

การศึกษาเปรียบเทียบมาตรฐานของหมวกนิรภัยสำหรับอุตสาหกรรมและ การก่อสร้างของประเทศต่างๆ เพื่อพัฒนาสู่มาตรฐานของไทย

เสาวภาทร ทองสมุทร^{1*} และ ก่อโชค จันทรวงกูร²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*saowaphat.t@ku.th

บทคัดย่อ

ความปลอดภัยในการทำงาน ถือเป็นรากฐานสำคัญที่ไม่สามารถละเลยได้ โดยเฉพาะในกลุ่มงานที่มีความเสี่ยงสูง เช่น งานอุตสาหกรรมและงานก่อสร้าง โดยหมวกนิรภัยเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยป้องกันอันตรายต่อศีรษะ ซึ่งปัจจุบันหมวกนิรภัยที่ใช้ในประเทศไทยมีมาตรฐานและคุณภาพที่หลากหลาย งานวิจัยนี้จึงศึกษาเปรียบเทียบมาตรฐานหมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรมและการก่อสร้างที่ใช้ในปัจจุบัน ของประเทศต่าง ๆ เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ญี่ปุ่น จีน และไทย ผลการศึกษาพบว่า มาตรฐานของทุกประเทศ ให้ความสำคัญกับคุณสมบัติด้านความแข็งแรง การดูดซับแรงกระแทก การเจาะทะลุ การลุกไหม้ และการป้องกันไฟฟ้า ในขณะที่บางมาตรฐานมีกำหนดเพิ่มเติมด้านสายรัดคาง สายรัดศีรษะ การระบายอากาศ ความคงทนต่อสภาพแวดล้อม มาตรฐานหมวกนิรภัยของไทย ณ ปัจจุบัน ครอบคลุมข้อกำหนดบางส่วนเมื่อเทียบกับมาตรฐานของประเทศอื่น ๆ เช่น ทิศทางการป้องกันกำหนดเฉพาะการป้องกันแรงกระแทกจากด้านบน ในขณะที่มาตรฐานอื่น เช่น ANSI/ISEA และ CSA กำหนดการกันกระแทกทั้งด้านบนและด้านข้างร่วมด้วย เป็นต้น ในการพัฒนามาตรฐานของประเทศไทยควรมีการเพิ่มข้อกำหนดเรื่องการออกแบบให้หมวกนิรภัยทนต่อสภาพแวดล้อม สะดวกสบาย สามารถระบายอากาศได้ดีเมื่อสวมใส่ด้วย

คำสำคัญ: อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หมวกนิรภัยสำหรับอุตสาหกรรม การพัฒนามาตรฐานของหมวก

Comparative Study of Industries and Construction Safety Helmet's Standard of Various Countries for the Development of Thailand's Standards

Saowaphat Thongsamut^{1*} and Korchoke Chantawarungul²

¹Safety Engineering, Kasetsart University

²Civil Engineering, Kasetsart University

*saowaphat.t@ku.th

Abstract

Occupational safety is a fundamental aspect that cannot be overlooked, especially in high-risk occupations such as industrial and construction work. Helmets are crucial in protecting the head from injury. However, the standards and quality of helmets used in Thailand currently vary widely. This research compares the helmet standards for industrial and construction work in various countries, including the European Union, the United States, Canada, Australia, New Zealand, Japan, China, and Thailand. The study found that all countries prioritize strength, impact absorption, penetration resistance, flame resistance, and electrical protection. Some standards also include requirements for chin straps, headband, ventilation, and environmental durability. Current Thai helmet standards cover only some requirements compared to other countries. For example, protection direction only specifies protection against top-down impacts, while other standards such as ANSI/ISEA and CSA include both top-down and side impact protection. Therefore, developing Thai standards should include requirements for helmet design to withstand environments, be comfortable, and have good ventilation when worn.

Keywords: Personal Protective Equipment, Safety Helmet, Development of Safety Helmet Standards

1. บทนำ

ความปลอดภัยในการทำงาน ถือเป็นรากฐานสำคัญที่ไม่สามารถละเลยได้ โดยเฉพาะในกลุ่มงานที่มีความเสี่ยงสูง เช่น งานอุตสาหกรรม และ งานก่อสร้าง ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของอุบัติเหตุนำไปสู่การบาดเจ็บรุนแรง หรือการสูญเสียชีวิตบ่อยครั้ง ซึ่งศีรษะเป็นอวัยวะสำคัญที่ต้องได้รับการป้องกันสูงสุด เนื่องจากด้านในมีสมองที่ทำหน้าที่สั่งการและควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย [1] หมวกนิรภัย (Safety Helmet) จึงเป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ด้านแรกที่มีความสำคัญในการลดผลกระทบจากแรงกระแทก วัตถุที่ตกใส่ หรือการสัมผัสกับไฟฟ้าดังกล่าว [2]

ปัจจุบันหมวกนิรภัยที่ใช้ในประเทศไทยมีมาตรฐานและคุณภาพความหลากหลาย เช่น มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.), มาตรฐานของต่างประเทศ เช่น ANSI/ISEA, EN, หรือ JIS และสมรรถนะที่แท้จริงของหมวกนิรภัยที่จำหน่ายในท้องตลาด อาจส่งผลให้ผู้ประกอบการและผู้ใช้งานเลือกใช้อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยงหรืออันตรายต่อผู้ใช้งาน รวมทั้งการเลือกหมวกนิรภัยที่เหมาะสมพอดี

ตรงตามประเภทการใช้งาน และเป็นไปตามมาตรฐาน จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสะดวกสบายในการสวมใส่และมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะป้องกันอันตราย [3] และลดความเสี่ยงที่ผู้ใช้งานจะไม่สวมใส่หมวกนิรภัยขณะปฏิบัติงาน

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาครั้งนี้จึงจะเปรียบเทียบมาตรฐานหมวกนิรภัยที่เกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรมและงานก่อสร้างทั้งในและต่างประเทศอย่างครอบคลุม รวมถึงการวิเคราะห์เพื่อพัฒนามาตรฐานให้เหมาะสมกับสรีระคนไทยและพัฒนาเป็นมาตรฐานของประเทศไทยต่อไป

2. หมวกนิรภัย (Safety Helmet)

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือ PPE (Personal Protective Equipment) คือ อุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่เพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงานที่มีปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์ PPE ประกอบไปด้วยหลากหลายประเภท โดยจะขึ้นอยู่กับลักษณะงานและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน มีการแบ่งประเภทของอุปกรณ์ PPE ออกเป็น 8 ประเภท ได้แก่ อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ อุปกรณ์ป้องกันหู แวนตานิรภัย ถุงมือนิรภัย รองเท้านิรภัย เข็มขัดนิรภัย หน้ากากป้องกัน และเสื้อสะท้อนแสง [4]

สำหรับหมวกนิรภัย ถือเป็นหนึ่งในประเภทของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ซึ่งมีหน้าที่ในการป้องกันอันตรายหรือช่วยลดระดับความรุนแรงจากความเสี่ยงในเรื่องของวัตถุตกหล่น ชน หรือ กระแทกศีรษะ โดยหมวกนิรภัยมีการแบ่งประเภทตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ได้แก่ หมวกนิรภัยสำหรับอุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับกีฬา หมวกนิรภัยสำหรับขับขียานพาหนะ และหมวกนิรภัยเฉพาะทางอื่น ๆ

โดยหมวกนิรภัยสำหรับอุตสาหกรรมและก่อสร้าง มีหน้าที่หลักในการป้องกันอันตรายจากวัตถุตกจากที่สูง และช่วยลดแรงกระแทกที่ศีรษะ หมวกจะมีความแข็งแรง ทนทาน เหมาะสำหรับงานเหมืองแร่ งานก่อสร้าง งานวิศวกรรม และกิจกรรมทางอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากวัตถุเหนือศีรษะ สามารถแบ่งประเภทของหมวกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ หมวกนิรภัยทรง CAP สวมใส่ง่าย น้ำหนักเบา และมีกระบังหน้าขนาดเล็ก แสดงดังภาพที่ 1 (a) และ หมวกนิรภัยแบบปีกกว้าง รอบใบ เพิ่มการป้องกันบริเวณหูและลำคอได้ดียิ่งขึ้น แสดงดังภาพที่ 1 (b)



(a)



(b)

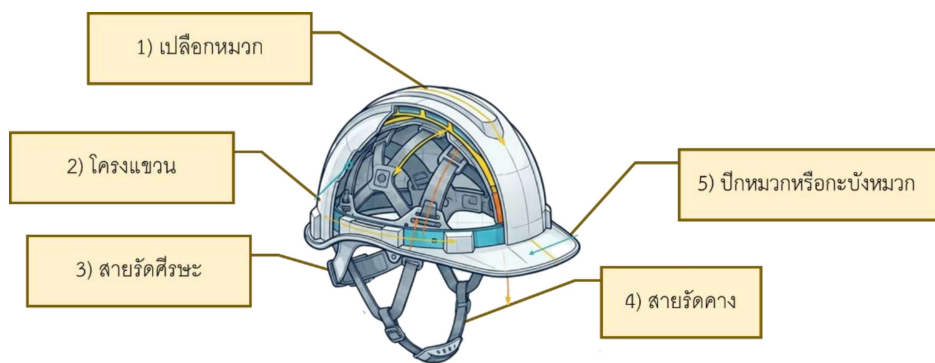
ภาพที่ 1 ลักษณะของหมวกนิรภัยสำหรับอุตสาหกรรม

ที่มา: [5-6]

นอกจากการสวมใส่หมวกนิรภัยจะเป็นการป้องกันอันตรายจากความเสี่ยงดังกล่าวยังเป็นการปฏิบัติตามกฎหมายกำหนดตามพระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 และประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554 อีกด้วย

2.1 องค์ประกอบของหมวกนิรภัย

มาตรฐานผลิตอุตสาหกรรมอธิบายรายละเอียดองค์ประกอบของหมวกนิรภัย สำหรับงานอุตสาหกรรม แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบหลักของหมวกนิรภัย

ที่มา: [7]

2.2 ประเภทวัสดุที่ใช้ทำเป็นหมวกนิรภัย

ในการเลือกวัสดุสำหรับหมวกนิรภัย ผู้ใช้ต้องชั่งน้ำหนักระหว่างความแข็งแรง (Strength) และน้ำหนัก (Weight) เพื่อให้ได้หมวกที่สามารถปกป้องศีรษะผู้ใช้งานได้ โดยมีการพัฒนาจากการใช้พลาสติกมาตรฐาน ไปสู่การใช้วัสดุคอมโพสิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยจากการศึกษางานวิจัยได้มีการสรุปวัสดุที่ใช้ ดังนี้

- 1) พลาสติก (Plastic) จะเน้นความสามารถในการทนแรงกระแทก (Impact resistance) และความคงตัวของรูปทรง (Dimensional stability) เหมาะสมสำหรับใช้ทำเปลือกหมวกชั้นนอก เช่น Acrylonitrile butadiene styrene (ABS), Polycarbonate และ Polyamide 4,6 เป็นต้น [8]
- 2) วัสดุคอมโพสิต (Composite) มีจุดเด่นเรื่อง อัตราส่วนความแข็งแรงต่อน้ำหนัก ที่สูงมาก หมายความว่า แข็งแรงแต่น้ำหนักเบา ช่วยให้สวมใส่ไม่เมื่อยล้าคอ และมีความยืดหยุ่นในการออกแบบสูง [8]
- 3) เส้นใย (Fiber) แบ่งเป็นวัสดุจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ มีจุดเด่นเรื่องการดูดซับแรงกระแทก (Shock absorbing capacity) และความทนทาน (Durability) [8]

จากการศึกษาเบื้องต้นวัสดุที่มักใช้ในการผลิตหมวกนิรภัยตามมาตรฐาน มอก. ของประเทศไทย คือ วัสดุที่ผลิตจากพลาสติก ABS

2.3 การซื้อหมวกนิรภัย

การซื้อหมวกนิรภัย ณ ปัจจุบันไม่มีมาตรฐานสากลหรือกฎหมาย มอก. บังคับเรื่องสีโดยเฉพาะ แต่อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติของวงการก่อสร้างและอุตสาหกรรม มีการกำหนด "รหัสสีสากล (Common Practice)" เพื่อให้แยกแยะหน้าที่ของแต่ละคนได้ง่ายและปลอดภัย

สำหรับสถานที่ทำงานอาจมีการสร้างรหัสสีของตนเองโดยขึ้นอยู่กับแผนกและระดับประสบการณ์ที่แตกต่างกัน เช่น หมวกนิรภัยสีขาวอาจสงวนไว้สำหรับหัวหน้างานหรือผู้บริหาร หมวกนิรภัยสีเหลืองอาจหมายถึงพนักงานที่มีการใช้แรงงานทั่วไป หมวกนิรภัยสีน้ำเงินอาจใช้สำหรับงานด้านเทคนิคหรือพนักงานทั่วไป หมวกนิรภัยสีเขียวอาจใช้สำหรับผู้ตรวจสอบหรือพนักงานใหม่ในพื้นที่ทำงาน เป็นต้น [9]

2.4 ข้อจำกัดของการสวมหมวกนิรภัย

การสวมใส่หมวกนิรภัยบางประเภททำให้มุมมองทัศนวิสัยต่ำลง หรือทำให้การได้ยินต่ำลง ไม่มีความสะดวกสบาย น้ำหนักมากไม่พอสักกับศีรษะผู้สวมใส่ หมวกนิรภัยถูกออกแบบมาเพื่อช่วยลดแรงกระแทกที่ส่งผ่านสู่ศีรษะแต่ไม่สามารถป้องกันอันตรายได้อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะในกรณีที่เกิดการกระแทกอย่างรุนแรงหรือมีวัตถุแหลมคมพุ่งทะลุ นอกจากนี้การดัดแปลง

การติดตั้งอุปกรณ์เสริมหรือการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของหมวกนิรภัยอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและความสามารถในการป้องกันของหมวกได้

2.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 พระราชบัญญัติ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

ตามมาตรา 22 ว่าด้วยเรื่องให้นายจ้างจัดและดูแลให้ลูกจ้างต้องมีการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่ได้มาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด ตลอดระยะเวลาที่มีการปฏิบัติงานกับความเสี่ยงที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ [10]

2.5.2 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล พ.ศ. 2554

ออกตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 มีการกำหนดให้นายจ้างต้องจัดหาและดูแลให้ลูกจ้างสวมใส่ อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ที่ได้มาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานที่กฎหมายฉบับนี้ยอมรับ ได้แก่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย (มอก.) และมาตรฐานสากล (ISO, EN, AS/NZS, ANSI, JIS, NIOSH, OSHA, NFPA) โดยให้เลือกใช้มาตรฐานที่เหมาะสมกับประเภทของงาน

ประสิทธิภาพของหมวกนิรภัยไม่ได้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ผลิต แต่ขึ้นอยู่กับ "มาตรฐาน" (Standards) ที่ใช้ในการทดสอบและควบคุมคุณภาพ ซึ่งแต่ละภูมิภาคทั่วโลกได้มีการพัฒนากรอบข้อกำหนดที่แตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน และสภาพแวดล้อมเฉพาะท้องถิ่น

3. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้ค้นคว้าระเบียบมาตรฐานข้อกำหนดกฎหมายต่างๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ บทความ วารสารและรายงานการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุมสำหรับการพัฒนาหมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรมและงานก่อสร้างสำหรับผู้ใช้งานในประเทศไทย

โดยมาตรฐานที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ ประกอบด้วย 7 มาตรฐาน ดังนี้

- 1) มาตรฐานสหภาพยุโรป (European Norm; EN) เลขที่ EN 397:2012 (R2025)
- 2) มาตรฐานของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกัน (American National Standards Institute; ANSI) เลขที่ Z89.1-2014 (R2019)
- 3) มาตรฐานประเทศแคนาดา (Canadian Standards Association; CSA) เลขที่ CSA Z94.1-15 (R2020)
- 4) มาตรฐานประเทศออสเตรเลีย และประเทศนิวซีแลนด์ (Australia Standards/New Zealand Standards; AS/NZS) เลขที่ AS/NZS 1801:1997 (R2024)
- 5) มาตรฐานอุตสาหกรรมประเทศญี่ปุ่น (Japanese Industrial Standards; JIS) เลขที่ JIS T 8131:2015
- 6) มาตรฐานแห่งชาติของสาธารณรัฐประชาชนจีน (Guobiao; GB) เลขที่ GB 2811-2019
- 7) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทย (มอก. 368) ปี พ.ศ.2562

4. ผลการดำเนินการและการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานหมวกนิรภัยสำหรับอุตสาหกรรมของประเทศต่าง ๆ สามารถสรุปข้อกำหนดหลักๆ ที่ใช้เป็นมาตรฐานของหมวกนิรภัยสำหรับแต่ละประเทศ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ข้อกำหนดหลักที่ใช้สำหรับหมวกนิรภัยของแต่ละประเทศ

ข้อกำหนด	รายชื่อมาตรฐานของแต่ละประเทศ						
	EN	ANSI/ISEA	CSA	AS/NZS	JIS T	GB (จีน)	มอก.
ก. แรงส่งผ่าน (Force Transmission Test)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ข. การเจาะทะลุ (Penetration Test)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ค. การลุกไหม้ (Flammability Test)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ง. การป้องกันไฟฟ้า (Electrical Insulation Test)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
จ. สายรัดคาง (Chin strap Test)	✓	N/A	N/A	✓	✓	✓	✓
ฉ. สายรัดศีรษะ (Headband)	✓	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	✓
ช. การทนต่อสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิสูง-ต่ำ, ฤดูร้อน-หนาว)	✓	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓
ซ. ทนการกระเด็นของโลหะหลอมละลาย Molten metal (MM)	✓	N/A	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
ณ. การทดสอบการระบายอากาศ	✓	N/A	N/A	N/A	N/A	✓	N/A

คำอธิบายสัญลักษณ์ :

✓ หมายถึง มีการระบุในข้อกำหนด

N/A หมายถึง ไม่ได้ระบุ/ไม่มีข้อมูล

จะเห็นว่ามาตรฐานของทุกประเทศกำหนดในเรื่องของความแข็งแรง (ปริมาณแรงส่งผ่านสู่ศีรษะและการเจาะทะลุ) การลุกไหม้ไฟและการป้องกันไฟฟ้า มีบางมาตรฐานที่กำหนดสายรัดคาง สายรัดศีรษะ การทนต่อสภาพแวดล้อม และการระบายอากาศร่วมด้วยและจากการศึกษาและเปรียบเทียบมาตรฐานทั้งหมดของแต่ละประเทศสามารถนำมาสรุปเป็นตารางตามรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบมาตรฐานของหมวกนิรภัยสำหรับอุตสาหกรรมของแต่ละประเทศ

ข้อกำหนด	รายละเอียดตามมาตรฐานกำหนด						
	EN	ANSI/ISEA	CSA	AS/NZS	JIS T	GB (จีน)	มอก.
1) การจำแนกประเภท (ตามการใช้งาน) Type: ประเภทการป้องกันแรงกระแทก Class: ชั้นการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า	• Type I ^[a] • Type II ^[b]	• Type I ^[a] • Type II ^[c]	• Type I ^[a] • Type II ^[c]	• Type I ^[d] • Type II ^[e] • Type III ^[f]	• Class I ^[g] • Class II ^[h]	• General Type ^[d] • Special Type ^[i]	• Class E ^[j] • Class G ^[k] • Class C ^[l]
2) แรงส่งผ่าน (ปริมาณแรงกระแทกที่ส่งผ่านมายังศีรษะ)	≤ 5,000 N	≤ 4,450 N	≤ 4,450 N	≤ 5,000 N	≤ 4,900 N	≤ 4,900 N	≤ 4,450 N
3) การเจาะทะลุ (ไม่ทะลุถึงศีรษะ)	3 kg/1 m	1 kg/2.4 m	1 kg/2.4 m	3 kg./1 m	3 kg/1 m	3 kg/1 m	1 kg/2.5 m (7 m/s)
4) การทนต่อกระแสไฟฟ้า	440V AC	• Class E ^[m] • Class G ^[n]	• Class E ^[m] • Class G ^[n]	440V AC	7,000 V	• Class E ^[m] • Class G ^[n]	• Class E ^[m] • Class G ^[n]
5) การลุกไหม้ ^[o]	≤ 5 s	≤ 5 s	≤ 5 s	≤ 5 s	≤ 5 s	≤ 5 s	≤ 5 s
6) สายรัดคาง	บังคับ (150-250 N)	ไม่บังคับ	ไม่บังคับ	บังคับ (150-250 N)	บังคับ (เน้นความกระชับ)	บังคับ (150-250 N)	ไม่บังคับ
7) สายรัดศีรษะ	ปรับความยาวครั้งละ 5 mm	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	520 mm – 640 mm, 13 ขนาด
8) การทนต่อสภาพแวดล้อม (อุณหภูมิสูง-ต่ำ, ฤดูร้อน-หนาว)	150 °C, -20 °C หรือ -30 °C, ± 2)	60 °C, -30 °C, ± 2)	N/A	N/A	N/A	+150 °C, -30 °C	(49 °C, -18 °C, ± 2)
9) การทนการกระเด็นของโลหะหลอมละลาย	ไม่ทะลุหรือลุกไหม้รุนแรง	N/A	N/A	N/A	N/A	ไม่ทะลุ ไม่เสียรูปแบบสลาย ขนาดใหญ่ > 10 mm	N/A
10) การทดสอบการระบายอากาศ (รระบายอากาศ)	≥150, ≤450 mm ²	N/A	N/A	N/A	N/A	≤ 450 mm ²	N/A

หมายเหตุ :

N/A หมายถึง ไม่ได้ระบุ/ไม่มีข้อมูล

^[a] หมายถึง ป้องกันกระแทกด้านบน^[b] หมายถึง ป้องกันกระแทกด้านบน/ข้าง/หลัง^[c] หมายถึง ป้องกันกระแทกด้านบน ด้านข้าง^[h]

หมายถึง ป้องกันกันวัตถุตกจากที่สูง/ล้มกระแทก

^[i]

หมายถึง งานเฉพาะทาง

^[j]

หมายถึง กันกระแทก + กันไฟฟ้าแรงดันสูง

^[k]

หมายถึง กันกระแทก + กันไฟฟ้าแรงดันต่ำ

[d]	หมายถึง งานทั่วไป	[l]	หมายถึง กันกระแทกเท่านั้น
[e]	หมายถึง งานทนความร้อนสูง	[m]	หมายถึง ทนแรงดันไฟฟ้าที่ 20,000 V
[f]	หมายถึง งานดับเพลิง	[n]	หมายถึง ทนแรงดันไฟฟ้าที่ 2,000 V
[g]	หมายถึง ป้องกันวัตถุตกใส่	[o]	หมายถึง หลังจากนำเปลวไฟออกไปต้องดับเองภายในเวลา 5 วินาทีและต้องไม่มีการลุกไหม้ลาม

5. อภิปรายผลการศึกษา

จุดเด่นของมาตรฐานไทย (มอก.368) คือ มีเกณฑ์ความปลอดภัยที่ดีและเข้มงวดสอดคล้องกับมาตรฐานจากต่างประเทศ อื่น ๆ ในเรื่อง การต้านทานการเจาะทะลุ, การป้องกันกระแสไฟฟ้า, และคุณสมบัติการไม่ลามไฟ สำหรับข้อจำกัดและทิศทางที่มาตรฐานของประเทศไทย ควรพัฒนาต่อไปในอนาคตให้ดียิ่งขึ้น คือ เพิ่มการทดสอบแรงกระแทกจากด้านข้างและด้านหลัง เพิ่มเกณฑ์การทดสอบแรงดึงหลุดของสายรัดคาง เพื่อป้องกันการโดนรั้งคอในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เพิ่มข้อกำหนดการทดสอบการกระเด็นของโลหะหลอมละลาย (MM) และขยายช่วงอุณหภูมิทดสอบสภาวะวิกฤต (ร้อนจัด-เย็นจัด) ให้ครอบคลุมอุตสาหกรรมเฉพาะทางมากขึ้น การออกแบบหมวกนิรภัยโดยให้มีการระบายอากาศที่สามารถรองรับสภาพอากาศของประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่มีภูมิอากาศร้อนชื้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายเมื่อสวมใส่ รวมไปถึงการเพิ่มเติมการทนต่อการกระเด็นของโลหะหลอมละลาย (Molten metal) เพื่อให้ครอบคลุมงานที่มีความเสี่ยงจากโลหะดังกล่าว กรณีที่น้ำโลหะหลอมเหลวกระเด็นสัมผัสกับพลาสติกทั่วไป พลังงานความร้อนจะส่งผลให้พันธะโครงสร้างพอลิเมอร์เกิดการแตกหัก (Chain Scission) จนพลาสติกเกิดการหลอมละลายและทะลุเสียหาย และน้ำโลหะจะไหลผ่านเข้าไปlovakศีรษะของผู้สวมใส่โดยตรง รวมไปถึงการคำนึงถึงวัสดุและน้ำหนักของหมวกนิรภัยที่เน้นในเรื่องของความแข็งแรงแต่น้ำหนักเบา และสุดท้ายการคำนึงถึงประสิทธิภาพในการมองเห็นโดยใช้สีในการศึกษาเพื่อสร้างความปลอดภัยในการใช้งานบริเวณที่มีแสงสว่างมากและแสงสว่างน้อยในกลางวันหรือกลางคืนเพื่อให้บุคคลอื่นสามารถมองเห็นผู้ใช้งานได้อย่างชัดเจนแม้จะมีการทำงานในที่มืด หรือที่แคบ เป็นต้น

6. สรุปผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบมาตรฐานหมวกนิรภัยสำหรับงานอุตสาหกรรมและการก่อสร้างในระดับสากล อาทิ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ญี่ปุ่น และจีน พบว่ามาตรฐานของประเทศไทย (มอก. 368) มีความพร้อมและครอบคลุมข้อกำหนดหลักในระดับสากลเป็นอย่างดี ทั้งนี้ เพื่อยกระดับความปลอดภัยให้ก้าวหน้าไปอีกขั้นและตอบโจทย์อุตสาหกรรมเฉพาะทางอย่างครอบคลุม การเพิ่มข้อกำหนดการทดสอบแรงกระแทกจากรอบทิศทาง (ด้านข้างและด้านหลัง) เพิ่มเติมจากเกณฑ์การกันกระแทกด้านบนและด้านข้างที่มีในมาตรฐานอย่าง ANSI/ISEA และ CSA จะช่วยเพิ่มการปกป้องผู้ปฏิบัติงานจากอุบัติเหตุ เช่น การสั่นล้ม ตกจากบันไดหรือที่สูง ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การบูรณาการข้อกำหนดด้านการออกแบบที่รองรับสภาพแวดล้อม ความสะดวกสบาย และการระบายอากาศที่ดี จะช่วยให้มาตรฐานมอก. มีความสมบูรณ์แบบและสอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยได้อย่างยอดเยี่ยม

7. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] National Institute for Occupational Safety and Health. (2022). Construction helmets and work-related traumatic brain injury. Centers for Disease Control and Prevention.
- [2] Esco Premium. (2025, July 2). Types of helmets you should know, and how to choose the right one. <https://www.escopremium.com/knowledge/safety-helmet-types-selection-guide/> (In Thai)



- [3] Tajuddin Afnan. (n.d.). The importance of wearing helmets. Safetynotes.net. <https://www.safetynotes.net/the-importance-of-wearing-helmets/>
- [4] MSCHEMITECH (2018, June 2). Personal Protective Equipment, PPE. <https://www.mschemitech.com/ppe/> (In Thai).
- [5] Chen Jackie. (2025, September 16). Types of Safety Helmet – 5 Types, Uses and Color Code. Jackwinsafety. <https://jackwinsafety.com/types-of-safety-helmet/>
- [6] NewReach. (2026, January 14). Full Brim vs. Cap Style Hard Hat: A Professional Safety Guide. <https://www.newreachglobal.com/full-brim-vs-cap-style-hard-hat/>
- [7] Thai Industrial Standards Institute. (2020). Industrial protective helmets (TIS 368-2562). Ministry of Industry. (In Thai)
- [8] Dhinakaran, V., Gokhulabalan, B., Rahul Kumar, A., & Ravichandran, M. (2019). Advancement in materials for industrial safety helmets. Materials Today: Proceedings. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.12.197>.
- [9] Canadian Centre for Occupational Health and Safety. (n.d.). Headwear — Selecting protective headwear. Retrieved Mar 30, 2026, from <https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/ppe/>
- [10] Occupational Safety, Health and Environment Act, B.E. 2554. (2011, January 17). Royal Thai Government Gazette. Vol. 128, Part 4 A. p. 11.(In Thai)
- [11] Department of Labour Protection and Welfare. (2011, September 27). Notification of the Department of Labour Protection and Welfare Re: Personal protective equipment standards B.E. 2554. Royal Thai Government Gazette. Vol. 128, Special Part 112 Ng. p. 36.(In Thai)
- [12] European Committee for Standardization. (2025). Industrial protective helmets (EN 397:2025).
- [13] JSP Safety. (2025). EN 397:2025 Technical Guidance. https://support.jspsafety.com/en_GB/safety-helmet-standards/en-397-2025-technical-guidance-rev-001
- [14] National Standard of the People's Republic of China (GB 2811-2019). (2020). Head protection—Safety helmets. State Administration for Market Regulation & Standardization Administration of the People's Republic of China.
- [15] PSR Inter (Thailand). (n.d.). Tanizawa Safety Product https://www.pands.co.th/wp/wpcontent/uploads/2019/07/Presentation_PSR-InterTH_Tanizawa-helmet.pdf