



บทที่ 3

การศึกษาดำเนินงานและสภาพปัจจุบันของปัญหา

3.1 ลักษณะการดำเนินงาน

3.1.1 ประวัติความเป็นมา

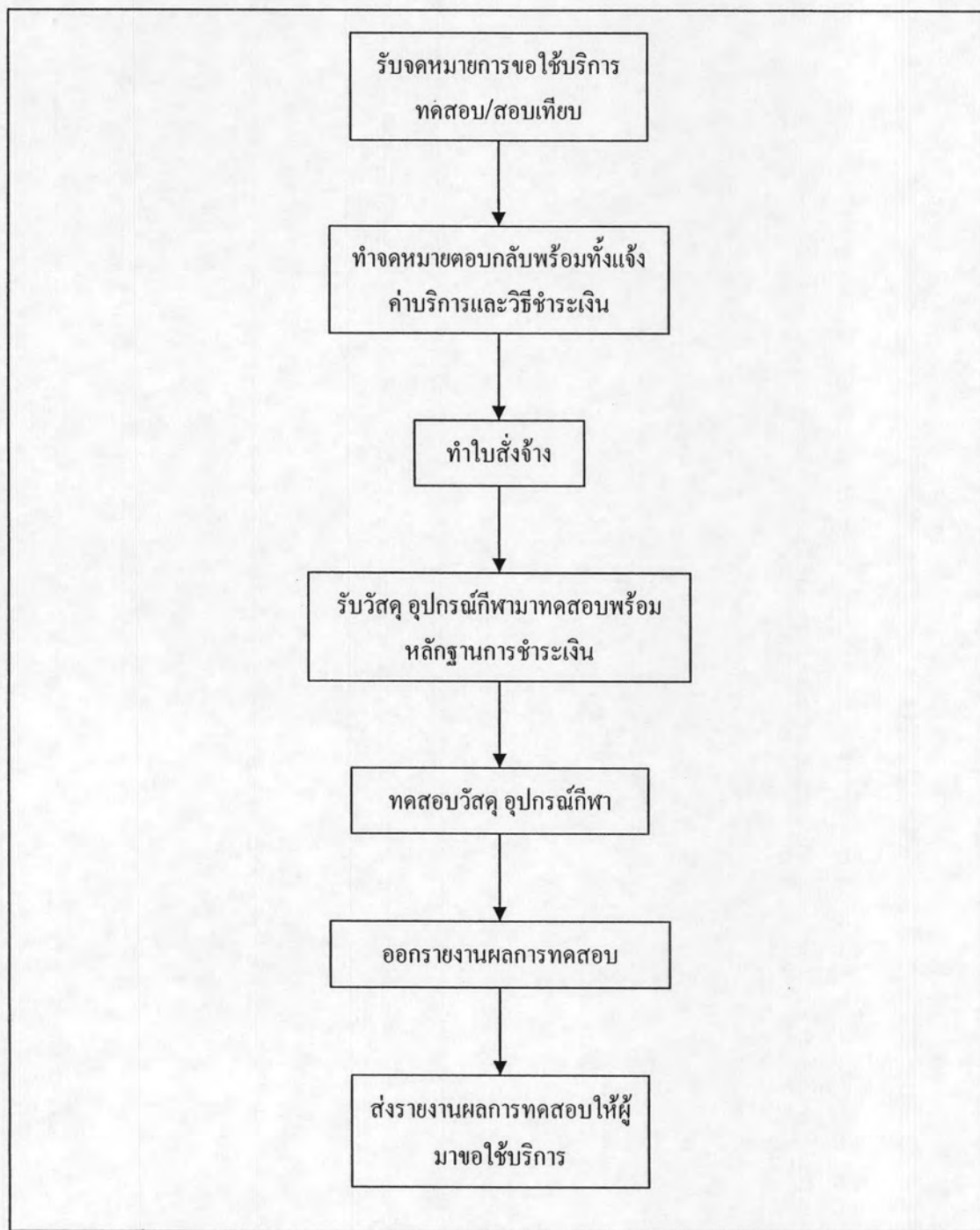
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พัฒนามาจากภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกของประเทศไทยที่ให้ความสำคัญด้านการพลศึกษา และสุขศึกษา มีการผลิตบุคลากรสาขาวิชาพลศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิตเมื่อปี พ.ศ. 2502 และผลิตบุคลากรสาขาพลศึกษาและสุขศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต, มหาลัยบัณฑิต และดุขฎฐิบัณฑิต มาอย่างต่อเนื่อง

เนื่องจากทบวงมหาวิทยาลัยตระหนักถึงความจำเป็นเร่งด่วน ในการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จึงมีมติให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดำเนินการในรูปโครงการจัดตั้งคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา และในการประชุมครั้งที่ 1/2541 ของคณะกรรมการทบวงมหาวิทยาลัยเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2541 ได้มีมติเห็นชอบบรรจุหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬา (ระดับปริญญาตรี) และสภาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ครั้งที่ 583 (วันพฤหัสบดีที่ 26 มีนาคม 2541) อนุมัติให้เปิดหลักสูตรวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของทบวงมหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2541 เพื่อให้วิชาการด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาสามารถพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง

มหาวิทยาลัยจึงได้เสนอขอจัดตั้ง "สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา" เป็นหน่วยงานภายใน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2541 หน่วยงานนี้มี พันธกิจ เช่นเดียวกับคณะต่างๆในมหาวิทยาลัย นับเป็นสำนักวิชาแห่งแรกของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.2 การบริการ ทดสอบ/สอบเทียบ วัสดุ และอุปกรณ์ทางกีฬา

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้จัดตั้งศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุ อุปกรณ์ทางกีฬา (Testing Research Center for Sports Material Equipment and Performance Excellence) โดยมีผลงานมาแล้วได้แก่ การทดสอบลูกตะกร้อผิวนุ่มซึ่งเป็นตะกร้อรุ่นใหม่ (New Generation Ball) ที่ใช้ในการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ที่ จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 6-15 ธันวาคม 2550 และมีขั้นตอนในการให้บริการดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอน การให้บริการ ทดสอบ/สอบเทียบ วัสดุ และอุปกรณ์ทางกีฬา

3.2 รายละเอียดมาตรฐานของตะกร้อ

3.2.1 ข้อกำหนดทางเทคนิคของสหพันธ์ตะกร้อนานาชาติ (International Sepaktakraw Federation: ISTAF)

3.2.1.1) คุณสมบัติทางกายภาพ

3.2.1.1.1) ลักษณะทั่วไป (General appeal)

- ลูกตะกร้อต้องเกิดจากการสานกันไปรอบๆ ซึ่งมีจุดตัดกัน 20 จุด และมีรูห้าเหลี่ยม 12 รู
- ผิวของลูกตะกร้อต้องไม่มีรอยขีดข่วน รอยเปื้อน รอยด่าง รอยริ้ว รอยแตก หรือ ข้อบกพร่องอื่นๆ ที่อาจทำให้ลูกตะกร้อนั้นแตกหักเสียหาย และส่งผลให้ผู้เล่นได้รับอันตราย

3.2.1.1.2) น้ำหนัก (Weight)

- น้ำหนักของตะกร้อในการแข่งขันประเภทชาย อยู่ระหว่าง 170-180 กรัม
- น้ำหนักของตะกร้อในการแข่งขันประเภทหญิง อยู่ระหว่าง 150-160 กรัม

3.2.1.1.3) ความเป็นทรงกลม (Roundness)

ความเป็นทรงกลมของลูกตะกร้อจะ วัดจากเส้นรอบวงและเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกตะกร้อ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

เส้นรอบวง (Circumference)

- เส้นรอบวงของตะกร้อในการแข่งขันประเภทชาย อยู่ระหว่าง 410-430 มิลลิเมตร
- เส้นรอบวงของตะกร้อในการแข่งขันประเภทหญิง อยู่ระหว่าง 420-440 มิลลิเมตร

เส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter)

ลูกตะกร้อหนึ่งลูกจะถูกวัดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งหมด 32 ค่า ซึ่งเส้นผ่าศูนย์กลางทั้ง 32 ค่ามาจากการวัดจุดตัด 20 จุด และ รูของลูกตะกร้อ 12 รู โดยความแตกต่างของเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่างค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดที่วัดได้ทั้งหมด 32 ค่า จะต้องน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

3.2.1.1.4) ความสม่ำเสมอ (Consistency of the ball)

ความสม่ำเสมอของลูกตะกร้อจะพิจารณาจากความยาวแต่ละด้านของแต่ละรูห้าเหลี่ยม และขนาดของรูห้าเหลี่ยม

ความยาวแต่ละด้านของแต่ละรูห้าเหลี่ยม

การวัดความยาวแต่ละด้านของรูห้าเหลี่ยม 1 รู วัดได้ 5 ค่า ลูกตะกร้อ 1 ลูก มี 12 รู ดังนั้นจะวัดได้ทั้งหมด 60 ค่า โดยความแตกต่างของความยาวแต่ละด้านของรูห้าเหลี่ยมระหว่างค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดที่วัดได้ทั้งหมด 60 ค่า จะต้องน้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

ขนาดของรูห้าเหลี่ยม

- ขนาดของรูห้าเหลี่ยม ประเภทชาย อยู่ระหว่าง 16-22 มิลลิเมตร
- ขนาดของรูห้าเหลี่ยม ประเภทหญิง อยู่ระหว่าง 18-24 มิลลิเมตร

3.2.1.2) คุณสมบัติในการเคลื่อนที่

3.2.1.2.1) ความสูงของการกระดอนกลับ (Bounciness)

ความสูงของการกระดอน วัดจากการปล่อยลูกตะกร้อที่ความสูง 3.30 เมตร จากผิวทดสอบ และการกระดอนกลับต้องอยู่ในพื้นที่กว้าง 150 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร ความสูงในขณะที่ปล่อยวัดจากตำแหน่งล่างของลูกตะกร้อกับผิวทดสอบ ส่วนความสูงในการกระดอนกลับวัดจากตำแหน่งบนสุดของลูกตะกร้อกับผิวทดสอบ โดยทำการทดสอบทั้งหมด 32 ครั้ง แต่แต่ละครั้งของการทดสอบจะทำการเปลี่ยนตำแหน่งล่างของลูกตะกร้อเสมอ (12 ครั้ง จากการเปลี่ยนตำแหน่งที่พิจารณาจากรูของลูกตะกร้อ และ 20 ครั้ง จากการเปลี่ยนตำแหน่งที่พิจารณาจากจุดตัดของผิวลูกตะกร้อ)

- ความสูงของการกระดอนของตะกร้อการแข่งขันประเภทชาย อยู่ระหว่าง 125-185 เซนติเมตร
- ความสูงของการกระดอนของตะกร้อการแข่งขันประเภทหญิง อยู่ระหว่าง 125-185 เซนติเมตร

3.2.1.2.2) ความคงทน (Endurance)

อายุการใช้งานของลูกตะกร้อวัดจากการตีลูกตะกร้อ จำนวน 3,500 ครั้ง ด้วยความเร็ว 32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับประเภทชาย และ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับประเภทหญิง โดยลูกตะกร้อจะต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

3.2.1.3 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ในการออกใบรับรอง (Sampling and Certification Criteria)

3.2.1.3.1 การชักตัวอย่างลูกตะกร้อ (Ball Sampling)

1. ลูกตะกร้อจะต้องเป็นรุ่นเดียวกัน ซึ่งหมายถึง ชื่อเหมือนกัน ขนาดเท่ากัน วัสดุที่ใช้เหมือนกัน กระบวนการผลิตแบบเดียวกัน ช่วงเวลาในการผลิตและส่งมาต้องเป็นเวลาเดียวกัน และ ต้องมาจากโรงงานเดียวกัน
2. สำหรับการทดสอบต้องส่งตัวอย่างมา 200 ตัวอย่าง ของแต่ละรุ่นเพื่อใช้ในการทดสอบ
3. ในการทดสอบ ผู้ทดสอบจะต้องชักตัวอย่างโดยการสุ่มมา 20 ตัวอย่าง จากที่ถูกส่งมา 200 ตัวอย่าง

3.2.1.3.2 วิธีดำเนินการตรวจสอบมาตรฐาน (Standard Verification Procedure)

1. ลูกตะกร้อที่ถูกเลือกมาทดสอบจากการชักตัวอย่างจะต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานและคุณสมบัติที่ต้องการในกระบวนการทดสอบทั้งหมด จึงจะได้รับการรับรอง
2. ลูกตะกร้อที่ถูกเลือกมาทดสอบจากการชักตัวอย่าง ต้องผ่านเกณฑ์และข้อกำหนดในการทดสอบทั้งหมด
3. ถ้ามีลูกตะกร้อไม่ผ่านเกณฑ์จากการชักตัวอย่างครั้งแรก จะต้องชักตัวอย่างมาทดสอบอีก 100 ตัวอย่าง จาก 180 ตัวอย่างที่เหลือ และทำการทดสอบในกระบวนการเดียวกันกับการทดสอบครั้งแรก
4. ในการทดสอบครั้งที่ 2 ยอมรับให้ลูกตะกร้อไม่ผ่านเกณฑ์และข้อกำหนดในการทดสอบ ได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์
5. รุ่น (Model) ที่ผ่านเกณฑ์และข้อกำหนดในการทดสอบจะได้รับการรับรองว่าผ่านการทวนสอบแล้ว อย่างไรก็ตามวิธีดำเนินการประกันคุณภาพยังคงมีอยู่ แม้ว่าลูกตะกร้อจะผ่านการรับรองแล้ว

3.2.1.3.3 วิธีดำเนินการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Procedure)

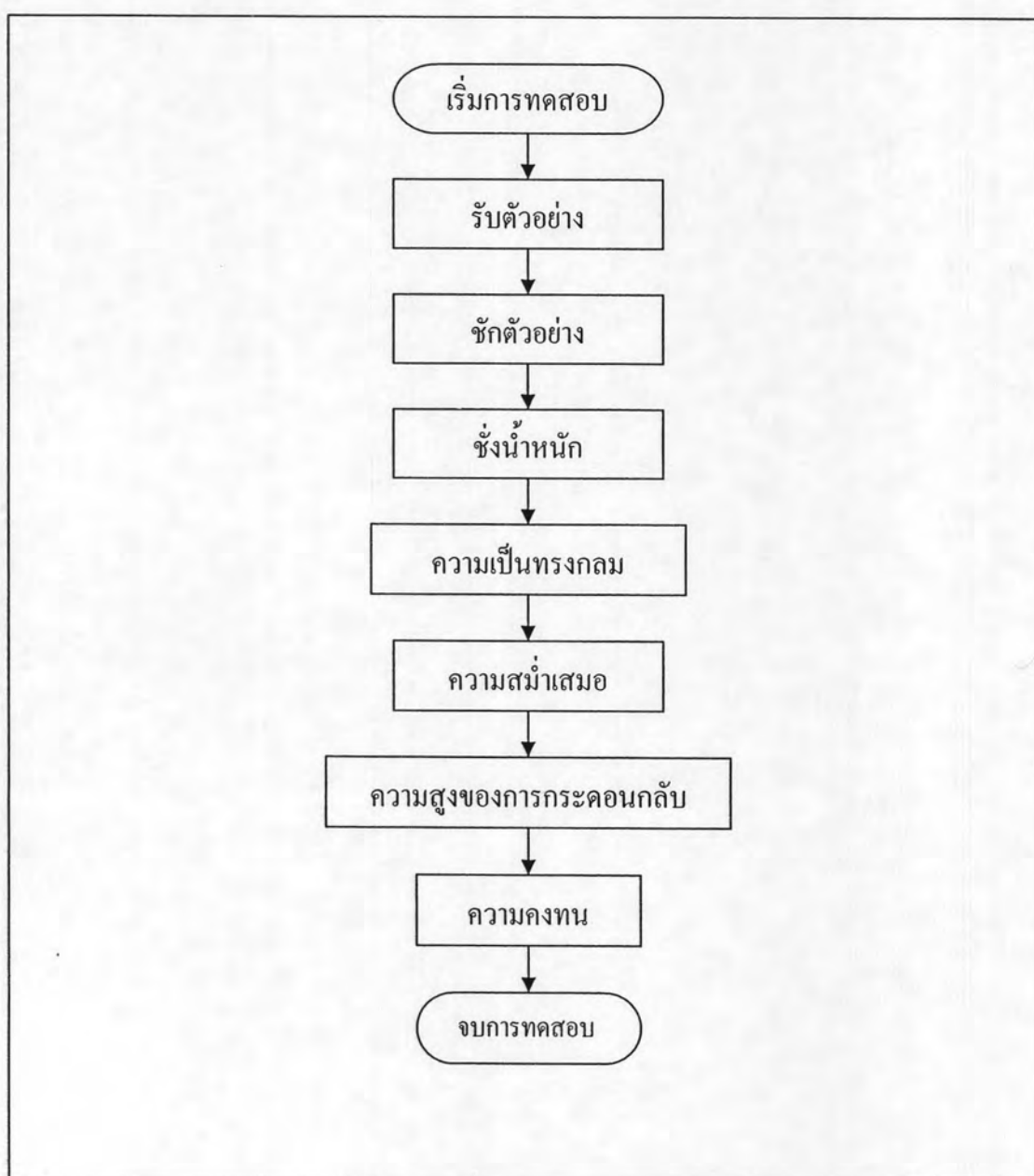
1. หลังจาก 1 เดือนที่ได้ผ่านการรับรองการทดสอบแล้ว ผู้ทดสอบจะต้องชักตัวอย่างโดยการสุ่มมา 20 ตัวอย่าง ในรุ่นเดียวกัน จากการสุ่มที่วางขายตามท้องตลาด และทำการทดสอบ โดยใช้มาตรฐานของกระบวนการเดียวกันย้อนหลังไป 30 วัน การทดสอบต้องเสร็จสิ้นภายใน 60 วัน
2. ลูกตะกร้อที่ถูกเลือกมาทำการทดสอบครั้งนี้ยอมรับให้ลูกตะกร้อไม่ผ่านเกณฑ์และข้อกำหนดในการทดสอบ ได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

3.3 การทดสอบลูกตะกร้อ (Sepaktakraw Ball Testing)

การทดสอบลูกตะกร้อ ของศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา มีการทดสอบ อยู่ 2 แบบ คือ

- การทดสอบลูกตะกร้อประเภทชาย
- การทดสอบลูกตะกร้อประเภทหญิง

การทดสอบทั้งสองแบบนี้จะต่างกันว่า น้ำหนัก เส้นรอบวง ขนาดรูหัวเหลี่ยมของลูกตะกร้อ และความเร็วในการตีลูกตะกร้อ แต่การทดสอบจะมีขั้นตอนเหมือนกัน ซึ่งขั้นตอนในการทดสอบ ตะกร้อจะแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทดสอบลูกตะกร้อ

3.3.1 การรับตัวอย่างลูกตะกร้อมาทดสอบ

การรับตัวอย่างลูกตะกร้อมาทดสอบจะรับมา 200 ตัวอย่าง จากผู้ขอใช้บริการ โดยที่ลูกตะกร้อจะต้องเป็นรุ่นเดียวกัน ซึ่งหมายถึง ชื่อเหมือนกัน ขนาดเท่ากัน วัสดุที่ใช้เหมือนกัน กระบวนการผลิตแบบเดียวกัน ช่วงเวลาในการผลิตและส่งมาต้องเป็นเวลาเดียวกัน และ ต้องมาจากโรงงานเดียวกัน

3.3.2 การชักตัวอย่าง

การชักตัวอย่างจะทำโดยการชুমด้วยวิธีจับสลากลูกตะกร้อ มา 20 ตัวอย่าง จากที่ได้รับมา 200 ตัวอย่าง และ คุณลักษณะ ของลูกตะกร้อที่รับมาจากผู้ขอใช้บริการ ดังนี้

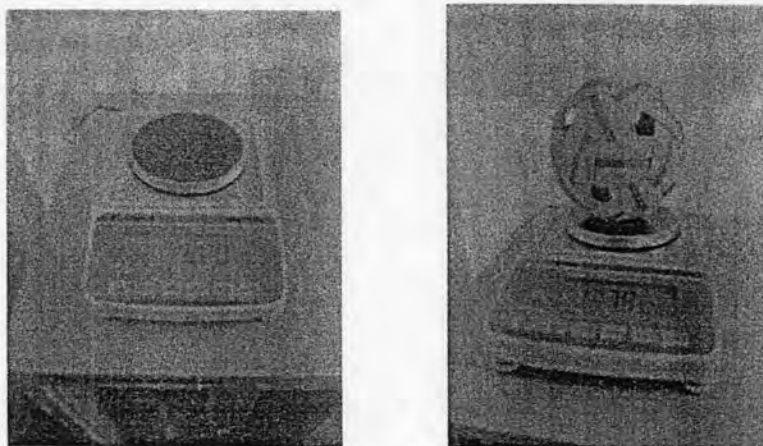
- ลูกตะกร้อต้องเกิดจากการสานกันไปรอบๆ ซึ่งมีจุดตัดกัน 20 จุด และมีรูห้าเหลี่ยม 12 รู
- ผิวของลูกตะกร้อต้องไม่มีรอยขีดข่วน รอยเปื้อน รอยด่าง รอยริ้ว รอยแตก หรือ ข้อบกพร่องอื่นๆ ที่อาจทำให้ลูกตะกร้อนั้นแตกหักเสียหาย และ ส่งผลให้ผู้เล่นได้รับอันตราย

ถ้ามีลูกตะกร้อไม่ผ่านเกณฑ์จากการชักตัวอย่างครั้งแรก จะต้องชักตัวอย่างมาทดสอบอีก 100 ตัวอย่าง จาก 180 ตัวอย่างที่เหลือ และทำการทดสอบในกระบวนการเดียวกันกับการทดสอบครั้งแรก

3.3.3 การทดสอบน้ำหนักลูกตะกร้อ (Weight Test)

การชั่งน้ำหนักของลูกตะกร้อที่รับมาจากผู้ขอใช้บริการทดสอบ และชั่งน้ำหนักตัวอย่างละ 1 ครั้ง โดยน้ำหนักมาตรฐานของลูกตะกร้อของสหพันธ์ตะกร้อนานาชาติกำหนดไว้ดังนี้

- น้ำหนักของตะกร้อในการแข่งขันประเภทชาย อยู่ระหว่าง 170-180 กรัม
- น้ำหนักของตะกร้อในการแข่งขันประเภทหญิง อยู่ระหว่าง 150-160 กรัม



รูปที่ 3.3 การชั่งน้ำหนักลูกตะกร้อ

3.3.4 การทดสอบความเป็นทรงกลม

การทดสอบความเป็นทรงกลมของลูกตะกร้อ จะทดสอบจากเส้นรอบวงและเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกตะกร้อ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

3.3.4.1 การวัดเส้นรอบวง (Circumference Measurement)

1. หยิบลูกตะกร้อมาผ่านช่องวงกลม (Circular Gate)

2. ให้หมุนลูกตะกร้อไปรอบๆขณะที่ลูกตะกร้อผ่านช่องวงกลม โดยที่ลูกตะกร้อ

ประเภทชาย : ต้องผ่านช่องวงกลมเส้นรอบวง 430 มิลลิเมตร แต่ไม่ผ่านช่องวงกลม

เส้นรอบวง 410 มิลลิเมตร

ประเภทหญิง : ต้องผ่านช่องวงกลมเส้นรอบวง 440 มิลลิเมตร แต่ไม่ผ่านช่องวงกลม

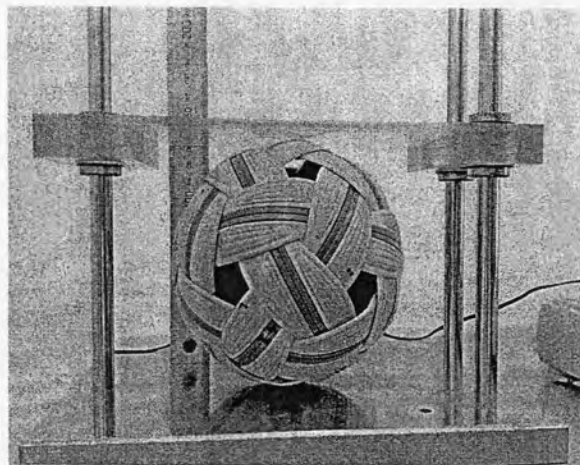
เส้นรอบวง 420 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.4 การทดสอบเส้นรอบวง

3.3.4.2 การวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter Measurement)

1. นำลูกตะกร้อมาวางที่เครื่องวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง ดังรูป 3.6



รูปที่ 3.5 การวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง

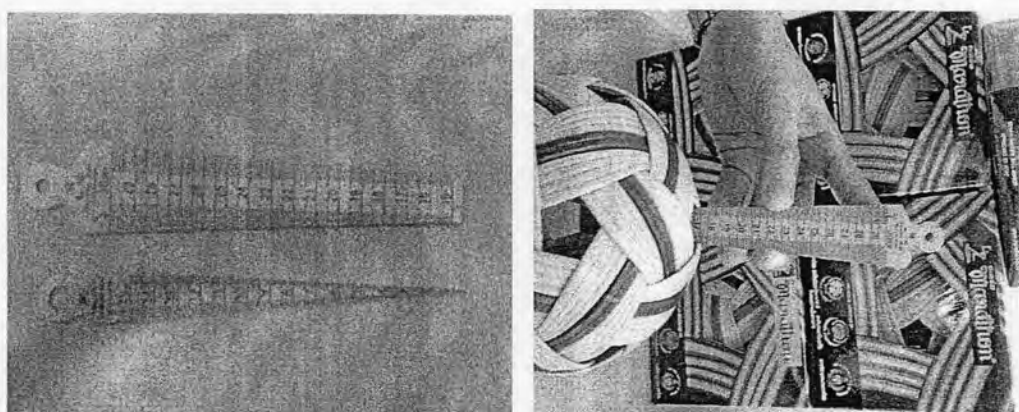
- อ่านค่าเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งหมด 32 ค่า โดยที่ 12 ค่า จากการเปลี่ยนตำแหน่งซึ่งพิจารณาจากรูของลูกตะกร้อ มีทั้งหมด 12 รูและอีก 20 ค่า จากการเปลี่ยนตำแหน่งซึ่งพิจารณาจากจุดตัดของผิวลูกตะกร้อ และความแตกต่างระหว่างค่ามากที่สุดกับค่าน้อยสุดต้องไม่มากกว่า 5 มิลลิเมตร

3.3.5 การทดสอบความสม่ำเสมอ (Consistency of the ball Test)

ความสม่ำเสมอของลูกตะกร้อจะพิจารณาจากความยาวแต่ละด้านของแต่ละรูห้าเหลี่ยม และขนาดของรูห้าเหลี่ยม

3.3.5.1 การวัดความยาวแต่ละด้านของแต่ละรูห้าเหลี่ยม (Measurement of the length of each side of each pentagonal hole)

- นำเครื่องวัดปลายแหลม (Taper Gauge) ลักษณะดังรูปมาวัดความยาวของแต่ละด้านของรูลูกตะกร้อ



รูปที่ 3.6 การวัดความยาวแต่ละด้านของรูลูกตะกร้อ

- อ่านค่าความยาวที่วัดได้ โดยที่ลูกตะกร้อ 1 ลูก จะมี 12 รู ในแต่ละรูมี 5 ด้าน ดังนั้นลูกตะกร้อ 1 ลูก จะวัดค่าความยาวได้ทั้งหมด 60 ค่า และความแตกต่างระหว่างค่ามากที่สุดกับค่าน้อยสุดต้องไม่มากกว่า 6 มิลลิเมตร

3.3.5.2 การวัดขนาดของรูห้าเหลี่ยม (Measurement of the pentagonal hole size)

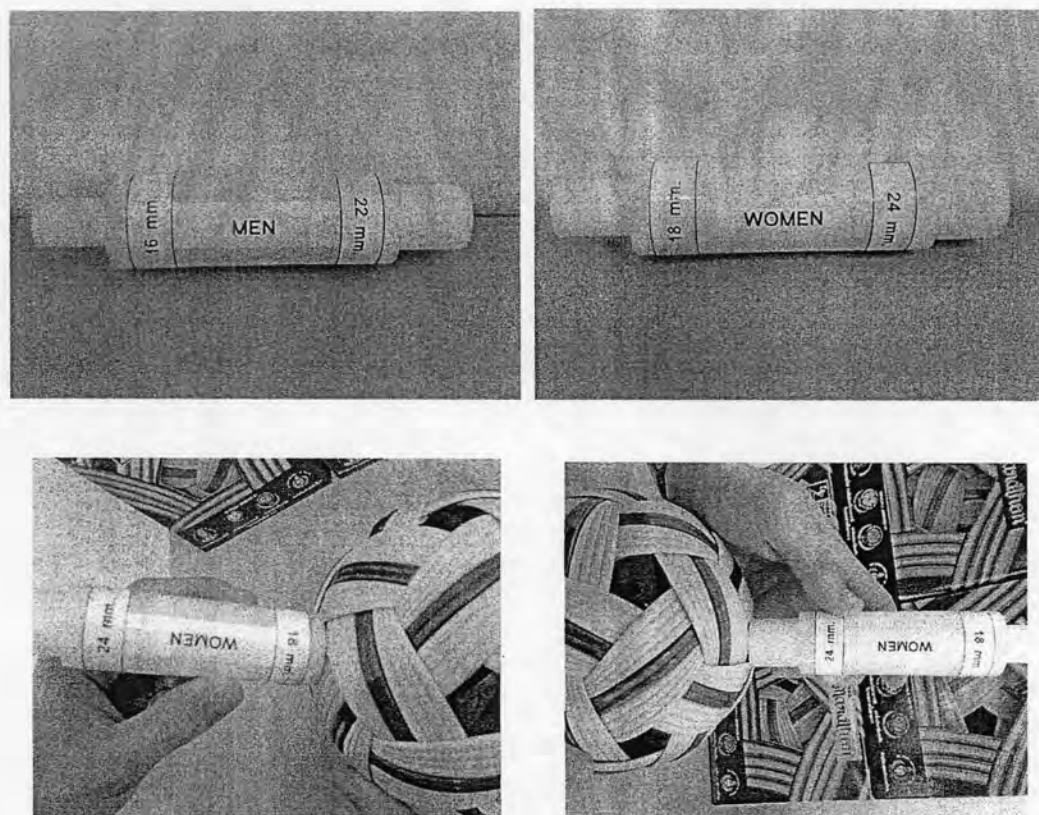
- นำเครื่องวัดทรงกระบอก (Cylinder Gauge) ซึ่งมีสองด้านที่เส้นผ่าศูนย์กลางแตกต่างกันดังรูปที่ 3.8 โดยที่

ประเภทชาย Cylinder Gauge ด้านเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร สามารถผ่านเข้าไป

ได้ แต่ด้านเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มิลลิเมตร ต้องไม่สามารถผ่านเข้าไป

ประเภทหญิง Cylinder Gauge ด้านเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 มิลลิเมตร สามารถผ่านเข้าไป

ได้ แต่ด้านเส้นผ่าศูนย์กลาง 24 มิลลิเมตร ต้องไม่สามารถผ่านเข้าไป

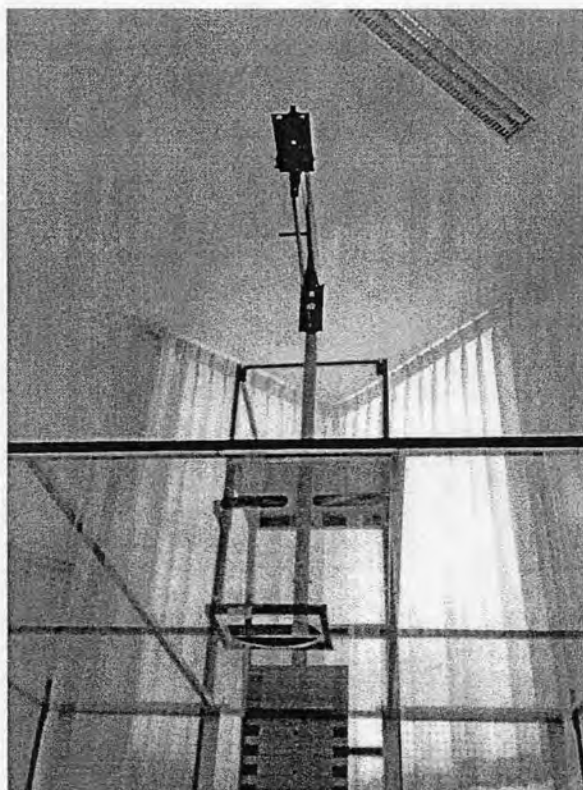


รูปที่ 3.7 การวัดขนาดของลูกตะกร้อ

3.3.6 การทดสอบความสูงของการกระดอนกลับ (Bounciness Test)

การทดสอบความสูงของการกระดอน วัดจากการปล่อยลูกตะกร้อที่ความสูง 3.30 เมตร จากผิวทดสอบ ส่วนความสูงในการกระดอนกลับวัดจากตำแหน่งบนสุดของลูกตะกร้อกับผิวทดสอบ และในการวัดการกระดอนกลับจะใช้กล้องวิดีโอบันทึกภาพเอาไว้ โดยทำการทดสอบทั้งหมด 32 ครั้ง แต่แต่ละครั้งของการทดสอบจะทำการเปลี่ยนตำแหน่งล่างของลูกตะกร้อเสมอ โดยที่ 12 ครั้งของการทดสอบเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งซึ่งพิจารณาจากรูของลูกตะกร้อ และอีก 20 ครั้ง เป็นการเปลี่ยนตำแหน่งซึ่งพิจารณาจากจุดตัดของผิวลูกตะกร้อ โดยสหพันธ์ตะกร้อนานาชาติกำหนดไว้ว่า

- ความสูงของการกระดอนของตะกร้อการแข่งขันประเภทชาย อยู่ระหว่าง 125-185 เซนติเมตร
- ความสูงของการกระดอนของตะกร้อการแข่งขันประเภทหญิง อยู่ระหว่าง 125-185 เซนติเมตร



รูปที่ 3.8 เครื่องการทดสอบความสูงของการกระดอนกลับ

3.3.7 การทดสอบความคงทน (Endurance Test)

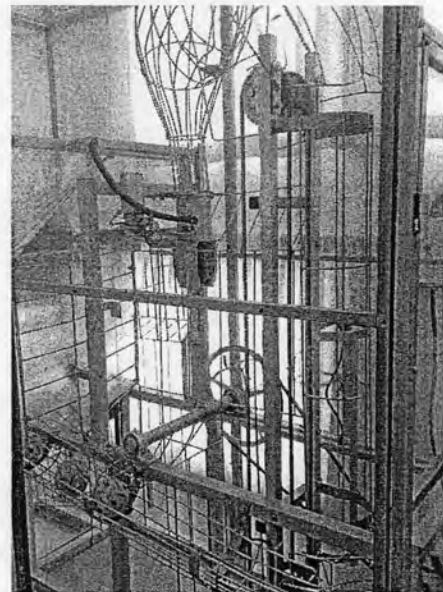
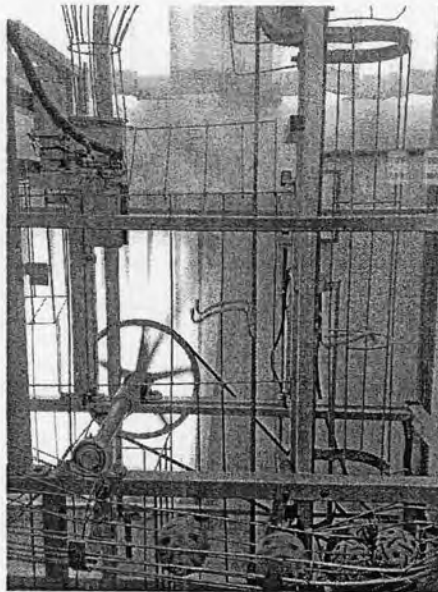
การทดสอบอายุการใช้งานของลูกตะกร้อ จะต้องมีการทา Wax ที่ลูกตะกร้อ เพื่อเป็นการหล่อลื่นลูกตะกร้อในกระบวนการทดสอบและเป็นการป้องกันการเกิดความเสียหายของผิวลูกตะกร้อที่ไม่ได้เกิดจากการตี จากนั้นใช้เครื่องตีลูกตะกร้อ จำนวน 3,500 ครั้ง ด้วยความเร็ว 32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับลูกตะกร้อประเภทชาย และ ตีความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับลูกตะกร้อประเภทหญิง โดยลูกตะกร้อจะต้องไม่มีการฉีกขาด การแตก หรือเปลี่ยนแปลงรูปทรง และจะวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกตะกร้อ โดยความแตกต่างระหว่างค่ามากที่สุดกับค่าน้อยสุดต้องไม่มากกว่า 5 มิลลิเมตร

3.3.7.1 ลักษณะและคุณสมบัติของเครื่องตีตะกร้อ

- สามารถตีได้ด้วยความเร็วจาก 30 ถึง 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ระยะห่างของแป้นรองรับการกระทบของลูกตะกร้อ 1 เมตร
- สามารถป้อนลูกตะกร้ออย่างต่อเนื่องด้วยระบบอัตโนมัติโดยใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์สามารถทดสอบได้ที่ละ 1 ลูกถึง 5 ลูก
- ขนาดของเครื่อง กว้าง 1230 มิลลิเมตร ยาว 2512 มิลลิเมตร สูง 2475 มิลลิเมตร

3.3.7.2 การทำงานของเครื่องตีตะกร้อ

เริ่มจากการเปิดสวิทช์ให้เครื่องทำงานและใส่ลูกตะกร้อจำนวน 5 ลูก จากนั้นตัวนับลูกตะกร้อก็จะนับให้ครบ 5 ลูก เมื่อครบแล้วก็จะปล่อยไปตีลูกตะกร้อด้วยไม้ตีที่ความเร็ว 30 หรือ 32 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อตีครบ 5 ลูก ลูกตะกร้อก็จะวนกลับมาที่ตัวนับเพื่อทำการนับอีกครั้ง



รูปที่ 3.9 เครื่องตีลูกตะกร้อ

3.3.7.3 วิธีการใช้เครื่องตีตะกร้อ

ขั้นตอนกดคำสั่งให้เป็นตีลูกตะกร้อทำงาน

1. เปิดเบรกเกอร์หมายเลข 1 ไปที่ on

เปิดปุ่ม S/W ดอกเห็ดสีแดงที่กล่องควบคุม หมายเลข 2

กดปุ่ม mode inverter 1 หมายเลข 3 จำนวน 2 ครั้ง

กดปุ่ม \triangle หมายเลข 3 จำนวน 1 ครั้ง

กดปุ่ม REV หมายเลข 3 จำนวน 1 ครั้ง

หมายเหตุ Counter 1 กับ inverter 1 ทำงานต้องสัมพันธ์กัน เวลาเซตตัวเลขให้เพิ่มหรือลด กดที่ inverter 1 อย่างเดียว

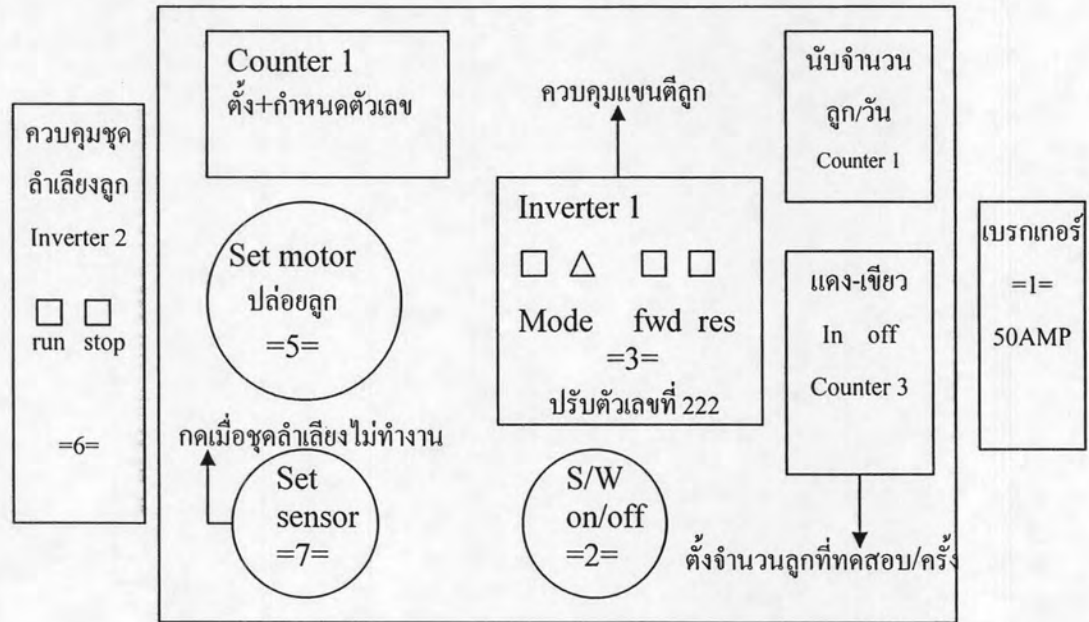
จบขั้นตอนนี้แล้วให้สังเกตดูที่ไม่ว่าหมุนหรือไม่ ถ้าไมตีไม่หมุนให้ปฏิบัติดังนี้

กรณีเป็นตีไม่ทำงาน ให้สังเกตดวงไฟสีแดงที่ Counter 3 หมายเลข 4 ต้องติดสว่าง ถ้ายังไม่ติดให้กดปุ่ม reset motor หมายเลข 5 จนไฟสีแดงติด

ขั้นตอนกดคำสั่งให้ชุดลำเลียงลูกตะกร้อทำงาน

1. กดปุ่ม run ที่ inverter 2 หมายเลข 6 ชุดลำเลียงลูกตะกร้อจะเริ่มทำงาน

กรณีชุดลำเลียงลูกไม่ทำงาน ให้กดปุ่ม Set sensor หมายเลข 7 จนกว่าไฟสีแดง-เขียวที่ counter 3 หมายเลข 4 จะดับพร้อมกันทั้งสองดวง ชุดลำเลียงลูกตะกร้อจะเริ่มทำงาน



รูปที่ 3.10 แสดงปุ่มกดการทำงานของเครื่องตีตระกร้อ

3.4 การสำรวจสภาพปัจจุบันของศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา

เนื่องจาก ศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุและอุปกรณ์ทางกีฬา ได้เปิดให้บริการทดสอบลูกตะกร้อ ซึ่งผลงานที่ผ่านมาคือ การทดสอบลูกตะกร้อที่ใช้ในการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ที่จังหวัดนครราชสีมา เมื่อวันที่ 6-15 ธันวาคม 2550 และเป้าหมายของศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุและอุปกรณ์ทางกีฬา คือการได้รับการรับรอง ISO 17025 เพื่อให้มีมาตรฐานในการทดสอบ และ/หรือ สอบเทียบ วัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา อีกทั้งยังทำให้ภาพลักษณ์ของศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา มีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานต่างๆ และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการขอการรับรอง ISO 17025 ผู้ศึกษาจึงได้สำรวจสภาพปัจจุบันของศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา ถึงความพร้อมตามข้อกำหนดของระบบ ISO 17025

จากการศึกษาข้อกำหนดของ ISO 17025 และ ใช้ตารางที่ 3.1 และ 3.2 ในการสำรวจข้อมูล และการศึกษาการดำเนินงาน ของศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา พบว่าสภาพปัจจุบันยังมีความไม่พร้อมของระบบ ISO 17025 ซึ่งข้อกำหนดที่ยังไม่พร้อม มีดังต่อไปนี้

- ข้อกำหนดที่ 4.1 การจัดองค์กร
- ข้อกำหนดที่ 4.2 ระบบคุณภาพ
- ข้อกำหนดที่ 4.3 การควบคุมเอกสาร
- ข้อกำหนดที่ 4.9 การควบคุมงานทดสอบ และหรือ สอบเทียบที่ไม่เป็นตามที่กำหนด
- ข้อกำหนดที่ 4.11 การปฏิบัติการแก้ไข
- ข้อกำหนดที่ 4.12 การปฏิบัติการป้องกัน
- ข้อกำหนดที่ 4.13 การควบคุมบันทึก
- ข้อกำหนดที่ 4.14 การตรวจติดตามภายใน
- ข้อกำหนดที่ 5.2 บุคลากร
- ข้อกำหนดที่ 5.5 เครื่องมือ
- ข้อกำหนดที่ 5.9 การประกันคุณภาพผลการทดสอบ และหรือ การสอบเทียบ

จากข้อกำหนด ISO 17025 ด้านการบริหารมีทั้งหมด 15 ข้อ และ ด้านวิชาการ 10 ข้อ เมื่อทำการสำรวจแล้วพบว่า ศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุอุปกรณ์ทางกีฬา ยังไม่พร้อมขอการรับรอง ซึ่งความไม่พร้อมข้อกำหนดด้านการบริหาร มี 8 ข้อ ด้านวิชาการ 3 ข้อ และจากความไม่พร้อมตามข้อกำหนดนี้ จึงได้แบ่งความไม่พร้อมออกเป็น 3 ด้าน ที่ต้องทำการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

3.4.1 ความไม่พร้อมด้านการจัดองค์กร

สภาวะการณ์ปัจจุบัน

ความไม่พร้อมด้านการจัดองค์กร ได้รวมเอาความไม่พร้อมของข้อกำหนดที่ได้จากการสำรวจ ข้อที่ 4.1 และข้อที่ 5.2 ไว้ด้วยกัน ซึ่งระบุไว้ว่าห้องปฏิบัติการจะต้องมีการกำหนดโครงสร้างองค์กรอีกทั้งยังจะต้องระบุความรับผิดชอบ อำนาจหน้าที่ คุณสมบัติ และความสัมพันธ์ระหว่างกันของบุคลากรทั้งหมด

จากการสำรวจข้อมูลพบว่า ศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุและอุปกรณ์ทางกีฬา ยังไม่มีการกำหนดโครงสร้างองค์กร ไม่มีการระบุรายละเอียดของงาน หน้าที่ความรับผิดชอบ ของพนักงาน ซึ่งไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดที่ 4.1 และ 5.2 มีเพียงแต่ คณะผู้ทำการทดสอบ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ประธานโครงการ
2. กรรมการและผู้เชี่ยวชาญ
3. กรรมการ
4. กรรมการและเลขานุการ
5. กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

3.4.2 ความไม่พร้อมด้านระบบบริหารคุณภาพ

สภาวะการณ์ปัจจุบัน

ความไม่พร้อมด้านระบบบริหารคุณภาพ ได้รวมเอาความไม่พร้อมของข้อกำหนดที่ได้จากการสำรวจ ข้อที่ 4.2 4.3 4.9 4.11 4.12 4.13 4.14 และ 5.9 ไว้ด้วยกัน

จากข้อกำหนดของ ISO 17025 ข้อที่ 4.2 ระบุไว้ว่าจะต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ และโครงสร้างเอกสารของระบบคุณภาพและนำไปใช้จริง

ข้อกำหนดที่ 4.3 และ 4.13 ระบุไว้ว่าจะต้องมีขั้นตอนในการควบคุมเอกสารและการควบคุมบันทึก

ข้อกำหนดที่ 4.11 และ 4.12 ระบุไว้ว่าจะต้องมีการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เลือกวิธีที่จะทำการแก้ไขปรับปรุง สุดท้ายต้องมีการควบคุมและติดตาม ป้องกัน เพื่อให้มั่นใจว่าวิธีการแก้ปัญหามีประสิทธิผล และปัญหาเดิมจะไม่กลับมาเป็นซ้ำอีก

ข้อกำหนดที่ 4.9 และ 4.14 ระบุไว้ว่าจะต้องมีขั้นตอนในการควบคุมงานทดสอบ และหรือ สอบเทียบที่ไม่เป็นตามที่กำหนดและการตรวจติดตามภายใน

ข้อกำหนดที่ 5.9 ระบุไว้ว่าจะต้องมีการควบคุมคุณภาพเพื่อเฝ้าระวังความใช้ได้ของการทดสอบ และหรือ การสอบเทียบ

จากการได้เข้ามาสำรวจข้อมูล พบแต่เอกสาร รายงานผลการทดสอบตะกร้อ และข้อกำหนดทางเทคนิคของสหพันธ์ตะกร้อนานาชาติ (International Sepaktakraw Federation: ISTAF) แต่ไม่พบเอกสารที่แสดงถึงขั้นตอนตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดที่ 4.2 4.3 4.9 4.11 4.12 4.13 4.14 และ 5.9

3.4.3 ความไม่พร้อมด้านเครื่องมือทดสอบ

สถานการณ์ปัจจุบัน

จากข้อกำหนดที่ 5.5 ระบุว่าจะต้องมีคู่มือหรือแผนงานการบำรุงรักษาเครื่องมือ แผนการสอบเทียบเครื่องมือ

จากการสำรวจข้อมูล ไม่พบว่ามีคู่มือและแผนงานการบำรุงรักษา ซึ่งในปัจจุบันจะดำเนินการซ่อมบำรุงก็ต่อเมื่อเครื่องมือมีการชำรุดจนใช้งานต่อไม่ได้ (Break down Maintenance) และการไม่มีแผนการสอบเทียบเครื่องมือทำให้การทดสอบ/สอบเทียบ ไม่น่าเชื่อถือ และยังพบปัญหาของการทดสอบความคงทนของลูกตะกร้อ ซึ่งใช้เครื่องตีลูกตะกร้อในการทดสอบ และพบปัญหาในการทดสอบ ดังนี้

■ ปัญหาลูกตะกร้อหลุดออกนอกเครื่องตีตะกร้อ

หลังจากที่ลูกตะกร้อถูกตีด้วยไม้ตี แล้วนั้น ลูกตะกร้อจะมีวิถีของลูกไปในทิศทางที่ตั้งไว้ แต่เนื่องจากไม้ตี ตีไม่เต็มลูกตะกร้อ จึงทำให้ลูกตะกร้อ ไม่ไปตามทิศทางที่ตั้งไว้ และ ลูกตะกร้อหลุดออกนอกเครื่องตีตะกร้อ

■ ปัญหานับลูกตะกร้อเกิน

เนื่องจากลูกตะกร้อไหลผ่านเครื่องนับไปแล้ว ในแต่ละรอบการทดสอบ แต่ในบางครั้งเครื่องนับ นับลูกตะกร้อเกิน ทำให้ไม่สามารถรู้ได้ว่าแท้จริงแล้วเครื่องตีลูกตะกร้อได้ตีไปกี่ครั้งแล้วซึ่งตัวเลขที่แสดงอยู่ที่เครื่องนับจะไม่ตรงกับความเป็นจริง

■ ปัญหาตัวปล่อยลูกตะกร้อค้าง

โดยปกติแล้วเครื่องตีลูกตะกร้อจะนับลูกตะกร้อให้ครบ 5 ลูก ตรงที่ตัวปล่อยลูก เมื่อนับครบแล้วตัวปล่อยลูกก็จะปล่อยให้ลูกตกลงมาเพื่อให้ลูกตะกร้อถูกตี แต่เมื่อตัวปล่อยลูกค้างทำให้ลูกตะกร้อนั้นตกลงมาถูกตีเลยโดยไม่มีการนับ ทำให้จังหวะในการตีนั้นผิดพลาด ไม้ตี ตีไม่เต็มลูก หรือ ไม่มีการตี และก็จะทำให้ไปสู่ปัญหาลูกตะกร้อหลุดออกนอกเครื่องตีตะกร้อ

รายการตรวจสอบ (Check list) ความพร้อมในการจัดทำระบบ ISO 17025

ตารางที่ 3.1 รายการตรวจสอบด้านการบริหาร

	ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ข้อกำหนด	พร้อม	ไม่พร้อม
การจัดองค์กร	1	ห้องปฏิบัติการหรือองค์กรที่มีห้องปฏิบัติการเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร ต้องเป็นนิติบุคคล	4.1.1	✓	
	2	ห้องปฏิบัติการต้องสามารถรับผิดชอบงานได้ตามกฎหมาย	4.1.1	✓	
	3	ห้องปฏิบัติการต้องสามารถทำงานได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	4.1.2	✓	
	4	ห้องปฏิบัติการต้องมีที่อยู่ชัดเจน (ถาวรหรือเคลื่อนที่หรือชั่วคราว)	4.1.3	✓	
	5	องค์กรต้องระงับหน้าที่อย่างชัดเจนเพื่อป้องกันส่วนได้ส่วนเสียที่อาจเกิดขึ้น	4.1.4		✓
	6	ต้องมีบุคลากรด้านการบริหารและด้านวิชาการและต้องระบุให้มีผู้จัดการคุณภาพและผู้จัดการด้านเทคนิคอย่างชัดเจน	4.1.5a,h,i		✓
	7	บุคลากรต้องไม่มีแรงกดดันจากปัจจัยภายนอก และ/หรือ ภายใน	4.1.5 b		✓
	8	มีนโยบายและขั้นตอนการรักษาความลับของลูกค้าและการส่ง/เก็บผลทดสอบ	4.1.5 c		✓
	9	มีนโยบายและขั้นตอนการรักษาความเป็นกลาง	4.1.5 d		✓
	10	กำหนดโครงสร้างผู้จัดการคุณภาพและด้านเทคนิคอย่างชัดเจนในองค์กร	4.1.5 e		✓
	11	ระบุความรับผิดชอบและหน้าที่ของบุคลากรทั้งหมด	4.1.5 f		✓
	12	ควบคุมงานที่พ้องเหมาะกับงานทดสอบและสอบเทียบ	4.1.5 g		✓
	13	ผู้จัดการคุณภาพสามารถติดต่อโดยตรงกับผู้บริหารระดับสูงสุดได้	4.1.5 i		✓
	14	แต่งตั้งผู้รักษาการแทนในระดับผู้บริหาร	4.1.5 j		✓
	15	มั่นใจว่าบุคลากรตระหนักถึงความเกี่ยวข้องและความสำคัญของกิจกรรมของเขาและการมีส่วนร่วมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์	4.1.5 k		✓
	16	ผู้บริหารสูงสุดต้องมั่นใจว่ามีการกำหนดกระบวนการสื่อสารที่เหมาะสมภายในห้องปฏิบัติการ	4.1.6		✓
ระบบคุณภาพ	17	มีระบบเอกสารคุณภาพที่เหมาะสมและต้องนำไปใช้จริง	4.2.1		✓
	18	กำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ในคู่มือคุณภาพต้องประกาศโดยผู้บริหารสูงสุด	4.2.2		✓
	19	นโยบายผู้บริหารต้องมีการปฏิบัติงานอย่างมีอาชีพสำหรับ ทดสอบ/สอบเทียบ	4.2.2 a		✓
	20	นโยบายผู้บริหารต้องมีแสดงว่าเกี่ยวข้องกับมาตรฐานการให้บริการ	4.2.2 b		✓
	21	นโยบายต้องมีความมุ่งหมายของระบบการบริหารงานที่เกี่ยวกับคุณภาพ	4.2.2 c		✓
	22	นโยบายผู้บริหารต้องแสดงให้เห็นว่าบุคลากรในระบบคุณภาพมีความคุ้นเคย	4.2.2 d		✓
	23	ข้อผูกพันของผู้บริหาร ในการจัดการห้องปฏิบัติการให้เป็นตามมาตรฐานนี้และมีการปรับปรุงระบบการบริหารงานอย่างต่อเนื่อง	4.2.2 e		✓
	24	ผู้บริหารสูงสุดต้องมีหลักฐานความมุ่งมั่นที่พัฒนาระบบการบริหารงาน	4.2.3		✓
	25	ผู้บริหารสูงสุดต้องสื่อสารให้องค์กรทราบถึงความสำคัญของข้อกำหนดของลูกค้า	4.2.4		✓

ตารางที่ 3.1 ต่อ รายการตรวจสอบด้านการบริหาร

	ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ข้อกำหนด	พร้อม	ไม่พร้อม
	26	มีขั้นตอนและ โครงสร้างระบบเอกสารในคู่มือคุณภาพ	4.2.5		✓
	27	กำหนดบทบาท/หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บริหารด้านบริหาร/วิชาการไว้ในคู่มือคุณภาพ	4.2.6		✓
	28	เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบการบริหารงานผู้บริหารสูงสุดต้องมั่นใจว่ายังคงไว้ซึ่งความสมบูรณ์ของระบบการบริหารงาน	4.2.7		✓
การควบคุมเอกสาร	29	มีขั้นตอนการดำเนินการควบคุมเอกสารทั้งหมดในระบบคุณภาพ	4.3.1		✓
	30	เอกสารต้องมีการทบทวนและอนุมัติโดยผู้มีอำนาจก่อนประกาศใช้/มี Master list หรือเทียบเท่าเพื่อชี้แจงสถานะปัจจุบันของเอกสาร	4.3.2.1		✓
	31	เอกสารต้องมีการจัดไว้ใช้จุดใช้งานและอนุมัติแล้ว	4.3.2.2 a		✓
	32	เอกสารมีการทบทวนเป็นระยะ	4.3.2.2 b		✓
	33	เอกสารไม่ใช่/ยกเลิกต้องนำออกจากจุดใช้งาน	4.3.2.2 c		✓
	34	เอกสารที่ใช้ทางกฎหมายต้องมีการทำเครื่องหมายชี้แจง	4.3.2.2 d		✓
	35	การชี้แจงต้องมีวันเดือนปีที่ออกใช้และ/หรือแก้ไข รวมถึงจำนวนหน้าและชี้แจงแต่ละหน้า และท้ายสุดคือเครื่องหมายแสดงผู้อนุมัติ	4.3.2.3		✓
	36	เมื่อแก้ไขต้องได้รับการทบทวนจากผู้ที่ได้รับมอบหมาย/ผู้ทำครั้งแรก	4.3.3.1		✓
	37	เมื่อแก้ไขต้องได้การชี้แจงในเอกสาร	4.3.3.2		✓
	38	แก้ไขด้วยลายมือต้องมีขั้นตอนปฏิบัติชัดเจน	4.3.3.3		✓
	39	มีขั้นตอนปฏิบัติการควบคุมเอกสารเก็บรักษาไว้ในระบบคอมพิวเตอร์	4.3.3.4		✓
การทบทวนคำขอ การประมูด และข้อสัญญา	40	ต้องจัดทำขั้นตอนการดำเนินงานในการทบทวนคำขอ ข้อเสนอการประมูดและข้อสัญญา โขบายและขั้นตอนในการดำเนินงานทบทวนต่างๆ	4.4.1	✓	
	41	เก็บบันทึกการทบทวนและการเปลี่ยนแปลงในสาระสำคัญ	4.4.2	✓	
	42	การทบทวนต้องครอบคลุมถึงงานที่มีการจ้างเหมาช่วงโดยห้องปฏิบัติการ	4.4.3	✓	
	43	ลูกค้าต้องได้รับการแจ้งให้ทราบถึงการเบี่ยงเบนไปจากที่ได้ตกลงกันไว้	4.4.4	✓	
	44	หากข้อตกลงจำเป็นต้องแก้ไขต้องแจ้งให้ผู้ใช้ได้รับผลกระทบทราบ	4.4.5	✓	
การจ้างเหมาช่วงงาน	45	ต้องจ้างผู้รับเหมาช่วงที่มีความสามารถ ได้มาตรฐานในงานที่จะรับเหมาช่วง	4.5.1	✓	
	46	ต้องแจ้งให้ลูกค้าทราบเป็นลายลักษณ์อักษรและได้รับความเห็นชอบจากลูกค้า	4.5.2	✓	
	47	ต้องรับผิดชอบต่อลูกค้ายกเว้นลูกค้าเป็นผู้รับเหมาช่วง	4.5.3	✓	
	48	เก็บรักษาทะเบียนและบันทึกต่างๆของผู้รับเหมาช่วง	4.5.4	✓	
การจัดซื้อสินค้าและบริการ	49	มีนโยบายและขั้นตอนการดำเนินการเลือก จัดซื้อ บริการที่ใช้และการตรวจรับ	4.6.1	✓	
	50	มีการตรวจสอบ/ทวนสอบก่อนนำไปใช้งานและการเก็บรักษา	4.6.2	✓	
	51	เอกสารการจัดซื้อต้องได้รับการทบทวนและอนุมัติโดยฝ่ายวิชาการ	4.6.3	✓	
	52	มีการประเมินผู้ส่งมอบ/ผู้ขายสินค้าและบริการที่มีผลต่อคุณภาพงาน จะต้องเก็บรักษาบันทึกของการประเมินรวมทั้งรายชื่อผู้ส่งมอบ	4.6.4	✓	

ตารางที่ 3.1 ต่อ รายการตรวจสอบด้านการบริหาร

	ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ข้อกำหนด	พร้อม	ไม่พร้อม
*1	53	ต้องยินดีประสานงานกับลูกค้าหรือผู้แทนและรักษาความลับของลูกค้า	4.7.1	✓	
	54	ต้องแสวงหาและรวบรวมผลสะท้อนกลับจากลูกค้าทั้งแบบวงและแ่งลบ	4.7.2	✓	
*2	55	ต้องมีนโยบายและขั้นตอนการจัดการข้อร้องเรียนจากลูกค้าหรือหน่วยงานอื่น	4.8	✓	
*3	56	การควบคุมงานที่ไม่เป็นตามที่กำหนดหรือไม่เป็นตามที่ตกลงกับลูกค้า	4.9.1 a-e		✓
	57	หากข้อบกพร่องมีโอกาสเกิดซ้ำอีกให้ทำการแก้ไขทันทีตาม ข้อ 4.11	4.9.2		✓
*4	58	ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานอย่างต่อเนื่อง	4.10		✓
การปฏิบัติการแก้ไข	60	มีนโยบายและขั้นตอนดำเนินการและผู้รับผิดชอบที่เหมาะสม	4.11.1		✓
	61	มีการวิเคราะห์หาต้นเหตุของปัญหาที่แท้จริง	4.11.2		✓
	62	เลือกวิธีการการแก้ไขปัญหาปัญหาให้เหมาะสมและต้องทำเป็นเอกสารและนำไปปฏิบัติ	4.11.3		✓
	63	การเฝ้าระวังเพื่อให้มั่นใจว่าการแก้ไขนั้นมีประสิทธิผล	4.11.4		✓
	64	การตรวจติดตามเพิ่มเติมกรณีที่พบเรื่องที่สำคัญหรือมีความเสี่ยงต่อธุรกิจ	4.11.5		✓
การปฏิบัติการป้องกัน	65	ระบุข้อปรับปรุงและสาเหตุของปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นเพื่อกำหนดแผนการปฏิบัติการป้องกัน	4.12.1		✓
	66	มีขั้นตอนระบุการเริ่มการป้องกันและการควบคุมเพื่อให้มั่นใจว่าการป้องกันนั้นใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.12.2		✓
การควบคุมบันทึก	67	มีขั้นตอนการควบคุมบันทึกทั้งด้านบริหารและวิชาการ	4.13.1.1		✓
	68	อ่านง่ายและจัดเก็บอย่างเหมาะสม	4.13.1.2		✓
	69	จัดเก็บอย่างปลอดภัยและเป็นความลับ	4.13.1.3		✓
	70	มีขั้นตอนการป้องกัน การสำรองและแก้ไขข้อมูลในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์	4.13.1.4		✓
	71	ต้องเก็บบันทึกและข้อมูลต่างๆที่เพียงพอต่อการตรวจสอบย้อนกลับได้	4.13.2.1		✓
	72	ข้อมูลและผลการคำนวณต้องบันทึกขณะปฏิบัติงาน	4.13.2.2		✓
	73	การเปลี่ยนแปลงแก้ไขบันทึกต้องเป็นไปอย่างถูกต้อง	4.13.2.3		✓
การตรวจติดตามคุณภาพภายใน	74	ตรวจติดตามเป็นระยะและมีขั้นตอนการตรวจติดตามภายใน	4.14.1		✓
	75	ดำเนินการแก้ไขตามเวลาที่กำหนดและแจ้งลูกค้ากรณีที่มีผลกระทบ	4.14.2		✓
	76	บันทึกผลปฏิบัติงานและการแก้ไขและเก็บรักษาไว้	4.14.3		✓
	77	การตรวจติดตามเพื่อเป็นการทวนสอบประสิทธิผลและต้องมีการบันทึกไว้	4.14.4		✓
*5	78	ต้องมีการทบทวนการบริหารและจัดบันทึก	4.15		✓

หมายเหตุ *1 หมายถึง ข้อกำหนด 4.7 การให้บริการลูกค้า

*2 หมายถึง ข้อกำหนด 4.8 ข้อร้องเรียน

*3 หมายถึง ข้อกำหนด 4.9 การควบคุมงานทดสอบ และ/หรือสอบเทียบที่ไม่เป็นตามที่กำหนด

*4 หมายถึง ข้อกำหนด 4.10 การปรับปรุง *5 หมายถึง ข้อกำหนด 4.15 การทบทวนการบริหาร

ตารางที่ 3.2 รายการตรวจสอบด้านวิชาการ

	ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ข้อกำหนด	พร้อม	ไม่พร้อม
บุคลากร	1	บุคลากรต้องมีความสามารถในการใช้เครื่องมือเฉพาะทางที่ดำเนินการทดสอบ และ/หรือ สอบเทียบ และต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานตามที่กำหนด	5.2.1		✓
	2	ต้องมีนโยบายและขั้นตอนการฝึกอบรมบุคลากร	5.2.2		✓
	3	มีการควบคุมบุคลากรสัญญาจ้างให้มีความสามารถตามระบบคุณภาพ	5.2.3		✓
	4	เก็บรักษาค่าบรรยายลักษณะงานที่เป็นปัจจุบัน	5.2.4		✓
	5	มีการมอบหมายหน้าที่แก่บุคลากร โดยมีการชี้แจงที่ชัดเจนในทุกด้าน	5.2.5		✓
สถานที่และภาวะแวดล้อม	6	ภาวะแวดล้อมและสถานที่ต้องเอื้ออำนวยในการทดสอบ/สอบเทียบ ให้เป็นไปอย่างถูกต้องและไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ และต้องจัดทำไว้เป็นเอกสาร	5.3.1	✓	
	7	มีการเฝ้าระวัง ควบคุม ภาวะแวดล้อมและสถานที่ ถ้าไม่เป็นไปตามที่กำหนด ต้องหยุดการทดสอบ/สอบเทียบซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพ	5.3.2	✓	
	8	หากมีกิจกรรมที่เข้ากันไม่ได้ ต้องมีการแบ่งแยกอย่างชัดเจน	5.3.3	✓	
	9	ต้องควบคุมการเข้าออกพื้นที่ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของการทดสอบ/สอบเทียบ	5.3.4	✓	
	10	ต้องมีมาตรการดูแลรักษาความสะอาด	5.3.5	✓	
วิธีทดสอบ/สอบเทียบและการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี	11	วิธีการทดสอบ/สอบเทียบ ต้องมีการตรวจสอบความใช้ได้(ทวนสอบได้)	5.4.1	✓	
	12	ต้องเลือกวิธีการทดสอบ/สอบเทียบและวิธีการชักตัวอย่าง ให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าและความเหมาะสม	5.4.2	✓	
	13	ถ้าวิธีการทดสอบ/สอบเทียบทำให้องค์เองต้องตรวจสอบว่าถูกต้องจริง	5.4.3	✓	
	14	วิธีที่ไม่เป็นมาตรฐานต้องตกลงกับลูกค้าถึงความต้องการและวัตถุประสงค์ของการทดสอบ/สอบเทียบ	5.4.4	✓	
	15	การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีโดยการตรวจสอบและทำหลักฐานที่เป็นรูปธรรม	5.4.5.1	✓	
	16	ต้องมีการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีที่ไม่เป็นมาตรฐาน	5.4.5.2	✓	
	17	พิสัยความแม่นยำต้องเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า	5.4.5.3	✓	
	18	ห้องปฏิบัติการต้องมีการประเมินค่าความไม่แน่นอน	5.4.6.1	✓	
	19	ห้องปฏิบัติการต้องมีขั้นตอนการประเมินค่าความไม่แน่นอน	5.4.6.2	✓	
	20	องค์ประกอบที่มีผลต่อค่าความไม่แน่นอนต้องนำวิเคราะห์ทั้งหมด	5.4.6.3	✓	
	21	การคำนวณและการถ่ายโอนถ่ายข้อมูลต้องมีการตรวจสอบอย่างเหมาะสม	5.4.7.1	✓	
	22	เมื่อมีการใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต้องมั่นใจว่าแสดงบันทึกครบถ้วน มีการป้องกันข้อมูล การบำรุงรักษา และจัดให้อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม	5.4.7.2	✓	
	23	ต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพียงพอต่อการทดสอบ/สอบเทียบ	5.5.1	✓	
	24	ต้องมีการสอบเทียบ และ/หรือ ตรวจสอบเครื่องมือก่อนนำไปใช้งาน	5.5.2	✓	

ตารางที่ 3.2 ต่อ รายการตรวจสอบด้านวิชาการ

	ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ข้อกำหนด	พร้อม	ไม่พร้อม
เครื่องมือ	25	เครื่องมือต้องถูกใช้งานโดยบุคลากรที่ได้รับมอบหมายและมีคู่มือการใช้งาน คู่มือการบำรุงรักษาที่ทันสมัย	5.5.3		✓
	26	เครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้ที่มีความสำคัญต่อผลที่ได้ต้องได้รับการซิงค์ถ้าทำได้	5.5.4		✓
	27	เก็บรักษามันทึบเกี่ยวกับเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่สำคัญต่อการทดสอบ/สอบเทียบ	5.5.5		✓
	28	ต้องมีขั้นตอนในเคลื่อนย้าย การเก็บรักษา การใช้และการบำรุงรักษาตามแผนงานของเครื่องมือวัด	5.5.6		✓
	29	เครื่องมือที่ให้ผลน่าสงสัยต้องแยกออกจากการใช้งานจนกว่าจะได้รับการสอบเทียบ/ทดสอบแล้วว่าใช้งานได้เป็นอย่างดี	5.5.7		✓
	30	เครื่องมือที่ผ่านการสอบเทียบต้องแสดงสถานะการสอบเทียบเช่นวันที่สอบเทียบ	5.5.8		✓
	31	ตรวจสอบเครื่องมือที่นำไปใช้ในห้องปฏิบัติการ ก่อนนำกลับมาใช้งาน	5.5.9		✓
	32	ดำเนินการตรวจสอบเครื่องระหว่างการใช้งานถ้าจำเป็น	5.5.10		✓
	33	กรณีที่ใช้ค่าแก้ไขต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานที่มั่นใจว่าสามารถปรับให้ทันสมัย	5.5.11		✓
	34	เครื่องมือทดสอบ/สอบเทียบรวมถึงซอฟต์แวร์ต้องได้รับการป้องกันการปรับแต่ง	5.5.12		✓
ความสอดคล้องได้ของการวัด	35	เครื่องมือทั้งหมดที่ใช้ในการทดสอบ/สอบเทียบ ต้องสอบเทียบก่อนการใช้งาน	5.6.1	✓	
	36	เครื่องมือที่ใช้ต้องสอบกลับได้ไปยังหน่วยความระบบสากล	5.6.2.1	✓	
	37	ต้องปฏิบัติตามข้อ 5.6.2.1 เว้นแต่มีผลกระทบต่อค่าความไม่แน่นอนน้อย	5.6.2.2	✓	
	38	มาตรฐานและวัสดุอ้างอิงต้องสอบกลับได้ถึงหน่วยความระบบสากล	5.6.3.1-2	✓	
	39	มีขั้นตอนการดำเนินงานตรวจสอบระหว่างการใช้งานของมาตรฐาน	5.6.3.3	✓	
	40	มีขั้นตอนการดำเนินงานในการจัดการอย่างปลอดภัย การขนย้าย การเก็บรักษา	5.6.3.4	✓	
การชักตัวอย่าง	41	มีแผนการและขั้นตอนการชักตัวอย่าง	5.7.1	✓	
	42	กรณีปฏิบัติแตกต่างจากที่กำหนดต้องจดบันทึกและแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ	5.7.2	✓	
	43	ต้องมีขั้นตอนในการบันทึกข้อมูลและการดำเนินการเกี่ยวกับการชักตัวอย่าง	5.7.3		✓
การจัดการตัวอย่างทดสอบและสอบเทียบ	44	ต้องมีขั้นตอนการดำเนินงานการจัดการตัวอย่างทดสอบ	5.8.1		✓
	45	มีการซิงค์ตลอดที่ชิ้นงานอยู่ในห้องปฏิบัติการ	5.8.2		✓
	46	บันทึกความคิดปศุกิจใดๆและหารือกับลูกค้าก่อนดำเนินการต่อไปและบันทึกรายละเอียดการหารือดังกล่าวไว้	5.8.3		✓
	47	ต้องมีขั้นตอนในการดำเนินงานในการป้องกันการเสื่อมสภาพ การสูญหาย การเสียหาย ที่จะเกิดกับตัวอย่างทดสอบ/สอบเทียบ ระหว่างการเก็บรักษา	5.8.4		✓
*6	48	ต้องมีขั้นตอนการควบคุมคุณภาพเพื่อเฝ้าระวังการดำเนินการทดสอบ/สอบเทียบ	5.9.1		✓
	49	ต้องมีกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลผลการควบคุมคุณภาพ	5.9.2		✓

ตารางที่ 3.2 ต่อ รายการตรวจสอบด้านวิชาการ

	ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ข้อกำหนด	พร้อม	ไม่พร้อม
การรายงานผล	50	รายงานผลต้องชัดเจน ข้อมูลที่ลูกค้านำมาขอ แบบรายงานผลตามข้อตกลง	5.10.1	✓	
	51	ใบรายงานผลต้องประกอบไปด้วย หัวเรื่อง ชื่อและที่อยู่ ของห้องปฏิบัติการ	5.10.2a-b	✓	
	52	มีการชี้แจงเฉพาะของรายงานผลการทดสอบ เช่น หมายเลขลำดับที่	5.10.2 c	✓	
	53	ระบุชื่อและที่อยู่ของลูกค้า ระบุวิธีใช้ วันเดือนปีที่รับตัวอย่าง ระบุรายละเอียด ลักษณะ สภาพ และการชี้แจงอย่าง ไม่คลุมเครือของตัวอย่าง มีการอ้างอิงแผนการ ชักตัวอย่างและหน่วยของการ วัดตามความเหมาะสม	5.10.2d-i	✓	
	54	มีชื่อ หน้าที่และลายมือชื่อของบุคคลที่มีอำนาจในการออกรายงานผลการ ทดสอบ	5.10.2 j	✓	
	55	ระบุว่ารายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบ/สอบเทียบเท่านั้นแล้วแต่ กรณีย	5.10.2 k	✓	
	56	กรณีที่ต้องมีการแปลผลการทดสอบต้องปฏิบัติตามข้อ 5.10.3.1-5.10.4.4	5.10.3-4	✓	
	57	ในกรณีที่มีการแสดงข้อคิดเห็นและการแปลผลด้วยห้องปฏิบัติการจะต้องทำ เอกสารและเครื่องหมายให้เห็นอย่างชัดเจนในรายงานผลการทดสอบ	5.10.5	✓	
	58	ในกรณีดำเนินการ โดยผู้รับเหมาช่วง การรายงานผลต้องระบุอย่างชัดเจน ผู้รับเหมาช่วงต้องรายงานผลที่ได้เป็นลายลักษณ์อักษร	5.10.6	✓	
	59	การส่งผลการทดสอบทางอิเล็กทรอนิกส์ต้องเป็นไปตามข้อ 5.4.7	5.10.7	✓	
	60	รูปแบบของรายงานต้องเหมาะสมกับแต่ละประเภท	5.10.8	✓	
61	การแก้ไขรายงานผลการทดสอบต้องออกเอกสารเพิ่มเติมเท่านั้นและมีการชี้แจง ถึงเอกสารชุดเก่า	5.10.9	✓		

หมายเหตุ *6 หมายถึง ข้อกำหนด 5.9 การประกันคุณภาพผลการทดสอบและการสอบเทียบ