

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การประมาณน้ำหนักตัวจากสัดส่วนของร่างกายในม้าเพศผู้ตอนพันธุ์โทโรเบรด” เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีวิธีดำเนินการวิจัยโดยใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ศึกษา เป็นข้อมูลจากม้าเพศผู้ตอนลูกผสมที่มีสายพันธุ์โทโรเบรดมากกว่าหรือเท่ากับ 75 เปอร์เซนต์ ที่ผสมและเกิดในประเทศไทย มีความสูงมากกว่า 150 เซนติเมตร ผ่านการตอนโดยการตัดอวัยวะออกทั้งสองข้าง เมื่ออายุ 3 - 4 ปี ม้ามีอายุในช่วง 4 - 16 ปี (เกิดระหว่างปี พ.ศ. 2539 - 2551) จำนวน 200 ตัว สังกัดกองพันทหารม้าที่ 29 รักษาพระองค์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร และศูนย์การทหารม้า จังหวัดสระบุรี กลุ่มทดสอบสมการ สังกัดชมรมขี่ม้าค่ายทองทิพย์ จังหวัดนครปฐม จำนวน 20 ตัว และชมรมขี่ม้ากองการสัตว์และเกษตรกรรมที่ 1 จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 20 ตัว ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จัดเป็นสามส่วน คือ ข้อมูลประจำตัวม้า ข้อมูลน้ำหนักตัวของม้าที่ชั่งได้จริง และข้อมูลสัดส่วนต่าง ๆ ของม้า ดังนี้

1.1 ข้อมูลประจำตัวม้า ประกอบด้วย ชื่อ หมายเลขประจำตัวสัตว์ทางทหาร และ เพศ

1.2 ข้อมูลน้ำหนักตัวของม้าที่ชั่งได้จริง โดยชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักสัตว์ใหญ่แบบเคลื่อนที่ของบริษัท Iconix® ประเทศเยอรมัน รุ่น FX21®

1.3 ข้อมูลสัดส่วนต่าง ๆ ของม้า มี 4 ลักษณะ คือ ความสูงที่ตะโหงก ความยาวรอบอก ความยาวจากหัวไหล่ถึงก้น และความยาวจากข้อศอกถึงก้น

2. การจัดการม้าของกองพันทหารม้าที่ 29 รักษาพระองค์ ศูนย์การทหารม้า ชมรมจีม้า ค่ายทองทิมา และชมรมจีม้ากองการสัตว์และเกษตรกรรมที่ 1

ทั้งสองหน่วยงานมีการจัดการด้านการเลี้ยงดูและด้านสุขภาพในรูปแบบเดียวกัน ตามระเบียบการเลี้ยงดูแลสัตว์ทางทหารของกองทัพบก รวมถึงการให้อาหารหยาบและอาหารข้น ตามคำสั่ง ทบ. (เฉพาะที่ 4/53) เรื่อง เกณฑ์การจ่ายอาหารสัตว์ (ม้า ลา และ ล่อ)

2.1 การบริการสายสัตวบาล

2.1.1 ด้านโภชนาการม้า

- 1) น้ำสะอาด ให้กินตลอดเวลา
- 2) อาหารเสริม ประเภทวิตามินบำรุงร่างกายทั่วไป แร่ธาตุบำรุงกระดูก เกลือแร่ เพื่อปรับสภาพอิเล็กทรอนิกส์ตลอดจนอาหารเสริมบำรุงกิบ โดยให้ตามสภาพม้า (Condition) และความเหมาะสมในแต่ละวัน ดังนี้

(1) เกลือแร่ - เกลือแกง 150 กรัม แบ่งให้วันละ 3 เวลา ครั้งละ 50 กรัม

(2) วิตามินทั่วไป (Feramo-H) แบ่งให้วันละ 2 เวลา ครั้งละ 28 กรัม

(3) Cal-plus with biotin ให้ 30 กรัม แบ่งให้ 2 ครั้ง ครั้งละ 15 กรัม

- 3) อาหารหยาบ หญ้าสดใส่ Hay net ให้กิน 20 กิโลกรัม/ตัว/วัน และให้หญ้าแห้ง (Hay) ตอนกลางคืน

- 4) อาหารข้น อาหารเม็ดตามเกณฑ์การจ่ายอาหารสัตว์ (ม้า ลา และ ล่อ) แบ่งออกเป็น 3 มื้อ มื้อละเท่า ๆ กัน ซึ่งมีรายละเอียดปริมาณอาหารที่จ่ายให้ม้าในแต่ละวัน ดังนี้

(1) ม้าใช้งานน้ำหนัก 350 กิโลกรัม อาหารข้น 2.5 กิโลกรัม หญ้าแห้ง

4.2 กิโลกรัม

(2) ม้าใช้งานน้ำหนัก 400 กิโลกรัม อาหารข้น 3.6 กิโลกรัม หญ้าแห้ง

5.1 กิโลกรัม

(3) ม้าใช้งานน้ำหนัก 450 กิโลกรัม อาหารข้น 4.0 กิโลกรัม หญ้าแห้ง

5.8 กิโลกรัม

(4) ม้าใช้งานน้ำหนัก 500 กิโลกรัม อาหารข้น 4.5 กิโลกรัม หญ้าแห้ง

6.3 กิโลกรัม

(5) ม้าใช้งานน้ำหนัก 550 กิโลกรัม อาหารข้น 5.0 กิโลกรัม หญ้าแห้ง

7.0 กิโลกรัม

ตารางที่ 3.1 แนวทางในการพิจารณาช่วงน้ำหนักตัวของม้า

ช่วงน้ำหนักตัวของม้า (กิโลกรัม)	น้ำหนักตัวของม้าเพื่อจ่ายอาหาร (กิโลกรัม)
326 - 375	350
376 - 425	400
426 - 475	450
476 - 525	500
526 - 575	550

จากตารางที่ 3.1 แสดงการคิดช่วงของน้ำหนักตัวของม้าตามเกณฑ์การจ่ายอาหารสัตว์ (ม้า ลา และ ล่อ) เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

2.1.2 ด้านการออกกำลังกาย

- 1) ออกกำลังกาย ระหว่างเวลา 07.00 - 09.00 น.
- 2) สมาชิกขี่ม้า ระหว่างเวลา 17.00 - 18.00 น.

2.1.3 การปฏิบัติบำรุง

- 1) อาบน้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง
- 2) ทำการกราดตามลำตัวและแปรงหางสัปดาห์ละ 5 วัน ในวันที่ไม่ได้อาบน้ำ
- 3) ทำความสะอาดกีบ และทาน้ำมันบำรุงกีบหลัง ทุกวัน เช้า - เย็น

2.2 การบริการสายสัตว์รักษ์

2.2.1 การจัดการด้านสุขภาพ

- 1) ตรวจฟัน - ตะไบฟันที่แหลมคม ทำตามวงรอบทุก 6 เดือน
- 2) ตรวจกีบ - ตัดแต่งกีบ เปลี่ยนเกือก ตามวงรอบทุก 1 เดือน
- 3) ด้านเวชกรรมป้องกัน ดำเนินตามวงรอบ เกี่ยวกับการถ่ายพยาธิทุก 2 เดือน

การฉีดวัคซีนโรคบาดทะยักทุก 1 ปี และการตรวจโรคโลหิตจางติดต่อในม้าทุก 6 เดือน

2.2.2 การบริการสายสัตว์รักษ์ ขั้นที่ 1 ผู้ช่วยเจ้าหน้าที่สัตว์รักษ์ หรือพลทหารประจำม้า ทำการตรวจความผิดปกติโดยทั่วไป เป็นประจำสม่ำเสมอ

2.2.3 การบริการสายสัตว์รักษ์ ขั้นที่ 2 เจ้าหน้าที่สัตว์รักษ์ ทำการตรวจดูสุขภาพทั่วไป ให้การรักษาพยาบาลขั้นต้น

2.2.4 การบริการสายสัตว์รักษ์ ขั้นที่ 3 สัตวแพทย์จัดชุดเคลื่อนที่ตรวจสอบสุขภาพม้า โดยสม่ำเสมอ

2.2.5 การบริการสายสัตว์รักษ์ ขั้นที่ 4 สัตวแพทย์ประจำแผนกสัตว์รักษ์/หมวดสัตว์รักษ์ ทำการตรวจสอบสุขภาพทั่วไป เพื่อคัดสัญญาณชีพ ทำการตรวจทุกสัปดาห์ เป็นประจำ เพื่อ

- 1) อุณหภูมิร่างกาย (BT)
- 2) ประเมินความสมบูรณ์ของร่างกายม้า (BCS)
- 3) ประเมินน้ำหนักด้วยสายวัดน้ำหนักม้า
- 4) อัตราการเต้นของหัวใจ (HR)
- 5) อัตราการหายใจ (RR)
- 6) สีของเยื่อเมือก (MM)
- 7) การเติมเต็มเส้นเลือด (CRT)
- 8) ภาวะขาดน้ำ (dehydration)
- 9) เสียงการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหาร และลำไส้ (gut sound) ตรวจ

สภาวะเจ็บขา และ หลัง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลน้ำหนักตัวของม้าและสัตว์ส่วนทั้ง 4 ลักษณะ ดังนี้

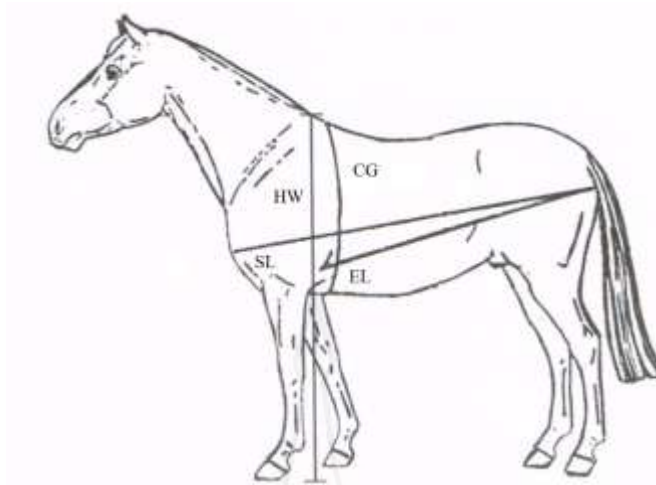
3.1.1 น้ำหนักตัวของม้า บันทึกน้ำหนักตัวของม้าด้วยเครื่องชั่งดิจิทัล (หน่วยวัด กิโลกรัม) ช่วงเวลาหลังม้าออกกำลังกายช่วงเช้า 09.00 - 12.30 น.

3.1.2 ความสูงที่ตะโหงก (height at wither - HW)

3.1.3 ความยาวรอบอก (chest girth length - CG)

3.1.4 ความยาวหัวไหล่ถึงก้น (shoulder body length - SL)

3.1.5 ความยาวข้อศอกถึงก้น (elbow body length - EL)



ภาพที่ 3.1 ตำแหน่งวัดสัดส่วนร่างกายม้า เพื่อกำหนดน้ำหนักตัวของม้า
ที่มา: วรกิจ เชิดชูธรรม และคนอื่นๆ (2548)

หมายเหตุ: HW = ความสูงที่ตะโหงก (height at wither)

CG = ความยาวรอบอก (chest girth length)

SL = ความยาวหัวไหล่ถึงก้น (shoulder body length)

EL = ความยาวข้อศอกถึงก้น (elbow body length)

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

นำข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลที่ดำเนินการตรวจสอบ ได้แก่ พันธุ์สัตว์ เพศ วันเดือนปีที่เกิด อายุ ส่วนสูง การตอน และช่วงอายุในการตอน โดยพิจารณาความเป็นไปได้ของข้อมูลในทางปฏิบัติ ข้อมูลใดที่มีค่าผิดจากความเป็นจริงจะถูกคัดออก

3.2.2 การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

นำข้อมูลที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วมาจัดเตรียมให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจนครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างแล้ว ตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของข้อมูลแล้วบันทึกลงในโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของน้ำหนักตัวของม้า และความยาวของสัสด้านต่าง ๆ ของม้าเพศผู้ตอนพันธุ์โทโรเบอร์ด

4.2 ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ของน้ำหนักตัวของม้าเพศผู้ตอนพันธุ์โทโรเบอร์ด และความยาวของสัสด้านต่าง ๆ ทำการหาค่าโดยวิธีสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) โดยปกติจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

ค่า r_{xy} คำนวณจากสมการ

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N คือ จำนวนม้าในกลุ่มประชากรทั้งหมดจำนวน 200 ตัว

X คือ ค่าของสัสด้านของม้าในกลุ่มประชากร

Y คือ ค่าของน้ำหนักตัวของม้าในกลุ่มประชากร

เมื่อได้ค่า r_{xy} ของทุกสัสด้านของม้าแล้ว ทำให้ทราบว่าสัสด้านใดที่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักจริงของตัวม้ามากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสมการต่อไป

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่ต้องการสร้างสมการประมาณน้ำหนักตัวของม้า เพื่อใช้ในการคำนวณความต้องการโภชนาการ ให้ยาและเวชภัณฑ์ในม้า ซึ่งต้องการสมการที่มีความแม่นยำสูงจึงใช้เกณฑ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่อ้างอิงจาก (Devore and Peck, 1993) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่สูงโดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ความหมาย
ค่าน้อยกว่า -0.80 หรือมีค่ามากกว่า 0.80	มีความสัมพันธ์กันสูง
ค่าอยู่ระหว่าง -0.50 ถึง -0.80 หรือ 0.80 ถึง 0.50	มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
ค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง -0.50 หรือ 0 - 0.50	มีความสัมพันธ์กันต่ำ

ที่มา: Devore and Peck (1993)

4.3 สร้างสมการประมาณน้ำหนักตัวของม้าจากการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

สร้างสมการประมาณน้ำหนักตัวของม้าจากสัดส่วนทั้ง 4 จากการวิเคราะห์การถดถอย จำนวน 15 สมการ ดังนี้

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

โดย $\hat{y}$ = น้ำหนักตัวของม้าที่ประมาณได้

b_0 = ค่าคงที่

b_1 = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความสูงที่ตะโหงก

b_2 = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความยาวรอบอก

b_3 = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความยาวหัวไหล่ถึงก้น

b_4 = ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความยาวข้อศอกถึงก้น

x_1 = ความสูงที่ตะโหงก

x_2 = ความยาวรอบอก

x_3 = ความยาวหัวไหล่ถึงก้น

x_4 = ความยาวข้อศอกถึงก้น

ตารางที่ 3.3 สมการ Linear Regression ที่ใช้ในการประมาณน้ำหนักรากตัวของม้า

ลำดับสมการที่	สมการ
สมการที่ 1	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1$
สมการที่ 2	$\hat{y} = b_0 + b_2x_2$
สมการที่ 3	$\hat{y} = b_0 + b_3x_3$
สมการที่ 4	$\hat{y} = b_0 + b_4x_4$
สมการที่ 5	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$
สมการที่ 6	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_3x_3$
สมการที่ 7	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_4x_4$
สมการที่ 8	$\hat{y} = b_0 + b_2x_2 + b_3x_3$
สมการที่ 9	$\hat{y} = b_0 + b_2x_2 + b_4x_4$
สมการที่ 10	$\hat{y} = b_0 + b_3x_3 + b_4x_4$
สมการที่ 11	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$
สมการที่ 12	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_4x_4$
สมการที่ 13	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_3x_3 + b_4x_4$
สมการที่ 14	$\hat{y} = b_0 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$
สมการที่ 15	$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$

จากสมการที่ได้นำมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Determination Coefficient) หรือ r^2 จากสูตร

$$r^2 = \frac{\sum(\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum(y - \bar{y})^2}$$

ค่า r^2 เป็นค่าที่บอกความเชื่อมั่นของสมการ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า สมการนั้นสามารถประมาณน้ำหนักรากตัวของม้าได้อย่างแม่นยำ ถ้าค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่า สมการนั้นประมาณน้ำหนักรากตัวของม้าได้แม่นยำน้อย

4.4 คัดเลือกสมการที่มีความแม่นยำและเหมาะสมในการใช้งาน

โดยสมการที่มีค่า r^2 ที่สูงที่สุด ถ้ามมากกว่า 1 สมการในลำดับแรกให้พิจารณาใช้สมการที่มีตัวแปรน้อยที่สุด เพื่อลดความผิดพลาดจากการวัดสัดส่วนในแต่ละตัวแปร ถึงแม้สมการที่มีตัวแปรมากจะมีค่า r^2 ที่มากกว่า แต่ในทางปฏิบัติจริงจะทำให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อนสะสมจากการวัดค่าแต่ละตัวแปร ทำให้ผลที่ได้มีค่าความคลาดเคลื่อนมากกว่าสมการที่มีตัวแปรน้อยกว่า (ปรารณา พฤษะศรี และคนอื่นๆ 2526) หากสมการที่มีตัวแปรน้อยและมีค่า r^2 ใกล้เคียงกันให้พิจารณาเกี่ยวกับสัดส่วนที่ใช้ในการคำนวณ โดยเลือกสมการที่สามารถปฏิบัติจริงได้ง่ายมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยเกี่ยวกับตำแหน่งที่วัด และมีความปลอดภัยในทางปฏิบัติ (วรกิจ เชิดชูธรรม และคนอื่นๆ 2547)

4.5 การประมาณน้ำหนักตัวของม้าจากสมการที่เหมาะสม

4.5.1 การนำสมการที่เหมาะสมมาประมาณน้ำหนักตัวของม้า

จากการคัดเลือกสมการที่เหมาะสมในข้อ 4.4 นำสมการดังกล่าวมาประมาณน้ำหนักตัวของม้าเพศผู้ตอนพันธุ์โทโรเบรค จำนวน 200 ตัว ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของน้ำหนักตัวของม้าที่ประมาณจากสมการ

4.5.2 การทดสอบสมการ

โดยทดสอบในกลุ่มทดสอบ 2 กลุ่ม จากชมรมขี่ม้าค่ายทองทิมาญู จังหวัดนครปฐม จำนวน 20 ตัว และชมรมขี่ม้ากองการสัตว์และเกษตรกรรมที่ 1 จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 20 ตัว เป็นม้าที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มประชากรแต่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มประชากรที่ใช้สร้างสมการ โดยหาค่าความแตกต่างระหว่างน้ำหนักตัวของม้าที่ชั่งได้จริงกับน้ำหนักตัวของม้าที่ประมาณได้จากสมการทั้งสองกลุ่มทดสอบ ทำการทดสอบด้วย Paired Samples T-test ดังนี้

ความแตกต่างระหว่างค่าน้ำหนักตัวของม้าที่ชั่งได้จริงกับน้ำหนักตัวของม้าที่ประมาณได้จากสมการแต่ละคู่ คือ $X_1 - X_2 = D$ ผลรวมของผลต่าง N คู่ คือ $\sum x_1 - \sum x_2 = \sum D$ และค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง คือ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ($\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = \bar{D}$)

องศาแห่งความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับจำนวนกลุ่มตัวอย่างลบด้วยหนึ่ง สูตร T-test สามารถเขียนอยู่ในรูปอย่างง่ายได้ว่า

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{[N \sum D^2 - (\sum D)^2]/(N - 1)}}$$

เราอาจไม่สนใจเครื่องหมายลบที่ติดอยู่กับค่า t ที่คำนวณได้ พิจารณาเฉพาะค่า t ที่ได้ ส่วนองศาแห่งความเป็นอิสระ ($df = 19$) เปิดค่าวิกฤติจากตาราง t แบบ two-tail ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ค่าเท่าไร? นำค่า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ที่เปิดจากตาราง ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง สรุปได้ว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หรือความแตกต่างระหว่างค่าน้ำหนักตัวของม้าที่ซึ่งได้จริงกับน้ำหนักตัวของม้าที่ประมาณได้ จากสมการไม่แตกต่างกัน สมการที่นำมาทดสอบมีความถูกต้องแม่นยำ แต่ถ้า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ที่เปิดจากตาราง ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง สรุปได้ว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือความแตกต่างระหว่างค่าน้ำหนักตัวของม้าที่ซึ่งได้จริงกับน้ำหนักตัวของม้าที่ประมาณได้จากสมการมีความแตกต่างกัน สมการที่นำมาทดสอบไม่มีความถูกต้องแม่นยำ

