



### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของทักษะการชกมวยสากล สำหรับ นักมวยไทยในครั้งนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักมวยสากลที่มีความสามารถต่างกัน 3 ระดับ และมีความถนัดในการใช้หมัดขวา ดังนี้

1. กลุ่มแชมป์เปี้ยนโลก มวยสากลของไทย มีจำนวน 2 คน จากจำนวน 6 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive random sampling) ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

1.1 ดาวรุ่ง เอ็ม พี ปีโตรเลียม แชมป์เปี้ยนโลกมวยสากล รุ่นแบนตั้มเวท ของ สภามวยโลก (W.B.C.)

1.2 สายรุ่ง อ.สุพรรณศิลป์ แชมป์เปี้ยนโลกมวยสากล รุ่นจูเนียร์ฟลายเวท ของ สหพันธ์มวยโลก (W.B.F.) (อนุพงษ์ ผ่องแผ้ว, สัมภาษณ์, 15 กันยายน 2537)

2. กลุ่มนักมวยสากลทีมชาติไทย ที่เข้าร่วมการแข่งขันมวยสากลสมัครเล่นเวิลด์คัพ ครั้งที่ 7 ที่กรุงเทพมหานครระหว่างวันที่ 3-11 มิถุนายน 2537 มีจำนวน 10 คน (Amateur Boxing Association of Thailand, 1994) โดยได้กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 9 คน ตั้งแต่รุ่น ฟลายเวทถึงไลท์เฮฟวีเวท

3. กลุ่มนักมวยสากลที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 22 ระหว่างวันที่ 2-9 ธันวาคม 2537 มีจำนวน 184 คน (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2537) ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive random sampling) โดยได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 9 คน ตั้งแต่รุ่น ฟลายเวทถึงมิดเดิลเวท โดยมีรุ่นไลท์เวลเตอร์เวท 2 คน

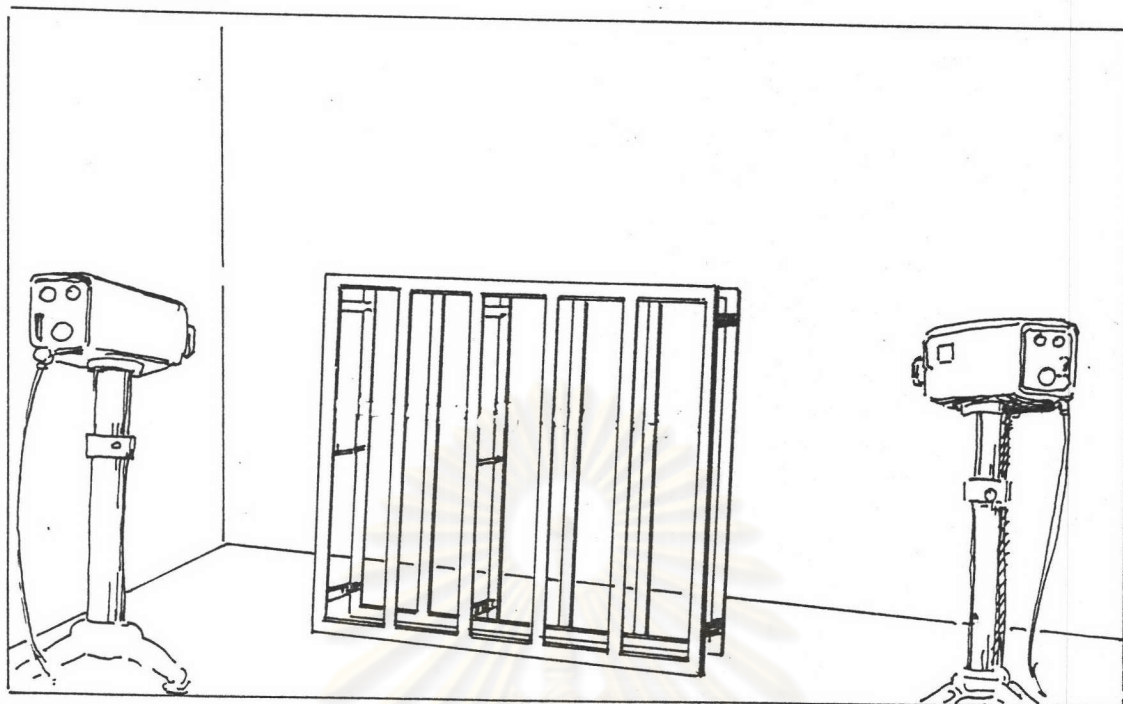
#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง 1 ชุด มีเครื่องหมายการค้า ดิเทคโต (Detecto)
2. เครื่องวัดแรงกระแทก (Impact force measuring equipment) แบบหน้า  
ปิดเรืองแสง (Digital) แสดงค่าแรงกระแทกเป็นตัวเลข หน่วยเป็นกิโลกรัม มีเครื่องหมาย  
การค้า ทาไก กิกิ กอกโย (Takei kiki kogyo)
3. กล้องถ่ายที่มีความเร็วสูงเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวใน 3 มิติ (3 Dimensions)  
โดยวิเคราะห์ด้านที่แสดงทักษะเพียงด้านเดียว (180 องศา) กล้องถ่ายมีเครื่องหมายการค้า อีลิท  
ซิสเต็ม (Elite system) ผลิตและจำหน่ายโดยบริษัท ไบโอบีเอ็นจีเนียร์ริ่งเทคโนโลยีแอนด์ซิสเต็ม  
(Bioengineering technology and system) จากประเทศอิตาลี
4. จอรับภาพที่ต่อมาจากกล้องถ่าย และต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีโปรแกรม  
ลมนักที่สำเร็จรูป (Software packages)
5. แผงตะแกรงเหล็กที่ใช้ในการหาความเที่ยงตรงของกล้องถ่าย (Calibration  
grid)
6. เครื่องมือที่ใช้วัดสัดส่วนของร่างกาย (Anthropometer) และเทปวัดความยาว  
(Gulick cloth tape) มีเครื่องหมายการค้า ทาไก กิกิ กอกโย (Takei kiki kogyo)

#### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดเตรียมอุปกรณ์กล้องถ่าย จอภาพ คอมพิวเตอร์ และแผงตะแกรงเหล็กใช้หา  
ความตรงของเครื่องมือ ดังนี้  
จัดตำแหน่งของกล้องทั้ง 2 ให้อยู่ทางด้านที่แสดงทักษะของผู้ถูกทดลอง ซึ่งอยู่ทางด้าน  
ขวา ห่างประมาณ 5-6 เมตร วางสูงจากพื้น 1.20 เมตร  
วางกล้องทั้งสองตามแนวของการถ่าย ให้ทำมุมซึ่งกันและกัน ประมาณ 60-90 องศา  
ตั้งคอมพิวเตอร์อยู่ตรงกลาง ระหว่างทั้ง 2 กล้อง  
วางตำแหน่งของแผงตะแกรงเหล็ก (Calibration grid) เพื่อใช้ทดสอบหา  
ความตรงของ เครื่องมือ อีลิท โมชัน อานาไลเซอร์ (Elite motion analyser) จะต้อง  
ทดสอบก่อนทำการถ่ายกล้องทุกครั้ง และถ้ามีการเคลื่อนย้ายกล้องจะต้องทำการทดสอบความตรง  
โดยแผงตะแกรงเหล็กทุกครั้งดังภาพ



ภาพที่ 3.1 แสดงการใช้แผงตะแกรงเหล็กในการทดสอบหาความตรง (Calibration grid)

2. ติดตั้งอุปกรณ์วัดแรงกระแทก (Impact force measuring equipment) จัดเป็นเป้าให้มั่นคง โดยสามารถปรับระดับความสูงได้เหมาะสมกับผู้แสดงทักษะ ใช้เบาะนั่งหุ้มเพื่อปิดด้านหน้าอุปกรณ์วัดแรงกระแทก เพื่อป้องกันการบาดเจ็บจากการแสดงทักษะการชกมวย ต่อสายจากอุปกรณ์วัดแรงกระแทก เข้าเครื่องรับสัญญาณ

3. กลุ่มตัวอย่างได้รับการวัดสัดส่วนของร่างกายที่มีส่วนสำคัญในการชกมวยดังนี้

3.1 ความกว้างของหัวไหล่ (Bideltoid diameter) คือระยะระหว่างส่วนนอกลที่สุดของหัวไหล่ทั้งสองข้าง

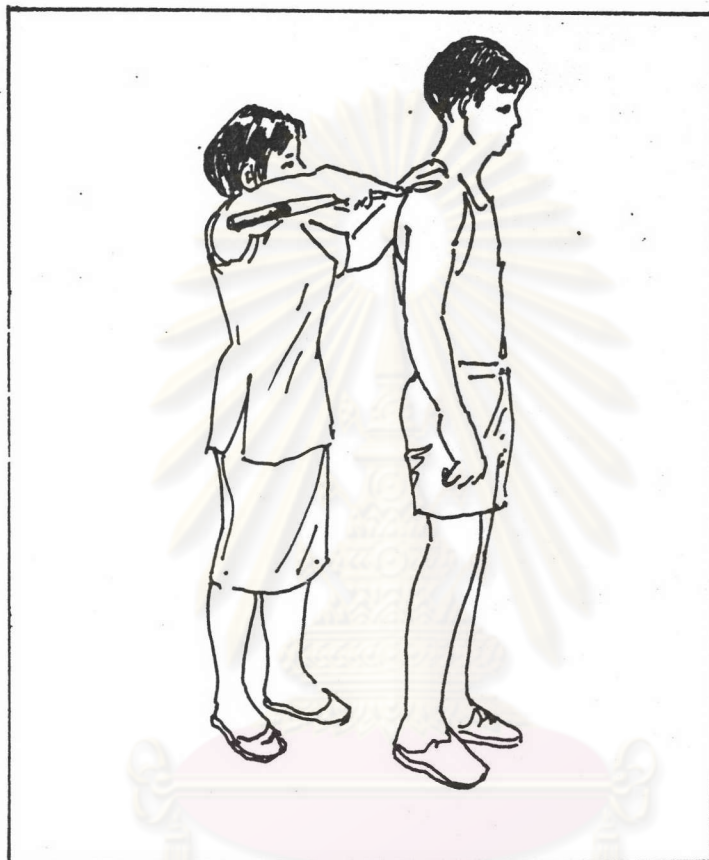
3.2 ความยาวของลำตัวก่อนบน (Trunk length) คือระยะระหว่างกระดูกก้นกบ (Coccyx) จนถึงส่วนบนสุดของศีรษะ

3.3 ความยาวของช่วงแขน (Arm length) คือระยะระหว่างกระดูกหัวไหล่ (Acromion) จนถึงกระดูกข้อศอกด้านใน (Ulnar)

3.4 ความยาวของฝ่ามือ (Hand length) คือระยะจากปลายนิ้วมือนิ้วที่ไกลที่สุดไปยังส่วนที่ไกลที่สุดของกระดูกข้อศอก

### 3.5 เส้นรอบวงของกล้ามเนื้อหน้าแขนก่อนบนขณะงอแขน (Biceps flexed)

คือความยาวของเส้นรอบวงของกล้ามเนื้อไบเซ็ปส์อยู่ตรงกลางของแขนก่อนบน ขณะทั้งข้อศอก และกล้ามเนื้อหดตัวสูงสุด

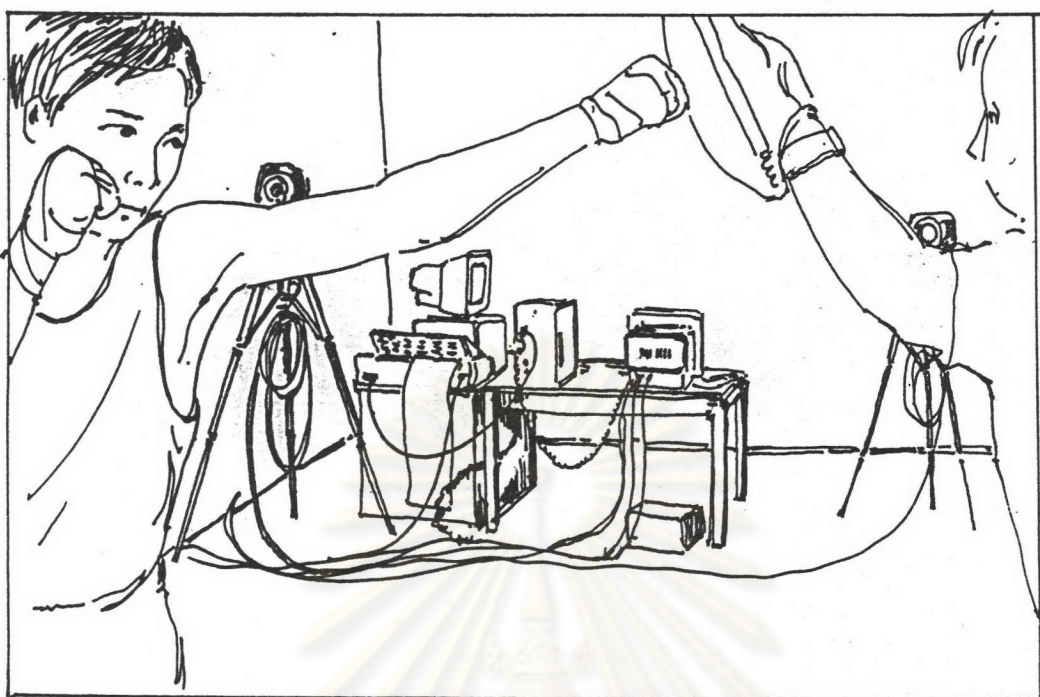


ภาพที่ 3.2 แสดงการวัดสัดส่วนของร่างกาย

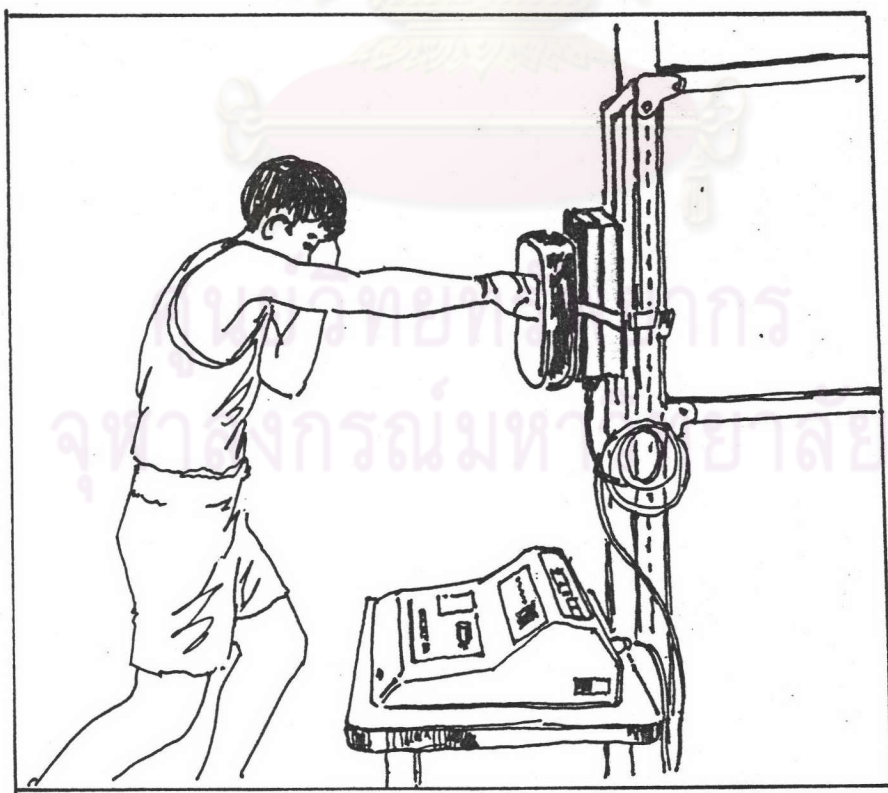
4. ผู้เข้ารับการถ่ายโดยกล้อง ในการแสดงทักษะการชกมวยสากล ทุกคนได้รับการติดเครื่องหมาย (Marker) ตามตำแหน่งของข้อต่อทางด้านข้างที่บริเวณ ข้อมือ ข้อศอก ไหล่ สะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า

5. กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะอบอุ่นร่างกายอย่างเพียงพอ ตามความถนัดที่เคยปฏิบัติมา และจัดตำแหน่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสมจนแน่ใจ จึงให้กลุ่มตัวอย่าง แสดงทักษะการชกมวยทีละคน

6. บันทึกภาพของการเคลื่อนไหวของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ไว้ในโปรแกรมมูวเม้นท์ที่สำเร็จรูป เพื่อคำนวณตัวแปรที่ต้องการศึกษา



ภาพที่ 3.3 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบ อัดที่ โมชั่น อนุไลเซอร์



ภาพที่ 3.4 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องวัดแรงกระแทก  
(Impact force measuring equipment)

7. บันทึกข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง คือ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นชีพจรและความดันโลหิต

8. ศึกษารูปแบบ การฝึกซ้อมการชกมวย โดยการสัมภาษณ์

9. การเก็บรวบรวมข้อมูล

9.1 ข้อมูลจากการบันทึกภาพจากกล้องอัลตรา ชีสเต็ม จะได้ข้อมูลการเคลื่อนไหวของตัวแปรต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาเป็นข้อมูลดิบ (Raw data) ดังนี้

เวลาที่ใช้ในการชกหมัด เนื่องจากความเร็วของกล้องในการบันทึกภาพเท่ากับ 100 ภาพต่อวินาที ซึ่งสามารถนำมาใช้คำนวณระยะเวลาของการชกหมัดได้ เช่น จำนวนภาพที่ใช้ในการบันทึกการแสดงทักษะการชกหมัดหนึ่งเท่ากับ 75 ภาพ หมายความว่าใช้เวลาในการแสดงทักษะเท่ากับ .75 วินาที

ความเร็วของการชกหมัด ความเร็วของการชกหมัดได้จากระยะทางที่เคลื่อนที่ทั้งที่ไปข้างหน้าและมาข้างหลังหารด้วยเวลาที่ใช้ และจะนำเสนอในลักษณะความเร็วเฉลี่ยของแต่ละทักษะการชกหมัดนั้น และมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

อัตราเร่งของการชกหมัด อัตราเร่งของการชกหมัดได้จากการเปลี่ยนแปลงความเร็วจากการชกหมัด นำเสนอในลักษณะอัตราเร่งเฉลี่ยในช่วงของการชกหมัดนั้น และมีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาทีต่อวินาที

มุมของข้อต่อ มุมของข้อต่อในขณะชกหมัดนั้นจะนำเสนอในลักษณะของมุมเริ่มต้นและมุมสุดท้าย โดยค่าของมุมที่ได้จากโปรแกรมลมุนกันที่สำเร็จรูป จะให้ค่ามุมสัมพัทธ์ (Relative angle) ซึ่งจะต้องนำค่ามุมที่ได้มาลบออกจากแนวระนาบ (180 องศา) จึงจะได้มุมที่ต้องการโดยมีหน่วยเป็นองศา ดังภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.5 แสดงมุมของร่างกายที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์

ข้อมูลจากตัวแปรด้าน เวลา ความเร็ว อัตราเร่ง และมุมของข้อต่อต่างๆจะได้มาจากการติดต่อกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปซึ่งจะได้ค่าตัวแปรตามต้องการ

9.2 ข้อมูลจากแผ่นรับแรงกระแทก จะใช้ค่าแรงกระแทกที่ได้จากการชกหมัดต่างๆโดยคิดเป็นสัดส่วนต่อน้ำหนักตัวของนักมวยคนนั้นและมีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

9.3 บันทึกการสัมภาษณ์เกี่ยวกับ ระยะเวลาเริ่มต้นการชกมวยกิจกรรมการฝึกซ้อม เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบในการอภิปรายผล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์และแรงกระแทกจากเครื่องวัดแรงกระแทก เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์แบบคิเนติกส์และคิเนแมติกส์ ของทักษะการชกมวยสากลประกอบด้วยหมัด ยืนชกขวาตรง เต็มชกขวาตรง ชูค อีปเปอร์คัต ยืนแย็บซ้าย และเต็มแย็บซ้าย ในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาของการชกหมัดต่าง ๆ
2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วของการชกหมัดต่าง ๆ
3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเร่งของการชกหมัดต่าง ๆ

4. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแรงกระทบของการชกหมัดต่าง ๆ
5. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมเริ่มต้นและมุมสุดท้าย ของข้อต่อของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงในขณะชกหมัดต่าง ๆ ดังนี้

- 5.1 มุมของข้อมือ
- 5.2 มุมของข้อศอก
- 5.3 มุมของหัวไหล่
- 5.4 มุมของสะโพก
- 5.5 มุมของหัวเข่า

โดยทำการวัดมุมของส่วนร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไปขณะทำการชกหมัดต่าง ๆ

6 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลา ความเร็ว อัตราเร่ง มุมของข้อต่อ และแรงกระทบของหมัดต่างๆในขณะขึ้นชก และเดินเท้าเข้าชกของหมัดชกขวาตรง และแย็บซ้าย โดยใช้การทดสอบค่า "ที" (t-test)

7. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ของเวลา ความเร็ว อัตราเร่ง มุมของข้อต่อ และแรงกระทบของหมัดต่างๆของกลุ่มประชากรทั้ง 3 กลุ่ม

8. ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของ เชฟเฟ่ (Scheffe')

#### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยทดสอบค่า "ที" (t-test)
4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)
5. ทดสอบความแตกต่างรายคู่ วิธีเชฟเฟ่ (Scheffe')