บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 สถานการณ์กระบือในภาคการเกษตร

ประเทศไทยเป็นประเทศทางเกษตรกรรม และยังมีเกษตรกรจำนวนมากมีอาชีพปลูกข้าว ในอดีตกระบือปลักมีความสำคัญใช้เตรียมดินและใช้แรงงานลากจูง บรรทุกผลผลิตการเกษตร และเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตการอยู่อย่างพอเพียง เมื่ออุตสาหกรรมขยายตัวอย่างกว้างขวาง มีการใช้เครื่องยนต์ช่วยในการเพาะปลูก และแทนที่กระบือ การคัดเลือกสายพันธุ์ของกระบือจึงลดความสำคัญลง ประกอบกับมีการตอนกระบือเพศผู้เป็นส่วนใหญ่เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน จากข้อมูลในอดีตพบว่าประชากรกระบือมีปริมาณลดลงอย่างมาก จาก 6.4 ล้านตัวใน ปี 2525 (1) เหลือเพียง 1.36 ล้านตัวในปี 2551 (2) นอกจากนี้กระบือส่วนมากไม่ได้ใช้ไถนาจึงทำให้ไถนาไม่เป็น ในปัจจุบันกระบือเริ่มกลับมามีความสำคัญกับวิถีชีวิตของชาวบ้านที่ต้องการอยู่อย่างพอเพียง โครงการสอนกระบือให้ไถนาตามแนวพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีจึงกำเนิดขึ้นที่โรงเรียนกาสรกสิวิทย์ จ. สระแก้ว การปรับปรุงพันธุ์กระบือที่มีมาอย่างต่อเนื่องได้กลับมามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากลักษณะที่ดีของกระบือไทย ที่อยู่ในกลุ่มกระบือปลัก (Swamp buffalo) มีผู้ศึกษาแต่ยังมิได้จัดทำให้เป็นฐานข้อมูลเดียวกัน ตำแหน่งต่าง ๆ บนตัวกระบือสำคัญมากกับการพัฒนาสายพันธุ์เพื่อให้ได้กระบือที่ดีมาใช้ทำงาน

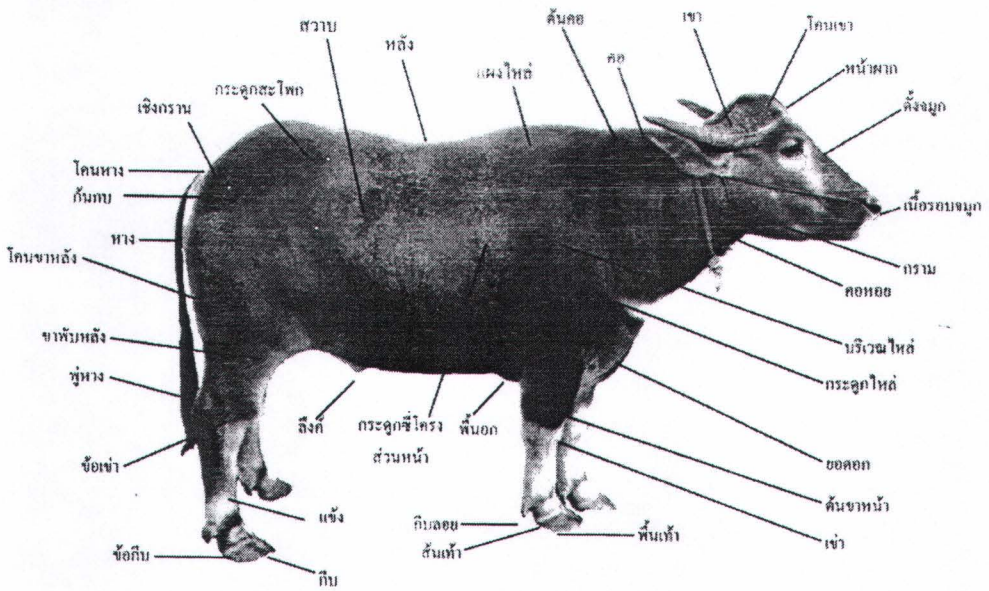
2.2 การประเมินกระบือสวยงาม

กระบือสวยงามได้รับความสนใจ ตั้งแต่ระดับจังหวัดไปจนถึงระดับประเทศ พบว่าทุกลักษณะของความสวยงามตามอุดมคติที่ใช้ในการประกวดมีความสัมพันธ์กับลักษณะการให้ผลผลิต ความสมบูรณ์พันธุ์ การใช้แรงงาน และความยืนยาวของอายุการใช้งานซึ่งเป็นลักษณะทางเศรษฐกิจทั้งสิ้น จากข้อมูลที่ผ่านมาจึงพบว่าการประเมินความสวยของกระบือจะใช้วิธีการมองและประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันบ้างระหว่างแต่ละบุคคล ประกอบกับการวัดจุดต่าง ๆ ของกระบือที่เกี่ยวข้องกับจุดประสงค์การทำงานของเกษตรกร ยังไม่ได้ถูกวัด และกำหนดคะแนนความสำคัญ ทั้งนี้แตกต่างจากการประเมินโคนมตามมาตรฐานที่จัดทำโดยกรมปศุสัตว์ (3)

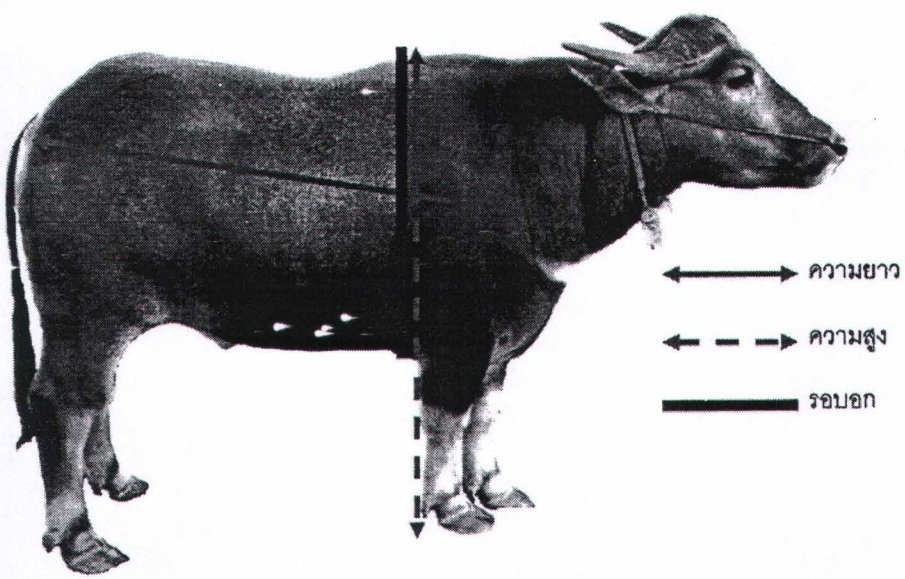
และเป็นที่ยอมรับจากสากลและยังใช้ในการประกวดโคนม การประเมินรูปร่างโคนม มี 2 ระบบ คือ ระบบที่1 การประเมินตามความดีเด่นของลักษณะ (Type classification) โดยเปรียบเทียบกับโคในอุดมคติ (Ideal type) และประเมินคะแนนมากน้อยตามความถูกต้องตรงกับลักษณะตามอุดมคติ ระบบที่ 2 ให้คะแนนแบบเส้นตรง (Linear assessment) เป็นการให้คะแนนตามลักษณะที่ปรากฏจากน้อยไปมากโดยไม่คำนึงถึงลักษณะในอุดมคติ ค่าที่ได้ตามมาตรวัดนำมาจัดลำดับคะแนนอีกทีหนึ่งโดยเทียบกับประชากรโคนมที่มีฐานข้อมูลรูปร่างโคนมอยู่แล้ว การใช้วิธีนี้มักเป็นที่นิยมเนื่องจากปราศจากอคติ

มาตรฐานของการประเมินกระบือที่มีลักษณะดียังใช้เกณฑ์ที่แตกต่างกันและใช้การคัดเลือกในหมู่บ้านเองโดยเกษตรกรที่มีประสบการณ์ กระบือที่ดีจะถูกคัดเพื่อทำพันธุ์ และส่วนใหญ่เพศผู้จะถูกตอนเพื่อการใช้งาน มาตรฐานกระบือส่วนใหญ่จากการประกวดมักมองด้วยสายตาโดยมิได้วัดค่าต่าง ๆ ทางสรีรวิทยา และกายวิภาคของกระบือที่ดีอย่างจริงจัง จากสรีรกายวิภาคของกระบือมีผู้เรียกชื่อส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 2.1

ข้อมูลเกี่ยวกับ น้ำหนัก ความยาวรอบอก ความสูง ความยาวลำตัว ในช่วงอายุต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำนม คุณภาพซาก และค่าสำคัญทางสรีรวิทยา เช่น อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ และอุณหภูมิร่างกาย (4) ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนัก และความสูงก่อนและหลังหย่านม เป็น ปัจจัยสำคัญที่สุดในการพิจารณาการปรับปรุงพันธุ์กระบือในอดีต นอกจากนี้สัดส่วนความยาวลำตัว รอบอก และความสูง ยังนำมาใช้ในการประเมินน้ำหนักได้ (รูปที่ 2.2)



รูปที่ 2.1 ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายภายนอกของกระบือ (5)



รูปที่ 2.2 สัดส่วนที่สำคัญที่ใช้ประเมินกระบือ

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการคลอดลูก และอัตราการตายของลูกก็ได้มีการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์ที่ดีขึ้น (1, 5) ข้อมูลในอดีตยังได้รวบรวมอายุที่กระบือจะใช้งานและปลดระวาง พื้นที่ที่กระบือแต่ละตัวสามารถทำงานได้ต่อวัน และจำนวนชั่วโมงที่ทำงานต่อวัน และจำนวนวันที่จะทำงานเสร็จในพื้นที่ที่กำหนดไว้ (5, 6) ได้มีการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระบือปลักและกระบือแม่น้ำมูร่าห์ (Murrah buffaloes) ที่เลี้ยงในทวีปเอเชียใต้เพื่อให้นม พบว่าลูกผสมของกระบือปลักและกระบือแม่น้ำน้ำหนักตัวมากกว่ากระบือปลัก (7) รูปร่างลักษณะของเขามีความสำคัญมากที่จะใช้แยกกระบือปลัก กระบือแม่น้ำ และกระบือลูกผสม ลักษณะเขาทั้งระยะห่างและความยาวของกระบือทั้งสองและลูกผสมก็มีความแตกต่างกัน (8) อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำนวนโครโมโซมของกระบือทั้งสองไม่เท่ากัน ลูกผสมทั้ง F1 และ F2 กระบือลูกผสมบางตัวผสมติดยาก และคาดว่าการขยายพันธุ์ของลูกผสมอาจผิดปกติได้ (5, 6) จึงไม่เหมาะในการปรับปรุงพันธุ์เหมือนกระบือปลัก

สำหรับกระบือมีผู้ประเมินลักษณะทางอุดมคติเพื่อการประกวดกระบือมีหลายวิธี (9, 10, 11, 12) จะยกตัวอย่าง การพิจารณาจาก (12) ดังนี้ (ตารางที่ 2.1)

นอกจากนี้ ยังมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกกระบือสวยตามสายตาชาวบ้าน (9, 10, 13) ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งกำหนดลักษณะที่พึงวัดในกระบือ โดยทำการศึกษาในกระบือที่ได้รับการคัดเลือกแล้วว่าเป็นกระบือที่ดีที่ได้รับการคัดเลือกไว้ทำพันธุ์ ทั้งในแง่วิชาการ และปราชญ์ชาวบ้านและกระบืองานที่ใช้ทำเกษตรกรรมทั่วไป เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการวัดแบบเส้นตรงกับการให้คะแนนโดยวิธีเลือกลักษณะเด่นจากอุดมคติโดยนักวิชาการหรือปราชญ์ชาวบ้าน เปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากทั้ง 2 วิธี นอกจากนี้ค่าวัดที่แม่นยำของแต่ละลักษณะ จะช่วยให้ผู้ตัดสินปราศจากอคติในการให้คะแนน

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การตัดสินและการให้คะแนนร่างกาย

ส่วนของร่างกาย	ลักษณะ	คะแนน
ก. รูปร่างทั่วไป		**20**
1. ขนาด	ใหญ่สมส่วน กลมกลืน	5
2. รูปร่าง	ลึก หนา ยาว ร่างตัน ได้สัดส่วนกับความสูง	3
3. คุณภาพ	ขนเรียบละเอียด ผิวเป็นมัน กระดูกใหญ่ เรียบ บึกบึน	2
4. ท่าทาง	ยืนสง่า เดินคล่องแคล่ว นิ่มนวล	4
5. อากัปกิริยา	ปราดเปรียว อารมณ์ดี ไม่ดุร้าย	2
6. สภาพร่างกาย	สุขภาพดี มีกล้ามเนื้อเต็ม นูนเด่น	4
ข. หัวและคอ		**10**
1. หัว	เรียบ กว้าง สั้น รับกับเขา	2
2. หน้าผาก	กว้าง นูนเต็ม	1
3. ตา	ใหญ่เต็มเบ้า เด่น แจ่มใส	1
4. หู	ขนาดปานกลาง ผิวเรียบ	1
5. เขา	ขนาดปานกลาง คำเป็นมัน เท่ากันทั้งสองข้าง รับกับหัวและใบหน้า	1
6. หน้าแง	กว้าง ปากใหญ่ รูจมูกใหญ่	1
7. กรามล่าง	อ้าได้กว้าง มีความจุ ดูเรียบ	1
8. คอ	หนาบึกบึน หลอดลมใหญ่ รับกับไหล่และหัว	2
ค. ส่วนหน้า		**20**
1. ไหล่	ค่อยๆลาดเอียง มีเนื้อมาก กะทัดรัด	4
2. ขาหน้า	สั้น มีกล้ามเนื้อมากนูนเด่น	3
3. เข่า	กว้าง ตรง แข็งแรง เรียบ	2
4. แข้งหน้า	ยาว ใหญ่ เรียบ กลมกลืนแข็งแรง	2
5. น่อง	สั้น กลม แน่นหนา	2
6. ข้อเท้า	ใหญ่ แข็งแรง คุ่มเท้าเรียบ แน่นหนา	2
7. ข้อกีบ	สั้น หนา แข็งแรง ลาดพอดี	2
8. เท้า	ใหญ่ สันกว้าง พื้นกีบนูนขึ้น สันกีบนูน แน่นหนา ดูเหมือนขี้ผึ้ง	3
ง. ส่วนลำตัว		**12**
1. อก	เต็ม ลึก กว้าง รอบอกใหญ่	3
2. ซี่โครง	กว้าง ยาว โก่งพองาม	2
3. หลัง	กว้าง ตรง มีกล้ามเนื้อเต็ม แข็งแรง	5
4. บั้นเอว	หนาด้วยกล้ามเนื้อ กว้าง สั้น	1
5. พื้นท้อง	หย่อนพองาม ชอกขาเต็ม	1

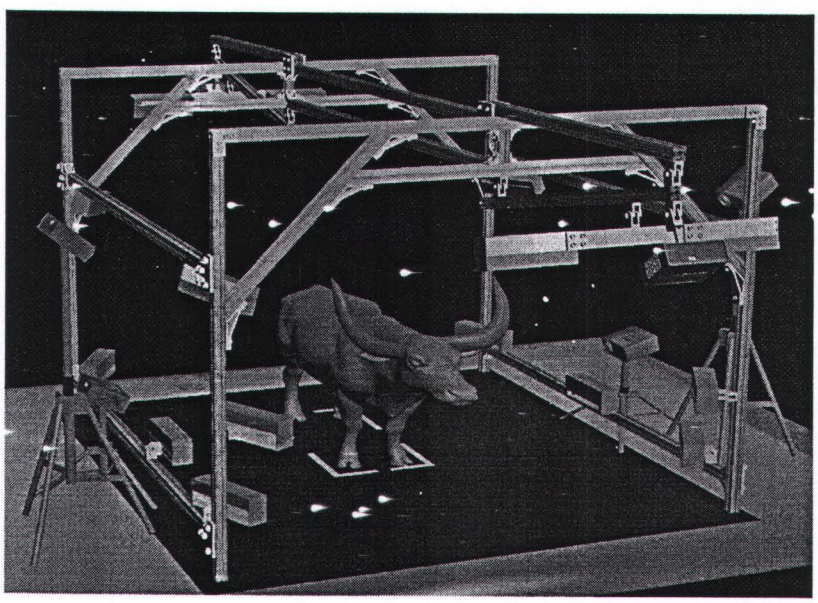
ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การตัดสินและการให้คะแนนร่างกาย (ต่อ)

จ. ส่วนท้าย		**30**
1. ตะโพก	กว้าง ลาดได้ระดับ มีกล้ามเนื้อเต็มนูนเด่น	5
2. ก้น	กว้าง ยาว มีกล้ามเนื้อ โคนหางเรียบ ไม่มีขน	4
3. กระดูกเชิงกราน	ห่าง ไม่นูนเด่น	1
4. ขาอ่อน	ลึก กว้าง แข็งแรง มีกล้ามเนื้อ	2
5. หน้าขา	อวบด้วยกล้ามเนื้อ ลึก	3
6. น่องขา	ลึก กว้าง อวบ	1
7. ต้นขาหลัง	ยาว กว้าง เรียบ มีกล้ามเนื้อมาก	2
8. แข้งหลัง	สั้น กว้าง เรียบ เอ็นเด่นชัดแข็งแรง	2
9. น่อง	กว้าง ลึก แข็งแรง เรียบ ตุ่มเท้าเด่น แน่นหนา	1
10. ข้อกีบ	สั้น แข็งแรง เรียบ	2
11. เท้า	ใหญ่ สั้นกว้าง พื้นกีบนูนขึ้น กีบแน่นหนาดูเหมือนขี้ผึ้ง	4
ฉ. อวัยวะสืบพันธุ์ (ผู้และเมีย)		**8**
1. อัณฑะ — เพศผู้	ใหญ่ ขนาดสม่ำเสมอกัน ไม่บิดเบี้ยว ไม่หย่อนยาน	5
2. นม — เพศผู้	หัวนม อยู่ในตำแหน่งเหมาะสม ไม่ชิดกัน	1
3. ลึงค์ — เพศผู้	ลัดติดพื้นท้อง ไม่บิดเบี้ยว	2
1. อวัยวะเพศ — เพศเมีย	ใหญ่ สม่ำเสมอ ไม่บิดเบี้ยว	2
2. เต้านม — เพศเมีย	มี 4 เต้า ขนาดสม่ำเสมอกัน	3
3. หัวนม — เพศเมีย	อยู่ในตำแหน่งห่างกันพองาม ขนาดไม่เล็ก หรือใหญ่เกินไป	2
4. เส้นเลือด — เพศเมีย	มองเห็นเส้นเลือดบริเวณเต้านม นูนเด่น	1
	คะแนนรวม	**100**

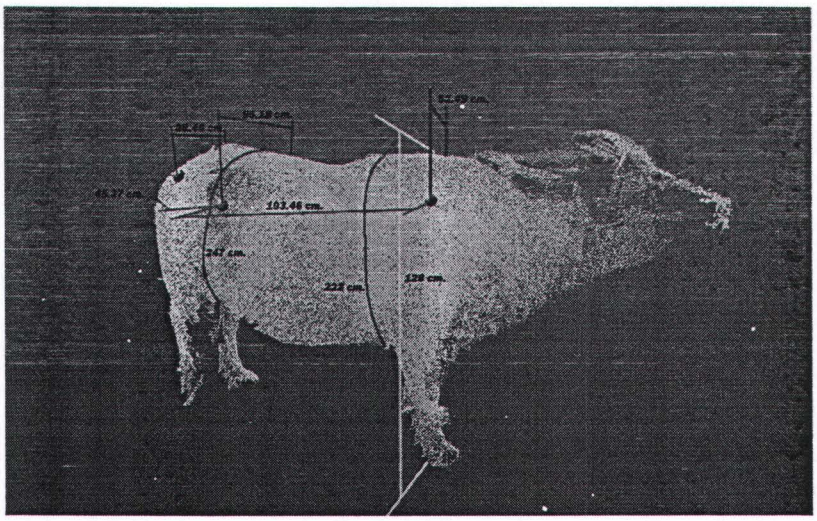
กระบือในประเทศมาเลเซียมีการประเมินโดยวัด ตำแหน่งสำคัญบนร่างกาย (14) เช่น ความยาวของสันไหล่ถึงพื้นเท่ากับความยาวของปุ่มกระดูกบั้นท้าย และยังมีการพิจารณา ความสัมพันธ์ของตำแหน่งบนร่างกายที่มีความสำคัญเมื่อเทียมกระบือกับเครื่องฉุดลาก ซึ่งแสดงถึงการประสานงานของการทำงาน เป็นต้น การวัดโดยใช้มาตรวัด หรือ วัดมุม หรือประเมินความอ้วนผอมของโคจะใช้สายวัดและCaliper เป็นหลัก แต่ในกระบือการวัดอาจทำด้วยความลำบากเนื่องจากกระบือไม่อยู่นิ่งเหมือนในโคนม การวัดโดยอาศัยเทคโนโลยีการสแกน 3 มิติ

2.3 เครื่องสแกน 3 มิติ

ถือกำเนิดขึ้นตามกระแสพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทั้งนี้เพื่อนำค่าที่ได้ไปกำหนดลักษณะที่สำคัญ และคะแนนที่จะใช้ในการตัดสินนั้นการนำเทคโนโลยี คือ เครื่องสแกนแบบ 3 มิติเข้ามาช่วยในการวัดจุดต่าง ๆ จะทำให้มีความสะดวกกว่าการวัดด้วยมือ และยังประเมินพื้นที่ผิว และความอ้วนผอมของกระบือได้ ในมนุษย์มีการประดิษฐ์เครื่องสแกนคน เพื่อวัดจุดสำคัญบนร่างกาย ข้อมูลที่ได้จะเป็นพื้นฐานในการหามาตรฐานขนาดของประชากรคนไทยเพื่อประโยชน์ในการทำสิ่งทอเสื้อผ้า และใช้ข้อมูลที่ได้ในการทำเฟอร์นิเจอร์ เช่น ขนาดโต๊ะ และเก้าอี้ให้เหมาะสมกับคนไทย เครื่องสแกนกระบือแบบ 3 มิติได้ถือกำเนิดขึ้น ตามพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อให้นำมาใช้ในการวิเคราะห์ขนาดมาตรฐานของกระบือไทยที่เหมาะสมกับการใช้งาน และหาความสมบูรณ์ ของร่างกายกระบือ (รูปที่ 2.3, 2.4)



รูปที่ 2.3 เครื่องสแกนกระบือแบบสามมิติ



รูปที่ 2.4 การวัดรูปร่างกระบือจากข้อมูลสามมิติ

การสแกนแบบสามมิติ (3D scanning) อาศัยหลักการการวัดระยะทางในการหาระยะความลึกของวัตถุตามตำแหน่งต่างๆ บนวัตถุทีละจุดไปเรื่อยๆ จนได้ข้อมูลครอบคลุมร่างกายทั้ง 360 องศา ซึ่งวิธีการวัดระยะทาง สามารถแบ่งกว้างๆได้เป็นสองแบบคือ แบบสัมผัสที่ใช้หัววัดติดอยู่บนแขนกลที่เคลื่อนที่ได้ ทำการสร้างจุดข้อมูล (พิกัด x, y, z) โดยการแตะหัววัดซึ่งไปยังผิววัตถุจนทั่ว จะได้แบบจำลองสามมิติของวัตถุนั้นออกมา ซึ่งวิธีการนี้จะเหมาะกับวัตถุที่ไม่มีการขยับเขยื่อน ส่วนอีกวิธีเป็นการวัดแบบไม่สัมผัส ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกกว่า โดยใช้ภาพถ่ายสองภาพที่มีมุมมองที่ต่างกัน(ภาพสเตอริโอ) ทำให้สามารถหาระยะทางของจุดวัดบนวัตถุได้จากการคำนวณตรีโกณมิติ ซึ่งเมื่อทำการหาระยะทางของจุดต่างๆ เหล่านี้ให้ทั่วทั้งวัตถุ ก็จะสามารถสร้างแบบจำลองสามมิติของวัตถุนั้นออกมาได้ สำหรับในโครงการนี้ใช้วิธีการสแกนสามมิติแบบไม่สัมผัสที่ใช้กล้องสเตอริโอหลายชุดเพื่อให้ได้ข้อมูลรอบตัวกระบือในการสแกนครั้งเดียว และใช้เครื่องวิดีโอโปรเจคเตอร์ฉายแสงลักษณะเป็นรูปแบบไปบนวัตถุที่ต้องการจะสแกนเพื่อช่วยกำหนดจุดอ้างอิงบนวัตถุ ซึ่งจะทำให้การประมวลสร้างแบบจำลองสามมิติมีความรวดเร็วและแม่นยำขึ้น