

เอกสารประกอบการสอน

2108379

วิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ

ภาคเรียนที่ 2/2564

## บทที่ 1

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย

#### วัตถุประสงค์

1. บอกความหมายของการวิจัยได้
2. บอกถึงวิธีการค้นคว้าหาความรู้ของมนุษย์ ตั้งแต่วิธีโบราณจนถึงวิธีการที่เชื่อถือได้ และเป็นที่ยอมรับมากที่สุดในปัจจุบัน
3. บอกลักษณะที่สำคัญของการวิจัยได้
4. บอกประโยชน์ของการวิจัยได้
5. บอกคุณสมบัติที่สำคัญของนักวิจัยได้
6. อธิบายความสำคัญของจรรยาบรรณของนักวิจัยได้

#### วิธีการแสวงหาความรู้ (Methods of acquiring knowledge)

มนุษย์มีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวมานานนับตั้งแต่ยุคเริ่มแรกมาแล้ว โดยเฉพาะความรู้ต่าง ๆ เพื่อที่จะนำมาแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ความรู้ต่าง ๆ ของมนุษย์ ในปัจจุบันนี้ ประกอบด้วย ข้อเท็จจริงและ ทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งนับวันจะมีข้อค้นพบมากยิ่งขึ้นไปตามระยะเวลา ซึ่งความรู้เหล่านี้ช่วยให้มนุษย์มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถที่จะอธิบาย ควบคุมหรือพยากรณ์เหตุการณ์ต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ การแสวงหาความรู้ของมนุษย์มิใช่กระบวนการที่เกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ แต่เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยสติปัญญา และการฝึกฝนต่าง ๆ ซึ่งมีวิธีการแสวงหาความรู้ของมนุษย์จำแนกได้ดังนี้

#### 1. วิธีโบราณ (Older methods) ในสมัยโบราณมนุษย์ได้ความรู้มาโดย

1.1 การสอบถามผู้รู้หรือผู้มีอำนาจ (Authority) เป็นการได้รับความรู้จากการสอบถามผู้รู้ หรือผู้มีอำนาจ เช่น ในสมัยโบราณเกิดโรคระบาด ผู้คนก็จะถามจากผู้ที่มีความรู้ว่าควรทำ อย่างไร ซึ่งในสมัยนั้นผู้มีอำนาจก็จะแนะนำให้ทำพิธีสวดมนต์อ้อนวอนต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ให้ช่วยคลี่คลาย เหตุการณ์ต่าง ๆ คนจึงเชื่อถือโดยไม่มี การพิสูจน์

#### 1.2 ความบังเอิญ (Chance) เป็นการได้รับความรู้มาโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งไม่ได้เจตนาที่จะศึกษาเรื่อง

นั้นโดยตรง แต่บังเอิญเกิดเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์บางอย่างทำให้มนุษย์ได้รับความรู้นั้น เช่น เพนนิซิลินจากราชนมปัง

**1.3 ขนบธรรมเนียมประเพณี (Tradition)** เป็นการได้รับความรู้มาจากสิ่งที่คนในสังคมประพฤติปฏิบัติสืบทอดกันมาจนเป็นขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรม ผู้ที่ใช้วิธีการนี้ ควรตระหนักด้วยว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอดีตจนเป็นขนบธรรมเนียมประเพณีนั้น ไม่ใช่จะเป็นสิ่งที่ถูกต้องและเที่ยงตรงเสมอไป ดังนั้นผู้ที่ใช้วิธีการนี้ควรจะได้นำมาประเมินอย่างรอบคอบเสียก่อนที่จะยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริง

**1.4 ผู้เชี่ยวชาญ (Expert)** เป็นการได้รับความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง เมื่อมีปัญหาหรือต้องการคำตอบเกี่ยวกับเรื่องใดก็ไปถามผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะเรื่องนั้น เช่น เรื่องดวงดาวต่าง ๆ ในท้องฟ้าจากนักดาราศาสตร์ เรื่องความเจ็บป่วยจากนายแพทย์

**1.5 ประสบการณ์ส่วนตัว (Personal experience)** เป็นการได้รับความรู้จากประสบการณ์ที่ตนเองเคยผ่านมา ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลช่วยเพิ่มความรู้ให้บุคคลนั้น เมื่อประสบปัญหาที่พยายามระลึกถึงเหตุการณ์หรือวิธีการแก้ปัญหาในอดีตเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ประสบอยู่

**1.6 การลองผิดลองถูก (Trial and error)** เป็นการได้รับความรู้มาโดยการลอง แก้ปัญหาเฉพาะหน้า หรือปัญหาที่ไม่เคยทราบมาก่อน เมื่อแก้ปัญหานั้นได้ถูกต้องเป็นที่พึงพอใจ ก็จะกลายเป็นความรู้ใหม่ที่จดจำไว้ใช้ต่อไป ถ้าแก้ปัญหามิได้ก็จะไม่ใช้วิธีการนี้อีก

**2. วิธีการอนุมาน (Deductive method)** คิดขึ้นโดยอริสโตเติล (Aristotle) เป็นวิธีการคิดเชิงเหตุผล ซึ่งเป็นกระบวนการคิดค้นจากเรื่องทั่ว ๆ ไปสู่เรื่องเฉพาะเจาะจง หรือคิดจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อยจากสิ่งที่รู้ไปสู่ สิ่งที่ไม่รู้ วิธีการอนุมานนี้จะประกอบด้วย

1. ข้อเท็จจริงใหญ่ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เป็นจริงอยู่ในตัวมันเอง หรือเป็นข้อตกลงที่กำหนดขึ้นเป็นกฎเกณฑ์

2. ข้อเท็จจริงย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงใหญ่ หรือเป็นเหตุผลเฉพาะกรณีที่ต้องการทราบความจริง

3. ผลสรุป เป็นข้อสรุปที่ได้จากการพิจารณาความสัมพันธ์ของเหตุใหญ่และ เหตุย่อย

## ตัวอย่างการหาความจริงแบบนี้ เช่น

**ตัวอย่างที่ 1** ข้อเท็จจริงใหญ่ : สัตว์ทุกชนิดต้องตาย

ข้อเท็จจริงย่อย : แมวเป็นสัตว์ชนิดหนึ่ง

ผลสรุป : แมวต้องตาย

**ตัวอย่างที่ 2** ข้อเท็จจริงใหญ่ : ถ้ามหาวิทยาลัยถูกไฟไหม้ อาจารย์จะเป็นอันตราย

ข้อเท็จจริงย่อย : มหาวิทยาลัยถูกไฟไหม้

ผลสรุป : อาจารย์เป็นอันตราย

ถึงแม้ว่าการแสวงหาความรู้โดยวิธีการอนุมานจะเป็นวิธีการที่มีประโยชน์อย่างยิ่งแต่ก็มีข้อจำกัด ดังนี้

1. ผลสรุปจะถูกต้องหรือไม่ ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงใหญ่กับข้อเท็จจริงย่อย หรือทั้งคู่ไม่ถูกต้องก็จะทำให้ข้อสรุปพลาด ไปด้วย ดังเช่นตัวอย่างที่ 2 นั้น การที่มหาวิทยาลัยถูกไฟไหม้ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยอาจไม่เป็นอันตรายเลยก็ได้

2. ผลสรุปที่ได้เป็นวิธีการสรุปจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ แต่วิธีการนี้ไม่ได้เป็นการยืนยันเสมอไปว่า ผลสรุปที่ได้จะเชื่อถือได้เสมอไป เนื่องจากถ้าสิ่งที่รู้แต่แรกเป็นข้อมูลที่คลาดเคลื่อนก็จะส่งผลให้ข้อสรุปนั้นคลาดเคลื่อนไปด้วย

**3. วิธีการอุปมาน (Inductive Method)** เกิดขึ้นโดยฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) เนื่องจากข้อจำกัดของวิธีการอนุมานในแง่ที่ว่าข้อสรุปนั้น จะเป็นจริงได้ต่อเมื่อข้อเท็จจริงจะต้องถูกเสียก่อน จึงได้เสนอแนะวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ โดยรวบรวมข้อเท็จจริงย่อย ๆ เสียก่อนแล้วจึงสรุปรวบไปหาส่วนใหญ่ หลักในการอุปมานนั้นมีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

3.1 วิธีการอุปมานแบบสมบูรณ์ (Perfect inductive method) เป็นวิธีการแสวงหาความรู้โดยรวบรวม ข้อเท็จจริงย่อย ๆ จากทุกหน่วยของกลุ่มประชากร แล้วจึงสรุปรวมไปสู่ ส่วนใหญ่ วิธีนี้ปฏิบัติได้ยากเพราะบางอย่างไม่สามารถนำมาศึกษาได้ครบทุกหน่วย นอกจากนี้ยังสิ้นเปลืองเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายมาก

3.2 วิธีการอุปมานแบบไม่สมบูรณ์ (Imperfect inductive method) เป็นวิธีการ เสาะแสวงหาความรู้ โดยรวบรวมข้อเท็จจริงย่อย ๆ จากบางส่วนของกลุ่มประชากร แล้วสรุปรวมไปสู่ส่วนใหญ่ โดยที่ข้อมูลที่ศึกษานั้นถือว่าเป็นตัวแทนของสิ่งที่จะศึกษาทั้งหมด ผลสรุปหรือ ความรู้ที่ได้รับ

สามารถอ้างอิงไปสู่กลุ่มที่ศึกษาทั้งหมดได้ วิธีการนี้เป็นที่นิยมมากกว่าวิธีอุปมานแบบสมบูรณ์ เนื่องจากสะดวกในการปฏิบัติและประหยัดเวลา แรงงานและค่าใช้จ่าย

**4. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method)** เป็นการเสาะแสวงหาความรู้โดยใช้หลักการของ วิธีการอนุมานและวิธีการอุปมานมาผสมผสานกัน Charles Darwin เป็นผู้ริเริ่มนำวิธีการนี้มาใช้ ซึ่งเมื่อต้องการค้นคว้าหาความรู้ หรือแก้ปัญหาในเรื่องใดก็ต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนั้นก่อน แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการสร้างสมมติฐาน ซึ่งเป็นการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า ต่อจากนั้นเป็นการตรวจสอบปรับปรุงสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล และการทดสอบสมมติฐาน และJohn Dewey ปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้วให้ชื่อวิธีนี้ว่า การคิดแบบใคร่ครวญรอบคอบ (reflective thinking) ซึ่งต่อมาเป็นที่รู้จักกันในชื่อของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ที่ดีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ไม่เพียงแต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางการศึกษาด้วย

#### ขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1. ขั้นปัญหา (Problem)
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน (Hypothesis)
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gathering Data)
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)
5. ขั้นสรุป (Conclusion)

#### ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาทางการศึกษา

1. การตระหนักถึงปัญหา ขั้นนี้ผู้เสาะแสวงหาความรู้มีความรู้สึก หรือตระหนักว่าปัญหาคืออะไร หรือมีความสงสัยใคร่รู้เกิดขึ้นว่าคำตอบของปัญหานั้นคืออะไร
2. กำหนดขอบเขตของปัญหาอย่างชัดเจนและเฉพาะเจาะจง ขั้นนี้จะต้องกำหนดขอบเขตของปัญหาที่ตนจะศึกษาหาคำตอบนั้นมีขอบเขตกว้างขวางแค่ไหน
3. กำหนดสมมติฐาน ผู้แสวงหาความรู้ คาดคะเนคำตอบของปัญหาโดยการสังเกตจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่มีอยู่
4. กำหนดเทคนิคการรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการพัฒนาเครื่องมือที่มีคุณภาพไว้ใช้ในการรวบรวม

ข้อมูลที่จะตอบปัญหาที่ต้องการ

5. รวบรวมข้อมูล ผู้เสาะแสวงหาความรู้ นำเครื่องมือที่พัฒนาไว้ในขั้นที่ 4 มารวบรวมข้อมูลที่จะตอบปัญหาที่ต้องการทราบ

6. วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นที่ 5 มาจัดกระทำเพื่อหาคำตอบ

7. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เสาะแสวงหาความรู้ สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมมติฐานที่คาดคะเนไว้บนพื้นฐานของผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

### ความหมายของการวิจัย

การวิจัย ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Research” ถ้าจะแปลตามตัวหมายถึง การค้นหาซ้ำแล้วซ้ำอีก ซึ่งความหมายของคำว่าวิจัย ทางด้านวิชาการได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน เช่น

เบสท์ (Best, 1981 อ้างถึงใน บุญเรียง ขจรศิลป์ , 2533 : 5) ได้ให้ความหมายของการวิจัยไว้ว่าเป็นวิธีการที่เป็นระบบระเบียบ และมีจุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์ และคิดบันทึกการสังเกตที่มีการควบคุมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอ้างอิง หลักการหรือทฤษฎีซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำงานและการควบคุมเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

รัตนะ บัวสนธ์ (2543, 3) ได้ให้ความหมายของการวิจัยไว้ว่า เป็นการหาความจริงเชิง สาธารณะ ด้วยวิธีการที่เรียกว่ากระบวนการวิจัยซึ่งมีลักษณะเป็นระบบมีขั้นตอน

ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล (2543 : 21) สรุปความหมายของการวิจัยไว้ว่า การวิจัยคือการศึกษา ค้นคว้าอย่างมีระบบระเบียบเพื่อทำความเข้าใจปัญหาและแสวงหาคำตอบ เป็นกระบวนการที่อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2533 : 5) ได้ให้ความหมายของคำว่า การวิจัยทางด้านวิชาการ หมายถึง กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ หรือกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้เพื่อตอบปัญหาที่มีอยู่อย่างมีระบบ และมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้น การวิจัยทางการศึกษาจึงหมายถึง กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ที่เป็นความจริงเชิงตรรกะ (Logical) หรือความจริงเชิงประจักษ์ (Empirical) เพื่อตอบปัญหาทางการศึกษาอย่างมีระบบ และมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก

## ลักษณะที่สำคัญของการวิจัย

เบสท์ (Best , 1981อ้างถึงใน บุญเรียง ขจรศิลป์ , 2533 : 5) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เป้าหมายของการวิจัยมุ่งที่จะหาคำตอบต่าง ๆ เพื่อจะนำมาใช้แก้ปัญหาที่มีอยู่โดยพยายามที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ ระหว่าง ตัวแปรในลักษณะความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน
2. การวิจัยเน้นถึงการพัฒนาข้อสรุป หลักเกณฑ์หรือทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อที่จะเป็นประโยชน์ในการทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เป้าหมายของการวิจัยนั้นมีได้ ทยุดอยู่เฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาเท่านั้น แต่ข้อสรุปที่ได้มุ่งที่จะอ้างอิงไปสู่กลุ่มประชากร เป้าหมาย
3. การวิจัยจะอาศัยข้อมูล หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สามารถสังเกตได้รวบรวมได้ คำถามที่น่าสนใจ บางคำถามไม่สามารถทำการวิจัยได้ เพราะไม่สามารถรวบรวมข้อมูลมาศึกษาได้
4. การวิจัยต้องการเครื่องมือและการรวบรวมข้อมูลที่แม่นยำ เทียงตรง
5. การวิจัยจะเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลใหม่ ๆ จากแหล่งปฐมภูมิหรือใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิม เพื่อหาคำตอบของวัตถุประสงค์ใหม่
6. กิจกรรมที่ใช้ในการวิจัย เป็นกิจกรรมที่กำหนดไว้อย่างมีระบบแบบแผน
7. การวิจัยต้องการผู้รู้จริงในเนื้อหาที่จะทำการวิจัย
8. การวิจัยเป็นกระบวนการที่มีเหตุผลและมีความเป็นปรนัยสามารถที่จะทำการตรวจสอบความตรงของวิธีการที่ใช้ข้อมูลที่รวบรวมมา และข้อสรุปที่ได้
9. สามารถที่จะทำซ้ำได้ โดยใช้วิธีเดียวกัน หรือวิธีการที่คล้ายคลึงกันถ้ามีการเปลี่ยนแปลงกลุ่มประชากร สถานการณ์ หรือระยะเวลา
10. การทำวิจัยนั้นจะต้องมีความอดทนและรีบร้อนไม่ได้ นักวิจัยควรจะต้องเตรียมใจไว้ด้วยว่า อาจจะต้องมีความลำบากในบางเรื่อง ในบางกรณีที่จะแสวงหาคำตอบ ของคำถามที่ยาก ๆ
11. การเขียนรายงานการวิจัยควรจะทำอย่างละเอียดรอบคอบ ศัพท์เทคนิคที่ใช้ควรจะต้องบัญญัติความหมายไว้ วิธีการที่ใช้ในการวิจัยอธิบายอย่างละเอียด รายงานผลการวิจัยโดยตรงไป ตรงมาโดยไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัว ไม่บิดเบือนผลการวิจัย
12. การวิจัยนั้นต้องการความซื่อสัตย์และกล้าหาญในการรายงานผลการวิจัยในบางครั้ง ซึ่งอาจจะไปขัดกับความรู้สึกหรือผลการวิจัยของคนอื่นก็ตาม

### ข้อจำกัดของการวิจัยทางการศึกษา

1. ความซับซ้อนของเนื้อหาหรือปัญหาที่จะศึกษา
2. ความยากในการรวบรวมข้อมูล
3. ความยากในการทำซ้ำ
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักวิจัยและสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่มประชากรมีผลกระทบต่อผลการวิจัย
5. ความยากในการควบคุมตัวแปรเกิน
6. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลทางการศึกษา มีความแม่นยำและเชื่อถือได้ น้อยกว่าเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์

### ประโยชน์ของการวิจัย

1. ช่วยส่งเสริมความรู้ทางด้านวิชาการและศาสตร์สาขาต่าง ๆ ให้มีการค้นคว้าข้อเท็จจริงมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าการวิจัยจะทำให้มีการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติมซึ่งทำให้วิทยาการต่าง ๆ เจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ทั้งตัวผู้วิจัยและผู้นำเอาเอกสารการวิจัยไปศึกษา
2. นำความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติ หรือแก้ปัญหาโดยตรง ช่วยทำให้ผู้ปฏิบัติได้เลือกวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด ก่อให้เกิดการประหยัด
3. ช่วยในการกำหนดนโยบาย หรือหลักปฏิบัติงานต่าง ๆ เป็นไปด้วยความถูกต้อง เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. ช่วยให้ค้นพบทฤษฎีและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เพื่อให้มนุษย์ได้ดำเนินชีวิตอยู่ในโลกอย่างมีความสุขสบาย
5. ช่วยพยากรณ์ผลภายหน้าของสถานการณ์ ปรากฏการณ์และพฤติกรรมต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

### คุณสมบัติที่สำคัญ ๆ ของผู้ที่เป็นนักวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยเป็นงานหนัก เป็นการค้นคิดเพื่อแก้ปัญหา เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ทางปัญญาของมนุษย์ ดังนั้น นักวิจัย (Researcher) หรือผู้ที่ประสบความสำเร็จในงานวิจัยจึงมักจะมีบุคลิกภาพ และความสามารถตามที่รวบรวมได้ดังนี้คือ

1. ในด้านอารมณ์หรือทัศนคติ ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการวิจัยนั้นมักจะมีคามมุ่งมั่น และ



แรงขับเคลื่อนทางอารมณ์ต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- 1.1 มีแรงกระตุ้นเตือนภายในตัวเอง อันเกิดขึ้นจากความอยากรู้อยากเห็นมากเป็นพิเศษ
- 1.2 เป็นคนที่มีความสุข เพลิดเพลินต่อการงานคิดสร้างสรรค์ของใหม่
- 1.3 เป็นบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) หรือเป็นคนที่มุ่งหวังหรือต้องการจะทำอะไรให้สำเร็จมาก เพราะคิดว่าผลงานนั้นจะมีประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

**2. ในทางความรู้ความสามารถ** มักจะมีลักษณะเด่น ๆ ในทางความรู้ที่มีประสิทธิภาพ คือเป็นความรู้ที่ใช้งานแต่ไม่ใช่ความรู้ที่เก็บสะสมไว้ ได้แก่

- 2.1 เป็นผู้ที่มีความสามารถในการค้นหา เลือก และใช้ผลงานการวิจัยของคนอื่นได้อย่างดีและรวดเร็ว
- 2.2 เป็นคนที่มีความรู้และทักษะในการใช้แบบแผนการวิจัย (Research Design) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้หลักตรรกวิทยาในการแก้ปัญหา
- 2.3 เป็นคนที่มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือการวิจัยประเภทต่าง ๆ
- 2.4 เป็นคนที่มีความรู้และทักษะในวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการทางสถิติวิเคราะห์
- 2.5 เป็นคนที่มีความสามารถในการสรุปความคิดให้เป็นข้อยุติ แล้วนำไปใช้อ้างอิงได้อย่างกว้างขวาง (Generalization)
- 2.6 เป็นคนที่มีความสามารถในการตรวจสอบ วิพากษ์วิจารณ์และคาดคะเนได้
- 2.7 เป็นคนที่มีระบบในการทำงาน โดยทำงานมีระเบียบ และสามารถจัดหมวดหมู่ของความคิดสามารถเขียนรายงานการวิจัยได้ดี

**3. ในด้านความสามารถในการตัดสินใจ** ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการวิจัยมักจะมีความสามารถในการเลือกกระทำ หรือสามารถตัดสินใจดี เช่น

- 3.1 เป็นคนที่กล้าคิด
- 3.2 เป็นคนที่อดทน
- 3.3 เป็นคนใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น
- 3.4 เป็นคนที่ถ่อมตน รอบคอบ สุภาพต่อคนทั่วไป ไม่ใช่อารมณ์ในการตัดสินใจ แต่ใช้ปัญญาที่รอบคอบในการ ตัดสินใจทุก ๆ อย่าง
- 3.5 เป็นคนที่มีแรงศรัทธาในปัญญา และมีรสนิยมในทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ เป็นผู้ยึดมั่นใน

หลักวิชาที่ดั่งงามและ ยุติธรรม

- 3.6 เป็นคนที่มีความคิดเป็นอิสระและทำงานไปในทางที่ดั่งงาม
- 3.7 เป็นคนที่ประมาณตัวเองได้ คือรู้ฐานะแห่งตน รู้กำลังของตน รู้ขอบเขตของตน
- 3.8 เป็นคนที่มีความสามารถในการควบคุมตัวเองให้เป็นไปตามหลักวิชาที่ดั่งงามและยุติธรรม
- 3.9 เป็นผู้ที่มีความเชื่อมั่นในกฎเกณฑ์ธรรมชาติ เชื่อมั่นตามหลักเหตุผล
- 3.10 เป็นคนที่มีความหวังที่จะเห็นผลงานวิจัยอยู่เสมอ

คุณสมบัติทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วนี้นับได้ว่าเป็นลักษณะที่เด่น ๆ โดยเฉพาะของนักวิจัยผู้ที่ประสบความสำเร็จทางการวิจัย ซึ่งสมาคมการวิจัยแห่งสหรัฐอเมริกาได้รวบรวมไว้ ดังนั้นถ้าท่านต้องการเป็นนักวิจัยที่มีคุณสมบัติและความสามารถดังกล่าวมาแล้ว ก็ควรจะได้ฝึกฝนตนเองในด้านต่าง ๆ เท่าที่จะกระทำได้

### จรรยาบรรณนักวิจัย

คณะกรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ ในการประชุมเมื่อวันที่ 8 เมษายน 2541 ได้กำหนดจรรยาบรรณนักวิจัยขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวหลักเกณฑ์ควรประพฤติของนักวิจัยทั่วไป ไม่ว่าสาขาวิชาการใด ๆ โดยให้มีลักษณะเป็นข้อพึงสังวรณคุณธรรม และจริยธรรมในการทำงานวิจัยของนักวิจัยไทย ดังนี้ (สภาวิจัยแห่งชาติ , 2541)

“นักวิจัย” หมายถึง ผู้ที่ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อตอบประเด็นที่สงสัย โดยมีระเบียบวิธีอันเป็นที่ยอมรับในแต่ละศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ระเบียบวิธีดังกล่าวจึงครอบคลุมทั้งแนวคิด มโนทัศน์ และวิธีการที่ใช้ในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

“จรรยาบรรณ” หมายถึง หลักความประพฤติอันเหมาะสม แสดงถึงคุณธรรมและจริยธรรมในการประกอบอาชีพ ที่กลุ่มบุคคลแต่ละสาขาวิชาชีพประมวลขึ้นไว้เป็นหลักเพื่อให้สมาชิกในสาขาวิชาชีพนั้น ๆ ยึดถือปฏิบัติเพื่อรักษาชื่อเสียงและส่งเสริมเกียรติคุณของสาขาวิชาชีพของตน จรรยาบรรณในการวิจัย จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระเบียบวิธีวิจัย เนื่องด้วยในกระบวนการค้นคว้าวิจัย นักวิจัยจะต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับใกล้ชิดกับสิ่งที่ศึกษา ไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต การวิจัยจึงอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งที่ศึกษาได้หากผู้วิจัยขาดความรอบคอบระมัดระวัง การวิจัยเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวางแผน และกำหนดนโยบายในการ

พัฒนาประเทศทุกด้าน โดยเฉพาะในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในประเทศ ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของ นักวิจัยในเรื่องที่จะศึกษา และขึ้นอยู่กับคุณธรรม จริยธรรมของนักวิจัยในการทำงานวิจัยด้วย ผลงานวิจัยที่ด้อยคุณภาพด้วยสาเหตุใดก็ตาม หากเผยแพร่ออกไป อาจเป็นผลเสียต่อวงวิชาการและประเทศชาติได้

ด้วยเหตุนี้สภาวิจัยแห่งชาติจึงกำหนด “จรรยาบรรณนักวิจัย” ไว้เป็นแนวทางสำหรับนักวิจัย ยึดถือปฏิบัติ เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยตั้งอยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมและหลักวิชาการที่เหมาะสม ตลอดจนประกันมาตรฐานของการศึกษาค้นคว้า ให้เป็นไปอย่างสมศักดิ์ศรีและเกียรติภูมิของนักวิจัยไว้ 9 ประการ ดังนี้

### 1. นักวิจัยต้องซื่อสัตย์และมีคุณธรรมในทางวิชาการและการจัดการ

นักวิจัยต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน ไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น ต้องให้เกียรติ และอ้างถึงบุคคลหรือแหล่งที่มา ของข้อมูลที่นำมาใช้ในวิจัย ต้องซื่อตรงต่อการแสวงหาทุนวิจัย และมีความเป็นธรรมเกี่ยวกับผลประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

### 2. นักวิจัยต้องตระหนักถึงพันธกรณีในการทำงานวิจัย ตามข้อตกลงที่ทำไว้กับ หน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัย และต่อหน่วยงานที่ตนสังกัด

นักวิจัยต้องปฏิบัติตามพันธกรณีและข้อตกลงการวิจัยที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายยอมรับร่วมกัน อุทิศเวลาทำงานวิจัยให้ได้ผลที่ดีที่สุดและเป็นไปตามกำหนดเวลา มีความรับผิดชอบ ไม่ละทิ้งงานระหว่างดำเนินการ

### 3. นักวิจัยต้องมีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิชาการที่ทำวิจัย

นักวิจัยต้องมีพื้นฐานความรู้ในสาขาวิชาการที่ทำวิจัยอย่างเพียงพอ และมีความรู้ความชำนาญ หรือมีประสบการณ์เกี่ยวเนื่องกับเรื่องที่ทำวิจัย เพื่อนำไปสู่งานวิจัยที่มีคุณภาพ และเพื่อป้องกันปัญหาการวิเคราะห์ การตีความ หรือการสรุปที่ผิดพลาด อันอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่องานวิจัย

### 4. นักวิจัยต้องมีความรับผิดชอบต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็สิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต

นักวิจัยต้องดำเนินการด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง และเที่ยงตรงในการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคน สัตว์ พืช ศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกและมีปณิธานที่จะอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

### 5. นักวิจัยต้องเคารพศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัย

นักวิจัยต้องไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ทางวิชาการจนละเลยและขาดความเคารพในศักดิ์ศรีของเพื่อนมนุษย์ ต้องถือเป็นภาระหน้าที่ที่จะอธิบายจุดมุ่งหมายของการวิจัยแก่บุคคลที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง โดยไม่หลอกลวงหรือบีบบังคับ และไม่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

### 6. นักวิจัยต้องมีอิสระทางความคิด โดยปราศจากอคติในทุกขั้นตอนของการทำวิจัย

นักวิจัยต้องมีอิสระทางความคิด ต้องตระหนักว่า อคติส่วนตัว หรือความลำเอียงทาง วิชาการ อาจส่งผลให้มีการบิดเบือนข้อมูลและข้อค้นพบทางวิชาการ อันเป็นเหตุให้เกิดผลเสียหายต่องานวิจัย

### 7. นักวิจัยพึงนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในทางที่ชอบ

นักวิจัยพึงเผยแพร่ผลงานวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการและสังคม ไม่ขยายผลข้อค้นพบจนเกินความเป็นจริง และไม่ใช้ผลงานวิจัยไปในทางมิชอบ

### 8. นักวิจัยพึงเคารพความคิดเห็นทางวิชาการของผู้อื่น

นักวิจัยพึงมีใจกว้าง พร้อมทั้งจะเปิดเผยข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย ยอมรับฟังความคิดเห็น และเหตุผลทางวิชาการ ของผู้อื่น และพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขงานวิจัยของตนให้ถูกต้อง

### 9. นักวิจัยพึงมีความรับผิดชอบต่อสังคมทุกระดับ

นักวิจัยพึงมีจิตสำนึกที่จะอุทิศกำลังสติปัญญาในการทำวิจัย เพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ เพื่อความเจริญและประโยชน์สุขของสังคมและมวลมนุษยชาติ

## บทที่ 2

### ประเภทของการวิจัย

#### วัตถุประสงค์

1. บอกประเภทของงานวิจัยตามเกณฑ์ที่ใช้แบ่งได้
2. บอกลักษณะสำคัญของงานวิจัยแต่ละประเภทได้
3. บอกลำดับขั้นตอนของการวิจัยได้

#### การจัดประเภทการวิจัย

การจัดประเภทการวิจัยทางการศึกษานั้นสามารถจัดได้หลายแบบแล้วแต่ว่าจะใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งพอสรุป ได้ดังนี้

1. ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง
  - เชิงประวัติศาสตร์
  - เชิงบรรยาย
  - เชิงทดลอง
2. ใช้จุดมุ่งหมายของงานวิจัยเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง
  - บริสุทธิ์
  - ประยุกต์
  - เชิงปฏิบัติการ
3. ใช้ลักษณะและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง
  - เชิงปริมาณ
  - เชิงคุณภาพ
4. ใช้ลักษณะศาสตร์และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง
  - วิทยาศาสตร์
  - สังคมศาสตร์
  - มนุษยศาสตร์
5. ใช้วิธีการควบคุมตัวแปรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

- เชิงทดลอง
- เชิงกึ่งทดลอง
- เชิงธรรมชาติ

## 1. ใช้ระเบียบวิจัยเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

1.1 การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ (Historical research) เป็นการวิจัยที่เน้นถึงการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาแล้วในอดีต (what was ?) ประโยชน์ของการวิจัย ชนิดนี้ก็คือ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเหตุการณ์ต่าง ๆ ในปัจจุบัน หรือสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อแก้ไขปัญหา ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ด้วย

1.2 การวิจัยเชิงบรรยาย หรือการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) เป็นการวิจัยที่เน้นถึง การศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (what is ?) ในการดำเนินการวิจัย นักวิจัยไม่สามารถที่จะไปจัดสร้างสถานการณ์หรือควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ได้ตามใจชอบ การวิจัยแบบนี้เป็นการ ค้นคว้าหาข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ และความสนใจต่อการเมือง มีการวิจัยหลายชนิดที่จัดไว้ว่าเป็นการวิจัยเชิงบรรยายได้แก่

- 1.2.1 การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)
- 1.2.2 การวิจัยเชิงสังเกต (Observational research)
- 1.2.3 การวิจัยเชิงเปรียบเทียบสาเหตุ (Causal Comparative)
- 1.2.4 การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Co relational research)
- 1.2.5 การศึกษาเฉพาะกรณี (Case study)

1.3 การวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เป็นการวิจัยเพื่อพิสูจน์ความสัมพันธ์เชิง เหตุผลของ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ (what will be ?) โดยมีการจัดกระทำกับตัวแปรอิสระเพื่อศึกษาผล ที่มีต่อตัวแปรตาม และมีการควบคุมตัวแปรอื่นมิให้มีผลกระทบต่อตัวแปรตาม ซึ่งนิยมมากทางด้าน วิทยาศาสตร์ สำหรับทางด้านการศึกษา ค่อนข้างลำบาก ในแง่ของการควบคุมตัวแปรเกิน

## ลักษณะที่สำคัญของการวิจัยเชิงทดลองคือ

1. ควบคุมตัวแปรเกินได้ (Control)
2. จัดการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรอิสระได้ (Manipulation)
3. สังเกตได้ (Observation)
4. ทำซ้ำได้ (Replication)

## 2. ใช้จุดมุ่งหมายของการวิจัยเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

2.1 การวิจัยบริสุทธิ์ (Pure research) หมายถึง การวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตอบสนองความอยากรู้หรือมุ่งที่จะหาความรู้เท่านั้น โดยไม่ได้คำนึงว่าจะนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ได้หรือไม่ การวิจัยประเภทนี้ก่อให้เกิดทฤษฎีใหม่ ๆ ตามมา

2.2 การวิจัยประยุกต์ (Applied research) หมายถึง การวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ใน การแก้ปัญหา หรือปรับปรุงความเป็นอยู่และสังคมของมนุษย์ให้ดีขึ้นได้แก่ การวิจัยทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง การศึกษา เป็นต้น

2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการหรือวิจัยเฉพาะกิจ (Action research) เป็นการวิจัยเพื่อนำผลมาใช้แก้ปัญหาอย่างรีบด่วนหรือปัจจุบันทันที ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเพื่อนำผลที่ได้มาใช้แก้ปัญหาเฉพาะเรื่องในวงจำกัด โดยไม่ได้สนใจว่าจะใช้ประโยชน์หรือแก้ปัญหานั้นได้หรือไม่

2.4 การวิจัยสถาบัน (Institutional research) เป็นการวิจัยที่มุ่งนำผลการวิจัยมาใช้ในการปรับปรุงงานด้านการบริหารของหน่วยงานหรือ สถาบันนั้น ๆ โดยไม่มีจุดมุ่งหมายในการนำผลการวิจัยไปใช้กับหน่วยงานหรือสถาบันอื่น

## 3. ใช้ลักษณะและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

3.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) เป็นการวิจัยที่มุ่งค้นคว้าหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ โดยพยายามที่จะศึกษาข้อมูลด้านต่าง ๆ มาบรรยายถึงความสัมพันธ์ของ เงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ การวิจัยเชิงคุณภาพนั้นเป็นการศึกษาค้นคว้าในแนวลึกมากกว่าแนวกว้าง การรวบรวมข้อมูล จะให้ความสำคัญกับข้อมูลที่เกี่ยวกับประวัติส่วนตัว แนวคิด ความรู้สึกต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล วิธีการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการจะเป็นวิธีการหลักของการวิจัยเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้วิธีการสรุปบรรยายทฤษฎีและแนวคิดต่าง ๆ ในการอธิบายและวิเคราะห์

เหตุการณ์ต่าง ๆ

3.2 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) เป็นงานวิจัยที่มุ่งค้นคว้าข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อหาข้อสรุปในเชิงปริมาณ เป็นการศึกษาในแนวกว้างมากกว่าแนวลึก เพื่อที่จะนำข้อสรุปต่าง ๆ ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงไปใช้กับกลุ่มประชากร โดยอาศัยวิธีการทางสถิติ การรวบรวมข้อมูล เน้นหนักไปในทางปริมาณหรือค่าต่าง ๆ ที่สามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ วิธีการรวบรวมข้อมูล มีหลายรูปแบบ เช่น การส่งแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต การสร้างสถานการณ์สมมติการทดลอง และการทดสอบ เป็นต้น การวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้วิธีการทางสถิติเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4. ใช้ลักษณะศาสตร์และสาขาวิชาที่เกี่ยวกับการวิจัยเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง แบ่งได้หลายสาขา เช่น

4.1 การวิจัยทางสังคมศาสตร์ ได้แก่ การวิจัยเกี่ยวกับสังคม การเมือง การปกครอง การศึกษา เศรษฐกิจ เป็นต้น

4.2 การวิจัยทางมนุษยศาสตร์ ได้แก่ การวิจัยเกี่ยวกับคุณค่าของมนุษย์ เช่น ภาษาศาสตร์ ดนตรี ศาสนา โบราณคดี ปรัชญา เป็นต้น

4.3 การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การวิจัยทางชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ วิศวกรรม แพทย์ พยาบาล เทคนิคการแพทย์ เกษศาสตร์ เป็นต้น

5. ใช้วิธีการควบคุมตัวแปรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

5.1 การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) เป็นการวิจัยเพื่อพิสูจน์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยมีการจัดสถานการณ์ทดลอง ด้วยการควบคุมระดับของตัวแปรต้น และกำจัดอิทธิพลของตัวแปรภายนอกต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องแล้ววัดผลตัวแปรตามออกมา

5.2 การวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental research) เป็นการวิจัยที่สามารถควบคุมตัวแปรภายนอกที่ไม่ต้องการได้เพียง บางตัว เนื่องจากไม่สามารถสุ่มตัวอย่างให้เท่ากันได้

5.3 การวิจัยเชิงธรรมชาติ (Naturalistic research) เป็นการวิจัยที่ค้นหาความจริงของสภาพการณ์ในสังคม ใช้การสังเกตการณ์เป็นสำคัญ และสรุปผลโดยใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าอนุมาน และอุปมาน



## ขั้นตอนในการวิจัย

การวิจัยคือ วิธีการเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ หรือวิธีการตอบปัญหาต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลำดับขั้นตอนของการวิจัย แบ่ง ได้เป็น 9 ขั้นตอน คือ

1. เลือกหัวข้อปัญหาที่จะทำการวิจัย
2. การกำหนดขอบเขตของปัญหาในการทำวิจัย
3. การศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. การกำหนดสมมติฐาน
5. การเขียนเค้าโครงการวิจัย
6. การสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูล
7. การดำเนินการรวบรวมข้อมูล
8. การจัดกระทำข้อมูล
9. การสรุปผลการวิจัยและเขียนรายงานการวิจัย

## ขั้นตอนในการวิจัย

ในการวิจัยแต่ละประเภท อาจมีขั้นตอนแตกต่างกันไป ในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนในการวิจัยซึ่งไม่ได้หมายคลุมนไปถึงว่าการวิจัยทุกประเภท ต้องมีขั้นตอนตามที่กล่าว ต่อไปนี้ ทุกประการ

1. **เลือกหัวข้อปัญหา** เป็นการตอบคำถามที่ว่าเราจะทำวิจัยเรื่องอะไร ซึ่งจะต้องพิจารณาให้รอบคอบด้วยความมั่นใจและเขียนชื่อเรื่องที่จะ วิจัยออกมา
2. **การกำหนดขอบเขตของปัญหา** เมื่อได้ปัญหาที่จะทำการวิจัยแน่นอนแล้วควรที่จะกำหนดขอบเขตของ ปัญหาให้ชัดเจน เนื่องจากกำหนดยุทธศาสตร์ที่แน่นอนช่วยผู้วิจัยได้ดังนี้
  - 2.1 วางแผนรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม
  - 2.2 รู้ถึงเทคนิคต่างๆ ที่เหมาะสมในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจน การแปลผลการวิจัย
  - 2.3 มองเห็นภาพอย่างชัดเจนว่าจะต้องทำอะไรบ้าง
3. **การศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** โดยการศึกษาสาระความรู้ แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นในตำรา หนังสือ วารสาร รายงานการวิจัยและเอกสาร อื่น ๆ ซึ่งจะ

มีประโยชน์ต่อผู้วิจัยในข้อต่อไปนี้

1. ช่วยให้ไม่เกิดการซ้ำซ้อนในการวิจัย
  2. ช่วยให้กำหนดขอบเขตของการทำวิจัยได้ถูกต้องชัดเจน (กรอบแนวคิด)
  3. ได้แนวทางในการกำหนดสมมุติฐาน (กรณีที่มีสมมุติฐาน)
  4. ได้แนวทางในการสร้างเครื่องมือเพื่อรวบรวมข้อมูล
  5. ได้แนวทางในการสุ่มตัวอย่าง
  6. ได้แนวทางในการใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
  7. ได้แนวทางการแปลผลการวิจัยและการเขียนรายงานการวิจัย
4. **การกำหนดสมมุติฐาน** หมายถึง การเขียนข้อความที่เป็นข้อคาดหวังเกี่ยวกับความแตกต่างที่อาจเป็นไปได้ ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งสมมุติฐานนั้นไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นจริงเสมอไป
5. **การเขียนเค้าโครงการวิจัย** การเขียนเค้าโครงการวิจัยเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นหนึ่ง เนื่องจากเค้าโครงการวิจัยนั้นจะเป็นแบบแผนในการดำเนินงานวิจัย อย่างมี ระบบ ควร จะ ประกอบด้วย
1. ชื่องานวิจัย
  2. ภูมิหลังหรือที่มาของปัญหา
  3. วัตถุประสงค์
  4. ขอบเขตของการวิจัย
  5. ตัวแปรต่าง ๆ ที่วิจัย
  6. คำนิยามศัพท์เฉพาะ (ในกรณีที่จำเป็น)
  7. สมมุติฐาน (ถ้ามี)
  8. วิธีดำเนินการวิจัย
    - 8.1 รูปแบบของงานวิจัย
    - 8.2 การสุ่มตัวอย่าง
    - 8.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
    - 8.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
  9. แผนการทำงาน
  10. งบประมาณ

6. **การสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูล** ก่อนที่จะดำเนินการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องทราบว่า จะใช้เครื่องมืออะไรในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือนั้นมีหรือยัง ถ้ายังไม่มีต้องดำเนินการสร้างและนำเครื่องมือขึ้นไป ทดลองใช้ เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลเองเสมอไป กรณีที่ทราบว่ามีเครื่องมือที่สร้างขึ้นอย่างเป็นมาตรฐานเหมาะสมกับการที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ก็อาจยืมเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ได้ ถ้าสงสัยในเรื่องคุณภาพของเครื่องมือ เนื่องจากสร้างไว้นานแล้วก็อาจนำมาทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพใหม่อีกครั้งหนึ่งเมื่อพบว่ามีคุณภาพเข้าเกณฑ์ก็นำมาให้เก็บรวบรวมข้อมูลได้ (การวิจัยบางเรื่องอาจไม่ใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่เป็นแบบแผนก็จะตัดขั้นตอนนี้ออกไป)

7. **ขั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล** ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยจะต้องทราบว่าในการทำการวิจัยนั้นสามารถจะรวบรวมข้อมูลจากกลุ่ม ประชากรทั้งหมด หรือ สุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการสุ่มตัวอย่างนั้นก็ต้องทราบว่าจะต้องสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการใดที่จะให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร ข้อมูลที่ผู้วิจัยจะทำการรวบรวมนั้นมาจากไหน ปฐมภูมิ (Primary Source) หรือทุติยภูมิ (Secondary Source)

วิธีการรวบรวมข้อมูลที่นิยมใช้ในการวิจัยทางการศึกษา ได้แก่

1. การใช้แบบทดสอบ
2. การใช้แบบวัดเจตคติ
3. การส่งแบบสอบถาม
4. การสัมภาษณ์
5. การสังเกต
6. การใช้เทคนิคสังคมมิติ
7. การทดลอง

8. **การจัดกระทำข้อมูล (Data Processing)** การจัดกระทำข้อมูลเป็นวิธีการดำเนินการอย่างมีระบบตามลำดับขั้น กับข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย การจัดกระทำข้อมูลประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

8.1 **Input** เป็นการจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ เช่น การบันทึกรอยคะแนน การลงรหัสข้อมูล การถ่ายข้อมูล ลงคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

8.2 **Processing** เป็นขั้นตอนของ การจัดแบ่งประเภทของข้อมูล สำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพและเป็นขั้นตอนการคำนวณ สำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจจะคำนวณด้วยมือ ใช้เครื่องคิดเลข หรือใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูลและปัจจัยเอื้ออำนวย

8.3 **Output** เป็นขั้นตอนที่นำผลจากการขั้นตอนที่ได้จากขั้น processing มาเขียนเป็นรายงาน หรือเสนอในรูปแบบของตาราง หรือ แผนภูมิต่าง ๆ แล้วแปลความหมายของผลที่ได้

## 9. การสรุปผลการวิจัยและเขียนรายงาน

ขั้นนี้จะเป็นขั้นสุดท้ายของการวิจัย โดยการสรุปผลการวิจัย และเขียนรายงานการวิจัยซึ่งโดยทั่วไปในรายงานการวิจัยจะประกอบด้วย

1. **บทนำ** ซึ่งประกอบด้วยความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ในการวิจัย สมมติฐานในการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ข้อตกลงเบื้องต้น ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัยและค่านิยมศัพท์เฉพาะ
2. **การตรวจสอบเอกสาร**
3. **วิธีการดำเนินการวิจัย** ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง วิธีการสุ่ม ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล และขั้นตอนการดำเนินการรวบรวมข้อมูล ตลอดจนวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
4. **ผลการวิจัย**
5. **สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ**

### บทที่ 3

#### การเลือกปัญหาในการวิจัย

##### วัตถุประสงค์

1. บอกความหมายของปัญหาการวิจัยได้
2. บอกแหล่งที่มาของปัญหาการวิจัยได้
3. อธิบายขั้นตอนการกำหนดปัญหาการวิจัยได้
4. สามารถกำหนดขอบเขตของปัญหาการวิจัยได้
5. บอกประโยชน์ของการศึกษาเอกสารและงานวิจัย
6. บอกแหล่งศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาได้
7. บอกเกณฑ์ในการพิจารณาคุณค่าของเอกสารอ้างอิงได้

##### การเลือกปัญหาในการวิจัย

การเลือกหัวข้อเรื่องเป็นหัวใจที่สำคัญของการทำวิจัย สิ่งแรกที่ผู้สนใจจะทำวิจัยต้องทำ ก็คือ การคัดเลือกหัวข้อเรื่อง หัวข้อเรื่องที่ดีควรเป็นหัวข้อที่ไม่กว้างหรือแคบจนเกินไปเป็นหัวข้อที่มีประโยชน์ และอยู่ในความสามารถของผู้วิจัยที่จะดำเนินการได้ การเลือกหัวข้อการวิจัยต้อง สอดคล้องกับปัญหาที่จะศึกษาปัญหานั้นอาจจะเกิดจากความอยากรู้ ความสนใจ ความสงสัย ความนึกคิด ปรากฏการณ์ การค้นคว้า การฟัง การอ่าน การสนทนา หรือการสังเกตจากสภาพแวดล้อมก็เป็นไปได้ การทำวิจัยแต่ละเรื่องจะต้องกำหนดประเด็นของปัญหาในการทำวิจัยให้ชัดเจนและการเขียนประเด็นของปัญหาควรมีหลักการดังนี้

1. เป็นประเด็นที่น่าสนใจ
2. เป็นประเด็นที่เป็นปัญหาจริง ๆ อยู่ในปัจจุบัน
3. เขียนให้ตรงประเด็น ข้อมูลเชิงเหตุผลควรจะนำไปสู่จุดที่เป็นปัญหาที่จะทำการวิจัย และชี้ให้เห็นความสำคัญของสิ่งที่จะทำวิจัย
4. มีข้อมูลอ้างอิงทำให้น่าเชื่อถือ เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจว่าเป็นปัญหาที่มีพื้นฐานมาจากข้อมูลเชิงประจักษ์ มิใช่เกิดจากความรู้สึกหรือจินตนาการของผู้เขียน

5. ไม่ยืดยาวจนน่าเบื่อ
6. ใช้ภาษาง่าย ๆ จัดลำดับประเด็นที่เสนอให้เป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน
7. เป็นประเด็นที่น่าจะเป็นประโยชน์เมื่อทำการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ๆ
8. อยู่ในวิสัยที่ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะทำได้ทั้งในแง่ของเวลา ค่าใช้จ่ายตามความสามารถของ ผู้วิจัย

#### แหล่งที่มาของปัญหา

ผู้วิจัยอาจได้ปัญหาการวิจัยจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. **ประสบการณ์ของผู้วิจัย** ผู้วิจัยอาจได้ปัญหาการวิจัยจากปัญหาที่ประสบอยู่ในการปฏิบัติงานหรือจากการสังเกตเหตุการณ์ความเคลื่อนไหว ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในสังคม ทำให้เกิดความสงสัยและต้องการค้นหาความรู้ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือต้องการค้นหาแนวทางวิธีการแก้ไขเหล่านั้น
2. **รายงานการวิจัยของคนอื่น ๆ ที่พิมพ์ออกมาแล้ว** ไม่ว่าจะอยู่ในวารสารการวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ วิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาของนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา หรือในรูปรายงานการวิจัยที่พิมพ์ออกมาเป็นเล่ม ข่าวสารการวิจัยของหน่วยงานที่ทำวิจัย และส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย เช่น รายงานการวิจัยของสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย สภาวิจัยแห่งชาติ แม้กระทั่ง บทคัดย่อที่มีการรวบรวมไว้ เช่น Dissertation Abstracts International รวมบทคัดย่องานวิจัยของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ
3. **ทฤษฎี** ผู้วิจัยอาจได้ปัญหาจากทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่สนใจ อาจสงสัยว่าในสถานการณ์ และเวลาที่แตกต่างกัน เหตุการณ์ต่าง ๆ จะเป็นไปตามที่ทฤษฎีกล่าวไว้หรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากในสังคมศาสตร์เหตุการณ์ต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปได้ตามสถานการณ์ และเวลาที่เปลี่ยนไปจึงจำเป็นต้องมีการพิสูจน์ยืนยันอยู่เสมอ
4. **การเข้าร่วมสัมมนา ประชุมทางวิชาการ ในเรื่องต่าง ๆ** อาจช่วยให้พบปัญหาที่ควรทำการวิจัยได้
5. **การเสนอหัวข้อที่ควรทำการวิจัยของหน่วยงานที่ให้ทุนส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย** เช่น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกองทุน

สนับสนุนงานวิจัย การให้ทุนอุดหนุนการวิจัยโดยระบุลักษณะโครงการวิจัยหรือโดยการกำหนดเรื่อง  
ของสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ และคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ อาจช่วยให้  
เลือกเรื่องที่จะทำวิจัยได้

6. จากการให้คอมพิวเตอร์พิมพ์รายชื่อเรื่องต่าง ๆ ที่มีผู้วิจัยไว้แล้วตามหมวดต่าง ๆ ใน  
สาขาที่ตนสนใจ เพื่อที่จะได้แนวความคิดในการวิจัย หรือให้พิมพ์ผลงานวิจัยโดยย่อในเรื่องที่ตนสนใจ  
เมื่อศึกษาในเรื่องเหล่านั้นอาจพบปัญหาที่จะทำวิจัย

7. จากการศึกษาค้นคว้าทาง Internet โดยการพิมพ์ชื่อ Website ที่มีการรวบรวม  
งานวิจัยไว้ เช่น [www.onec.go.th](http://www.onec.go.th) ของสำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ และ Website ของ  
มหาวิทยาลัยต่าง ๆ เช่น

<a href="http://www.nu.ac.th">www.nu.ac.th</a>	มหาวิทยาลัยนเรศวร
<a href="http://www.tu.ac.th">www.tu.ac.th</a>	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
<a href="http://www.chula.ac.th">www.chula.ac.th</a>	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
<a href="http://www.psu.ac.th">www.psu.ac.th</a>	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
<a href="http://www.su.ac.th">www.su.ac.th</a>	มหาวิทยาลัยศิลปากร
<a href="http://www.ku.ac.th">www.ku.ac.th</a>	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
<a href="http://www.kku.ac.th">www.kku.ac.th</a>	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## เกณฑ์ในการเลือกปัญหาที่จะวิจัย

### ก. ด้านผู้วิจัย

1. เป็นเรื่องที่ผู้วิจัยมีความสนใจใคร่รู้อย่างแท้จริงหรือศรัทธาอย่างแรงกล้าในการแสวงหา  
คำตอบการวิจัยเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัย ความเพียร ความอดทน ความตั้งใจอย่างระมัดระวัง จึง  
จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกปัญหาที่ตนสนใจ ถ้าเป็นปัญหาที่ไม่สนใจอาจทำให้งานวิจัยนั้น  
ขาดคุณภาพ หรือผู้วิจัยเกิดความเบื่อหน่าย เลิกล้มกลางคันได้ อย่างไรก็ตามความสนใจอย่างเดียวยัง  
ไม่เพียงพอ เพราะเรื่องที่ผู้วิจัยสนใจอาจเป็นเรื่องราวที่ไม่ค่อยมีความสำคัญ หรือมีปัญหาเรื่อง  
ค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งต้องพิจารณาด้วย

2. เป็นเรื่องที่สอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้วิจัย ในการเลือกปัญหาการวิจัย ผู้วิจัย

จะต้องพิจารณาถึงขีดจำกัดของความสามารถพื้นฐานและประสบการณ์ของตนอย่าง  
เที่ยงธรรม แล้วเลือกวิจัยในปัญหาที่ตนมีความรู้ในข้อเท็จจริงนั้นจริง ๆ ในทฤษฎีของเรื่องนั้น ๆ และ  
มีความสามารถความชำนาญในเรื่อง นั้น การเลือกงานวิจัยที่ตนไม่ถนัดหรือขาดความสามารถจะทำให้  
ให้เกิดปัญหาอย่างมาก

3. เป็นเรื่องที่มีทุนวิจัยเพียงพอ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะต้องพิจารณา  
ให้รอบคอบ ควรทำประมาณการค่าใช้จ่ายในโครงการวิจัยให้ละเอียด ไม่ว่าจะ เป็นค่าจ้างบุคลากร ค่า  
ใช้คอมพิวเตอร์ ค่าวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ค่าเดินทางเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าจ้างพิมพ์รายงานการวิจัย  
ค่าใช้จ่ายเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการกำหนดความสมบูรณ์ หรือ ความกว้างขวางของ  
เรื่องที่วิจัย ถ้ามีทุนมากก็จะเอื้อต่อการวิจัยในเรื่องที่มีความลุ่มลึก มีความสมบูรณ์มากขึ้น แต่การวิจัย  
ในเรื่องที่มีคุณค่า ไม่จำเป็นต้องลงทุนมากเสมอไป ในเรื่องทุนการวิจัยนี้บางครั้งอาจได้รับการ  
สนับสนุนให้ทุนอุดหนุนจากหน่วยงาน สถาบันที่ส่งเสริมการวิจัยถ้าเสนอโครงการวิจัยในเรื่องที่อยู่ใน  
ความสนใจ เป็นเรื่องที่น่าสนใจตามที่วางไว้ หรือใช้งบประมาณของหน่วยงานของตน ลักษณะ  
ดังกล่าวนี้จะช่วยขจัดปัญหาเกี่ยวกับทุนวิจัยได้

#### ข. ด้านปัญหาที่จะทำการวิจัย

1. เป็นปัญหาที่มีความสำคัญ กล่าวคือ ผลของการวิจัยมีคุณค่าหรือเป็นประโยชน์ต่อสังคม ต่อ  
หน่วยงานแก้ไขปัญหาต่าง ๆ หรือเสริมสร้างความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ
2. ควรเป็นปัญหาที่มีลักษณะริเริ่มไม่เลียนแบบคนอื่นมี Originality สูงไม่ว่าจะเป็นด้าน  
จุดประสงค์ในการวิจัยหรือวิธีการวิจัย

#### ค. ด้านสภาพที่เอื้อต่อการวิจัย

1. มีแหล่งสำหรับค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยอย่างเพียงพอ อาจจะเป็นห้องสมุด หรือ  
บริการสืบค้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์
2. สามารถขอความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการวิจัย เช่น จากผู้สร้างเครื่องมือรวบรวม  
ข้อมูล (กรณีไม่ได้สร้างเอง) ความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่าง ความร่วมมือจากหน่วยงานวิเคราะห์  
ข้อมูล

#### ข้อผิดพลาดในการเลือกปัญหาวิจัย

1. เลือกหัวข้อปัญหาตามผู้อื่นหรือผู้อื่นมอบปัญหาการวิจัยให้ โดยที่ผู้วิจัยไม่มีความรู้ ความ



สนใจพอ เมื่อทำวิจัยมักเกิดปัญหาอุปสรรค ต่าง ๆ

2. เลือกปัญหาที่กว้างเกินไปเกินกำลังความสามารถของตนเอง
3. เลือกปัญหาอย่างรีบร้อนและลงมือวิจัยโดยไม่ได้ออกแบบให้รอบคอบล่วงหน้า
4. ขาดการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยหรือศึกษาไม่เพียงพอ ทำให้มีความคิดค้น

แคบทำการวิจัยไม่รัดกุม

### ขอบเขตของการวิจัย

ในการกำหนดปัญหาการวิจัยให้มีความชัดเจนนั้นผู้วิจัยจำเป็นต้องพิจารณากำหนดขอบเขตของปัญหาหรือขอบเขตของ การศึกษาในแง่มุม ต่าง ๆ ด้วย เช่น

1. **ขอบเขตของประชากร** ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับชนิดของประชากร แหล่งพื้นที่ของ ประชากร ขนาดของประชากร เช่น ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้นของมหาวิทยาลัยมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 10

2. **ขอบเขตของตัวแปรที่ศึกษา** ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับชนิดของตัวแปร โครงสร้างหรือ องค์ประกอบของตัวแปร เช่น สมรรถภาพอาจารย์คณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้คือ ด้านความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ด้านความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน ด้านความสามารถในการสอนและด้านบุคลิกภาพ

3. **ขอบเขตของระยะเวลาที่ศึกษา** เป็นการกำหนดช่วงระยะเวลาของเรื่องหรือเหตุการณ์ ที่ ต้องการศึกษ เช่นการศึกษาคั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือน กรกฎาคม – กันยายน พ.ศ. 2541

### การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการวิจัย เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการวิจัย ถ้ากำหนดวัตถุประสงค์ไม่ชัดเจนจะทำให้ผลการวิจัยที่ได้ไม่สอดคล้องกับความต้องการของ ปัญหาที่จะศึกษา ในบางครั้งถ้าพิจารณาชื่อเรื่องอย่างเดียวไม่สามารถตอบข้อคำถามได้ครบตาม ต้องการจึงจำเป็นต้องกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ทำการวิจัยสามารถบอก รายละเอียดได้ว่า จะต้องศึกษา อะไรบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล และการเสนอ ผลการวิจัยได้อย่างชัดเจน การกำหนดวัตถุประสงค์ ควรกำหนดเป็นข้อ ๆ เพื่อความสะดวกและมี

ความชัดเจนในการวิเคราะห์และตอบคำถามของแต่ละข้อ สำหรับการตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ส่วนใหญ่ ควรขึ้นต้นด้วยคำว่า “เพื่อ” และตามด้วยข้อความที่จะแสดงการกระทำในการวิจัย ซึ่ง มักจะเป็นคำต่อไปนี้ เช่น ศึกษา สำรวจ เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ หาผลกระทบ เป็นต้น

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

การทำวิจัยแต่ละเรื่องจะต้องทราบว่าเมื่อทำวิจัยเสร็จแล้วจะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างไร ประโยชน์ของการวิจัย อาจใช้ได้หลายลักษณะ เช่น บางหน่วยงานอาจจะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย ปรับปรุงการเรียนการสอน ใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ แก้ปัญหาที่กำลังประสบหรือทำข้อเสนอแนะ เป็นต้น

### **เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย**

ในการทำวิจัย กิจกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งประการหนึ่ง คือ การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ซึ่งจะช่วยให้ได้แนวทางในการวิจัยช่วยให้ทำการวิจัยได้สำเร็จอย่างมีคุณภาพ นอกเหนือจากการช่วยให้ได้ปัญหาในการวิจัยสำหรับผู้วิจัยบางคน ซึ่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย หมายถึง ตำรา หนังสือ เอกสารอ้างอิง รายงานการวิจัย บทความการวิจัย วารสาร นิตยสารที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวข้องหรือสอดคล้องกับเรื่องที่วิจัยที่สามารถอ้างอิงได้

### **ประโยชน์ของการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย**

1. ช่วยให้เข้าใจทฤษฎี แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิจัย
2. ช่วยป้องกันการวิจัยซ้ำซ้อนกับคนอื่น ๆ ที่วิจัยไปแล้ว
3. ช่วยให้ทราบผลงานวิจัยที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะวิจัย ว่ามีการศึกษากว้างขวางมากน้อยแค่ไหนในแง่มุมใด ผลการวิจัยเป็นเช่นไร ซึ่งเป็นหลักฐานสำคัญที่จะนำมาประกอบ เหตุผลในการตั้งสมมุติฐานของผู้วิจัย และนำมาประกอบเหตุผลในการอภิปรายผลการวิจัย
4. ได้แนวทางในการดำเนินการวิจัย เลือกตัวแปรที่จะศึกษา ออกแบบการวิจัย สร้างเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล แปลผล สรุปผลและเขียนรายงานการวิจัย
5. เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพของเรื่องที่จะวิจัย เพราะในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยอย่างกว้างขวางจริงจังกจะช่วยทำให้เข้าใจในเรื่องที่จะศึกษาอย่างลุ่มลึก ในการศึกษาผลงานวิจัยต่าง ๆ ทำการพิจารณาถึงจุดอ่อนและจุดดีของแต่ละเรื่อง แล้วหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดจุดอ่อนและเสริมสร้างจุดดี เหล่านั้นให้เกิดขึ้นในการวิจัยของตน

การศึกษาเอกสารหรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่จะวิจัย มีข้อควรพิจารณาต่อไปนี้

1. ควรเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น เรื่องที่จะศึกษาเกี่ยวกับการบริหารงานของผู้บริหารกรมสามัญศึกษา การศึกษาเอกสารก็ควรเป็นเรื่องเกี่ยวกับการบริหารงานในด้านต่าง ๆ เพื่อที่จะดูว่ากลุ่มตัวอย่างคือใคร มีวิธีการทำอย่างไร และผลการวิจัยเป็นอย่างไร
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะวิจัย ในบางครั้งจำเป็นต้องนำมาอ้างอิง ดังเช่น ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเรื่องในเรื่องการบริหาร
3. การศึกษาเอกสาร หรือผลงานวิจัย หลังจากได้อ่านแล้วควรจับประเด็นสำคัญที่เห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ในบางครั้ง ผลการวิจัยจำเป็นต้องกล่าวถึงวิธีการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง ปีที่ทำการวิจัยเนื่องจากสิ่งเหล่านี้แสดงถึงความน่าเชื่อถือของงานวิจัย
4. การอ้างอิงเอกสารหรือผลงานวิจัย ควรจัดลำดับหัวข้อตามความสำคัญของประเด็นหรือตัวแปรที่ศึกษา ไม่ใช่จัดตามเรื่องที่ได้ค้นพบก่อนหลัง การจัดลำดับหัวข้อตามความสำคัญของประเด็นหรือตัวแปรที่ศึกษา จะช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และยังช่วยทำให้เห็นความสำคัญของผลการวิจัย

## บทที่ 4

### ตัวแปรและสมมุติฐานในการวิจัย

#### วัตถุประสงค์

1. บอกความหมายและประเภทของตัวแปรได้
2. บอกความหมายของสมมุติฐานการวิจัยได้
3. บอกลักษณะสำคัญและความสำคัญของสมมุติฐานการวิจัยได้
4. ยกตัวอย่างสมมุติฐานการวิจัยและสมมุติฐานทางสถิติทั้งมีทิศทางและไม่มีทิศทางได้

#### ตัวแปร ( Variable )

**ตัวแปร (Variable)** หมายถึง คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ที่สามารถแปรค่าได้ เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง อายุ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับสติปัญญา เชื้อชาติ เป็นต้น

ในการวิจัยโดยทั่ว ๆ ไป มักจะแบ่งตัวแปรออกเป็น 2 ชนิดคือ

**1. ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable)** เป็นตัวแปรที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผล หรือก่อให้เกิดการแปรผันของปรากฏการณ์ เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดหรือจัดกระทำได้ เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากตัวแปรนี้

**2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable)** เป็นตัวแปรที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยมุ่งวัดเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์ เพื่อตอบคำถามของการวิจัยว่าเป็นผลมาจากสิ่งใด

นอกจากนี้ยังมีตัวแปรอื่นที่ผู้วิจัยไม่ได้มุ่งศึกษาโดยตรง แต่เป็นตัวแปรที่อาจมีผลกระทบต่อตัวแปรตามได้ ตัวแปรนี้เรียกว่า ตัวแปรเกิน หรือตัวแปรแทรกซ้อน (extraneous Variable) หรือ ตัวแปรควบคุม (control Variable) ผู้วิจัยจะต้องทราบว่า มีตัวแปรใดบ้างที่อาจส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามและหาวิธีการควบคุมอิทธิพลจากตัวแปรแทรกซ้อน เหล่านี้ จากการตรวจสอบเอกสาร

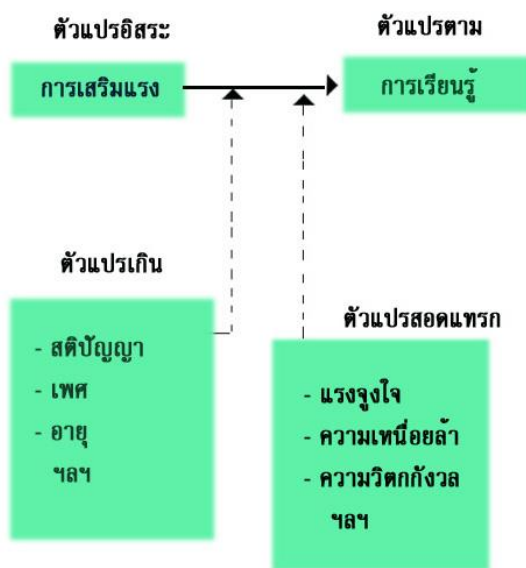
**ตัวแปรเกินอาจเกิดขึ้นจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้**

1. จากกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากร เป็นตัวแปรที่กลุ่มตัวอย่างมีมาก่อนจะมีการวิจัย เช่น อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความถนัด เชื้อชาติ บุคลิกภาพ สภาพครอบครัว เป็นต้น
2. จากวิธีดำเนินการทดลองและการทดสอบในการวิจัยเชิงทดลอง เช่น ความผิดพลาดใน

วิธีดำเนินการ คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ เวลาที่ใช้ทดสอบ เป็นต้น

3. จากแหล่งภายนอกหรือสิ่งแวดล้อม เช่นเสียงรบกวน สถานที่ไม่เหมาะสมและมีตัวแปรอีกประเภทหนึ่ง ที่อาจมีผลกระทบต่อตัวแปรตาม แต่เราไม่อาจรู้ได้ล่วงหน้าว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่ จึงไม่สามารถควบคุมได้ ตัวแปรเหล่านี้เรียกว่า ตัวแปรสอดแทรก (Intervening Variable) เช่น ภาวะสุขภาพ ความวิตกกังวล ความตื่นเต้น ความโกรธ แรงจูงใจ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรเกิน และตัวแปรสอดแทรก แสดงได้ดังนี้



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรเกินและตัวแปรสอดแทรก

ตัวอย่าง

งานวิจัยเรื่อง      เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน  
โดยวิธีสอน แบบค้นพบแบบนิรนัย

- ตัวแปรต้น            วิธีการสอน 2 วิธี คือ แบบค้นพบและแบบนิรนัย
- ตัวแปรตาม           ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตัวแปรเกิน           ระดับสติปัญญา , เพศ , คุณภาพของแบบทดสอบ ฯลฯ
- ตัวแปรสอดแทรก   ความวิตกกังวล, แรงจูงใจ , แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ

## งานวิจัยเรื่อง การศึกษาองค์ประกอบคัดสรรทางด้านจิตพิสัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา

ตัวแปรต้น	องค์ประกอบคัดสรรทางด้านจิตพิสัย
ตัวแปรตาม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตัวแปรเกิน	เพศ, ระดับชั้น, ระดับสติปัญญา, อายุ
ตัวแปรสอดแทรก	ภาวะจิตใจ, ความวิตกกังวล, สภาพแวดล้อม

### วิธีการควบคุมตัวแปรเกิน

1. ใช้สมาชิกที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมากที่สุด (Homogeneous Group) ในลักษณะของตัวแปรเกิน แต่การควบคุมตัวแปรวิธีนี้จำกัดขอบเขตการอ้างอิงผลการวิจัยไปใช้ให้แคบลง
2. จัดสมาชิกเข้ากลุ่มโดยการสุ่ม (Random Assignment) การจัดสมาชิกเข้ากลุ่มโดยการสุ่มจะทำให้ โอกาสหรือ ความน่าจะเป็นที่ค่าตัวแปรตามของ กลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน มีมากกว่าโอกาสที่จะแตกต่างกันก่อนทำการทดลอง
3. จับคู่สมาชิกบนพื้นฐานของตัวแปรเกิน แล้วจัดสมาชิกของแต่ละคู่เข้ากลุ่มโดยการสุ่มตัวแปรที่จะมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจับคู่ นั้น ควรจะเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.50 หรือมากกว่า เช่น I.Q. มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ควบคุมสภาพการณ์ในการทดลองให้มีความคงที่
5. นำตัวแปรเกินมาใช้ในการวิจัยโดยพิจารณาให้เป็นตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่ง
6. ควบคุมด้วยสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

**สรุป** การควบคุมความแปรผันของตัวแปรหรือความแปรปรวน ซึ่งก็คือ การจัดการกระทำให้ ความแปรผันของตัวแปรนั้น ๆ มีค่าน้อยตามความต้องการอันจะทำให้เราทราบอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่เราต้องการศึกษาได้แน่ชัด หรือขจัดอิทธิพลนี้ออกไป จะช่วยให้การตีความผล การทดลอง หรือการวิจัยเป็นไปอย่างชัดเจนไม่คลุมเครือ และจะนำไปสู่การสรุปผลการวิจัยได้อย่างถูกต้อง ใกล้เคียงความเป็นจริง มากที่สุดซึ่ง **ความแปรปรวน** ในที่นี้หมายถึง ความแปรปรวนที่จะเกิดกับตัวแปรตามอันเป็นผลมาจากตัวแปรต้น

## ประเภทของความแปรปรวน

ความแปรปรวนที่เราต้องการศึกษาแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. **ความแปรปรวนที่เป็นระบบ (Systematic Variance)** เป็นความแปรปรวนที่เกิดจากอิทธิพลที่เราทราบแหล่งแน่นอน และอิทธิพลต่อความแปรปรวนประเภทนี้ **เป็นผลคงที่** กล่าวคือ จะส่งผลเช่นเดียวกันในหน่วยทดลองทุกหน่วย

2. **ความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ (Unsystematic Variance)** เป็นความแปรปรวนที่เกิดความคลาดเคลื่อนมีทิศทางไม่แน่นอน จึงไม่สามารถกำจัดได้ เพราะไม่ทราบแหล่งและปริมาณที่แน่นอน ความแปรปรวนประเภทนี้ ถ้ามีมากจะทำให้ผลของการวิจัยมีความถูกต้องน้อยลง ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความแปรปรวนชนิดนี้คือ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ของผู้รับการทดลอง และความเคลื่อนไหว ในการวัด

## หลักการควบคุมความแปรปรวน (Max Min Con Principle)

1. **ทำให้ความแปรปรวนของตัวแปรตามอันเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นหรือตัวแปรที่สนใจมีค่ามากที่สุด (Maximize Systematic Variance)** ทำได้โดยเลือกตัวแปรต้นให้มีความแตกต่างกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น จะทดลองเปรียบเทียบวิธีการสอน วิธีการสอนทั้งสองนั้นจะต้องมีความแตกต่างกันผู้วิจัยคาดหวังว่าการสอนด้วยวิธีสอนสองวิธีนั้น จะให้ผลแตกต่างกัน เหตุผลที่ต้องพยายามทำให้ความแปรปรวนอันเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นมีค่ามากที่สุด เพราะจะทำให้ได้ผลสรุป ที่ได้มีความชัดเจน กล่าวคือ ถ้าพบความแตกต่างระหว่างตัวแปรตามจะสรุปได้ว่าเป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างตัวแปรต้น นั่นเอง

2. **ทำให้ความแปรปรวนของตัวแปรตามอันเป็นผลเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ มีค่าน้อยที่สุด (Minimize error Variance)** ความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ นั้นเกิดขึ้นจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ความไม่คงที่ของสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน เช่น ในการทดลองเกี่ยวกับวิธีการสอน ใช้อาจารย์คนเดียวกันในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การลดค่าความแปรปรวนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ นั้นทำได้โดยปรับปรุงคุณภาพของเครื่องมือให้มีความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ให้สูง และพยายามเพิ่มความแม่นยำในการบันทึกรวบรวมข้อมูล

3. ควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรตามอันเป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรเกินให้มีค่าต่ำสุด (Control extraneous Systematic Variance) ซึ่งทำได้โดยพยายามควบคุมหรือกำจัด ตัวแปรเกินต่าง ๆ ออกไปจากงานวิจัยให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

### สมมุติฐาน

**สมมุติฐาน** หมายถึง ข้อความที่ผู้วิจัยคาดหวังหรือคิดเกี่ยวกับความแตกต่างที่อาจจะเป็นไปได้ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ หรือตอบปัญหาต่าง ๆ โดยอาศัย ประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถ ฯลฯ เป็นการเสนอคำตอบชั่วคราวของปัญหาที่ยังไม่ได้ทำการตรวจสอบ โดยอาศัยข้อมูลจากการไปตรวจสอบเอกสาร หรือเป็นการเดาอย่างมีเหตุผลซึ่งสมมุติฐานนั้นไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นจริงเสมอไป

**ประเภทของสมมุติฐาน** ในวงการวิจัยนั้น สมมุติฐานมีอยู่ 2 ประเภทคือ

1. **สมมุติฐานการวิจัย** (Research Hypothesis or Descriptive Hypothesis) เป็นข้อความที่เขียนในลักษณะบรรยาย หรือคาดคะเนคำตอบของการวิจัย ซึ่งข้อความดังกล่าวจะแสดงถึงความเกี่ยวข้องกันของตัวแปรในรูปของความสัมพันธ์ หรือในรูปของความแตกต่างที่ได้คาดคะเนไว้ เช่น การสอนซ่อมเสริมโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีปกติ

2. **สมมุติฐานทางสถิติ** (Statistical Hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่แปลงรูปจากสมมุติฐานการวิจัยมาอยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ โดยมีการแทนค่าด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดขึ้น ในกรณีที่ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและจะอ้างอิงไปสู่กลุ่มประชากร โดยการทดสอบสมมุติฐาน ซึ่งสมมุติฐานทางสถิตินี้จะประกอบด้วยสองส่วนเสมอไปคือ

2.1 **สมมุติฐานที่เป็นกลางหรือสมมุติฐานศูนย์** (Null Hypothesis) ใช้สัญลักษณ์ว่า  $H_0$  เป็นสมมุติฐานที่อธิบายว่าไม่มีความแตกต่างหรือไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปร เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการใช้สื่อประสม ไม่แตกต่างจาก การเรียนโดยวิธีปกติ

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

เมื่อ  $\mu_1$  แทน ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ที่เรียนโดยการใช้สื่อประสม

H แทน ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่เรียนโดยวิธีปกติ

2.2 สมมุติฐานทางเลือก (Alternative Hypothesis) ใช้สัญลักษณ์ว่า  $H_1$  เป็นสมมุติฐานที่แสดงว่า มีความแตกต่างระหว่างตัวแปรหรือมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เป็นสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นเพื่อรองรับข้อสรุปผลเมื่อผู้วิจัยใช้สถิติตรวจสอบ สมมุติฐานศูนย์แล้วไม่ยอมรับว่าสมมุติฐานนั้นเป็นจริง (Reject  $H_0$ ) ซึ่งการเขียนสมมุติฐานทางเลือกนี้เขียนได้ 2 แบบคือ

2.2.1 แบบมีทิศทาง (Directional alternative Hypothesis) ซึ่งเป็น

สมมุติฐานที่ผู้วิจัยมีข้อมูลหรือเหตุผลเพียงพอที่จะกำหนดหรือคาดคะเนทิศทางของตัวแปรได้ เช่น การสอนซ่อมเสริมโดยการใช้สื่อประสมจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาของ นักศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีปกติ ซึ่งการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มนี้ ก็คาดไว้ว่ากลุ่มใดมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งการทดสอบความแตกต่างต้อง ใช้เทคนิคการทดสอบทิศทางเดียว (One-tailed test) ซ้ายหรือขวา

2.2.2 แบบไม่มีทิศทาง (Non Directional alternative Hypothesis)

เป็นสมมุติฐานที่ผู้วิจัยไม่มีข้อมูล หรือเหตุผลเพียงพอในการที่จะกำหนดทิศทางของสมมุติฐานว่า ทิศทางควรไปทางใดมากหรือน้อย เช่น การสอนซ่อมเสริมโดยการใช้สื่อประสม จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักศึกษาปีที่ 4 แตกต่างจากการเรียนซ่อมเสริมด้วยวิธีปกติ ซึ่งการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มก็คาดได้เพียงว่า ค่าเฉลี่ย แตกต่างกัน ซึ่งการทดสอบความแตกต่างต้องใช้เทคนิคการทดสอบสองทิศทาง (Two-tailed test) สัญลักษณ์ที่ใช้ในการตั้งสมมุติฐานเชิงสถิติ นั้น ผู้วิจัยต้องใช้สัญลักษณ์ที่เป็นพารามิเตอร์ (Parameter) ซึ่งแทนค่าความจริงของประชากร (Population Fact) ส่วนข้อมูลที่น่ามาศึกษาเพื่อตีความหมายนั้นผู้วิจัยต้องใช้ค่าสถิติ (Statistic) ซึ่งเป็นค่าความจริงของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Fact) ดังจะแสดงต่อไปนี้

ตารางแสดงสัญลักษณ์ของพารามิเตอร์ สถิติและความหมายของสัญลักษณ์

พารามิเตอร์	สถิติ	ความหมาย
$\mu$ (Mu)	$\bar{X}$	คะแนนเฉลี่ย

$\sigma$ (Sigma)	S.D.หรือ S	ความเบี่ยงเบน
$\sigma^2$ (Sigma Square, Variance)	S.D. <sup>2</sup> หรือ $s^2$	ความแปรปรวน
$\rho$ (Rho)	r	สหสัมพันธ์

### ตัวอย่างการเขียนสมมติฐาน

**สมมติฐานการวิจัย :** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากอาจารย์

$$H_0: \mu_1 = \mu_2, \quad \mu_1 = \text{ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของค่าเฉลี่ย}$$

กลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์

$$H_1: \mu_1 > \mu_2, \quad \mu_1 = \text{ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่}$$

เรียนซ่อมเสริมจากอาจารย์

**สมมติฐานการวิจัย :** ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$H_0: \rho = 0, \quad \rho = \text{ค่าความสัมพันธ์}$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

**สมมติฐานการวิจัย :** นักศึกษากลุ่มที่สอบเข้ามหาวิทยาลัยได้ มีความถนัดทางการเรียนแตกต่างจากกลุ่มที่สอบเข้ามหาวิทยาลัยไม่ได้

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0, \quad \mu_1 = \text{ค่าเฉลี่ยความถนัดทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่สอบเข้า}$$

มหาวิทยาลัยได้

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2, \quad \mu_1 = \text{ค่าเฉลี่ยความถนัดทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่สอบเข้า}$$

มหาวิทยาลัยไม่ได้

### ประโยชน์ของสมมติฐาน

การตั้งสมมติฐานการวิจัย มีประโยชน์ดังนี้

1. เป็นแนวทางในการวิจัย กล่าวคือ จะทำการวิจัยเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้

2. จำกัดขอบเขตของการวิจัยให้ดำเนินไปตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้
3. ช่วยให้ผู้วิจัยมีความเข้าใจแจ่มแจ้งเกี่ยวกับเรื่องที่จะทำวิจัย

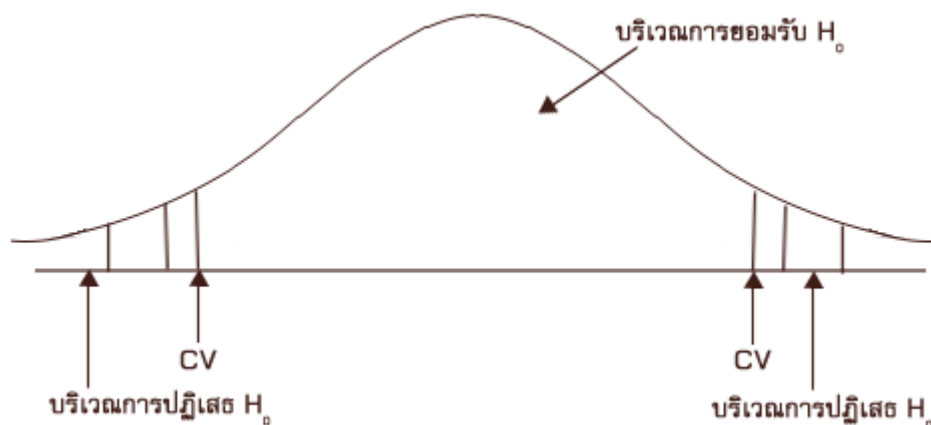
### ระดับความมีนัยสำคัญ (Level of Significance)

หมายถึง ระดับความน่าจะเป็นในการที่จะปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ผิดพลาดมากน้อยเพียงใด ใช้แทนด้วย แอลฟา ( $\alpha$  : alpha) ปกติทางสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ มักนิยมกำหนดแอลฟาไว้ที่ 0.05 หรือ 0.01 เช่น

ถ้ากำหนดสมมติฐานว่า  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  แล้วกำหนด  $\alpha = 0.05$  เมื่อทดสอบสมมติฐานแล้ว ต้องปฏิเสธสมมติฐานศูนย์แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของ ประชากรกลุ่มที่ 1 ไม่เท่ากับของกลุ่มที่ 2 ด้วยความน่าจะเป็นเท่ากับ .95 หมายความว่าถ้าทำการทดลอง 100 ครั้ง จะพบว่าค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มมีโอกาสไม่เท่ากันอย่างน้อย 95 ครั้ง หรือค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มจะเท่ากันไม่เกิน 5 ครั้งในการทดสอบสมมติฐาน 100 ครั้ง

### ค่าวิกฤติ (Critical Value : CV)

คือ ค่าสถิติที่ใช้เป็นจุดแบ่งระหว่างบริเวณการยอมรับและบริเวณการปฏิเสธสมมติฐาน สำหรับค่าวิกฤติเกิดจากการกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ หรือระดับนัยสำคัญนั่นเอง ซึ่งสามารถเปิดตารางค่าวิกฤติได้ จากหนังสือสถิติทั่วไป เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ ดังภาพต่อไปนี้



### แบบฝึกหัด

1. งานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา math for science ระหว่างนิสิตที่เรียนภาคปกติ และนิสิตที่เรียนภาคพิเศษ

ตัวแปรต้น .....

ตัวแปรตาม .....

2. งานวิจัยเรื่อง ความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนิสิตชายกับนิสิตหญิง

ตัวแปรต้น .....

ตัวแปรตาม .....

3. งานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่ใช้วิธีตอบ และการตรวจให้คะแนนที่แตกต่างกัน

ตัวแปรต้น .....

ตัวแปรตาม .....

4. งานวิจัยเรื่อง เจตคติของนักศึกษาปีที่ 3 และนักศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดบริการแนะแนว ในมหาวิทยาลัยแก่นนครวิทยาลัย

ตัวแปรต้น .....

ตัวแปรตาม .....

5. งานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักศึกษาปีที่ 5 ที่สอน โดยวิธี Skimming และ Scanning

ตัวแปรต้น .....

ตัวแปรตาม .....

6. งานวิจัยเรื่อง มลภาวะของเสียงกับการเรียนการสอน

ตัวแปรต้น .....

ตัวแปรตาม .....

7. สมมุติฐานการวิจัย นิสิตที่เรียนภาคปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา Math for Science สูงกว่านิสิตภาคพิเศษ

สมมุติฐานทางสถิติ  $H_0$  : .....

$H_1$  : .....

8. สมมุติฐานการวิจัย นิสิตชายและนิสิตหญิงมีความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

สมมุติฐานทางสถิติ  $H_0$  : .....

$H_1$  : .....

9. สมมุติฐานการวิจัย วิธีการตอบและวิธีการตรวจให้คะแนนที่ต่างกันทำให้คุณภาพของแบบทดสอบแบบปรนัยแตกต่างกัน

สมมุติฐานทางสถิติ  $H_0$  : .....

$H_1$  : .....

10. สมมุติฐานการวิจัย นักศึกษาปีที่ 6 มีเจตคติต่อการจัดบริการแนะแนวในมหาวิทยาลัยสูงกว่านักศึกษาปีที่ 3

สมมุติฐานทางสถิติ  $H_0$  : .....

$H_1$  : .....

11. สมมุติฐานการวิจัย วิธีการสอนภาษาอังกฤษแบบ Skimming ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษแตกต่างจากวิธีการสอนแบบ Scanning

สมมุติฐานทางสถิติ  $H_0$  : .....

$H_1$  : .....

12. สมมุติฐานการวิจัย ระดับของเสียงมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมุติฐานทางสถิติ  $H_0$  : .....

$H_1$  : .....

13. สมมุติฐานการวิจัย อัตราการมาเรียนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเลื่อนชั้นของนักศึกษาระดับประถมศึกษา

สมมุติฐานทางสถิติ  $H_0$  : .....

$H_1$  : .....

## บทที่ 5

### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

#### วัตถุประสงค์

1. บอกความหมายของประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้
2. บอกถึงเหตุผลในการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิจัยได้
3. อธิบายวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างได้
4. อธิบายหลักการและวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้
5. อธิบายขั้นตอนของการเลือกกลุ่มตัวอย่างได้
6. สามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิจัยได้

#### ประชากร (Population)

**ประชากร** หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิต หรือสิ่งไม่มีชีวิตที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา ซึ่งสมาชิก แต่ละหน่วยของประชากรกลุ่มหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะหรือคุณสมบัติบางอย่างร่วมกัน เช่น ประชากรนักศึกษา ตอนปลายในเขตการศึกษา 10 สมาชิกของประชากรกลุ่มนี้คือ นักศึกษา แต่ละคนที่เรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตการศึกษา 10 แต่ละหน่วยที่เป็นสมาชิกของประชากรนั้นเรียกว่า หน่วยสมาชิก (element) เป็นหน่วย ที่ต้องการได้ข้อมูลมาศึกษา หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าเป็นหน่วยที่จะให้ข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ จึงเรียกหน่วยสมาชิกได้อีกอย่างหนึ่งว่า หน่วยของการวิเคราะห์ (unit of analysis)

ประชากร จำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. **ประชากรที่มีจำนวนจำกัด** (Finite population) เป็นประชากรที่สามารถนับจำนวนได้ครบถ้วน เช่น นิสิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ปีการศึกษา 2541 อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ เป็นต้น
2. **ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด** (Infinite population) เป็นประชากรที่ไม่สามารถนับจำนวนได้ครบถ้วน หรือปริมาณมากจนไม่อาจนับเป็นจำนวนได้ เช่น หญ้าบนเทือกเขาภูพาน ต้นดอกกระเจียวบนภูกระดึง ดวงดาวบนท้องฟ้า ในการวิจัยกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ทั้งหมดที่ผู้วิจัยสนใจ ซึ่ง

อาจจะเป็นกลุ่มของสิ่งของ คน หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ มักจะเรียกว่า กลุ่มประชากรเป้าหมาย(Target Population)

### กลุ่มตัวอย่าง(Sample)

**กลุ่มตัวอย่าง (Sample)** หมายถึง กลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มประชากร ที่ผู้วิจัยสนใจ กลุ่มตัวอย่างที่ดี หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญครบถ้วนเหมือนกับกลุ่มประชากร

การวิจัยโดยเฉพาะการวิจัยที่มีกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ จะมีความลำบากมาก และมีความเป็นไปได้น้อยในการที่จะรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของสมาชิกในกลุ่มประชากร การเลือกสมาชิกจำนวนหนึ่งจากกลุ่มประชากรใช้ในการศึกษาวิจัยนี้คือ การสุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการสุ่มตัวอย่างนี้ถ้าหากว่ามีเทคนิคหรือขั้นตอนต่าง ๆ ในการสุ่มตัวอย่างเป็นอย่างดีแล้วจะมีประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างมาก การสุ่มตัวอย่างที่ดีนั้นหมายถึง วิธีการสุ่มตัวอย่างที่จะส่งผลให้ได้ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรเป้าหมาย จะช่วยผู้วิจัยประหยัดทั้งเงินตราและเวลา เนื่องจากผู้วิจัยสามารถที่จะสรุปข้อมูลต่าง ๆ ของกลุ่มประชากรได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงจากการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง

### กระบวนการสุ่มตัวอย่าง

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างนั้นประกอบด้วย 6 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. **นิยามประชากรที่จะเลือกกลุ่มตัวอย่าง** ผู้วิจัยจะต้องให้ความหมายให้ชัดเจนว่า ประชากรที่จะศึกษาคืออะไร มีขอบเขตแค่ไหน มีคุณลักษณะของสมาชิกเช่นไร ประชากรในการวิจัยบางเรื่องอาจเป็นประชากรที่มีจำนวนสมาชิกจำกัด (Finite Population) หรือ ประชากรในการวิจัยบางเรื่อง เป็นประชากรที่มีจำนวนสมาชิกไม่จำกัด (Infinite Population) ซึ่งจะมีน้อยเรื่อง ในการวิจัยบางเรื่องจะมีประชากรเฉพาะที่ชัดเจน เช่น โครงการวิจัยเกี่ยวกับวัฒนธรรมของท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่ง ประชากรก็คือประชาชนที่เป็นคนในท้องถิ่นนั้น แต่ในบางครั้งผู้วิจัยอาจเลือกกำหนดประชากรที่จะศึกษาว่าจะศึกษากับประชากรขนาดใหญ่ หรือขนาดเล็กได้ เช่น ประชากรนักศึกษาปีที่ 3 ทั้งประเทศ หรือ ประชากรนักศึกษาปีที่ 3 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือ ประชากรนักศึกษาปีที่ 3 จังหวัด

กรุงเทพมหานคร หรือประชากรนักศึกษาปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาการเลือกประชากรที่มีขนาดใหญ่จะสามารถสรุปอ้างอิง (Generalization) ได้กว้างขวาง (ตามประชากร) แต่อาจเลือกกลุ่มตัวอย่างยากใช้เวลา แรงงาน ค่าใช้จ่ายมาก เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร การเลือกประชากรที่มีขนาดเล็ก มักเลือกกลุ่มตัวอย่างได้สะดวก ทุนเวลา ค่าใช้จ่ายและแรงงาน แต่จะสรุปอ้างอิงไปได้แคบ เช่น ถ้าประชากรเป็นนักศึกษาปีที่ 3 ในมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาก็ไม่อาจสรุปอ้างอิงทั่วไปครอบคลุมไปถึงนักศึกษาปีที่ 3 ในมหาวิทยาลัยแห่งอื่นที่อยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานครได้

2. **กำหนดลักษณะข้อมูลที่จะรวบรวม** ผู้วิจัยจะต้องกำหนดไว้ก่อนว่าต้องการทราบข้อมูลด้านใดบ้าง เรียงลำดับความสำคัญตามจุดมุ่งหมายในการวิจัย

3. **กำหนดวิธีการในการวัด** หลังจากกำหนดลักษณะข้อมูลที่จะทำการรวบรวมในขั้นที่ 2 แล้วขั้นต่อมาผู้วิจัยจะพิจารณา และกำหนดวิธีการในการวัดและเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูลตามเทคนิคของการรวบรวมข้อมูล ด้านเทคนิคของการวางแผน

4. **กำหนดหน่วยของการสุ่มตัวอย่างก่อนที่จะเลือกกลุ่มตัวอย่าง** ผู้วิจัยจะต้องกำหนดหน่วยของการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Unit) ไว้ให้ชัดเจน การสุ่มจะต้องสุ่มจากหน่วยของการสุ่มตัวอย่างนั้น และในการวิเคราะห์ค่าสถิติในการทดสอบสมมติฐาน โดยหลักการแล้วจะต้องวิเคราะห์จากข้อมูลหน่วยของการสุ่มตัวอย่างในกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาได้

5. **การวางแผนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง** ผู้วิจัยพิจารณาว่าจะเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด ใช้วิธีเลือกแบบใดจึงจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ทั้งนี้จะพิจารณาค่าใช้จ่ายในการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเหล่านั้นประกอบกันไปด้วย

6. **ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างในขั้นสุดท้าย** ผู้วิจัยจะทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างจริง ตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 5 ในรายงานการวิจัยควรระบุประชากรกลุ่มตัวอย่างให้ชัดเจน เช่น

**ชื่อเรื่อง** การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการสอนด้วยตำราเรียน วิชาริชาวิจัย การศึกษาเบื้องต้น ศึกษาในรูปแบบเชิงปัญหา กับรูปแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

**ประชากร** ได้แก่ นิสิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพระดับปริญญาตรีหลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ในภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 194 คน เป็นผู้เรียนวิชาเอกภาษาไทย 53 คน เคมี 50 คน ฟิสิกส์ 45 คน และคณิตศาสตร์ 46 คน

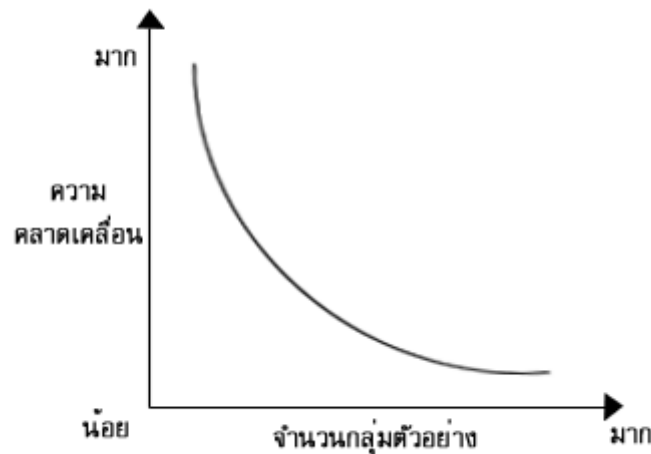
**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นิสิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ระดับปริญญาตรีหลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษาชั้นปีที่



ชั้นปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 148 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม ที่สอนด้วยตำราแบบเดิม 2 ห้องเรียน จำนวนนิสิต 74 คน และกลุ่มที่สอนด้วยตำราแบบรูปแบบ เชิงปัญหา 2 ห้องเรียน จำนวนนิสิต 74 คน

### การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างก็คือ จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยที่จะศึกษากับกลุ่ม ตัวอย่าง ผู้วิจัยจะต้องกำหนดจำนวนของกลุ่มตัวอย่างว่าจะใช้จำนวนเท่าใด การใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยจะทำให้โอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนมีมาก การใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก จะทำให้โอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนมีน้อย ดังภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างกับขนาดของความคลาดเคลื่อน



ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน กลุ่มตัวอย่างกับขนาดของความคลาดเคลื่อน

จากภาพ จะเห็นว่าเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย ค่าความคลาดเคลื่อนจะมีมาก ค่าสถิติที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างจะแตกต่างไปจากค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นคุณลักษณะของประชากร แต่เมื่อกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น ค่าความคลาดเคลื่อนจะลดลง ค่าสถิติที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างจะใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ถ้าใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากจะดีกว่าการใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย แต่อย่างไรก็ตามการใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากย่อมจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เวลา และแรงงานมาก จึงพยายามเลือกจำนวนน้อยที่สุด แต่ให้ได้ผลเชื่อถือได้มากที่สุด นั่นคือ มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

1. **ธรรมชาติของประชากร** (Nature of Population) ถ้าประชากรมีความเป็นเอกพันธ์



**1.3 การสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)** เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ คุลย พินิจของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิก ของกลุ่มประชากรที่จะมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง เช่น ผู้วิจัย ต้องการศึกษาปัญหาอาชญากรรม ผู้วิจัยอาจจะกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยให้อยู่ในท้องที่ ที่มี ปัญหาอาชญากรรมสูง

**1.4 การสุ่มแบบใช้ความสะดวก (Accessible Sampling)** เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยถือเอา ความสะดวกหรือง่ายต่อการรวบรวมข้อมูลเป็นสำคัญ เช่น ถ้าประชากร คือ นักศึกษาในมหาวิทยาลัย ของตน อาจารย์ที่ทำการวิจัยจะกำหนดนักศึกษาในชั้นที่ตนสอนเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพราะง่ายและ สะดวกดี การสุ่มตัวอย่างที่ไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการสุ่มนั้น สะดวกในกรณีทีกลุ่มตัวอย่าง ทีจะเลือกมานั้นมีขนาดเล็ก และผู้วิจัยต้องการข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มประชากรในระยะเวลา อันจำกัด

#### ข้อจำกัดของการสุ่มตัวอย่างที่ไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการสุ่ม

1. ผลการวิจัยที่ได้ไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปสู่กลุ่มประชากรทั้งหมดได้อย่างสมบูรณ์ ข้อสรุป นั้นจะสรุปกลับไปหากกลุ่มประชากรได้ต่อเมื่อกกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญ ๆ เหมือนกับ ลักษณะของกลุ่มประชากร
2. กลุ่มตัวอย่างที่ได้นั้นขึ้นอยู่กับความตั้งใจของผู้วิจัย และองค์ประกอบบางตัวที่ ไม่ สามารถควบคุมได้ และไม่มีวิธีการทางสถิติใดที่จะมาคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่ม (Sampling error) โดยการสุ่มลักษณะนี้ได้

**2. การสุ่มที่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการสุ่ม (Probability Sampling)** เป็นการสุ่ม ตัวอย่างที่คำนึงถึงความน่าจะเป็น หรือโอกาสของสมาชิกแต่ละหน่วยที่จะได้รับเลือก ซึ่งสมาชิกทุก ๆ หน่วยของกลุ่มประชากรจะมีความน่าจะเป็น หรือโอกาสที่จะได้รับเลือกคงที่ กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการ สุ่มแบบนี้ จะเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรเป้าหมายได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่สุ่มแบบไม่คำนึงถึง ความน่าจะเป็นในการสุ่ม การสุ่มตัวอย่างที่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการสุ่ม ได้แก่

**2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random Sampling)** การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีนี้ สมาชิกของกลุ่มประชากรทุก ๆ หน่วยมีโอกาสเท่า ๆ กัน และเป็นอิสระต่อกันในการที่จะได้รับเลือก มาเป็นสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง การเป็นอิสระต่อกัน หมายความว่า การเลือกสมาชิกแต่ละหน่วยนั้น จะไม่มีผลกระทบต่อ การเลือกสมาชิกหน่วยอื่น ๆ การสุ่มวิธีนี้อาจจะทำได้โดยการจับสลากหรือใช้

ตารางเลขสุ่ม (Table of random number) โดยปกติตารางเลขสุ่มนี้จะสร้างขึ้นจาก การสุ่มโดย เครื่องคอมพิวเตอร์ เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายเป็นเทคนิควิธีพื้นฐาน ของการสุ่มตัวอย่าง โดยทั่วไป แต่วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายนั้น จะใช้ไม่ได้หรือไม่เหมาะสมถ้ารายชื่อของสมาชิกทุกหน่วย ในกลุ่มประชากรไม่มีหรือมีไม่ครบ นอกจากนั้นถ้าหากว่ากลุ่มประชากรมีลักษณะเป็นวิวิธพันธ์ คือมี ลักษณะความหลากหลายของสมาชิกในประชากร การใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่ายอาจจะได้กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร อาจจะได้ลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญของกลุ่มประชากรไม่ครบถ้วน การสุ่มตัวอย่างแบบง่ายในทางปฏิบัติเหมาะสมที่จะใช้กับกลุ่มประชากรที่มีลักษณะเป็นเอกพันธ์

**2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling)** เป็นเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง ที่ง่ายกว่าการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ซึ่งการสุ่มตัวอย่างแบบนี้ สามารถที่จะใช้ในกรณีที่รายชื่อของสมาชิกทุกคนในกลุ่มประชากรจัดเรียงไว้แบบสุ่ม การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. หาช่วงห่างระหว่างสมาชิกที่ถูกสุ่ม ( $k$ ) โดยนำจำนวนสมาชิกทั้งหมดในกลุ่มประชากรหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการสุ่ม ( $k = N \div n$ ) เช่น มีสมาชิกในกลุ่มประชากรทั้งหมดจำนวน 500 คน และต้องการกลุ่มตัวอย่างมีขนาด 50 คน ดังนั้น  $k$  มีค่าเท่ากับ  $500 \div 50$  ( $k = 10$ )

2. หาตำแหน่งเริ่มของสมาชิกที่ถูกสุ่มโดยผู้วิจัยสุ่มหมายเลขระหว่าง 1 ถึง  $k$  ขึ้นมาหมายเลขหนึ่ง หมายเลขนั้นกำหนดให้เป็น  $r$  สมมติหมายเลขนั้นคือ 5 ( $r = 5$ )

3. สมาชิกหมายเลข  $r$  จะได้รับเลือกมาเป็นสมาชิกเริ่มแรกในกลุ่มตัวอย่าง สมาชิกที่ได้รับเลือกต่อไปคือสมาชิกหมายเลข  $r+k, r+2k, r+3k, \dots$  ตามลำดับจนครบจำนวนที่ต้องการ ถ้าผู้วิจัยสุ่มได้หมายเลข 5 สมาชิกหมายเลข 5 จะได้รับเลือกมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง คนที่ได้รับเลือกต่อไป คือสมาชิกหมายเลข 15 , 25 , 35 , ฯลฯ ตามลำดับจนครบ 50 คน

การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบนี้ต่างจากการสุ่มแบบง่ายที่ว่า สมาชิกแต่ละหน่วยที่ได้รับเลือกไม่ได้เป็นอิสระต่อกันอย่างแท้จริงเหมือนกับการสุ่มแบบง่าย หลังจากสมาชิกคนแรกได้รับเลือกแล้ว คนต่อ ๆ ไปก็เท่ากับได้รับเลือกโดยอัตโนมัติ (การสุ่มตัวอย่างแบบนี้จะใช้ได้ผลดีเมื่อ รายชื่อของสมาชิกไม่ได้จัดอยู่ในลักษณะที่เป็นแนวโน้ม (Trend) เรียงจากมากไปหาน้อย หรือน้อยไปหามากหรือจัดอยู่ในลักษณะที่มีการเปลี่ยนแปลงวัฏจักร (Periodical fluctuation) รายชื่อสมาชิกในกลุ่มประชากรนั้นจะต้องจัดเรียงลำดับโดยการสุ่ม)

### จุดเด่นของการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ

1. วิธีการสุ่มสะดวก ง่ายต่อการปฏิบัติ
2. สามารถนำไปใช้ประกอบกับวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอื่น ๆ ได้
3. สะดวกต่อการได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นสัดส่วนต่อกลุ่มประชากร

### จุดด้อยของการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ มีดังนี้

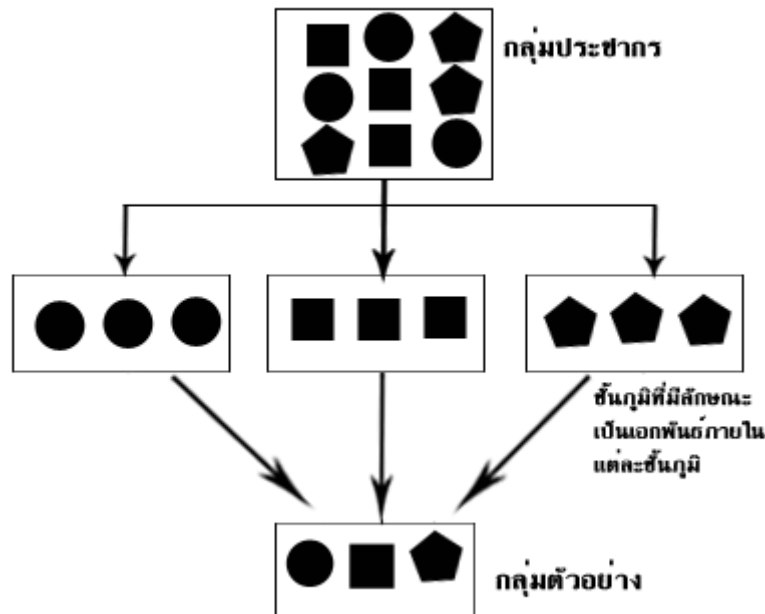
1. ในแต่ละช่วงของการสุ่มสมาชิกเพียง 1 หน่วยเท่านั้นที่ได้รับเลือกมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างและสมาชิกแต่ละหน่วยนั้นก็ไม่ได้เป็นอิสระต่อกันอย่างแท้จริงจากการที่สมาชิกเพียง 1 หน่วยเท่านั้น ที่ได้รับเลือกมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถคำนวณค่าความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละช่วงของการสุ่มได้

2. ถ้ารายชื่อของสมาชิกในกลุ่มประชากรจัดอยู่ในลักษณะที่เป็นแนวโน้ม เช่น เรียงค่าของข้อมูลจากมากไปหาน้อย หรือน้อยไปหามากบนพื้นฐานของค่าตัวแปรตามที่กำลังศึกษากลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาได้แต่ละครั้งจะมีความแตกต่างกัน และไม่ได้เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร

3. ถ้ารายชื่อของสมาชิกในกลุ่มประชากร จัดอยู่ในลักษณะที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูลเป็นวัฏจักร เช่น จำนวนผู้ไปใช้บริการห้องสมุดในแต่ละวัน วันอาทิตย์จะเป็นวันที่มีผู้ไปใช้บริการน้อยที่สุด หรือจำนวนคนไข้ตามสถานพยาบาลของรัฐในแต่ละวัน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มแบบมีระบบจากข้อมูลที่มีการจัดในลักษณะดังกล่าวจะประกอบด้วยข้อมูลที่มีลักษณะเหมือน ๆ กัน เช่น ผู้วิจัยต้องการทราบจำนวนผู้ไปใช้บริการห้องสมุดในแต่ละวันโดยไปรวบรวมข้อมูลทุก ๆ วันอาทิตย์ ข้อมูลที่ได้มาในแต่ละสัปดาห์ก็จะมีลักษณะเหมือน ๆ กันคือมี ผู้ไปใช้บริการน้อย วิธีการแก้ปัญหาในลักษณะของข้อ 2 และ 3 ทำได้โดยจัดเรียงลำดับข้อมูลเสียใหม่ ไม่ให้มีระบบหรือสุ่มหมายเลขใหม่ทุก ๆ ครั้งในแต่ละช่วงของการสุ่ม

**2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling)** คือ การสุ่มตัวอย่างชนิดที่แบ่ง กลุ่มประชากรออกเป็นชั้นย่อย ๆ (Strata) เสียก่อนบนพื้นฐานของระดับของตัวแปรที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรตาม โดยมีหลักในการจัดแบ่งชั้นภูมิให้ภายในชั้นภูมิแต่ละชั้นมีความเป็น เอกพันธ์ (Homogeneous) หรือมีลักษณะที่เหมือนกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ระหว่างชั้นภูมิให้มีความเป็นวิวิธพันธ์ (Heterogeneous) หรือมีความแตกต่างกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และหลังจากที่จัดแบ่งชั้นภูมิเรียบร้อยแล้วจึงสุ่มตัวอย่างจากแต่ละชั้นภูมิ

ลักษณะการจัดชั้นภูมิอาจจะแสดงโดยใช้แผนภาพประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้นดังนี้



แผนภาพแสดงลักษณะการจัดชั้นภูมิที่ถูกต้อง ในการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ

วัตถุประสงค์หลักของการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิคือ เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีองค์ประกอบของลักษณะต่าง ๆ ใกล้เคียงกับกลุ่มประชากร และให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้

**จุดเด่นของการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ**

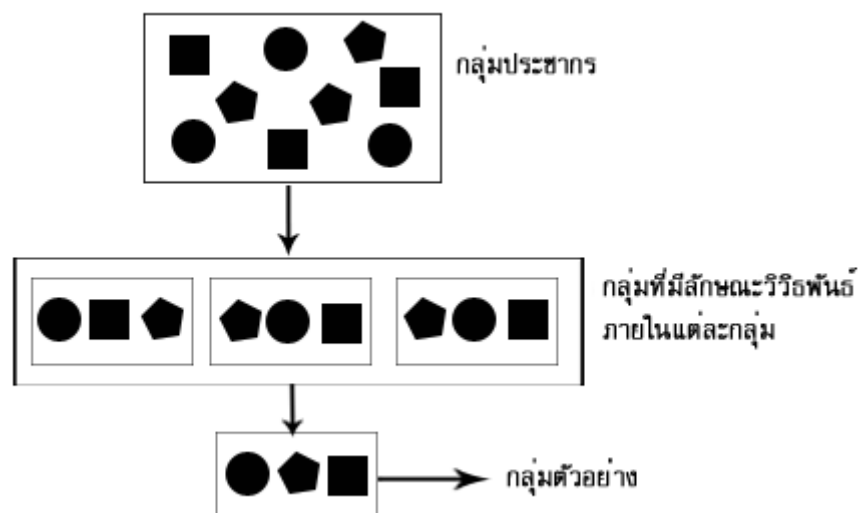
1. การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ จะช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการประเมินค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มประชากร ได้มากกว่าใช้กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบอย่างง่าย
2. การสุ่มตัวอย่างจากชั้นภูมิในแต่ละชั้น ผู้วิจัยสามารถใช้วิธีต่างกันได้ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีเดียวกันซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติมาก เพราะในบางครั้งชั้นภูมิแต่ละชั้นภูมิมีลักษณะที่แตกต่างกันมาก ผู้วิจัยสามารถใช้วิธีสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมได้ในแต่ละชั้นภูมิ
3. ช่วยให้ผู้วิจัยมั่นใจได้ว่าจะได้กลุ่มตัวอย่างที่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน

2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) คือวิธีการสุ่มตัวอย่างที่หน่วยของกลุ่มคือกลุ่มของสมาชิกของกลุ่มประชากร ไม่ใช่สมาชิกรายหน่วยเหมือนกับการสุ่มทั้ง 3 วิธีดังกล่าวข้างต้น จุดเด่นของการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ก็คือ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการสุ่มแต่ จุดด้อยของการสุ่มแบบกลุ่ม ก็คือ ความคลาดเคลื่อนในการประเมินค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มประชากรจะสูงกว่าการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และการคำนวณค่าความแปรปรวนของข้อมูลจะยุ่งยากกว่าการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มนั้น เหมาะสมที่จะใช้ในกรณีที่ค่าใช้จ่าย ในการสุ่มตัวอย่างเป็นรายหน่วยมีค่าสูงมากจึงต้องใช้การสุ่มแบบกลุ่มเพื่อลดค่าใช้จ่าย **หลักในการจัดกลุ่ม (Cluster) มีหลักการจัดคือ**

1. ให้สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มมีลักษณะของความเป็นวิวิธพันธ์ หรือมีลักษณะหลากหลายโดยรวมลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญของประชากรไว้ครบถ้วนภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มถ้ารวมลักษณะสำคัญไว้ได้มากเท่าไรจะยิ่งทำให้ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าของกลุ่มประชากรลดน้อยลง

2. ให้ระหว่างกลุ่มมีลักษณะเป็นเอกพันธ์ คือ มีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันให้มากที่สุดทุก ๆ กลุ่ม

ลักษณะการจัดกลุ่มอาจจะแสดงได้โดยใช้แผนภาพประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้นดังนี้



แผนภาพแสดงลักษณะการจัดกลุ่มที่ถูกต้องในการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

- 2.5 การสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multistage sampling)** เป็นการสุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วยหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากกลุ่มประชากรมาจนถึงขั้นของการเลือกสมาชิกเข้าสู่กลุ่มตัวอย่าง เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนนั้นอาจจะเหมือนกันหรือต่างกันได้ แล้วแต่ความเหมาะสม เช่น ต้องการสุ่มนักศึกษาปีที่ 6 จากทั่วประเทศใช้การสุ่มแบบ หลายขั้นตอนดังนี้
- ขั้นที่ 1** ใช้การสุ่มแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิผสมกับการสุ่มแบบกลุ่ม (Stratified cluster sampling) โดยการแบ่งจังหวัดทั้งหมดออกตามภาคภูมิศาสตร์แล้วสุ่มจังหวัดจากแต่ละภาคในขั้นนี้ภาคเป็นชั้นภูมิและจังหวัดเป็นกลุ่ม
- ขั้นที่ 2** ในแต่ละจังหวัด ใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิผสมผสานกับการสุ่มแบบกลุ่มโดยการแบ่งมหาวิทยาลัยในแต่ละจังหวัดเป็น 3 ชั้นภูมิ ตามขนาดของมหาวิทยาลัยคือ ใหญ่ กลาง เล็ก แล้วสุ่มมหาวิทยาลัยมาจากแต่ละชั้นภูมิ ในขั้นนี้ตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งเป็นชั้นภูมิคือ ขนาดของมหาวิทยาลัยและ มหาวิทยาลัยคือกลุ่มของนักศึกษา
- ขั้นที่ 3** ในแต่ละมหาวิทยาลัยสุ่มนักศึกษาปี 6 โดยวิธีสุ่มแบบ



## บทที่ 6

### เครื่องมือและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูล

#### วัตถุประสงค์

1. บอกความหมายและประเภทของข้อมูลได้
2. บอกระดับการวัดได้ถูกต้อง
3. บอกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้
4. บอกวัตถุประสงค์ของเครื่องมือการวิจัย พร้อมยกตัวอย่างเครื่องมือแต่ละประเภทได้
5. บอกลักษณะและชนิดของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ได้  
คือ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบวัดเจตคติ แบบสัมภาษณ์และการสังเกต
6. สามารถเลือกใช้ประเภทของเครื่องมือได้เหมาะสมกับตัวแปรที่จะวัด
7. บอกขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลได้

#### ข้อมูลในการวิจัย

**ข้อมูล** คือ ข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดซึ่งอาจอยู่ในรูปตัวเลข ข้อความหรือในรูปอื่นที่ผู้วิจัยรวบรวมมาจากแหล่งต่าง ๆ หรืออาจสังเกตหรือวัดมาจากกลุ่มตัวอย่าง หรือประชากรที่ศึกษาเพื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบ วิเคราะห์ ตีความ อนุมาน สรุปผลการวิจัยได้ ตัวอย่างของข้อมูลได้แก่ คะแนนผลการสอบ คำตอบในแบบสอบถาม น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่าง บันทึกการสังเกต เป็นต้น

#### ประเภทของข้อมูล

ข้อมูลในการวิจัยสามารถแบ่งได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับว่าจะใช้เกณฑ์ใดในการแบ่ง

1. แบ่งตามแหล่งที่มาแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 **ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)** คือ ข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดที่ได้จากแหล่งกำเนิดที่แท้จริง คุณภาพและความเชื่อถือได้ของข้อมูลขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้วิจัย

1.2 **ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** คือข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดที่ผู้อื่นได้รวบรวมมาแล้ว ผู้วิจัยไปรวบรวมมาอีกต่อหนึ่ง เช่น จำนวนคนเกิด คนตาย สามารถที่จะรวบรวมมาจากอำเภอได้ ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ของข้อมูลทุติยภูมิ นอกจากขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้วิจัยในการคัดลอกจากแหล่งต่าง ๆ แล้วส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้รวบรวมข้อมูลครั้งแรก

ด้วยโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนจึงมีมากกว่าข้อมูลปฐมภูมิ

2. แบ่งตามลักษณะของข้อมูล แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 **ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data)** คือข้อมูลที่ถูกวิจัยสังเกต หรือวัดออกมาเป็นตัวเลข เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ ความถนัดทางด้านต่าง ๆ ที่วัดออกมาเป็นคะแนน คุณลักษณะด้านจิตพิสัยที่วัดออกมาเป็นคะแนน

2.2 **ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Qualitative Data)** คือ ข้อมูลที่ไม่ได้วัดออกมาเป็นตัวเลข แต่จะแสดงถึงคุณลักษณะของสิ่งนั้น เช่น ข้อความที่เป็นความคิดเห็น ผลการสังเกตที่เขียนในรูปบรรยาย

3. แบ่งตามสภาพของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มตัวอย่าง แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

3.1 **ข้อมูลส่วนตัว (Personal Data)** คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ชื่อ สกุล อายุ เพศ อาชีพ ระดับการศึกษา ศาสนา เป็นต้น

3.2 **ข้อมูลสิ่งแวดล้อม (Environmental Data)** คือข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ลักษณะของท้องถิ่นที่กลุ่มตัวอย่างอาศัย

3.3 **ข้อมูลพฤติกรรม (Behavioral Data)** คือข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะที่มีอยู่ในตัวของกลุ่มตัวอย่าง อาจจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1) **ข้อมูลด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)** คือข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะทางด้านความสามารถของสมองได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ หรือทางการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์หรืออย่างอื่น ความถนัดหรือสติปัญญา เป็นต้น

2) **ข้อมูลด้านจิตพิสัย (Affective Domain)** คือข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะทางด้านจิตใจได้แก่ ความสนใจ ความวิตกกังวล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติ ฯลฯ

3) **ข้อมูลด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)** คือข้อมูลที่เป็นด้านทักษะทางกาย ได้แก่การปฏิบัติ การกระทำสิ่งต่าง ๆ

### ระดับของการวัด (Level of Measurement)

ข้อมูลในการวิจัยจำนวนมากได้มาจากการวัด ซึ่งการวัด (Measurement) หมายถึง การกำหนดตัวเลข หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ แทนปริมาณหรือคุณภาพหรือคุณลักษณะ ของสิ่งที่วัด มาตรการวัดมี 4

ระดับ คือ

**1. มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale or Classification Scale)** เป็นระดับการวัดที่ต่ำที่สุด เป็นการกำหนดตัวเลขแทนชื่อคน แทนคุณลักษณะต่าง ๆ แทนเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือแทนสิ่งต่าง ๆ เช่น เบอร์นางงามที่เข้าประกวด เบอร์นักฟุตบอล เลขทะเบียนรถต่าง ๆ การกำหนดให้เลข 0 แทน เพศหญิง เลข 1 แทนเพศชาย คุณสมบัติที่สำคัญของมาตรฐานนี้ก็คือ ตัวเลขที่กำหนดให้จะเพียงแต่ชี้ถึง ความแตกต่างกัน คือชี้ว่าไม่ใช่สิ่งเดียวกัน ไม่ได้แทนอันดับ ขนาด ปริมาณหรือคุณภาพใด ๆ ซึ่งตัวเลขหรือค่าต่าง ๆ ที่กำหนดให้ก็นำมาบวก ลบ คูณ หารกันไม่ได้ และจากการที่ไม่ได้ชี้ปริมาณหรือคุณภาพดังกล่าว นักจิตวิทยาบางท่านจึงไม่ยอมรับการวัดชนิดนี้ว่าเป็นการวัด (Measurement)

**2. มาตรฐานเรียงลำดับ (Ordinal Scale)** เป็นระดับของการวัดที่สูงกว่ามาตรฐานนามบัญญัติ เป็นการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เพื่อชี้ถึงอันดับ เช่น หลังจากพิจารณาภาพที่นักศึกษาวาดมาแล้วก็ได้อันดับจากภาพที่ดีที่สุดเป็นอันดับ 1 รองลงมาเป็นอันดับ 2 , 3 ,..... ตามลำดับ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าในมาตรฐานนี้มีคุณสมบัติของมาตรฐานนามบัญญัติคือ ความแตกต่าง อันดับ 1 และอันดับ 2 จะเป็นคนละคนไม่เหมือนกัน สิ่งที่เราทราบเพิ่มขึ้นจากมาตรฐานนามบัญญัติคือ ทิศทาง ของความแตกต่าง อันดับ 1 อยู่เหนือกว่าอันดับ 2 เนื่องจากมีปริมาณหรือคุณภาพมากกว่า อย่างไรก็ตาม แม้จะทราบว่าใครมากกว่า น้อยกว่า แต่ไม่อาจทราบว่ามากกว่ากันเท่าใด และช่วงระหว่างอันดับต่าง ๆ มักไม่เท่ากัน เช่นที่ 1 อาจมีคุณภาพเหนือกว่าที่ 2 มากขณะที่ 2 มีคุณภาพห่างจากที่ 3 เพียงเล็กน้อย เป็นต้น จากการที่ช่วงอันดับไม่เท่ากันดังกล่าว จึงไม่สามารถนำเอาตัวเลขในมาตรฐานนี้มาบวก ลบ คูณ หรือหารกันได้ เช่น ผลการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัย ระดับความคิดเห็น ตำแหน่งทางวิชาการ

**3. มาตรฐานอัตราภาค (Interval Scale)** เป็นระดับของการวัดที่สูงกว่าสองมาตรฐานที่กล่าวมา โดยมีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นอีก 2 ประการ คือ มี ศูนย์สัมมุติ (Arbitrary Zero or Relative Zero) และมีหน่วยของการวัดที่เท่ากัน ตัวอย่างของมาตรฐานนี้ได้แก่ การวัดอุณหภูมิ เช่น ในหน่วยวัดอุณหภูมิแบบเซลเซียส จะกำหนดจุดที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็งเป็น  $0^{\circ}$  ซ. เป็นศูนย์เทียมไม่ได้หมายความว่าถึง ณ อุณหภูมิ  $0^{\circ}$  ซ. นี้ไม่มีความร้อนอยู่เลยแต่เป็นเพียงจุดที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง

จากการที่มีหน่วยของการวัดที่เท่ากัน และมีศูนย์เทียมจึงสามารถเปรียบเทียบปริมาณ หรือคุณภาพได้ว่ามากกว่ากันเท่าไร เช่น  $40^{\circ}$  ซ. จะมีอุณหภูมิสูงกว่า  $30^{\circ}$  ซ. อยู่  $10^{\circ}$  ซ. และสามารถพูด

ได้ว่าอุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$ . สูงกว่าอุณหภูมิ  $15^{\circ}\text{C}$ . เท่ากับอุณหภูมิ  $14^{\circ}\text{C}$ . สูงกว่าอุณหภูมิ  $9^{\circ}\text{C}$ . เพราะต่างก็สูงกว่ากัน  $5^{\circ}\text{C}$ . (ไม่อาจพูดได้ว่าอุณหภูมิ  $60^{\circ}\text{C}$ . ร้อนเป็นสองเท่าของอุณหภูมิ  $30^{\circ}\text{C}$ . เพราะความร้อนไม่ได้เริ่มที่จุด  $0^{\circ}\text{C}$ .) หรือ  $60^{\circ}\text{C} = 2(30^{\circ}\text{C})$  แต่ปริมาณความร้อนของสสาร  $60^{\circ}\text{C}$ . ? 2 (ความร้อนของสสาร  $30^{\circ}\text{C}$ .) นักฟิสิกส์ศาสตร์มักถือเอาว่าคะแนนการสอบเป็นการวัดในมาตรานี้ จึงตีความในลักษณะเดียวกันกับกรณีของอุณหภูมิที่กล่าวมา เช่น ในแบบทดสอบที่มีจำนวน 60 ข้อ ถ้า ก สอบได้ 50 คะแนน ข สอบได้ 30 คะแนน ค สอบได้ 25 คะแนน และ ง สอบได้ 5 คะแนน ก็กล่าวว่า ก ได้คะแนนมากกว่า ข 20 คะแนน ข ได้คะแนนมากกว่า ง 25 คะแนน ก ได้คะแนนมากกว่า ข เท่ากับ ค ได้คะแนนมากกว่า ง (ต่างกันมากกว่า 20 คะแนน) แต่ไม่สามารถตีความได้ว่า ก มีความรู้เป็น 2 เท่าของ ค เพราะจุดเริ่มต้นไม่ใช่ศูนย์แท้ ผู้สอบได้คะแนนศูนย์ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความรู้ในวิชานั้น เป็นเพียงแต่ทำข้อสอบชุดนั้นไม่ได้ ถ้าออกข้อสอบมากกว่านั้น หรือง่ายกว่านั้น เขาอาจทำได้บ้าง มาตรานี้เรียกว่าเป็นมาตราที่เป็นปริมาณอย่างแท้จริงไม่เหมือนมาตรานามบัญญัติและมาตราเรียงลำดับ

#### 4. มาตรอัตราส่วน (Ratio Scale) เป็นระดับของการวัดที่สูงที่สุด มีความสมบูรณ์

มากกว่ามาตราวัดอันตรภาค นอกจากจะมีคุณสมบัติเหมือนมาตราวัดอันตรภาคแล้วยังมี ศูนย์แท้ (Absolute Zero) ในขณะที่มาตราอันตรภาคมีเพียงศูนย์สมมติ ตัวอย่างการวัดในมาตรานี้ได้แก่ การวัดความยาว น้ำหนัก ส่วนสูง อายุแต่ละหน่วยของความยาวจะมีช่วงเท่ากันแต่ละหน่วยของ น้ำหนักมีขนาดเท่ากัน เช่น เอ็มพรหนัก 40 กิโลกรัม จะหนักเป็น 2 เท่าของนิตยารัตน์ ซึ่งหนัก 20 กิโลกรัม การที่กล่าวเช่นนี้ได้เนื่องจากแต่ละหน่วยกิโลกรัมมีน้ำหนักเท่ากัน และเริ่มจากศูนย์แท้ น้ำหนักศูนย์กิโลกรัมก็คือไม่มีน้ำหนักเลยเนื่องจากการวัดระดับนี้มีความสมบูรณ์ทุกประการ จึงสามารถนำมาจัดกระทำตามหลักคณิตศาสตร์ได้ทุกประการ เช่น บวก ลบ คูณ หาร ถอดราก และยกกำลังได้

#### คุณสมบัติของแต่ละมาตรา สรุปได้ดังนี้

มาตรา	คุณสมบัติ
นามบัญญัติ	ความแตกต่างกัน
เรียงลำดับ	ความแตกต่างกัน + ทิศทาง

อันตรภาค	ความแตกต่างกัน + ทิศทาง + ช่วงเท่ากัน + ศูนย์
อัตราส่วน	สมมุติ ความแตกต่างกัน + ทิศทาง + ช่วงเท่ากัน + ศูนย์ แท้

### การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collecting)

การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการวิจัย ผลของการวิจัยจะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ดีจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ย่อมนำมาซึ่งผลการวิจัยที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ หากข้อมูลที่ได้รับมาไม่ถูกต้อง และขาดความน่าเชื่อถือตั้งแต่ต้นแล้ว ถึงแม้จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติอย่างไรก็ไม่อาจทำให้ผลการวิจัยมีคุณภาพขึ้นมาได้ การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนั้น ผู้วิจัยควรรวบรวมข้อมูลให้ตรงกับปัญหาที่จะทำการวิจัย ข้อมูลที่รวบรวมมานั้นควรมีลักษณะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถที่จะตอบปัญหาของการวิจัยได้ตามที่กำหนดไว้

### ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยโดยภาพรวมมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อที่จะได้กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรงกับจุดมุ่งหมาย
2. กำหนดลักษณะข้อมูลว่ามีข้อมูลประเภทใดบ้าง ลักษณะเช่นไร เพื่อจะได้กำหนดระดับการวัดและกำหนดเครื่องมือวัดให้ตรงจุดมุ่งหมาย
3. พิจารณาว่าจะใช้เครื่องมือหรือเทคนิคใดในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อจะได้เก็บข้อมูลได้ตรงกับจุดมุ่งหมาย
4. วางแผนในการสร้างเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนไว้ให้ชัดเจน ตั้งแต่การศึกษาทฤษฎี หลักการในการสร้างเครื่องมือประเภทนั้น ๆ ศึกษาตัวอย่างเครื่องมือที่คล้ายกัน การเขียนข้อคำถามต่าง ๆ การให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา การทดลองใช้และคำนวณค่าสถิติที่ชี้คุณภาพ การปรับปรุงข้อความ การนำไปใช้จริง เป็นต้น

5. สร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลตามทฤษฎี หลักการของการสร้างเครื่องมือประเภทนั้น ๆ

6. ทดลองใช้เครื่องมือและหาคุณภาพด้านความตรง ความเที่ยง และคุณภาพด้านอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับเครื่องมือรวบรวมข้อมูลประเภทนั้น ๆ ทำการปรับปรุงจนกว่าจะมีคุณภาพเข้าขั้นมาตรฐาน จึงทำเป็นเครื่องมือที่จะใช้จริง

7. เก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 4 ใช้เครื่องมือที่จัดทำเป็นมาตรฐานในขั้นที่ 6 ในกรณีที่มีเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่เป็นมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยของตน โดยไม่มีปัญหาด้านการขออนุญาตใช้เครื่องมือดังกล่าว และไม่มีปัญหาด้านความตรงไม่ต้องทำขั้นตอนที่ 5 และ 6 และในขั้นตอนที่ 4 ก็ตัดแผนเกี่ยวกับการสร้างและปรับปรุงเครื่องมือออกไปเพราะผู้วิจัยไม่ได้สร้างและปรับปรุงเครื่องมือเมื่อสร้างและปรับปรุงเครื่องมือในการวิจัยให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยติดต่อเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับต้นสังกัดของหน่วยตัวอย่าง หรือติดต่อกับหน่วยตัวอย่างโดยตรงก็ได้

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิที่ใช้ในการวิจัยทางการศึกษาได้แก่

1. การใช้แบบทดสอบ
2. การส่งแบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ
3. การสัมภาษณ์
4. การสังเกต
5. การใช้เทคนิคสังคมมิติ
6. การทดลอง

#### 1. การใช้แบบทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบนั้น ผู้วิจัยอาจจะใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง หรือใช้แบบทดสอบมาตรฐานก็ได้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ถ้าผู้วิจัยจะใช้แบบทดสอบมาตรฐานในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยควรจะได้ศึกษาเสียก่อนว่าแบบทดสอบมาตรฐานที่ต้องการนั้น

จะไปติดต่อแหล่งข้อสอบเหล่านั้นได้ที่ไหน หลังจากที่ได้แบบทดสอบมาแล้ว ผู้วิจัยจะต้องศึกษาคู่มือการใช้แบบทดสอบฉบับที่ได้มานั้นอย่างละเอียดถี่ถ้วน และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของการใช้แบบทดสอบนั้นอย่างเคร่งครัดสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ผู้วิจัยจะต้องติดต่อกลุ่มตัวอย่างที่จะไปทำการทดสอบล่วงหน้า มีการนัดหมายกำหนดเวลาในการทดสอบไว้อย่างแน่นอน เช่น การไปติดต่อขอสอบนักศึกษาตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ผู้วิจัยจะต้องติดต่อกับผู้อำนวยการหรืออาจารย์ใหญ่ของมหาวิทยาลัยเหล่านั้น โดยติดต่อขออนุมัติจากทางกรมเจ้าสังกัดเสียก่อน ถ้าเป็นงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับปริญญาโท หรือปริญญาเอก ผู้วิจัยหรือนิสิต นักศึกษาต้องทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการรวบรวมข้อมูลจากภาควิชาหรือบัณฑิตวิทยาลัยไปถึงต้นสังกัดของแหล่ง ข้อมูลที่จะไปรวบรวมให้เรียบร้อยก่อน ดังนั้นในการรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าว่าจะทำอะไรบ้างจะได้ไม่เกิดปัญหาในขณะที่กำลังรวบรวมข้อมูล แบบทดสอบที่จะเตรียมไปนั้นต้องเตรียมจำนวนไปให้พอกับจำนวนผู้สอบจะคุมสอบเองทั้งหมดหรือจะให้ใครเป็นผู้ช่วยในการคุมสอบ สิ่งเหล่านี้ผู้วิจัยจะต้องเตรียมการอย่างรอบคอบ ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดเรียกว่า การบริหารการสอบ (Test Administration)

## 2. การส่งแบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ

การรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามนั้นเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการวิจัยเชิงสำรวจมากที่สุด วิธีการส่งแบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติไปถึงกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากรนั้นทำได้ 2 วิธี คือ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติไปส่งให้กับผู้ตอบ และรับกลับด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะรับกลับภายในวันที่ไปส่งให้หรือนัดหมายมารับภายหลัง หรือส่งแบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติไปให้ผู้ตอบทางไปรษณีย์ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ประหยัดและสะดวกในการปฏิบัติแต่อาจจะได้แบบสอบถามกลับมาน้อยกว่าวิธีแรก การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ควรดำเนินการดังนี้

1. รวบรวมรายชื่อสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากรที่เป็นเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. กำหนดรหัสของแบบสอบถามทุกชุดเรียงตามลำดับเลขหมายพร้อมทั้งติดแสตมป์อย่างสมบูรณ์
3. เขียนหรือพิมพ์ชื่อและที่อยู่ของผู้ตอบแบบสอบถามอย่างชัดเจนพร้อมทั้งติดแสตมป์อย่างสมบูรณ์
4. เขียนหรือพิมพ์ชื่อที่อยู่ของผู้วิจัยที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะส่งแบบสอบถามกลับมาได้อย่างไร

ชัดเจน พร้อมติดแสดมภ์ให้ด้วย การรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติ นั้น มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดดังนี้ คือ

#### ข้อดีของการรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถาม

1. ประหยัดและรวดเร็วในการรวบรวมข้อมูล
2. สะดวกในการรวบรวมข้อมูลในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายอยู่กระจัดกระจาย
3. ไม่เกิดความลำเอียงจากผู้สังเกต
4. ในกรณีที่มีคำถามบางข้อที่ผู้ตอบต้องการที่ต้องค้นหาคำตอบจากเอกสาร หรือ หลักฐาน

บางอย่าง การรวบรวมข้อมูลวิธีนี้ ให้ความกับผู้ตอบมากพอ

5. ไม่เปิดเผยว่าใครเป็นผู้ตอบแบบสอบถามฉบับใด เพราะคำถามบางข้อที่ผู้ตอบไม่อยากจะตอบถ้าใช้วิธีรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ แต่เต็มใจที่จะตอบแบบสอบถามเพราะผู้วิจัย จะไม่ทราบว่าเป็นใครเป็นผู้ตอบ

6. การส่งแบบสอบถาม ไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมาจนชำนาญเหมือนกับการรวบรวมข้อมูลโดยวิธีสังเกตหรือสัมภาษณ์ที่ต้องได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี

7. การวิเคราะห์ข้อมูล จัดทำได้ง่ายกว่าการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตหรือสัมภาษณ์ เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบคำถามที่มีรูปแบบเหมือนกัน คำถามอย่างเดียวกัน

#### ข้อจำกัดของการรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถาม

1. ในการสร้างแบบสอบถามผู้วิจัยจำเป็นต้องถามเฉพาะคำถามที่สำคัญและต้องการทราบเพื่อไม่ให้แบบสอบถามยาวเกินไปจนทำให้ไม่สามารถที่จะถามคำถามทุกชนิดได้

2. ถ้าถามไม่ชัดเจนพอ ทำให้ผู้ตอบเกิดความเข้าใจผิดได้ ผู้วิจัยไม่มีโอกาสอธิบาย

3. ศัพท์เฉพาะบางตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ บางครั้งผู้ตอบบางคนไม่ทราบ ทำให้ได้ข้อมูลที่

คลาดเคลื่อน

4. กลุ่มประชากรเป้าหมายที่จะศึกษาโดยวิธีการส่งแบบสอบถามนั้น จะจำกัดเฉพาะผู้ที่อ่านออกเขียนได้เท่านั้น

5. ลำบากในการตรวจสอบคำตอบของผู้ตอบ ถึงแม้ว่าจะใช้คำถามที่ต่างกันในเรื่อง ๆ เดียวกัน เพราะผู้ตอบสามารถที่จะบิดเบือนข้อมูลได้ง่าย

6. ได้แบบสอบถามกลับคืนน้อย



### การติดตามการส่งแบบสอบถาม

ปัญหาประการหนึ่งของการส่งแบบสอบถามก็คือ ได้แบบสอบถามกลับคืนมาไม่ครบ ผู้วิจัยควรจะส่งจดหมายเตือนและส่งแบบสอบถามไปให้อีกครั้งหนึ่ง การตรวจสอบว่าใครยังไม่ได้ส่งกลับมานั้น ผู้วิจัยควรจะทำรหัสของแบบสอบถามไว้ ถ้าได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาไม่ถึง ร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยอาจจะใช้วิธีสุ่มตัวอย่างจากผู้ที่ไม่ตอบกลับมา แล้วรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ เพื่อจะได้นำคำตอบที่ได้มานั้นเปรียบเทียบแนวการตอบที่ผู้ตอบตอบมาแล้ว ถ้ามีลักษณะสอดคล้องกันก็ถือว่า ข้อมูลที่รวบรวมมานั้นใช้ได้แล้ว แต่ถ้าต่างกันต้องหาวิธีติดตามให้ได้แบบสอบถามกลับมามากขึ้น

### 3. การสัมภาษณ์

การรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ คือ การรวบรวมข้อมูลลักษณะที่ผู้รวบรวมข้อมูลมีโอกาสพบปะพูดคุย สนทนากับผู้ให้ข้อมูลโดยตรง ซึ่งการสัมภาษณ์นั้นจัดแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การสัมภาษณ์แบบเป็นมาตรฐาน (Standardized interview หรือ Structured interview) เป็นการสัมภาษณ์ในลักษณะที่ผู้สัมภาษณ์จะกำหนดคำถามที่จะถามเตรียมไว้ล่วงหน้าในลักษณะที่เป็นแบบสอบถาม มีรายละเอียดของข้อคำถามที่จะถามผู้ให้สัมภาษณ์พร้อมทั้งตัวเลือกในการตอบแบบสอบถาม หรือพูดอีกนัยหนึ่งก็คือ การสัมภาษณ์แบบเป็นมาตรฐาน คือการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลนั่นเอง ดังนั้น ผู้ให้สัมภาษณ์ทุก ๆ คนจะได้รับคำถามเหมือน ๆ กันตามแบบสัมภาษณ์ที่กำหนดไว้

2. การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นมาตรฐาน (Unstandardized interview หรือ Unstructured interview) เป็นการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีแต่หัวข้อที่ต้องการสัมภาษณ์ เป็นประเด็นกว้าง ๆ ส่วนคำถามเฉพาะเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ เป็นหน้าที่ของผู้สัมภาษณ์จะถามจากผู้ให้สัมภาษณ์เอง ซึ่งคำถามที่ใช้ถามนั้นไม่จำเป็นต้องเหมือนกันหมดในรายละเอียดของทุก ๆ คำถาม สำหรับผู้ให้สัมภาษณ์ทุก ๆ คน ผู้ให้สัมภาษณ์แต่ละคนอาจให้รายละเอียดปลีกย่อยที่ต่างกัน ซึ่งคำถามเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ นั้นจะเกิดขึ้นต่อเนื่องจากการให้ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์แต่ละคน การสัมภาษณ์ลักษณะนี้จะให้รายละเอียดที่ลึกซึ้งกว่าการสัมภาษณ์แบบแรก ผู้สัมภาษณ์ควรจะเป็นตัวผู้วิจัยเองจะได้ทราบวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างชัดเจนและสามารถตั้งคำถามต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามเป้าหมายที่ต้องการ

## ขั้นตอนของการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ที่จะให้ข้อมูลตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ผู้วิจัยควรจะดำเนินการดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ให้ชัดเจน ซึ่งวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์นั้นควรจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. กำหนดตัวผู้ให้สัมภาษณ์ ในการกำหนดตัวผู้ให้สัมภาษณ์นั้นเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นหนึ่งผู้วิจัยควรจะศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ให้ดีเสียก่อนว่าผู้ที่จะให้สัมภาษณ์นั้นควรจะเป็นผู้ที่รู้ข้อมูลที่เรากำลังต้องการทราบอย่างแท้จริง เพราะถ้าหากผู้วิจัยไม่ศึกษาให้ดีก่อนที่จะกำหนดตัวผู้สัมภาษณ์ อาจส่งผลให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนได้ ถ้าผู้ให้สัมภาษณ์นั้นไม่ใช่ผู้รู้จริงในข้อมูลที่สัมภาษณ์
3. ติดต่อ กำหนดนัดหมายเวลาและสถานที่กับผู้ให้สัมภาษณ์ที่จะไปทำการสัมภาษณ์ และควรบอกให้ผู้ให้สัมภาษณ์ได้ทราบล่วงหน้าด้วยว่า จะไปสัมภาษณ์เกี่ยวกับอะไร ผู้ให้สัมภาษณ์จะได้เตรียมข้อมูลไว้ได้ถูกต้อง
4. จัดเตรียมคำถามและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ประกอบการสัมภาษณ์ เช่น เครื่องบันทึกเสียง เครื่องบันทึกภาพ เป็นต้น ถ้าเป็นการสัมภาษณ์แบบเป็นมาตรฐานแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพอย่างดีแล้ว ต้องเตรียมไว้ให้พร้อม
5. ควรจะศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้สัมภาษณ์เป็นอย่างดี เพื่อความสะดวกในการสร้างสัมพันธภาพในระหว่างการสัมภาษณ์
6. ในกรณีที่จะต้องให้ผู้สัมภาษณ์หลายคนควรจะมีการฝึกฝนอบรมผู้สัมภาษณ์ก่อนให้มีความรู้ความเข้าใจตรงกันถึงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ขั้นตอนของการสัมภาษณ์ คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์และวิธีการจดบันทึกการให้สัมภาษณ์เพราะถ้าผู้สัมภาษณ์มีความเข้าใจไม่ตรงกันจะทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน
7. เมื่อเริ่มต้นการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรจะได้มีการแนะนำตัวเองและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ พยายามที่จะสร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้ให้สัมภาษณ์ โดยแสดงท่าทีของการเป็นมิตร เช่น การพูดจาอย่างเป็นกันเอง การยิ้ม การแสดงความเอาใจใส่ การให้เกียรติผู้ให้สัมภาษณ์เหล่านี้เป็นต้น ข้อเสนอแนะในระหว่างการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรปฏิบัติดังนี้
  - 7.1 พยายามให้ผู้ให้สัมภาษณ์เป็นผู้พูดให้ข้อมูลมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ผู้สัมภาษณ์อย่าแย่งพูด

- 7.2 ใช้ภาษาที่สุภาพ ไม่แสดงอาการขมขู่ทั้งน้ำเสียงและท่าทาง
- 7.3 พยายามใช้ภาษาเดียวกับผู้ให้สัมภาษณ์ ศัพท์เทคนิคต่าง ๆ ไม่จำเป็นอย่าใช้ ควรใช้ภาษาที่ง่าย ๆ รัดกุมจะดีกว่า
- 7.4 ในระหว่างที่สัมภาษณ์ให้สังเกตสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ประกอบไปด้วย
- 7.5 ถ้าผู้ให้สัมภาษณ์ตอบไม่ตรงประเด็นต้องพยายามชี้แจง และตะล่อมให้เข้าสู่ประเด็นให้ได้ แต่ไม่ใช่ตัดบทอย่างกะทันหัน
- 7.6 ถ้าการสัมภาษณ์ต้องใช้เวลานาน ควรจะหาทางผ่อนคลายความตึงเครียดโดยการสนทนาเรื่องอื่นที่เบา ๆ บ้างก็ได้
- 7.7 ในขณะที่ผู้ให้สัมภาษณ์กำลังให้ข้อมูลอยู่นั้น อย่างแสดงอาการหรือท่าที เบื่อหน่ายต่อวิธีการพูดของผู้ให้สัมภาษณ์
- 7.8 ถ้าเป็นการสัมภาษณ์แบบเป็นมาตรฐาน ผู้สัมภาษณ์ควรอ่านคำถามให้เหมือนกับในแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ตามลำดับก่อนหลังของคำถามในแบบสัมภาษณ์ และอย่าถามนำ

## 8. การจดบันทึกผลการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรจะปฏิบัติดังนี้

- 8.1 ควรจะจดบันทึกทันทีในระหว่างการสัมภาษณ์ หรือหลังจากที่สัมภาษณ์เสร็จใหม่ ๆ ไม่ควรทิ้งไว้นานจะทำให้ลืม
- 8.2 ถ้าเป็นการสัมภาษณ์แบบเป็นมาตรฐาน ให้จดบันทึกตามรูปแบบของแบบสัมภาษณ์นั้น
- 8.3 ถ้าเป็นการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นมาตรฐาน ส่วนใหญ่คำถามที่ใช้จะเป็นคำถามแบบปลายเปิด ควรบันทึกเนื้อหาสาระที่สำคัญไว้ทั้งหมด ถ้าเป็นการสัมภาษณ์ที่มีเนื้อหามาก ๆ อาจจะขออนุญาตผู้ให้สัมภาษณ์สรุปสาระสำคัญ ๆ ต่าง ๆ ให้ผู้ให้สัมภาษณ์ฟังซ้ำอีกที่ว่าถูกต้องหรือไม่ ซึ่งถ้ามีสิ่งขาดตกบกพร่องผู้ให้สัมภาษณ์ก็จะแก้ไขทันที
- 8.4 ในแบบบันทึกการสัมภาษณ์ทุกครั้ง ควรจะมีชื่อที่อยู่ของผู้ให้สัมภาษณ์และ วัน เดือน ปี ที่สัมภาษณ์ด้วยเพื่อจะติดตามขอสัมภาษณ์ภายหลัง กรณีข้อมูลที่ได้มาไม่ครบ

### คุณสมบัติของผู้สัมภาษณ์ที่ดี

1. ชื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้ให้สัมภาษณ์ โดยไม่นำความลับของผู้ให้สัมภาษณ์ไปเปิดเผย
2. มีความสนใจในงานอย่างแท้จริง

3. มีความแม่นยำในการจดบันทึก
4. มีความสามารถในการปรับตัวอย่างสูง
5. มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์ได้อย่างดี
6. มีสติปัญญาเฉียบไว ในการตั้งคำถามและสรุปข้อความของเนื้อหาสาระได้ครบถ้วน

#### ข้อดีของการรวบรวมข้อมูลโดยการให้สัมภาษณ์

1. ผู้รวบรวมข้อมูลกับผู้ที่ให้ข้อมูลมีโอกาสพบปะสนทนากัน ดังนั้นถ้าให้ข้อมูลหรือผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เข้าใจคำถาม ผู้สัมภาษณ์มีโอกาสที่จะชี้แจงให้เข้าใจได้
2. อาจจะได้ข้อมูลเพิ่มเติมจากการสังเกตสีหน้า ท่าทางการพูดและสภาพแวดล้อม
3. ข้อมูลที่ได้รับจะมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าข้อมูลที่ได้จากการส่งแบบสอบถามเพราะเป็นการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิโดยตรง

#### ข้อจำกัดของการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์

1. ใช้เวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก
2. ความแม่นยำถูกต้องของข้อมูลขึ้นอยู่กับตัวผู้ให้สัมภาษณ์เป็นอย่างมาก ถ้าผู้ให้สัมภาษณ์บิดเบือนข้อมูลหรือจำคลาดเคลื่อน ก็มีผลทำให้ข้อมูลนั้นคลาดเคลื่อนไปด้วย
3. ถ้าใช้ผู้สัมภาษณ์หลายคน โอกาสที่จะทำให้วิธีการรวบรวมข้อมูลอยู่บนพื้นฐานเดียวกันมีน้อย โอกาสที่จะเกิดความหลากหลายในการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลนี้มีมากขึ้นทำให้การสรุปผล ยากขึ้น
4. การไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากรเป้าหมายที่ใช้ภาษาต่างกันอาจจะทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนเนื่องจากไม่เข้าใจภาษาซึ่งกันและกัน

#### 4. การสังเกต

การรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตนั้นแบ่งได้เป็นสองประเภทคือ

1. **แบบมีส่วนร่วม (Participant observation)** คือการสังเกตที่ผู้สังเกตเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไปสังเกต เช่น เข้าไปใช้ชีวิตอยู่ในชุมชนนั้น เมื่อต้องการจะศึกษาถึงชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชน
2. **แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant observation)** คือ การสังเกตที่ผู้สังเกตไม่ได้เข้าไปมีส่วนร่วมกับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไปสังเกตเพียงแต่เป็นผู้สังเกตการณ์เท่านั้น

### ข้อเสนอแนะในการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสังเกตเป็นอย่างดี จุดมุ่งหมายของการสังเกตควรจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. ผู้สังเกตควรมีความรู้ในเรื่องที่จะไปสังเกตเป็นอย่างดี
3. จัดเตรียมแบบสังเกตหรือแบบบันทึกข้อมูลไปให้พร้อมจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการรวบรวมข้อมูล
4. แบ่งข้อมูลที่จะไปสังเกตเป็นหมวดหมู่ ตามลักษณะของปัญหาในการวิจัยและควรสังเกตที่ละอย่าง ไม่ควรสังเกตหลายอย่างพร้อม ๆ กันเพราะจะทำให้สับสนขาดความตรงได้
5. ผู้ที่จะไปทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตควรได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี
6. พยายามสังเกตให้เป็นปรนัยมากที่สุด ไม่ใช้ความคิดเห็นส่วนตัวเข้าไปตัดสิน
7. เวลาจดบันทึกให้จดบันทึกสิ่งต่าง ๆ ที่เห็นตามสภาพความเป็นจริง อาจจะใช้อุปกรณ์บางอย่างช่วยในการสังเกตได้ เช่น เครื่องบันทึกภาพ เครื่องบันทึกภาพและเสียง เป็นต้น

### ข้อดีของการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต

1. สามารถใช้ในการรวบรวมข้อมูลบางอย่างได้ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้วิธีการชนิดอื่น เช่น การศึกษาพฤติกรรมในห้องเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 1
2. ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตนั้นไม่ขึ้นกับความจำของผู้ถูกสังเกต เพราะเป็นการสังเกตโดยตรง ผู้สังเกตได้เห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสังเกตโดยตรง
3. ถ้าผู้ถูกสังเกตไม่รู้ตัวว่าถูกสังเกต จะไม่มีปัญหาในการบิดเบือนข้อมูล
4. สามารถรวบรวมข้อมูลบางชนิดที่ผู้ถูกสังเกตไม่เต็มใจบอก หรือเป็นข้อมูลที่เป็น ความลับบางอย่าง
5. ได้ข้อมูลบางอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเพิ่มเติมในระหว่างที่สังเกต

### ข้อจำกัดของการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต

1. ถ้าผู้สังเกตไม่ได้รับการฝึกมาอย่างดี ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจเกิดขึ้นได้ โดยผู้สังเกตใช้ความรู้สึก หรือความคิดของผู้สังเกตเข้าไปแปลพฤติกรรมที่เห็น โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของตนเอง
2. ใช้เวลามากไม่เหมาะในการรวบรวมข้อมูลในกรณีที่กลุ่มประชากรเป้าหมายหรือกลุ่มตัวอย่าง

อยู่กระจัดกระจายและมีปริมาณมาก

3. ถ้าผู้ถูกสังเกตรู้ตัวว่าถูกสังเกตอาจจะมีการบิดเบือนพฤติกรรมทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน
4. อาจมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น ทำให้ไม่มีโอกาสสังเกต
5. เหตุการณ์บางอย่างยากที่จะสังเกตได้ เช่น กิจกรรมส่วนตัวของแต่ละบุคคล
6. ข้อมูลบางอย่างไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ทำให้สังเกตไม่ได้

### 5. การใช้เทคนิคสังคมมิติ

การรวบรวมข้อมูลด้วยการใช้เทคนิคสังคมมิตินั้นเป็นวิธีการที่ใช้ในกรณีที่ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างสมาชิกในหมู่คณะ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปรับตัวทางสังคม เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการใช้เทคนิคสังคมมิตินั้นจะช่วยให้ผู้รวบรวมข้อมูลมองเห็นฐานะทางสังคมของสมาชิกในกลุ่มว่าอยู่ในสภาพอย่างไร

การรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคสังคมมิตินั้น ผู้รวบรวมข้อมูลจะขอให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเขียนชื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ที่ต้องการร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ในขณะของกลุ่มสมาชิกนั้น คำถามที่ผู้รวบรวมข้อมูลจะถามนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการทราบ เช่น ผู้วิจัยอาจจะถามว่าสมาชิกชอบทำงานร่วมกับใครในวิชาสังคมศึกษา หรือชอบเล่นเกมต่าง ๆ ร่วมกับใคร ฯลฯ ผลที่ได้จากการทำสังคมมิติในแต่ละสถานการณ์ย่อมแตกต่างกัน

### 6. การทดลอง

การทดลอง (Experiment) เป็นวิธีรวบรวมข้อมูลซึ่งใช้กันกว้างขวางในแขนงวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันการทดลองได้นำมาประยุกต์กับแขนงวิชาสังคมศาสตร์โดยเฉพาะจิตวิทยา สังคมวิทยา และแขนงวิชาสังคมศาสตร์อื่น ๆ การทดลองนับว่าเป็นวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง โดยที่เราสามารถควบคุมตัวแปรและอิทธิพลต่าง ๆ ในห้องทดลองได้ แม้ว่าการจัดการทดลองนี้ส่วนมากจะใช้ในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ก็ตาม แต่ก็สามารถนำวิธีการนี้มาประยุกต์ใช้ในที่ซึ่งไม่ใช่ห้องวิทยาศาสตร์ เช่น ห้องเรียน เป็นต้น

โดยนักจัดการทดลองหรือนักวิจัยพยายามควบคุมตัวแปรที่สำคัญในระดับต่าง ๆ จุดมุ่งหมายของการทดลองก็เพื่อจะหาข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจนำไปประยุกต์ใช้กับประชากรภายนอกห้องทดลองได้ ตัวอย่างเช่น การทดลองเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระหว่างเด็กที่เรียนโดยวิธีฟังการบรรยายจากผู้สอนในชั้นเรียนกับเด็กที่เรียนโดยใช้สไลด์ ในเนื้อหาเดียวกัน ในการทดลองอาจจะแบ่งกลุ่มของนักศึกษา โดยวิธีสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มหนึ่งให้เรียนโดยวิธีการฟังบรรยาย และอีกกลุ่มให้เรียนโดยใช้สไลด์และหลังจากสอนเนื้อหาครบตามต้องการแล้ว ก็นำคะแนนผลการทดสอบของนักศึกษามาเปรียบเทียบกัน การทดลองนี้ ต้องพยายามควบคุมตัวแปรอย่างเคร่งครัด เช่น เนื้อหาที่สอนทั้งสองกลุ่มต้องเป็นเนื้อหาเดียวกัน เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนอยู่ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่า การทดลอง คือ กระบวนการค้นคว้าหาความจริงโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดสถานการณ์ที่ทำให้มีการสังเกต หรือรวบรวมข้อมูลได้อย่างยุติธรรมมีระบบแผนการ จัดความลำเอียงส่วนตัวที่พึงมีให้หมดไปหรือให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีการควบคุมตัวแปรบางตัวที่อาจมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์นั้น ๆ

### สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทดลอง

1. การเลือกผู้ทดลอง ถ้าการทดลองแบ่งเป็นหลายกลุ่มแต่ละกลุ่มควรจะมีคามใกล้เคียงกันในเรื่อง เพศ อายุ อาชีพ สถิติปัญญา ฐานะทางสังคมและอื่น ๆ ที่อาจจะมีผลกระทบกับตัวแปรตาม
2. จำนวนผู้ถูกทดลองควรมีจำนวนใกล้เคียงกันในแต่ละกลุ่ม
3. แบบแผนของการทดลอง ควรจะได้มีการพิจารณากันอย่างดี
4. เครื่องมือเครื่องใช้ในการทดลองควรจะมีวิเคราะห์คุณภาพและทดลองใช้ก่อน

### ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลโดยการจัดการทดลอง

1. เลือกและกำหนดปัญหา
2. ออกแบบการทดลอง โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้
  - 2.1 ตัวแปรต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับการทดลองแต่อาจจะมีอิทธิพลต่อผลการทดลองต้องพิจารณาว่าจะควบคุมตัวแปรเหล่านี้ได้อย่างไร
  - 2.2 เลือกแบบแผนการทดลองให้สอดคล้องกับปัญหาที่จะทำ
  - 2.3 ทำการสร้างหรือคัดเลือกเครื่องมือที่จะใช้ในการทดลอง
  - 2.4 ทำการทดลองตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
3. ดำเนินการทดลอง

#### 4. รวบรวมข้อมูล

##### ข้อดีของการรวบรวมข้อมูลโดยการทดลอง

ผู้วิจัยมีโอกาสที่จะควบคุมตัวแปรเกินต่าง ๆ ได้มากกว่าการรวบรวมข้อมูลโดยวิธีอื่น ๆ และข้อมูลที่ได้จากการทดลองนั้นสามารถใช้ตอบปัญหาเกี่ยวกับการเป็นเหตุเป็นผลได้อย่างชัดเจน

##### ข้อจำกัดของการรวบรวมข้อมูลโดยการทดลอง

การวิจัยทางการศึกษานั้นโอกาสที่จะรวบรวมข้อมูลโดยการทดลองอย่างแท้จริง (True experiment) ค่อนข้างลำบาก ส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะกึ่งทดลอง (Quasi experiment) มากกว่า ซึ่งการรวบรวมข้อมูลในลักษณะกึ่งทดลองนั้นโอกาสที่จะมีตัวแปรเกินแทรกซ้อนเกิดขึ้นได้ง่าย

##### เครื่องมือและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ตัดสินใจแน่วแน่แล้วว่า จะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องอะไร สิ่งที่น่าวิจัยจะต้องพิจารณาตามมาก็คือ จะใช้เครื่องมืออะไรในการรวบรวมข้อมูลการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่เหมาะสมและมีคุณภาพดี ดังนั้นก่อนการลงมือดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จึงจำเป็นต้องจัดหาเครื่องมือการวิจัยให้พร้อมก่อน เครื่องมือที่นำมาใช้นั้นอาจจะพิจารณาจากเครื่องมือที่มีอยู่แล้วซึ่งอาจจะใช้วิธีการขอยืมจากบุคคลหรือหน่วยงานที่เป็นเจ้าของเครื่องมือเหล่านั้นหรือผู้วิจัยอาจจะสร้างเครื่องมือขึ้นมาใหม่ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์วิจัยแต่ละเรื่อง

หากจะกล่าวถึงเครื่องมือการวิจัยโดยทั่วไปแล้วจะมีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ เครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์ (Materials) เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ หรือทำกิจกรรม อุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ สื่อที่สามารถรับรู้ได้โดยผ่านประสาทสัมผัส ส่วนใหญ่เป็นประสาทสัมผัสทางตาและทางหู เช่น ชุดการเรียนด้วยตนเอง ชุดการสอน แผนการสอน วัสดุทัศน CAI เป็นต้น มักใช้ในขั้นตอนของการให้ตัวแปรทดลองกรณีที่เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ส่วนเครื่องมืออีกประเภทหนึ่งคือ เครื่องมือวัด (Measures) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดลักษณะหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นข้อมูลของตัวแปรที่ศึกษา เครื่องมือประเภทนี้ก็คือ เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลนั่นเอง



## ประเภทของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยทางการศึกษานั้นแบ่งได้เป็น 5 ประเภท ใหญ่ ๆ ดังนี้

### 1. แบบทดสอบ (Test)

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยทางการศึกษา หรือสังคมศาสตร์ในบางครั้งต้องอาศัยแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล แบบทดสอบเป็นชุดของคำถามที่ให้ผู้เข้าสอบเป็นผู้ตอบ รูปแบบการทดสอบอาจเป็นการเขียน การพูด หรือการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สามารถวัดได้ และนำไปวิเคราะห์ ข้อมูลที่วัดโดยใช้แบบทดสอบมีทั้งข้อมูลด้านความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive domain) ด้านความรู้สึก (affective domain) และด้านทักษะ (psychomotor domain) แบบทดสอบแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายแบบแล้วแต่เกณฑ์ที่ใช้แบ่งดังนี้

ก. แบ่งตามลักษณะการสร้าง แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

**ก.1 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง หรือแบบทดสอบที่อาจารย์สร้างเอง (Teacher made Test)** เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ของการสอบ ซึ่งกระบวนการในการสร้างนั้น จะต้องมีการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลอง ใช้แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งแบบทดสอบที่มีคุณภาพนั้นควรจะเป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง ความยากปานกลาง มีความเที่ยง (Reliability) และ ความตรง (Validity) สูง

**ก.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)** เป็นแบบทดสอบที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพจนเป็นที่เชื่อถือได้ และเมื่อมีการนำแบบทดสอบมาตรฐานไปใช้ ไม่ว่าจะใครจะเป็น ผู้คุมสอบหรือตรวจให้คะแนนก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้จะใกล้เคียงกัน หรือมีความเป็นปรนัย (Objectivity) โดยในแบบทดสอบมาตรฐานนั้นจะระบุถึงวิธีการทำข้อสอบ และตรวจข้อสอบอย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังระบุ ปกติวิสัย (Norm) ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนนมาตรฐานของกลุ่มประชากรที่ทำแบบทดสอบก็ได้ และยังระบุ ค่าความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity) ของแบบทดสอบอีกด้วย

ข. แบ่งตามลักษณะการใช้ แบ่งได้ดังนี้

**ข.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)** เป็นแบบทดสอบที่ใช้

วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

**ข.2 แบบทดสอบวัดความพร้อม (Readiness Test)** เป็นข้อสอบที่ใช้วัดความพร้อมของผู้สอบว่ามีความพร้อมที่จะเรียนหรือไม่ เช่น แบบทดสอบวัดความพร้อมก่อนที่จะเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

**ข.3 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง (Diagnostic Test)** เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบข้อบกพร่อง หรือจุดด้อยในการเรียนของแต่ละเนื้อหาเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาส่วนใดบ้าง แบบทดสอบชนิดนี้มีประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

**ข.4 แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา (Intelligence Test)** เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดอย่างนามธรรม ความสามารถในการเรียนรู้ รวมทั้งความสามารถในการรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ มาปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญานั้นใช้ในการประมาณระดับเชาวน์ปัญญาโดยทั่ว ๆ ไป โดยวัดความสามารถในด้านต่าง ๆ เช่น การรู้คำจำกัดความ หรือความหมายต่าง ๆ ของคำ การแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ ความรู้ทั่วไป ความจำระยะสั้นเกี่ยวกับตัวเลขต่าง ๆ การให้เหตุผล เป็นต้น

**ข.5 แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test)** เป็นแบบทดสอบที่วัดศักยภาพในการเรียน (capacity to learn) ใช้ในการพยากรณ์พฤติกรรม หรือความสามารถเฉพาะที่จะเกิดขึ้นภายหลัง ความแตกต่างระหว่างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญากับแบบทดสอบวัดความถนัดคือแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญานั้นจะวัดความสามารถทั่ว ๆ ไป แต่แบบทดสอบวัดความถนัดจะวัดความสามารถเฉพาะด้านความแตกต่างระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแบบทดสอบวัดความถนัดก็คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดความรู้ความสามารถหรือทักษะในปัจจุบันซึ่งเป็นผลจากการเรียนที่ผ่านมาในอดีต แต่แบบทดสอบวัดความถนัดนั้นมุ่งที่จะทำนายความสามารถในอนาคต

**ข.6 แบบสำรวจบุคลิกภาพ (Personality Inventories)** เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความต้องการ การปรับตัว และค่านิยมต่าง ๆ ของนักศึกษา เพื่อจะได้หาทางช่วยเหลือนักศึกษาที่มีปัญหาหรือความต้องการในการปรับตัวในการเรียน

**ข.7 แบบสำรวจความสนใจด้านอาชีพ (Vocational Interest Inventories)** เป็น

แบบทดสอบที่ใช้สำรวจความสนใจในอาชีพต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้ตอบระบุถึงความสนใจในสิ่งต่าง ๆ เช่น กีฬา งานอดิเรก หนังสือและเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของตน

## 2. แบบสอบถาม (Questionnaires)

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงสำรวจ ในกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มประชากรที่จะรวบรวมข้อมูลนั้นอยู่ในลักษณะที่กระจัดกระจายกันมาก ๆ ประกอบกับผู้วิจัยมีงบประมาณและเวลาในการวิจัยค่อนข้างจำกัด ซึ่งประกอบด้วยชุดของคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านได้ยาก อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความคิดเห็นที่ไม่ซับซ้อนของบุคคล

โครงสร้างของแบบสอบถาม โดยทั่วไปแบบสอบถามจะมีโครงสร้างหรือส่วนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบ ที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจง ซึ่งมักจะระบุถึงจุดประสงค์ในการให้ตอบแบบสอบถาม หรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัย อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง
  2. สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามมักจะให้ตอบเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัว เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ แล้วแต่กรณี
  3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา
- แบบสอบถามจำแนกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

**2.1 แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open ended questionnaires)** เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ให้เลือก แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบโดยใช้คำพูดของตนเอง คำถามแบบปลายเปิดนี้จะเสียเวลาในการตอบมาก และสรุปผลการวิจัยได้ยาก ถ้าใช้ควบคู่กับแบบอื่น ๆ แล้ว ผู้ตอบส่วนใหญ่มักไม่ตอบแบบปลายเปิด หรือตอบเพียงเล็กน้อย ในการสร้างแบบสอบถามครั้งแรก ผู้วิจัยอาจสร้างแบบปลายเปิดแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อจะได้คำตอบต่าง ๆ ซึ่งจะนำมาสร้างเป็นแบบปลายปิดในภายหลัง

**2.2 แบบสอบถามแบบปลายปิด (Close ended questionnaire)** เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ ผู้ตอบเขียนเครื่องหมาย / ลงหน้าข้อความหรือในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง หรือความคิดเห็น

ของตนซึ่งแบบสอบถามแบบปลายปิดมีหลายรูปแบบ ได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกตอบตัวเลือกที่ตรงกับความเป็นจริง หรือความคิดเห็นของตนเพียง

คำตอบเดียวจาก 2 คำตอบ ดังตัวอย่าง

การคุมกำเนิดขัดต่อพุทธศาสนาหรือไม่  ขัด  ไม่ขัด

ท่านเห็นว่าเด็กหญิงควรเรียนวิชาฟุตบอลหรือไม่  ควร  ไม่ควร

ปกติท่านสอนให้บุตรหลานของท่านทำงานบ้านหรือไม่  สอน  ไม่สอน

2.2.2 แบบให้เลือกคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตนเพียงคำตอบเดียว

จากหลายคำตอบ (มากกว่า 2 คำตอบ) ดังตัวอย่าง

ท่านชอบรายการโทรทัศน์ประเภทใดมากที่สุด

- ดนตรี
- เกมโชว์
- ข่าว
- ละครโทรทัศน์หลังข่าว
- ภาพยนตร์เรื่องยาว

2.2.3 แบบให้เลือกคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริง หรือความคิดเห็นของตนได้

หลายคำตอบดังตัวอย่างท่านเคยได้รับความรู้เกี่ยวกับโรคเอดส์จากที่ใดบ้าง (ตอบได้หลายคำตอบตามความเป็นจริง)

- บิดา - มารดา
- วารสาร หนังสือ ตำราต่าง ๆ
- วิทยุ
- อาจารย์-อาจารย์
- โทรทัศน์ เพื่อน
- หนังสือพิมพ์

แบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบเลือกตอบตามระดับความคิดเห็นของตน ดังตัวอย่าง

อาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาตรีควรมีวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโท

- เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- เห็นด้วย
- ไม่แน่ใจ
- ไม่เห็นด้วย
- ไม่เห็นด้วย

อย่างยิ่ง

ลักษณะของคำถามแบบนี้อาจจัดให้อยู่ในรูปของตารางก็ได้

รายการ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. อาจารย์ที่สอนใน ระดับปริญญาตรี ควรมี วุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโท					

### 3. แบบวัดเจตคติ (Attitude Scale)

แบบวัดเจตคติเป็นชุดของข้อคำถามด้านความรู้สึกที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางบวกหรือทางลบ ซึ่งมีการกำหนดระดับของคำตอบไว้เป็นช่วง ๆ (interval) ให้กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบตามความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งเจตคติจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1.) ส่วนที่เป็นความรู้หรือความเชื่อ (Cognitive or belief Component) ซึ่งเป็นการรับรู้หรือความเชื่อของบุคคลต่อสิ่งเรานั้น 2.) ส่วนที่เป็นความรู้สึกหรือการประเมิน (feeling or evaluating Component) ซึ่งเป็นกิริยาท่าทีที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งเรานั้น 3.) ส่วนที่เป็นพฤติกรรม (behavioral Component) ซึ่งเป็นความโน้มเอียงที่จะกระทำหรือจะปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งเรานั้น ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงต้องวัดทั้ง 3 องค์ประกอบของเจตคติและจะต้องวัดเป็นภาพรวม ๆ โดยพิจารณากิริยาท่าทีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในหลายด้าน หลายประการรวมกัน มิใช่วัดจากการกระทำหรือพฤติกรรมอย่างเดียว นอกจากนี้การวัดเจตคติยังต้องบ่งบอกทั้งปริมาณความมากน้อยของเจตคติที่มีต่อสิ่งเร้าและทิศทางที่บอกว่ามีเจตคติไปในทางบวกหรือทางลบด้วย

**แบบวัดเจตคติที่นิยมมี 3 ชนิดคือ**

**3.1 แบบของเทอร์สโตน (Thurstone's Scale)** แบบวัดเจตคติของเทอร์สโตนประกอบด้วยคำถามจำนวนมากเพื่อวัดเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ระดับของเจตคติหรือความรู้สึกตามแบบของเทอร์สโตน แบ่งออกเป็น 11 ระดับ (Scale) เริ่มจากระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1) ไปจนถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง (11) ระดับกลางเป็นความรู้สึกไม่แน่ใจ (6) หรืออีกนัยหนึ่ง ความรู้สึกในทางลบมี

ระดับ 1 – 5 ความรู้สึกกลางมีระดับ 6 ความรู้สึกในทางบวกมีระดับ 7-11 แต่ละข้อจะมีค่าระดับเจตคติประจำข้อ (Scale Value : S) ซึ่งได้มาจากการตัดสินของกลุ่มผู้ตัดสิน ซึ่งมีจำนวนประมาณ 50-100 คน การตอบผู้ตอบเลือกข้อความที่เห็นด้วยมากที่สุด จำนวนข้อตามที่กำหนดให้เลือก ผู้ตอบได้คะแนนตามค่า S ของข้อที่เลือก

**3.2 แบบของลิเคิร์ต (Likert 's Scale)** แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ต ประกอบด้วยข้อคำถามที่แสดงเจตคติ หรือความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางบวก ในแบบวัดจะต้องประกอบไปด้วยทั้งข้อคำถามทางบวกและทางลบในจำนวนพอ ๆ กัน ระดับเจตคติตามแบบของลิเคิร์ตนิยมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถ้าเป็นข้อความทางบวกจะมีคะแนน 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) ถ้าเป็นข้อความทางลบจะมีคะแนน 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) เช่น การวัดเจตคติต่อการเรียน

รายการ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. นักศึกษามีความสุข เมื่อเรียนวิชาภาษาไทย	5 (4)	4 (3)	3 (2)	2 (1)	1 (0)
2. ภาษาไทยเป็นวิชาที่สร้าง ความเครียดให้กับผู้เรียน	1 (0)	2 (1)	3 (2)	4 (3)	5 (4)

การตอบจะให้ผู้ตอบตอบทุกข้อโดยแต่ละข้อเลือกกระดับ ที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงมากที่สุด ผู้ตอบได้คะแนนตามระดับที่เลือกตอบแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ได้เป็นคะแนนเจตคติของผู้นั้น

**3.3 แบบของออสกูด (Osgood 's Scale)** แบบวัดเจตคติของออสกูดเรียกกันทั่วไปว่าวิธีหาความแตกต่างของความหมาย (Semantic differential Method) มีลักษณะคล้ายกับการหาความหมายของมโนทัศน์ ด้วยการกำหนดมโนทัศน์ซึ่งอาจจะเป็นคำ ข้อความ หรือวลี มาให้ตอบด้วยการประเมินจาก 7 ช่วง ตามความหมายของคำศัพท์ตรงกันข้าม ซึ่งแบบวัดเจตคติของออสกูดจะประกอบด้วยข้อคำถามที่เป็นคำศัพท์ที่มีความหมายตรงกันข้ามเป็นคู่ ๆ แต่ละเรื่องที่จะวัดประกอบด้วยคำคุณศัพท์ 3 ประเภท หรือประเภทใดประเภทหนึ่งต่อไปนี้

1. คำคุณศัพท์แสดงการประเมิน เช่น ดี-เลว น่ารัก-น่าเกลียด หล่อ-ซีเหร่
2. คำคุณศัพท์แสดงศักยภาพ เช่น แข็งแรง-อ่อนแอ หนัก-เบา ใหญ่-เล็ก
3. คำคุณศัพท์แสดงการเคลื่อนไหว เช่น ร่าเริง-เศร้าซึม เร็ว-ช้า สว่าง-มืด

ระดับเจตคติหรือความรู้สึกตามแบบของออสกุดนี้ แบ่งเป็น 7 ระดับ (Scale) คือ 7 6 5 4 3 2 1 (หรือ 3 2 1 0 (-1) (-2) (-3)) จากคุณศัพท์ทางบวกไปหาคุณศัพท์ทางลบเช่น

#### อาจารย์ของเรา

หล่อ	ซีเหร่
7 6 5 4 3 2 1	
แข็งแรง	อ่อนแอ
7 6 5 4 3 2 1	
ว่องไว	เชื่องช้า
7 6 5 4 3 2 1	
ดี	เลว
7 6 5 4 3 2 1	

การตอบผู้ตอบ ตอบทุกข้อโดยแต่ละข้อเลือกระดับที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงมากที่สุด ผู้ตอบจะได้คะแนนตามระดับที่เลือกตอบแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ได้เป็นคะแนนเจตคติของ ผู้  
นั้น

#### 4. การสัมภาษณ์ (Interview)

การสัมภาษณ์เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย การสัมภาษณ์มีจุดมุ่งหมายทำนองเดียวกับการใช้แบบทดสอบ จึงมีผู้เรียกการสัมภาษณ์ว่าเป็นแบบสอบถามปากเปล่า (Oral questionnaires) แต่มีความแตกต่างกันตรงวิธีการ กล่าวคือ การสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์เป็นฝ่ายซักถามโดยการพูด ผู้ตอบก็ตอบโดยการพูดแล้วผู้สัมภาษณ์เป็นฝ่ายบันทึกคำตอบ ส่วนการใช้แบบสอบถามผู้ตอบตอบโดยการเขียน ตอบลงในแบบสอบถาม ซึ่งการสัมภาษณ์เป็นการพบปะถามตอบกันโดยตรง หากมีข้อสงสัยหรือคำถามใด คำตอบไม่ชัดเจนก็ถามซ้ำหรือทำความเข้าใจได้ และสามารถทำได้ทันทีที่เป็นการสร้างความมั่นใจให้ทั้งผู้ตอบและผู้ทำวิจัย การสัมภาษณ์ที่ดีถ้าผู้สัมภาษณ์เป็นผู้มีประสบการณ์ถึงขั้นชำนาญแล้วจะสามารถรวบรวมข้อมูลได้ดีกว่าวิธีอื่น เหตุผล

สำคัญประการหนึ่งก็คือคนเรานั้นเต็มใจที่จะพูดมากกว่าเขียน

โดยทั่วไปจำแนกการสัมภาษณ์เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

**4.1 การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview)** เป็นการสัมภาษณ์ที่ไม่มีกำหนดคำถามที่แน่นอนตายตัว หรือหากมีการกำหนดไว้บ้าง ก็เป็นคำถามประเด็นหลัก ผู้ถามสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์และผู้ตอบแต่ละคนได้ เป็นการสัมภาษณ์ที่ยืดหยุ่นและเปิดกว้าง ผู้ถามมีอิสระในการถามเพื่อให้ได้คำตอบตรงตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ไม่นิยมเอามาเปรียบเทียบกับไม่ได้นำมาทดสอบสมมติฐาน ซึ่งคำตอบอาจนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างแบบสัมภาษณ์สำหรับใช้ในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในครั้งต่อ ๆ ไปหรือใช้ประโยชน์ในการสร้างแบบทดสอบ และแบบสอบถามได้

**4.2 การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview)** เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดข้อคำถามไว้ล่วงหน้า และในการสัมภาษณ์ผู้ตอบแต่ละคนจะต้องได้รับการถามเช่นเดียวกัน และในลำดับขั้นตอนเดียวกันด้วย ดังนั้น การสัมภาษณ์แบบนี้จำเป็นต้องใช้แบบสอบถามที่จัดเตรียมไว้ก่อน การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างช่วยให้ผู้ถาม ถามในประเด็นที่ต้องการไม่ออกนอกเรื่อง ไม่เกินขอบเขตที่กำหนดไว้ และข้อมูลที่ได้รับสามารถนำมาเปรียบเทียบกับได้ถ้าจำแนกตามจำนวนผู้ให้สัมภาษณ์ในเวลาเดียวกันเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

**1. การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล** เป็นการสัมภาษณ์ที่มีผู้ให้สัมภาษณ์เพียงคนเดียวเผชิญหน้ากับผู้สัมภาษณ์ วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีและให้ผลมาก นิยมใช้กับงานบริหารบุคคลหรือเกี่ยวกับการคัดเลือกบุคคลเข้าทำงานและเกี่ยวกับการวิจัยโดยทั่วไป

**2. การสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม** เป็นการสัมภาษณ์ที่มีผู้ให้สัมภาษณ์หลายคน หรือมีการรวบรวมกลุ่มเล็ก ๆ วิธีนี้ผู้สัมภาษณ์จะแจ้งวัตถุประสงค์ และป้อนคำถามโดยอธิบายให้กลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์เข้าใจอย่างชัดเจนแล้วให้แต่ละคนตอบ ในขณะที่ตอบ ถ้าใครสงสัยก็ถามทวนได้ วิธีการนี้บางทีก็เรียกว่ากลุ่มสนทนา (Focus Group)

**ข้อดีและข้อเสียของการสัมภาษณ์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบอื่น ๆ**  
การสัมภาษณ์มีข้อดีหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. ได้รับคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์อย่างครบถ้วน ทั้งจำนวนและลักษณะข้อมูลที่ต้องการ
2. ข้อมูลที่ได้รับ มีความคลาดเคลื่อนน้อย เชื่อถือได้มากเพราะได้ไปสัมภาษณ์เห็นมาโดยตรง



3. สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ทั้งผู้ให้สัมภาษณ์และผู้วิจัย
  4. เป็นวิธีที่สามารถแยกข้อเท็จจริง ความเห็น และอารมณ์ออกจากกันได้
  5. รวบรวมข้อมูลได้เกือบทุกลักษณะทั้งที่เป็นข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลที่ยุงยากซับซ้อน หรือข้อมูลที่แอบแฝงด้วยอารมณ์ ความรู้สึกของผู้ให้สัมภาษณ์
  6. เป็นวิธีที่ทำให้ได้ข้อเท็จจริงเพิ่มเติมจากที่ต้องการ ด้วยการสังเกตสีหน้า ท่าทาง การพูด และคำตอบ
  7. ในขณะที่สัมภาษณ์ ถ้าสงสัยข้อใจอะไรสามารถสอบถาม ทบทวนกันได้ทันที และทำให้เข้าใจกันได้ทุกประเด็นก่อนจบ
- แต่อย่างไรก็ตามการสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมีข้อจำกัดที่สำคัญดังนี้
1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย แรงงานและเวลามาก
  2. ยากที่จะขจัดความลำเอียงของผู้สัมภาษณ์ออกจากผลการสัมภาษณ์ได้
  3. ผลการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับตัวผู้สัมภาษณ์อย่างมาก ถ้าผู้สัมภาษณ์ไม่มีประสบการณ์ ผลที่ได้ก็เชื่อถือไม่ค่อยได้
  4. อาจได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน ถ้าผู้สัมภาษณ์หรือผู้ให้สัมภาษณ์กระวนกระวายใจ มีความเครียดเกิดขึ้นระหว่างการสัมภาษณ์
  5. ถ้าใช้ผู้สัมภาษณ์หลายคนแบ่งงานไปช่วยสัมภาษณ์ ยากที่จะทำให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกันได้
  6. ถ้าผู้ให้สัมภาษณ์อยู่กระจัดกระจายมากจะมีผลต่อการเดินทาง เวลา รวมทั้งสิ้นเปลือง เงินทอง ค่าใช้จ่ายมากด้วย
  7. ภาษาอาจมีผลต่อการสัมภาษณ์ด้วย ถ้าผู้สัมภาษณ์กับผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เข้าใจภาษาของกันและกัน

### ลักษณะของแบบสัมภาษณ์

เนื่องจากแบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องช่วยสำหรับการสอบถาม โดยการพูด ดังนั้นลักษณะของแบบสัมภาษณ์จึงเป็นลักษณะทำนองเดียวกับแบบสอบถาม เพียงแต่ใช้สำหรับผู้ถามไม่ใช่ผู้ตอบ ลักษณะของข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ก็เช่นเดียวกัน อาจเป็นข้อคำถามแบบปิดหรือแบบเปิด หรืออาจใช้ผสมกันทั้งแบบปิดและแบบเปิด

## 5. การสังเกต (Observation)

การสังเกตเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยโดยใช้ประสาทสัมผัสของผู้สังเกต แล้วผู้สังเกตเป็นฝ่ายบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ อาจบันทึกได้หลายวิธี เช่น การเขียน การอัดเสียงลงในแถบบันทึกเสียง บันทึกเหตุการณ์ไว้ในวีดิทัศน์ วิธีการสังเกตเหมาะสำหรับการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลและปรากฏการณ์ต่าง ๆ

**การวิจัยทางสังคมศาสตร์ นิยมแบ่งการสังเกตออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ**

**5.1 การสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Observation)** เป็นการสังเกตที่ไม่ได้กำหนดรายการสิ่งที่ต้องสังเกตไว้อย่างแน่นอน แต่ผู้สังเกตมีอิสระที่จะสังเกตพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ บางครั้งเรื่องราวที่สังเกตนั้น ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้น หรือเป็นเรื่องใหม่ที่ยังไม่ค่อยมีผู้ศึกษาไว้ต้องอาศัยการสังเกตแบบนี้ นอกจากนี้ผลที่ได้สามารถนำไปใช้สร้างแบบสังเกตแบบมีโครงสร้างในขั้นต่อไปได้

**5.2 การสังเกตแบบมีโครงสร้าง (Structured Observation)** เป็นการสังเกตที่มีการกำหนดรายการสิ่งที่ต้องสังเกตไว้ล่วงหน้าว่าจะสังเกตอะไรบ้าง จะสังเกตเมื่อไร ดังนั้นการสังเกตแบบนี้จำเป็นต้องใช้แบบสังเกตที่จัดเตรียมไว้ก่อน แบบสังเกตจะช่วยให้ผู้สังเกตสามารถสังเกตพฤติกรรมได้ครบถ้วนและเป็นระบบ การจำแนกการสังเกตโดยใช้เงื่อนไขการมีส่วนร่วมในเหตุการณ์ที่เข้าไปสังเกต แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

**1. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation)** เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในเหตุการณ์ หรือกิจกรรมนั้น ๆ การเข้าไปมีส่วนร่วมอาจจะเป็นลักษณะที่มีส่วนร่วมโดยสมบูรณ์ (Completion Participant) หรือมีส่วนร่วมโดยไม่สมบูรณ์ (Incompletion Participant) การสังเกตแบบมีส่วนร่วมโดยสมบูรณ์ผู้สังเกตจะเข้าไปเป็นสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มและเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของกลุ่มเช่นเดียวกับผู้ถูกสังเกต การมีส่วนร่วมโดยสมบูรณ์ผู้ถูกสังเกตจะไม่รู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกตจึงมีพฤติกรรมตามปกติ เช่น อาจารย์ผู้สอนระดับปฐมวัย สังเกตพัฒนาการของนักศึกษาโดยผู้สังเกตเป็นอาจารย์ผู้สอนการสังเกตพฤติกรรมการอยู่ร่วมกัน ขนบธรรมเนียมประเพณีของชาวเขาเผ่าต่าง ๆ ที่ผู้สังเกตจะต้องไปอาศัยอยู่ในหมู่บ้านชาวเขานั้น ๆ หรือผู้บังคับบัญชาสังเกตลักษณะการบริหารของผู้บริหารมหาวิทยาลัยโดยการเข้าร่วมประชุมของมหาวิทยาลัย เป็นต้น ส่วนการมีส่วนร่วมโดยไม่สมบูรณ์ ผู้สังเกตจะเข้าไปร่วมกิจกรรมบ้างตามสมควร เพื่อสร้าง

ความคุ้นเคยและความสัมพันธ์กับกลุ่มผู้ถูกสังเกต

**2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non - Participant Observation)** เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตจะอยู่นอกวงผู้ถูกสังเกต ทำตนเป็นบุคคลภายนอก ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกับผู้ถูกสังเกต ขณะสังเกตผู้สังเกตอาจจะอยู่ในบริเวณเดียวกัน หรืออยู่นอกบริเวณเหตุการณ์ที่สังเกตก็ได้ การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมนี้มีทั้งแบบที่ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวและไม่รู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต เช่น ศึกษานิเทศก์ สังเกตการสอนของอาจารย์และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาโดยการเดินผ่านห้องเรียนต่าง ๆ ข้อดีและข้อเสียของการสังเกต

การใช้การสังเกตในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยมีข้อดีดังนี้

1. ข้อเท็จจริงด้วยวิธีการสังเกตโดยตรง เพราะได้ศึกษาและสังเกตประเด็นต่าง ๆ ทั้งหมดเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น ๆ โดยตรง ทำให้ได้ข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้สูง
2. ช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนพฤติกรรมในสภาพการณ์และสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างแท้จริงซึ่งจะมีความหมายลึกซึ้งกว่า ข้อมูลที่ได้จากวิธีอื่น
3. สามารถบันทึกข้อเท็จจริงได้ ในระหว่างที่ปรากฏการณ์ที่ต้องการสังเกต กำลังเกิดขึ้นจริง
4. ช่วยให้ได้ข้อเท็จจริงที่ไม่บิดเบือน เพราะเป็นข้อเท็จจริงที่เห็นได้จากบุคคลนั้น ๆ ทันทีโดยไม่มีโอกาสที่จะต้องนึกคิดเปลี่ยนแปลง
5. ช่วยให้เราสามารถรวบรวมข้อมูลบางอย่างที่ผู้ถูกสังเกตไม่เต็มใจบอกหรือเป็นข้อมูลที่เป็นความลับบางอย่างได้
6. ช่วยรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ด้วยวิธีการอื่น เพื่อช่วยเสริมความรู้ความเข้าใจในข้อมูลให้ชัดเจนถูกต้องยิ่งขึ้น
7. ช่วยให้ได้ข้อเท็จจริงบางอย่างที่เป็นผลพลอยได้ (by Product) ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการสังเกต โดยมีความสำคัญต่อการวิจัยนั้นอย่างยิ่ง

ข้อจำกัดของการสังเกตมีดังนี้

1. ผลของการสังเกตขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ของผู้สังเกตเป็นสำคัญ ถ้าผู้สังเกตไม่มีความรู้ในเรื่องที่จะสังเกตดีพอ หรือไม่มีความเข้าใจในวิธีการสังเกต การสังเกตจะได้ผลน้อยมาก

2. เสียเวลามาก เพราะพฤติกรรมบางอย่างที่ต้องการสังเกต อาจไม่เกิดขึ้นในระยะเวลา อันสั้นแต่ต้องรอระยะหนึ่งจึงเกิดพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์นั้น เช่น การสังเกตพฤติกรรมก้าวร้าวของนักศึกษาระดับปฐมวัย

3. อาจมีเหตุการณ์ไม่คาดคิดเกิดขึ้น ทำให้ไม่มีโอกาสสังเกตเพราะเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้นยากที่จะคาดคะเนให้ได้แน่นอน เช่น วางแผนการสังเกตไว้ว่า พุธนี้จะสังเกตพฤติกรรมการสอนของอาจารย์สุวิมล แต่อาจารย์สุวิมลเกิดป่วยทำให้ไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมการสอนของอาจารย์สุวิมลในวันนั้นได้ ต้องเลื่อนการสังเกตออกไป ถ้าหากไม่สามารถเลื่อนได้ก็อาจจะเกิดผลเสียหายแก่การวิจัยนั้นได้

4. เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์บางอย่างอาจยากที่จะไปสังเกตได้ เช่น เหตุการณ์หรือกิจกรรมส่วนตัวของนักศึกษาที่ติดยาเสพติด หรือกิจกรรมของหญิงหรือชายที่มีอาชีพขายบริการทางเพศ หรือเหตุการณ์บางอย่างที่อาจจะเกิดพร้อม ๆ กันหลาย ๆ อย่างและหลาย ๆ แห่ง ทำให้ยากแก่การไปสังเกตให้ได้ผลครบถ้วน

5. เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์บางอย่างไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงไม่สามารถบันทึกผลได้ เช่น การสังเกตสีหน้าของเด็กทำผิดว่ามีสีหน้าอย่างไร ซึ่งผู้สังเกตอาจจะมองไม่เห็นสีหน้าของเด็กในเวลาที่ทำผิดก็ได้

6. ผู้ถูกสังเกต ถ้ารู้ว่าตนถูกสังเกต อาจจะพยายามแสร้งทำหรือสร้างรอยประทับใจเป็นพิเศษให้แก่ผู้สังเกตจนทำให้ผู้สังเกตได้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ไม่ตรงกับความเป็นจริงก็ได้

ลักษณะของแบบสังเกต

เนื่องจากแบบสังเกตเป็นเครื่องมือช่วยสำหรับการสังเกต ดังนั้น แบบสังเกตจะประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับสิ่งที่จะสังเกต อาจอยู่ในรูปของแบบตรวจสอบรายการ (Checklists) มาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scales) หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับธรรมชาติของสิ่งที่จะสังเกตและจุดมุ่งหมายของการสังเกต

## ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยแต่ละประเภทจะมีเทคนิคและวิธีการแตกต่างกันไปแต่ก็อาจกล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างร่วมกันได้ เป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ 7 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดสิ่งที่ต้องการวัด
2. เลือกประเภทของเครื่องมือ
3. การเขียนข้อคำถามและจัดฉบับ
4. การตรวจสอบความตรง
5. การปรับปรุงแก้ไข เป็นฉบับทดลองใช้
6. การทดลองใช้ และวิเคราะห์คุณภาพ
7. การปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับจริง

**1. การกำหนดสิ่งที่ต้องการวัด** เป็นการกำหนดสาระสำคัญของสิ่งที่ต้องการวัดหรือตัวแปรที่ต้องการวัด (Trait หรือ Variable) ซึ่งอาจกำหนดเป็นขอบเขตและโครงสร้างของสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ขอบเขตโครงสร้างของเนื้อหา ขอบเขตโครงสร้างเจตคติ ขอบเขตโครงสร้างของพฤติกรรมหรืออาจจะกำหนดเป็นตัวบ่งชี้ของสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ ตัวบ่งชี้คุณภาพทางการเรียน เป็นต้น

**2. การเลือกประเภทของเครื่องมือ** เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการวิจัย มีหลายประเภทตามที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจะต้องเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลของสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ถ้าต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักศึกษาปีที่ 5 ใช้เครื่องมือประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบหรือให้เขียนตอบ เป็นต้น

**3. การเขียนข้อคำถามและจัดฉบับ** เมื่อเลือกประเภทของเครื่องมือแล้ว ก็ดำเนินการเขียนข้อคำถามที่จะใช้วัดตามลักษณะของเครื่องมือชนิดนั้น ๆ รวมทั้งเขียนรายละเอียดของส่วนประกอบอื่น ๆ ของเครื่องมือที่จัดขึ้นในขั้นตอนนี้ยังเป็นฉบับร่าง ยังไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากยังไม่ได้ตรวจสอบคุณภาพการเขียนข้อคำถามถ้าเป็นเครื่องมือชนิดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อแจ้งให้เห็นเนื้อหาโดยละเอียดหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยที่ต้องการวัดตัวอย่างการเขียนตารางวิเคราะห์หลักสูตร

เนื้อหา (จุดประสงค์)	พฤติกรรม						รวม
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	
รวม							

ซึ่งการทำการวิเคราะห์หลักสูตรจะทำให้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคุณภาพ

ในเรื่องความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

**4. การตรวจสอบความตรง** เป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความตรง (Validity) ของเครื่องมือ หมายถึง ความสามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด ความตรงจึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือวัดทุกชนิด ซึ่งความตรงของเครื่องมือมีหลายชนิด เช่น ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความตรงตามโครงสร้างทฤษฎี (Construct Validity) ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-Related Validity) ซึ่งแบ่งเป็นความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) และความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) (ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในเรื่องการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย) ในการตรวจสอบความตรงอาจตรวจสอบได้เพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือหลายชนิด เหมาะสมในกรณีที่ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ตรวจสอบควรเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับสิ่งที่วัด และควรมีจำนวนหลายคนอย่างน้อย 3 คนขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นคณะผู้สร้างเครื่องมือ หรือคณะผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกที่ไม่ใช่ผู้สร้างเครื่องมือ

**5. การปรับปรุงแก้ไขฉบับก่อนทดลองใช้** เป็นการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือโดยพิจารณาจากข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบในข้อ 4

**6. การทดลองใช้เครื่องมือ** เป็นการนำเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในข้อ 5 ไปทดลองใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือได้แก่ ความเที่ยง (Reliability) อำนาจจำแนก (Discrimination) และความยากง่าย (Difficulty) เครื่องมือบางชนิดต้องการวิเคราะห์เพียงค่า ความ

เที่ยงหลังจากที่มีคุณภาพในเรื่องความตรงแล้ว เช่น แบบสอบถาม แต่เครื่องมือบางชนิด จำเป็นต้องวิเคราะห์หาคุณภาพหลายอย่าง เช่น แบบทดสอบ ซึ่งคุณภาพแต่ละอย่างนั้นมีเทคนิค ในการวิเคราะห์หลายวิธี (จะกล่าวโดยละเอียดในเรื่องการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ) จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือ

7. การปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับใช้จริง เป็นการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือให้มีคุณภาพสูงขึ้น โดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือในข้อ 6 ถ้าผลการวิเคราะห์คุณภาพพบว่าคุณภาพไม่ต่ำมากนักก็สามารถปรับปรุงแล้วนำไปใช้จริงได้ แต่ถ้าผลการวิเคราะห์พบว่าคุณภาพต่ำมากก็อาจต้องปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้อีกจนกว่าจะมีคุณภาพดีพอสมควรจึงจะใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

## บทที่ 7

### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### วัตถุประสงค์

1. อธิบายถึงคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ด้านต่อไปนี้ได้ คือ ความตรง (Validity) ความเที่ยง (Reliability) ความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination)
2. อธิบายถึงวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในด้านต่อไปนี้ได้คือ ความตรง ความเที่ยง ความยากและอำนาจจำแนก
3. สามารถเลือกใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลได้

#### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ก่อนนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่ามีคุณภาพสูง คุณภาพของเครื่องมือมีหลายประการ ซึ่งที่สำคัญ ๆ มี 4 ประการคือ ความตรง ความเที่ยง ความยาก และอำนาจจำแนกเครื่องมือบางชนิดจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพทั้ง 4 ประการ เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนเครื่องมือบางชนิดตรวจสอบคุณภาพเพียง 3 ประการ ได้แก่ แบบสอบถามบางชนิด แบบวัดเจตคติซึ่งต้องตรวจสอบความตรง ความเที่ยงและอำนาจจำแนก และเครื่องมือบางชนิดตรวจสอบคุณภาพเพียง 2 ประการได้แก่ แบบสอบถามบางชนิดและแบบสัมภาษณ์ ซึ่งต้อง ตรวจสอบความตรงและความเที่ยง

#### ความตรง (Validity)

ความตรง อาจพิจารณาความหมายในลักษณะที่ใช้ประโยชน์ได้ 3 ประการ คือ (Kerlinger, 1986:416)

- 1) ความตรงที่สามารถสร้างความสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการกับตัวแปรเฉพาะได้ หมายความว่า ผลของการวัดของเครื่องมือรวบรวมข้อมูลนั้นสามารถใช้คาดคะเนได้ว่า จะมีการแสดงพฤติกรรมอย่างไร โดยอย่างหนึ่งตามต้องการ



2) ความตรงที่มีลักษณะที่เป็นตัวแทนสาระสำคัญที่มีอยู่ในโลกของเรื่องนั้นคือ สาระสำคัญของเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่สร้างไว้วัดได้ตรงกับสาระสำคัญของสิ่งที่ตั้งเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้

3) ความตรงที่วัดค่าของคุณสมบัติ พฤติกรรมของบุคคลได้กล่าวคือ ผลของการรวบรวมข้อมูลที่วัดได้จะแสดงลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็นคุณสมบัติทางจิตวิทยาของบุคคลนั้น ๆ ได้

ความตรงของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลมีหลายชนิดได้แก่

### 1.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือ หมายถึง ข้อคำถามหรือข้อความแต่ละข้อ และรวมทุกข้อเป็นเครื่องมือทั้งชุดถามได้ตรงและครอบคลุม เนื้อหาตามที่ต้องการให้วัดหรือไม่ เนื้อหาที่ถามทั้งหมดเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการ ให้ถามหรือไม่ ถ้าเครื่องมือรวบรวมข้อมูลฉบับใดถามได้ครบถ้วน ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการ ให้ถาม เนื้อหาที่ถามเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้ถาม เครื่องมือรวบรวมข้อมูลฉบับนั้นมีความตรงตามเนื้อหาแล้ว การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือรวบรวมข้อมูลจะกระทำด้วยการวิเคราะห์เชิงเหตุผล อาศัยดุลยพินิจทางวิชาการของผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาเป็นเกณฑ์ ซึ่งถ้าเป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่วัดความรู้หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจะอาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งจะจำแนกสองทางตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งโดยทั่วไปเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์นั้นจะมีแน่นอน ปรากฏตามหลักสูตรทางตำราคู่มือการสอนและวัตถุประสงค์รายวิชา แต่ถ้าเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ เช่น แบบวัดเจตคติแบบวัดบุคลิกภาพ เนื้อหาที่วัดไม่แน่นอน การตรวจสอบจึงต้องทำตาราง

โครงสร้างของสิ่งที่ต้องการวัด ให้นิยามความหมายกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของเนื้อหาให้ ชัดเจน โดยยึดกรอบแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งที่เกี่ยวข้องได้เป็นเกณฑ์ จากนั้นก็ตรวจสอบดูว่าข้อคำถามหรือข้อความแต่ละข้อถามได้ตรง ครอบคลุม ครบถ้วนและเป็นตัวแทนตามแนวคิดที่นำมาเป็นกรอบของการวิจัยเรื่องนั้นหรือไม่ ถ้าครบถ้วนก็ถือว่า เครื่องมือรวบรวมข้อมูลฉบับนั้นมีความตรงตามเนื้อหา

## 1.2 ความตรงเชิงโครงสร้างทฤษฎี (Construct Validity)

ความตรงเชิงโครงสร้างทฤษฎีเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือ รวบรวมข้อมูล หรือแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎี หรือแนวคิดของเรื่องราวนั้น คำว่าโครงสร้างทฤษฎีมีความหมายเชิงนามธรรมที่ใช้อธิบายองค์ประกอบของสิ่งที่จะวัด (trait) ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง เช่น ตามทฤษฎีจิตวิทยาเด็กที่ว่าเด็กนักเรียนที่มีอายุมากกว่าจะมีสติปัญญาดีกว่าเด็กนักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า ฉะนั้นเมื่อสร้างเครื่องมือหรือแบบวัดขึ้นโดยให้ความสัมพันธ์สอดคล้องกับกรอบแนวคิดหรือโครงสร้างทฤษฎีที่กำหนดแล้วนำเครื่องมือนี้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวแล้วพบว่าป็นจริงตามทฤษฎี ก็แสดงว่าเครื่องมือนี้ก็จะมีความตรงตามโครงสร้างทฤษฎี

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างทฤษฎีทำได้หลายวิธี เช่น

1. การตรวจเชิงเหตุผล
2. การตรวจความสอดคล้องภายใน
3. การตรวจหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่มีโครงสร้างเหมือนกัน
4. การตรวจสอบด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบ
5. การตรวจสอบด้วยการเทียบกับกลุ่มที่รู้
6. การตรวจโดยใช้เมตริกซ์ลักษณะหลากหลาย-วิธีหลาย (MTMMM)

ซึ่งวิธีการตรวจสอบข้อ 2 – 6 จะใช้ได้เฉพาะกับเครื่องมือที่มีรูปแบบคำถามที่สามารถให้เป็นคะแนนได้เท่านั้นเช่น แบบทดสอบ แบบวัดเจตคติ แบบประเมินค่าและแบบสอบถาม

## 1.3 ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-Related Validity) เป็นการพิจารณา

ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลนั้น กับเกณฑ์ภายนอกบางอย่างซึ่งเป็นสภาพความเป็นจริงที่ได้จากการปฏิบัติ แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย คือ

1.3.1 ความตรงตามสภาพการณ์ (Concurrent Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริง

1.3.2 ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นความสามารถของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงในอนาคต หรือสามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์ลักษณะหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ เช่น การสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย ถ้านักศึกษาที่ผ่านการ

ทดสอบด้วยคะแนนสูงแล้ว เมื่อเรียนจบได้คะแนนสูงด้วย แสดงว่าแบบทดสอบคัดเลือกนั้นมีความตรงเชิงพยากรณ์

การตรวจสอบความตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ทำได้ดังนี้

1. การหาสัมประสิทธิ์ความตรง (Validity Coefficient) โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product moment ระหว่างคะแนนจากแบบสอบกับคะแนนจากสภาพจริง ซึ่งเป็นการหาความตรงตามสภาพการณ์ (Concurrent Validity)
2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product moment ระหว่างคะแนนในปัจจุบันกับคะแนนในอนาคต หรือระหว่างคะแนนในอดีตกับคะแนนในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการหาความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity)

### ความเที่ยง (Reliability)

ความเที่ยงที่เกี่ยวกับเครื่องมือรวบรวมข้อมูลทางจิตวิทยาและการศึกษา มีความเกี่ยวข้องกับ ความตรงและความคลาดเคลื่อนได้ 3 ลักษณะดังนี้ (kerlinger, 1973 : 404)

- 1) ความเที่ยงที่เกี่ยวข้องว่าเครื่องมือที่ใช้วัดแล้ววัดอีกได้ผลเหมือนเดิม
- 2) ความเที่ยงที่เกี่ยวข้องว่าเครื่องมือที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่ต้องการวัดตามความหมายนั้นตรงกับความจริงถูกต้อง
- 3) ความเที่ยงที่เกี่ยวข้องว่าเป็นความคลาดเคลื่อนในการวัดของเครื่องมือวัด

การตรวจสอบความเที่ยงมีได้หลายแนวทางได้แก่

2.1 การหาความเที่ยงเชิงความคงที่ (Stability) ทำได้โดยใช้วิธีวัดซ้ำ คือให้ผู้ตอบกลุ่มเดียวทำแบบวัดชุดเดียวกันสองครั้งในเวลาห่างกันพอสมควร แล้วนำคะแนนทั้งสองชุดมาหาความสัมพันธ์กัน ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าสูงแสดงว่ามีความเที่ยงสูง การวัดความคงที่โดยการวัดซ้ำสามารถใช้ได้กับเครื่องมือวัดที่เป็นแบบทดสอบ แบบสอบถามหรือแบบวัดเจตคติชนิดมาตราส่วนประมาณค่า โดยคำนวณหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Pearson Product moment Correlation Coefficient) ดังนี้

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

$r_{xy}$  = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในที่นี้คือค่าความเที่ยง

$N$  = จำนวนผู้สอบ

$\sum XY$  = ผลบวกของผลคูณคะแนนครั้งแรกและครั้งที่สองเป็นคู่ ๆ

$\sum X$  = ผลบวกของคะแนนการสอบครั้งแรก

$\sum Y$  = ผลบวกของคะแนนการสอบครั้งที่สอง

$X^2$  = กำลังสองของคะแนนครั้งแรก

$Y^2$  = กำลังสองของคะแนนครั้งที่สอง

**2.2 การหาความเที่ยงเชิงความเท่าเทียมกัน (Equivalence)** ทำได้โดยวิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel-form) ไปทดสอบพร้อมกันหรือเวลาใกล้เคียงกันสองฉบับกับกลุ่มเดียวกันแล้วนำคะแนนทั้งสองชุดมาหาความสัมพันธ์กัน ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าสูง แสดงว่ามีความเที่ยงสูงคำนวณ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Pearson Product moment Correlation Coefficient) ดังนี้

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

$r_{xy}$  = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในที่นี้คือค่าความเที่ยง

$N$  = จำนวนผู้สอบ

$\sum XY$  = ผลบวกของผลคูณคะแนนจากแบบสอบชุด X และ Y แต่ละคู่

$$\sum X = \text{ผลบวกของคะแนนชุด X}$$

$$\sum Y = \text{ผลบวกของคะแนนชุด Y}$$

$$X^2 = \text{กำลังสองของคะแนน X}$$

$$Y^2 = \text{กำลังสองของคะแนน Y}$$

ในที่นี้ X และ Y เป็นแบบสอบที่คู่ขนานกัน

### 2.3 การหาความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency)

เป็นวิธีที่ใช้การวัดครั้งเดียวและมีวิธีประมาณค่าความเที่ยงได้หลายวิธี คือ

#### 2.3.1 วิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) วิธีนี้ใช้แบบวัดเพียงฉบับเดียวทำการวัด

ครั้งเดียว แต่แบ่งตรวจเป็นสองส่วนที่เท่าเทียมกัน เช่น แบ่งเป็นชุดข้อคู่กับข้อคี่ หรือแบ่งครึ่งแรกกับ

ครึ่งหลังทั้งนี้ต้องวางแผนสร้างให้สองส่วนคู่ขนานกันก่อน วิธีวิเคราะห์ค่าความเที่ยงโดยหาค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนทั้งสองครึ่งก่อนดังนี้

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

$$r_{xy} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในที่นี้คือค่าความเที่ยง}$$

$$N = \text{จำนวนผู้สอบ}$$

$$\sum XY = \text{ผลบวกของผลคูณคะแนนแต่ละคู่ X และ Y}$$

$$\sum X = \text{ผลบวกของคะแนนชุด X}$$

$$\sum Y = \text{ผลบวกของคะแนนชุด Y}$$

$$X^2 = \text{กำลังสองของคะแนน X}$$

$$Y^2 = \text{กำลังสองของคะแนน } Y$$

ในที่นี้กำหนดให้ X เป็นคะแนนข้อคู่หรือครั้งแรกแล้วแต่กรณี

Y เป็นคะแนนข้อคี่หรือครั้งหลังแล้วแต่กรณี

$r_{xy}$  ที่ได้เป็น  $r_{hh}$  คือ สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนครั้งฉบับกับอีกครั้งฉบับแล้วปรับขยายเป็น สหสัมพันธ์ทั้งฉบับด้วยสูตรของ Spearman Brown ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{2r_{hh}}{1+r_{hh}}$$

2.3.2 วิธีของ Kuder-Richardson เป็นวิธีที่ทำการวัดเพียงครั้งเดียวแล้วนำคะแนนมา

วิเคราะห์โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson ซึ่งมี 2 สูตรคือ  $K-R_{20}$  และ  $K-R_{21}$  ซึ่งสูตร  $K-R_{20}$  ใช้ได้กับเครื่องมือที่ให้คะแนน 0-1 และต้องทราบผลการตอบรายข้อ ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ค่าประมาณความเที่ยงของเครื่องมือจากสูตร  $K-R_{20}$

k คือ จำนวนข้อสอบ

$p_i$  คือ ค่าความยากของข้อสอบที่ i

$q_i$  คือ  $1-p_i$

$S_x^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนสอบ

ส่วนสูตร  $K-R_{21}$  ใช้ได้กับเครื่องมือที่ให้คะแนนแบบ 0-1 และข้อสอบทุกข้อต้องยาก เท่ากัน หรืออนุโลมให้ใกล้เคียงกัน โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(k-\bar{X})}{kS_x^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ค่าประมาณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับจากสูตร  $K-R_{21}$

k คือ จำนวนข้อสอบ

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบจากแบบทดสอบทั้งฉบับในกลุ่มบุคคลนั้น

$s_i^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการสอบ

วิธีการหาความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน โดยคำนวณจากสูตรของ Kuder-Richardson นี้ใช้กับเครื่องมือที่มีการให้คะแนนแบบผิดให้ 0 และถูกให้ 1 ซึ่งสูตร  $K-R_1$  คำนวณสะดวกกว่าสูตร  $K-R_2$  เพราะไม่ต้องหาสัดส่วนของคนทำถูกและคนทำผิดของแต่ละข้อหรือไม่ต้องทราบผลการตอบรายข้อมีเพียงคะแนนสอบทั้งฉบับของผู้ตอบเท่านั้น

**2.3.3 วิธีการหาด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของ Cronbach** วิธีนี้เป็นการหาความเที่ยงแบบ ความสอดคล้องภายในเหมือนกับวิธีของ Kuder-Richardson แต่จะใช้ได้กับเครื่องมือที่เป็นแบบอัตนัยหรือมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งไม่ได้มีการให้คะแนนแบบ 0 - 1 มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

$\alpha$  = ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ

k = จำนวนข้อของเครื่องมือ

$s_i^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

$s_t^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ซึ่งการหาค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach จะได้ค่าความเที่ยงเท่ากับการหาด้วยสูตร K-R20 ทุกประการ

#### การแปลความหมายของความเที่ยง

ค่าความเที่ยงที่ประมาณได้ตามวิธีดังกล่าวเป็นสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง ซึ่งมีความหมายคล้ายกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กล่าวคือ เมื่อเอาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ยกกำลังสอง ( $r_{xy}^2$ ) และคูณด้วย 100 ทำเป็นร้อยละจะกลายเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันร่วม ซึ่งจะบอกถึงสัดส่วนหรือร้อยละของความแปรผันร่วมกันของตัวแปรสองตัว เช่น  $r_{xy}^2 = 0.9$  ฉะนั้น  $(0.9)2 \times 100$  เท่ากับ 81% จะแปลว่าตัวแปร X กับตัวแปร Y มีความแปรผันร่วมกันอยู่ 81% ทำนองเดียวกับค่า

สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงก็สามารถแปลความหมายได้เช่นกัน ถ้าพบว่าเครื่องมือรวบรวมข้อมูลมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.9 ก็แสดงว่าเครื่องมือที่ใช้วัดครั้งแรกกับวัดครั้งหลัง จะมีความแปรผันร่วมกัน 81% หรือถ้านำเครื่องมือนี้ไปวัดซ้ำอีกครั้งจะได้ผลเหมือนเดิม 81% (Kerlinger , 1986 : 428)

### ความยาก (Difficulty)

ความยาก คือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก การหาค่าความยากเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่เกี่ยวกับสมรรถภาพของสมอง Cognitive Domain และเป็นแบบทดสอบในระบบอิงกลุ่ม (norm-reference test) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งฉบับ ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 นิยมเขียนแทนด้วย P

$$\text{สูตรคำนวณ หรือ } P = \frac{R}{N} \quad \text{หรือ} \quad P = \frac{P_H - P_L}{2n}$$

เมื่อ  $P$  = ดัชนีความยากง่าย  $P_H$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$R$  = จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด  $P_L$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N$  = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด  $n$  = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ค่าร้อยละหรือสัดส่วนที่คำนวณได้มีความหมายดังนี้

ค่าความยาก		ความหมายระดับความยาก	คุณภาพข้อสอบ
ร้อยละ	สัดส่วน		
80-100	0.8-1.0	ง่ายมาก	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่
60-79	0.6-0.79	ง่าย	พอใช้ได้
40-59	0.4-0.59	ปานกลาง	ดีมาก
20-39	0.2-0.39	ยาก	พอใช้ได้
0-19	0-0.19	ยากมาก	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่



ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลางคือประมาณ 0.5 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ใน ช่วง 0.2 – 0.8

### อำนาจจำแนก (Discrimination)

อำนาจจำแนก คือความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกบุคคล ออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือกลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นสมรรถภาพทางสมอง หรือกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ ในเรื่องที่เป็นความรู้สึกเช่น เจตคติ ความสนใจ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในการวิจัยประเภทแบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบวัดเจตคติ มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง (-1) ถึง (+1) นิยมแทนด้วย  $r$  ถ้าเป็นการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จะหาจากสูตรต่อไปนี้ คือ

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ  $r$  = ดัชนีอำนาจจำแนก  $P_H$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L$  = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ  $n$  = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

นอกจากนี้การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบยังสามารถใช้สูตร  $r_{pbis}$  และ  $r_{I(X-I)}$  (สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อนั้น (I) กับคะแนนรวมเมื่อตัดคะแนนข้อนั้นออกไป (X-I) หรือค่า Item Total Correlation )ได้ แต่ถ้าเป็นแบบสอบถามจะทำการเปรียบเทียบกับค่าสถิติ t- test ระหว่างกลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ และ  $r_{I(X-I)}$  ได้

### เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมายของคุณภาพข้อสอบ
0.40 ขึ้นไป	ดีมาก
0.30-0.39	ดีพอสมควร
0.20-0.29	พอใช้ได้แต่ควรปรับปรุง
0.19 ลงไป	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่

## บทที่ 8

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติพื้นฐาน

#### วัตถุประสงค์

1. บอกขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูลได้
2. บอกความหมายของสถิติได้
3. สามารถคำนวณค่าสถิติพื้นฐานได้

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาเรียบร้อยแล้ว งานที่จะต้องปฏิบัติต่อไปก็คือ การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบข้อมูล
2. การจัดทำข้อมูล
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. การเสนอผลข้อมูล
5. การแปลความหมายข้อมูล

#### 1. การตรวจสอบข้อมูล ควรทำทันทีหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบข้อมูล คือ

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลขาดหาย และหรือล้นตอบ
2. ตรวจสอบความเป็นไปได้ของข้อมูล
3. ตรวจสอบสภาพความเป็นเอกภาพของการได้มาซึ่งข้อมูล

**2. การจัดทำข้อมูล** คือ การจัดเตรียมข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จัดให้เป็นระบบสะดวกแก่การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป แบ่งเป็น 2 กรณี

1. ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือการนำข้อมูลที่ได้มาสร้างตารางแจกแจงความถี่หรือสร้างแผนภูมิต่าง ๆ

2. ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ คือ การนำข้อมูลที่ได้มาจัดเตรียมในลักษณะที่พร้อมจะป้อนสู่คอมพิวเตอร์

**3. การวิเคราะห์ข้อมูล** สิ่งที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลก็คือ ผู้วิจัยต้องเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย และลักษณะของข้อมูลสถิติที่ได้รับความนิยมในการนำไปใช้ได้แก่

3.1 สถิติอธิบายคุณลักษณะหรือรายละเอียดของกลุ่มที่ศึกษา ได้แก่

3.1.1 ร้อยละ

3.1.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

3.1.3 การวัดการกระจาย

3.2 สถิติหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวได้แก่

3.2.1 สหสัมพันธ์อย่างง่าย

3.2.2 สหสัมพันธ์ระหว่างอันดับ

3.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ กลุ่มเดียวได้แก่ t-test one-Group

3. 4 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ กลุ่ม 2 กลุ่มได้แก่ t-test

3.5 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไปได้แก่ Analysis of Variance (ANOVA)

3.6 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างและความสัมพันธ์ กรณี ข้อมูลอยู่ในรูปของความถี่ได้แก่ Chi-Square

**4. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล**

4.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของการบรรยาย

4.2 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เป็นการนำเสนอข้อมูลที่เป็น ตัวเลขอย่างมีระบบ โดยจัดเป็นแถวตั้งและแถวนอนที่มีความสัมพันธ์กันหรือตาราง

4.3 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะแผนภูมิ

- แผนภูมิรูปภาพ (Pictogram)

- แผนภูมิแท่ง (Histogram)
- แผนภูมิเส้น (Line graphs)
- กราฟความถี่สะสม (Ogive Curve)
- แผนภูมิวง (Pie Chart)

**5. การแปลความหมายข้อมูล** หมายถึง การอธิบายผลของการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ให้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อผิดพลาดในการแปลความหมายข้อมูลที่ผู้วิจัยมักจะปฏิบัติบ่อย ๆ ก็คือ แปลความหมายข้อมูลโดยการอ่านค่าจากตารางที่เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลเท่านั้น โดยไม่อธิบายความหมายว่า ค่าที่ได้นั้นหมายถึงอะไรซึ่งผู้วิจัยควรจะนำตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูลจากตารางนั้นไว้ใต้ตารางทันที

### สถิติพื้นฐานในการวิจัย

สถิติพื้นฐานที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของข้อมูลได้แก่

1. ร้อยละ (Percentage)
2. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency)
3. การวัดการกระจาย (Measures of Variability)
4. การวัดความสัมพันธ์ (Measures of Relationship)

#### 1. ร้อยละ (Percentage)

เป็นสถิติที่นิยมใช้กันมากในการวิจัยเพราะเป็นตัวเลขที่เข้าใจง่าย ในการคำนวณเป็นการเปรียบเทียบตัวเลขจำนวนหนึ่งกับตัวเลขอีกจำนวนหนึ่งที่เทียบส่วนเป็น 100 ดังนั้นในการคำนวณหาค่าร้อยละจึงใช้ตัวเลขที่เราต้องการเปรียบเทียบหารด้วยจำนวนเต็มของสิ่งนั้น แล้วคูณด้วย 100 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

จากการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปีที่ 4 ของจังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน 530 คน เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต 135 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 124 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 90 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม 50 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 75 คน มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี 56 คน

อยากทราบว่ากลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละเท่าไร จะหาได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต} = 135/530 \times 100 = 25.47$$

$$\text{ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา} = 124/530 \times 100 = 23.39$$

$$\text{ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา} = 90/530 \times 100 = 16.98$$

$$\text{ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม} = 50/530 \times 100 = 9.43$$

$$\text{ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร} = 75/530 \times 100 = 14.15$$

$$\text{ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี} = 56/530 \times 100 = 10.56$$

ในการแปลความหมายร้อยละจะต้องแปลโดยอาศัย 100 เป็นเกณฑ์ ตัวอย่างการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละในรูปตาราง

#### ตัวอย่างการวิจัยที่ใช้สถิติร้อยละ

**ตารางที่ 1** สถานภาพทั่วไปของอาจารย์ผู้สอนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเรื่อง ความต้องการในการจัดหาหลักสูตรท้องถิ่น

สถานภาพทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	4	25.0
- หญิง	12	75.0
ระดับการศึกษา		
- ปริญญาตรี	12	75.0
- ปริญญาโท	4	25.0
ประสบการณ์ในการสอน		
- 1-5 ปี	8	50.0
- 6 – 10 ปี 3	3	18.7
- 10 ปีขึ้นไป 5	5	31.3
ประสบการณ์ในการปฏิบัติการสอนที่ ศบอ. โพนธาราม		
- 1 – 5 ปี	14	87.5

- 6 – 10 ปี	2	12.5
- 10 ปีขึ้นไป	-	-
การได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น		
- ไม่เคย	1	6.2
- เคย	15	93.8

จากตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 75) มีระดับการศึกษาปริญญาตรี (ร้อยละ 75) มีประสบการณ์ในการสอน 1 – 5 ปี (ร้อยละ 50) มีประสบการณ์ในการปฏิบัติการสอนที่ ศบอ. โพนาราม 1 – 5 ปี (ร้อยละ 87) ซึ่งส่วนใหญ่เคยได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น (ร้อยละ 93.8)

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ วิชา ค.011 เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเรื่อง

“เซต”

เนื้อหา	ไม่มีปัญหา		มีปัญหา					
			น้อย		ปานกลาง		มาก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การเขียนเซตแบบบอก	112	56	48	24	24	12	16	8
เงื่อนไขของสมาชิก	90	25	64	52	28	14	18	9
สับเซต	120	60	40	20	30	15	10	5
เพาเวอร์เซต	60	30	80	40	40	20	20	10
เอกภพสัมพัทธ์	60	30	30	15	80	40	30	15
การเขียนแผนภาพของ	40	20	70	45	40	20	30	15
เวนน์-ออย	20	10	30	15	100	50	50	25
ยูเนียน	24	12	112	56	36	18	18	14
อินเตอร์เซกชัน	120	60	30	15	20	10	30	15
คอมพลีเมนต์	20	10	28	14	52	26	100	50

ผลต่าง								
การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้								
ความรู้เรื่องเซต								

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์วิชา ค.011 มีความเห็นว่าเนื้อหาวิชา เรื่องเซตในหัวข้อการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก เพาเวอร์เซตและผลต่างเป็นเนื้อหาที่ไม่มีปัญหาเนื้อหาในหัวข้อสับเซต เอกภพสัมพัทธ์ ยูเนียนและคอมพลีเมนต์ เป็นเนื้อหาที่มีปัญหาในระดับน้อยเนื้อหาในหัวข้อการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ และอินเตอร์เซกชัน เป็นเนื้อหาที่มีปัญหาในระดับปานกลางและเนื้อหาในหัวข้อแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่องเซตเป็นเนื้อหาที่มีปัญหาในระดับมาก

#### ข้อควรระวังในการใช้สถิติร้อยละ

แม้ว่าร้อยละจะเป็นสถิติที่คำนวณได้ง่ายและนิยมใช้กันมากในการวิจัยก็ตาม แต่การใช้ร้อยละมีสิ่งที่จะต้องระมัดระวังอยู่หลายประการ ดังนี้

1. เลขฐานที่ใช้ในการคำนวณก็คือ จำนวนเต็มที่ใช้เทียบส่วนเป็น 100 เช่น นักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตชั้นปีที่ 4 จำนวน 150 คน จำแนกเป็นนักศึกษาชาย 60 คน นักศึกษาหญิง 90 คน สอบภาษาอังกฤษปรากฏว่า นักศึกษาชายที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยมี 38 คน นักศึกษาหญิงที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยมี 70 คน การหาร้อยละทำได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละของนักศึกษาชายที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย} = 38/60 \times 100 = 63.33$$

$$\text{ร้อยละของนักศึกษาหญิงที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย} = 70/90 \times 100 = 77.77$$

$$\text{ร้อยละของนักศึกษาทั้งหมดที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย} = 108/150 \times 100 = 72$$

2. ร้อยละของเลขฐานต่างกันจะนำมาบวก ลบ หรือหาค่าเฉลี่ยไม่ได้ เช่น ร้อยละในข้อ 1 เมื่อต้องการหาร้อยละของนักศึกษาทั้งหมด ที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจะนำ 63.33% กับ 77.77% มาบวกกันหรือหาค่าเฉลี่ยไม่ได้ เพราะมีเลขฐานที่ต่างกัน (63.33% มาจากเลขฐาน 60 และ 77.77% มีเลขฐานมาจาก 90)

3. ในการคำนวณหาร้อยละจากตัวเลขที่น้อยเกินไป อาจทำให้การแปลความหมายผิด พลาด

ได้ เช่น ภาควิชาภาษาอังกฤษประกาศว่า “ศิลปศาสตร์บัณฑิตที่จะเข้ารับพระราชทานปริญญา ปี พ.ศ. 2561 ได้เกียรตินิยม 100 %” ตามความจริงปรากฏว่า บัณฑิตที่จบจากภาควิชาภาษาอังกฤษมีเพียง 2 คนเท่านั้น ทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ ดังนั้นในการคิดหาร้อยละจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย

4. โดยทั่วไปทางปฏิบัติไม่นิยมใช้ร้อยละที่มีค่าเกิน 100 ถ้าอยู่ในข่ายดังกล่าวควรระบุเป็นจำนวนเท่าจะเหมาะสมกว่า เช่นภาชีรถยนต์นำเข้าจากต่างประเทศเป็น 250% ของราคาต้นทุนควรระบุว่าภาชีรถยนต์นำเข้าจากต่างประเทศเป็น 2.50 เท่าของราคาต้นทุน

5. ในการเลือกใช้ค่าร้อยละจากการวิเคราะห์โดยคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์และประมวลผลจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้กันมากเนื่องจากสะดวก รวดเร็วและแม่นยำ ผู้วิจัยจะต้องรู้จักเลือกให้เหมาะสมกับงานเนื่องจากค่าร้อยละที่ปรากฏใน Print-out อาจให้ค่าร้อยละ 2 ค่าในแต่ละ Cell คือให้ค่าร้อยละทั้งในแนวแถว (row) และแนวสดมภ์ (Column) เป็นหน้าที่ของผู้วิจัยจะต้องเลือกว่าจะใช้ค่าใดจึงจะถูกต้อง และสื่อความหมายได้ตรงกับประเด็นปัญหาที่วิจัยเช่น ตารางเปรียบเทียบความถี่ของสิ่งที่ยึดเหนี่ยวทางจิตใจ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีวัยต่างกันซึ่งจำแนกตามวัย ตารางเปรียบเทียบความถี่ของสิ่งที่ยึดเหนี่ยวทางจิตใจ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีวัยต่างกัน

วัย	สิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจ						รวม
	บิดา-มารดา บรรพบุรุษ	พระ รัตนตรัย	อาจารย์- อาจารย์	สิ่งศักดิ์สิทธิ์ ต่าง ๆ	ตนเอง ลูกหลาน	โชค วาสนา	
หนุ่มสาว	186 (38.83%)	149 (31.11%)	36 (7.51%)	85 (17.75%)	19 (3.97%)	4 (0.83%)	479 (100%)
วัยกลางคน	211 (37.68%)	184 (32.86%)	45 (8.04%)	102 (18.21%)	13 (2.32%)	5 (0.89%)	560 (100%)
สูงวัย	141 (32.68%)	145 (33.64%)	43 (9.98%)	90 (20.88%)	8 (1.86%)	4 (0.93%)	431 (100%)
รวม	538 (36.60%)	478 (32.52%)	124 (8.44%)	277 (18.84%)	40 (2.72%)	13 (0.88%)	1,470 (100%)



## 2. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measure of Central Tendency)

ในการสรุปลักษณะของข้อมูลโดยทั่วไป จะคำนึงถึงลักษณะค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละชุด ซึ่งการหาค่าสถิติที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละชุดคือ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นการหาค่าเฉลี่ย (Average) เพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลทั้งหมดของแต่ละชุด

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่นิยมใช้กันทั่วไปมี 3 วิธี คือ

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)
2. มัชยฐาน (Median)
3. ฐานนิยม (Mode)

### 2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหมายถึง ค่าที่ได้จากการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด สำหรับวิธีการคำนวณสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การคำนวณค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่
2. การคำนวณค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่แจกแจงความถี่

การคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตสำหรับข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่

ถ้าให้  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  เป็นข้อมูลตัวที่ 1 ถึงตัวที่ N สูตรในการคำนวณคือ

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \text{กรณีเป็นข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง}$$

$$\mu = \frac{\sum x}{N} \quad \text{กรณีเป็นข้อมูลจากประชากร}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

$\mu$  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร

$\sum x$  คือ ผลรวมของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างหรือประชากร

$n$  คือ จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ จำนวนข้อมูลในกลุ่มประชากรประชากร

ตัวอย่าง จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนวิชาเคมีของนักศึกษา 7 คนต่อไปนี้

30 35 20 16 17 25 29

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{30 + 35 + 20 + 16 + 17 + 25 + 29}{7}$$

$$= 24.57$$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 24.57

การคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตสำหรับข้อมูลที่แจกแจงความถี่

ถ้าให้  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  เป็นข้อมูลชุดหนึ่งที่มีความถี่เป็น  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$  ตามลำดับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้คำนวณได้จากสูตร

$$\mu = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + \dots + f_n x_n}{N} = \text{กรณีเป็นข้อมูลจากกลุ่มประชากร}$$

$$\bar{X} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + \dots + f_n x_n}{n} = \text{กรณีเป็นข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง}$$

เมื่อ  $\mu$  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มประชากร

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x$  คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

$N$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดจากประชากรโดย  $N = \sum f$

$n$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดจากกลุ่มตัวอย่างโดย  $n = \sum f$

ตัวอย่าง จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุการทำงานของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัย  
กรุงเทพซึ่งปรากฏดังตาราง

อายุการทำงาน (ปี)	ความถี่ (f)	จุดกลาง(X)	fx
12-14	4	13	52
15-17	7	16	112
18-20	9	19	171
21-23	12	22	264
24-26	10	25	250
27-29	5	28	140
30-32	3	31	93
	N = 50		$\sum fx = 1082$

วิธีทำ 1) หาจุดกลางอายุการทำงานของแต่ละชั้น (X)

2) หาผลคูณระหว่าง X กับ f

3) หาผลรวมของอายุการทำงานทั้งหมด ( $\sum fx$ )

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} \quad \mu &= \frac{\sum fx}{N} \\ &= \frac{1082}{50} \\ &= 21.64 \end{aligned}$$

ดังนั้นอายุการทำงานของอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ เท่ากับ 21.64 ปี

### คุณสมบัติของค่าเฉลี่ยเลขคณิต

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลบวกของตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นอิสระต่อกันมีค่าเท่ากับผลบวกของค่าเฉลี่ยของตัวแปรเหล่านั้น
2. ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละตัวจาก ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนชุดนั้นมีค่าเท่ากับ 0 คือ

$$\sum(x - \bar{x}) = 0$$

$$\bar{x} = \frac{3+4+5+6+7}{5}$$

เช่น  $3+4+5+6+7,$

$$= 5$$

$$\begin{aligned} \sum(x - \bar{x}) &= (3-5)+(4-5)+(5-5)+(6-5)+(7-5) \\ &= (-2)+(-1)+0+1+2 \\ &= 0 \end{aligned}$$

3. ถ้านำตัวคงที่ไปบวก ลบ คูณ หรือหารคะแนนแต่ละตัวของตัวแปรชุดใด ๆ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรชุดใหม่ จะมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปรชุดเดิม บวก ลบ คูณ หรือหารด้วยค่าคงที่นั้น

4. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมหรือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของทุกคะแนนหาได้จากสูตร

$$\bar{X} \text{ รวม} = \frac{n_1 X_1 + n_2 X_2 + \dots + n_x X_x}{n_1 + n_2 + \dots + n_x}$$

ตัวอย่าง นิสิตที่เรียนวิชาวิจัยการศึกษาเบื้องต้นมี 4 กลุ่ม นักศึกษาแต่ละกลุ่มมีจำนวนผู้เรียน 30, 35, 40 และ 50 คน ตามลำดับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนที่นิสิตแต่ละกลุ่มสอบได้มีค่าเป็น 42, 36, 40 และ 35 ตามลำดับ อยากทราบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนของนิสิตที่เรียนวิชานี้ทั้งหมดเป็นเท่าใด

$$\text{วิธีทำ จากสูตร } \bar{X} \text{ รวม} = \frac{n_1 X_1 + n_2 X_2 + \dots + n_x X_x}{n_1 + n_2 + \dots + n_x}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(30 \times 42) + (35 \times 36) + (40 \times 40) + (50 \times 35)}{30 + 35 + 40 + 50} \\
 &= \frac{1260 + 1260 + 1600 + 1750}{155} \\
 &= 37.87
 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนนิสิตที่เรียนวิชาวิจัยการศึกษาเบื้องต้นทั้งหมดเท่ากับ 37.87 คะแนน

### การนำค่าเฉลี่ยไปใช้

1. ใช้เป็นค่าที่บ่งชี้ความยากของแบบทดสอบทั้งฉบับ กล่าวคือในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะถือว่าเกณฑ์ความยากของแบบทดสอบว่าจะต้องใช้ค่าเฉลี่ย ความยากสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มเล็กน้อย

2. ใช้สรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เพื่อทราบความคิดเห็นว่าเป็นเช่นใดอยู่ในระดับใด

3. ใช้เปรียบเทียบความสามารถระหว่างกลุ่ม

4. ใช้หาค่าสถิติอื่น ๆ เช่น t ใน t-test

5. เหมาะสำหรับใช้กับข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ (Normal Curve)

## 2.2 มัธยฐาน (Median)

มัธยฐาน หมายถึง ค่าของข้อมูลที่อยู่ตรงกลางกลุ่ม เมื่อคะแนนหรือข้อมูลนั้นเรียงไว้ตามลำดับซึ่งตำแหน่งนั้นจะมี 50% ของจำนวนข้อมูลทั้งหมดมีค่าสูงกว่าและอีก 50% มีค่าต่ำกว่า มีวิธีการหามัธยฐานดังนี้

2.2.1 การหามัธยฐานสำหรับข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ (Ungrouped Data)

2.2.2 การหามัธยฐานสำหรับข้อมูลที่แจกแจงความถี่ (grouped Data)

### 2.2.1 การหามัธยฐานสำหรับข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่

วิธีการหาค่ามัธยฐานให้นำข้อมูลทั้งหมดมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก หรือมากไปหา

น้อยก็ได้ แล้วพิจารณาว่า ข้อมูลตัวใดอยู่ตำแหน่งตรงกลางข้อมูลนั้นก็ป็นมัธยฐานที่ต้องการ ซึ่ง

จะเป็นข้อมูลตรงกับตำแหน่งที่  $\frac{N+1}{2}$  และการหาค่ามัธยฐานมีกรณีควรพิจารณาดังนี้

1. ถ้าข้อมูลเป็นจำนวนคี่ มัธยฐานจะเป็นค่าของข้อมูลที่อยู่ตรงกลางข้อมูลนั้นพอดี

เช่น 10 12 15 19 21

$$\frac{5+1}{2} = 3$$

ตำแหน่งมัธยฐาน = 3

ค่ามัธยฐาน = 15

2. ถ้าข้อมูลเป็นจำนวนคู่มัธยฐานจะเป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองจำนวนที่อยู่ตรงกลาง วิธีการให้นำค่าของข้อมูลทั้งสองจำนวนนั้นมารวมกันแล้วหารด้วยสองเช่น 7 , 8 , 10 , 12 , 15 19

$$\frac{6+1}{2} = 3.5$$

ตำแหน่งมัธยฐาน = 3.5

$$\frac{10+12}{2} = 11$$

ค่ามัธยฐาน = 11

### 2.2.2 การหามัธยฐานสำหรับข้อมูลที่แจกแจงความถี่

การหามัธยฐานโดยนำข้อมูลมาจัดเรียงแล้วพิจารณตำแหน่งตรงกลางดังกล่าว แต่ในกรณีที่มีข้อมูลจำนวนมากย่อมทำให้ไม่สะดวก ดังนั้นจึงต้องจัดข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่ในรูปตารางแจกแจงความถี่ หากความถี่สะสมแล้วจึงคำนวณหามัธยฐานโดยใช้สูตร

$$\text{Median (Mdn)} = L_o + \left[ \frac{\frac{n}{2} - cf}{f} \right] i$$

เมื่อ Mdn คือ มัธยฐาน

$L_o$  คือ ขีดจำกัดล่างจริงของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

F คือ ความถี่สะสมของช่วงคะแนนที่อยู่ใต้ช่วงที่มีมัธยฐาน

f คือ ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

i คือ ค่าอันตรภาคชั้น

ตัวอย่าง จากตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลต่อไปนี้ จงหามัธยฐาน

คะแนน	ขีดจำกัดล่างที่แท้จริง	f	Cf*
32-34	31.50-34.50	1	40
29-31	28.50-31.50	2	39
26-28	25.50-28.50	1	37
23-25	22.50-25.50	2	36
20-22	19.50-22.50	7	34
17-19	16.50-19.50	9	27
14-16	13.50-16.50	6	18
11-13	10.50-13.50	4	12
8-10	7.50-10.50	5	8
5-7	4.50-7.50	3	3
รวม		40	

\*cf =(Cumulative Frequency)

วิธีทำ หาดำแหน่งของมัธยฐานว่าอยู่ในความถี่สะสมใด โดยหาค่าจาก

$$\frac{N}{2} = \frac{40}{2} = 20$$

ดังนั้นมัธยฐานจะตกอยู่ในชั้นคะแนน 17-19

$$\text{มัธยฐาน (Mdn)} = L_0 + \left[ \frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right] i$$

$$\begin{aligned} \text{มัธยฐาน} &= 16.50 + \left[ \frac{\frac{40}{2} - 18}{9} \right] 3 \\ &= 16.50 + (0.67) \\ &= 17.17 \end{aligned}$$

มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ 17.17 คะแนน

### คุณสมบัติของมัธยฐาน

1. มัธยฐานเป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของคะแนน ค่าที่มากกว่าหรือน้อยกว่าค่ามัธยฐาน ณ ตำแหน่งนั้นจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ก็ไม่มีผลกระทบต่อค่ามัธยฐาน เช่นข้อมูล 9 11 14 16 20 มีค่ามัธยฐานเป็น 14 ข้อมูลเปลี่ยนใหม่ 10 13 14 18 20 มีค่ามัธยฐานเป็น 14 เช่นเดิม
2. ถ้านำค่าคงที่ไป บวก ลบ คูณ และหาร คะแนนแต่ละตัวจะทำให้ค่ามัธยฐานที่เปลี่ยนแปลงไปเท่ากับมัธยฐานชุดเดิม บวก ลบ คูณ หรือหาร ด้วยค่าคงที่นั้น

### การนำค่ามัธยฐานไปใช้

กรณีที่มีข้อมูลมีบางค่าผิดปกติมาก ๆ หรือสุดโต่ง เช่น สูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าอื่น ๆ มาก หรือข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้มาก ๆ มัธยฐานจะเป็นตัวแทนที่เหมาะสมกว่าการใช้ค่าเฉลี่ย เช่น

ข้อมูลชุดที่ 1 15 16 17 19 22 จะมี = 17.8 Mdn = 17

ข้อมูลชุดที่ 2 15 16 17 19 60 จะมี = 25.4 Mdn = 17

จะเห็นว่าข้อมูลชุดที่ 2 มีค่าที่ต่างจากค่าอื่น ๆ มาก คือ 60 ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยเลข

คณิตสูงเมื่อเทียบกับค่าอื่น ๆ ทั้งหมด ถ้าเป็นกรณีเช่นนี้ ควรใช้มัธยฐานเป็นตัวแทนของข้อมูล สำหรับข้อมูลชุดที่ 1 จะใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือมัธยฐานเป็นตัวแทนของข้อมูลก็ใช้ได้เหมาะสม

### 3.ฐานนิยม (Mode)

ฐานนิยมคือ ค่าที่เกิดขึ้นบ่อยหรือซ้ำกันมากที่สุด หรือคะแนนตัวที่มีความถี่มากที่สุด



ตัวอย่าง จงหาฐานนิยมของข้อมูลต่อไปนี้

ชุดที่	ข้อมูล	ฐานนิยม (Mo)
1	4, 5, 7, 5, 2, 5	5
2	3, 5, 7, 9, 10, 12	ไม่มีฐานนิยม
3	2, 2, 4, 5, 6, 6	2 และ 6
4	3, 3, 8, 7, 3, 8, 8	3 และ 8

หรือถ้าทราบค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และค่ามัธยฐาน (Mdn) จะสามารถหาค่าฐานนิยม (Mo) ได้ จากความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานแต่จะเป็นค่าประมาณจากสมการต่อไปนี้

$$Mo = 3 \text{ Mdn} - 2 \bar{X}$$

ตัวอย่าง จากการสำรวจค่าจ้างแรงงานของโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ ค่าจ้างแรงงานต่อเดือนเท่ากับ 2,800 บาท และมัธยฐานเท่ากับ 2,900 บาท จงหาค่าฐานนิยม

จากสูตร  $Mo = 3 \text{ Mdn} - 2 \bar{X}$

$$= 3(2,900) - 2(2,800)$$

$$= 8,700 - 5,600$$

$$= 3,100$$

ดังนั้นฐานนิยมของค่าจ้างแรงงานเท่ากับ 3,100 บาท/เดือน

### คุณสมบัติของฐานนิยม

1. ฐานนิยมอาจมีได้หลายค่า เมื่อมีคะแนนที่ปรากฏซ้ำ ๆ กัน หรือมีคะแนนที่มีความถี่มากที่สุด เกิน 1 ค่า

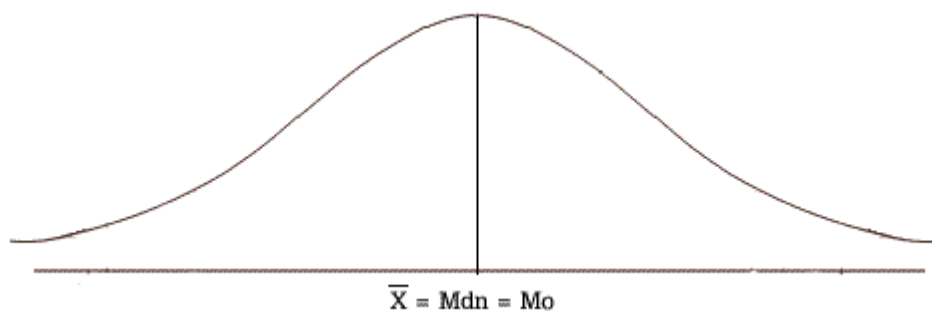
ถ้ามีฐานนิยม 2 ค่า เรียกว่า Bimodal

ถ้ามีฐานนิยมมากกว่า 2 ค่า เรียกว่า Multimodal

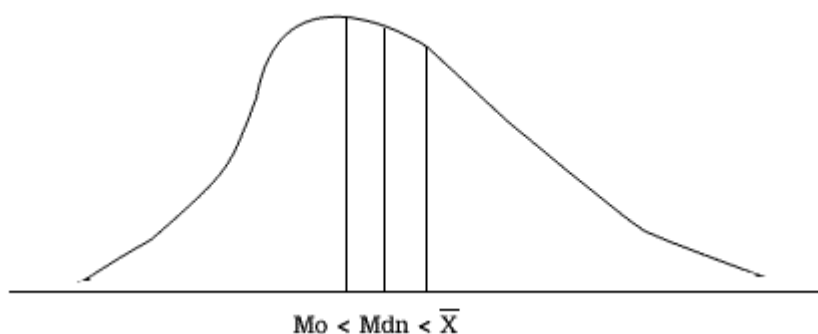
2. ถ้านำตัวคงที่ไปบวก ลบ คูณ หรือหารคะแนนแต่ละตัวจะทำให้ค่าฐานนิยมที่เปลี่ยนแปลงไป เท่ากับ การนำค่าฐานนิยมชุดเดิมไปบวก ลบ คูณ หรือหารกับค่าคงที่นั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมในลักษณะการแจกแจงต่าง ๆ

1. ข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Normal Curve) หรือแบบสมมาตร (Symmetric Curve) คือเป็นโค้งที่มีลักษณะคล้ายรูประฆัง (bell shape) มีลักษณะสมมาตร ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานและฐานนิยมจะมีค่าเท่ากัน

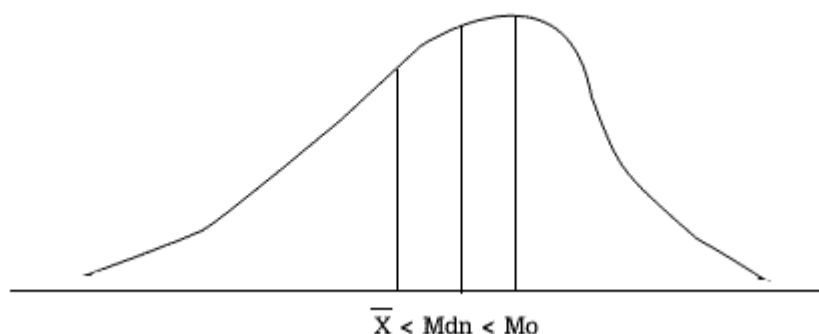


2. ถ้าข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงเบ้ไปทางขวา (Positively Skewed) คือโค้งที่แสดงให้เห็นว่านักศึกษาจำนวนมากได้คะแนนต่ำ นักศึกษาจำนวนน้อยได้คะแนนสูง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมากกว่ามัธยฐานและฐานนิยม



3. ถ้าข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงเบ้ไปทางซ้าย (Negative Skewed) คือโค้งที่แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ได้คะแนนสูง ส่วนน้อยได้คะแนนต่ำ ฐานนิยมจะมากกว่ามัธยฐานและ

## ค่าเฉลี่ยเลขคณิต



1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) เป็นค่าสถิติที่ใช้กับข้อมูลชนิดมาตราอันตรภาค (Interval Scale) และมาตราส่วนหรืออัตราส่วน (Ratio Scale) ในการคำนวณค่าเฉลี่ยใช้ค่าของข้อมูลทุกค่าที่มีอยู่ ผลรวมของค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยมีค่าเป็นศูนย์ เป็นค่าสถิติที่มีความคงที่ในการวัดมากที่สุด แต่ไม่เหมาะที่จะใช้ในกรณีที่มีข้อมูลที่มีค่าแตกต่างไปจากข้อมูลอื่น ๆ มาก ๆ ปนอยู่ด้วยหรือข้อมูลสุดโต่ง (Extreme Value) เพราะจะมีผลทำให้ค่าที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงที่ถือว่าเป็นตัวแทนของข้อมูลนั้น

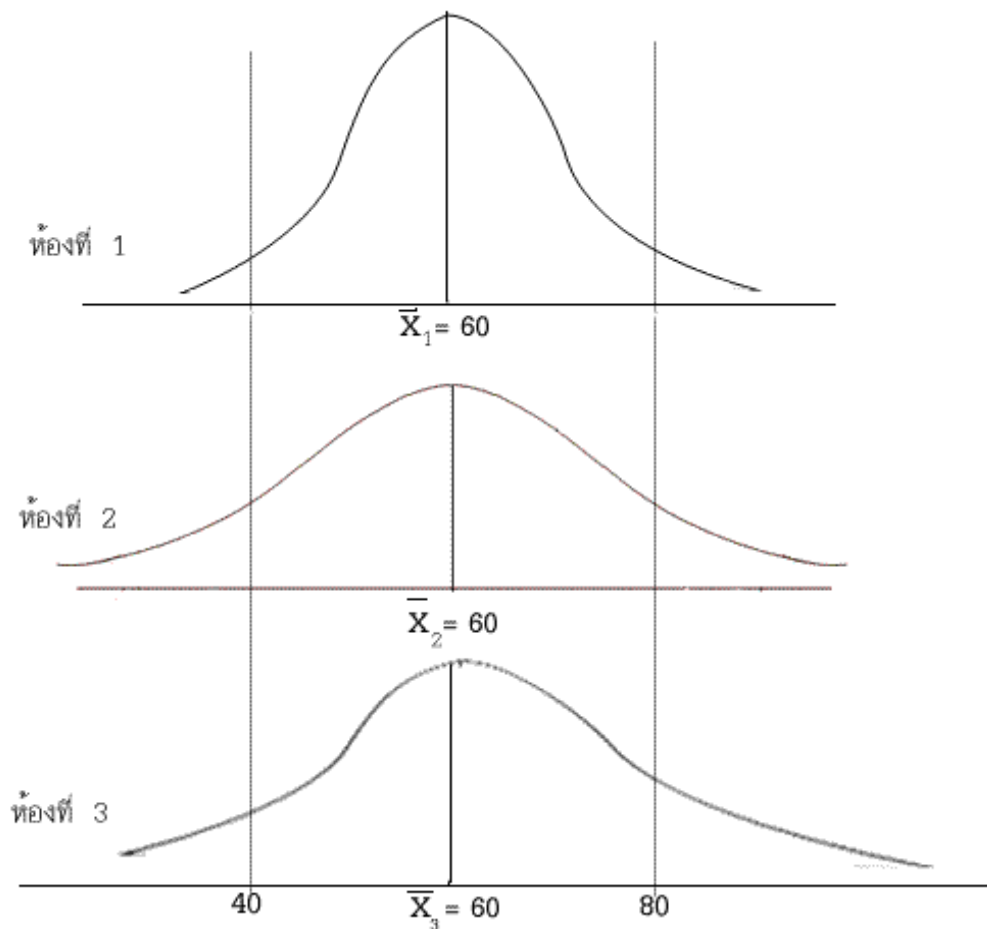
2. มัชยฐาน (Median) เป็นค่าสถิติที่ใช้ได้กับข้อมูลมาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale) ข้อมูลมาตราอันตรภาคชั้นและข้อมูลมาตราอัตราส่วน การคำนวณค่ามัชยฐานใช้เฉพาะค่าบางค่าที่อยู่ตรงกลาง เป็นค่าสถิติที่มีความคงที่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิต แต่มีค่าคงที่มากกว่าค่าฐานนิยม เป็นค่าที่ใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ใกล้เคียงน้อยกว่าค่าเฉลี่ยแต่ดีกว่าค่าฐานนิยม สามารถใช้กับข้อมูลที่มีจำนวนที่แตกต่างไปจากข้อมูลอื่น ๆ มาก ๆ ปนอยู่ด้วยได้(สุดโต่ง) เนื่องจากจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการคำนวณค่ามัชยฐานที่จัดว่าเป็นตัวแทนของข้อมูล

3. ฐานนิยม (Mode) เป็นค่าสถิติที่ใช้กับข้อมูลได้ทุกชนิด คือข้อมูลมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) ข้อมูลมาตราเรียงอันดับ ข้อมูลมาตราอันตรภาคและข้อมูลมาตราอันตรภาคส่วน เป็นค่าสถิติที่หาง่ายที่สุดแต่เป็นตัวแทนที่มีความหมายน้อยที่สุด เป็นค่าที่มีความคงที่น้อยที่สุดและในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ค่าฐานนิยมจะใกล้เคียงความจริงน้อยที่สุด

### 3. การวัดการกระจาย (Measure of Variability)

ในการสรุปลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลด้วยการใช้การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเพียงอย่างเดียวไม่พอ เนื่องจากการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางนั้น เพียงแต่ได้ค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละชุด

เท่านั้นแต่จะไม่ทราบว่าข้อมูลเหล่านั้นมีค่าใกล้เคียงกัน หรือกระจายจากกันมากน้อยเพียงใด ข้อมูลบางชุดอาจจะมีค่าที่ได้จากการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเท่ากัน แต่การกระจายของข้อมูลแต่ละชุดอาจแตกต่างกันดังรูป



ภาพแสดง การกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวัดผลการศึกษา ของนิสิต 3 ห้องซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน แต่มีการกระจายของข้อมูลต่างกัน

**จากรูป** แสดงให้เห็นว่าโดยเฉลี่ยแล้วทั้ง 3 ห้องเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากันคือ 60 คะแนน แต่ห้องเรียนที่ 1 นิสิตที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่า 80 และนิสิตที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์น้อยกว่า 40 มีจำนวนน้อย ส่วนใหญ่นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใกล้เคียงกันระหว่าง 40-80 คะแนน ห้องเรียนที่ 2 ความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแต่ละคนมีมากกว่าห้องเรียนที่ 1 และปริมาณนิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำมีจำนวนมากกว่าห้องเรียนที่ 1 ส่วนห้องเรียนที่ 3 นั้น แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในห้องนี้ค่อนข้างแตกต่างกันมาก ซึ่งจำนวนนิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำมี

ปริมาณมากกว่าห้องเรียนที่ 1 และ 2

โดยสรุปห้องเรียนที่ 1 เป็นห้องที่มีการกระจายน้อยที่สุด และห้องเรียนที่ 3 มีการกระจายมากที่สุด ดังนั้นในการสรุปลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเพื่อความชัดเจนในการอธิบายลักษณะของข้อมูลผู้วิจัยต้องแสดงค่าของการวัดการกระจายของข้อมูลประกอบกับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ ส่วนกลางด้วย

สถิติที่นิยมใช้วัดการกระจายของข้อมูลได้แก่

1.3.1 พิสัย (Range)

1.3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.3.3 ค่าความแปรปรวน (Variance)

**1.3.1 พิสัย (Range)** คือความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่มีค่าสูงสุด (Maximum) กับข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด (Minimum) ซึ่งการวัดการกระจายแบบนี้เป็นการวัดอย่างหยาบ

พิสัย = ค่าสูงสุด - ค่าต่ำสุด หรือ

$$R = \text{Max} - \text{Min}$$

**ตัวอย่าง** จงหาพิสัยของคะแนนต่อไปนี้

10    12    6    9    18    20

$$R = \text{max} - \text{min}$$

$$= 20 - 6$$

$$= 14$$

ดังนั้น พิสัยของคะแนนชุดนี้ = 14

**1.3.2 ค่าความแปรปรวน (Variance)**

ค่าความแปรปรวนของข้อมูลคือ อัตราส่วนของผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างข้อมูลแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น  $(x - \bar{x})^2$  ต่อระดับชั้นความเป็นอิสระ (degree of freedom) คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\sigma^2 = \frac{\sum f(x - \mu)^2}{N}$$

ค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร

$$\sigma^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N^2}$$

$$s^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

$$s^2 = \frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n - 1)}$$

**1.3.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)** คือรากที่สองของความแปรปรวน การวัดการกระจายโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นจะใช้ประกอบกับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ ส่วนกลางโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตซึ่งในการวิจัยทางสังคมศาสตร์และการศึกษานั้นนิยมใช้กันมากกว่าค่าสถิติอื่น ๆ

**การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน**

1. กรณีเป็นการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรทั้งหมด สูตรที่ใช้

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x - \mu)^2}{N}}$$

ในการคำนวณคือ

เมื่อ  $\sigma$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร

$X$  = ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือค่าของจุดกลางชั้นแต่ละชั้น

$\mu$  = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มประชากร

$N$  = จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มประชากร

$f$  = ความถี่ของข้อมูลแต่ละตัวหรือแต่ละชั้น

ในทางปฏิบัติเพื่อความสะดวกแก่การคำนวณ นิยมคำนวณโดยตรงจากข้อมูลดิบเพราะค่าเฉลี่ยเลขคณิตมักจะเป็นตัวเลขไม่ลงตัว ซึ่งทำให้การคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีความ

คลาดเคลื่อน สูตรที่ใช้คือ

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} \quad \text{หรือ}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{N\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N^2}}$$

ตัวอย่าง จากข้อมูลต่อไปนี้จึงคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร

ชั้นคะแนน	จุดกลางชั้น (x)	ความถี่ (f)
92-100	96	60
83-91	87	140
74-82	78	160
65-73	69	120
56-64	60	140
47-55	51	80
38-46	42	119
29-37	33	81
20-28	24	50
11-19	15	32
2-10	6	18
		N=1,000

วิธีทำ จะต้องหาค่า  $fx$ ,  $fx^2$ ,  $\sum fx$  และ  $\sum fx^2$  จากตารางก่อน

ชั้นคะแนน	X	f	fx	$fx^2$
92-100	96	60	5,760	552,960
83-91	87	140	12,180	1,059,660
74-82	78	160	12,480	973,440

65-73	69	120	8,280	571,320
56-64	60	140	8,400	504,000
47-55	51	80	4,080	208,080
38-46	42	119	4,998	209,916
29-37	33	81	2,673	88,209
20-28	24	50	1,200	28,800
11-19	15	32	480	7,200
2-10	6	18	108	648
		N = 1,000	$\sum fx =$ 60,639	$\sum fx^2 =$ 4,204,23

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{4,204,233}{1,000} - \left(\frac{60,639}{1,000}\right)^2} \\ &= \sqrt{4,204.23 - 3,677.08} \\ &= \sqrt{527.15} \\ &= 22.96\end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนชุดนี้ = 22.96 คะแนน

## 2. กรณีเมื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ในทางปฏิบัติการวิจัยส่วนใหญ่มักจะรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มประชากร ในการคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากกลุ่มตัวอย่าง สูตรที่ใช้ในการคำนวณนั้น แตกต่างไปจากการคำนวณจากกลุ่มประชากรเล็กน้อย คือ

$$s = \sqrt{\frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$



เมื่อ  $S$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$X$  = ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกลางชั้นแต่ละชั้น

$\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

$n$  = จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$f$  = ค่าถี่ของข้อมูลแต่ละชั้น

และในทางปฏิบัติเพื่อความสะดวกในการคำนวณ และเป็นการลดค่าความคลาดเคลื่อนในการคำนวณ นิยมคำนวณจากข้อมูลดิบเหมือนการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$s = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

ตัวอย่าง จงคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุการทำงานของอาจารย์ มหาวิทยาลัย

กรุงเทพจำนวน 50 คน

อายุการทำงาน (ปี)	จำนวน
2	2
3	7
4	10
5	15
6	9
7	5
8	2
	$n = 50$

วิธีทำ จะต้องคำนวณ  $fx$ ,  $fx^2$ ,  $\sum fx$  และ  $\sum fx^2$  จากตารางก่อน

X	X <sup>2</sup>	f	fx	fx <sup>2</sup>
2	4	2	4	8
3	9	7	21	63
4	16	10	40	160
5	25	15	75	375
6	36	9	54	324
7	49	5	35	245
8	64	2	16	128
		N = 50	$\sum fx = 245$	$\sum fx^2 = 1,303$

จากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(50)(1,303) - (254)^2}{50(49)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{65,150 - 60,025}{2,450}}$$

$$S = \sqrt{\frac{5,125}{2,450}}$$

$$= 1.45$$

ดังนั้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุการทำงานของอาจารย์มหาวิทยาลัยเท่ากับ 1.45 ปี

### สรุปการเลือกใช้สถิติที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูล

1. ในกรณีที่ต้องการดูการกระจายอย่างหยาบ ๆ ของข้อมูลและเพื่อความรวดเร็วให้ใช้พิสัย แต่การใช้พิสัยจะบอกอะไรไม่ได้มากนัก
2. ในกรณีที่ใช้ค่ามัธยฐานเป็นสถิติวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางควรใช้ค่าเบี่ยงเบนควอไทล์เป็นสถิติที่ใช้วัดการกระจาย
3. ในกรณีที่ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นสถิติวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางควรใช้ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นสถิติที่ใช้วัดการกระจาย

### สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation)

ในการเปรียบเทียบลักษณะการกระจายของข้อมูล 2 ชุดนั้น ถ้าข้อมูลทั้งสองชนิดมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและมัธยฐานใกล้เคียงกันใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ในการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูลก็ได้ แต่ถ้าข้อมูลสองชุดนั้นมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและมัธยฐานต่างกัน สถิติที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูล คือสัมประสิทธิ์การกระจายซึ่งหาได้ดังนี้

$$\text{สัมประสิทธิ์การกระจาย} = \frac{\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน}}{\text{ค่าเฉลี่ย}}$$

ตัวอย่าง จงเปรียบเทียบการกระจายของข้อมูล 2 ชุดนี้

	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ชุดที่ 1	35	6
ชุดที่ 2	40	8

$$\text{สัมประสิทธิ์การกระจาย} = \frac{\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน}}{\text{ค่าเฉลี่ย}}$$

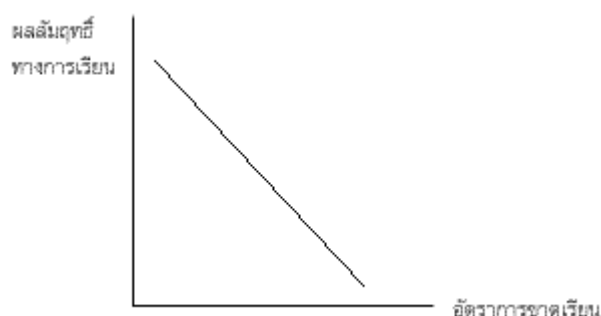
$$\text{สัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลชุดที่ 1} = \frac{6}{35} = 0.17$$

$$\text{สัมประสิทธิ์การกระจายของข้อมูลชุดที่ 2} = \frac{8}{40} = 0.20$$

ดังนั้นข้อมูลชุดที่ 2 มีการกระจายมากกว่าข้อมูลชุดที่ 1

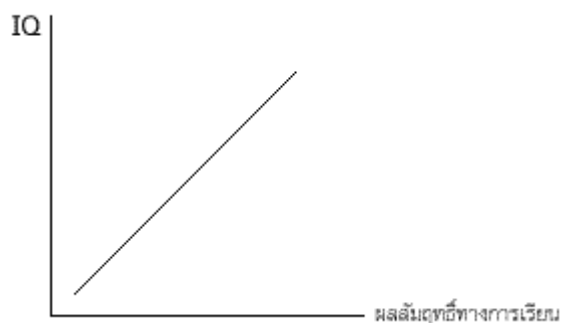
#### 4. การวัดความสัมพันธ์ (Measures Of Relationship)

เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สนใจว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางใด เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ม.3 ในการพิจารณาว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีมากน้อยเพียงใดนั้น ทราบได้โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Coefficient) เท่านั้นเพื่อเป็นพื้นฐานในการหาคุณภาพของเครื่องมือและอธิบายตัวแปรอย่างง่าย ๆ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะมีค่าอยู่ระหว่าง (-1) ถึง (+1) ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นลบแสดงว่า ตัวแปรสองตัวนั้นมีความสัมพันธ์ในทางกลับกันคือ ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าสูงตัวแปรอีกตัวหนึ่งมีแนวโน้มที่จะมีค่าต่ำ และถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าต่ำตัวแปรอีกตัวก็มีแนวโน้มที่จะมีค่าสูง ดังตัวอย่างแสดงในรูปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงเส้นตรงระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับอัตราการขาดเรียน ขาดเรียน ดังนี้



#### รูปภาพ แสดงความสัมพันธ์ในทางกลับกัน

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก แสดงว่าตัวแปรสองตัวนั้นมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันคือ ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าสูงตัวแปรอีกตัวหนึ่งมีแนวโน้มที่จะมีค่าสูงด้วย ดังตัวอย่างแสดงในรูปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงเส้นตรงระหว่าง IQ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้



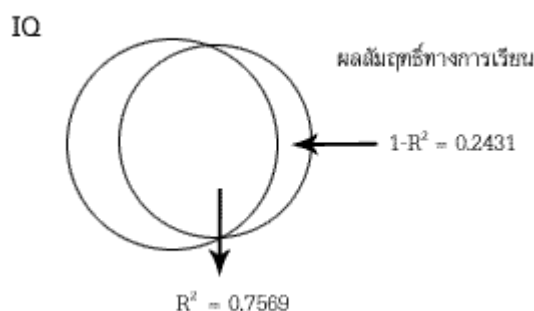
### รูปภาพแสดงความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน

ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นศูนย์แสดงว่าตัวแปรสองตัวนั้นไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังตัวอย่างแสดงในรูปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงเส้นตรงระหว่างน้ำหนัก กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้



### รูปภาพแสดงไม่มีความสัมพันธ์กัน

ถ้านำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มายกกำลังสองค่าที่ได้นั้นจะแสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของความแปรปรวนของตัวแปรตัวหนึ่ง ที่สามารถอธิบายได้ เมื่อรู้ค่าของตัวแปรอีกตัวหนึ่ง เช่น ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง IQ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ  $0.87$   $R^2 = 0.7569$  ตัวแปรอิสระ (IQ) มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และสามารถพยากรณ์และอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ได้ถึงร้อยละ 75.69 ดังแสดงในภาพ



### ภาพแสดงแสดงประสิทธิภาพในการพยากรณ์

จากภาพแสดงว่าตัวแปรอิสระ (IQ) สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ได้ร้อยละ 75.69 ส่วนที่เหลือตัวแปรอิสระ (IQ) ไม่สามารถอธิบาย ความแปรปรวนของตัวแปรตาม(ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) ได้คือร้อยละ 24.30

ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวนั้นมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูล ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันโปรดักโมเมนต์(Product moment Correlation Coefficient) ซึ่งเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรสองชุด เมื่อตัวแปรทั้งสองชุดนั้นเป็นข้อมูลมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ซึ่งคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$p_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

คำนวณจากกลุ่มประชากร

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อ  $p_{xy}$  หรือ  $r_{xy}$  คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันโปรดักโมเมนต์

N หรือ n คือ จำนวนคู่ของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ

X คือ ค่าของตัวแปรชุดที่ 1

Y คือ ค่าของตัวแปรชุดที่ 2

ตัวอย่าง จงหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาวิจัยการศึกษาเบื้องต้นและวิชาการวัดผลการศึกษา จากผลการสอบของนิสิตจำนวน 10 คน ซึ่งปรากฏผลดังนี้

นิสิตคนที่	วิจัยการศึกษา เบื้องต้น(X)	การวัดผล การศึกษา(Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	24	21	576	441	504
2	21	18	441	324	378
3	18	20	324	400	360
4	29	25	841	625	725
5	15	18	225	324	270
6	20	19	400	361	380
7	26	24	676	576	624
8	28	23	784	529	644
9	17	12	289	144	204
10	25	20	625	400	500
	$\sum X = 223$	$\sum Y = 200$	$\sum X^2 = 5,181$	$\sum Y^2 = 4,124$	$\sum XY = 4,589$

วิธีทำ  $\sum X = 223$        $\sum Y = 200$

$\sum X^2 = 5,181$        $\sum Y^2 = 4,124$

$\sum XY = 4,589$        $n = 10$

จากสูตร 
$$r_w = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$= \frac{10(4,589) - (223)(200)}{\sqrt{[10(5,181) - (223)^2][10(4,124) - (200)^2]}}$$

$$= 0.80$$

แสดงว่าคะแนนวิชาวิจัยการศึกษาเบื้องต้นและคะแนนวิชาการวัดผลการศึกษามี ความสัมพันธ์  
กันค่อนข้างสูง



## บทที่ 9

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### วัตถุประสงค์

1. บอกสถิติที่ใช้ในการอธิบายตัวแปรได้
2. บอกสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานได้
3. สามารถเลือกใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยได้อย่างเหมาะสม ทั้งใน กรณี

การอธิบายตัวแปร และการทดสอบความแตกต่าง

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการอธิบายตัวแปร (Descriptive Statistics) ซึ่งประกอบด้วย

- 1.1 การแจกแจงความถี่
- 1.2 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง
- 1.3 การวัดการกระจาย
- 1.4 การวัดความสัมพันธ์

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน (Inferential Statistics)

- 2.1 การทดสอบสมมุติฐานกรณีมีกลุ่มตัวอย่างเดียว
- 2.2 การทดสอบสมมุติฐานกรณีมีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม
- 2.3 การทดสอบสมมุติฐานกรณีมีกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่ม

ในการที่จะเลือกใช้สถิติประเภทใดจำเป็นต้องทราบว่าข้อมูลที่ใช้เก็บรวบรวมมานั้นอยู่ใน  
มาตรการวัดระดับใด ต่อไปนี้

1. มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale)
2. มาตรฐานเรียงอันดับ (Ordinal Scale)
3. มาตรฐานंतरภาค (Interval Scale)
4. มาตรฐานอัตราส่วน (Ratio Scale)

## สถิติที่ใช้ในการอธิบายตัวแปร (Descriptive Statistics)

1. การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) เหมาะกับข้อมูลที่อยู่ในมาตรา นามบัญญัติ เช่น ถ้าต้องการทราบเกี่ยวกับตัวแปร เพศ ตำแหน่งทางวิชาการ ว่าจากการเก็บรวบรวม ข้อมูลได้มีเพศชาย-เพศหญิงกี่คน คิดเป็นร้อยละเท่าใด หรือตำแหน่งทางวิชาการแต่ละตำแหน่งมีมาก น้อยเพียงใด ซึ่งจะใช้ร้อยละ (Percentage) เป็นสถิติบรรยาย ซึ่งรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 8 หัวข้อสถิติพื้นฐานในการวิจัยหน้า 103

2. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง (Central Tendency) เป็นการหาค่ากลาง ๆ ที่ใช้เป็น ตัวแทนของข้อมูลทั้งหมดที่เก็บรวบรวมมาได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ามัธยฐาน และฐานนิยม ดัง รายละเอียดที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 8 หัว ข้อสถิติพื้นฐานในการวิจัยหน้า 107

3. การวัดการกระจาย (Variation) เป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ นั้น แตกต่างกันมากน้อยเพียงใด สถิติที่ใช้วัดการกระจายได้แก่ ค่าพิสัย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า ความแปรปรวนซึ่งรายละเอียดได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 8 หัวข้อสถิติพื้นฐานในการวิจัยหน้า 118

4. การวัดความสัมพันธ์ บางครั้งในการทำวิจัยเราต้องการที่จะอธิบายถึงความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรด้วยว่า ตัวแปรที่เราเลือก มาศึกษานั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ในทิศทางใด ซึ่ง วิธีการคำนวณหาความสัมพันธ์อย่างง่าย ๆ โดยใช้ตัวแปร 2 ตัวได้แก่ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันซึ่งสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันได้กล่าวถึงแล้วในบท ที่ 8 หัวข้อสถิติพื้นฐานในการวิจัยหน้า 126 ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์อันดับ หรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์แมนแรงค์ (Spearman rank Correlation Coefficient)

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์แมนแรงค์ เป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สองชุด เมื่อตัวแปรทั้งสองชุดนั้นเป็นข้อมูลชนิดมาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale)

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

คำนวณจากกลุ่มประชากร

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง

$P_{r,r}$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์แมนแรงค์

D คือ ความแตกต่างระหว่างลำดับที่ของข้อมูลสองชุด

N , n คือ จำนวนคู่ของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนวิชาการวิจัยการศึกษาเบื้องต้น กับวิชาการวัดผลการศึกษาของนิสิต จำนวน 10 คน ซึ่งผลสอบปรากฏดังนี้

นิสิต	วิจัยการศึกษา เบื้องต้น(x)	การวัดผล การศึกษา (y)	ตำแหน่ง ของ y	ตำแหน่ง ของ x	D	$D^2$
1	20	19	1	1	0	0
2	14	18	6	2	4	16
3	18	17	2	3.5	-1.5	2.25
4	10	10	9	9.5	-0.5	0.25
5	15	10	5	9.5	-4.5	20.25
6	16	14	4	7	-3	9
7	12	16	7	5	2	4
8	11	17	8	3.5	4.5	20.25
9	17	15	3	6	-3	9
10	9	13	10	8	2	4
						$\sum D^2 = 85$

วิธีทำ  $\sum D^2 = 85$   
n = 10

จากสูตร

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{6(85)}{10(10^2 - 1)}$$

$$= 1 - 0.52$$

$$= 0.48$$

ดังนั้นอันดับวิชาวิจัยการศึกษาเบื้องต้นมีความสัมพันธ์กับอันดับวิชาการวัดผลการศึกษา  
ค่อนข้างน้อยคือ  $0.48^2 = (0.48)^2 = 0.23$  นั่นคือ ถ้าทราบอันดับผลสอบวิชาใดวิชาหนึ่งสามารถ  
อธิบาย ความแปรปรวนของอันดับของอีกวิชาหนึ่งได้ 23 %

**ตัวอย่างที่ 2** จงคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการตัดสินการวิ่งแข่งขันของกรรมการ 2 ท่าน  
ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ผู้แข่งขันคนที่	ผลการตัดสินของ		D	D <sup>2</sup>
	คนที่ 1	คนที่ 2		
1	5	5	0	0
2	4	4	0	0
3	8	8	0	0
4	7	6	1	1
5	6	7	-1	1
6	3	2	1	1
7	1	1	0	0
8	2	3	-1	1
9	10	9	1	1
10	9	10	-1	1
				$\sum D^2 = 6$

วิธีทำ จากสูตร

$$\rho_1 = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{6(6)}{10(10^2 - 1)}$$

$$= 1 - 0.04$$

$$= 0.96$$

แสดงว่าผลการตัดสินของกรรมการสองท่านมีความสอดคล้องกัน  $(\rho_1)^2 = (0.96)^2 = 0.92$  นั่นคือ ถ้าทราบผลการตัดสินของ กรรมการท่านใดท่านหนึ่ง สามารถอธิบายความแปรปรวน การตัดสินของ กรรมการอีกท่านหนึ่งได้ร้อยละ 92

### สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน (Inferential Statistics)

กรณีเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

1. การทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างเดียว (One Sample test) เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ( $\bar{X}$ ) กับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร ( $\mu_0$ ) หรือค่าคงที่ค่าใดค่าหนึ่ง

สมมุติฐาน  $H_0: \mu = \mu_0$

$H_1: \mu \neq \mu_0$  หรือ  $\mu > \mu_0$  หรือ  $\mu < \mu_0$

1.1 กรณีทราบความแปรปรวนของกลุ่มประชากร ( $\sigma^2$ )

ใช้สูตร 
$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \sim N(0,1)$$

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มที่ได้รับการสุ่มมาจากกลุ่มประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

2. ค่าของตัวแปรตามที่ได้มาแต่ละหน่วยนั้นเป็นอิสระต่อกัน

### 3. ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร

#### 1.2 กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร

##### 1.2.1 ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ( $n \geq 100$ ) ใช้ Z - test ซึ่งเป็น Approximation test

$$\text{ใช้สูตร } Z = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}} \sim N(0,1)$$

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มที่ได้รับการสุ่มมาจากกลุ่มประชากรที่มีการ แจกแจงเป็น โค้งปกติ
2. ค่าของตัวแปรตามแต่ละหน่วยเป็นอิสระต่อกัน
3. ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร
4. กลุ่มตัวอย่างมีขนาดตั้งแต่ 100 ขึ้นไป

#### หมายเหตุ

การวิจัยลักษณะนี้สามารถควบคุมตัวแปรเกินได้เป็นอย่างดี อาจจะได้ว่าถ้ากลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 30 ขึ้นไปก็เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่พอแล้ว แต่การวิจัยในทางสังคมศาสตร์ หรือทางการศึกษานั้น การควบคุมตัวแปรเกินต่าง ๆ นั้นค่อนข้างลำบาก โดยเฉพาะการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคนดังนั้นในแง่ของการวิจัยทางการศึกษาหรือทางสังคมศาสตร์นั้นถือว่ากลุ่มตัวอย่าง ที่มีขนาดใหญ่นั้นคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดตั้งแต่ 100 ขึ้นไป

##### 1.2.2 ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก ( $n < 100$ ) ใช้ t-test

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}} \sim t_{(n-1)}$$

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มที่ได้รับการสุ่มมาจากกลุ่มประชากรที่มีการแจกแจง เป็นโค้งปกติ
2. ค่าของตัวแปรตามแต่ละหน่วยเป็นอิสระต่อกัน

3. ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร

4. กลุ่มตัวอย่างมีขนาดน้อยกว่า 100

## 2. การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม (Two Sample Test)

2.1 การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Two independent Sample test)

สมมติฐาน  $H_0: \mu = \mu_0$

$H_1: \mu \neq \mu_0$  หรือ  $\mu > \mu_0$  หรือ  $\mu < \mu_0$

2.1.1 กรณีทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มใช้ Z-test ซึ่งเป็น Exact test

$$\text{ใช้สูตร } Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \sim N(0,1)$$

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มที่ได้รับการสุ่มมาจากกลุ่มประชากรที่มีการ แจกแจงเป็นโค้งปกติ

2. ค่าของตัวแปรตามแต่ละหน่วยนั้นเป็นอิสระต่อกัน

3. ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่ม

3.1.2 กรณีไม่ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือ ทั้งสองกลุ่มจะต้องพิจารณาถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.3.1 ถ้าขนาดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีขนาดใหญ่ ( $n_1 \geq 100, n_2 \geq 100$ ) ใช้ Z-test ซึ่งเป็น Approximation test

$$\text{ใช้สูตร } Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \sim N(0,1)$$

3.1.3.2 ถ้าขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือทั้งสองกลุ่มมีขนาดเล็ก ( $n_1$  และ/ หรือ  $n_2 < 100$ ) ต้องพิจารณาถึงความเท่ากันของขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

(1) ถ้ากลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มมีขนาดเท่ากันใช้ t-test ซึ่งเป็น Pooled Variance t-test

$$\text{ใช้สูตร } Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \sim t_{(n_1+n_2)-2}$$

$$\text{เมื่อ } S = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มที่ได้รับการสุ่มมาจากกลุ่มประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ
2. ค่าของตัวแปรตามแต่ละหน่วยนั้นเป็นอิสระต่อกัน
3. ทราบค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่ม
4. ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มมีค่าเท่ากัน  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

#### หมายเหตุ

การใช้สูตร Pooled Variance t-test นั้น ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มมีค่าเท่ากัน ในทางปฏิบัติผู้วิจัยไม่ทราบว่า  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  หรือไม่ แต่ถ้าขนาดของกลุ่มตัวอย่างของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ( $n_1 = n_2$ ) การทดสอบจะมีความคงทน (Test is Robust) นั่นคือ ถึงแม้ว่า  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  ค่าที่เกิดจากการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Pooled variance t-test ก็ยังคงใกล้เคียงกับค่าที่เกิดจากการทดสอบสมมติฐาน ที่ข้อมูลมีลักษณะเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่า  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  หรืออาจจะกล่าวได้ว่าผลที่ได้จากการทดสอบใกล้เคียงกัน

- (2) ถ้ากลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มมีขนาดแตกต่างกันควรจะทดสอบสมมติฐานก่อนว่า



$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  หรือไม่โดยใช้ F-test  $\left( F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \right) \sim F_{n1-1, n2-1}$  ซึ่ง  $s_1^2 > s_2^2$  ถ้าผลการทดสอบปรากฏว่า

$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  ในการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรสองกลุ่มใช้ Pooled Variance t-test แต่ถ้าผล

การทดสอบปรากฏว่า  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  ต้องใช้ Separate Variance t-test ดังสูตรต่อไปนี้

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \sim T_v$$

$$\text{เมื่อ } v = \frac{(S_1^2/n_1 + S_2^2/n_2)^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2-1}}$$

## 2.2 การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน (Two dependent Sample test)

เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน หรือสองกลุ่มที่สัมพันธ์กัน ลักษณะของความไม่เป็นอิสระต่อกันหรือมีความสัมพันธ์กัน มีลักษณะสำคัญ ๆ ได้แก่

1. ข้อมูลสองกลุ่มที่วัดจากกลุ่มเดียวกันสองครั้ง เช่น สอบก่อนเรียน-สอบหลังเรียน (Pretest-posttest) การสอบซ้ำ (test-retest) คะแนนก่อนและหลังการได้รับการฝึก (before-after)

(1) ข้อมูลสองกลุ่มที่วัดจากกลุ่มสองกลุ่มที่มีลักษณะสำคัญบางประการเหมือนกันเป็นคู่ ๆ เช่น กลุ่มสองกลุ่มที่สุ่มจากแฝดเป็นคู่ กลุ่มที่สองที่ได้จากการจับคู่สมาชิกเป็นรายบุคคลบนพื้นฐาน IQ เท่ากัน

(2) ข้อมูลสองกลุ่มที่วัดจากกลุ่มสองกลุ่มที่มีความใกล้ชิดกันมากเช่น มารดากับบุตร บิดากับบุตร สามีภรรยา

สมมติฐาน  $H_0: \mu = \mu_0$  ( $\mu_2 = \mu_1 - \mu_0$ )

$H_1: \mu \neq \mu_0$  หรือ  $\mu > \mu_0$  หรือ  $\mu < \mu_0$

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{S_d / \sqrt{n}} \sim t_{(n-1)}$$

เมื่อ  $d$  = ความแตกต่างของค่าของตัวแปรตามแต่ละคู่

$n$  = จำนวนคู่

$\bar{d}$  = ค่าเฉลี่ยของ  $d$

$S_d$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  $d$

$\mu_d$  = ศูนย์

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n(n-1)}}$$

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. สมาชิกแต่ละคู่ของกลุ่มตัวอย่างได้รับการเลือกแบบสุ่ม
2. ความแตกต่างระหว่างค่าตัวแปรตามของแต่ละคู่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ
3. ค่าตัวแปรตามระหว่างคู่เป็นอิสระต่อกัน

### 3. การทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม

1.1 กรณีมีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว แปรค่าได้ตั้งแต่ 3 ค่าขึ้นไป ดังนั้นจึงมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป เช่น วิธีสอน 3 วิธีที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ชั้น ม.5

วิธีสอน		
วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3
$n = 100$	$n = 100$	$n = 100$

จากผังแสดงถึงการเปรียบเทียบวิธีสอนสามวิธีโดยในแต่ละวิธีมีนักศึกษากลุ่มละ 100 คน ในการทดสอบสมมุติฐานใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance : One-Way Anova)

สมมติฐาน  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k = \mu$

$H_1$  : มีค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรอย่างน้อยหนึ่งคู่ที่มีความแตกต่างกัน

$$\text{ใช้สูตร } F = \frac{MS_{\text{b}}}{MS_{\text{w}}} \sim F_{(k-1)(N-k)}$$

เมื่อ  $k$  = จำนวนกลุ่ม

$N$  = จำนวนประชากรทั้งหมด

ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มก็ต้องทดสอบความแตกต่างต่อไปเพื่อดูว่า ค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน แต่ถ้าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มก็ไม่ต้องทดสอบต่อไป แสดงว่าไม่มีค่าเฉลี่ยคู่ใดที่แตกต่างกัน

วิธีการทางสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Post-hoc tests) ใช้การทดสอบ เปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple Comparison tests) ต่อไปนี้เช่น วิธีของ Tukey, Scheffe', Newman-Keuls, LSD, Duncan เป็นต้น

1.2 กรณีมีตัวแปรอิสระสองตัวแปร แปรค่าได้ตัวแปรละ 2 ค่าขึ้นไป เช่น เปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ม.5 จากวิธีสอนและเพศ ดังนั้นจึงมีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 4 กลุ่ม

		วิธีสอน	
		ใช้สื่อ	ปกติ
เพศ	ชาย	n1	n2
	หญิง	n3	n4

จากผังแสดงถึงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิธีสอน 2 วิธี และเพศชายกับ

เพศหญิง ซึ่งแต่ละกลุ่มย่อยมีนักศึกษากลุ่มละ 20 คน

ในการทดสอบสมมุติฐานใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance : two- way ANOVA) เพื่อผลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวและผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองที่มีตัวแปรตาม คือเป็นการทดสอบ

1.ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามที่เป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ทั้งสองตัว

2.ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามที่เป็นผลมาจากตัวแปรอิสระตัวที่ 1

3.ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนตัวแปรตามที่เป็นผลมาจากตัวแปรอิสระตัวที่ 2

3.3 กรณีมีตัวแปรอิสระตัวเดียว และต้องการควบคุมตัวแปรบางตัวที่ส่งผลต่อตัวแปรตามโดยวิธีการทางสถิติ เช่น ต้องการศึกษาผลของวิธีการสอน 3 วิธี ใช้กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษา 3 กลุ่ม ซึ่งไม่สามารถเลือกมาโดยวิธีสุ่มได้ จึงไม่สามารถควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับตัวนักศึกษาได้ (กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มอาจมีความไม่เท่าเทียมกัน) ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยอาจพิจารณาเห็นว่าความรู้พื้นฐานเดิมของนักศึกษา จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงต้องการควบคุมตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม ในกรณีนี้ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม (จากการทดสอบก่อนการทดลอง) จึงเป็นตัวแปรที่ถูกควบคุมหรือที่เรียกว่าตัวแปรร่วม (Covariate) ในการวิเคราะห์ข้อมูลนอกจากจะใช้คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) แล้วยังต้องใช้คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรร่วม (ความรู้พื้นฐานเดิม) อีกด้วย วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติชนิดนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance : ANCOVA) การวิเคราะห์โดยวิธีนี้เป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว (Adjusted mean) เป็นการปรับร่วมกันระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปร กับค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วมเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้ผลที่เกิดจากตัวแปรร่วมซึ่งทำให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันก่อนการทดลองออก ถ้าผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่ามีความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ย และในกรณีที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป จะต้องทำการทดสอบต่อไปเพื่อดูว่ามีค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วคู่ใดบ้าง ที่แตกต่างกัน วิธีการที่ใช้ทดสอบภายหลัง(Post-hoc comparison) ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมก็คือ การทดสอบเปรียบเทียบเชิงซ้อนเช่นเดียวกับการทดสอบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน

## บทที่ 10

### การแปลความหมายข้อมูล

#### วัตถุประสงค์

1. สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะตารางได้
2. สามารถแปลความหมายข้อมูลเมื่อผู้วิจัยใช้คำร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูลได้
3. สามารถแปลความหมายข้อมูลเมื่อผู้วิจัยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้
4. สามารถแปลความหมายข้อมูลเมื่อผู้วิจัยต้องการจะศึกษาลักษณะต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างแล้วอ้างอิงไปหาประชากร โดยการทดสอบสมมติฐานได้
5. สามารถแปลความหมายข้อมูลเมื่อผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม และตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป ในกรณีตัวแปรอิสระตัวเดียว
6. สามารถแปลความหมายข้อมูลเมื่อผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีตัวแปรอิสระตั้งแต่สองตัวขึ้นไป

#### การแปลความหมายข้อมูล

การแปลความหมายข้อมูล หมายถึง การอธิบายผลของการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ให้เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อผิดพลาดในการแปลความหมายข้อมูล ที่ผู้วิจัยมักจะปฏิบัติบ่อย ๆ ก็คือแปลความหมายว่าค่าได้นั้นหมายถึงอะไรและในบางครั้งผู้วิจัยจะนำตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลมารวมกันไว้ตอนหนึ่งแล้วไปแปลความหมายไว้ตอนหลัง ซึ่งทำให้ไม่สะดวกแก่ผู้อ่านอย่างยิ่ง การแปลความหมายข้อมูลนั้นควรจะอยู่ต่อจากตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลทันที เมื่อจบตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลหนึ่งก็แปลความหมายข้อมูลทันที นอกจากนี้ในบางครั้งตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของสองตารางควบกันไปได้ แต่ไม่ใช่ว่าเสนอตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลรวมไว้ตอนหนึ่งแล้ว ไปแปลความหมายข้อมูลไว้อีกตอนหนึ่ง

## การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะตารางและการแปลความหมายข้อมูล

ปัญหาประการหนึ่งที่เกิดขึ้นในการวิจัยคือ หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยไม่ทราบว่าสร้างตารางในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างไร ไม่ทราบว่าแปลความหมายค่าที่ได้ได้อย่างไร ผู้เขียนพยายามรวบรวมลักษณะต่าง ๆ ที่จะใช้ในการสร้างตารางและแปลความหมายข้อมูลในกรณีที่ใช้ค่าสถิติต่าง ๆ กันมาเสนอแนะไว้เป็นแนวทางในการสร้างและการแปลความหมายข้อมูลดังนี้

**1. ตัวอย่างการสร้างตารางและการแปลความหมายข้อมูล เมื่อผู้วิจัยใช้สถิติ ร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูล** เช่น ผู้วิจัยต้องการศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 3 ในเขตการศึกษา 6 โดย วิธีการวิเคราะห์หัพระดับ ซึ่งผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาปีที่ 3 จำนวน 918 คน โดยใช้แบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติ ตัวอย่างการสร้างตารางเพื่อเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะนี้ แสดงไว้ในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ความถี่และร้อยละของนักศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักศึกษา

คุณลักษณะนักศึกษา	ค่าของตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	410	44.7
	หญิง	50	55.3
โปรแกรมที่เลือกเรียน	โปรแกรมเน้นวิชาชีพ	157	17.1
	โปรแกรมเน้นวิชาการ	761	82.9
ท้องถิ่นที่อาศัย	ในเขตเทศบาล/เขตสุขาภิบาล	349	38.0
	นอกเขตเทศบาล/เขต	569	62.0
	สุขาภิบาล		
อาชีพของบิดา	ส่วนตัว	43	4.7
	รับจ้าง	220	24.0
	รับราชการ	655	71.3

จากตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาตัวแปรคุณลักษณะนักศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เลือกเรียนในโปรแกรมที่เน้นวิชาการ มีภูมิลำเนาอยู่นอกเขตเทศบาลและเขตสุขาภิบาล และบิดาส่วนใหญ่มีอาชีพรับราชการ

**2. ตัวอย่างการสร้างตารางและการแปลความหมายข้อมูล** เมื่อผู้วิจัยใช้ค่าสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เช่น ผู้วิจัยต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการเขียน การอ่าน และการฟังภาษาอังกฤษของนักศึกษาปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 12 ผู้วิจัย สุ่มตัวอย่างนักศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 12 มา 500 คน มาทำการทดสอบทักษะทั้ง 3 ด้าน ดังกล่าวแล้ว ตัวอย่างการสร้างตารางเพื่อเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะที่แสดงไว้ในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการเขียน การอ่านและการฟังภาษาอังกฤษของนักศึกษาปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 10

ความสัมพันธ์	N	r	ความมีนัยสำคัญของr(p)
ทักษะการเขียนกับการอ่าน	500	0.175	0.01*
ทักษะการเขียนกับทักษะการฟัง	500	0.12	0.72
ทักษะการอ่านกับทักษะการฟัง	500	0.05	0.81

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 แสดงว่านักศึกษาปีที่ 1 ทักษะการเขียนมีความสัมพันธ์กับทักษะการอ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับทักษะการฟัง และทักษะการอ่านกับทักษะการฟังไม่มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือนักศึกษาที่มีทักษะการเขียนสูงมีแนวโน้มว่าจะมีทักษะการอ่านสูงด้วยแต่ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีทักษะการฟังสูงด้วย และนักศึกษาที่มีทักษะการอ่านสูงก็ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีทักษะการฟังสูงไปด้วย

**3. ตัวอย่างการสร้างตารางและการแปลความหมายข้อมูล** เมื่อผู้วิจัยต้องการที่จะศึกษา ลักษณะต่าง ๆ จากกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวแล้วอ้างอิงกลับไปหากกลุ่มประชากรโดยการทดสอบสมมุติฐาน เช่น ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 11 ว่าถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 หรือไม่ ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างนักเรียนปีที่ 5

ในเขตการศึกษา 11 มาทำการทดสอบวิชาเคมี จำนวน 400 คน ซึ่งแบบทดสอบ ประกอบด้วย ข้อสอบ 150 ข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน คือ บทที่ 1 50 คะแนน บทที่ 2 50 คะแนน และบทที่ 3 50 คะแนน ตัวอย่างการสร้างตารางเพื่อเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะที่แสดงไว้ในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 11

เนื้อหา	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าสถิติ Z
			คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	
บทที่ 1	400	50	29	58.00	10	20.00	-2.00*
บทที่ 2	400	50	24	48.00	15	30.00	-8.00*
บทที่ 3	400	50	32	64.00	15	30.00	2.67
รวม		150	85				

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $Z(0.5) = -1.65$ )

จากตารางที่ 3 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนปีที่ 5 เขตการศึกษา 11 โดยส่วนรวมนั้นต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อพิจารณาเนื้อหาในแต่ละบทแล้วพบว่า บทที่ 1 และบทที่ 2 นั้น ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 แต่เนื้อหาในบทที่ 3 นั้นถึงเกณฑ์ร้อยละ 60

**4. ตัวอย่างการสร้างตารางและการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา**  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม ในกรณีที่มีตัวแปรอิสระเดียวและไม่มีตัวแปรอื่น ๆ เช่น ผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนจริงขอชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มหาวิทยาลัยสาธิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้สื่อประสมกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติ ตัวอย่างการสร้างตารางเพื่อเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะนี้แสดงไว้ในตารางที่ 4



**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ "จำนวนจริง" ของนักศึกษา  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มหาวิทยาลัยสาธิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพระหว่างการสอน 2 วิธี

กลุ่มที่สอน	N	$\bar{X}$	S	t	ความมีนัยสำคัญทางสถิติ
ใช้สื่อประสม	40	70	6.00	3.79*	0.02
วิธีปกติ	40	6	5.8		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 แสดงว่าการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนจริงของนักศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มหาวิทยาลัยสาธิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพ กลุ่มที่สอนโดยใช้สื่อประสมจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**5. ตัวอย่างการสร้างตารางและการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา**  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไปในกรณีที่มีตัวแปรอิสระตัวเดียว ไม่มีตัวแปรเกินอื่น ๆ เช่น ผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มหาวิทยาลัยสาธิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่สอนโดยวิธีสอน 3 แบบ ผู้วิจัยใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการเปรียบเทียบ ภายหลังโดยวิธีของ Tukey ในการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างการสร้างตารางเพื่อเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะนี้ แสดงไว้ในตารางที่ 5 และตารางที่ 6

**ตารางที่ 5** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 2  
มหาวิทยาลัยสาธิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ใช้วิธีสอน 3 แบบ

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	Ms	F	ความมีนัยสำคัญทางสถิติ
ระหว่างกลุ่ม	2	5,211.09	2,615.54	36.44*	0.00*
ภายในกลุ่ม	87	6,220.20	71.44*		
รวม	89	11,431.29			

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <.01

จากตารางที่ 5 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 2 มหาวิทยาลัยสาธิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ใช้วิธีสอน 3 แบบนั้นอย่างน้อยที่สุด 1 กลุ่มจะมี ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ต่างจากกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า .01 หลังจากที่ได้พบว่าอย่างน้อย 1 กลุ่มที่ แตกต่างไปจากกลุ่มอื่น ๆ จะต้องทำการทดสอบ ภายหลัง (Post - hoc Comparative) เพื่อ ตรวจสอบว่ากลุ่มใด ที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 6

**ตารางที่ 6** ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 2 มหาวิทยาลัยสาธิตมหาวิทยาลัยกรุงเทพ จำแนกตามวิธีสอน

วิธีสอน	จำนวน นักศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
วิธีที่ 1	40	66.07	10.37
วิธีที่ 2	40	49.63	6.82
วิธีที่ 3	40	50.23	7.78

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละกลุ่ม ซึ่งจากการ เปรียบเทียบภายหลังโดวิธีของ Tukey ปรากฏว่าวิธีสอนที่ 1 ให้ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 3 และ 2 ซึ่งให้ผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกัน

**6. ตัวอย่างการสร้างตารางและการแปลความหมายข้อมูลในลักษณะที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มในกรณีที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว เช่น ผู้วิจัยต้องการศึกษา เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคตะวันออกเฉียง เหนือโดยจำแนกตามขนาดและชนิดของมหาวิทยาลัย ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความ แปรปรวน แบบ 2 ทาง ในการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวอย่างการสร้างตารางเพื่อเสนอผล การวิเคราะห์ ข้อมูลและ แปลความหมายข้อมูลในลักษณะนี้ แสดงไว้ในตารางที่ 7 และตารางที่ 8

**ตารางที่ 7** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 4 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกตามขนาดและชนิดของมหาวิทยาลัย

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	ความมีนัยสำคัญทางสถิติ
ขนาดของมหาวิทยาลัย	0.62	2	0.31	1.72	0.09
ชนิดของมหาวิทยาลัย	0.03	1	0.03	0.17	0.69
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดและขนาดของมหาวิทยาลัย	.40	2	0.20	1.11	.0.71
ภายในกลุ่ม	24.83	137	0.18		
รวม	24.83	142			

จากตารางที่ 7 แสดงว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดและขนาดของมหาวิทยาลัยไม่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาปีที่ 4 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นคือ ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างมหาวิทยาลัยที่มีขนาดต่างกันนั้นไม่ขึ้นอยู่กับชนิดของมหาวิทยาลัย และเมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างกันของ ขนาดมหาวิทยาลัย และชนิดของมหาวิทยาลัยต่างกันแล้ว ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างมหาวิทยาลัยที่มีขนาดต่างกันหรือมหาวิทยาลัยต่างชนิดกัน นั่นคือ ไม่ว่านักศึกษาจะเรียนอยู่ในมหาวิทยาลัยที่มีขนาดใดหรือมหาวิทยาลัยชนิดใดก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาจะไม่แตกต่างกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 4 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำแนกตามขนาดและชนิดของมหาวิทยาลัย

ขนาดของมหาวิทยาลัย	ชนิดของมหาวิทยาลัย						รวม		
	รัฐบาล			เอกชน					
	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S	n	$\bar{X}$	S
ใหญ่	27	75.28	5.27	27	74.35	6.21	54	74.82	5.60

กลาง	22	74.15	6.10	23	74.21	5.78	45	74.18	5.94
เล็ก	22	74.10	5.14	22	74.27	5.81	44	74.19	5.77
รวม	71	74.56	5.58	72	74.28	5.95	143	74.42	5.77

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาปีที่ 4 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ กลาง เล็ก มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกันและนักศึกษาที่เรียนอยู่ในมหาวิทยาลัยรัฐบาลและมหาวิทยาลัยเอกชนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน

## บทที่ 11

### การเขียนรายงานการวิจัยและการประเมินผลการวิจัย

#### วัตถุประสงค์

1. บอกลักษณะและส่วนประกอบของรายงานการวิจัยแต่ละประเภทได้
2. สามารถเขียนรายงานการวิจัยได้
3. บอกมิติของการประเมินผลการวิจัยและรายละเอียดของแต่ละมิติได้

#### การเขียนรายงานการวิจัย

การเขียนรายงานการวิจัยเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการวิจัยเป็นขั้นตอนที่จะเผยแพร่ผลการวิจัยไปให้ผู้อื่นได้รับทราบซึ่งโดยทั่ว ๆ ไป การเขียนรายงานการวิจัยนั้นจัดทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ หรือการเขียนวิทยานิพนธ์
2. การเขียนรายงานการวิจัยลงในวารสารวิชาการ

#### การเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ หรือการเขียนวิทยานิพนธ์

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ หรือวิทยานิพนธ์นั้นจะประกอบด้วย 4 ภาค คือ

1. ภาคแรก
2. ภาคเนื้อหา
3. ภาคเอกสารอ้างอิง
4. ภาคผนวก

สำหรับวิทยานิพนธ์นั้นรายละเอียดปลีกย่อยในภาคต่าง ๆ นั้นอาจจะแตกต่างกันไปตามสถาบันต่าง ๆ ซึ่งนิสิตนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์จะต้องยึดกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ตามระเบียบหรือคู่มือวิทยานิพนธ์ ของแต่ละสถาบันการศึกษา ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์โดยทั่ว ๆ ไป

## 1. ภาคแรก เป็นส่วนต้นของรายงานการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยชื่อผู้วิจัย

1.1 ปก ซึ่งปกด้านหน้าจะประกอบด้วยชื่อเรื่องของงานวิจัย ชื่อผู้วิจัย สถาบันที่ทำการวิจัย หรือสถาบันของผู้วิจัย และมี พ.ศ. ที่เขียนรายงานการวิจัย

1.2 บทคัดย่อ (Abstract) ควรเขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จากบทคัดย่อนี้ สามารถที่จะช่วยให้ผู้อ่าน ได้ทราบถึงเนื้อหาของรายงานการวิจัยนั้นอย่างคร่าว ๆ และรวดเร็วในบทคัดย่อจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัยและผล

1.3 คำนิยมหรือกิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement) เป็นหน้าที่ผู้วิจัยเขียนแสดงความขอบคุณแก่ผู้มีอุปการคุณต่าง ๆ

1.4 สารบัญ (Table of Contents) จะระบุชื่อบทและหัวข้อสำคัญของรายงานว่าอยู่ หน้าใด เช่น คำนำหรือบทต่าง ๆ รวมทั้งหัวข้อที่สำคัญในแต่ละบท บรรณานุกรมและภาคผนวก หน้าของกิตติกรรมประกาศ สารบัญตาราง และสารบัญภาพจะรวมอยู่ในหน้าสารบัญด้วย

1.5 สารบัญตาราง (List of Table) จะระบุตำแหน่งหน้าของตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในรายงานการวิจัย ถ้ามีตารางปรากฏอยู่ในภาคผนวก ต้องระบุตำแหน่งของตารางไว้ในสารบัญตารางด้วย

1.6 สารบัญแผนภาพ (List of Figures) จะระบุตำแหน่งของแผนภาพทั้งหมดที่มีอยู่ในรายงานการวิจัย ถ้ามีแผนภาพปรากฏอยู่ในภาคผนวก ต้องระบุตำแหน่งของแผนภาพไว้ในสารบัญแผนภาพด้วย

1.7 คำอธิบายสัญลักษณ์ และอักษรย่อ ใช้อธิบายความหมายของสัญลักษณ์และอักษรย่อต่าง ๆ ส่วนนี้ไม่จำเป็นต้องมี ถ้าหากว่าในรายงานการวิจัย ไม่ได้ใช้สัญลักษณ์หรืออักษรย่อต่าง ๆ

## 2. ภาคเนื้อหา เป็นส่วนหลักของรายงานการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย

### 2.1 บทนำ

2.1.1 ความนำ เป็นส่วนที่กล่าวนำถึงภูมิหลังของเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งส่วนของความนำนี้ไม่ต้องขึ้นเป็นหัวข้อ หลังจากที่ยื่นบทนำกลางแล้ว ย่อหน้าเขียนข้อความต่าง ๆ ที่เป็นความนำได้เลย

2.1.2 ความสำคัญของปัญหา เป็นส่วนหนึ่งที่ผู้วิจัยต้องเน้นให้เห็นว่า เรื่องที่กำลังศึกษานั้นมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างไรที่จะต้องศึกษา ซึ่งอาจจะกล่าวถึงผลงานวิจัย ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไว้เป็นการเสริมให้เห็นความสำคัญของงานที่กำลังศึกษาอยู่

2.1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย เป็นส่วนที่ระบุให้เห็นชัดเจนว่า เป้าหมายหลักของการ

วิจัยนั้นจะศึกษาเกี่ยวกับอะไรบ้าง การเรียงลำดับข้อของวัตถุประสงค์ควรเรียงลำดับตามความสำคัญของวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญซึ่งควรจะสอดคล้องกับชื่อเรื่องของงานวิจัย

2.1.4 สมมุติฐานของการวิจัย ส่วนนี้ไม่จำเป็นต้องมีทุกครั้ง ในงานวิจัยบางลักษณะผู้วิจัยไม่ได้คาดหวังอะไรเลย หรือผู้วิจัยยังไม่มีแนวคิดที่ ผลการวิจัยควรจะเป็นอย่างไรก็ไม่ต้องเขียน

2.1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เป็นส่วนที่ผู้วิจัยคาดหวังว่างานวิจัยนั้นจะเป็นประโยชน์ในด้านใดบ้าง และเป็นประโยชน์แก่ใคร อย่างไร

2.1.6 ขอบเขตของการวิจัย เป็นส่วนที่ผู้วิจัยจะกำหนดกรอบของการวิจัย ครอบคลุมในเรื่องใดบ้างกลุ่มประชากรเป้าหมายคืออะไร ตัวแปรอะไรบ้างที่จะศึกษา

2.1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น เป็นข้อความที่แทนแนวความคิดหรือข้อเท็จจริงขั้น พื้นฐานที่ยอมรับเป็นความจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์

2.1.8 นิยามศัพท์ เป็นส่วนที่กำหนดความหมายของคำบางคำ โดยเฉพาะตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยเพื่อสื่อความหมายและวัดได้ตรงกัน

2.2 การตรวจเอกสาร เป็นส่วนที่สรุปแนวคิดทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังศึกษาและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งควรจะแยกเป็นเรื่อง ๆ ซึ่งผู้วิจัยควรกำหนดไว้ว่าตรวจสอบเอกสารในด้านใดบ้าง และเขียนเป็นด้าน ๆ หรือเป็นเรื่อง ๆ ไปจะดีกว่าเขียนเรียงลำดับปี พ.ศ. เมื่อจบการตรวจเอกสารแล้วตอนท้ายผู้วิจัยควรสรุปไว้ด้วยว่าเรื่องต่าง ๆ ที่ตรวจสอบนั้นเกี่ยวข้องกับสิ่งที่กำลังศึกษาอย่างไร

2.3 วิธีการวิจัย เป็นส่วนที่ระบุถึงการดำเนินการเกี่ยวกับการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย

2.3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้และวิธีการสุ่มตัวอย่าง

2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งวิธีการสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลระบุวิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูล

2.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ระบุค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์เป็นส่วนที่แสดงถึงผลการวิจัย และข้อวิจารณ์เกี่ยวกับผลการวิจัยที่ได้ การเสนอผลการวิจัยนี้อาจจะนำเสนอในรูปของการบรรยาย หรือตารางก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมดังกล่าวไว้แล้ว

2.5 สรุปและอภิปรายผลข้อเสนอแนะ เป็นส่วนที่สรุปเนื้อหาที่สำคัญจากบทต้น ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ ดังนั้นในบทนี้จะประกอบด้วย

2.5.1 สรุป ส่วนนี้จะสรุปเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย

2.5.2 อภิปรายผล ส่วนนี้จะเป็นการอภิปรายผลการวิจัยว่าทำไมผลการวิจัยจึงเป็นเช่นนี้ สอดคล้องกับหลักทฤษฎีใดบ้าง สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของใครบ้าง

2.5.3 ข้อเสนอแนะ ส่วนนี้จะเป็นการเสนอแนะของผู้วิจัย ซึ่งควรจะเสนอแนะจากผลการวิจัยที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ไม่ควรจะเสนอแนะลอย ๆ ครอบจักรวาล

**3. ภาคเอกสารอ้างอิง** ส่วนนี้เป็นส่วนที่ประกอบด้วยรายการเอกสารต่าง ๆ ที่ได้อ้างอิงไว้ในวิทยานิพนธ์หรือรายงานการวิจัยเอกสารทุกเล่มที่อ้างอิงไว้ในภาคเนื้อหาจะต้องปรากฏอยู่ในเอกสารอ้างอิงการจัดลำดับของเอกสารอ้างอิง นั้นจัดลำดับตามตัวอักษรของผู้แต่ง ซึ่งถ้าในภาษาไทยจะเป็นชื่อต้น ถ้าเป็นภาษาต่างประเทศจะเป็นชื่อท้าย (สกุล) จัดลำดับภาษาไทยก่อนแล้วตามด้วยภาษาต่างประเทศ

**4. ภาคผนวก** ส่วนนี้เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล สูตรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนภาคผนวกนี้อาจจะไม่มีก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานวิจัยแต่ละเรื่อง ซึ่งในส่วนของภาคผนวกนี้อาจจะประกอบด้วยภาคผนวกย่อย ๆ หลายส่วนได้ การเริ่มภาคผนวกย่อยทุกครั้งให้ขึ้นหน้าใหม่

#### การเขียนรายงานการวิจัยลงในวารสารทางวิชาการ

รายงานการวิจัยที่ลงในวารสาร นั้นมีรูปแบบต่าง ๆ กัน ผู้วิจัยควรจะศึกษารูปแบบเขียนวารสารแต่ละเล่ม รูปแบบการเขียนรายงานการวิจัยที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างมากในวงการศึกษา คือรูปแบบการเขียนของ American Psychological Association (APA) ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง หรือชื่อของงานวิจัย
2. ชื่อผู้วิจัย
3. บทคัดย่อ ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัยและผลที่ได้ย่อคร่าว ๆ



#### 4. ส่วนเนื้อหา ส่วนเนื้อหาของรายงาน จะประกอบด้วย

4.1 คำนำ ในส่วนนี้จำเป็นต้องระบุให้เห็นว่าอะไรคือจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการศึกษาครั้งนี้ และมีเหตุผลหรือความจำเป็นอย่างไร ที่จะต้องศึกษาเรื่องนี้มีความเกี่ยวข้องกับทฤษฎีหรือหลักการต่าง ๆ ใด ๆ อย่างไร รวมถึงการอภิปรายถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานที่ศึกษาวิจัย

4.2 วิธีการวิจัย ส่วนนี้เป็นส่วนที่กล่าวถึงวิธีการที่ใช้การวิจัยได้แก่ กลุ่มตัวอย่าง วิธีการสุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล เขียนให้ละเอียดพอที่ผู้อ่านแล้วนำไปทำซ้ำได้

4.3 ผลการวิจัย ส่วนนี้เป็นส่วนที่เสนอผลการวิจัย ซึ่งอาจจะเสนอในลักษณะการบรรยาย ตารางหรือแผนภูมิก็ได้ และการแปลความหมายของข้อมูล ที่ค้นพบจะรวมอยู่ในส่วนนี้

4.4 วิจารณ์และข้อเสนอแนะ ส่วนนี้เป็นส่วนที่วิจารณ์หรืออภิปรายเกี่ยวกับผลการวิจัยที่ได้ โดยพยายามโยงผลการวิจัย ที่ได้ขึ้นไปสู่การแก้ปัญหา ที่มีอยู่ว่าจะนำไปใช้ได้หรือไม่ และจะใช้ในลักษณะอย่างไร รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ ในการที่จะนำผลการวิจัยไปใช้

5. เอกสารอ้างอิง เอกสารอ้างอิงทุกชิ้นที่อ้างถึงในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาต้องปรากฏอยู่ในเอกสารอ้างอิง

6. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดเพิ่มเติม จะมีหรือไม่ก็ได้แล้วแต่ความจำเป็น หรือความเหมาะสมของงานวิจัยแต่ละเรื่อง

#### การประเมินผลการวิจัย

ในกระบวนการของการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยจะต้องศึกษาทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะให้แนวทางคิด วิธีการและผลการวิจัยนั้นมาใช้เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย งานวิจัยที่จะนำมาเป็นประโยชน์ได้ดังกล่าว ควรเป็นงานวิจัยที่มีคุณภาพเป็นที่เชื่อถือได้ ซึ่งจะทราบได้จากการประเมินผลงานวิจัยนั้น

การประเมินผลการวิจัย ควรพิจารณาทั้ง 2 มิติ คือ พิจารณาในด้านคุณค่าและด้านคุณภาพด้านคุณค่า เป็นการพิจารณาเกี่ยวกับ ประโยชน์หรือ ความสำคัญของงานวิจัยนั้น ซึ่งมีเกณฑ์พิจารณาหลายเกณฑ์ เช่น

- ช่วยแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ (โดยเฉพาะปัญหาเร่งด่วน ปัญหาสำคัญ)
- ได้พัฒนาสิ่งใหม่ขึ้นมา

- เป็นประโยชน์ต่องานวิชาการ เช่น ทดสอบทฤษฎี สร้างสูตรใหม่

ด้านคุณภาพ เป็นการพิจารณาถึงความถูกต้อง เหมาะสมตามหลักการของการวิจัยที่ดีมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

#### 1. ชื่อเรื่องที่วิจัย

1.1 ชื่อเรื่องชี้ให้เห็นถึงขอบข่ายปัญหาอย่างชัดเจน

1.2 ชื่อเรื่องมีความชัดเจน รัดกุมไม่ใช้คำฟุ่มเฟือย

#### 2. ความเป็นมาของปัญหา

2.1 กล่าวถึงปัญหาอย่างชัดเจน ชี้ให้เห็นความสำคัญของปัญหาที่วิจัยนั้น คือ มีเหตุผลที่ทำให้การวิจัยชัดเจน และเหตุผลที่ทำให้การวิจัยก็เป็นเหตุผลที่สำคัญ

2.2 กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีในปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างกันของ องค์ประกอบเหล่านั้น และเกี่ยวข้องกับปัญหา

2.3 มีหลักเหตุผลที่หนักแน่น เพียงพอในการเลือกตัวแปร หรือองค์ประกอบที่จะศึกษา และแสดงถึงความสัมพันธ์กับปัญหาที่วิจัย

2.4 ชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับมโนภาพ (Concept) ที่อยู่เบื้องหลังปัญหาอย่างเป็นระบบไปตามลำดับ

2.5 แยกประเด็นปัญหาที่ชัดเจนโดยใช้หัวข้อ หรือการย่อหน้า (Paragraph) ที่เหมาะสม

2.6 ใช้ข้อความที่รัดกุม ไม่คลุมเครือ

#### 3. การกำหนดขอบเขตของปัญหาการวิจัยกำหนดขอบเขตของปัญหาการวิจัยอย่างชัดเจน

#### 4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 ให้นิยามตัวแปรและศัพท์เฉพาะที่สำคัญอย่างชัดเจนโดยเขียนให้เป็นเชิงปฏิบัติการ คำศัพท์ที่ไม่จำเป็นก็ไม่จำเป็นต้องให้นิยาม

4.2 ในรายงานการวิจัย ใช้คำศัพท์เฉพาะและมโนภาพ (Concept) ตรงตามที่ได้นิยามไว้

#### 5. สมมุติฐาน

5.1 สมมุติฐานสร้างจากหลักของเหตุผล และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.2 สมมุติฐานที่สอดคล้องกับข้อความที่ทราบกันดี หรือสอดคล้องกับทฤษฎีที่เป็นที่ยอมรับ

5.3 สมมุติฐานที่สร้างขึ้นมีความชัดเจน สามารถทดสอบได้

#### 5.4 สมมุติฐานสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

6. ข้อตกลงเบื้องต้น มีข้อตกลงเบื้องต้น(Assumption) หรือสัจพจน์ในปัญหาที่ศึกษาเกี่ยวกับการวัด การเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง ความสอดคล้องและเหมาะสมในการใช้สถิติทดสอบ

#### 7. ทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 การอ้างถึงทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้องในปัญหาการวิจัย การออกแบบการวิจัย กระบวนการในการวิจัย สรุปและอภิปรายผลอย่างเพียงพอ และตรงกับเรื่อง

7.2 กล่าวถึงพัฒนาการของหลักเหตุผล หรือทฤษฎีที่เป็นกรอบ (Theoretical Framework) จากผลการวิจัยในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยอ้างอิงมายังปัญหาที่วิจัย

7.3 การจัดลำดับเรื่องเป็นไปอย่างเหมาะสม

7.4 การกล่าวอ้างแหล่งอ้างอิงใด จะต้องปรากฏแหล่งอ้างอิงในบรรณานุกรม และบรรณานุกรมจะต้องไม่มีแหล่งอ้างอิงที่ไม่ได้ระบุในรายงานการวิจัย

#### 8. วิธีดำเนินการวิจัย

8.1 กำหนดหลักเหตุผล โครงสร้าง และวิธีการศึกษาที่รอบคอบรัดกุม

8.2 กล่าวถึงประชากรและกลุ่มตัวอย่างโดยชัดเจน

8.3 กล่าวถึงวิธีการในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง และรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างโดยชัดเจน วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างมีความเหมาะสม

8.4 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นมาตรฐาน มีความตรง (Validity) มีความเที่ยง (Reliability) สูง มีวิธีการตรวจให้คะแนนเป็นมาตรฐาน (กรณีที่เป็นแบบตรวจให้คะแนน) สามารถรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น ในการศึกษาได้อย่างครบถ้วน ข้อมูลที่รวบรวมมีความเชื่อถือได้

8.5 กรณีที่ใช้สถิติทดสอบ ไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิตินั้น

8.6 รายงานกระบวนการดำเนินการวิจัยไว้อย่างละเอียดชัดเจน

#### 9. การวิเคราะห์ข้อมูล

9.1 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นปรนัย ปราศจากอคติ

9.2 กรณีใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้จะต้องสอดคล้องกับสมมุติฐานในการวิจัย และสมมุติฐานหลัก (Null Hypothesis)

9.3 วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิจัยมีความเหมาะสม

9.4 การวิเคราะห์ข้อมูลกระทำได้อย่างถูกต้อง

## 10. ผลการวิจัย

10.1 เสนออย่างเป็นปรนัยมากกว่าอัตนัย

10.2 แปลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้อง ไม่อ้างสรุปเกินข้อมูลหรือใช้ข้อความที่ครอบคลุมกว้างเกินไปจากข้อมูลที่มีอยู่

## 11. การสรุปผลการวิจัย

11.1 กล่าวถึงปัญหา วิธีการศึกษา ผลการศึกษา โดยใช้ข้อความที่กระชับกินความ โดยไม่กล่าวถึงสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

11.2 สรุปผลการศึกษาภายในขอบเขต และระดับของการอ้างอิงเหตุผลตามข้อมูลและผลการวิเคราะห์

11.3 สรุปผลการศึกษาได้เหมาะสม ไม่มีความลำเอียงหรืออคติส่วนตัวเจือปน ผู้วิจัยคนอื่นสามารถเข้าใจ และศึกษาเพื่อตรวจสอบต่อไปได้

## 12. การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

12.1 อภิปรายผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลสมเหตุสมผล น่าเชื่อถือได้

12.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของผลการศึกษา กับผลการวิจัยที่แล้วมาอย่างชัดเจน

12.3 อภิปรายจุดอ่อนของข้อมูล วิธีวิเคราะห์ องค์ประกอบที่ไม่ได้ควบคุมที่มีอิทธิพลต่อผลการศึกษา

12.4 กล่าวถึงขอบเขต ข้อควรระวังในผลการศึกษา (ความขัดแย้ง ความไม่คงเส้นคงวา หรือสิ่งที่จะนำไปสู่ความเข้าใจผิดในผลการศึกษา)

12.5 อภิปรายความสำคัญของผลการศึกษา

12.6 กล่าวถึงความจำเป็นสำหรับการวิจัยเพิ่มเติม

12.7 มีการเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลวิจัยไปใช้ เมื่อผลวิจัยสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายของการศึกษา

12.8 มีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยเพิ่มเติม ที่สมเหตุสมผล กว้างขวางและปฏิบัติได้

## 13. การอ้างอิง

- 13.1 ใช้แบบแผนการอ้างอิงที่เหมาะสม และเป็นแบบเดียวโดยตลอด
- 13.2 อ้างอิงได้ตรงความเป็นจริง และมีความสมบูรณ์
- 13.3 ไม่ใช่ภาษาแสดง ภาษาพูด แต่ละประโยคมีความหมายชัดเจน ถูกหลักไวยากรณ์

#### แบบประเมินผลการวิจัย

ในการประเมินผลการวิจัยอาจใช้แบบประเมินผลที่พิจารณาภาพรวมของส่วนที่เป็นโครงสร้างสำคัญหรือใช้แบบประเมินผลในจุดต่าง ๆ ที่เป็นรายละเอียดซึ่งเป็นแบบที่สร้างเกณฑ์การประเมินผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว เป็นสำคัญ ถึงแม้จะมีผู้พยายามสร้างแบบประเมินผลงานวิจัยขึ้นมากมายแต่ก็ยังไม่มียแบบประเมินงานวิจัยที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน แบบประเมินงานวิจัยที่มีผู้สร้างไว้แล้วนั้นมีสิ่งประกอบด้วยการประเมินจำนวนน้อยประมาณ 10-20 ข้อ ไปจนถึงแบบที่ประกอบด้วยรายการประเมินจำนวนมากประมาณ 80-90 ข้อ ซึ่งผู้ต้องการใช้แบบประเมินสามารถเลือกใช้ได้ตามต้องการ