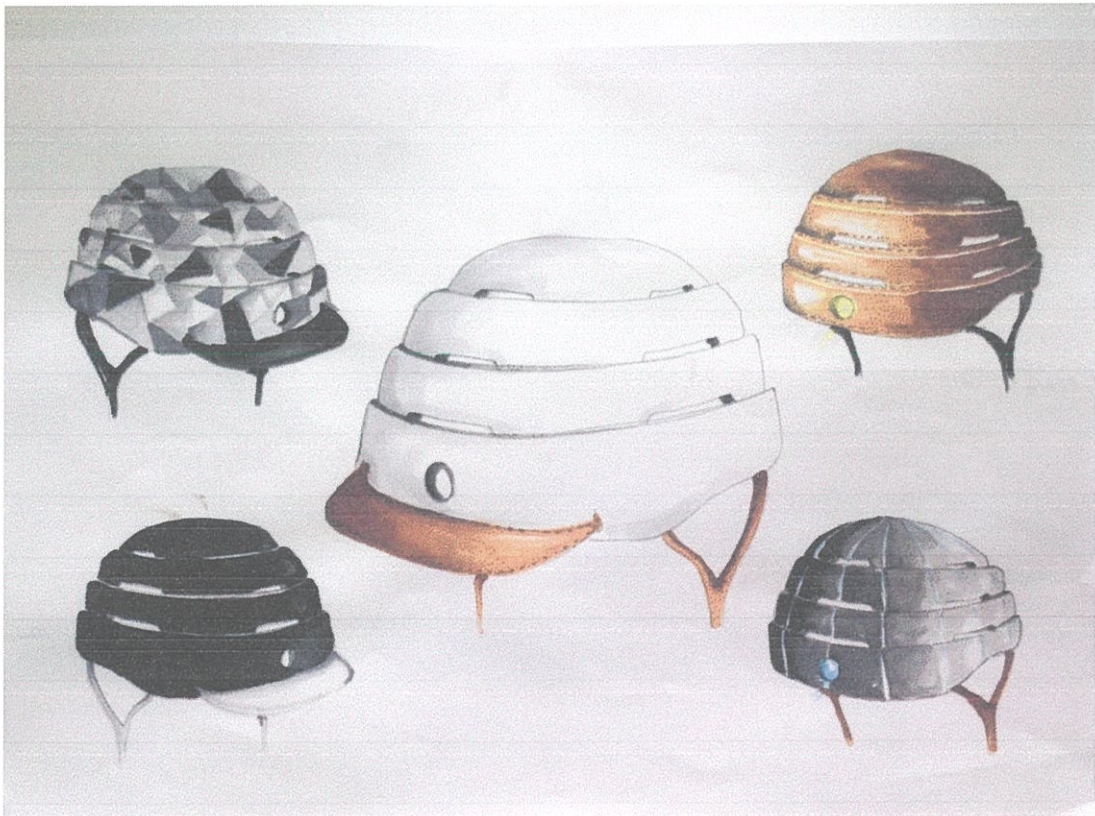
ภาพที่ 3-14 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงจาก mood board (working suit style)



ภาพที่ 3-15 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงจาก mood board (fashion style)



ภาพที่ 3-16 ตัวอย่างแบบร่างรูปทรงจาก mood board (performance style)



ภาพที่ 3-17 ตัวอย่างการใช้องค์ประกอบของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานจักรยาน

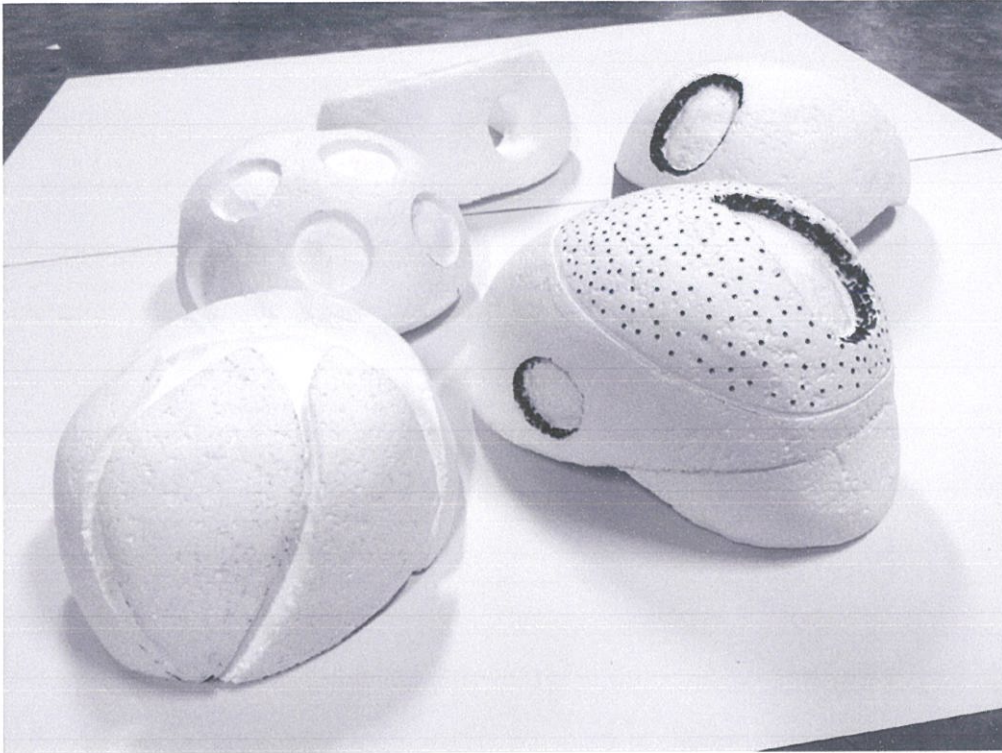


ภาพที่ 3-18 ตัวอย่างการเลือกใช้สีสັນ ลวดลาย ของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานจักรยานเข้าร่วมกับแบบร่าง

จากการทำแบบร่างเพื่อศึกษาด้านรูปทรง ยังไม่สามารถเห็นได้ครอบคลุมจึงทำแบบร่างจากโมเดลดิน
ขนาดจำลอง เพื่อศึกษาด้านรูปทรงเพิ่มเติม



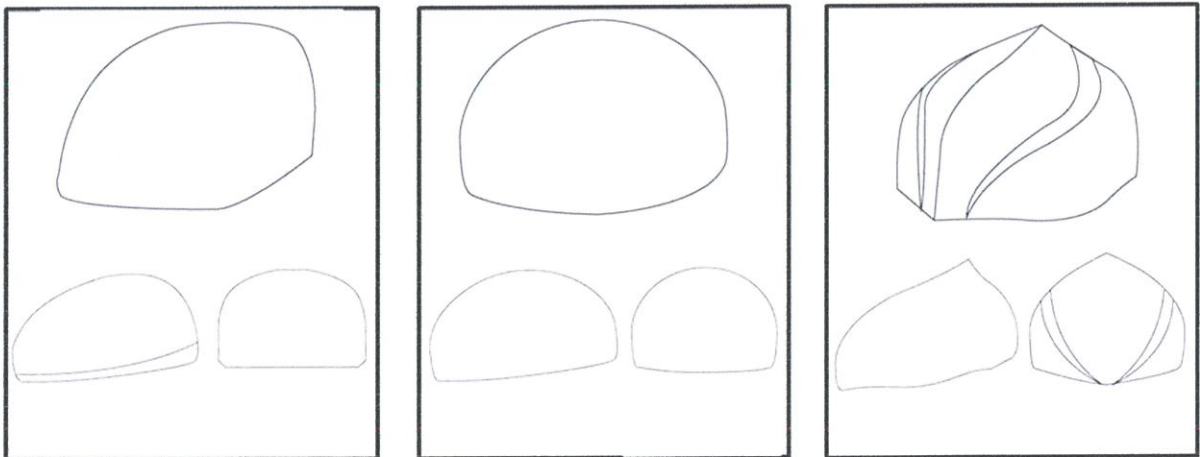
ภาพที่ 3-19 โมเดลจำลองขนาดเล็กเพื่อทดลองรูปทรงลักษณะต่างๆ



ภาพที่ 3-20 โมเดลโพลีเมอร์จำลอง เพื่อทดลองขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับศีรษะ

สรุปแนวทางการออกแบบรูปทรงเบื้องต้น

จากการทำแบบร่าง (sketch idea) ทำให้เห็นถึงความแตกต่างของรูปทรงที่มีผลต่อกลุ่มผู้ใช้จักรยาน และสามารถสรุปหาจุดร่วมในการออกแบบรูปทรงได้ดังนี้



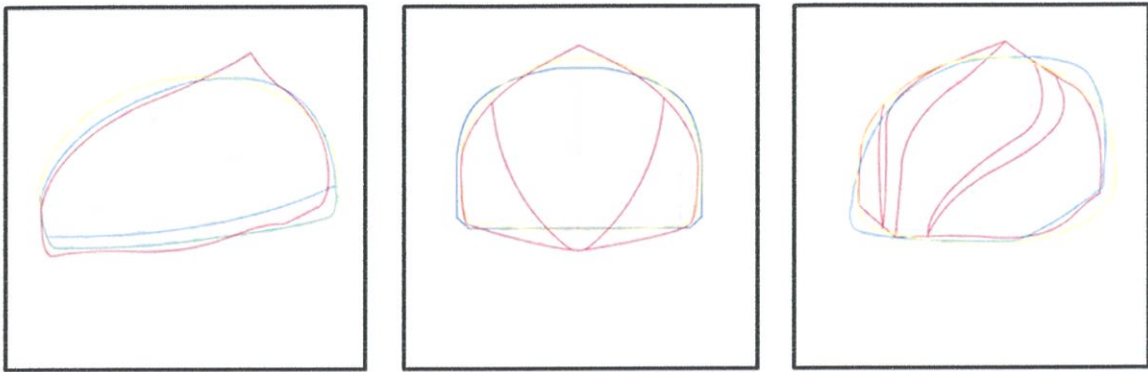
ภาพที่ 3-21 ภาพสรุปลักษณะตัวอย่างของรูปทรงของสไตลการ์ใช้งานที่แตกต่างกัน

สรุปลักษณะของรูปทรงที่ตอบรับกับการแต่งกายและการใช้งานจักรยานในแต่ละสไตล์

รูปทรงของสไตล์ working suit มีลักษณะที่แสดงถึงความเรียบร้อย มีระนาบด้านข้างให้รู้สึกถึงความมั่นคง

รูปทรงของสไตล์ fashion มีลักษณะกลมมนช่วยให้กลมกลืนเข้ากับรูปศีรษะ ให้ความรู้สึกเป็นกันเอง

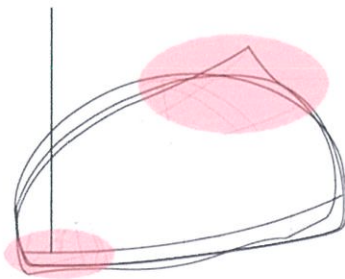
รูปทรงของสไตล์ performance มีลักษณะโฉบเฉี่ยว เรียวรี ให้ความรู้สึกถึงความเร็ว พุ่งทะยานไปด้านหน้า



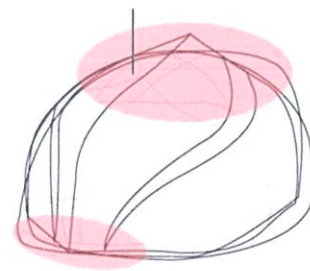
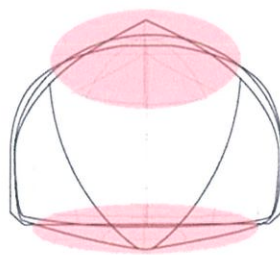
ภาพที่ 3-22 ภาพเปรียบเทียบลักษณะของรูปทรงที่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้านรูปทรงของหมวกกันน็อคจักรยานในแต่ละสไตล์ทำให้เห็นถึงลักษณะของรูปทรงที่มีจุดเด่นและความคล้ายคลึงที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ดังนี้

บริเวณด้านหน้า



บริเวณด้านบนในส่วนท้าย



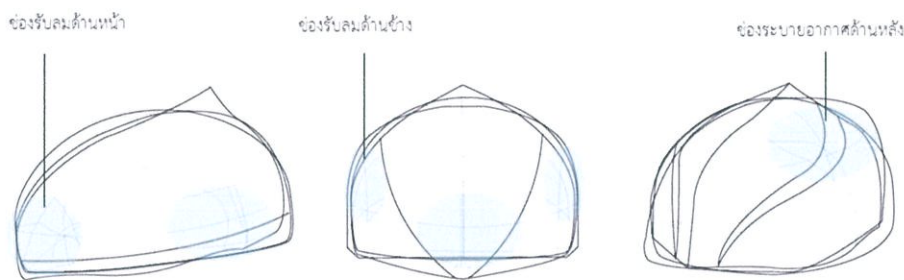
ภาพที่ 3-23 สรุปองค์ประกอบลักษณะรูปทรงที่สามารถใช้งานร่วมกันได้

สรุปองค์ประกอบการออกแบบรูปทรงด้านความงาม

รูปทรงของทั้ง 3 สไตล์ มีขนาดและสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยจุดที่ให้ความรู้สึกแตกต่างของรูปทรงจะอยู่บริเวณขอบหมวกด้านหน้า และบริเวณด้านบนหมวกในส่วนท้ายเป็นหลัก ซึ่งเป็นจุดรวมสายตาของหมวก นอกจากนี้เส้นสายโดยรอบที่แสดงพื้นผิว และช่องลม ยังเป็นส่วนช่วยให้รูปทรงแตกต่างกันมากขึ้น

สรุปองค์ประกอบการออกแบบรูปทรงด้านการระบายอากาศ

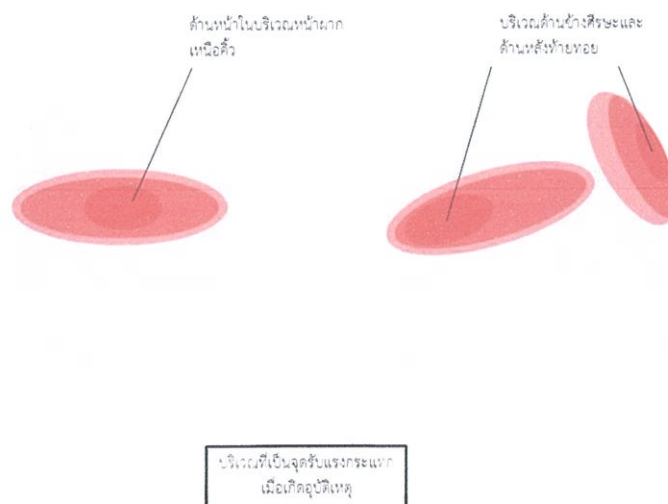
จากข้อมูลเบื้องต้นในบทที่ 2 ทำให้ทราบถึงหลักของการระบายอากาศที่ดีของหมวกกันน็อค คือควรมีช่องระบายอากาศในการรับลมเข้าด้านหน้า และด้านข้าง มีช่องระบายอากาศด้านหลังเพื่อระบายลมออก โดยจะทำให้อากาศไหลเวียนได้ทั้งใบ ลดความอับร้อนภายในขณะสวมใส่ได้



ภาพที่ 3-24 สรุปตำแหน่งของรูปทรงที่ช่วยในด้านการระบายอากาศ

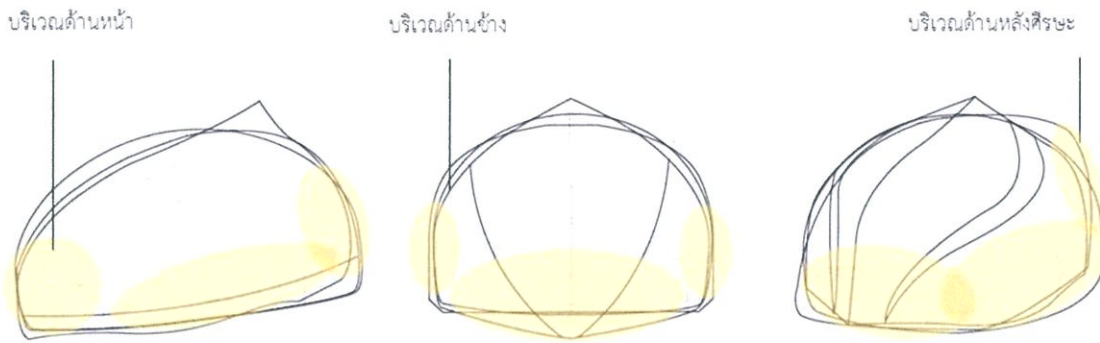
สรุปองค์ประกอบการออกแบบรูปทรงด้านการป้องกัน

จากข้อมูลเบื้องต้นในบทที่ 2 ทำให้ทราบถึงตำแหน่งที่เป็นจุดรับแรงกระแทกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ทำให้มีผลในการออกแบบรูปทรงของหมวกกันน็อคในด้านการป้องกันดังนี้



ภาพที่ 3-25 สรุปตำแหน่งที่เป็นจุดรับแรงกระแทกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

จากตำแหน่งที่เป็นจุดรับแรงกระแทก ทำให้การออกแบบด้านรูปทรงจะต้องมีการป้องกันที่ครอบคลุมในบริเวณด้านหน้า ในส่วนหน้าผากเหนือคิ้ว บริเวณด้านข้างศีรษะ และบริเวณท้ายทอยด้านหลัง การออกแบบรูปทรงหมวกกันน็อคจึงควรมีความเชื่อมโยงและรองรับการป้องกันในจุดนี้

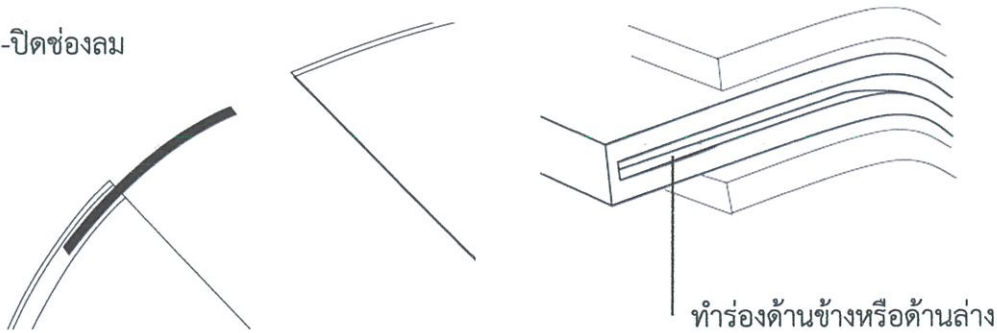


ภาพที่ 3-26 สรุปตำแหน่งของรูปทรงที่ช่วยในด้านการป้องกัน

จากวิเคราะห์สรุปผลด้านองค์ประกอบของรูปทรงและการทำแบบร่างเบื้องต้นยังไม่สามารถสรุปเทคนิคที่เหมาะสมในการเลือกรูปแบบเทคนิคการปรับเปลี่ยนได้ จึงต้องทำการทดลองโดยการทำโมเดลจำลองการใช้งานเบื้องต้นขึ้นมา เพื่อประกอบการวิเคราะห์ต่อไป

แบบที่ 1 การปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิครางเลื่อน

เลื่อนเปิด-ปิดช่องลม



ภาพที่ 3-27 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิครางเลื่อน

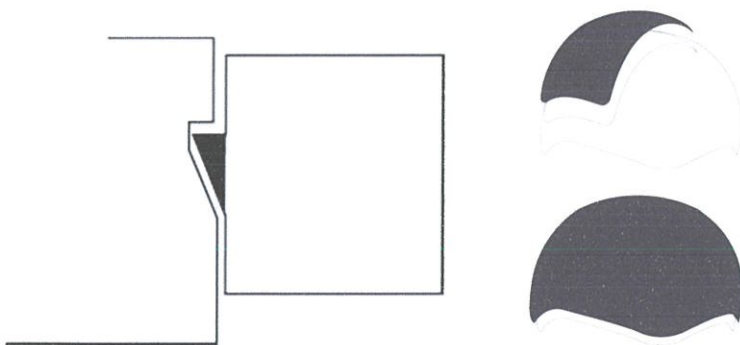


ภาพที่ 3-28 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการงอ

ข้อเด่น	ปรับเปลี่ยนรูปลักษณะได้ในสัดส่วนพื้นที่ที่มาก
ข้อด้อย	การปรับแต่งเพิ่มเติมในภายหลังทำได้ยาก
ลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม	เหมาะกับการใช้งานเพื่อปรับแต่งประสิทธิภาพในด้านระบายอากาศ เช่น เปิด-ปิดช่องลม

ตารางที่ 3-4 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการงอ

แบบที่ 2 การปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคสแนปล็อก



ภาพที่ 3-29 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคสแนปล็อก



ภาพที่ 3-30 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคสแนปล็อก

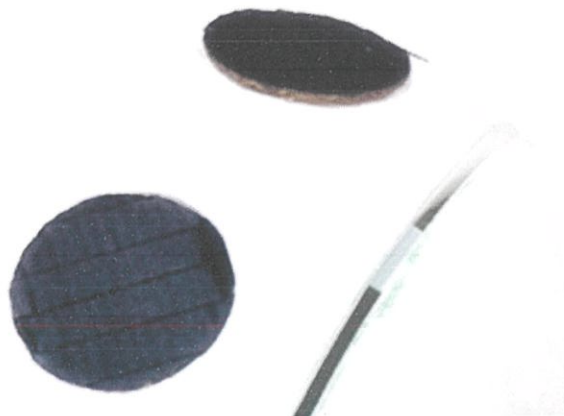
ข้อเด่น	มีความแข็งแรงในการยึดติด ปรับเปลี่ยนได้ง่าย ในพื้นที่ที่มาก
ข้อด้อย	ลักษณะ COVER คลุมทั้งโครงสร้าง มีข้อเสียเรื่องการระบายความร้อน
ลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม	เหมาะกับการใช้งานเพื่อปรับเปลี่ยนลักษณะสี ลวดลาย พื้นผิว หรือ เสริมรูปทรงในบางจุด

ตารางที่ 3-5 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการสแน็ปลิค

แบบที่ 3 การปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการใช้แม่เหล็กเป็นตัวยึดติด



ภาพที่ 3-31 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการใช้แม่เหล็กเป็นตัวยึดติด



ภาพที่ 3-32 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการใช้แม่เหล็กเป็นตัวยึดติด

ข้อเด่น	ใช้งานง่าย
ข้อด้อย	การยึดติดไม่แข็งแรง มีโอกาสหลุดหล่นหายได้
ลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม	เหมาะกับการใช้งานในส่วนตัวล้อคสายรัดคาง หรือติดอุปกรณ์เสริม จำพวกแถบสะท้อนแสง

ตารางที่ 3-6 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการใช้แม่เหล็กเป็นตัวยึดติด

แบบที่4 การปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคใช้ผ้าคลุม

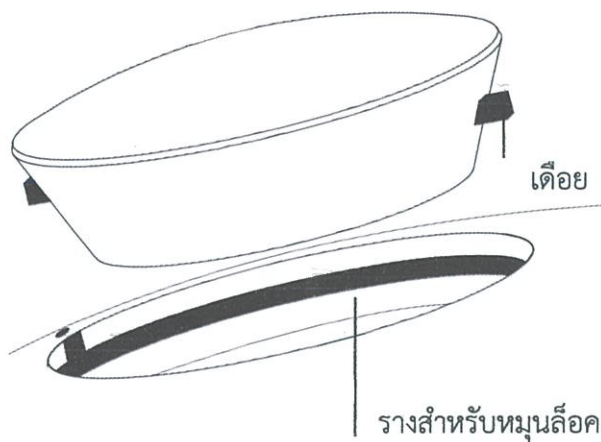


ภาพที่ 3-33 ลักษณะการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคใช้ผ้าคลุม

ข้อเด่น	ใช้ได้กับโครงสร้างหมวกในทุกรูปแบบ
ข้อด้อย	ทำให้เสียรูปลักษณะของรูปทรงของหมวกเดิม
ลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม	เหมาะกับการใช้ปกคลุมหมวกในบางจุด โดยช่วยให้รักษาประสิทธิภาพในการระบายอากาศไว้

ตารางที่ 3-7 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการใช้ผ้าคลุม

แบบที่ 5 การปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการหมุนลีด



ภาพที่ 3-34 แบบร่างการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการหมุนลีด



ภาพที่ 3-35 โมเดลการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยเทคนิคการหมุนลีด

ข้อเด่น	ใช้งานง่าย
ข้อด้อย	การยึดติดไม่แข็งแรง มีโอกาสหลุดหล่นหายได้
ลักษณะการใช้งานที่เหมาะสม	เหมาะกับการใช้งานในส่วนตัวลีดคสายรัดคาง หรือติดอุปกรณ์เสริม จำพวกแถบสะท้อนแสง

ตารางที่ 3-8 ตารางวิเคราะห์ข้อเด่น – ข้อด้อยของเทคนิคการหมุนลีด

การพัฒนาแบบร่าง

จากการสรุปผลวิเคราะห์องค์ประกอบในการออกแบบรูปทรง และศึกษาข้อดีข้อเสียและความเหมาะสมในการใช้งานของเทคนิคการปรับเปลี่ยนรูปแบบแล้ว จึงได้ทำแบบร่าง 3 มิติที่แสดงรายละเอียดในส่วนต่างๆเพิ่มเติม เพื่อให้เห็นภาพรวมของแบบร่างในสัดส่วนที่เหมือนจริง และสอดคล้องกับการวิเคราะห์เบื้องต้น



ภาพที่ 3-36 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 1



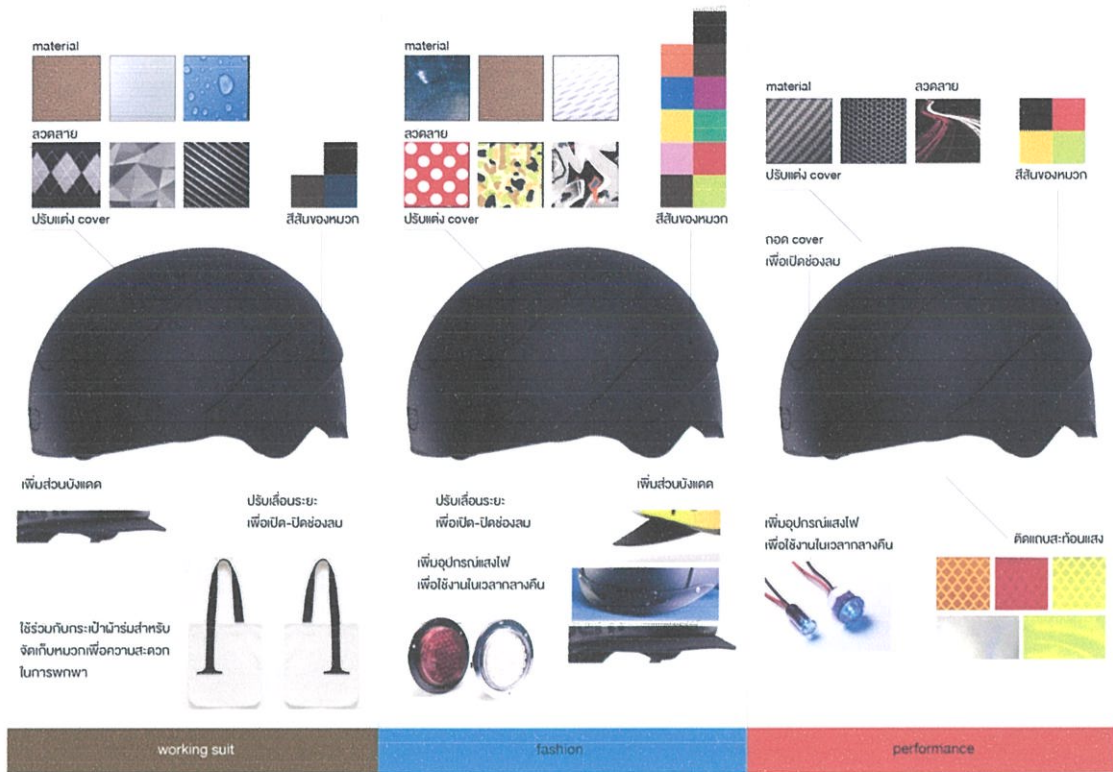
ภาพที่ 3-37 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 2



ภาพที่ 3-38 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 3

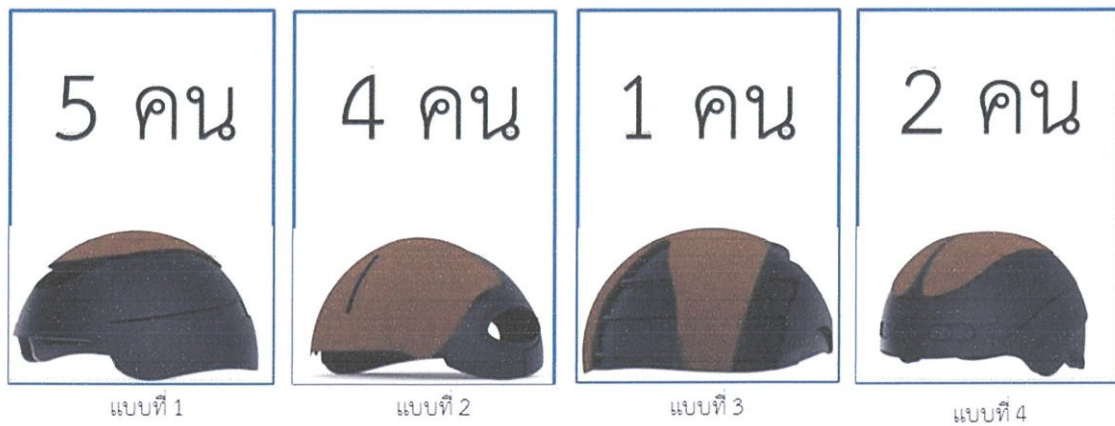


ภาพที่ 3-39 พัฒนาแบบร่างแบบที่ 4







ภาพที่ 3-40 แนวทางการปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อให้เข้ากับการแต่งกายและการใช้งาน

จากการพัฒนาแบบร่างด้านรูปทรงและความสวยงามจำนวน 4 แบบ จึงได้นำไปสำรวจกับกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้จักรยานจริงเพื่อสำรวจความพึงพอใจ และข้อเสนอแนะในการพัฒนาแบบต่อไป



ภาพที่ 3-41 สรุปจำนวนการเลือกแบบจากการสำรวจความพึงพอใจในด้านรูปทรง

แบบ	เหตุผลที่เลือก	คำแนะนำ
1. 	<ul style="list-style-type: none"> - มีรูปทรงที่เข้ากับการแต่งกายได้ง่าย มีความกลมกลืนของรูปแบบทรงและความโฉบเฉี่ยวด้วยเส้นด้านข้าง - มีส่วนปกป้องบริเวณด้านข้างส่วนหน้าของศีรษะ - แปลกใหม่ - มีส่วนเสริม และปรับเปลี่ยนรูปแบบในพื้นที่ที่ลงตัว 	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีตาข่ายเพื่อป้องกันแมลงเข้ามาจากช่องระบายอากาศด้านหน้า - ควรเพิ่มส่วนปรับระดับความกระชับ เพื่อให้สวมใส่ได้กระชับมากขึ้น
2. 	<ul style="list-style-type: none"> - มีรูปทรงที่เข้ากับการแต่งกายได้ง่าย - มีช่องระบายอากาศด้านข้างที่สวยงาม - สามารถเลื่อนปรับระดับ cover เพื่อปรับขนาดช่องระบายอากาศได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่การป้องกันในส่วนด้านหน้ามีน้อย - เหมาะกับการนำไปใช้เพื่อเล่นเก็บส่วนบังแดดมากกว่าใช้ปรับเปลี่ยนเปลือกหมวก
3. 	<ul style="list-style-type: none"> - มีช่องระบายอากาศด้านหน้าขนาดใหญ่ - แปลกใหม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ช่องระบายอากาศที่มาก ทำความสะอาดยาก - ปกคลุมด้านหลังได้น้อย - มีความเป็น performance โดดเด่นกว่า style อื่น
4. 	<ul style="list-style-type: none"> - มีรูปทรงที่แข็งแรง - มีรูปทรงที่เข้ากับการแต่งกายได้ง่าย 	<ul style="list-style-type: none"> - คล้ายกับผลิตภัณฑ์ในตลาดที่มีอยู่แล้ว - รูปทรงที่ตันทำให้มีน้ำหนักที่มากกว่าแบบอื่น

ตารางที่ 3-9 สรุปผลสำรวจในการเลือกแบบและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการสำรวจ

ตารางการวิเคราะห์เลือกแบบโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน		ค่าน้ำหนัก	แบบร่าง			
						
			แบบที่1	แบบที่2	แบบที่3	แบบที่4
1. ความปลอดภัย	ความแข็งแรงของโครงสร้าง	3	4	3	3	4
	รองรับการใช้งานในเวลาฉุกเฉิน	2	3	3	3	3
2. มีรูปทรงที่เข้ากับการแต่งกายได้ง่าย		3	3	3	2	3
3. ปรับเปลี่ยนรูปแบบ	ลักษณะที่เปลี่ยนไป	3	3	4	3	3
	ความสะดวกในการปรับเปลี่ยน	2	4	3	3	4
4. การระบายความร้อน		2	3	2	4	2
5. ทำความสะอาดได้ง่าย		2	4	3	2	4
6. ความแตกต่างจากหมวกในปัจจุบัน		2	3	3	3	2
รวม			64	58	54	60

ตารางที่ 3-10 ตารางการวิเคราะห์เลือกแบบโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน

สรุปผลการพัฒนาแบบร่างด้านรูปทรงและความสวยงาม

จากตารางการประเมินผลและการทำโมเดลทดสอบการใช้งานของแผ่นรองศีรษะแล้ว จึงสรุปเลือกแบบที่ 2 ซึ่งเป็นแบบแยกชิ้นส่วน เพื่อนำไปพัฒนาและออกแบบร่วมกับส่วนอื่น



ภาพที่ 3-42 แบบการพัฒนาแบบร่างที่ 1

ด้านความปลอดภัย

- มีรูปแบบที่ป้องกันครอบคลุมทั่วศีรษะ มีความแข็งแรงจากโครงสร้างที่เชื่อมต่อกัน และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในเวลาฉุกเฉินจากอุปกรณ์เสริมแสงไฟ

ด้านการใช้งาน

- มีรูปทรงที่เข้ากับการแต่งตัวได้ง่าย มีโครงสร้างที่รองรับการปรับเปลี่ยนเพื่อปรับแต่งให้เข้ากับการแต่งกาย

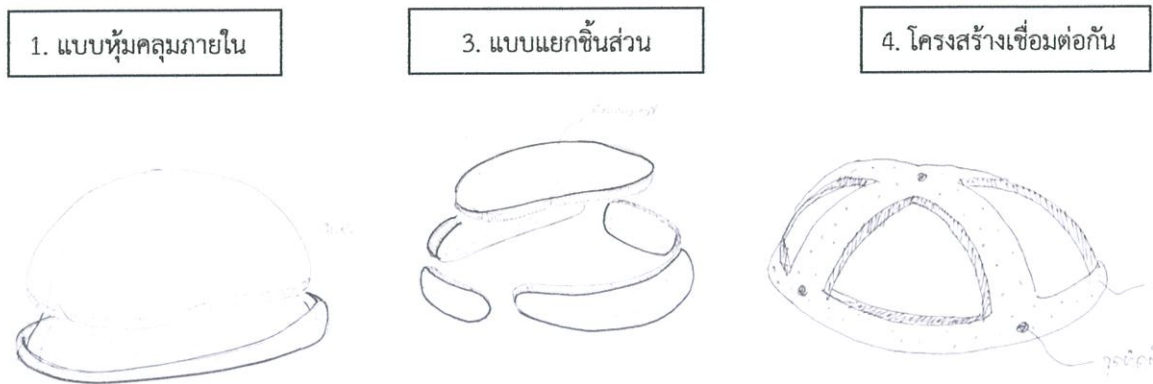
3.3.2 แผ่นรองศีรษะ ควรมีข้อพิจารณาในการออกแบบ ดังนี้

(1) เน้นออกแบบแผ่นรองศีรษะที่สามา

ารถอดเพื่อทำความสะอาดได้ง่าย

(2) ออกแบบแผ่นรองศีรษะที่มีความอ่อนนุ่ม เพื่อให้ผู้ใช้สวมใส่สบายเมื่อใช้งาน

(3) ออกแบบแผ่นรองศีรษะที่ช่วยระบายอากาศ ลดความร้อนภายในตัวหมวก



ภาพที่ 3-43 แบบร่างแผ่นรองศีรษะ

ตารางการประเมินผลการใช้งานแผ่นรองศีรษะ

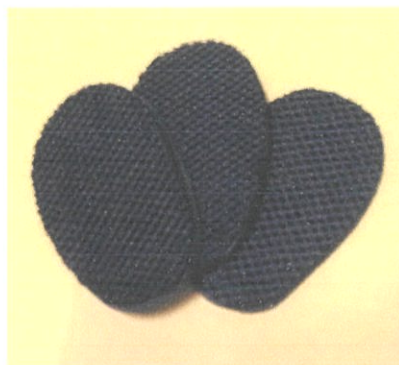
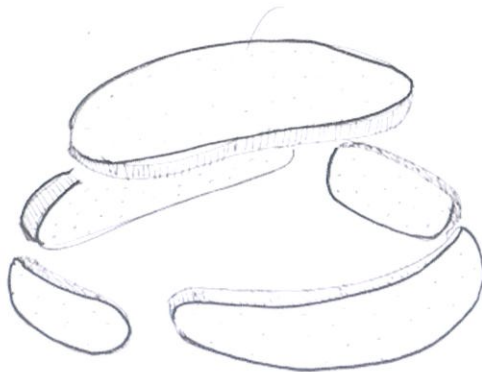
เกณฑ์การให้คะแนน	ค่าน้ำหนัก	แนวทางการออกแบบ		
		1. แบบหุ้มคลุมภายใน	2. แบบแยกชิ้นส่วน	3. แบบโครงสร้างเชื่อมต่อกัน
1. ทำความสะอาดได้ง่าย	3	4	3	3
2. สวมใส่สบาย	2	3	5	4
3. สามารถระบายอากาศได้ดี	2	2	4	4
รวม		22	27	25

เกณฑ์การให้คะแนน : 1 น้อยที่สุด 2 น้อย 3 ปานกลาง 4 มาก 5 มากที่สุด

ตารางที่ 3-11 ตารางการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบแผ่นรองศีรษะ

สรุปผลการประเมินแบบแผ่นรองศีรษะ

จากตารางการประเมินผลและการทำโมเดลทดสอบการใช้งานของแผ่นรองศีรษะแล้ว จึงสรุปเลือกแบบที่ 2 ซึ่งเป็นแบบแยกชิ้นส่วน เพื่อนำไปพัฒนาและออกแบบร่วมกับส่วนอื่น



ภาพที่ 3-44 แบบที่2 แผ่นรองศีรษะแบบแยกชิ้นส่วน

ด้านความปลอดภัย

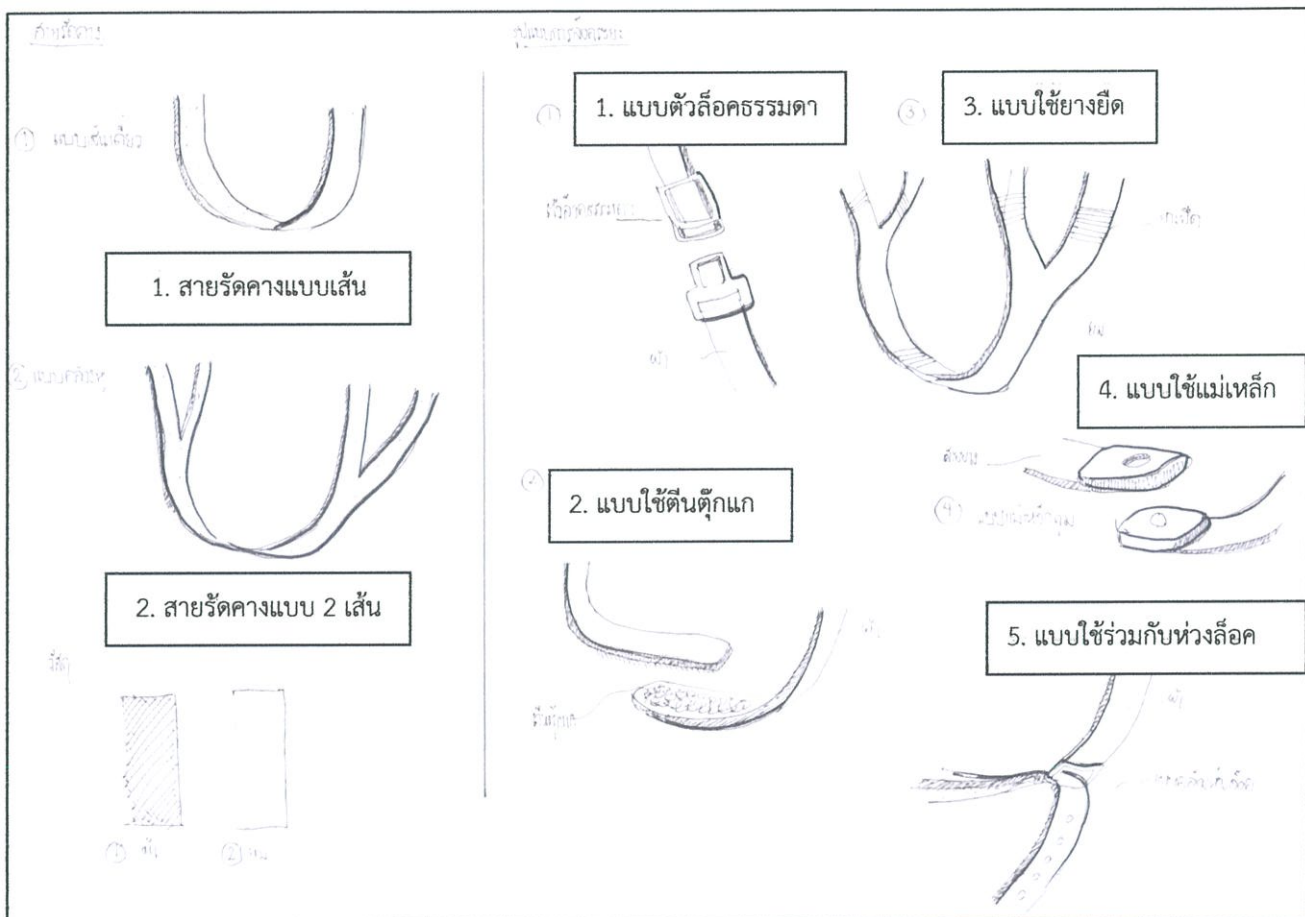
- มีรูปแบบที่สามารถเน้นรองรับศีรษะในจุดที่สำคัญ ทำให้รู้สึกกระชับ สวมใส่สบาย

ด้านการใช้งาน

- สามารถถอดซักทำความสะอาดได้สะดวก ยึดติดด้วยตีนตุ๊กแก สามารถถอดปรับเปลี่ยนได้ง่าย
- มีโครงสร้างที่โปร่งภายใน ทำให้ไม่ลดประสิทธิภาพในการระบายอากาศ สวมใส่แล้วรู้สึกสบาย

3.3.3 สายรัดคาง ควรมีข้อพิจารณาในการออกแบบ ดังนี้

- (1) เน้นออกแบบเพื่อให้สามารถปรับความกระชับได้ง่าย เพื่อส่งเสริมให้ผู้ปรับความกระชับได้ง่าย ส่งเสริมให้ปรับสายรัดคางทุกครั้งที่ใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน เพื่อความปลอดภัย
- (2) ออกแบบสายรัดคางให้สวมใส่สบาย มีสัมผัสอ่อนนุ่มกับผิวสัมผัสผู้ใช้
- (3) ออกแบบสายรัดคางให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่หมักหมม



ภาพที่ 3-12 แบบร่างของสายรัดคาง

ตารางประเมินผลการใช้งานสายรัดคาง

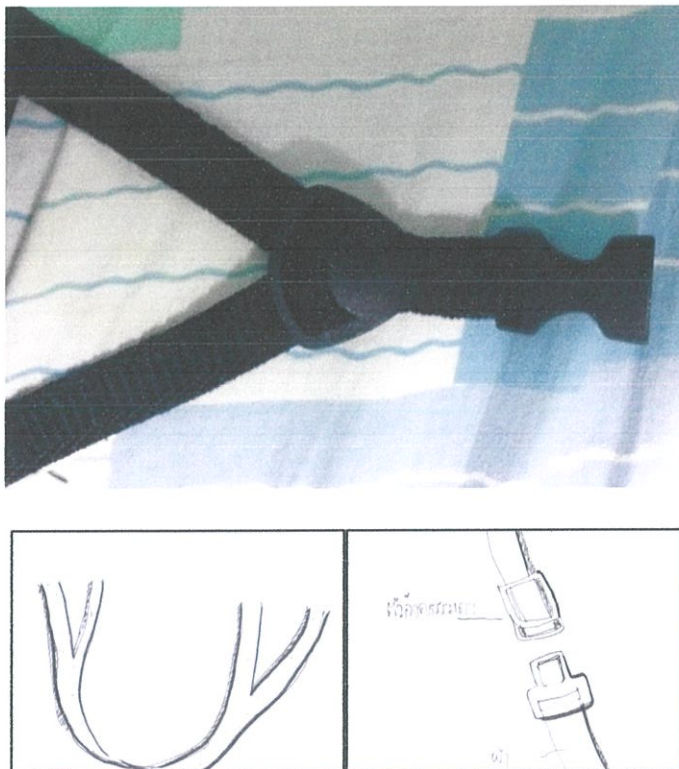
เกณฑ์การให้คะแนน	ค่าน้ำหนัก	แนวทางการออกแบบ				
		1. แบบตัว ล็อกธรรมดา	2. แบบติดด้วย ตีนตุ๊กแก	3. แบบยาง ยืด	4. แบบ แม่เหล็ก	5. แบบคุม ร่วมกับห่วงล็อก
1. ความปลอดภัย (ไม่หลุดง่ายเมื่อเกิด อุบัติเหตุ)	3	4	3	2	3	4
2. สะดวกต่อการใช้งาน (ปรับความกระชับได้ ง่าย)	2	3	3	5	3	2
3. สวมใส่สบาย	2	3	3	3	3	3
4. ความทนทาน	2	4	2	2	4	4
รวม		32	25	26	29	30

เกณฑ์การให้คะแนน : 1 น้อยที่สุด 2 น้อย 3 ปานกลาง 4 มาก 5 มากที่สุด

ตารางที่ 3-12 ตารางการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบสายรัดคาง

สรุปผลการประเมินแบบสายรัดคาง

จากตารางการประเมินผลและการทำโมเดลทดสอบการใช้งานของแผ่นรองศีรษะ จึงสรุปเลือกแบบที่ 1 ซึ่งเป็นแบบเส้นคู่ใช้ร่วมกับตัวล็อคธรรมดา เพื่อนำไปพัฒนาและออกแบบร่วมกับส่วนอื่น



ภาพที่ 3-46 แบบที่ 1 สายรัดคางเส้นคู่ร่วมกับตัวล็อคแบบธรรมดา

ด้านความปลอดภัย

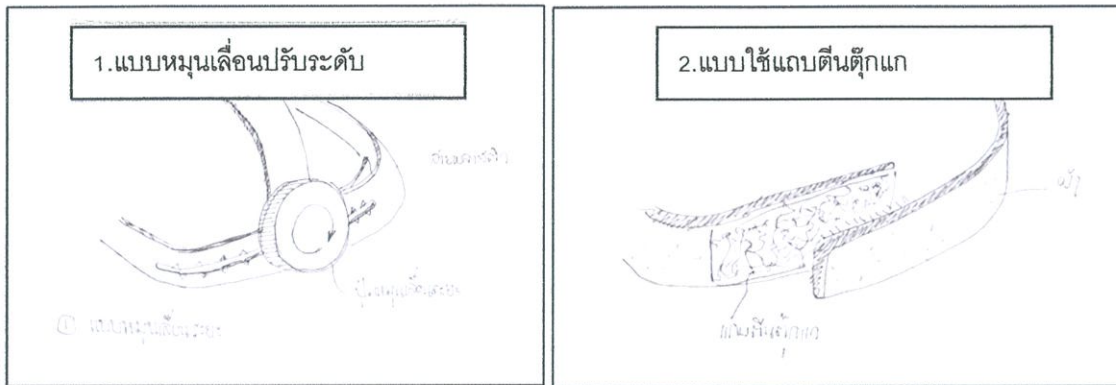
- ลักษณะของสายรัดคางที่เป็นเส้นคู่ใช้ร่วมกับตัวล็อคได้คางช่วยให้หมวกยึดติดกับศีรษะได้แน่นและกระชับ ไม่เลื่อนหลุดออกง่ายขณะขับขี่และเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน

ด้านการใช้งาน

- ช่วยให้หมวกกระชับขณะสวมใส่

3.3.4 ส่วนปรับระดับความกระชับ มีข้อพิจารณาในการออกแบบ ดังนี้

- (1) ออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับที่ช่วยให้ศีรษะกับตัวหมวกกันน็อคมีความกระชับมากขึ้นเพื่อความปลอดภัยในการทำงานทั้งก่อนเกิดอุบัติเหตุและหลังเกิดอุบัติเหตุ
- (2) เน้นออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับให้สามารถปรับระดับได้ง่ายแม้ในขณะที่ปฏิบัติงาน



ภาพที่ 3-47 แบบร่างของส่วนปรับระดับความกระชับ

ตารางประเมินผลส่วนปรับระดับความกระชับ

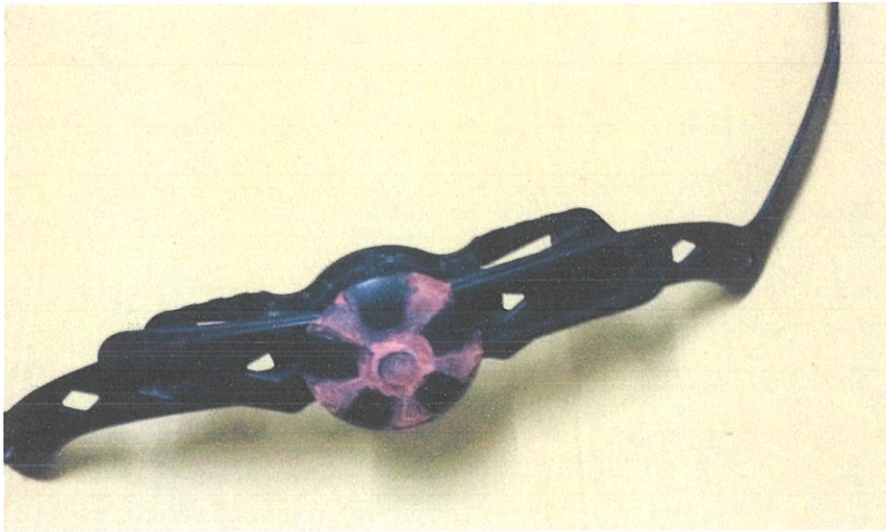
เกณฑ์การให้คะแนน	ค่าน้ำหนัก	แนวทางการออกแบบ	
		1. แบบหมุนเลื่อนปรับระดับ	2.แบบใช้แถบตีนตุ๊กแก
1. ความสามารถในการปรับความกระชับ	3	4	3
2. สะดวกต่อการใช้งาน (ปรับความกระชับได้ง่าย)	2	4	3
4. ความทนทาน	2	4	3
รวม		28	21

เกณฑ์การให้คะแนน : 1 น้อยที่สุด 2 น้อย 3 ปานกลาง 4 มาก 5 มากที่สุด

ตารางที่ 3-13 การประเมินผลส่วนปรับระดับความกระชับ

สรุปผลการประเมินส่วนปรับระดับความกระชับ

จากตารางการประเมินผลและการทำโมเดลทดสอบการใช้งานของการปรับระดับความกระชับ จึงสรุปเลือกแบบที่ 1 ซึ่งเป็นแบบหมุนเลื่อนปรับระดับ เพื่อนำไปพัฒนาและออกแบบร่วมกันกับส่วนอื่น



ภาพที่3-48 แบบที่ 1 ตัวปรับระดับความกระชับแบบหมุนเลื่อนระยะ

ด้านความปลอดภัย

- ลักษณะการปรับระดับความกระชับแบบหมุนเลื่อนระยะช่วยให้ศีรษะกระชับกับโครงสร้างหมวกมากขึ้น ทำให้เมื่อเกิดอุบัติเหตุหมวกจะไม่เลื่อนหลุด และช่วยให้สามารถกระจายและดูดซับแรงกระแทกได้ดี

ด้านการใช้งาน

- ช่วยให้สามารถปรับระดับความกระชับได้ แม้ในขณะที่ขี่
- ช่วยให้หมวกกระชับขณะสวมใส่

3.3.5 ส่วนรองรับการจับเก็บ พกพา มีข้อพิจารณาในการออกแบบ ดังนี้

- (1) เน้นออกแบบเพื่อช่วยให้จับเก็บพกพาสะดวกได้ง่ายขึ้น โดยให้ยังคงอยู่ในสภาพที่ดี ป้องกันฝุ่น แสงแดด จากสภาพแวดล้อมภายนอก และช่วยลดการสูญหาย
- (2) ออกแบบให้มีรูปแบบที่สวยงามเหมาะสมกับการใช้งานภายในเมือง

แนวทางออกแบบเพื่อการพกพา

3.3.5.1 พับลดขนาด แบ่งโครงสร้างออกเป็นส่วนเพื่อให้สามารถใช้ร่วมกับเทคนิคการลดขนาดต่างๆได้



ภาพที่ 3-49 ตัวอย่างการพับลดขนาดแบบต่างๆ

3.3.5.2 ล็อคไว้กับจักรยาน โดยใช้ร่วมกับอุปกรณ์เสริม เช่น สายล็อคจักรยาน



ภาพที่ 3-50 ตัวอย่างการล็อคหมวกไว้กับจักรยาน

3.3.5.3 ออกแบบกระเป๋าสำหรับพกพา ออกแบบกระเป๋าที่ช่วยให้ถือหรือพกพาหมวกได้สะดวก



ภาพที่ 3-51 ตัวอย่างกระเป๋าสำหรับจัดเก็บพลาพา

ตารางวิเคราะห์แนวทางการออกแบบเพื่อการพกพา

	ข้อเด่น	ข้อด้อย
3.3.5.1 พับลดขนาด	- มีขนาดที่ลดลง ทำให้ถือหรือเก็บใส่ไว้ภายในกระเป๋าได้โดยไม่เปลืองพื้นที่	- ความปลอดภัยลดลงเนื่องจากต้องแบ่งโครงสร้างออกเป็นส่วนๆ สำหรับรองรับเทคนิคการลดขนาด
3.3.5.2 ล็อคไว้กับจักรยาน	- ไม่ต้องพกพาหมวกติดตัวไปด้วย	- มีความเสี่ยงต่อการถูกขโมย - อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่แน่นอน มีโอกาสเจอฝุ่น แสงแดด
3.3.5.3 ออกแบบกระเป๋าสำหรับพกพา	- ช่วยให้ถือได้สะดวก และช่วยปกป้องรูปลักษณะของหมวก - สามารถใช้เก็บอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นเพิ่มเติมได้	- ยังคงต้องพกพาหมวกติดตัวไปด้วย

ตารางที่ 3-14 ตารางการวิเคราะห์แนวทางการออกแบบเพื่อการพกพา

สรุปผลการประเมินแบบอุปกรณ์พกพาจัดเก็บ

จากตารางการวิเคราะห์พบว่า รูปแบบที่ตอบรับกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้จักรยานมากที่สุดคือการออกแบบกระเป๋าสำหรับพกพา เนื่องจากช่วยปกป้องรูปลักษณะของหมวก กลมกลืนไปกับการแต่งกายสามารถใช้งานได้ง่าย



ภาพที่ 3-52 แบบร่างของการจัดเก็บพกพา



ภาพที่ 3-53 โมเดลจำลองอุปกรณ์เก็บหมวกกันน็อคจักรยาน

ด้านความปลอดภัย

- สามารถปกป้องหมวกกันน็อคจักรยานไม่ให้เสียสภาพจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมหากแขวนไว้กับจักรยาน ทำให้หมวกกันน็อคอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และช่วยยืดอายุการใช้งานให้นานขึ้น

ด้านการใช้งาน

- สะดวกต่อการใช้งาน สอดคล้องกับพฤติกรรมการเก็บหมวกที่มักจะพกติดตัวไปด้วย
- ช่วยปกปิดรูปลักษณ์ของหมวก ทำให้พกพาได้โดยไม่รบกวนภาพลักษณ์และการแต่งกาย
- สามารถใช้จัดเก็บอุปกรณ์อื่นๆ ร่วมกันได้
- สามารถป้องกันหมวกกันน็อคจักรยานจากสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ฝุ่น ฝน แสงแดด

3.4 การพัฒนาแบบ(Design Development)

หลังจากการทดลอง ประเมินผลด้วยโมเดลจำลองที่ใช้ทดสอบการใช้งาน และการสอบถามกับกลุ่มผู้ใช้ จักรยานภายในเมืองในกลุ่มสไคล์ที่แตกต่างกัน พบว่ามีข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะในจุดต่างๆที่สามารถพัฒนาต่อได้ทั้งในด้านการใช้งาน ความปลอดภัย และความสวยงามดังนี้

3.4.1 ด้านรูปทรงและความงาม

- ปรับเส้นด้านข้างบริเวณช่องระบายอากาศให้กลมกลืน ช่วยให้รูปทรงไม่แข็งกระด้างจนเกินไป
- ใช้ผ้าเพิ่มปิดคลุมช่องระบายอากาศเพื่อปรับเปลี่ยนลักษณะของเส้นสายบางจุด

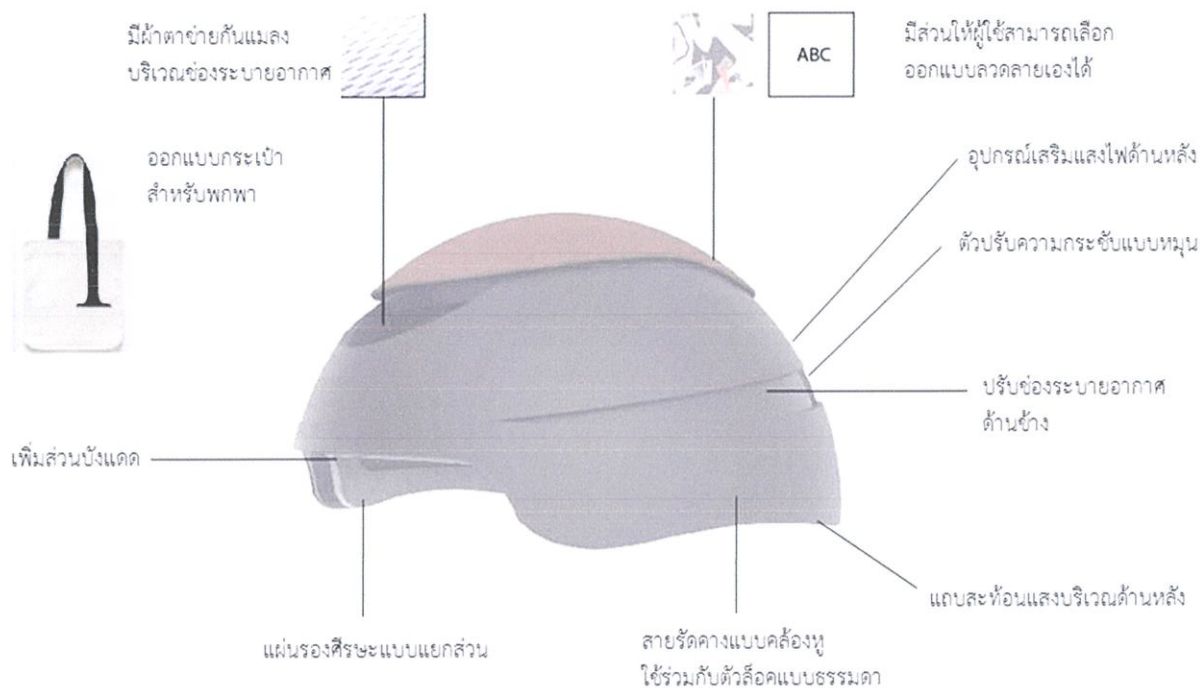
3.4.2 ด้านการใช้งาน

- ปรับลักษณะรูปทรงที่ตอบรับกับศีรษะ เพื่อให้เหมาะสมกับการสวมใส่และใช้งานจริง
- ติดส่วนแผ่นรองศีรษะในบริเวณด้านหน้า และด้านข้าง เพื่อเพิ่มความกระชับมากขึ้น
- ออกแบบลักษณะของเปลือกหมวกในส่วนที่ปรับเปลี่ยนให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้นด้วยวิธีสแนปล็อค

3.4.3 ด้านความปลอดภัย

- ปรับระยะการป้องกันให้ครอบคลุมในส่วนหน้าผากให้มากขึ้น
- เพิ่มส่วนสะท้อนแสงในด้านหลัง เพื่อความปลอดภัยสำหรับการใช้งานในเวลากลางคืน
- เพิ่มอุปกรณ์แสงไฟที่สามารถติดตั้งเสริมได้ เพื่อความปลอดภัยสำหรับการใช้งานในเวลากลางคืน

หลังจากการพัฒนาแบบหมวกกันน็อคจักรยานในด้านการใช้งาน ทำให้สามารถสรุปแบบหมวกกันน็อคจักรยานโดยแยกตามส่วนประกอบได้ดังนี้



ภาพที่ 3-54 สรุปแบบด้านการใช้งาน โดยแยกตามส่วนประกอบของหมวกกันน็อค

สรุปส่วนประกอบของหมวกกันน็อคจักรยาน

1. เปลือกหมวกกันน็อคและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก ออกแบบให้มีส่วนป้องกัน การระบายอากาศ และมีส่วนรองรับในการปรับเปลี่ยนรูปแบบได้
2. แผ่นรองศีรษะแบบแยกชิ้นส่วน
3. สายรัดคางแบบเส้นคู่ใช้ร่วมกับตัวล็อคแบบธรรมดา
4. ส่วนปรับระดับความกระชับแบบหมุนเลื่อนระดับ
5. อุปกรณ์พกพาหมวกกันน็อคจักรยาน โดยการออกแบบกระเป๋าให้สามารถพกพาหมวกกันน็อคได้

3.5 สรุปผลการพัฒนาแบบ

หลังจากการพัฒนาแบบร่างขนาดเล็กด้านความสวยงามแล้ว จึงนำมาปรับปรุง พัฒนาแบบ และทำแบบจำลอง 3 มิติขึ้น พร้อมทั้งทำโมเดลขนาดจริง เพื่อศึกษาการใช้งานต่อไป

3.5.1 ภาพจำลอง 3 มิติของการพัฒนาแบบร่าง



ภาพที่ 3-55 แบบจำลอง 3 มิติของการพัฒนาแบบร่าง

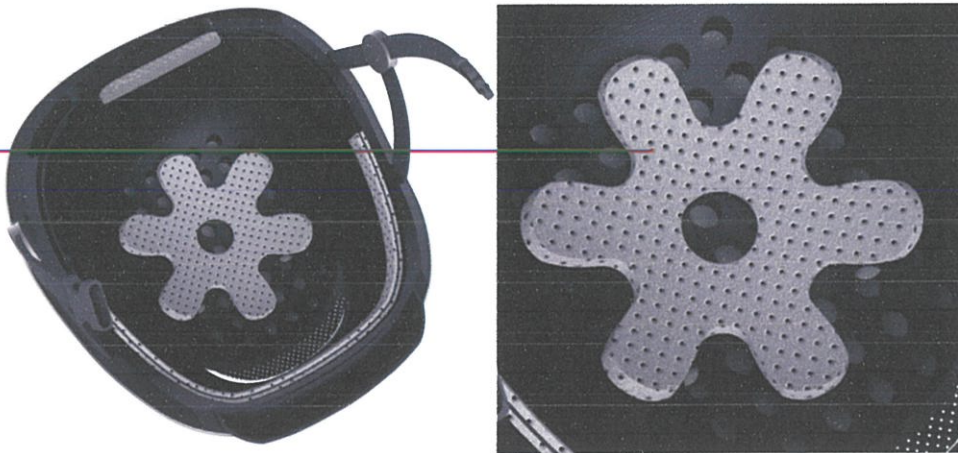
3.5.2 เปลือกหมวกกันน็อกและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก



ภาพที่3-56 เปลือกหมวกกันน็อกและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทก

- ออกแบบให้มีส่วนรองรับการปรับเปลี่ยน ตกแต่งเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานที่แตกต่างกัน
- ออกแบบเปลือกหมวกกันน็อกและโครงสร้างดูดซับแรงกระแทกที่สามารถระบายอากาศเพื่อลดความร้อนภายใน ช่วยให้ผู้สวมใส่ไม่อึดอัด ลดความอับชื้นจากการใช้งาน

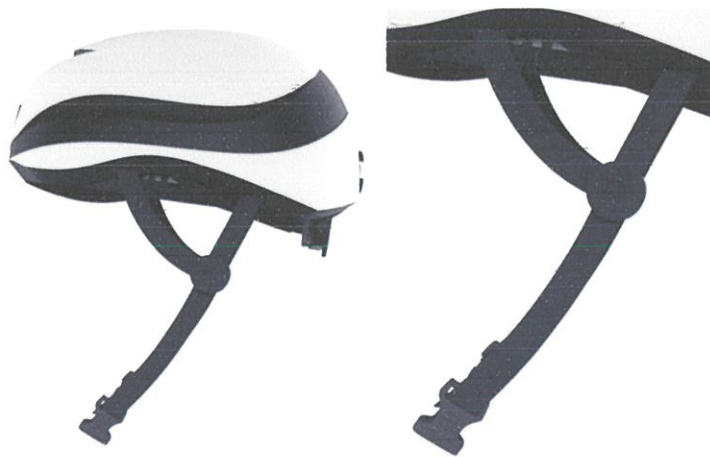
3.5.3 แผ่นรองศีรษะ



ภาพที่ 3-57 แผ่นรองศีรษะ

- ออกแบบให้รองรับการถอดซั๊กหรือทำความสะอาดได้อย่างง่าย ปรับเปลี่ยนเพื่อการใช้งานตอบรับกับกลุ่มผู้ใช้จักรยานที่ใช้งานเป็นประจำ
- ออกแบบแผ่นรองศีรษะที่ระบายอากาศได้ เพื่อลดความร้อนภายใน ช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกสบายเมื่อสวมใส่

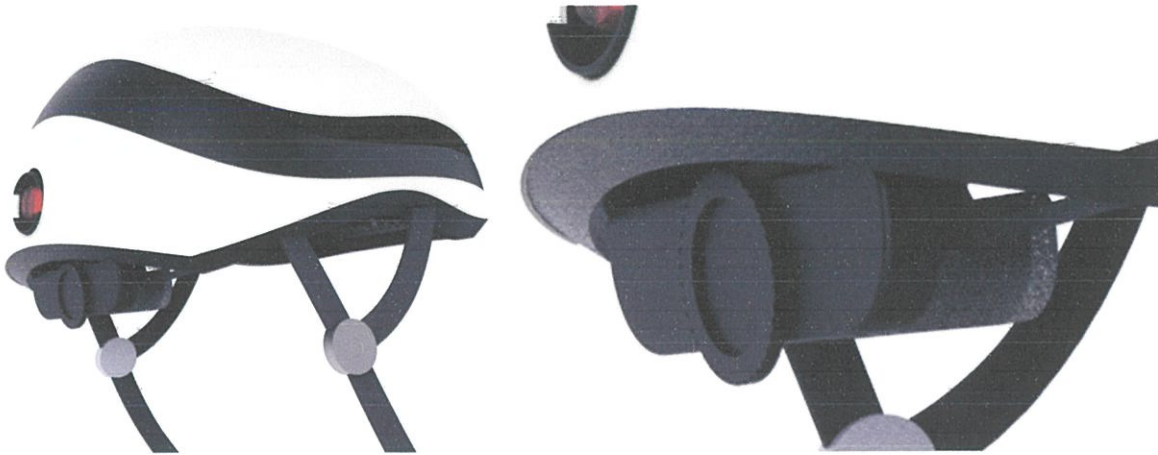
3.5.4 สายรัดคาง



ภาพที่3-58 สายรัดคาง

- ออกแบบสายรัดคางแบบสายเส้นคู่เพื่อล็อกระหว่างใบหู ใช้ร่วมกับตัวล็อกแบบธรรมดา พร้อมทั้งมีส่วนที่สามารถปรับความกระชับได้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้ใช้ปรับสายรัดคางให้กระชับทุกครั้งที่ใช้งานหมวกกันน็อค
- ออกแบบสายรัดคางที่มีสัมผัสอ่อนนุ่มกับผิวสัมผัสผู้ใช้
- ออกแบบสายรัดคางที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

3.5.5 ส่วนปรับระดับความกระชับ



ภาพที่3-59 ส่วนปรับระดับความกระชับ

- ออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับที่ช่วยให้ศีรษะกับตัวหมวกกันน็อคมีความกระชับมากขึ้นเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานทั้งก่อนเกิดอุบัติเหตุและหลังเกิดอุบัติเหตุ
- ออกแบบส่วนปรับระดับความกระชับที่ใช้เทคนิคการหมุนเพื่อปรับระยะ ช่วยให้สามารถปรับระดับได้ง่ายแม้ในขณะปั่นจักรยาน

3.5.6 อุปกรณ์เพื่อการจัดเก็บพกพา



ภาพที่ 3-60 การใช้งานอุปกรณ์เพื่อการจัดเก็บพกพา

- ออกแบบกระเป๋าเพื่อช่วยให้จัดเก็บและพกพาหิ้วได้ง่ายขึ้น โดยให้ยังคงอยู่ในสภาพที่ดี ป้องกันฝุ่นแสงแดด จากสภาพแวดล้อมภายนอก และช่วยลดการสูญหาย
- ออกแบบให้มีรูปแบบที่สวยงามเหมาะสมกับการใช้งานภายในเมือง มีความสะดวกในการใช้งานและพกพา

บทที่ 4

การนำเสนอผลงานการออกแบบ

โครงการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้งานภายในเมือง มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานจักรยาน ตอบสนองพฤติกรรม และตอบรับกับความต้องการของผู้ใช้จักรยานภายในเมือง ที่มีลักษณะการใช้งานและการแต่งกายที่แตกต่างกัน โดยสามารถใช้งานหมวกกันน็อคจักรยานในรูปแบบที่สอดคล้องกับลักษณะการแต่งตัว และการใช้จักรยานของตัวเองได้

จากการค้นคว้าข้อมูลการออกแบบ และวิเคราะห์ผลการออกแบบดังที่กล่าวมาในบทที่สอง และสาม ทำให้ได้ข้อสรุปรูปแบบการใช้งาน วิธีการปรับเปลี่ยนติดตั้ง วัสดุที่ใช้ในการผลิต โดยได้ข้อมูลสุดท้ายของผลงานออกแบบดังนี้

- (1) ชิ้นงานต้นแบบหมวกกันน็อคจักรยาน และอุปกรณ์ในการพกพาจัดเก็บ
- (2) แผ่นนำเสนองาน

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น มีข้อสรุปเพื่อนำเสนอผลงาน ดังนี้

4.1 การนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย

จากการศึกษาข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการวิเคราะห์ผล และสรุปผล ทำให้ได้ข้อสรุปของผลงานทั้งหมดดังแผ่นนำเสนอผลงานดังต่อไปนี้

- 4.1.1 ชื่อโครงการ
- 4.1.2 ความต้องการในการออกแบบ
- 4.1.3 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบ
- 4.1.4 สรุปผลงานขั้นสุดท้าย
- 4.1.5 รูปด้าน ทักษณียภาพของผลงาน
- 4.1.6 การใช้งาน
- 4.1.7 ชิ้นงานต้นแบบของหมวกกันน็อคจักรยาน

4.1.1 ชื่อโครงการ

<p>โครงการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้งานภายในเมือง</p>	
<p>นายสิริพล ม้าดำพอง 52020226 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</p>	

ภาพที่ 4-1 ชื่อโครงการ

4.1.2 ความต้องการและขอบเขตในการออกแบบ

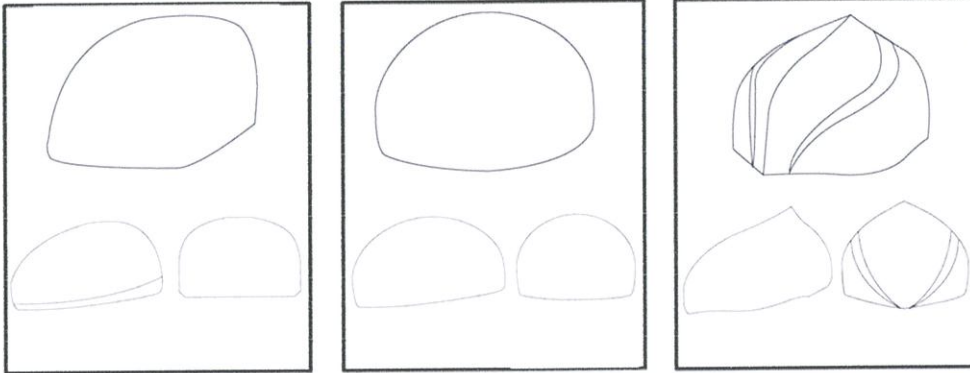
<p>ขอบเขตของพื้นที่ ออกแบบให้กับกลุ่มผู้ใช้จักรยานภายในเมืองหลวง(กรุงเทพมหานคร)เป็นหลัก</p> <p>ขอบเขตของประชากร ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ กลุ่มผู้ใช้จักรยานเพื่อเดินทางไปทำงานภายในเมือง โดยศึกษาใน 2 กลุ่มคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่สวมหมวกกันน็อคเป็นประจำ (2) กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่ไม่สวมหมวกกันน็อค <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานที่สามารถปรับแต่งให้เข้ากับการแต่งกาย เพื่อตอบรับกับการใช้งานที่แตกต่างกัน (2) ออกแบบรูปทรงและโครงสร้างที่ช่วยให้ระบายอากาศได้ดี ลดความร้อนที่เกิดขึ้นภายในตัวหมวก เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพอากาศร้อนชื้นของเมืองไทย (3) ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานที่รองรับการทำความสะดวกได้ง่าย เพื่อลดปัญหาด้านสุขภาพของหนังศีรษะ (4) ออกแบบโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันศีรษะ สามารถดูดซับแรงกระแทกเพื่อให้ผู้ใช้จักรยานปลอดภัยจากอุบัติเหตุ สอดคล้องตามมาตรฐาน (5) ออกแบบอุปกรณ์ยึดเก็บหมวกกันน็อคจักรยานที่ช่วยให้พกพาได้สะดวก ลดการสูญหาย และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ภาพที่ 4-2 ความต้องการและขอบเขตในการออกแบบ

4.1.3 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบ

วิเคราะห์องค์ประกอบ

ลักษณะของรูปทรงแต่ละสไตล์



working suit

รูปทรงของสไตล์ working suit มีลักษณะที่แสดงถึงความเรียบร้อย มีขนาดด้านข้างให้รู้สึกถึงความมั่นคง

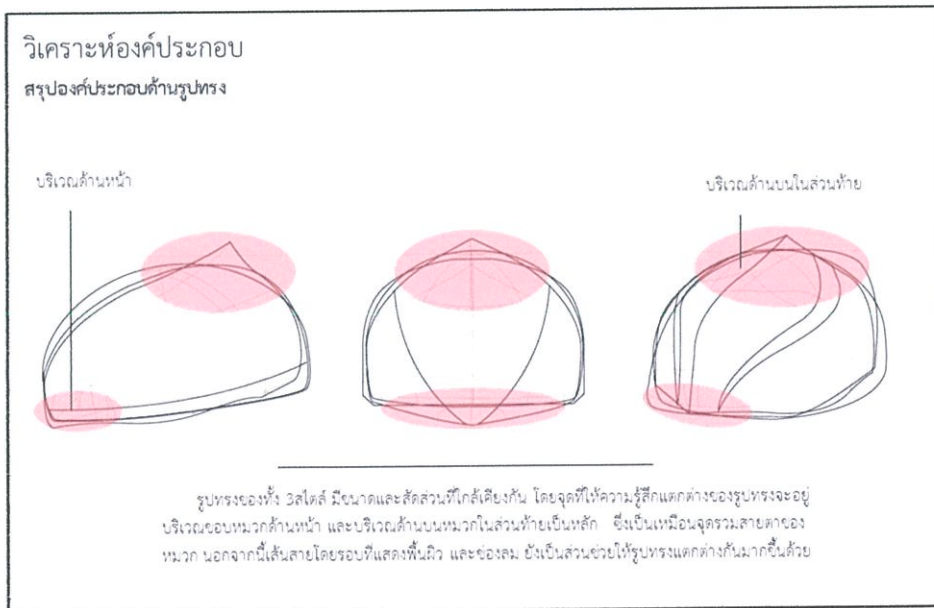
fashion

รูปทรงของสไตล์ fashion มีลักษณะกลมมน ช่วยให้กลมกลืนเข้ากับบุคลิกเฉพาะ ให้ความรู้สึกเป็นกันเอง

performance

รูปทรงของสไตล์ performance มีลักษณะโล้นเฉียว เรียวรี ให้ความรู้สึกถึงความเร็วและพุ่งทะยานไปด้านหน้า

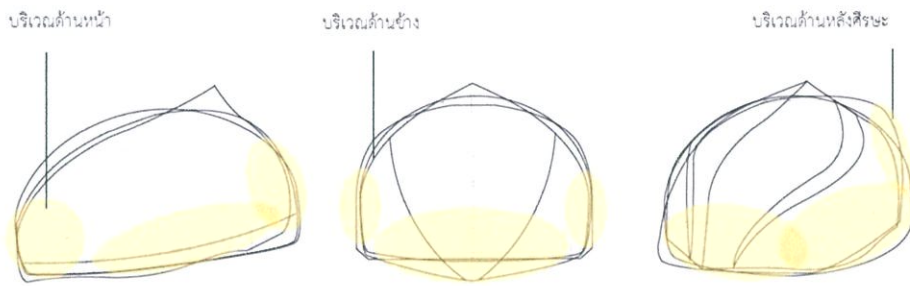
ภาพที่ 4-3 สรุปลักษณะรูปทรงในการออกแบบของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน



ภาพที่ 4-4 สรุปองค์ประกอบในการออกแบบรูปทรงด้านความงาม

วิเคราะห์ห้องค้ประกอบ

สรุปลงค้ประกอบด้านรูปทรง



ด้านการป้องกัน ผนวกควมมีชั้นโพนที่เชื่อมต่อกันในบริเวณด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง และควมมีชั้นโพนที่หนากว่าส่วนอื่น เพื่อป้องกันในบริเวณที่ได้รับแรงกระแทกและช่วยกระจายแรงออกไปโดยรอบ

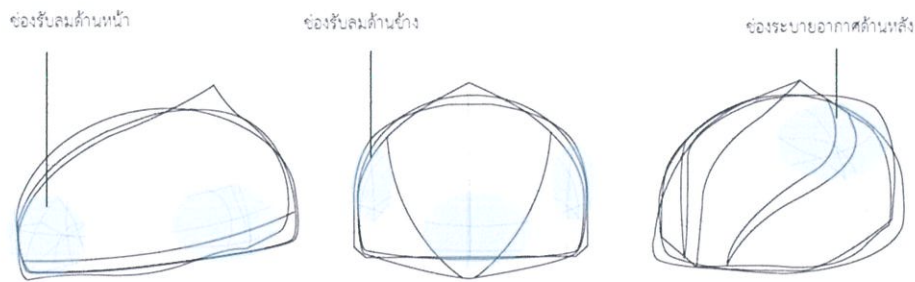


บริเวณที่เป็นจุดรับแรงกระแทกเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

ภาพที่ 4-5 สรุปลงค้ประกอบในการออกแบบรูปทรงด้านความปลอดภัย

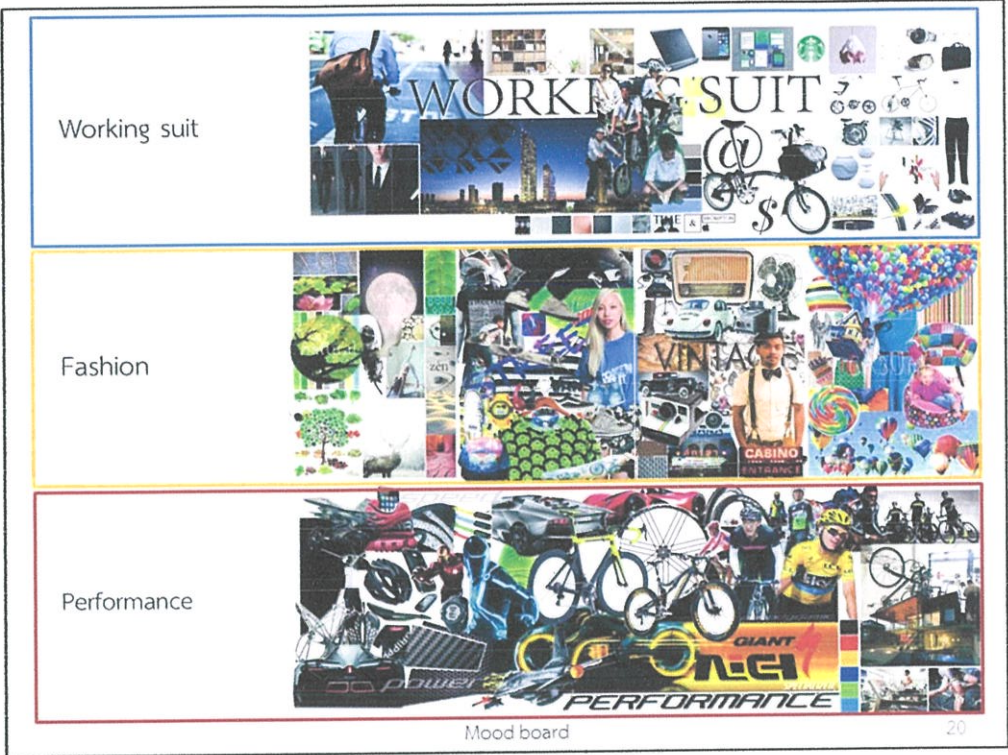
วิเคราะห์ห้องค้ประกอบ

สรุปลงค้ประกอบด้านรูปทรง



ด้านการระบายอากาศควมมีช่องรับลมเข้าในด้านหน้า ด้านข้าง และช่องระบายอากาศด้านหลัง เพื่อให้อากาศไหลเวียนได้ทั่วทั้งศีรษะ

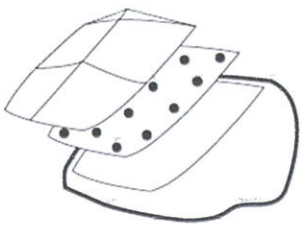
ภาพที่ 4-6 สรุปลงค้ประกอบในการออกแบบรูปทรงด้านการระบายอากาศ



ภาพที่ 4-7 mood board ของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งานจักรยาน

Concept ในการออกแบบ

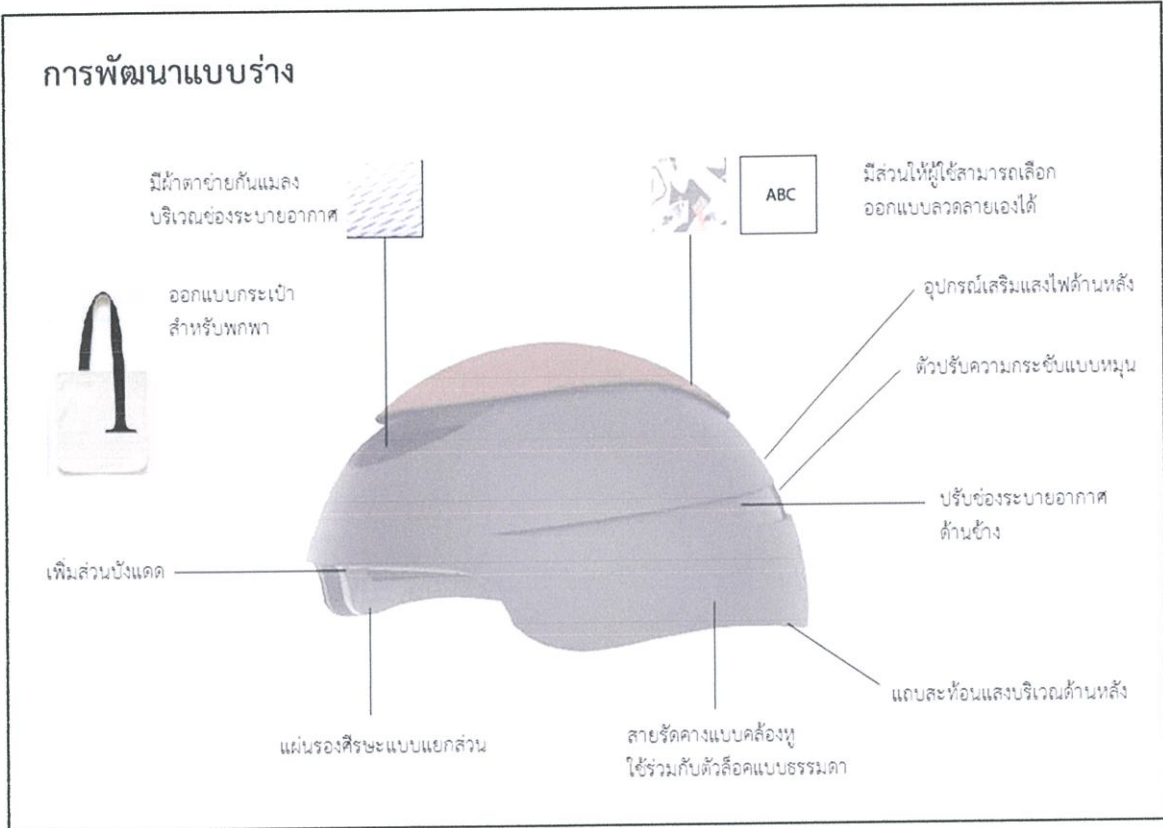
ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานเพื่อรองรับการใช้งานที่มากกว่า 1 รูปแบบ



ออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานโดยใช้โครงสร้างร่วมกัน และออกแบบส่วนเสริมเพื่อปรับแต่งรูปทรง ลวดลาย สี สัน ให้เหมาะสมกับการแต่งตัวและความต้องการของแต่ละสไตล์

ภาพที่ 4-8 แนวคิดในการออกแบบ

4.1.4 การพัฒนาแบบ



ภาพที่ 4-9 แนวทางการพัฒนาแบบ

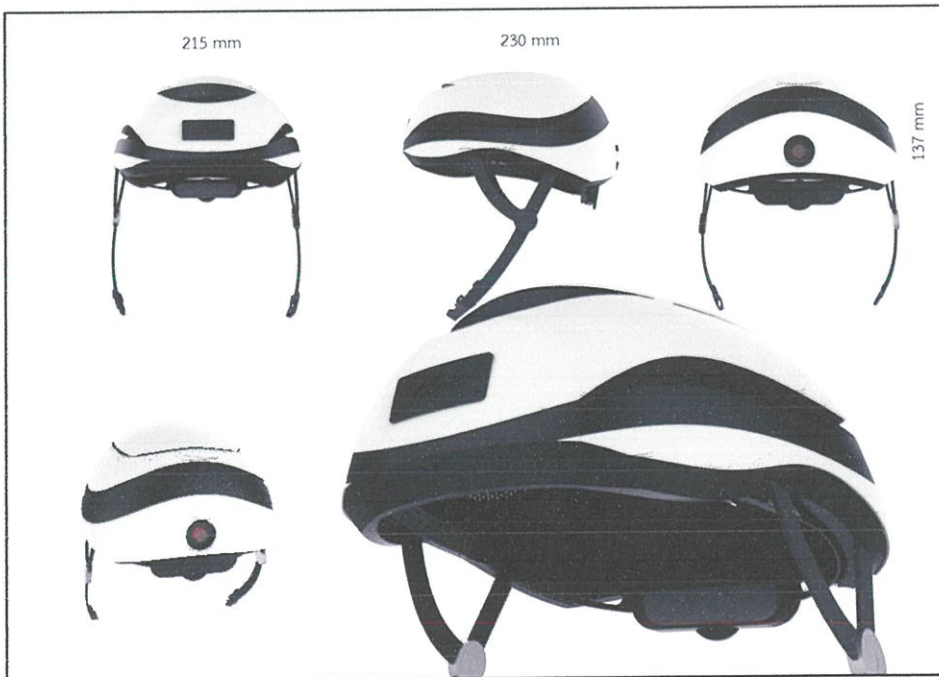
4.1.5 สรุปผลงานขั้นสุดท้าย



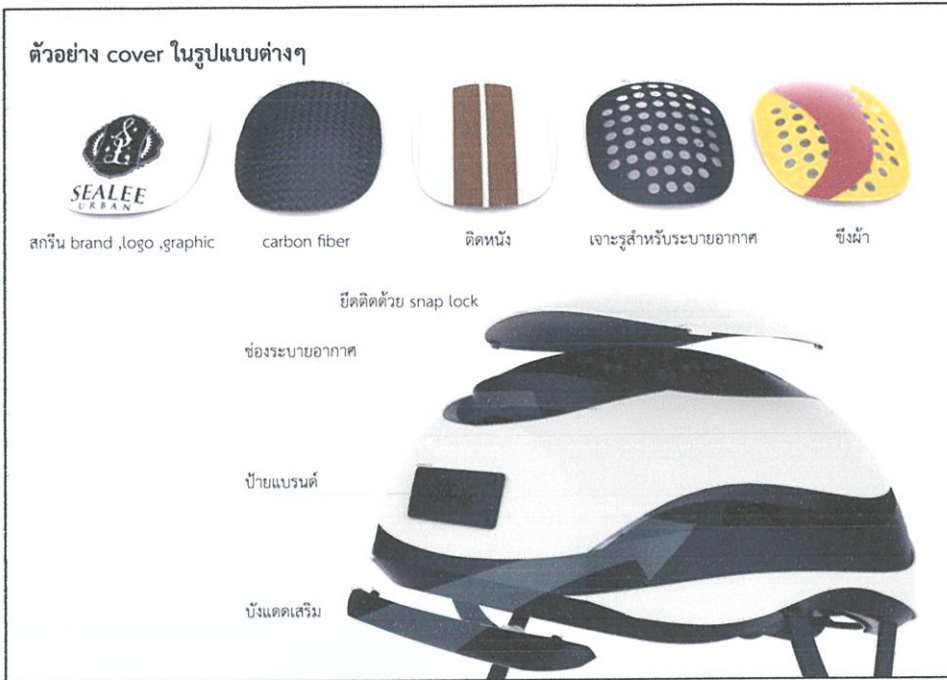
ภาพที่ 4-10 ผ่านนำเสนอผลงาน “ทัศนียภาพของผลงาน”



ภาพที่ 4-11 แผ่นนำเสนอผลงาน “รายละเอียดของผลงาน”



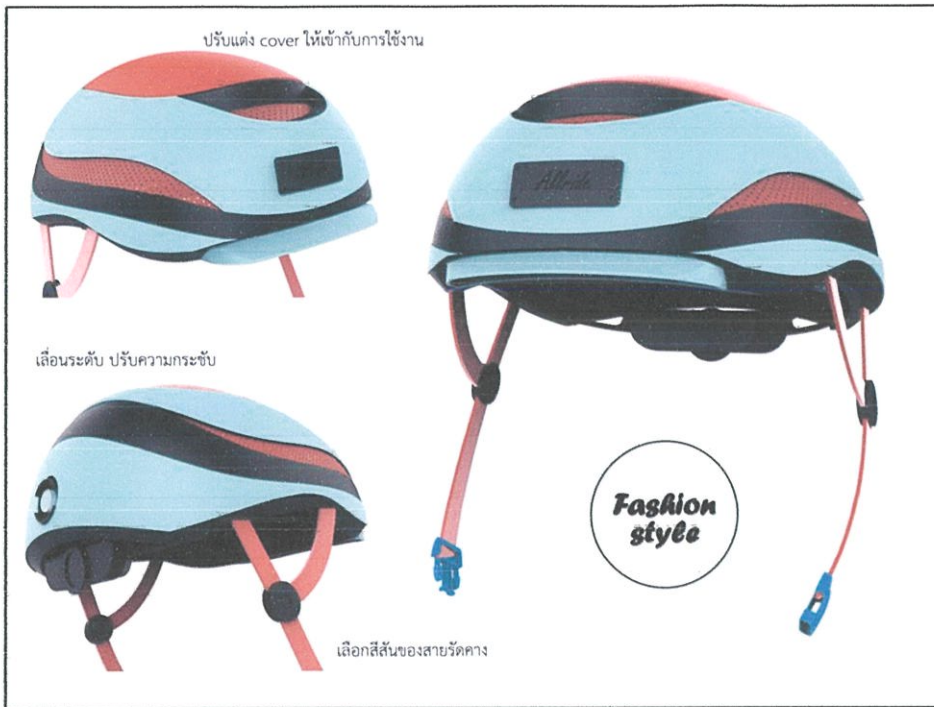
ภาพที่ 4-12 แผ่นนำเสนอผลงาน “ภาพด้านของผลงาน”



ภาพที่ 4-13 แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนรูปทรง สี สัน ลวดลาย”



ภาพที่ 4-14 แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนสู่กลุ่มผู้ใช้งาน working suit”



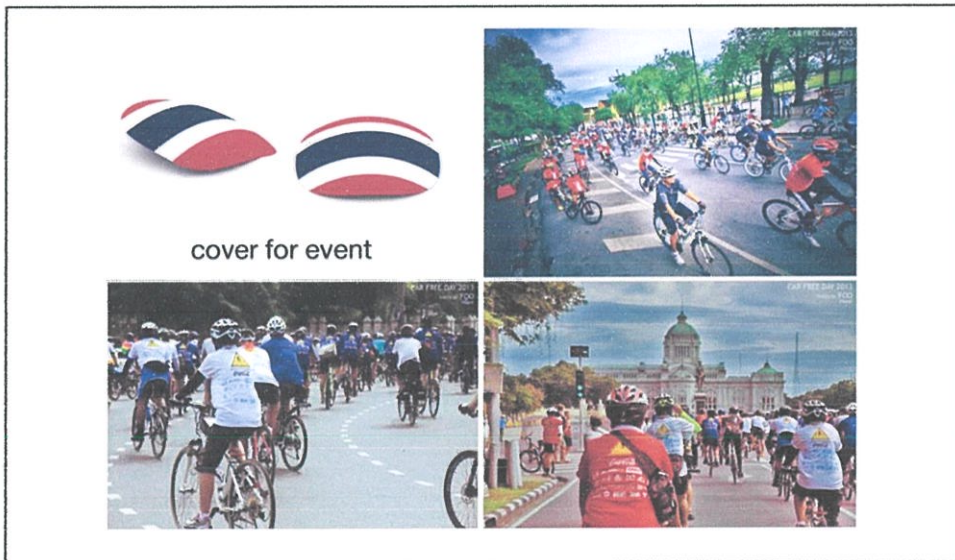
ภาพที่ 4-15 แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนสู่กลุ่มผู้ใช้งาน fashion”



ภาพที่ 4-16 แผ่นนำเสนอผลงาน “การปรับเปลี่ยนสู่กลุ่มผู้ใช้งาน performance”



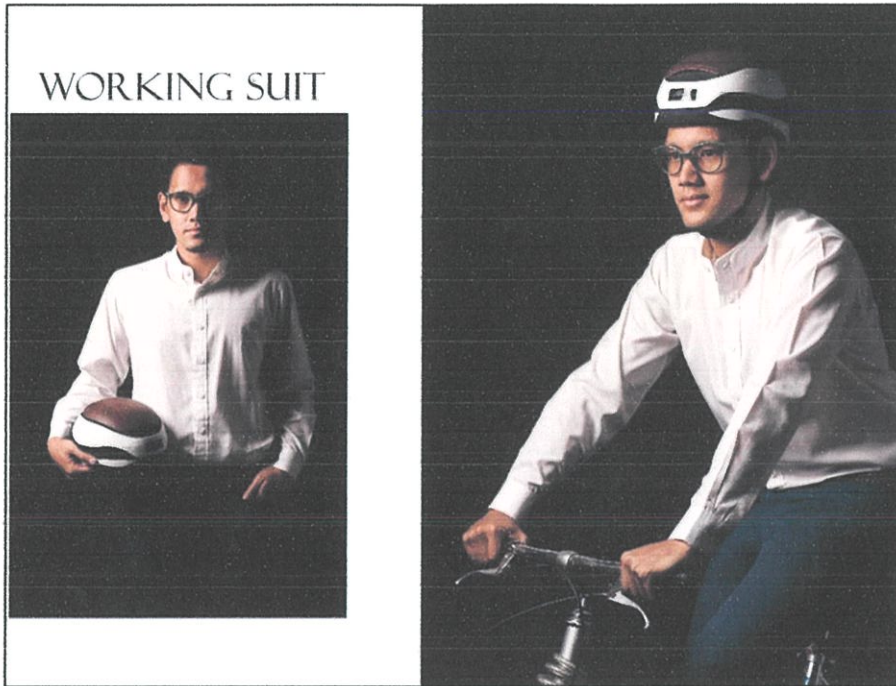
ภาพที่ 4-17 แผ่นนำเสนอผลงาน “ลักษณะการใช้งานเปลือกหมวก”



ภาพที่ 4-18 แผ่นนำเสนอผลงาน “ลักษณะการใช้งานเปลือกหมวก”

4.1.6 การใช้งานหมวกกันน็อคจักรยาน

4.1.6.1 ภาพการใช้งานในกลุ่ม working suit

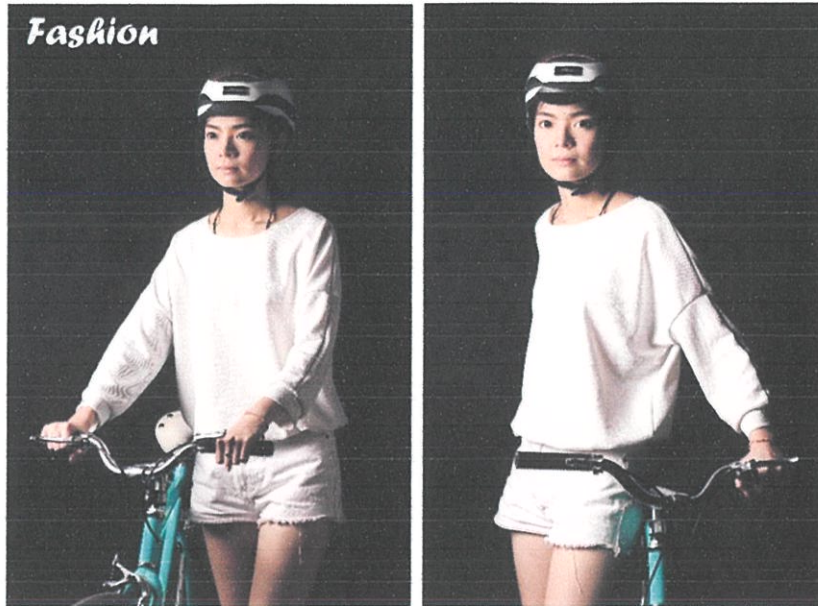


ภาพที่ 4-19 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม working suit”



ภาพที่ 4-20 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม working suit”

4.1.6.2 ภาพการใช้งานในกลุ่ม fashion



ภาพที่ 4-21 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”



ภาพที่ 4-22 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”

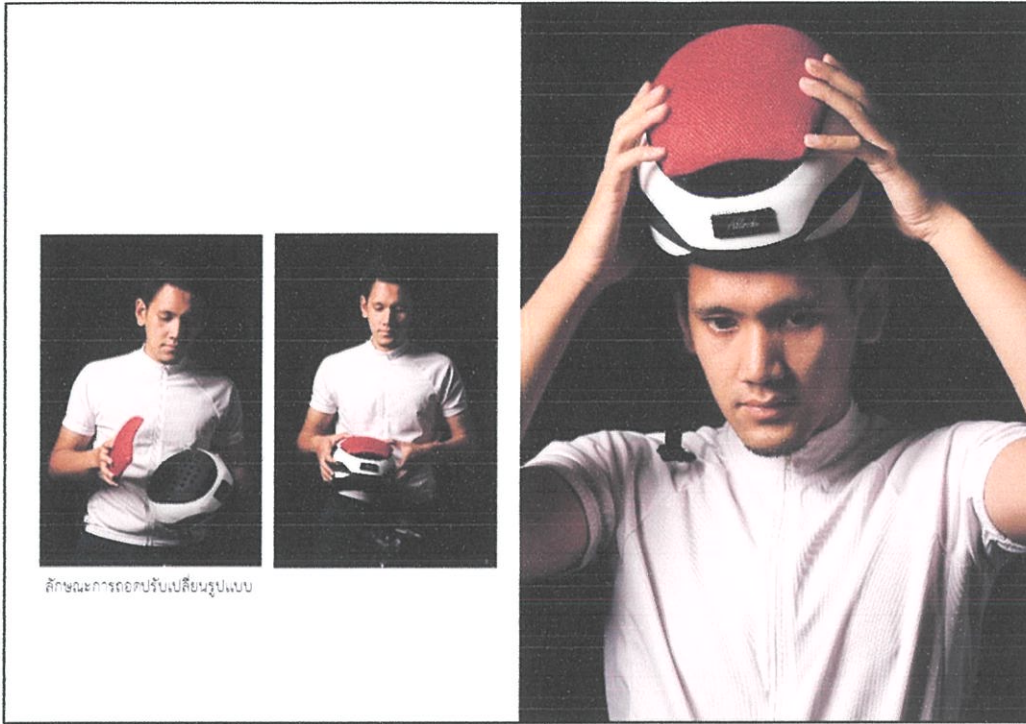


ภาพที่ 4-23 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”



ภาพที่ 4-24 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม fashion”

4.1.6.3 ภาพการใช้งานในกลุ่ม performance



ภาพที่ 4-25 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม performance”



ภาพที่ 4-26 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานในกลุ่ม performance”

4.1.6.4 ภาพรวมการสำรวจการทดลองใช้งานในกลุ่มเป้าหมาย



ภาพการใช้งานกับกลุ่มเป้าหมาย

ภาพที่ 4-27 แผ่นนำเสนอผลงาน “การทดลองใช้งานในกลุ่มเป้าหมาย”

4.1.7.2 ภาพการใช้งานอุปกรณ์จัดเก็บพิกพา

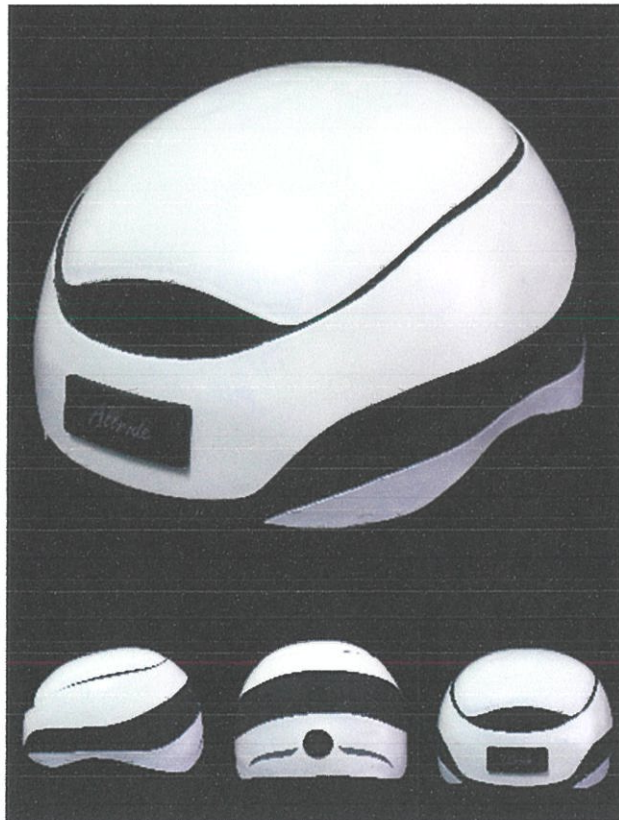


ภาพที่ 4-28 แผ่นนำเสนอผลงาน “การใช้งานอุปกรณ์จัดเก็บพิกพา”



ภาพที่ 4-29 ผ่านนำเสนอผลงาน “การใช้งานอุปกรณ์จัดเก็บพกพา”

4.1.7 ชิ้นงานต้นแบบของหมวกกันน็อคจักรยาน



ภาพที่ 4-30 ผ่านนำเสนอผลงาน “การใช้งานอุปกรณ์จัดเก็บพกพา”

บทที่ 5

สรุปผลการออกแบบ

โครงการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้งานภายในเมือง มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานเพื่อส่งเสริมด้านความปลอดภัย ตอบสนองพฤติกรรม และตอบรับกับความต้องการของผู้ใช้จักรยานภายในเมืองได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานและการแต่งตัวที่แตกต่างกัน โดยจากการที่ผู้ออกแบบได้ทำการศึกษาคำว่า วิเคราะห์ข้อมูล ออกแบบ และพัฒนาแบบจนกระทั่งได้ผลงานสุดท้าย ซึ่งรายละเอียดของขั้นตอนการสรุปผลการออกแบบ แบ่งออกเป็น

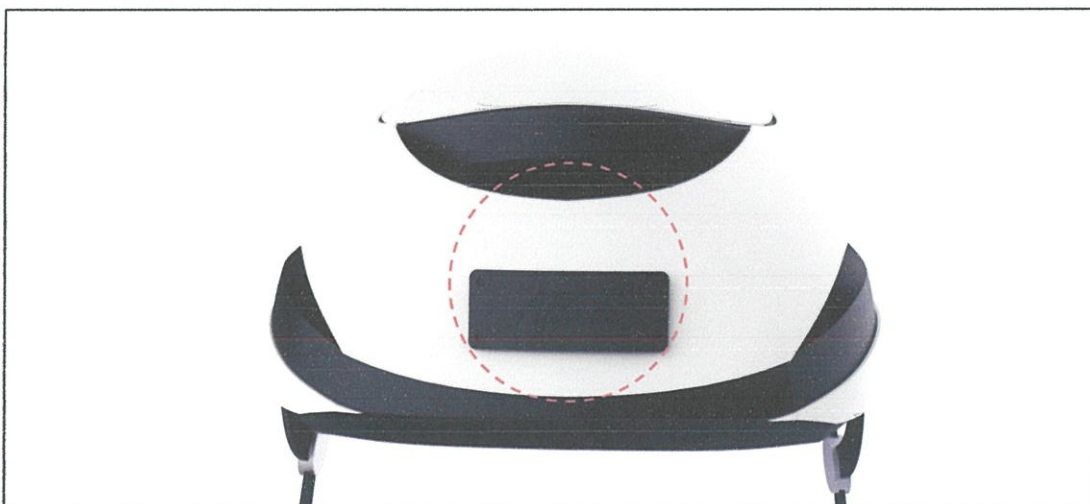
- 5.1 ข้อเสนอแนะผลงานการออกแบบจากคณะกรรมการการตรวจ
- 5.2 การปรับปรุงแบบจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการการตรวจ
- 5.3 ข้อเสนอแนะของผู้ออกแบบ เพื่อพัฒนาการออกแบบต่อไปในอนาคต

5.1 ข้อเสนอแนะผลงานการออกแบบจากคณะกรรมการการตรวจ

จากการนำเสนอผลงานการออกแบบแก่คณะกรรมการการตรวจแล้ว มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1.1 ส่วนของป้ายผลิตภัณฑ์

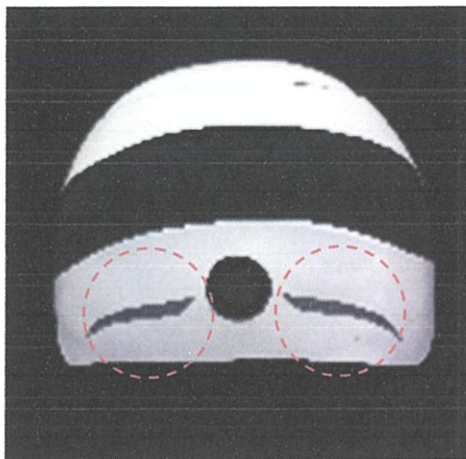
ส่วนของป้ายผลิตภัณฑ์มีลักษณะคล้ายป้ายสินค้าของผลิตภัณฑ์จำพวกกระเป๋ามากเกินไป ติดอยู่ในจุดด้านหน้าที่โดดเด่นจนรบกวนภาพรวมของตัวงานทั้งหมด



ภาพที่ 5-1 ป้ายผลิตภัณฑ์

5.1.2 ส่วนของแถบสะท้อนแสง

รูปร่าง ขนาดสัดส่วน และตำแหน่งการติดตั้งของแถบสะท้อนแสงไม่สอดคล้องกับภาพรวมของตัวหมวกกันน็อค



ภาพที่ 5-2 แถบสะท้อนแสง

5.1.3 ส่วนของการติดตั้งอุปกรณ์เสริมแสงไฟ

บริเวณที่เป็นส่วนติดตั้งอุปกรณ์เสริมแสงไฟ อยู่ในตำแหน่งที่รบกวนภาพรวมของงาน ไม่กลมกลืนไปกับตัวโครงสร้างและภาพรวมของหมวกกันน็อคจักรยาน



ภาพที่ 5-3 บริเวณติดตั้งอุปกรณ์เสริมแสงไฟ

5.1.4 ส่วนของขอบเปลือกหมวก

บริเวณขอบของเปลือกหมวกมีลักษณะเป็นสันที่คม ไม่กลมกลืนไปกับตัวโครงสร้างรับแรงกระแทก

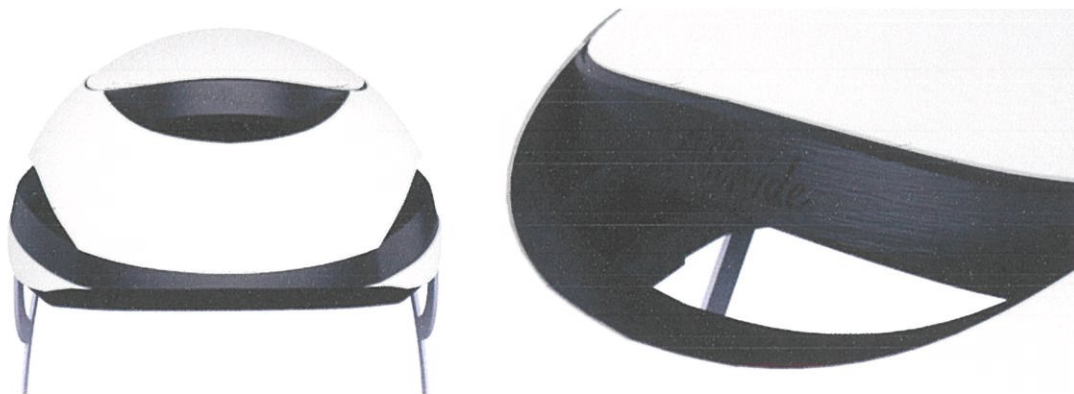


ภาพที่ 5-4 บริเวณขอบของเปลือกหมวก

5.2 การปรับปรุงแบบจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการการตรวจ

5.2.1 ส่วนของป้ายผลิตภัณฑ์ที่แก้ไข

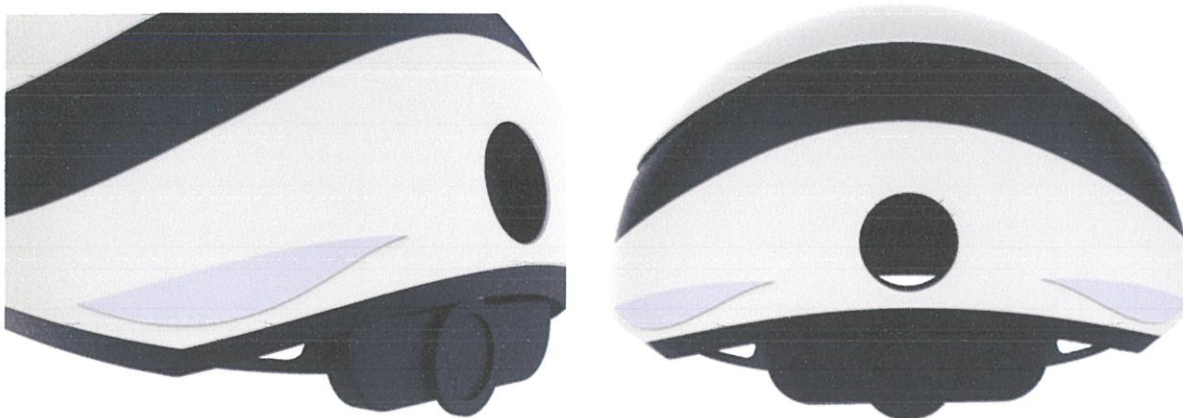
ปรับส่วนป้ายผลิตภัณฑ์จากตำแหน่งด้านหน้าย้ายมาอยู่ที่ตัวโครงสร้างด้านใน มีลักษณะปัดจมจากตัวโครงสร้าง ลดความเด่นชัดและรบกวนภาพรวมของตัวหมวกกันน็อค



ภาพที่ 5-5 ส่วนแสดงป้ายผลิตภัณฑ์ที่แก้ไข

5.2.2 ส่วนของแถบสะท้อนแสงที่แก้ไขแล้ว

ปรับตำแหน่งและขนาดสัดส่วนของส่วนสะท้อนแสงให้สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน อยู่ในตำแหน่งด้านข้างบริเวณด้านหลัง ช่วยให้สังเกตเห็นได้ง่ายและได้มุมมองที่กว้างยิ่งขึ้น



ภาพที่ 5-6 แถบสะท้อนแสง

5.2.3 ส่วนของการติดตั้งอุปกรณ์เสริมแสงไฟที่แก้ไข

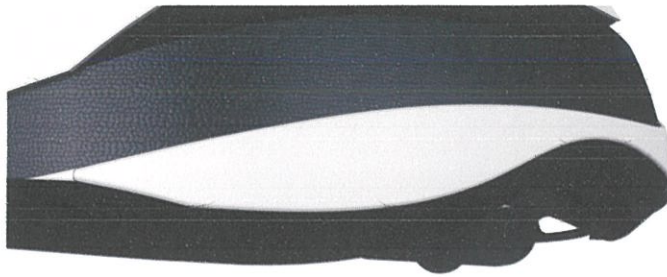
ปรับตำแหน่งของอุปกรณ์เสริมแสงไฟให้ซ่อนอยู่ด้านใต้ของสร้างของเปลือกหมวก โดยใช้ไฟ LED เส้นติดในบริเวณขอบหมวกด้านหลัง



ภาพที่ 5-7 บริเวณติดตั้งอุปกรณ์เสริมแสงไฟที่แก้ไข

5.2.4 ส่วนของขอบเปลือกหมวกที่แก้ไข

ลดเส้นมุมของขอบเปลือกหมวกให้มีลักษณะต่อเนื่องกับตัวโครงสร้าง เพื่อความคมของเปลือกหมวก และทำให้ดูกลมกลืนมากขึ้น



ภาพที่ 5-8 บริเวณขอบของเปลือกหมวกที่แก้ไข

5.3 ข้อเสนอแนะของผู้ออกแบบ เพื่อพัฒนาการออกแบบต่อไปในอนาคต

จากการดำเนินการออกแบบหมวกกันน็อคจักรยานสำหรับผู้ใช้งานภายในเมือง ได้ดำเนินการออกแบบตามขั้นตอนต่างๆ จนกระทั่งได้ผลสำเร็จเป็นผลงานตามที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น แต่ทั้งนี้หลังจากการดำเนินการออกแบบจนเสร็จสิ้น ผู้ออกแบบพบว่า โครงการนี้สามารถนำมาพัฒนาต่อเพื่อให้เกิดผลสำเร็จที่ดีขึ้นในอนาคตได้ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ศึกษาลักษณะโครงสร้างของหมวกกันน็อคจักรยาน พร้อมทั้งกลไกการดูดซับแรงกระแทกแบบต่างๆ เพิ่มเติม เพื่อหาวิธีการปรับปรุง พัฒนาให้หมวกกันน็อคมีประสิทธิภาพในด้านการป้องกันมากยิ่งขึ้น
2. ศึกษาข้อมูลด้านวัสดุ และกระบวนการผลิต รวมถึงเทคนิคประกอบติดตั้งเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถผลิตหมวกกันน็อคจักรยานได้ในต้นทุนที่ต่ำลง พร้อมทั้งง่ายต่อการประกอบติดตั้ง และปรับเปลี่ยนรูปแบบ
3. ควรศึกษาและออกแบบส่วนที่ช่วยให้ผู้ใช้จักรยานสามารถออกแบบลวดลายได้เอง เพื่อพัฒนาด้านการออกแบบลวดลาย รูปทรง สี สัน และเพื่อเพิ่มความหลากหลายของหมวกกันน็อคได้ตรงตามความต้องการ
4. ควรมีการศึกษา และเก็บข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติของผู้ใช้จักรยานในกลุ่มเป้าหมายต่อหมวกกันน็อคจักรยานที่ทำการออกแบบเพิ่มเติม เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นจากข้อเสนอแนะดังกล่าวทั้งหมดนี้ ผู้ออกแบบคิดว่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาโครงการออกแบบนี้ต่อไปในอนาคต

บรรณานุกรม

หนังสือพิมพ์มติชน. “ทำไมต้องสวมหมวกนิรภัย” (online).

<http://www.bpic.ac.th./drive/drive1/farm2htm>. 2552.

lazer helmet. “rotation injury” (online).

<http://www.lezerhelmets.com/en/motorcycling/superskin/superskin-rotational.php>. 2551.

สุรเกียรติ์ อชานานภาพ. “ศีรษะได้รับบาดเจ็บ / เลือดออกในสมอง.” ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป.

ฉบับที่ 3, มกราคม 2544. หน้า 40

สถาบันหมวกนิรภัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปกร. “ความรู้เกี่ยวกับหมวกนิรภัย.” (online).

<http://oldweb.pharm.su.ac.th/helmetinstitute/accident/accident01.htm> 2540สถาบันหมวก

นิรภัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปกร. “ความรู้เกี่ยวกับอุบัติเหตุ” (online).

http://oldweb.pharm.su.ac.th/helmetinstitute/learning_helmet/h2.htm 2540

Alvin R. Tilley, Henry Dreyfuss Associates . The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design. Whitney Library of Design, 1993.

สวทช. “กระบวนการผลิตหมวกกันน็อคจักรยาน” (online).

<https://www.youtube.com/watch?v=Hggigi7Z3y0>. 2550

iWilliam. “หมวกกันน็อคจักรยานที่เหมาะสมกับเรา” (online).

<http://หมวกกันน็อคจักรยาน.blogspot.com/> 2555

giro d. “รวมเกร็ดเรื่องหมวกกันน็อคจักรยาน” (online).

<http://www.natureconcern.com/natureconcern/bicycles/helmets.html>

ณรงค์ เวศนารัตน์. “เทคโนโลยีหมวกกันน็อค” (online).

<http://www.natureconcern.com/natureconcern/bicycles/helmets.html>

ประวัตินักศึกษา

ชื่อ-นามสกุล นายสิริพล ม้าลำพอง
วัน-เดือน-ปี 21 ธันวาคม 2533
ที่อยู่ 582/15 แขวงบางบอน เขตบางบอน ถนนบางบอน 5 กรุงเทพมหานคร
10150

เบอร์โทร 085-914-9973
Email dhammahda@hotmail.com

ประวัติการศึกษา 2546 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา
2552 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง