

## การแสวงหาความรู้ของมนุษย์ด้วยวิธีวิจัย

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์

### บทนำ

ความพยายามของมนุษย์ในการแสวงหาความรู้เป็นคุณสมบัติที่พิเศษและแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ บนดาวเคราะห์ดวงนี้ที่ชื่อว่า “โลก” หรือ “Earth” เนื่องจากมนุษย์มีความอยากรู้อยากเห็น ต้องการปรับปรุงสภาพการดำรงชีวิตของตนให้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการเอาชนะธรรมชาติ จึงสนใจค้นคว้าหาความรู้เพื่อตอบคำถามที่สงสัยและนำความรู้มาใช้เป็นประโยชน์แก่การดำรงชีวิต การได้มาซึ่งความรู้และความจริงของมนุษย์ถือว่าเป็นเสรีภาพพื้นฐานของมนุษย์ เรียกว่าเป็น “เสรีภาพทางวิชาการ” (Academic Freedom) ในการแสวงหาความรู้นั้นสามารถทำได้หลายวิธีโดยจำแนกตามยุคต่าง ๆ ดังนี้

### การแสวงหาความรู้ของมนุษย์

**ยุคโบราณ** ยุคนั้นมนุษย์ใช้วิธีง่ายๆ ไม่มีระบบในการได้มาซึ่ง ความรู้ ความจริง ได้แก่

1. โดยบังเอิญ (By Chance) เป็นการพบความรู้ความจริงโดยไม่ได้ตั้งใจ เช่น การพบรังสีเอ็กซ์ (X-ray) การพบยาเพนิซิลินและการพบวัคซีนป้องกันอหิวาตกโรค เป็นต้น
2. โดยวิธีลองผิดลองถูก (By Trial and Error) เป็นการแก้ไขปัญหาโดยลองใช้วิธีต่าง ๆ หลายวิธี วิธีใดใช้ได้ผลก็จดจำไว้ใช้ต่อไป และถ้าไม่ได้ผลก็จะไม่นำมาใช้อีก
3. โดยผู้มีอำนาจ (By Authority) เป็นการได้รับความรู้จากผู้นำในท้องถิ่น นักบวช หรือผู้มีชื่อเสียง รวมทั้งผู้ปกครอง และผู้มีอำนาจในการบังคับผู้คนได้
4. โดยขนบธรรมเนียมประเพณี (By Tradition) เป็นการได้รับความรู้จากประเพณีวัฒนธรรมที่ปฏิบัติกันมาในสังคม เช่น การแต่งกาย การพุดจา การรับประทาน มารยาท การประกอบพิธีการต่างๆ เป็นต้น
5. โดยผู้เชี่ยวชาญ (By Experts) เป็นการได้รับความรู้จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง เช่น รู้เรื่องดวงดาวต่างๆในท้องฟ้าจากนักดาราศาสตร์ เป็นต้น
6. โดยอาศัยประสบการณ์ส่วนตัว (By Personal Experience) เป็นการได้รับความรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมา ความรู้แบบนี้ถ้ามีการบันทึกและถ่ายทอดต่อไปจะมีประโยชน์มาก

**ยุคอริสโตเติล** ในยุคของ อริสโตเติล (Aristotle) เป็นวิธีหาความรู้โดยอาศัยหลักของการให้เหตุผลเรียกว่า Syllogistic Reasoning หรือวิธีอนุมาน (Deductive Reasoning) หรือ Aristotelian Deduction วิธีนี้เป็นการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างข้อเท็จจริงใหญ่ (Major Premises) กับข้อเท็จจริงย่อย (Minor Premises) แล้วจึงสรุป (Conclusion) ตัวอย่างเช่น

ข้อเท็จจริงใหญ่ - นกทุกชนิดมีปีก

ข้อเท็จจริงย่อย - กาเป็นนกชนิดหนึ่ง

ข้อสรุป - กา มีปีก

**ยุคฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon)** ในยุคนี้ ฟรานซิส เบคอน นักกฎหมายชาวอังกฤษได้วิจารณ์วิธีอนุมานของอริสโตเติลว่ามีข้อบกพร่องหลายประการ ได้แก่

1. ข้อสรุปจะถูกต้องหรือไม่ ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงใหญ่กับข้อเท็จจริงย่อย ถ้าข้อเท็จจริงใหญ่หรือข้อเท็จจริงย่อย หรือทั้งคู่ไม่ถูกต้องก็จะทำให้ได้ข้อสรุปผิดพลาดไปได้ เช่น

ข้อเท็จจริงใหญ่ - ปลาทุกชนิดมีเกล็ด

ข้อเท็จจริงย่อย - ปลาคูเป็นปลาชนิดหนึ่ง

ข้อสรุป - ปลาคูมีเกล็ด

จะเห็นว่าถ้าอนุมานข้อสรุปจะถูกต้องสมเหตุสมผล แต่ในความเป็นจริงข้อสรุปดังกล่าวไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากข้อเท็จจริงใหญ่ผิด จึงทำให้ข้อสรุปผิดตามไปด้วย

2. วิธีการอนุมานของอริสโตเติลไม่ช่วยให้พบความรู้ความจริงใหม่ ๆ เพราะข้อสรุปที่ได้อยู่ในขอบเขตของข้อเท็จจริงใหญ่เท่านั้น

ฟรานซิส เบคอน จึงเสนอวิธีการค้นหาความจริงเรียกว่า วิธีอุปมาน (Induction) หรือบางครั้งเรียกว่า Baconian Induction ซึ่งมี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลหรือข้อเท็จจริงย่อย

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงย่อยเหล่านั้น

ขั้นที่ 3 สรุปผล

### ตัวอย่าง

จากการสังเกตพบว่า - นกแต่ละชนิดมีปีก

วิเคราะห์ - นกเป็นสัตว์และมีความสัมพันธ์กับการมีปีก

ข้อสรุป - นกทุกชนิดเป็นสัตว์มีปีก

หลักการอุปมานมี 2 แบบ คือ

1. อุปมานอย่างสมบูรณ์ (Perfect Induction) วิธีนี้จะเก็บข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากรแล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูลหาข้อสรุป ซึ่งจะช่วยให้ได้ความรู้ความจริงที่เชื่อถือได้มากที่สุด แต่ในทางปฏิบัติทำได้ยาก เพราะสิ้นเปลืองเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย หรือบางกรณีทำไม่ได้เพราะประชากรมากเกินไปที่จะเก็บข้อมูลได้

2. อุปมานที่ไม่สมบูรณ์ (Imperfect Induction) วิธีนี้จะเก็บข้อมูลเพียงบางหน่วยของประชากรแล้วจึงสรุปอ้างอิง (Generalized) ไปยังประชากรทั้งหมด โดยถือว่าหน่วยประชากรที่เลือกมาศึกษานั้นเป็นตัวแทนของประชากร

**ยุคปัจจุบัน** ในยุคนี้ เบคอน เป็นผู้ที่มีส่วนช่วยปูพื้นฐานให้แก่วิธีทางวิทยาศาสตร์อย่างมาก เขาเสนอแนะให้แก้ปัญหาคำด้วยการสังเกตและการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริง เพราะในคริสต์ศตวรรษที่ 19 นี้

ชาร์ลส์ ดาร์วิน และนักวิทยาศาสตร์คนอื่นๆ คิดค้นวิทยาการทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยวิธีอนุมาน-อุปมาน (Deductive-Inductive Method) และได้ผลดีขึ้นกว่าแต่เดิม ต่อมาผู้ดัดแปลงแก้ไขให้ชื่อใหม่ว่า Reflective Thinking เพราะกระบวนการคิดแบบนี้เป็นการคิดกลับไปกลับมา ผู้ที่คิดวิธีนี้คือ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เขียนไว้ในหนังสือ How We Think เมื่อปี ค.ศ.1910 และได้แบ่งขั้นของการคิดแก้ปัญหาไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ขั้นปรากฏความยุ่งยากเกิดเป็นปัญหาขึ้น (A felt difficulty) คือขั้นปัญหาแต่การที่มนุษย์จะประสบปัญหาอาจขึ้นอยู่กับ การไม่มีความรู้ที่จะแก้ปัญหาได้ตลอด ความลำบากที่จะทำการพิสูจน์ลักษณะของปัญหา การไม่สามารถอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดหมาย เป็นต้น

2. ขั้นจำกัดขอบเขตและนิยามความยุ่งยาก (Location and definition of the difficulty) ขั้นนี้เป็นขั้นพยายามทำให้ปัญหากระจ่างขึ้น อาจจะใช้การสังเกต การเก็บรวบรวมข้อเท็จจริง เพื่อช่วยในการนิยามปัญหาให้ชัดเจนขึ้น

3. ขั้นเสนอแนะการแก้ปัญหาคือสมมุติฐาน (Suggested solutions of the problem: Hypotheses) ขั้นนี้ได้จากการค้นคว้าข้อเท็จจริง แล้วใช้ปัญญาของตนเดาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น ขั้นนี้จึงเรียกว่าขั้นตั้งสมมุติฐาน

4. ขั้นอนุมานเหตุผลของสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น (Deductively reasoning out the consequences of the suggested solutions) ขั้นนี้เป็นขั้นรวบรวมข้อมูล หรือหลักฐานทั้งหลาย

5. ขั้นทดสอบสมมุติฐาน (Testing the hypotheses by action) ขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจะทดสอบว่าสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นมานั้นเชื่อถือได้หรือไม่

ขั้นตอนการคิดแบบนี้ต่อมาเรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งพอจะสรุปวิธีการคิดในปัจจุบันได้เป็น 5 ขั้น ดังนี้

- ขั้นปัญหา (Problem)
- ขั้นตั้งสมมุติฐาน (Hypotheses)
- ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล (Gathering data)
- ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)
- ขั้นสรุป (Conclusion)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อค้นคว้าหาความจริง (Truth) เป็นวิธีการที่เป็นระบบ ข้อเท็จจริงทั้งหลายต้องมีการทดสอบว่าเป็นจริงหรือเท็จ และถ้าความจริงที่ค้นพบในเวลาหนึ่ง เมื่อเวลาผ่านไปแล้วมีความจริงอื่นที่สามารถมาพิสูจน์และทดสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้มากกว่า ความจริงใหม่จะเข้าแทนที่ความจริงเดิมที่เคยเชื่อถือ และถ้าความจริง หรือ Truth นี้มีความคงที่แน่นอนแล้วไม่เปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่นได้ ความจริงนั้นจะเป็นความจริงแท้ (Fact)

การวิจัยเป็นการค้นคว้าหาความจริงที่เชื่อถือได้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักวิจัยกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์จึงสัมพันธ์กันมาก การวิจัยจะนำเอาวิธีสามัญสำนึกมาใช้ไม่ได้เพราะขาดความเชื่อถือได้ คน

ทั่วไปแยกความแตกต่างของสามัญสำนึกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ยาก แต่นักวิจัยจะต้องสามารถแยกได้ ความแตกต่างของสามัญสำนึกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถจำแนกได้ 5 ประการ คือ

1. การใช้โครงสร้างทางทฤษฎีของสองวิธีนี้แตกต่างกันสามัญสำนึกไม่ได้ใช้ทฤษฎีพิจารณาเสมอไป เช่น การปวดศีรษะ อาจจะทำให้คิดไปว่าเพราะมีคนอื่นสาปแช่ง หรือคนที่เขินขโมยก็คิดไปว่าเป็นพันธุกรรมที่ถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ เป็นต้น นักวิทยาศาสตร์ถ้าจะสรุปเรื่องใดจะต้องหาโครงสร้างและทฤษฎีทดสอบดูให้เกิดความแน่ใจเสียก่อน

2. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ใช้วิธีทดสอบสมมุติฐานหรือทฤษฎีต่าง ๆ อย่างมีระบบ โดยใช้วิธีการทดลองเป็นหลัก แต่สามัญสำนึกนั้นเพียงเดา หรือคาดคะเนเอาไม่จำเป็นต้องมีเกณฑ์หรือหลักฐานอะไรมาทดสอบให้เป็นที่เชื่อถือได้ ความจริงสมมุติฐานที่ไม่ได้พิสูจน์ถือว่าเป็นสามัญสำนึกได้เหมือนกัน

3. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการควบคุม นั่นคือการวางแผนการวิจัยว่าตัวแปรใดควรเอามาเกี่ยวข้อง หรือตัวแปรใดควรจะทำจัด การวิจัยจะได้เป็นตามจุดมุ่งหมาย ไม่แปลผลอย่างคลุมเครือ เช่น อาจกล่าวสรุปว่านักเรียนสายสามัญเก่งกว่านักเรียนสายอาชีวศึกษา ซึ่งการสรุปดังกล่าวขึ้นอยู่กับจะมองในแง่ทั่วไปปัญญาหรือความรู้ในลักษณะใดต้องมีการกำหนดเงื่อนไขให้ชัดเจน

4. แตกต่างกันในการอธิบายความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์นั้นๆ สามัญสำนึกเห็นปรากฏการณ์นั้นๆ เป็นอย่างไรก็อธิบายไปตามนั้นได้โดยมีความรู้สึกและจินตนาการร่วมอยู่ด้วย เช่น การเชื่อว่าดวงอาทิตย์หมุนรอบโลกเป็นสามัญสำนึกเพราะเห็นปรากฏการณ์อยู่อย่างนั้น แต่นักวิทยาศาสตร์จะติดตามผลและเปรียบเทียบกับดาวอื่นแล้วจึงอธิบายว่าแท้จริงนั้นโลกต่างหากหมุนรอบดวงอาทิตย์

5. วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะอธิบายเฉพาะปรากฏการณ์ที่สามารถพิสูจน์ได้ในระยะนั้นเท่านั้น รวมทั้งยังสามารถจำลองสถานการณ์ให้เห็นซ้ำ ๆ ได้อีกด้วย ตัวอย่างเช่นเรื่องของ ผีนรก พระเจ้า ในสามัญสำนึกมีเป็นตัวตนและมีหลักแหล่งที่อยู่ ตลอดจนมีการทำกิจกรรมได้ แต่นักวิทยาศาสตร์จะยังไม่อธิบายเกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้โดยตรง เนื่องจากไม่สามารถพิสูจน์ หรือสร้างสถานการณ์ซ้ำ ๆ เพื่อการอธิบายได้

### ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

นักวิจัยจะต้องยอมรับข้อตกลงบางประการในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งข้อตกลงเบื้องต้นเป็นกรอบอันหนึ่งเหมือนกัน ที่จะทำให้การวิจัยเป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถจำแนกได้ 2 ประการ คือ

1. ข้อตกลงเกี่ยวกับรูปแบบของธรรมชาติ กล่าวคือ ธรรมชาติมีแบบฉบับที่เป็นกฎเกณฑ์ตายตัวของมันเอง ข้อตกลงอันนี้แบ่งอธิบายย่อยออกเป็นความจริงหรือข้อตกลงอยู่ 3 ประการได้แก่

1.1 ความจริงหรือข้อตกลงเกี่ยวกับชนิดของธรรมชาติ หมายความว่าธรรมชาติมีโครงสร้าง คุณสมบัติ และจุดมุ่งหมายของมันเอง ซึ่งอาจรวมกลุ่มได้ตามคุณสมบัติ 3 ประการนี้

1.2 ความจริงหรือข้อตกลงของความคงเส้นคงวา หมายความว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติ จะคงคุณลักษณะของมันภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่างอยู่ได้ภายในช่วงเวลาของมันเสมอไป

1.3 ความจริงหรือข้อตกลงในเรื่องของเหตุและผล ข้อตกลงอันนี้มีอยู่ว่าปรากฏการณ์ทั้งหลายในธรรมชาตินั้นมีสาเหตุที่ทำให้มันเกิด และผลทั้งหลายก็จะเกิดมาจากสาเหตุนั้นด้วย (ข้อตกลงตามที่กล่าวมานี้มีนักวิชาการและนักปรัชญาในปัจจุบันเริ่มข้อโต้แย้งอย่างมาก เพราะถ้ามีการยอมรับข้อตกลงนี้แล้วทำให้อาจไม่มีโอกาสได้ศึกษาหรือเข้าถึงความรู้และความจริงบางประการได้เลย เช่น จะไม่ยอมรับนับถือผลการศึกษาและคำอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงแต่หาสาเหตุไม่ได้และไม่สามารถสร้างเหตุการณ์ซ้ำได้อีก)

2. ข้อตกลงเกี่ยวกับกระบวนการทางจิตวิทยา นักวิจัยทั้งหลายยอมรับข้อตกลงที่ว่า ความรู้สามารถเพิ่มพูนขึ้นในโลกได้ด้วยกระบวนการทางจิตวิทยา เช่น การรับรู้ความจำ และเหตุผล แต่สิ่งที่กล่าวมานี้จะต้องขึ้นอยู่กับความเชื่อมั่น (Reliability) ของสิ่งที่ใช้ในกระบวนการรับรู้หรือเรียนรู้ด้วย ถ้าขาดความเชื่อมั่นที่ดีแล้วข้อตกลงก็ไม่มี ความหมาย นั่นคือ การรับรู้ต้องอาศัยความเชื่อมั่นของประสาทสัมผัสทั้งหลายว่าดี แปลความหมายของสิ่งนั้นถูกต้องตามความจริง ความจำก็เช่นเดียวกันต้องมีความเชื่อมั่นว่าถูกต้อง ซึ่งอาจจะทำได้โดยอาศัยการจดบันทึกหรือเทปบันทึกก็ได้ โอกาสผิดพลาดมีได้ง่าย ส่วนการให้เหตุผลจะดีหรือเลวขึ้นอยู่กับสติปัญญาเป็นสำคัญ การให้เหตุผลผัดผ่อนนำไปสู่การลงสรุปผิด การวิจัยจึงต้องล้อมกรอบความบกพร่องเรื่องนี้ไว้ตั้งแต่ขั้นนิยามปัญหา ตั้งสมมุติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แล้วค่อยอาศัยเหตุผลเพื่อการสรุป

## ประเภทของการวิจัย

1. การวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งสร้างสถานการณ์ขึ้น แล้วศึกษาผลที่ตามมา (What will be?) ผู้วิจัยสามารถที่จะกำหนดค่าต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระได้ตามต้องการ เพื่อที่จะศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม งานวิจัยเชิงทดลองนั้นเป็นที่นิยมใช้กันมากทางด้านวิทยาศาสตร์ การวิจัยเชิงทดลองแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.1 การวิจัยเชิงทดลองอย่างแท้จริง (True Experimental Research) เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่สามารถควบคุมตัวแปรต่างๆ ได้ทั้งหมด เพื่อที่จะวัดผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระเท่านั้น

1.2 การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรเกิน

2. การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlational Research) เป็นการวิจัยที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไป

3. การวิจัยเชิงเหตุผลเปรียบเทียบ (Causal-Comparative Research) เป็นการวิจัยที่ต้องการศึกษาเปรียบเทียบ และสรุปความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน

4. การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งจะศึกษาถึงลักษณะความเป็นจริงตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นอยู่ ตลอดจนพิจารณาถึงความเหมาะสมของสถานภาพ โดยนำไปเปรียบเทียบกับสถานภาพที่เป็นมาตรฐาน เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงสถานภาพเดิมให้ดีขึ้น

5. การวิจัยเชิงประวัติศาสตร์ (Historical research) เป็นการวิจัยที่เน้นถึงการศึกษาค้นคว้ารวบรวม ข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และทำให้ทราบถึงแนวโน้มของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

6. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) เป็นการวิจัยที่มุ่งค้นหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ การวิจัยเชิงคุณภาพนั้นเป็นการศึกษาค้นคว้าในแนวลึกมากกว่าแนวกว้าง

สำหรับรายละเอียดของการจำแนกประเภทของการวิจัย และการวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีเทคนิคศึกษาจะมีการกล่าวถึงรายละเอียดในบทต่อไป

### กระบวนการวิจัย

ในการวิจัยแต่ละประเภทอาจจะมีขั้นตอนแตกต่างกันไป ในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนโดยทั่วไป ซึ่งไม่ได้หมายความว่าไปถึงการวิจัยทุกประเภทมีขั้นตอนตามที่กล่าวต่อไปนี้ทุกประการ

1. เลือกหัวข้อปัญหา ในขั้นแรกผู้วิจัยจะต้องตัดสินใจให้แน่ชัดเสียก่อนว่าจะวิจัยเรื่องอะไร ซึ่งจะต้องพิจารณาให้รอบคอบด้วยความมั่นใจ และเขียนชื่อเรื่องที่จะวิจัยออกมา

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะวิจัย หลังจากที่กำหนดเรื่องที่จะวิจัยได้แล้วจะต้องศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยศึกษาสาระความรู้ แนวความคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ในตำรา หนังสือ วารสาร รายงานการวิจัยและเอกสารอื่นๆ สำหรับผลงานที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้ทราบว่ามิใคร่วิจัยในแง่มุมใดไปแล้วบ้าง มีผลการศึกษาเป็นอย่างไร มีวิธีดำเนินการใช้เครื่องมือและเทคนิคการวิเคราะห์เช่นไร ฯลฯ ซึ่งจะช่วยทำให้การทำวิจัยได้อย่างเหมาะสมรัดกุมไม่ซ้ำซ้อนกับคนอื่นที่ทำไปแล้ว และช่วยตั้งสมมุติฐานได้อย่างสมเหตุสมผล

3. เขียนเค้าโครงการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นภูมิหลังหรือที่มาของปัญหา ความมุ่งหมายของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ตัวแปรต่าง ๆ ที่วิจัย (กรณีศึกษาเกี่ยวกับตัวแปร) คำนิยามศัพท์เฉพาะ สมมุติฐานในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง รูปแบบการวิจัย วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับส่วนที่กล่าวถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้อาจแยกกล่าวต่างหาก หรืออยู่ในส่วนที่เป็นภูมิหลังก็ได้

4. สร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ดำเนินการสร้างตามหลักและขั้นตอนของการสร้างเครื่องมือประเภทนั้น ซึ่งโดยทั่วไปจะต้องศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือ ลักษณะธรรมชาติ และโครงสร้างของสิ่งที่จะวัด การเขียนข้อความหรือข้อคำถามต่าง ๆ การให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแก้ไข การทดลองและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การปรับปรุงเป็นเครื่องมือฉบับจริง เป็นต้น อย่างไรก็ตามผู้วิจัยไม่

จำเป็นต้องสร้างเครื่องมือ รวบรวมข้อมูลเองเสมอไป กรณีที่ทราบว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นอย่างเป็นทางการเหมาะสมกับการที่จะนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ อาจยืมเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ได้ ถ้าสงสัยในเรื่องความเชื่อมั่นของเครื่องมือ เนื่องจากสร้างไว้นานแล้วก็นำมาทดลองใช้และวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือเมื่อพบว่ามีความเชื่อมั่นเข้าเกณฑ์ก็นำมาใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้ การวิจัยบางเรื่องอาจไม่ใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่เป็นแบบแผนก็สามารถตัดตอนนี้ออกไปได้

5. เลือกกลุ่มตัวอย่าง ในกรณีที่ไม่ได้ศึกษาจากประชากรแต่จะศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง ก็ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามวิธีที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 3 ในการวิจัยบางเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเลือกกลุ่มตัวอย่างก็จะตัดขั้นตอนนี้ทิ้ง

6. จัดกระทำข้อมูลโดยอาจนำจัดเข้าตาราง วิเคราะห์ด้วยสถิติ ทดสอบสมมุติฐาน หรือนำมาวิเคราะห์ตามทฤษฎีต่างๆ ตามวิธีการของการวิจัยเรื่องนั้น

7. ตีความผลการวิเคราะห์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 7 ผู้วิจัยพิจารณาตีความผลการวิเคราะห์

8. เขียนรายงานการวิจัยและจัดพิมพ์ ขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องเขียนรายงานตามรูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัยประเภทนั้น ๆ เพื่อให้คนอื่นได้ศึกษา

## ปัญหาวิจัย

การกำหนดปัญหาในการวิจัย ประกอบด้วย การเลือกปัญหาในการวิจัยและการให้นิยามปัญหา การกำหนดปัญหาในการวิจัยนับว่าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากที่สุดในการวิจัย เพราะถ้าเลือกเรื่องวิจัยที่เหมาะสมก็จะเอื้อให้การวิจัยนั้นสำเร็จได้ด้วยดี มีปัญหาหรืออุปสรรคน้อย แต่ถ้าเลือกเรื่องที่ไม่เหมาะสมก็อาจพบปัญหาและได้รับความลำบากในการทำงานอาจจะทำให้ล้มเลิกไปได้ การเลือกปัญหาในการวิจัยจึงต้องกระทำอย่างรอบคอบโดยพิจารณาจากเกณฑ์หลายๆ ด้าน ปัญหาในการวิจัยมีอยู่มากมาย ดังนี้เนื่องจาก

1. ยังมีสิ่งต่าง ๆ อีกมากมายมหาศาลที่มนุษย์ยังไม่เข้าใจ ยังไม่เกิดความกระจ่าง จำเป็นต้องวิจัยเพื่อให้เกิดความรู้ความกระจ่างในเรื่องเหล่านั้น

2. การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ จะพบปัญหาต่าง ๆ อยู่เสมอ บางปัญหาจำเป็นต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้เข้าใจ และดำเนินการแก้ไข

3. ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติจะมีตัวแปรจำนวนมากที่แปรเปลี่ยนไปตามเวลา สถานที่ สภาพแวดล้อม ผลการค้นหและการวิจัย ณ ที่ใดที่หนึ่ง เวลาใดเวลาหนึ่ง ไม่ว่าจะสามารถอ้างอิงครอบคลุมไปในอีกที่หนึ่ง หรือในเวลาต่อๆมาได้ จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบให้แน่ชัด

4. งานวิจัยที่ทำไปแล้ว โดยทั่วไปยังไม่สิ้นสุดในตัวเอง ระยะเวลาอาจพบทฤษฎีใหม่ มีผู้พัฒนาเทคนิคในการรวบรวมข้อมูลใหม่ หรือเทคนิคในการวิเคราะห์แบบใหม่ หรือเทคนิคในการศึกษาแบบใหม่ ทำให้เกิดความสนใจในการศึกษาที่จะตรวจสอบเรื่องเดิมที่ได้วิจัยไปแล้ว โดยใช้เทคนิคหรือ

วิธีการดังกล่าวนี้ หนึ่งในการวิจัยที่ผ่านมาอาจศึกษาในส่วนตัวอย่าง ไม่ละเอียดลึกซึ้งไม่เห็นภาพรวม ก็อาจวิจัยใหม่เพื่อให้เห็นภาพรวมก็ได้

การมองหาประเด็นปัญหาในการนำมาทำการวิจัยนั้นเป็นความสามารถของนักวิจัยที่จะสามารถเข้าถึงปัญหาและมองเห็นประเด็นที่จะนำมาใช้กระบวนการวิจัยในการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นและมีอยู่ส่วนมากไม่สามารถนำมาใช้เป็นประเด็นของการทำวิจัยหรือไม่สามารถใช้กระบวนการวิจัยในการหาคำตอบได้ เรียกว่า *ไม่เป็นปัญหาวิจัย* ลักษณะของปัญหาวิจัยที่ดีนั้นควรมีลักษณะดังนี้

1. Feasible หมายถึง เป็นปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ด้วยกระบวนการวิจัย
2. Clear หมายถึง มีความชัดเจนในประเด็นปัญหา ทุกคนเข้าใจตรงกัน
3. Significant หมายถึง เป็นปัญหาที่มีความสำคัญเพียงพอที่จะทำวิจัย
4. Ethical หมายถึง ปัญหานั้นไม่ขัดต่อศีลธรรมอันดีงาม
5. Investigate Relationships หมายถึง เป็นปัญหาที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปร

### แหล่งของปัญหาการวิจัย

นักวิจัยสามารถหาแหล่งสำหรับการหาปัญหาวิจัยได้จากหลายแหล่งมีแหล่งที่จะช่วยให้สามารถพบปัญหา เลือกรูปปัญหา หรือกำหนดปัญหาการวิจัยดังนี้

1. รายงานการวิจัยของคนอื่น ๆ ที่พิมพ์ออกมาแล้ว ไม่ว่าจะอยู่ในวารสารการวิจัยต่าง ๆ ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ปรินทอานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษา หรือในรูปรายงานการวิจัยที่พิมพ์ออกมาเป็นเล่ม หรือแม้กระทั่งบทคัดย่อที่มีการรวบรวมไว้ เช่น บทคัดย่อปรินทอานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยต่างๆ ซึ่งโดยทั่วไปจะพิมพ์ออกมาเป็นรายปี ขาวสารการวิจัยของหน่วยงานที่ทำการวิจัยและส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย เช่น ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ แหล่งที่เป็นภาษาอังกฤษที่มีบทคัดย่องานวิจัยเป็นจำนวนมาก เช่น Dissertation Abstracts International และ ERIC หรือ Education Research Information Center เป็นต้น
2. ทฤษฎีข้อเสนอแนะใหม่ๆและบทความของผู้รู้ ไม่ว่าจะอยู่ในตำราวารสารวิชาการสาขาต่างๆ การศึกษาทฤษฎีข้อเสนอแนะใหม่ ๆ และบทความของผู้รู้อย่างกว้างขวางในตำราเอกสารวารสารวิชาการในด้านที่ตนสนใจอาจช่วยให้มองเห็นปัญหาในการวิจัยได้
3. การเข้าร่วมสัมมนาประชุมทางวิชาการในเรื่องต่างๆ อาจช่วยให้พบปัญหาที่ควรทำการวิจัยได้
4. การเสนอหัวข้อที่ควรทำวิจัยของหน่วยงานที่ให้ทุน หรือส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย เช่น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ การให้ทุนอุดหนุนการ



วิจัยโดยระบุลักษณะโครงการวิจัย หรือโดยกำหนดเรื่องของสำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ และคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ อาจช่วยให้เลือกเรื่องที่จะวิจัยได้

5. จากการให้คอมพิวเตอร์พิมพ์รายชื่อเรื่องต่าง ๆ ที่มีผู้วิจัยไว้แล้วตามหมวดต่าง ๆ ในสาขาที่ตนสนใจเพื่อที่จะได้แนวคิดในการวิจัย หรือให้พิมพ์ผลงานวิจัยโดยย่อ ในเรื่องที่ตนสนใจเมื่อศึกษาในเรื่องเหล่านั้นอาจพบปัญหาที่จะทำวิจัย

6. จากการปฏิบัติงานในหน้าที่อาจพบปัญหาที่น่าทำวิจัย

### การเลือกปัญหาวิจัย

การเตรียมตัวสำหรับนักวิจัยเพื่อให้สามารถเลือกปัญหาที่จะวิจัยได้อย่างเหมาะสม ควรพิจารณาองค์ประกอบสำคัญในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

#### ด้านผู้วิจัย

1. เป็นเรื่องที่ผู้วิจัยมีความสนใจ ใฝ่รู้อย่างแท้จริง หรือศรัทธาอย่างแรงกล้าในการแสวงหาคำตอบ จากลักษณะของงานวิจัยซึ่งเป็นการทำกิจกรรมที่ต้องอาศัยความพากเพียร ความอดทน ความตั้งใจอย่างระมัดระวัง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกปัญหาที่ตนสนใจ ถ้าเป็นปัญหาที่ไม่สนใจอาจทำให้งานวิจัยนั้นขาดคุณภาพ หรือผู้วิจัยเกิดความเบื่อหน่ายล้มเลิกกลางคันได้ อย่างไรก็ตามความสนใจอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ เพราะเรื่องที่ผู้วิจัยสนใจอาจเป็นเรื่องที่ไม่ค่อยมีความสำคัญ หรือมีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งต้องพิจารณาด้วย

2. เป็นเรื่องสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้วิจัย ในการเลือกปัญหาการวิจัยผู้วิจัยจะต้องพิจารณาถึงขีดจำกัดของความสามารถพื้นฐาน และประสบการณ์ของตนอย่างเที่ยงธรรม แล้วเลือกวิจัยในปัญหาที่ตนมีความรู้ในข้อเท็จจริงในทฤษฎีของเรื่องนั้น ๆ และมีความสามารถความชำนาญในเรื่องนั้น การเลือกงานวิจัยที่ตนไม่ถนัด หรือขาดความสามารถจะทำให้เกิดปัญหาอย่างมาก มีงานวิจัยบางเรื่องต้องอาศัยความรู้ความสามารถในด้านที่ผู้วิจัยไม่ได้รับการฝึกฝนมาก่อน ถ้าจำเป็นต้องวิจัยเรื่องดังกล่าวก็อาจกระทำได้โดยศึกษาค้นคว้าในด้านนั้นเพิ่มเติมให้มาก ทั้งนี้ต้องมั่นใจก่อนว่าตนมีศักยภาพในการเรียนรู้ในการที่จะเข้าใจเรื่องนั้น ถ้าเป็นไปได้ควรทำการวิจัยเป็นคณะ โดยร่วมมือกับบุคคลอื่นที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวข้องกับการวิจัยและปรึกษาผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ

3. เป็นเรื่องที่มีทุนวิจัยเพียงพอ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ ควรทำประมาณการค่าใช้จ่ายในโครงการวิจัยให้ละเอียด ไม่ว่าจะเป็นค่าจ้างบุคลากร ค่าใช้คอมพิวเตอร์ ค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ค่าเดินทางเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าจ้างพิมพ์รายงานการวิจัย ฯลฯ ค่าใช้จ่ายจึงนับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการกำหนดความสมบูรณ์ หรือความกว้างขวางของเรื่องที่วิจัย ถ้ามีทุนมากก็จะเอื้อต่อการวิจัยในเรื่องที่มีความลุ่มลึกมีความสมบูรณ์มากขึ้น แต่การวิจัยในเรื่องที่มีคุณค่าไม่จำเป็นต้องลงทุนมากมายเสมอไป ในเรื่องทุนการวิจัยนี้บางครั้งอาจได้รับการ

สนับสนุนให้ทุนอุดหนุนจากหน่วยงาน หรือสถาบันที่ส่งเสริมการวิจัย ถ้าเสนอโครงการวิจัยในเรื่องที่อยู่ในความสนใจ และเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องตามที่วางไว้ หรือใช้ งบประมาณของหน่วยงานของคุณ ลักษณะดังกล่าวนี้จะช่วยขจัดปัญหาเกี่ยวกับทุนวิจัยได้

### ด้านปัญหาที่จะทำการวิจัย

1. เป็นปัญหาที่มีความสำคัญ กล่าวคือผลของการวิจัยมีคุณภาพหรือเป็นประโยชน์ต่อสังคม ต่อหน่วยงาน ฯลฯ เช่น สามารถนำไปพิจารณาปรับปรุงระบบการทำงาน แก้ไขปัญหาต่างๆ หรือเสริมสร้างความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ
2. ควรเป็นปัญหาที่มีลักษณะริเริ่มมีความเป็นของใหม่หรือนวภาพ (Originality) สูง ไม่ว่าจะในด้านจุดประสงค์ในการวิจัย หรือวิธีวิจัย
3. เป็นปัญหาที่สามารถหาคำตอบด้วยกระบวนการทางวิจัยได้
4. เป็นปัญหาที่มีความชัดเจนในตัวของมัน ไม่มีความคลุมเครือ หรือตีความได้หลายแง่หลายมุม
5. เป็นปัญหาที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง
6. ไม่ควรเป็นปัญหาที่ล่อแหลมต่อจริยธรรม คุณธรรม และศีลธรรมอันดีงามของสังคม

### ด้านสภาพที่เอื้อต่อการวิจัย

1. มีแหล่งสำหรับค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยอย่างเพียงพอ อาจเป็นห้องสมุดหรือบริการการสืบค้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์
2. สามารถแสวงหาความร่วมมือหรือขอความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการวิจัย เช่น จากผู้สร้างเครื่องมือเพื่อการรวบรวมข้อมูล ความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่าง ความร่วมมือจากหน่วยงานวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการให้ความร่วมมือจากบุคคลที่มีอิทธิพล อำนาจหรือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
3. มีอุปกรณ์ เครื่องมือ รวมทั้งสถานที่สำหรับอำนวยความสะดวกในการทำงาน รวมทั้งบรรยากาศที่เอื้ออำนวยในการทำวิจัย

### ข้อผิดพลาดในการเลือกปัญหาวิจัย

1. เลือกหัวข้อปัญหาตามผู้อื่น หรือผู้อื่นมอบปัญหาการวิจัยให้ โดยที่ผู้วิจัยไม่มีความรู้ความสนใจพอ เมื่อทำวิจัยเกิดปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากทำ
2. เลือกปัญหาที่กว้างเกินกำลังความสามารถของตนเอง
3. เลือกปัญหาอย่างรีบร้อน และลงมือวิจัยโดยไม่ได้ออกแบบให้รอบคอบล่วงหน้า ขาดการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย หรือศึกษาไม่เพียงพอ ทำให้มีความคิดคับแคบทำการวิจัยไม่รัดกุม

### การนิยามปัญหา

การนิยามปัญหา หมายถึงการอธิบายปัญหาที่จะทำการวิจัยให้ชัดเจน ประกอบด้วย การเขียนชื่อเรื่องและองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยให้เข้าใจปัญหาการวิจัยนั้นอย่างกระจ่างชัด เช่น ภูมิหลัง จุดมุ่งหมาย สมมุติฐาน นิยามศัพท์เฉพาะ ข้อตกลงเบื้องต้น เป็นต้น ซึ่งอาจเขียนแยกเป็นข้อ ๆ ตามที่

นิยามกัน หรืออาจเขียนเชื่อมโยงกันโดยไม่แยกออกเป็นข้อๆก็ได้ การนิยามปัญหาเป็นประโยชน์สำหรับผู้วิจัย เพราะช่วยให้เห็นเค้าโครงของปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้ามีความกระจ่างชัดในปัญหา ความมุ่งหมาย วิธีการศึกษาค้นคว้า และสามารถประเมินแรงงาน เวลาและค่าใช้จ่ายเป็นแนวหรือหลักที่จะดำเนินการวิจัยไปตามนั้น สำหรับผู้ศึกษางานวิจัยก็จะเข้าใจปัญหาการวิจัยได้ชัดเจน

### การเขียนรายงานการวิจัย

เอกสารรายงานการวิจัยอาจมีบทคัดย่อทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (Abstract) นอกจากนั้นยังอาจจะมีบทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary) ได้อีกด้วย การเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษควรเขียนเป็น Past Tense หรือ รูปแบบของการเขียนที่บรรยายเรื่องที่ได้ถูกทำไปแล้ว เกิดขึ้นแล้วจากการกระทำการวิจัยของผู้วิจัย การเขียนรายงานควรหลีกเลี่ยงการใช้สรรพนามบุรุษที่หนึ่ง เช่น ฉัน ข้าพเจ้า เรา เป็นต้น อย่างไรก็ตามการเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์นั้นมีหลักการเขียนในแต่ละส่วนประกอบของรายงานดังนี้

#### บทนำ

การเขียนบทนำเป็นส่วนที่ยากสำหรับนักวิจัยใหม่ เป็นการเขียนถึงภูมิหลังหรือความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาวิจัย การเขียนบทนำมีแบบแผนการเขียนที่หลากหลายในที่นี้ขอเสนอแนวทางของการเขียนบทนำเป็นขั้นตอนอันประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. การกล่าวถึงสภาวะการณ์ที่สมบูรณ์และดีงามตามอุดมคติ (Ideal) ว่าปัญหาวิจัยนี้เป็นปัญหาจริงๆ ถ้าไม่มีปัญหานี้แล้วหรือแก้ปัญหาก็จะมีสภาพเป็นอย่างไร พยายามให้อยู่ในขอบเขตที่ใกล้เคียงกับปัญหาวิจัยให้มากที่สุด แสดงที่มาและภูมิหลังให้ทราบถึงความเป็นมาในการทำวิจัยนี้

2. การเข้าสู่ปัญหาวิจัย (Problem) เขียนชี้ให้เห็นว่าปัญหาคืออะไร ควรจะมีประโยชน์สำคัญที่แสดงถึงปัญหาวิจัยอย่างชัดเจน (Statement of the Problem) บรรยายสภาพช่องว่างของความเป็นจริงกับสิ่งที่ป็นอุดมคตินั้นคือ ปัญหา

3. การแสดงคำตอบหรือทางแก้ของปัญหาว่าเป็นอย่างไร (Solution) เขียนบรรยายให้เห็นถึงว่าหนทางในการแก้ปัญหานั้นเป็นอย่างไร จะต้องทำอะไรบ้างในการแก้ปัญหานั้น

4. เป็นการนำเสนอวิธีการในการได้มาถึงหนทางในการแก้ปัญห (Application) นั่นคือการทำ การวิจัยนี้ขึ้นตามกระบวนการและวิธีการของกระบวนการวิจัยที่เหมาะสม

ทั้ง 4 ประการนั้นใช้เป็นแนวทางในการเขียนบทนำซึ่งในการเขียนต้องมีเทคนิคในการเขียนบูรณาการให้สอดคล้องกันและสร้างความเชื่อถือและจงใจให้ผู้อ่านงานวิจัยสนใจติดตามทั้งกระบวนการและผลของการวิจัยที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้ (ใช้ตัวย่อ **IPSA** ซึ่งมาจากคำว่า **I**deal, **P**roblem, **S**olution, **A**pplication สำหรับการจดจำการเขียนบทนำในรายงานการวิจัย)

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เป็นส่วนที่ชี้ให้เห็นว่าผู้วิจัยต้องการศึกษาค้นคว้าอะไร อาจเขียนในรูปจุดมุ่งหมายทั่วไปที่ไม่แยกเป็นรายข้อ หรือเขียนในรูปจุดมุ่งหมายเฉพาะที่แยกเป็นรายข้อ หรืออาจเขียนทั้งสองอย่าง

#### หลักในการเขียนจุดมุ่งหมายในการวิจัย มีดังนี้

1. กรณีที่เขียนแยกเป็นรายข้อ ควรเขียนเรียงตามลำดับความสำคัญ หรือจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย และให้สอดคล้องกับลำดับของสมมุติฐานด้วยในกรณีที่มีการตั้งสมมุติฐานการวิจัย
2. เขียนให้ครอบคลุมในทุกประเด็นที่ต้องการศึกษาและให้ผู้อ่านเข้าใจอย่างชัดเจนว่าผู้วิจัยต้องการศึกษาค้นคว้าอะไร
3. ใช้ภาษาที่กะทัดรัด ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย และคาดเดาลักษณะของผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้เมื่อการวิจัยเสร็จสิ้นลง

#### ตัวอย่างจุดมุ่งหมายทั่วไปที่ไม่เขียนแยกเป็นรายข้อ

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรใน

สถานศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนสายสามัญกับสายอาชีพ

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้กับคุณวุฒิของผู้จบการศึกษา

เพื่อทดลองใช้วิธีการสอนด้วยระบบการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เพื่อประเมินผลกระทบการใช้ระบบทวิภาคีในสถานศึกษาประเภทอาชีวศึกษา

#### ตัวอย่างจุดมุ่งหมายที่เขียนแยกเป็นรายข้อ

จากจุดมุ่งหมายทั่วไป “เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” สามารถเขียนเป็นจุดมุ่งหมายที่แยกเป็นรายข้อ ได้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปความรู้ระหว่างการเรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับแบบการสอนในชั้นเรียนปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนทางการจำของนักเรียนระหว่างการเรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับแบบการสอนในชั้นเรียนปกติ
5. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเรียนระหว่างการเรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับแบบการสอนในชั้นเรียนปกติ

อนึ่ง การศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ ความคงทนทางการจำ และความพึงพอใจนั้นเป็นการศึกษาเพื่อต้องการแสดงผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นว่ามีประสิทธิภาพอย่างไรในหลายๆ มิติเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่มีการดำเนินการอยู่เป็นปกติวิสัย และถือปฏิบัติกันทั่วไปอยู่แล้ว เป็นการศึกษาเพื่อนำผลมาสนับสนุนจุดมุ่งหมายทั่วไป ซึ่งผลที่ได้สามารถตั้งเป็น ข้อเสนอแนะ อภิปรายผลหรือข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย แต่ไม่ใช่การวิจัยประเภททดลองซึ่งต้องการเปรียบเทียบการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ ถึงแม้แนวทางของการปฏิบัติและมีระเบียบวิธีวิจัยคล้ายกันแต่จุดมุ่งหมายต่างกัน

ส่วนจุดมุ่งหมายทั่วไปอื่น ๆ สามารถนำมากำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะเป็นข้อ ๆ ได้ เช่นเดียวกัน ความสำคัญของการเขียนจุดมุ่งหมายเฉพาะเป็นรายข้อนั้นเพื่อประโยชน์ในการตั้ง สมมุติฐานและทดสอบสมมุติฐาน ได้อย่างชัดเจนและสะดวกขึ้น โดยใช้แนวทางของจุดมุ่งหมายเฉพาะรายข้อที่กำหนดไว้ นำมาเขียนเป็นสมมุติฐานต่อไป

#### **ขอบเขตของการวิจัย (Limitations)**

ในการวิจัยทุกเรื่องควรจะมีขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า การระบุขอบเขตของการวิจัยจะช่วยให้เข้าใจงานวิจัยนั้นได้แจ่มชัดยิ่งขึ้น การระบุขอบเขตในการวิจัยมักพิจารณาในด้านประชากร กลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรที่ศึกษารวมทั้งระยะเวลา พื้นที่ หรือเนื้อหาสาระสำหรับการวิจัยนั้นเป็นต้น

ตัวอย่างขอบเขตของการวิจัยในการศึกษาเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรของวิทยาลัยอาชีวศึกษาของรัฐบาลและของเอกชน

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาของรัฐบาล 5 แห่งและของเอกชน 3 แห่งในเขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งมีจำนวนประมาณ 8,500 คน

#### **ข้อจำกัดของการวิจัย (Delimitations)**

เป็นการกำหนดข้อจำกัดภายในของการทำวิจัยนั้น ซึ่งเกิดจากข้อจำกัดของกระบวนการในการทำวิจัยเอง มิใช่เป็นข้อจำกัดที่กำหนดขึ้นโดยผู้ทำวิจัยทั้งหมด และจะแตกต่างจากขอบเขตของการวิจัยในประเด็นของความสามารถในการควบคุมกระบวนการวิจัย เช่น ในการศึกษาเรื่องความชอบของสีตัวอักษรและสีพื้นบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ข้อจำกัดของการศึกษาอยู่ที่ความสามารถในการจำแนกสีของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในเวลาเดียวกันนั้นไม่เกิน 8 สี ทั้งที่คอมพิวเตอร์สามารถสร้างสีบนจอภาพได้นับล้านๆ สี แต่การศึกษาเรื่องความชอบสีนั้นต้องกำหนดสีที่จะนำมาใช้ และจำนวนสีตามความสามารถที่มนุษย์จะจำแนกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการกำหนดสีและจำนวนสีที่ใช้ในการวิจัยจึงเป็นข้อจำกัดมากกว่าจะเป็นขอบเขตของการวิจัย

ความจำกัดหรือความไม่สมบูรณ์ของการวิจัยเป็นส่วนที่ผู้วิจัยจะต้องเขียนปัญหาที่ไม่อาจควบคุมได้ เช่น ช่วงเวลาในการวิจัยอาจจะสั้นไป หรือไม่อาจกำหนดให้ใช้เวลาเดียวกันได้เนื่องจากเหตุผลใดๆก็ตามอันอาจทำให้การวิจัยได้ผลไม่สมบูรณ์ หรือผู้วิจัยศึกษาเฉพาะบางเรื่องกับคนบางกลุ่มจึงอาจนำไปใช้กับเรื่องหรือกับคนอื่นได้ เป็นต้น เรื่องที่ผู้วิจัยสามารถควบคุมให้ดีขึ้นได้คือการควบคุมตัวแปรที่ทำให้

ผลการวิจัยมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ได้แก่ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น ภาษาในการสอบถาม ขอบเขตคำถาม หรือคุณภาพของแบบทดสอบ เป็นต้น สำหรับการสุ่มตัวอย่าง ให้มีคุณสมบัติเป็นอย่างเดียวกัน เพื่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลน้อยที่สุดหรือการควบคุมเงื่อนไขในการทดลองให้มีระบบแน่นอน ผู้วิจัยไม่ควรนำมาเป็นข้ออ้างที่ทำให้งานวิจัยไม่สมบูรณ์

### ตัวแปร (Variables)

ตัวแปร คือคุณลักษณะ หรือสภาวะการณ์ต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็นพวก หรือเป็นระดับ หรือมีค่าได้หลายค่า เช่น เพศ เป็นตัวแปรหนึ่งแบ่งออกเป็น เพศชายและเพศหญิง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอีกตัวแปรหนึ่ง แต่ละคนอาจมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน บางคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง บางคนอาจจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และบางคนอาจจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในการทำวิจัยโดยทั่วไปมักศึกษาเกี่ยวข้องกับตัวแปรเสมอ แต่ละบุคคลจะมีคุณลักษณะ หรือค่าของตัวแปรตัวหนึ่งเพียงอย่างเดียว หรือค่าเดียวในขณะหนึ่ง เช่น ก เป็นเพศชายในขณะนั้นจะไม่ใช่เพศหญิง หรือคนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงหรือต่ำต่อมาผลสัมฤทธิ์ของเขาอาจเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือต่ำลงก็ได้ แต่จะไม่มีผลสัมฤทธิ์ในเรื่องนั้นหลายระดับหรือหลายค่าในขณะเดียวกัน

ตัวแปรที่มีคุณลักษณะจัดเป็นพวก ได้แก่ วิธีสอน เพศ อาชีพ เชื้อชาติ ศาสนา

ตัวแปรที่มีคุณลักษณะจัดเป็นระดับ ได้แก่ วัย (เช่น ทารก วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ วัยชรา) ระดับสติปัญญา (เช่น สติปัญญา สูง กลาง ต่ำ) ระดับความพร้อม (เช่น ความพร้อมสูง ความพร้อมปานกลาง ความพร้อมต่ำ) ขนาดโรงเรียน (เช่น ขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก)

ตัวแปรที่มีค่าได้หลายระดับมีมากมาย เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ด้านจิตพิสัย (Affective) หรือด้านทักษะพิสัย (Psychomotor) สามารถวัดคุณสมบัติดังกล่าวออกมาในรูปคะแนน ซึ่งขึ้นอยู่กับเครื่องมือเป็นสำคัญ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบวัดบางฉบับอาจจะมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน บางฉบับเต็ม 200 คะแนน บางครั้งมีผู้ทำข้อสอบได้กระจายตั้งแต่จวนเต็มถึงจวนได้ศูนย์ (0) คุณลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ส่วนสูง น้ำหนัก ฯลฯ เหล่านี้ล้วนมีค่าได้หลายค่า

ตัวแปรบางตัวมีค่าได้หลายค่า แต่ในการวิจัยผู้วิจัยจะจัดออกเป็นระดับ เช่น ประสิทธิภาพในการทำงาน อายุ รายได้ ประสิทธิภาพในการทำงาน อาจจำแนกเป็นทำงานน้อยกว่า 5 ปี 5-10 ปี 11-15 ปี เป็นต้น

### ประเภทของตัวแปร ตัวแปรมีหลายประเภทดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) มีชื่อเรียกอีกหลายชื่อ เช่น ตัวแปรต้น ตัวแปรจัดกระทำ ตัวแปรเร้า ตัวแปรหลัก ตัวแปรป้อน เป็นต้น

การใช้ชื่อว่าตัวแปรจัดกระทำ (Manipulated or Treatment Variables) เป็นการเรียกในกรณีของการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยทดลองเป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยจัดสภาพให้เกิดระดับ หรือความเข้มข้น หรือประเภทแตกต่างกัน เช่น ถ้าตัวแปรอิสระเป็นอุณหภูมิ ผู้วิจัยจะจัดให้มีอุณหภูมิในการทดลอง

แตกต่างกัน เช่น ให้กลุ่มหนึ่งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 20°C อีกกลุ่มอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 30°C เป็นต้น ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเรียกว่าเป็นตัวแปรจัดกระทำ

ที่เรียกว่าตัวแปรป้อน (Input Variables) เป็นการเรียกในการวิจัยเชิงทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าตัวแปรผล คำว่า ตาม (Dependent) หมายถึงขึ้นอยู่กับ หรือแปรผันไปตามตัวแปรอิสระ กล่าวคือค่าของตัวแปรนี้จะแตกต่างกันไปตามประเภท ระดับ หรือความเข้มของตัวแปรอิสระ บางทีเรียกว่าตัวแปรผล ที่เรียกว่า ตัวแปรผล (Output Variables) เนื่องจากเชื่อว่าเป็นตัวแปรที่ได้รับผลหรือเป็นผลจากอิทธิพลของตัวแปรอิสระ เช่น การสอน (ตัวแปรอิสระ) เป็นสาเหตุหรือมีอิทธิพลทำให้เกิดการเรียนรู้ (ตัวแปรผล) เป็นต้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวแปรอิสระ คือวิธีสอน ซึ่งมี 2 วิธี คือ

1. วิธีสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry) วิชาวิทยาศาสตร์
2. วิธีสอนแบบบรรยาย เรื่องจริยธรรมของนักศึกษา

ตัวแปรตาม มี 2 ตัว คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. ความมีจริยธรรมของนักศึกษา

3. ตัวแปรสอดแทรกหรือตัวแปรแทรกซ้อน (Intervening Variables) เป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง เช่น ขณะที่การทดลองกลุ่มตัวอย่างเกิดความเหนื่อยล้า หรือเกิดความวิตกกังวล มีแรงจูงใจสูงหรือต่ำ เป็นต้น นอกจากความเหนื่อยล้า ความวิตกกังวล แรงจูงใจ และยังมีตัวแปรชนิดนี้อีกหลายตัว เช่น ความรับรู้ ความต้องการ ความรู้สึก เป็นต้น

4. ตัวแปรภายนอกหรือตัวแปรเกิน (Extraneous Variables) คือตัวแปรที่ผู้วิจัยไม่ได้มุ่งศึกษาผลของตัวแปรนั้นและได้พยายามควบคุม แต่อาจมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามทำให้ข้อสรุปขาดความเที่ยงตรง ตัวอย่างเช่น การทดลองเพื่อเปรียบเทียบวิธีการสอน 2 วิธี วิธีใดจะช่วยให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ได้แก่ ระดับสติปัญญาของผู้เรียน ฯลฯ ดังนั้นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยเลือกเอาห้องเรียนที่โรงเรียนจัดไว้โดยไม่ได้ใช้วิธีจัดแบบสุ่ม ห้องเรียนแต่ละห้องมักมีนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน นอกจากนั้นยังมีตัวแปรอื่น ๆ อีก เช่น สถานะสภาพทางเศรษฐกิจและทางสังคม ความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน ล้วนเป็นตัวแปรเกินเช่นกัน

5. ตัวแปร Organismic หรือ Attribute Variables คือ ตัวแปรที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลง เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ เป็นต้น ผู้วิจัยสามารถควบคุมตัวแปรเกินได้ เช่น ใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง (Random) วิธีจับคู่ตัวอย่าง (Matching) ฯลฯ แต่ไม่สามารถควบคุมตัวแปร Organismic ได้อย่างสมบูรณ์

### นิยามศัพท์เฉพาะ (Definition of Terms)

ในการวิจัยมักจะมีคำศัพท์เฉพาะซึ่งจำเป็นต้องให้นิยาม เนื่องจากจะมีบางคนที่ไม่ทราบความหมายของคำศัพท์นั้นมาก่อน เช่น คำศัพท์ที่ว่า ระบบทวิภาคี อาชีวศึกษา สหกิจศึกษา เทคโนโลยี

การศึกษา ฯลฯ เมื่ออ่านพบศัพท์ดังกล่าวจะทำให้อ่านงานนั้นไม่เข้าใจ หรือผู้อ่านอาจมีความจำเกี่ยวกับศัพท์นั้นมาก่อนหรือพอจะคาดหมายความของศัพท์นั้นได้ แต่อาจจะไม่ตรงกับความหมายที่ผู้วิจัยใช้ ผู้เขียนเคยทดลองให้นักศึกษาที่เรียนวิชาการ วิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา ให้ความหมายของคำว่า “นักเทคโนโลยีการศึกษาที่ประสบความสำเร็จ” ปรากฏว่าไม่มีใครให้ความหมายตรงกับที่ผู้วิจัยให้นิยามไว้ ถ้านักศึกษาเหล่านั้นศึกษางานวิจัยในเรื่องดังกล่าวโดยไม่มีนิยามกำหนดไว้ หรือมีนิยามไว้แต่ไม่ได้ อ่านก็จะแปลความศัพท์ดังกล่าวไปคนละทางกับผู้วิจัยคิดและมุ่งให้ผู้อ่านเข้าใจตามที่ตนได้ระบุไว้ การนิยามศัพท์มี 2 ลักษณะคือ นิยามแบบทั่วไป กับนิยามแบบปฏิบัติการ

### การนิยามแบบทั่วไป

เป็นการนิยามตามความหมายของคำศัพท์ปกติ อาจกนิยามตามที่ระบุไว้ในพจนานุกรม สารานุกรม ตามตำรา ตามที่ผู้วิจัยคนอื่นได้นิยามไว้ หรืออาจนิยามด้วยตนเองในกรณีที่คำศัพท์นั้นยังไม่มีผู้นิยามมาก่อน หรือมีการนิยามไว้แล้ว แต่ผู้วิจัยเห็นว่ายังไม่ดีพอ ทั้งนี้ผู้วิจัยจะต้องมีความรอบรู้ในเรื่องนั้นอย่างลึกซึ้ง ใช้ภาษาที่ครอบคลุมแจ่มชัดและรัดกุม ดูตัวอย่างการนิยามแบบทั่วไปดังนี้

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนเนื้อหาวิชาของบทเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้

การนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) เป็นนิยามที่นอกจากจะให้ความหมายของคำศัพท์นั้นๆ แล้วยังบอกให้ทราบว่าผู้วิจัยสามารถที่จะวัด ตรวจสอบ หรือสังเกตได้อย่างไร ดังตัวอย่าง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนจบบทเรียนแล้ว วัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

### สมมุติฐานในการวิจัย

สมมุติฐานเป็นข้อเสนอ เเงื่อนไข หรือหลักการสมมุติที่อาจไม่ถูกต้อง หรือไม่จริงก็ได้ หน้าที่ของสมมุติฐานคือช่วยชี้แนวทางในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดซึ่งมีอยู่ในสมมุติฐานอาจเป็นคำตอบปัญหาที่มีอยู่แล้ว หรืออาจไม่เป็นก็ได้ ความคิดต่างๆ ที่สมมุติฐานเสนอแนะไม่จำเป็นต้องถูกต้องเสมอไป อย่างไรก็ตามการวิจัยที่เริ่มต้นด้วยสมมุติฐานที่แน่นอนย่อมช่วยผู้วิจัยในการวางแผนเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น

การกำหนดปัญหาที่แน่นอน การใช้ทฤษฎีและแนวคิดช่วยในการวางแผนวิจัย จะทำให้ผู้วิจัยเกิดความคิดหรือเข้าใจ จนตั้งสมมุติฐานขึ้นมาเป็นแนวทางในการวิจัยได้ ถ้าผู้วิจัยเข้าใจเรื่องที่ต้องการศึกษาอยู่แล้ว หรือมีแนวความคิด ตลอดจนมีการศึกษาผลงานวิจัยของผู้อื่นที่เกี่ยวข้องกันก็จะทำให้ผู้วิจัยได้แนวคิดในการตั้งสมมุติฐานของการวิจัยเช่นเดียวกัน

ในการวิจัยบางเรื่องผู้วิจัยอาจตั้งสมมุติฐานล่วงหน้าไม่ได้ อาจเพราะยังขาดประสบการณ์ ความเข้าใจ ความรู้ และไม่มีตัวอย่างการวิจัยเรื่องนั้นมาก่อน หรือถ้าตั้งสมมุติฐานแล้วจะทำให้มีอคติต่อการศึกษาวิจัย งานวิจัยดังกล่าวนี้ได้แก่ การวิจัยทางประวัติศาสตร์ผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาเพื่อหาข้อเท็จจริง โดยไม่ตั้งสมมุติฐานไว้ล่วงหน้า เพราะจะทำให้ผู้วิจัยพยายามที่จะทดสอบสมมุติฐานมากกว่าที่ค้นพบ



ความจริง นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) หรือ Survey Research ลักษณะของงานวิจัยดังกล่าวคือให้เสรีภาพที่จะทดลองใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบต่างๆ ไม่เพ่งเล็งที่ข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะกระจายความสนใจไปทุกส่วนที่ค้นพบ ไม่จำเป็นต้องมีทฤษฎีล่วงหน้าหรือวางแผนอย่างแน่นอน แม้ว่าการค้นพบหรือแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้มาจากการวิจัยที่ไม่มีสมมุติฐานล่วงหน้าจะมีน้ำหนักน้อยกว่าการวิจัยที่มีสมมุติฐานล่วงหน้าก็ตาม ผู้วิจัยจะต้องพยายามสำรวจโดยอาศัยระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากที่สุด งานวิจัยเชิงสำรวจนี้ผู้มีความรู้เรื่องระเบียบวิธีสถิติไม่มากนักก็สามารถดำเนินการวิจัยได้ เพราะย่ำการค้นพบแนวความคิด และการค้นพบสมมุติฐานมากกว่าการพิสูจน์ซึ่งต้องใช้ความรู้ระเบียบวิธีและสถิติมาก ผู้วิจัยอาจดำเนินการวิจัยไปโดยมีหรือไม่มี การตั้งสมมุติฐานไว้ล่วงหน้าก็ได้ เนื่องจากแนวคิดใหม่หรือการสร้างสมมุติฐานอาจเกิดขึ้นได้หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วก็ได้

การตั้งสมมุติฐานในการวิจัยนั้น แม้ว่าไม่ยากนักแต่ผู้วิจัยก็ควรจะใช้ความพยายามอย่างจริงจังที่จะคิดถึงสมมุติฐานต่าง ๆ ทั้งหมด แล้วเขียนหรือกำหนดไว้เป็นหลักฐานเพื่อจัดข้อสงสัยคลุมเครือต่าง ๆ การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัดทางพฤติกรรมศาสตร์บางอย่างผู้วิจัยอาจจะกำหนดความต้องการไว้เป็นวัตถุประสงค์ หรือมีแนวทฤษฎีที่พอจะตั้งเป็นสมมุติฐานได้ แต่ก็ไม่อาจเขียนลงไป ในรายงานผลการวิจัยว่าเป็นสมมุติฐานได้ เพราะไม่อาจพิสูจน์บางส่วนให้เห็นจริงได้ ผู้วิจัยก็อาจจะเขียนไว้ในลักษณะของการให้เหตุผลในรายงานการวิจัยก็ได้ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้บรรลุเป้าหมายในการวิจัยได้โดยง่าย

สมมุติฐานของการวิจัยควรมีลักษณะเฉพาะ ตรงกับเรื่องที่จะวิจัย และสามารถพิสูจน์ได้ สมมุติฐานที่ได้มาจากแนวทฤษฎีข้อค้นพบที่เชื่อถือได้และเหตุผลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันย่อมจะมีน้ำหนักมากกว่าสมมุติฐานที่คิดขึ้นเองและเขียนขึ้นอย่างลอย ๆ ฉะนั้นในการเขียนสมมุติฐานของการวิจัยผู้วิจัยจึงต้องแสดงแนวความคิดและเหตุผลประกอบกับข้อความที่เป็นสมมุติฐานในการวิจัยด้วย ผู้เขียนขอเสนอว่า *การวิจัยที่ดีควรมีสมมุติฐาน*

สมมุติฐานอีกประเภทหนึ่งคือสมมุติฐานทางสถิติ (Statistical Hypothesis) หรือสมมุติฐานศูนย์ (Null Hypothesis) ซึ่งมักจะตั้งว่าไม่มีค่าความแตกต่างของตัวแปรที่สนใจศึกษา ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องนำสมมุติฐานในการวิเคราะห์มาเขียนไว้ในรายงานผลการวิจัย แต่จะต้องศึกษาให้ละเอียดว่าระเบียบวิธีสถิติใดใช้สมมุติฐานอย่างไร ค่าสถิติที่วิเคราะห์ได้จะรับหรือปฏิเสธสมมุติฐานในการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยนำมาใช้เท่านั้น เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าสถิติมาแล้ว จะต้องแปลความหมายของการวิเคราะห์ร่วมกับพื้นฐานและประสบการณ์ แล้วจึงแปลความหมายของการวิจัยต่อไป ถ้าผู้วิจัยตั้งสมมุติฐานของการวิจัยไว้ว่าการสอนคณิตศาสตร์เชิงช่างโดยวิธีการสืบเสาะให้ผลดีกว่าการสอนคณิตศาสตร์เชิงช่างแบบที่สอนตามปกติ ก็หมายความว่าผู้วิจัยต้องการจะพิสูจน์สมมุติฐานการวิจัยดังกล่าว กรณีนี้ระเบียบวิธีทางสถิติที่จะต้องนำมาใช้คือการทดสอบค่า  $t$  และระเบียบวิธีทางสถิตินี้มีสมมุติฐานทางสถิติว่าการสอนคณิตศาสตร์เชิงช่างโดยวิธีสืบเสาะให้ผลไม่แตกต่างจากการสอน

คณิตศาสตร์เชิงช่วงที่สอนตามปกติ ( $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ ) ถ้าปรากฏว่าค่า  $t$  ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญ ก็หมายความว่า การสอนคณิตศาสตร์เชิงช่วงทั้งสองวิธีให้ผลแตกต่างกัน (ไม่รับสมมติฐานทางสถิติ หรือไม่รับว่า  $\mu_1 = \mu_2$ ) ก็พิจารณาต่อไปว่าค่าเฉลี่ยจากการสอนของวิธีใดสูงกว่า ถ้าปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เชิงช่วงโดยวิธีสืบเสาะสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เชิงช่วงปกติ ก็หมายความว่าผลการวิเคราะห์เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ถ้าปรากฏว่าค่า  $t$  ที่คำนวณได้ไม่มีนัยสำคัญ ก็หมายความว่า การสอนคณิตศาสตร์เชิงช่วงทั้งสองวิธีให้ผลไม่แตกต่างกัน (คงสมมติฐานทางสถิติไว้ หรือรับว่า  $\mu_1 = \mu_2$ ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก็ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

การตั้งสมมติฐานการวิจัยโดยการเขียนตามแนวทางของสมมติฐานทางสถิติโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การตั้งสมมติฐานทางวิจัยในลักษณะที่ *ไม่มีความแตกต่าง* ของตัวแปรที่ศึกษา เช่น *ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผู้เรียนที่เรียนด้วยการสอนด้วยครูในชั้นเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน* สมมติฐานการวิจัยแบบนี้เกิดขึ้นได้ถ้าจุดประสงค์ของการวิจัยต้องการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่แตกต่างจากครูผู้สอน อันเป็นผลจากการพัฒนาบทเรียนขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน ไม่ใช่เกิดจากความไม่แน่ใจในผลของการใช้บทเรียน หรือไม่ทราบจะตั้งสมมติฐานอย่างไรจึงตั้งสมมติฐานตามแนวทางของสมมติฐานทางสถิติเพื่อการทดสอบเท่านั้น

### ประโยชน์ของสมมติฐาน

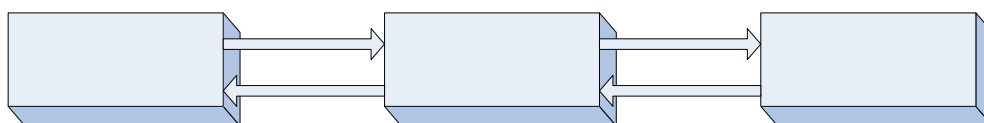
การตั้งสมมติฐานการวิจัยมีประโยชน์ดังนี้

1. เป็นแนวทางในการวิจัย กล่าวคือจะทำให้การวิจัยมีทิศทางเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้
2. จำกัดขอบเขตของการวิจัยให้ดำเนินไปตามจุดประสงค์และทิศทางที่กำหนดไว้
3. ช่วยให้ผู้วิจัยมีความเข้าใจที่แจ่มแจ้งเกี่ยวกับเรื่องที่วิจัย และกระบวนการหาคำตอบปัญหาวิจัย

### ลักษณะของสมมติฐานที่ดี

สมมติฐานที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวิจัยและตอบปัญหาการวิจัย ดังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายสมมติฐาน และผลการวิจัยได้ดังนี้



2. สามารถทดสอบได้ด้วยข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ ตามกระบวนการวิจัย

3. ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย เข้าใจตรงกันและรัดกุม
4. สมเหตุสมผล โดยตั้งมาจากหลักของเหตุผลตามทฤษฎี และผลงานวิจัยที่ผ่านมา ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยไม่ว่าจะเป็นตำรา วารสารต่างๆ ฯลฯ ไม่ได้ตั้งสมมุติฐานขึ้นมาลอยๆ
5. เป็นข้อความครบถ้วนที่เป็นประโยชน์บอกเล่า กล่าวถึงความรู้ความจริงที่จะเกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัย

#### ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

ผู้วิจัยต้องตกลงไว้ก่อนในการทำวิจัยว่ามีอะไรบ้างที่เชื่อว่าเป็นไปได้ทุกอย่าง ที่ไม่ได้ทดลอง หรือมีค่าตัวเลขมาแสดง และควรมีเหตุผลมารองรับด้วย เช่น ตกลงว่าแบบสอบถามมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) มีเนื้อหาครอบคลุมปัญหาที่ต้องการศึกษา เพราะได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแล้ว หรือแบบทดสอบที่นำมาใช้นี้เชื่อว่าจะเที่ยงตรงเมื่อนำมาใช้กับตัวอย่างประชากรในการวิจัยเนื่องจากเป็นข้อสอบมาตรฐานที่ได้สร้างขึ้นใช้สำหรับบุคคลที่ลักษณะอย่างเดียวกันกับตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นต้น ในบางครั้งระเบียบวิธีทางสถิติที่ผู้วิจัยจะนำมาใช้ในการวิจัยมีการกำหนดลักษณะของข้อมูล เช่น ต้องมีลักษณะการแจกแจงเป็นโค้งปกติ จะต้องสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรง หรือคำตอบต้องเป็นอิสระไม่มีรายการซ้ำ เป็นต้น ผู้วิจัยได้พยายามควบคุมอย่างดีที่สุดแล้วแต่ไม่อาจแสดงวิธีควบคุมไว้ให้เห็นชัดเจนในรายงานการวิจัยได้ ก็อาจจะนำมาแสดงไว้ได้ว่าข้อมูลที่เกิดขึ้นได้มีลักษณะเป็นไปตามที่ต้องการดังกล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อแสดงว่าผู้วิจัยทราบข้อตกลงเบื้องต้นของระเบียบวิธีทางสถิติที่นำมาใช้ได้ดีและได้พยายามควบคุมลักษณะเหล่านั้นไว้

#### ประโยชน์ของการวิจัย

ผู้วิจัยควรจะคาดหวังไว้ได้ว่า ผลการวิจัยจะทำให้ได้ประโยชน์อย่างไรบ้าง ทั้งในด้านการนำไปใช้ ด้านการศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาอื่น และด้านความรู้ที่อาจจะนำไปเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาสังคมหรือตามเป้าหมายของการวิจัย การเขียนประโยชน์ของการวิจัยนั้นไม่ควรเขียนว่า ได้งานวิจัยขึ้นมา หรือได้ผลของการวิจัยขึ้นมา แต่จะต้องเขียนแสดงให้เห็นว่ามีงานวิจัยหรือได้ผลวิจัยมาแล้วจะเกิดประโยชน์อะไรบ้าง *ตัวอย่างที่ไม่ดี* ของการเขียนประโยชน์ของการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เชิงช่วงสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แก่ *ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เชิงช่วง* ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของการพัฒนาบทเรียนไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย

#### คำจำกัดความของคำที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยควรจะต้องให้คำจำกัดความของคำที่ใช้มากในงานวิจัยแต่ละเรื่อง เพื่อสะดวกในการกล่าวถึงคำนั้น ๆ อย่างสั้น ๆ ทุกครั้ง โดยไม่ต้องอธิบายหรือต้องกล่าวถึงอย่างยืดเยื้อ คำจำกัดความของคำที่ใช้ในการวิจัยหมายถึง การอธิบายลักษณะของคำที่ใช้ในการวิจัยแต่ละเรื่องเท่านั้น ไม่ใช่คำจำกัดความของคำทั่วไป จึงไม่จำเป็นต้องใส่ความหมายตามพจนานุกรม หรือความหมายตามเทคนิคของคำนั้น เช่น ถ้าผู้วิจัยต้องการเขียนรายงานการวิจัยเกี่ยวกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปี

ที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยก็อาจจะให้คำจำกัดความของคำว่า “นักศึกษา” ที่จะใช้รายงานผลการวิจัยว่า “นักศึกษา” คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ไว้เพียงแห่งเดียว เมื่อเขียนรายงานผลการวิจัยต่อไปถึงคำว่า “นักศึกษา” ผู้อ่านก็จะเข้าใจคำว่า “นักศึกษา” ตามคำจำกัดความของการวิจัยที่ให้ไว้ในตอนต้นทันที ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องใส่ความหมายของคำที่ใช้ในงานวิจัยตามคำศัพท์บัญญัติหรือพจนานุกรม คำสถิติทุกคำที่ใช้ในการวิจัยต่างมีความหมายตามเทคนิค และเป็นที่ยอมรับกันอยู่แล้วผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องนำมาใส่ไว้ในคำจำกัดความของการวิจัย

#### **เอกสารหรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

เอกสารหรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนหนึ่งของการเขียนรายงานผลการวิจัย และเป็นการแสดงผลการค้นคว้าส่วนหนึ่งของผู้วิจัย เรื่องที่จะนำมารายงานจะต้องเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการศึกษา อาจจะเป็นทฤษฎี หลักฐาน ปรัชญาการณ หรืองานวิจัยที่มีผู้ทำไว้แล้ว หรือเป็นบทความที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ก็ได้ ในส่วนนี้จะต้องแสดงความสามารถในการวิเคราะห์เนื้อหา สัมพันธ์เชื่อมโยงกันตามความสำคัญของเรื่องที่ต้องการกล่าวถึง ไม่จำเป็นต้องเสนอตามเวลาที่งานวิจัยหรือบทความที่เกี่ยวข้องนั้นจะเกิดขึ้นก่อนหรือหลัง เมื่อเสนอรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องตามวิธีที่กล่าวมาแล้วจะต้องสรุปได้ว่าได้อะไรบ้างจากผลงานที่นำมาเสนอไปแล้วนั้นมิอะไรตรงกัน แยกกัน หรือมีเรื่องราวใดสำคัญ ได้ข้อคิดหรือข้อสรุปใดบ้างที่พอจะนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

#### **การดำเนินการวิจัย**

การดำเนินการวิจัยเป็นส่วนที่ต้องลงทุน ผู้วิจัยจะต้องพยายามประหยัดและพยายามให้เกิดการสูญเปล่าน้อยที่สุด แต่ยังคงความเชื่อถือตามหลักการและกระบวนการวิจัยไว้ จึงจำเป็นต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์ช่วยในการดำเนินงาน การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างและประชากรสำหรับการวิจัย
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### **กลุ่มตัวอย่าง (Samples) และประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัย**

ในการวิจัยถ้าผู้วิจัยจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรมาใช้ในการวิจัย เพื่อศึกษาหรือวิเคราะห์แทนการศึกษาจากประชากรโดยตรง เพื่อประหยัดเวลา และเงินทุนในการวิจัย ตัวอย่างจากประชากรจะต้องเหมาะสมที่สุด และดีที่สุดเพื่อใช้เป็นตัวแทนของประชากรได้ตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย ตัวอย่างจากประชากรที่นำมาใช้ในการวิจัยจะต้องมีลักษณะเป็นอิสระและมีโอกาสได้รับเลือกเท่าเทียมกัน ก่อนการเลือกตัวอย่างจากประชากร ผู้วิจัยจะต้องกำหนดขอบเขตและลักษณะของประชากรให้ชัดเจน แล้วจึงหาวิธีเลือกตัวอย่างที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้ตัวอย่างมาแทนประชากรตามลักษณะที่กำหนดไว้

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Sampling) สามารถแยกเป็น 2 แบบ คือ การเลือกตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Sampling) และการเลือกตัวอย่างแบบไม่สุ่ม (Nonrandom Sampling) การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มมีหลักการอยู่บนฐานความรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น (Probability) ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 4 วิธี คือ

1. การสุ่มตัวอย่างแบบง่ายหรือแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก หรือใช้ตารางเลขสุ่ม หลักการสำคัญของการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้คือ *ทุกสมาชิกในกลุ่มต้องมีโอกาสเท่าเทียมกันในการถูกเลือก*

2. การสุ่มอย่างมีระบบ (Systematic Random Sampling) โดยการสุ่มตามระบบหรือจังหวะของกลุ่มประชากรที่เรียงไว้ บางตำราจัดไว้เป็นการเลือกตัวอย่างแบบไม่สุ่ม

3. การสุ่มแบบแยกประเภท (Stratified Random Sampling) โดยการแยกประเภทประชากรที่มีคุณสมบัติอย่างเดียวกันไว้ด้วยกัน แล้วสุ่มตัวอย่างแต่ละประเภทโดยอาศัยการสุ่มแบบง่าย หรือแบบธรรมดา หรือการสุ่มแบบมีระบบ ตามสัดส่วนของประชากรที่เป็นอยู่

4. การสุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มประชากรที่ต้องการศึกษาไว้ในแต่ละกลุ่มของประชากรที่มีคุณสมบัติทุกคุณสมบัติที่ต้องการศึกษา (ถ้าเป็นไปได้) แล้วสุ่มกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดมาศึกษา โดยใช้สองวิธีแรกสุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มจากประชากรทุกกลุ่ม

ถ้าผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างประชากรหลาย ๆ แบบในการวิจัยครั้งหนึ่ง ๆ ซึ่งเรียกว่าการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-state Random Sampling) เพื่อให้การสุ่มตัวอย่างประชากรเป็นไปอย่างรอบคอบ ได้ตัวแทนที่ดีที่สุดและแทนได้ทุกส่วนของประชากรได้ ถ้าทำได้ดังกล่าวผลการวิจัยจะใกล้เคียงหรือเกือบเท่ากับการสำรวจประชากรโดยตรง

ตัวอย่างจากประชากรอาจจะได้มาจากการสุ่มตัวอย่างดังได้กล่าวมาแล้วหรืออาจจะได้มาโดยจงใจเลือกมาอย่างควบคุมก็ได้โดยไม่มีการสุ่มหรือไม่เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสถูกเลือกได้เท่าเทียมกัน ผู้วิจัยจะต้องพิจารณาเรื่องที่ต้องการศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตและระเบียบวิธีสถิติที่จะนำมาใช้ในการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกัน แล้วจึงจะกำหนดว่าควรจะได้ตัวอย่างจากประชากร โดยการสุ่ม หรือไม่สุ่มรวมทั้งขนาดของตัวอย่างควรจะเป็นเท่าใดจึงจะพอเหมาะและประหยัดที่สุด

ในบางครั้งในการวิจัยอาจจะต้องใช้สิ่งที่มีอยู่ในขณะนั้นทั้งหมด อาจจะเป็นบุคคลหรือสิ่งของหรือเหตุการณ์บางอย่าง เป็นตัวอย่างในการวิจัย ด้วยเหตุที่อาจจะเนื่องจากมีจำนวนน้อยหรือมีความจำเป็นต้องใช้ทั้งหมดก็ตาม จะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานั้นเป็นตัวแทนของประชากรลักษณะดังกล่าวในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตอย่างไร หรือมีความเฉพาะของกลุ่มที่ศึกษาอย่างไร จึงต้องใช้ประชากรทั้งหมดในการศึกษา

ส่วนการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบไม่สุ่ม (Nonrandom Sampling) สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสถูกเลือกไม่เท่ากันเป็นการเลือกตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักการของความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้ได้แก่ การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการ

กำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างไว้ตามความต้องการของการวิจัย เช่น นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เป็นกลุ่มที่การวิจัยต้องการทำการศึกษา กลุ่มตัวอย่างก็จะเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ก็ถือเป็นกลุ่มตัวอย่างได้ นอกจากนี้ยังมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามที่สามารถหาได้และเก็บข้อมูลการทำวิจัยได้แต่ต้องเป็นกลุ่มที่ตรงกับเป้าหมายของการวิจัย เช่น ต้องการทดลองการใช้บทเรียนกับนักเรียนระดับ ปวช. ปีที่ 1 และในโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำงานอยู่มีนักเรียน ปวช. ปีที่ 1 อยู่แล้วจึงเลือกใช้นักเรียนในโรงเรียนของคนที่นั่นทำให้สะดวกอีกทั้งตรงกับความต้องการในการวิจัย และแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ซึ่งสามารถแยกออกไปได้หลายวิธี แต่ทุกวิธีนั้นไม่เปิดโอกาสให้ทุกสมาชิกในกลุ่มประชากรได้มีโอกาสรับการถูกเลือกได้เท่าเทียมกัน เช่น ต้องการศึกษาคำคิดเห็นของคนใช้บริการ ศูนย์วิทยบริการ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เดินเข้ามาใช้ในเวลาที่ผู้วิจัยไปรอเก็บข้อมูล ผู้ใช้บริการที่เข้ามาพบก็เป็นกลุ่มตัวอย่างทันที หรือ ไปนั่งรอกลุ่มตัวอย่างในศูนย์การค้าเมื่อมีผู้มาซื้อสินค้าที่ต้องการทำวิจัยก็เข้าไปขอสัมภาษณ์หรือแจกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูล กลุ่มตัวอย่างแบบนี้ถือเป็นการพบแบบบังเอิญเช่นกัน

ความสับสนที่เกิดขึ้นของผู้เริ่มทำการศึกษาวิจัยคือความเข้าใจคำว่า “ประชากร” “กลุ่มตัวอย่าง” “การเลือกกลุ่มตัวอย่าง” และ “การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง”

คำว่าประชากร ใช้คำภาษาอังกฤษว่า Population เป็นการกล่าวถึงสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาอาจเป็นได้ทั้งคน สัตว์ และสิ่งของ ที่สำคัญคือสมาชิกในประชากรต้องมีคุณสมบัติร่วมกันสำหรับการศึกษาวินิจฉัยนั้น ประชากรมีทั้งที่จำกัดจำนวนได้ และจำกัดจำนวนไม่ได้ ส่วนคำว่ากลุ่มตัวอย่าง ใช้คำภาษาอังกฤษว่า Samples หมายถึงตัวแทนของประชากรที่ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การกล่าวถึงกลุ่มตัวอย่างจึงหมายถึงตัวแทนของประชากร ไม่ควร ใช้คำว่า “ตัวอย่างประชากร” ซึ่งรวมเอาทั้งสองคำและสองความหมายเข้าด้วยกันอาจทำให้สับสนว่าต้องการกล่าวถึงตัวอย่างหรือประชากรกันแน่

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ใช้คำภาษาอังกฤษว่า Sampling ซึ่งเป็นกระบวนการในการหาตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรมีทั้งการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มและการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบไม่สุ่ม “การสุ่ม” ใช้คำภาษาอังกฤษ ว่า Random ดังนั้นถ้าการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มเท่านั้นจึงจะใช้คำว่า Random Sampling ตามหลังวิธีการที่ใช้ในการสุ่มเช่น การสุ่มแบบแยกประเภท ใช้ภาษาอังกฤษว่า Stratified Random Sampling ถ้าไม่มีการสุ่มก็จะเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบอื่น ๆ ไป เช่น แบบเจาะจง หรือ Purposive Sampling แบบบังเอิญ หรือ Accidental Sampling เป็นต้น กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยการสุ่มเท่านั้นจึงจะเรียกกระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ได้มานั้นว่า “การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง”

#### **การเก็บข้อมูล (Collection of data)**

การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นกระบวนการและเทคนิคที่ใช้ในการแสวงหาข้อมูลเพื่อการนำเสนอหรือนำไปดำเนินการตามหลักสถิติ ถ้าการออกแบบวิจัยดีก็จะมีผลการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ดีด้วย ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ อาจจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงในรูปของตัวเลข หรือข้อมูล

เชิงคุณภาพคือ ข้อมูลที่ปรากฏในรูปของข้อเขียน ข้อความที่มีความหมายจากคำพูดหรือคำสัมภาษณ์ย่อมไม่มีตัวเลขหรือจำนวนมาปะปน ข้อมูลชนิดนี้ก่อนการวิเคราะห์ต้องแปลงเป็นปริมาณ หรือการจัดประเภทของข้อมูลให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล และอาจทำได้ด้วยตนเองซึ่งเรียกข้อมูลชนิดนี้ว่า ข้อมูลปฐมภูมิ หรือเก็บข้อมูลจากที่ผู้อื่นได้เก็บรวบรวมไว้แล้ว เรียกข้อมูลชนิดนี้ว่า ข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลที่ดีจะต้องถูกต้องแม่นยำ สมบูรณ์ครบถ้วน กะทัดรัด ทันเวลา ต่อเนื่อง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะได้ผลดีนั้นต้องมีเครื่องมือดี ครอบคลุมเรื่องที่ต้องการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลต้องเที่ยง และตรงกับวัตถุประสงค์ และขอบเขตของการวิจัย ถ้าการวิจัยเป็นเชิงสำรวจก็นำแบบสอบถามไปแจกกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้แล้ว หรืออาจจะใช้แบบสอบถามควบคู่ไปกับการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด พยายามเก็บแบบสอบถามกลับคืนมาให้ได้มากที่สุด การเก็บข้อมูลนั้นกลุ่มตัวอย่างควรได้รับแบบสอบถามใกล้เคียงกับความเป็นจริง หรือถ้าการวิจัยนั้นเป็นการทดลองผู้วิจัยก็นำเครื่องมือแบบต่างๆ ที่สร้างไว้ตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัยไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่จัดเตรียมไว้แล้ว เพื่อให้เกิดผลและวัดการทดลองด้วยแบบวัดหรือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างถูกวิธีและครอบคลุมเรื่องที่ได้ทดลองไปแล้วจะทำให้ได้ผลจากการทดลองด้วยการวัดผลด้วยเครื่องมือที่ดีส่งผลดีต่อการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Instruments)**

การวิจัยจะได้ผลดี ใกล้เคียงกับความเป็นจริงจะต้องมีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ดีด้วย ผู้วิจัยจะต้องสร้างหรือเลือกใช้เครื่องมือที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสมกับลักษณะ ขอบเขต และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ในบางครั้งอาจจะต้องพิจารณาระเบียบวิธีทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย แล้วปรับเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ตามข้อตกลงเบื้องต้นของค่าสถิตินั้น ๆ เช่น ถ้าการวิจัยเป็นเชิงสำรวจเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจะเป็นแบบสอบถาม แบบสำรวจ หรือแบบสัมภาษณ์ ถ้าการวิจัยเป็นการทดลองใช้วิธีสอนสอน หรือสื่อการสอน เครื่องมือก็จะเป็นแบบทดสอบเรื่องที่จะทดลองใช้วิธีสอน หรือสื่อการสอน ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ สิ่งที่สร้างขึ้นมา หรือที่มีอยู่แล้วเพื่อนำไปใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือวิจัยในความหมายนี้ไม่ใช่สิ่งอำนวยความสะดวกหรือ Tools สำหรับการทำงาน และให้ระวังอย่าไปสับสนกับตัวแปรจัดกระทำหรือ Treatments ที่มีลักษณะเป็นเครื่องมือหรือ Equipments ในความหมายตามภาษาไทยทั่วไป ด้วย

#### **การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)**

การวิเคราะห์ข้อมูลมีความมุ่งหมายเพื่อสรุปผลของการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เสร็จสมบูรณ์แล้วในรูปที่จะตอบปัญหาของการวิจัยได้ หรือเพื่อการทดสอบสมมุติฐาน เมื่อผู้วิจัยได้ข้อมูลมาแล้วก็ต้องนำมาแปลงเป็นตัวเลข อาจโดยการให้คะแนนหรือ โดยการแจกแจงความถี่ แล้วก็นำไปวิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติที่เหมาะสม และจะต้องกำหนดวิธีวิเคราะห์ข้อมูลไว้ล่วงหน้าตั้งแต่ขั้นวางแผนการวิจัย ไม่ควรใช้วิธีเก็บข้อมูลมาก่อนแล้วมาพิจารณาหาวิธี

วิเคราะห์ภายหลังซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเปล่า เนื่องจากต้องทิ้งข้อมูลบางส่วนที่เพียรพยายามเก็บรวบรวมมาด้วยความยากลำบาก เพราะไม่สามารถที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยได้

ในการศึกษาคุณสมบัติหรือลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ผู้วิจัยจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลหรือรายละเอียดของข้อเท็จจริง เพื่อนำมาวิเคราะห์และแปลความหมายโดยอาศัยระเบียบวิธีทางสถิติ รายละเอียดที่ต้องการย่อมได้จากการวัด หรือสังเกตและการจัดบันทึกข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการให้ละเอียดถี่ถ้วนและเที่ยงตรงที่สุด ข้อมูลแต่ละชุดต่างก็มีลักษณะหรือคุณสมบัติแตกต่างกัน ถ้าพิจารณาในด้านการวัดที่หยابที่สุดถึงระดับที่ละเอียดที่สุด ดังนี้

1. มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scales) วัดสิ่งที่ต้องการจัดแบ่งเป็นประเภทตามลักษณะ หรือตามคุณสมบัติที่ปรากฏ ข้อมูลที่ได้จากการวัดนี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ประเภทหรือกลุ่มของข้อมูลต้องแยกจากกันโดยเด็ดขาด ผลการวัดทุกจำนวนสามารถจัดเข้ากลุ่มหรือประเภทใดประเภทหนึ่งเสมอ เช่น เพศ ระดับการศึกษา คุณลักษณะ หรือชนิดของสิ่งที่ต้องการวัด เป็นต้น ข้อมูลที่มีการวัดระดับนี้ใช้ระเบียบวิธีสถิติง่าย ๆ เช่น จำนวน สัดส่วน หรือร้อยละของกลุ่มที่ศึกษา เป็นต้น ข้อมูลระดับนี้นำไป บวก ลบ คูณ และหารกันไม่ได้

2. มาตรฐานเรียงอันดับ (Ordinal Scales) วัดจำนวนที่จัดเป็นอันดับของสิ่งที่ต้องการวัด การวัดในมาตรฐานนี้เรียงคุณสมบัติของข้อมูลประเภทเดียวกันจากตำแหน่งสูงสุดไปหาต่ำสุด โดยไม่คำนึงถึงจำนวนหรือช่วงของการวัด เช่น จัดอันดับว่าสิ่งที่ถูกวัดมีคุณสมบัติเป็น 1, 2, 3, .. แต่ไม่อาจกล่าวได้ว่าคนที่ดีเป็นที่หนึ่งจะดีกว่าคนที่ดีเป็นที่สามมากกว่าสองเท่า เป็นต้น ระเบียบวิธีทางสถิติที่ใช้ได้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีระดับการวัดระดับนี้ คือ Non Parametric Statistics ข้อมูลระดับนี้นำไป บวก ลบ คูณ และหารกันไม่ได้ เช่นกัน

3. มาตรฐานอัตราภาค (Interval Scales) วัดจำนวนที่บอกความแตกต่างระหว่างค่าที่วัดได้แต่ละช่วงของการวัด หรือการเปรียบเทียบระหว่างหน่วยของคะแนนในข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ มีค่าเท่ากัน เช่น 30 ห่างจาก 20 และ 40 เท่ากัน เป็นต้น มาตรฐานนี้ไม่มีศูนย์สัมบูรณ์ แต่อาจทราบได้ว่าสิ่งที่วัดได้มีค่ามากหรือน้อยกว่ากันเป็นจำนวนเท่าใด จะเปลี่ยนหน่วยการวัดระดับนี้เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันได้ต้องอาศัยระเบียบวิธีสถิติในการแปลงทุกหน่วยที่ต้องการจะเปรียบเทียบให้เป็นหน่วยเดียวกันหมด เช่น เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ หรือเป็นคะแนนมาตรฐาน เป็นต้น ข้อมูลที่มีหน่วยการวัดในระดับนี้ใช้ได้กับระเบียบวิธีสถิติเกือบทุกชนิด ข้อมูลระดับนี้ สามารถนำไป บวก และ ลบ ได้เท่านั้น

4. มาตรฐานอัตราส่วน (Ratio Scales) เป็นมาตรฐานวัดในระดับสูงสุด ศูนย์สัมบูรณ์ ค่าที่วัดได้จะบอกขนาดที่แน่นอน จะเปลี่ยนหน่วยการวัดระดับนี้จากหน่วยหนึ่งมาเป็นอีกหน่วยหนึ่ง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์ การวัดระดับนี้ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติได้ทุกชนิด

สถิติเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้วิจัยได้ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้อย่างถูกต้อง และได้ผลสรุปที่มีความหมาย ผู้วิจัยจะต้องเลือกระเบียบวิธีทางสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บ



รวบรวมได้ให้เหมาะกับระดับข้อมูลที่ได้จากการวัด ผู้ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล จะต้องเข้าใจความคิดพื้นฐานของสถิติ และทราบข้อตกลงของค่าและระเบียบวิธีทางสถิตินั้น ๆ เพราะสถิตินั้นแต่ละค่าพัฒนามาจากความคิดเชิงคณิตศาสตร์ จึงขึ้นกับข้อตกลง หากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มีลักษณะตามข้อตกลงของการใช้ค่าสถิตินั้นก็เหมาะกับการวิเคราะห์นั้น

### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้องกระทำภายในขอบเขตที่ค้นพบจะต้องไม่นำความเห็นส่วนตัวกับความจริงมาปนกัน ถ้าพบข้อเท็จจริงที่ไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานก็ควรจะนำมาเสนอไว้ในข้อเสนอแนะ การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลควรใช้ภาษาง่าย ๆ สั้นตรงเป้าหมาย และให้ถูกหลักไวยากรณ์ พยายามเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ต่อเนื่องกันไปอย่างสมเหตุสมผล ให้ผู้อ่านทราบเหตุผลในการนำเสนอสิ่งนั้น โดยเสนอให้สอดคล้องกับสิ่งที่ได้ค้นพบ และควรเลือกเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดเพียงอย่างเดียว เมื่อนำเสนอตารางแล้วก็ไม่ควรอ่านทุกค่าในตารางซ้ำโดยการบรรยายอีก แต่จะทำเพียงเขียนความนำตาราง แล้วเสนอตารางและจบด้วยการชี้แนะสิ่งที่น่าสนใจในตารางเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องบรรยายเรื่องที่เสนอไว้ในตารางที่เรียงไว้ แต่จะต้องยกความจริงบางอย่างมากล่าว เรื่องราวใดน่าจะมีเหตุผลหรือที่มาหลายอย่างก็จะต้องนำมาเสนอไว้พร้อมกับเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องเดียวกันนั้นให้สอดคล้องกัน ให้ครบตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ และถ้าผลไม่เป็นตามสมมุติฐานของการวิจัยก็ได้หมายความว่างานวิจัยนั้นผิดหรือไม่ดี แต่หมายความว่าผลการวิจัยไม่เป็นไปตามที่ตั้งสมมุติฐานไว้

### สรุปผลการวิจัย

เป็นการรายงานสรุปย่อผลการวิจัยทั้งหมด โดยมีความประสงค์ที่จะให้ผู้อ่านใช้เวลาเพียงเล็กน้อยก็เข้าใจงานวิจัยโดยตลอด อาจย่อวัตถุประสงค์ของการวิจัยรวมถึงวิธีดำเนินงานทุกด้าน และสมมุติฐานของการวิจัยไว้ส่วนหนึ่งเป็นการนำ และต่อยอดย่อผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาเสนอไว้ในสรุปผลการวิจัยให้นำเสนอเฉพาะข้อค้นพบที่ตอบปัญหาทุกด้านตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ไม่จำเป็นต้องนำคำอธิบายประกอบอื่น ๆ มาเสนอ

### การอภิปรายผลการวิจัย

เมื่อสรุปผลการวิจัยแล้วก็ต้องอภิปรายผลการวิจัยไว้ด้วย โดยการบรรยายเปรียบเทียบข้อค้นพบของผู้วิจัยกับทฤษฎี และงานวิจัยอื่นๆ กล่าวถึงผลการค้นคว้าตามสมมุติฐานซึ่งให้เห็นว่าเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่ การอภิปรายผลงานวิจัยอาจทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงทฤษฎีเดิม ในส่วนนี้ผู้วิจัยควรบรรยายความคิดเห็นและเหตุการณ์ที่พบจริงขณะที่เก็บรวบรวมข้อมูลอันเป็นผลเกี่ยวข้องกับข้อค้นพบที่ปรากฏอยู่ได้ ผู้วิจัยอาจจะต้องใช้เวลาในการเขียนความเห็นเชิงอภิปราย จึงอาจจะต้องร่างความคิดเห็นและสิ่งที่นอกเหนือไปจากข้อค้นพบตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ก่อน ผู้วิจัยอาจจะต้องบันทึกความเห็นบางอย่างไว้ขณะที่เกิดความคิดขึ้นทันที เมื่อเขียนผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือใช้ผลงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องให้เป็นประโยชน์ในส่วนนี้ ผู้วิจัยจะต้องเขียนรายงานผลการวิจัยที่ปรากฏออกมาเป็นหลัก

แล้วต่อด้วยสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อคิดเห็นอื่น ๆ หรืออภิปรายพร้อมแสดงผลการวิจัยที่สำคัญๆ ให้สอดคล้องกับคำอภิปรายจะทำให้การอภิปรายผลการวิจัยนี้น่าเชื่อถือ ความสำคัญอีกประการหนึ่งของการอภิปรายคือการให้เหตุผลในข้อค้นพบของการทำวิจัย ว่าทำไมจึงได้ผลอย่างนั้น การอภิปราย และขยายความถึงสาเหตุ ของการเกิดผลวิจัยจะเป็นแนวทางทำให้เกิดแนวทางของการศึกษาค้นคว้าต่อไปได้

### ข้อเสนอแนะ

การเสนอแนะต้องเสนอแนะโดยใช้ผลจากการวิจัยเป็นฐานสำหรับการเสนอแนะ อย่าเสนอให้ผู้อ่านเห็นว่าไม่ต้องวิจัยก็เสนอแนะได้ ในบางครั้งอาจจะต้องเสนอแนะโดยใช้ทฤษฎีหรือประสบการณ์ของผู้อื่น ผู้วิจัยก็ควรอ้างถึงผู้ที่ให้แนวคิดเหล่านั้นด้วย ถ้าผู้วิจัยจะแสดงความคิดเห็นหรือทำการเสนอแนะเอง ผู้วิจัยอาจเสนอแนะได้ เช่น เสนอแนะเรื่องจากการค้นพบ เป็นการเสนอแนะวิธีแก้ปัญหาที่ได้มาจากการค้นพบว่ามีปัญหาอะไรบ้าง หรือจากการวิจัยได้พบวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างไร ผู้วิจัยจะต้องนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาพิจารณาพร้อมกับประสบการณ์ พื้นความรู้เดิม หรือตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้ได้แนวความคิดในการเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อทำวิจัยต่อไป

### สรุป

1. การแสวงหาความรู้ของมนุษย์เป็นคุณสมบัติที่พิเศษและแตกต่างจากสิ่งมีชีวิต การได้มาซึ่งความรู้ ความจริงของมนุษย์ถือว่าเป็นเสรีภาพพื้นฐานของมนุษย์ ความรู้นั้นสามารถทำได้หลายวิธีโดยจำแนกตามยุคต่างๆ ได้แก่ 1) ยุคโบราณ ยุคนั้นมนุษย์ใช้วิธีง่ายๆ ไม่มีระบบในการได้มา ความรู้ ความ 2) ยุคอริสโตเติล ในยุคของ อริสโตเติล (Aristotle) เป็นการค้นคว้าความรู้โดยอาศัยหลักของเหตุผล เรียกว่า Syllogistic Reasoning หรือวิธีอนุมาน (Deductive Reasoning) หรือ Aristotelian Deduction วิธีนี้เป็นการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างข้อเท็จจริงใหญ่ (Major Premises) กับข้อเท็จจริงย่อย (Minor Premises) แล้วจึงสรุป (Conclusion) 3) ยุคฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) ฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) เบลคอน ซึ่งเสนอวิธีการค้นคว้าความจริงเรียกว่า วิธีอุปมาน (Induction) หรือบางครั้งเรียกว่า Baconian Induction และ 4) ยุคปัจจุบัน ในยุคนี้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งพอจะสรุปวิธี การคิดในปัจจุบันได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นปัญหา (Problem) ขั้นตั้งสมมุติฐาน (Hypotheses) ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล (Gathering Data) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) ขั้นสรุป (Conclusion) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อค้นคว้าหาความจริง (Truth) เป็นวิธีการที่เป็นระบบ ข้อเท็จจริงทั้งหลายต้องมีการทดสอบว่าเป็นจริงหรือเท็จ และถ้าความจริงที่ค้นพบในเวลาหนึ่ง เมื่อเวลาผ่านไปแล้วมีความจริงอื่นที่สามารถมาพิสูจน์และทดสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้มากกว่า ความจริงใหม่จะเข้าแทนที่ความจริงเดิมที่เคยเชื่อถือ และถ้าความจริง หรือ Truth นี้มีความคงที่แน่นอนแล้วไม่เปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่นได้ ความจริงนั้นจะเป็นความจริงแท้ (Fact)

2. การวิจัยเป็นการค้นคว้าหาความจริงที่เชื่อถือได้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักวิจัยกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์จึงสัมพันธ์กันมาก การวิจัยจะนำเอาวิธีสามัญสำนึกมาใช้ไม่ได้เพราะขาดความเชื่อถือได้

ความแตกต่างของสามัญสำนึกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถจำแนกได้ 5 ประการ คือ 1) สามัญสำนึกไม่ได้ใช้ทฤษฎีพิจารณาส่วนวิทยาศาสตร์จะต้องการโครงสร้างและทฤษฎีทดสอบดูให้เกิดความแน่ใจเสียก่อน 2) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ใช้วิธีทดสอบสมมุติฐานหรือทฤษฎีต่าง ๆ อย่างมีระบบ แต่สามัญสำนึกนั้นเพียงเดา หรือคาดคะเนเอาไม่จำเป็นต้องมีเกณฑ์หรือหลักฐานอะไรมาทดสอบให้เป็นที่เชื่อถือได้ 3) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการควบคุม ส่วนสามัญสำนึกไม่ต้องการใช้หรือไม่มีการใช้กระบวนการควบคุม 4) สามัญสำนึกเห็นปรากฏการณ์นั้นๆ เป็นอย่างไรก็อธิบายไปตามนั้นได้โดยมีความรู้สึกและจินตนาการร่วมอยู่ด้วย แต่นักวิทยาศาสตร์จะติดตามผลและเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น ๆ ด้วยแล้วจึงอธิบาย 5) วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะอธิบายเฉพาะปรากฏการณ์ที่สามารถพิสูจน์ได้ในระยเวลานั้นเท่านั้น แต่สามัญสำนึกเป็นการใช้ความรู้สึกที่อาจปรุงแต่งได้ นักวิจัยจะต้องยอมรับข้อตกลงบางประการในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถจำแนกได้ 2 ประการ คือ ข้อตกลงเกี่ยวกับรูปแบบของธรรมชาติ และข้อตกลงเกี่ยวกับกระบวนการทางจิตวิทยา นักวิจัยทั้งหลายยอมรับข้อตกลงที่ว่า ความรู้สามารถเพิ่มพูนขึ้นในโลกได้ด้วยกระบวนการทางจิตวิทยา

3. ในการวิจัยแต่ละประเภทอาจจะมีขั้นตอนแตกต่างกันไป แต่ขั้นตอนโดยทั่วไปของการวิจัยทุกประเภทมีขั้นตอนดังนี้ 1) เลือกหัวข้อปัญหา 2) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะวิจัย 3) เขียนเค้าโครงการวิจัย 4) สร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล 5) เลือกกลุ่มตัวอย่าง 6) จัดกระทำข้อมูล วิเคราะห์ด้วยสถิติ ทดสอบสมมุติฐาน 8) ศึกษาผลการวิเคราะห์ และ 8) เขียนรายงานการวิจัยและจัดพิมพ์ ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดที่แสดงถึงกระบวนการที่รัดกุมสามารถตรวจสอบได้ เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างความน่าเชื่อถือ

#### แหล่งอ้างอิง

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2549). “บทที่ 13 การแสวงหาความรู้ของมนุษย์ด้วยวิธีวิจัย.” เทคโนโลยีการศึกษาวิชาชีพ. กรุงเทพฯ : สันทวีการพิมพ์, หน้า 476-500.

#### เกี่ยวกับผู้เขียน

ชื่อ รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์

สถานที่ทำงาน ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1518 พิบูลสงคราม บางซื่อ กทม. 10800

โทร. 02-587-8256, 02-913-2500 ต่อ 3277 หรือ 3208 โทรสาร 02-587-8256 มือถือ 01-618-4381

E-mail: [krm@kmutnb.ac.th](mailto:krm@kmutnb.ac.th)