

## บทที่ 5

### ตัวแปรการวิจัย สมมติฐานการวิจัย และการออกแบบการวิจัย

การวิจัยในชั้นเรียนจะมีการกำหนดตัวแปรการวิจัย สมมติฐานการวิจัย และการออกแบบการวิจัย ซึ่งจะดำเนินการหลังจากที่ครุณักวิจัยทำการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาวิจัยในชั้นเรียนที่ต้องการจะแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนแล้ว โดยตัวแปรการวิจัยถือเป็นสิ่งสำคัญที่ครุณักวิจัยจะทำการศึกษามีตัวแปรอะไรบ้างที่เป็นตัวแปรต้นเหตุและเป็นตัวแปรที่มีค่าแปรเปลี่ยนไปจากสิ่งที่ทำการศึกษา เมื่อกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาได้แล้วจากนั้นจะเป็นการตั้งสมมติฐานการวิจัยหรือเป็นการคาดคะเนคำตอบผลการวิจัยไว้ล่วงหน้า ซึ่งการคาดเดานั้นต้องอยู่บนพื้นฐานของแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไปงานวิจัยในชั้นเรียนครุณักวิจัยจะคาดคะเนว่านวัตกรรมที่นำมาแก้ปัญหาผู้เรียนจะส่งผลทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนดีขึ้นหรือผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นครุณักวิจัยจะทำการออกแบบการวิจัยเพื่อเป็นการวางแผนการดำเนินการวิจัยอย่างรอบคอบถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นครุณักวิจัยจึงควรทำความเข้าใจถึงตัวแปรการวิจัยที่ศึกษาและวิธีการตั้งสมมติฐานการวิจัย

#### ความหมายของตัวแปรการวิจัย

มีผู้กล่าวถึงความหมายของตัวแปรไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวิมล ติรกานันท์ (2551: 46) ได้ให้ความหมายของตัวแปรว่า หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ที่ปรากฏในประเด็นที่ต้องการศึกษา โดยมีค่าที่แปรเปลี่ยนกันไปในแต่ละหน่วยของประชากรที่ศึกษา

บุญชม ศรีสะอาด (2556: 26) ได้ให้ความหมายของตัวแปรว่า หมายถึง คุณลักษณะหรือภาวะการณ์ต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็นพวก หรือเป็นระดับ หรือมีค่าได้หลายค่า

ไพศาล วรคำ (2559: 65) ได้ให้ความหมายของตัวแปร หมายถึง คุณลักษณะหรือคุณสมบัติ หรือสัญลักษณ์แทนคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งใด ๆ ที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา โดยคุณลักษณะ คุณสมบัติ หรือสัญลักษณ์นั้นมีค่าแปรเปลี่ยนไปตามหน่วยที่ทำการศึกษา

ศิริชัย กาญจนวาสิ และคณะ (2559: 13) ได้ให้ความหมายของตัวแปรว่า หมายถึง สิ่งที่อยู่โดยสภาพทั่วไปแล้วสามารถแปรค่าได้ต่าง ๆ กันในแต่ละหน่วยของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่เรานำมาศึกษา

จากความหมายของตัวแปรที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าตัวแปร หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือคุณลักษณะที่นักวิจัยต้องการจะศึกษา โดยตัวแปรมีค่าแปรเปลี่ยนได้ในแต่ละหน่วยของประชากรที่ทำการศึกษา

## ประเภทของตัวแปรการวิจัย

มีผู้กล่าวถึงประเภทของตัวแปรการวิจัยไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2556: 27-30) ได้แบ่งประเภทของตัวแปรออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นตัวแปรที่เป็นอิสระไม่ขึ้นกับตัวแปรตาม และยังสันนิษฐานว่าจะเป็นสาเหตุ มีผล หรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอีกด้วย มีชื่อเรียกอีกหลายชื่อ เช่น ตัวแปรต้น ตัวแปรเร้า ตัวแปรจัดกระทำ หรือตัวแปรป้อน
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยเชื่อว่าจะขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ เรียกอีกอย่างว่าตัวแปรผล
3. ตัวแปรสอดแทรกหรือตัวแปรแทรกซ้อน (Intervening Variable) เป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นระหว่างทดลอง เช่น ความเหนื่อยล้า ความวิตกกังวล เป็นต้น เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัย ควบคุมไม่ได้ และอาจมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม
4. ตัวแปรเกินหรือตัวแปรภายนอก (Extraneous Variable) เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยไม่ได้มุ่งศึกษาผลของตัวแปรนั้นและไม่ได้ควบคุม แต่อาจมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ทำให้ข้อสรุปของการวิจัยขาดความเที่ยงตรง
5. ตัวแปร Organismic เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เช่น อายุ เชื้อชาติ เป็นต้น

ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2559: 17-21) ได้แบ่งประเภทของตัวแปรการวิจัยไว้ดังนี้

ตัวแปรอาจจะจำแนกออกได้หลาย ๆ แบบ หลักการที่มักจะนิยมใช้ในการจำแนกประเภทของตัวแปร คือ

1. พิจารณาจากความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน ตัวแปรที่มีลักษณะของการจำแนกตามวิธีนี้ คือ

1.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรตาม (Independent and Dependent Variables)

คำว่า “ตัวแปรอิสระ” และ “ตัวแปรตาม” มักจะใช้กันบ่อยในการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลอง เพราะมักจะเป็นเรื่องของการสรุปความเป็นเหตุเป็นผลต่อกันของสิ่งที่ศึกษา ตัวแปรอิสระ หรือบางทีก็เรียกว่าตัวแปรต้น คือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนและถือเป็นเหตุของตัวแปรตามซึ่งเป็นผลที่คาดคะเนว่าจะได้รับการทดลอง ลักษณะของงานวิจัยที่ตัวแปรต้นเป็นตัวแปรที่เกิดจากการวัดกระทำโดยตรงของผู้วิจัย หรือผู้ดำเนินการทดลอง มักจะเรียกว่าเป็นการวิจัยในเชิงทดลอง (Experimentation) ไม่ว่าจะทำในห้องทดลอง (Laboratory) หรือทำในสภาพตามธรรมชาติ (Natural setting) และเช่นเดียวกัน การวิจัยที่การวัดกระทำเกี่ยวกับตัวแปรอิสระเกิดขึ้นจากการเลือกกำหนดกลุ่มตามลักษณะที่มีอยู่แล้วในตัวแปรนั้น มักจะเรียกว่าเป็นการวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ (Correlational Research)

1.2 ตัวแปรแทรกซ้อน (Extraneous Variable)

ในการพิจารณาจากความเป็นเหตุเป็นผลต่อกันของตัวแปร ตัวแปรแทรกซ้อนเป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยต้องนำมาพิจารณา ตัวแปรแทรกซ้อนคือตัวแปรที่จะมีผลต่อตัวแปรตามที่มุ่งศึกษา และถ้าไม่ได้รับการควบคุมให้มีความเท่าเทียมกันในระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ที่ศึกษา

(จำแนกตามตัวแปรอิสระ) ก็อาจจะทำให้การสรุปผลของการทดลองผิดพลาดได้ เช่น ถ้าผู้วิจัยต้องการรู้ว่าวิธีสอนสถิติแบบที่ 1 หรือแบบที่ 2 จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ดีกว่ากัน แบบนี้ตัวแปรอิสระก็คือวิธีสอนซึ่งมีอยู่ 2 วิธี ส่วนตัวแปรตาม คือ คะแนนผลการเรียนวิชาสถิติ หลังจากที่ได้รับ การสอนในแต่ละวิธี แบบนี้ตัวแปรแทรกซ้อนอาจจะเป็นพื้นฐานความรู้เดิมในวิชาสถิติ ซึ่งตัวแปรนี้มีผลต่อคะแนนที่ทำได้ในวิชาสถิติ ผู้วิจัยจะต้องควบคุมให้มีความเท่าเทียมกันใน 2 กลุ่มนี้ มิฉะนั้น คะแนนที่ดีกว่าอาจจะเป็นเพราะพื้นฐานความรู้เดิมดีกว่าก็ได้ ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้นก็จะเป็นการผิดพลาด ถ้าไปสรุปว่า เพราะวิธีสอนของกลุ่มนี้ดีกว่า

### 1.3 ตัวแปรปรับ และตัวแปรสอดแทรก (Moderator Variable and Intervening Variable)

จากการพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน บางครั้งผู้วิจัยอาจจะพบว่าผลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามนั้น จะแตกต่างกันไปในระดับต่าง ๆ ของตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การใช้วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) กับสอนโดยวิธีการสาธิตให้ดู (demonstration method) แบบไหนจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในชั้นเรียน (classroom achievement) ดีกว่ากัน อาจพบว่าในกลุ่มของเด็กที่ระดับสติปัญญาสูง การสอนบรรยายจะได้ผลดีกว่า แต่ในกลุ่มของเด็กที่มีระดับสติปัญญาไม่สูงมากนัก ผลกลับกลายเป็นว่าการสอนแบบสาธิตได้ผลดีกว่า แบบนี้แสดงว่าความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ที่พบระหว่างวิธีสอนกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจะเปลี่ยนไป ในระดับต่าง ๆ ของสติปัญญาของผู้เรียน ลักษณะเช่นนี้ตัวแปร “ระดับสติปัญญา” เรียกว่าเป็นตัวแปรปรับ หรือ Moderator Variable ซึ่งเป็นตัวแปรที่ปรับให้ลักษณะของผลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตาม แตกต่างกันไปในระดับต่าง ๆ ของค่า ของตัวแปรนี้ สำหรับตัวแปรสอดแทรก (Intervening Variable) ก็นับได้ว่าเป็นตัวแปรที่เข้ามาเกี่ยวข้องในการพิจารณาผลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามเช่นกัน ตัวแปรที่แทรกอยู่ระหว่างตัวแปรอิสระนี้อาจจะกล่าวได้ว่ามันเป็นตัวแปรที่เป็นผลของตัวแปรเหตุ และเป็นเหตุของตัวแปรผล นั่นคือถ้าตัวแปรนี้ไม่ปรากฏขึ้น ตัวแปรอิสระอาจจะไม่มีผลต่อตัวแปรตามเลยก็ได้ ทั้งตัวแปรปรับ (Moderator Variable) และตัวแปรสอดแทรก (Intervening Variable) แม้ว่าจะงานวิจัยส่วนใหญ่จะไม่ค่อยพูดถึงบ่อยนัก แต่ผู้วิจัยก็ควรคำนึงถึงอยู่เสมอเพราะเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมากทั้งต่อการออกแบบการวิจัย และการตีความหรืออภิปรายความหมายของผลที่ได้รับจากการวิจัย

## 2. พิจารณาจากลักษณะของสิ่งที่แปร

ตัวแปรที่มีลักษณะการจำแนกตามวิธีนี้คือ ตัวแปรที่แปรค่าในเชิงคุณลักษณะ และเชิงปริมาณ (Quantitative Variable and Qualitative Variable)

2.1 ตัวแปรเชิงคุณลักษณะ เป็นตัวแปรที่แปรค่าตามลักษณะของมัน ซึ่งแบ่งออกไปตามประเภท (category) เล่น สีของผม ที่ตั้งของโรงเรียน เพศ เชื้อชาติ เป็นต้น การแปรค่าของตัวแปรแบบนี้ จะแปรในมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) ซึ่งเป็นมาตราที่ค่อนข้างหยาบ คือตัวเลขใช้เพียงแต่จำแนกประเภทเท่านั้น ไม่สามารถนำขนาดมาเปรียบเทียบกันได้ การเปรียบเทียบบอกได้ก็แค่เพียงลักษณะของแต่ละค่าที่แปรไปเท่านั้น

2.2 ตัวแปรในเชิงปริมาณ จะเป็นตัวแปรที่มีค่าแปรผันทั้งลักษณะที่เป็นลำดับที่ ค่าที่แปรตามค่าจริงในแบบที่ต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง และทั้งในมาตราที่มีศูนย์แท้และไม่มีศูนย์แท้

เช่น ลำดับที่ของการเป็นบุตร จำนวนบุตร คะแนนวิชาสถิติ อายุ เป็นต้น ตัวแปรที่แปรค่าในลักษณะนี้ ค่าที่แปรสามารถนำมาจัดลำดับ หรือเปรียบเทียบขนาดกันได้ เป็นตัวแปรที่ระดับของการวัดทำได้ละเอียดกว่าเมื่อเทียบกับตัวแปรในเชิงคุณลักษณะ ตัวแปรประเภทนี้มักจะมีในงานวิจัยทางด้านจิตวิทยา และการศึกษา ส่วนตัวแปรในเชิงคุณลักษณะนั้น จะมีอยู่ในงานวิจัยทางด้านสังคมวิทยา มากกว่า

### 3. พิจารณาตามค่าความต่อเนื่อง

เมื่อพิจารณาค่าความต่อเนื่อง สามารถจำแนกตัวแปรออกเป็น ตัวแปรต่อเนื่อง และตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Continuous Variable and discrete Variable)

3.1 ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous Variable) เป็นตัวแปรที่มีค่าละเอียดเป็นไปได้ทุกค่า เช่น อายุ ความสูง น้ำหนัก ระดับสติปัญญา เป็นต้น ลักษณะที่สำคัญของตัวแปรต่อเนื่องคือ เราสามารถวัดลงไปได้ละเอียดตามที่ต้องการได้ ซึ่งความละเอียดในการวัด (Refinedness) จะช่วยเพิ่มความถูกต้อง (exactness) ของตัวเลขที่วัดได้ คือสามารถทำให้ค่าที่วัดได้เข้าไปใกล้ค่าที่แท้จริงของสิ่งวัดมากขึ้น เช่น อายุของคน อาจจะมีวัดได้เป็นปี เดือน วัน หรือละเอียดลงไปมากกว่านั้นก็ได้ เป็นต้น

3.2 ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Discrete Variable หรือ Categorical Variable) เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดลงไปละเอียดเช่นนั้นได้ เช่น จำนวนสมาชิกในครอบครัวหรือจำนวนหนังสือในห้องสมุด เป็นต้น สมาชิกในครอบครัวอาจจะมี 3 หรือ 5 หรือ 6 แต่จะไม่มี 3.5 หรือ 5.2 คน คือหน่วยในการวัดของมันจะหยุดอยู่ที่จำนวนคนเท่านั้น จะขอยกลงไปมากกว่านั้นไม่ได้โดยหลักทั่ว ๆ ไป อาจจะกล่าวได้ว่า ตัวแปรไม่ต่อเนื่องนี้คือตัวแปรที่วัดได้โดยการนับนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตามอาจจะกล่าวได้ว่า ตัวแปรต่อเนื่องทุกตัวถ้าจะวัดให้ละเอียดลงไปก็จะไปถึงจุดที่มีความไม่ต่อเนื่องเช่นกัน ขึ้นอยู่กับผู้วัดต้องการจะวัดให้ละเอียดแค่ไหน

จากประเภทของตัวแปรการวิจัยที่กล่าวมาจะพบว่าตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม โดยตัวแปรทั้งสองตัวครุณักวิจัยจะสามารถกำหนดได้จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดตัวแปรที่จะทำการศึกษาเพื่อนำไปสู่การวัดค่าตัวแปร สำหรับตามแปรในงานวิจัยในชั้นเรียนส่วนใหญ่มักจะกำหนดตัวแปรหลัก ๆ 2 ตัวแปร คือ 1) ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น เช่น ชุดการเรียน แบบฝึกเสริมทักษะ การสอนแบบร่วมมือ ชุดเกมการศึกษา ฯลฯ 2) ตัวแปรตาม เช่น ความสามารถ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะปฏิบัติ เจตคติต่อการเรียน ความรับผิดชอบ ฯลฯ

### การวัดตัวแปร

มีผู้กล่าวถึงการวัดตัวแปรหรือมาตรวัดตัวแปรไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2556: 52-54) ได้กล่าวถึงระดับของการวัดข้อมูลในการวิจัย ซึ่งข้อมูลจำนวนมากได้มาจากการวัด การวัด (Measurement) หมายถึง การกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์อื่น ๆ แทนปริมาณ หรือคุณภาพ หรือคุณลักษณะ ระดับของการวัดมี 4 ระดับ หรือเรียกว่า 4 มาตรา คือ มาตรานามบัญญัติ มาตราเรียงอันดับ มาตราอันตรภาค และมาตราส่วน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale or Classification Scale) เป็นระดับของการวัดที่ต่ำที่สุด เป็นการกำหนดตัวเลขแทนชื่อคน แทนคุณลักษณะต่าง ๆ แทนเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัวอย่างของมาตรฐานนามบัญญัติ ได้แก่ เบอร์นางงามที่เข้าประกวด เบอร์นักกีฬา การกำหนดให้เลข 0 (ศูนย์) แทนเพศหญิง เลข 1 แทนเพศชาย เป็นต้น คุณสมบัติที่สำคัญของมาตรานี้ คือ ตัวเลขที่กำหนดให้ดังกล่าวจะเพียงแต่ชี้ถึงความแตกต่างกัน กล่าวคือ ชี้ว่าไม่ใช่สิ่งเดียวกัน ไม่ได้แทนอันดับ ขนาด ปริมาณ หรือคุณภาพใด ๆ

2. มาตรฐานเรียงอันดับ (Ordinal Scale) เป็นระดับของการวัดที่สูงกว่ามาตรฐานนามบัญญัติ เป็นการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เพื่อชี้ถึงอันดับที่ เช่น หลังจากพิจารณาพานไหว้ครูแล้วก็ให้อันดับจากพานที่จัดทำได้สวยที่สุดเป็นอันดับ 1 รองลงมาเป็นอันดับ 2, 3 ... ตามลำดับ เป็นต้น มาตรานี้มีคุณสมบัติของมาตรฐานนามบัญญัติ กล่าวคือ ความแตกต่างกัน และยังมีทิศทางของความแตกต่างอีกด้วย เช่น อันดับ 1 อยู่เหนือกว่าอันดับ 2 เป็นต้น แต่ช่วงระหว่างอันดับต่าง ๆ มักไม่เท่ากัน เช่น ที่ 1 อาจมีคุณภาพเหนือกว่าที่ 2 มาก ขณะที่ ที่ 2 มีคุณภาพใกล้เคียงกับที่ 3 มาก เป็นต้น จากการที่มีช่วงอันดับไม่เท่ากันดังกล่าว จึงไม่สามารถนำเอาตัวเลขในมาตรานี้ (เอาอันดับที่) มาบวก ลบ คูณ หาร กัน

3. มาตรฐานंतरภาค (Interval Scale) เป็นระดับการวัดที่สูงกว่ามาตรฐานนามบัญญัติ และมาตรฐานเรียงอันดับ โดยมีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นอีก 2 ประการ คือ มี ศูนย์สมมติ (Arbitrary Zero or Relative Zero) และมีหน่วยของการวัดที่เท่ากัน ตัวอย่างของมาตรานี้ ได้แก่ การวัดอุณหภูมิ เช่นในหน่วยวัดอุณหภูมิแบบเซลเซียส จะกำหนดจุดที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็งเป็น 0 และจุดที่น้ำเดือดเป็น 100 ซ. แล้วแบ่งช่วงระหว่าง 2 จุดนี้ออกเป็น 100 ช่วงเท่า ๆ กัน 0 ซ.เป็นศูนย์เทียม ไม่ได้หมายถึง การที่อุณหภูมิ 0 ซ. นี้ไม่มีความร้อนอยู่เลย เป็นเพียงจุดที่น้ำกลายเป็น น้ำวัดผลถือว่าคะแนนจากการสอบวัดในตัวแปรต่าง ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาไทย คะแนนจากแบบทดสอบวัดความถนัดทางเหตุผล ฯลฯ เป็นการวัดในมาตรานี้บว่ามาตรฐานंतरภาค เป็นมาตราที่เป็นปริมาณอย่างแท้จริง ไม่เหมือนมาตรฐานนามบัญญัติและเรียงอันดับ

4. มาตรฐานอัตราส่วน (Ratio Scale) เป็นระดับการวัดที่สูงที่สุด นอกจากจะมีคุณสมบัติเหมือนมาตรฐานंतरภาคแล้ว ยังมีศูนย์แท้ (Absolute Zero) การวัดในมาตรานี้ ได้แก่ การวัด ความยาว น้ำหนัก ฯลฯ แต่ละหน่วยของความยาวจะมีช่วงเท่ากัน แต่ละหน่วยของน้ำหนักจะมีขนาดเท่ากัน จากที่การวัดในระดับนี้มีความสมบูรณ์ทุกประการ จึงสามารถนำมา บวก ลบ คูณ หาร ถอดราก และยกกำลังได้

ประสาธ เนื่องเฉลิม (2556: 222-224) ได้กล่าวถึงมาตราการวัดว่าข้อมูลการวิจัยแบ่งออกได้ 4 มาตราการวัดดังนี้

1. มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal scale) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะการจำแนกกลุ่มหรือประเภท โดยตัวเลขหรือค่าที่กำหนดให้นำมาบวก ลบ คูณ หาร กันไม่ได้ เป็นระดับการวัดที่ต่ำที่สุด โดยการกำหนดตัวเลขแทนชื่อคน แทนคุณลักษณะต่าง ๆ แทนเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือแทนสิ่งต่าง ๆ เช่น เลข เลขทะเบียนรถ เลขประจำตัวนักเรียน คุณสมบัติที่สำคัญของมาตรานี้ก็คือ ตัวเลขที่กำหนดให้จะเพียงแต่แบ่งชี้ถึงความแตกต่างกัน ไม่ได้แทนอันดับ ขนาด ปริมาณหรือคุณภาพใด ๆ ซึ่งตัวเลขหรือค่าต่าง ๆ ที่กำหนดให้ให้นำมาบวก ลบ คูณ หารกันไม่ได้ เช่น เพศที่แบ่งออกได้เป็นแค่ 2

ประเภท เท่านั้น คือ ชายและหญิงโดยให้ 1 เป็นสัญลักษณ์แทนเพศชาย และ 2 เป็นสัญลักษณ์แทนเพศหญิงเท่านั้นไม่สามารถนำสัญลักษณ์ที่เป็นตัวเลข 1 กับ 2 มาบวก ลบ คูณ หรือหารได้แต่อย่างใดหรือไม่สามารถสรุปได้ว่า 2 มากกว่า 1 เป็นต้น

2. มาตราอันดับ (Ordinal scale) เป็นมาตราการวัดที่มีความละเอียดกับการวัดเพิ่มขึ้น หรือสูงกว่ามาตรนามบัญญัติ เพราะสามารถบอกลำดับและความแตกต่างแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเหล่านี้มีปริมาณมากน้อยกว่ากันเท่าใด กล่าวอีกนัยหนึ่ง ข้อมูลในระดับนี้ไม่สามารถนำมาคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้เช่นเดียวกับมาตรนามบัญญัติ เช่น การประกวดนางสาวไทย เราได้อันดับที่ 1 คือ นางสาวไทย, อันดับ 2 คือ รองนางสาวไทยคนที่ 1 และอันดับที่ 3 คือ รองนางสาวไทยคนที่ 2 เช่นนี้เรารู้ถึงอันดับและความแตกต่างของความสวยของนางสาวไทยทั้ง 3 คน เราไม่สามารถจัดจำแนกได้ว่าอันดับ 1 สวยมากกว่าอันดับ 2 เท่าใด เป็นต้น จากการที่ช่วงอันดับไม่เท่ากันดังกล่าว จึงไม่สามารถนำเอาตัวเลขในมาตรานี้มาบวก ลบ คูณ หรือหารกันได้ ข้อมูลที่ได้จากการวัดโดยใช้มาตราอันดับเป็นข้อมูลที่มีลักษณะจำแนกกลุ่มหรือประเภท สามารถเรียงอันดับได้ด้วย เช่น ตำแหน่ง (ที่ 1 ที่ 2 ที่ 3) ระดับความพอใจ (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด)

3. มาตราอันดับ (Interval scale) มาตรานี้มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นอีก 2 ประการ คือ มีศูนย์สมมติ (Arbitrary zero or relative zero) และมีหน่วยของการวัดที่เท่ากัน เช่น คะแนนสอบ อุณหภูมิเวลา IQ ถ้าข้อมูลบอกความแตกต่างเป็นหน่วยที่เท่ากันได้เป็นการจำแนกความแตกต่างที่ละเอียดขึ้น เพราะสามารถบอกความแตกต่างเป็นปริมาณหน่วยที่เท่ากัน ทำให้บอกระดับความแตกต่างเป็นปริมาณหน่วยที่เท่ากัน ทำให้บอกระดับความแตกต่างที่ละเอียดมาก และบอกได้ว่าแต่ละคนแตกต่างกันเป็นปริมาณเท่าใด เช่น แบบทดสอบที่มีจำนวน 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 ได้ คะแนนมากกว่า ง (ต่างกันมากกว่า 20 คะแนน) แต่ไม่สามารถตีความได้ว่า ก มีความรู้เป็น 2 เท่าของ ค เพราะจุดเริ่มต้นไม่ใช่ศูนย์แท้ ผู้สอบได้คะแนนศูนย์ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความรู้ในวิชานั้น เป็นเพียงแต่ทำข้อสอบชุดนั้นไม่ได้ ถ้าออกข้อสอบมากกว่านั้นหรือง่ายกว่านั้นเขาอาจทำได้บ้าง

4. มาตราอัตราส่วน (Ratio scale) เป็นระดับของการวัดที่สูงที่สุด มีความสมบูรณ์มากกว่ามาตราอันดับอันดับ อันดับ นอกจากจะมีคุณสมบัติเหมือนมาตราอันดับอันดับแล้วยังมีศูนย์แท้ (Absolute zero) ตัวอย่างการวัดในมาตรานี้ ได้แก่ การวัดความยาว น้ำหนัก ส่วนสูงจึงสามารถนำมาจัดกระทำตามหลักคณิตศาสตร์ได้ทุกประการ เช่น บวก ลบ คูณ หาร ถอดราก และยกกำลัง

ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2559: 15-17) ได้กล่าวถึงมาตราการวัด (Measurement Scales) ว่าในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปร มาตราต่าง ๆ ที่ใช้วัดค่าของแต่ละตัวแปรนั้นว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ควรได้ทำความเข้าใจให้ชัดเจนในขั้นต้น เพราะการแปรค่าของตัวแปรไม่ว่าจะเป็นตัวแปรใดก็ตาม จะแปรค่าตามมาตราการวัด ไม่ประเภทใดก็ประเภทหนึ่งดังต่อไปนี้

#### 1. มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale)

มาตรานี้ตัวที่กำหนดขึ้นเป็นเพียงการจำแนกประเภทลักษณะต่าง ๆ ภายในตัวแปรเท่านั้น เช่น ศาสนาที่นับถือ อาจจะแปรค่าเป็น พุทธ คริสต์ อิสลาม ถ้ากำหนดให้ พุทธ = 1, คริสต์ = 2, และอิสลาม = 3 ดังนั้น ตัวเลข 1, 2 และ 3 จะบอกถึงศาสนาที่นับถือตามที่กำหนดให้ไว้

เท่านั้น มิได้สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์แต่ประการใด หรือตัวแปรเพศถ้ากำหนดให้ ชาย = 1, หญิง = 0 แบบนี้ก็มิได้หมายความว่า 1 จะมากกว่า 0 ตัวอย่างเพิ่มเติมของตัวแปรประเภทนี้ เช่น ประเภทของที่อยู่อาศัย ที่ตั้งของโรงเรียน เลขที่ในบัตรประจำตัว เป็นต้น ถ้าตัวแปรที่แปรตามมาตรานี้สามารถจำแนกลักษณะได้เพียง 2 ลักษณะ เรียกว่า Dichotomous variable เช่น เพศ (ชาย, หญิง) ผลการสอบ (ผ่าน, ไม่ผ่าน) เป็นต้น แต่ถ้าตัวแปรที่แปรตามมาตรานี้สามารถจำแนกลักษณะได้มากกว่า 2 ลักษณะ เรียกว่า Polytomous variable เช่น ศาสนาที่นับถือ อาชีพ ภูมิลำเนา เป็นต้น

## 2. มาตราอันดับ (Ordinal Scale)

ตัวอย่างของตัวแปรตามมาตรานี้ เช่น ลำดับที่ผลการเรียนในชั้นเรียน ลำดับที่ของความแข็งของวัตถุ เป็นต้น มาตราอันดับนี้จะมีผลของการวัดเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับมาตรานามบัญญัติ เพราะตัวเลขที่แสดงอันดับหรือลำดับที่จะมีความหมายที่บอกให้ทราบถึงตำแหน่งของค่า นั้น เมื่อเทียบกับค่าที่อื่นในกลุ่มเดียวกัน เช่น คนที่สอบได้ลำดับที่ 2 คะแนนของเขาก็จะอยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่าคะแนนของคนที่ได้ลำดับที่ 3 เพียงแต่ไม่ได้วัดละเอียดลงไปถึงตัวค่าจริงของสิ่งที่วัดนั้น ถึงแม้ว่าค่าของสิ่งที่วัดจะเปลี่ยนไป แต่ถ้าตำแหน่งยังเหมือนเดิม ตัวเลขที่วัดได้ตามมาตรานี้ก็จะยังคงเดิม ดังนั้นการวัดในมาตรานี้จึงยังนับว่ายังวัดได้ไม่ละเอียดเท่าที่ควร (แต่ก็ละเอียดขึ้นหรือตัวเลขที่วัดได้สื่อความหมายมากขึ้น เมื่อเทียบกับมาตรานามบัญญัติ)

## 3. มาตราอันตรภาค (Interval Scale)

มาตรานี้จะมีการวัดค่าที่ละเอียดไปถึงค่าจริงของสิ่งที่วัด ตัวอย่างของตัวแปรที่แปรค่าตามมาตรานี้ เช่น คะแนนผลการเรียนในวิชาต่าง ๆ อุณหภูมิ ปี พ.ศ. หรือ ค.ศ. เป็นต้น ตัวเลขที่วัดได้จากมาตรานี้ จะมีช่วงห่างที่เท่ากัน แต่ค่าที่เป็นศูนย์จะไม่ใช่ค่าศูนย์แท้ คือค่าที่เป็นศูนย์ในมาตรานี้เป็นเพียงค่าที่กำหนดขึ้นเท่านั้น เช่น นักเรียนที่ได้คะแนน 0 ไม่ได้หมายความว่าเขาไม่มีความรู้เลยในวิชานั้น ดังนั้นมาตรานี้จึงสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งที่วัดได้แต่จะบอกความแตกต่างเป็นจำนวนเท่าไม่ได้

## 4. มาตราอัตราส่วน (Ratio Scale)

มาตรานี้เป็นมาตรฐานที่สามารถวัดได้ละเอียดที่สุด ตัวเลขที่วัดได้จะสื่อความหมายตรงตามค่าของสิ่งที่วัด และเป็นมาตราที่ค่าศูนย์แท้ คือถ้าตัวเลขที่วัดได้มีค่าเป็นศูนย์ก็แสดงว่าสิ่งที่วัดนั้นมีค่าเป็นศูนย์ด้วย ตัวแปรที่แปรค่าตามมาตรานี้ เช่น น้ำหนัก ความสูง ระยะทาง อายุ เป็นต้น อะไรที่น้ำหนักมีค่าเท่ากับศูนย์ก็คือไม่มีน้ำหนักเลย ดังนั้นความแตกต่างของน้ำหนักของคนที่มีน้ำหนัก 40 และ 50 กิโลกรัม ก็จะเท่ากับความแตกต่างของน้ำหนักของคนที่มีน้ำหนัก 80 และ 90 กิโลกรัม (ลักษณะตอนนี้จะเหมือนมาตราช่วง คือ บอกความเท่ากันของความแตกต่างได้) และคนที่หนัก 90 กิโลกรัม ก็จะบอกได้ว่า หนักเป็นสองเท่าของคนที่มีน้ำหนัก 45 กิโลกรัม ทั้งนี้เพราะ ณ จุดที่น้ำหนักมีค่าเท่ากับศูนย์ ก็คือจุดที่ไม่มีน้ำหนักเลย ซึ่งตรงนี้คือจุดสำคัญของความแตกต่างระหว่างมาตราอันตรภาคและมาตราอัตราส่วน

จากมาตรการวัดค่าตัวแปรการวิจัยที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่าตัวแปรมีมาตรการวัดจำแนกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) มาตราอันดับ (Ordinal Scale) มาตราอันตรภาค (Interval Scale) และมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) ทั้งนี้ในการทำวิจัยในชั้น

เรียนครูนักวิจัยควรกำหนดมาตรวัดตัวแปรให้ถูกต้องเพื่อนำไปสู่การสร้างเครื่องมือและวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับระดับตัวแปรต่อไป

### ความหมายของสมมติฐานการวิจัย

มีผู้ให้ความหมายของสมมติฐานการวิจัยไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวิมล ติรกานันท์ (2551: 39) ได้ให้ความหมายของสมมติฐานการวิจัยว่า หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของปัญหาการวิจัย คำตอบที่ได้เป็นการนำเรื่องราวที่ผู้วิจัยได้สรุปสาระมาจากการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการอ้างอิงเชิงทฤษฎี

รัตนะ บัวสนธ์ (2556: 39) ได้ให้ความหมายของสมมติฐานการวิจัยว่า หมายถึง ข้อความที่กำหนดเสนอขึ้นเพื่อคาดคะเนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ (ตัวแปร) สองส่วนหรือมากกว่าว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร โดยที่ความสัมพันธ์ที่คาดคะเนนี้สามารถจะทำการพิสูจน์ทดสอบได้

พรรณี ลีกิจวัฒน์ (2559: 115) ได้ให้ความหมายของสมมติฐานการวิจัย หมายถึง ข้อความที่คาดการณ์คำตอบที่เป็นผลการวิจัยไว้ล่วงหน้าหรือข้อสันนิษฐานผลการวิจัยที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2559: 21) ได้ให้ความหมายของสมมติฐานการวิจัยว่า หมายถึง สิ่งที่เราคิดว่าจะเป็นคำตอบของปัญหา หรือทำนายว่าจะเป็คำตอบของปัญหาที่ทำการศึกษาคำตอบที่คาดคิดขึ้นนั้นอาจจะเกิดขึ้นด้วยหลักการ ผลวิจัยหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น หรือจากประสบการณ์ส่วนตัวก็เป็นได้

จากที่มีผู้ให้ความหมายของสมมติฐานการวิจัยข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าสมมติฐานการวิจัย หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาการวิจัยไว้ล่วงหน้า โดยการคาดคะเนจะมาจากผลของการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ลักษณะของสมมติฐานการวิจัย

มีผู้กล่าวถึงลักษณะของสมมติฐานการวิจัย ไว้ดังนี้

สุวิมล ติรกานันท์ (2551: 39-40) ได้กล่าวถึงลักษณะของสมมติฐานการวิจัยที่ดีจะมีลักษณะดังนี้

1. เป็นคำตอบที่ตรงกับประเด็นปัญหาการวิจัยที่กำหนดมาแล้วข้างต้น
2. รายละเอียดมีความชัดเจนมากพอที่จะพิสูจน์หรือทดสอบ
3. ผู้วิจัยสามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้ภายในเวลาที่กำหนดไว้
4. มีขอบเขตให้พอเหมาะในการศึกษา ไม่กว้างหรือแคบจนเกินไป
5. สอดคล้องกับความเป็นจริงและสภาพการณ์ที่เป็นอยู่
6. ควรใช้ภาษาในการเขียนเป็นภาษาที่เข้าใจกันทั่วไป



ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2559: 22-23) ได้กล่าวถึงลักษณะของสมมติฐานการวิจัยที่ดี ดังนี้

1. สมมติฐานควรมีความชัดเจนและเฉพาะเจาะจง ควรหลีกเลี่ยงคำที่มีความหมายกว้างเกินไป เช่น “การสอนที่ดี” หรือว่า “สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้” คำว่ามีความเหมาะสมก็ตาม หรือคำอื่นที่มีลักษณะทำนองนี้ ยากที่จะตีความว่าแคไหนจึงจะเรียกว่าดีแล้วหรือเหมาะสมแล้ว ซึ่งจะเห็นว่าคำเหล่านี้ขาดความเฉพาะเจาะจง และเป็นการยากต่อการทดสอบ

2. สมมติฐานต้องเป็นสิ่งที่ทดสอบได้ สมมติว่าเราตั้งสมมติฐานว่า “ครูโรงเรียนมัธยมไม่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์พอที่จะสอนนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ” แบบนี้จะป็นสมมติฐานที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ หลังจากที่ได้ตั้งสมมติฐานนี้ขึ้น ผู้วิจัยอาจจะออกข้อสอบวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์ของครูมัธยมที่สอนวิชานี้ สมมติว่าปรากฏว่าครูส่วนใหญ่ทำคะแนนได้ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงสรุปว่าความรู้ไม่พอแต่ปัญหาที่คือเราจะรู้ได้อย่างไรว่าแคไหนถึงจะพอ ถ้าไม่มีงานวิจัยว่าแคไหนถึงจะพอหรือไม่พอก็คงยากที่จะทดสอบได้ สมมติฐานที่ทดสอบได้ส่วนมากมักจะมาจากข้อมูลที่เป็นปริมาณที่วัดได้ ตัวอย่างเช่น เราสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนออกมาเป็นคะแนน แล้วตั้งสมมติฐานว่า นักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบที่ 1 จะมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบที่ 2 ดังนี้เป็นต้น แบบนี้เรียกว่า วัดได้ ทดสอบได้ และหาค่าตอบของสิ่งที่เราต้องการจะรู้ได้

3. สมมติฐานไม่ควรเป็นสิ่งที่ขอบเขตกว้างเกินไป การตั้งสมมติฐานในลักษณะที่ครอบคลุมกว้าง นอกจากจะยากต่อการทดสอบแล้ว ยังเป็นการลำบากที่จะสรุปสิ่งที่ค้นพบได้ให้ตรงกับเป้าหมายของสิ่งที่ต้องการจะศึกษา

4. สมมติฐานควรจะสอดคล้องกับความเป็นจริงที่เป็นอยู่ในปัจจุบันที่เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษานั้น ๆ แต่ถ้าจะเบี่ยงเบนออกไปก็ควรจะแสดงหลักการหรือเหตุผลประกอบไว้ด้วย

5. สมมติฐานควรใช้คำที่เข้าใจได้ง่าย ทั้งนี้เพื่อความหมายเป็นที่แจ่มชัดสำหรับคนทั่วไป เช่น แทนที่จะตั้งสมมติฐานว่า “ประสบการณ์ในการเรียนจะเป็นตัวอำนวยความสะดวกต่อประสิทธิภาพของผลผลิตด้านการเรียนรู้ในลักษณะของวิชาการทางคณิตศาสตร์” อาจจะตั้งสมมติฐานเพียงว่า ในวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดมากกว่าจะทำคะแนนได้ดีกว่าดังนี้ เป็นต้น แบบนี้จะช่วยให้ผู้อ่านได้รู้เรื่องดีกว่า

6. สมมติฐานที่ตั้งขึ้น ควรจะเป็นสิ่งที่สามารถทดสอบได้ภายในระยะเวลาหรืองบประมาณที่มีอยู่ เพราะในงานวิจัยแต่ละเรื่อง บางครั้งผู้วิจัยก็มีระยะเวลาและงบประมาณที่จำกัด ดังนั้น สมมติฐานที่ดีนั้นควรคำนึงถึงความเหมาะสมอันนี้ด้วย

รัตนะ บัวสนธ์ (2556: 39) ได้กล่าวถึงลักษณะของสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. สมมติฐานมีลักษณะเป็นข้อความที่เฉพาะเจาะจงเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงที่สามารถพิสูจน์ทดสอบได้

2. ข้อความที่เป็นสมมติฐานจะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ (ตัวแปร) สองส่วนหรือมากกว่าและมักจะอยู่ในรูปของข้อความ “ถ้า... แล้ว (จะ) เกิด...”

3. สมมติฐานยังไม่ใช่สิ่งที่เป็นข้อเท็จจริงที่สังเกตแล้ว แต่เป็นข้อความเกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จะสามารถทำการสังเกตได้

4. สมมติฐานเป็นข้อความหรือสิ่งที่มีลักษณะชั่วคราวเพื่อรอการพิสูจน์ทดสอบถ้าพิสูจน์ทดสอบแล้วก็จะหมดสภาพความเป็นสมมติฐานคือกลายเป็นความรู้หรือข้อเท็จจริง

จากลักษณะของสมมติฐานที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การตั้งสมมติฐานการวิจัยครุ่นวิจัยควรตั้งสมมติฐานบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง มีความชัดเจนและต้องเป็นสิ่งที่สามารถทดสอบหรือพิสูจน์ได้ เนื่องจากสมมติฐานเป็นการคาดคะเนคำตอบผลการวิจัยไว้ล่วงหน้า

## ประโยชน์ของสมมติฐานการวิจัย

มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของสมมติฐานการวิจัย ไว้ดังนี้

สุวิมล ติรภานันท์ (2551: 40) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. ช่วยในการกำหนดขอบเขตการวิจัยโดยเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยดำเนินการในทิศทางที่ถูกต้อง
2. ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถพิจารณาเลือกใช้ข้อมูลอย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. ช่วยในการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
4. ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเลือกใช้รูปแบบการวิจัยที่เหมาะสม
5. ช่วยเป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ช่วยในการกำหนดกรอบการแปลผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ และป้องกันการสรุปเกินผลที่ได้

ไพศาล วรคำ (2559: 79-81) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสมมติฐานการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ได้คำตอบที่ตรงประเด็น เนื่องจากการตั้งสมมติฐานการวิจัย ส่วนใหญ่จะตั้งให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือตรงกับคำถามการวิจัย ดังนั้นการทดสอบสมมติฐานจึงเป็นการตอบคำถามการวิจัย หรือการตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. ทำให้ปัญหาการวิจัยมีขอบเขตที่ชัดเจน การกำหนดสมมติฐานการวิจัยช่วยให้ขอบเขตในการวิจัยมีความชัดเจนขึ้น เนื่องจากสมมติฐานการวิจัยทำให้ทราบขอบเขตด้านตัวแปรที่ทำการศึกษ และการวัดตัวแปรเหล่านั้น เช่น การศึกษาเรื่องการตรวจงานนักเรียนของครู ที่ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ว่า “นักเรียนที่ได้รับการตรวจงานแบบให้ข้อเสนอแนะจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่่านักเรียนที่ได้รับการตรวจงานแบบให้เกรด” จากสมมติฐานการวิจัยนี้ จะเห็นว่าตัวแปรที่ผู้วิจัยศึกษาจำนวน 2 ตัวคือ วิธีตรวจงานนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรต้น จำแนกออกเป็น 2 ระดับหรือ 2 ค่าคือ การตรวจงานแบบให้ข้อเสนอแนะ และการตรวจงานแบบให้เกรด ส่วนตัวแปรที่สองเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรตาม

3. ช่วยให้เห็นวิธีการทำวิจัย การกำหนดสมมติฐานการวิจัยจะช่วยให้ผู้อ่านงานวิจัยพอที่จะทราบแนวทางการวิจัยอย่างคร่าว ๆ ส่วนผู้วิจัยนั้นก็สามารัระบุวิธีการวิจัยเพื่อตรวจสอบสมมติฐานของตนเองได้ เช่น จากสมมติฐานการวิจัยที่ว่า “นักเรียนที่ได้รับการตรวจงานแบบให้ข้อเสนอแนะจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่่านักเรียนที่ได้รับการตรวจงานแบบให้เกรด” ผู้วิจัยจะต้องทำวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว โดยใช้นักเรียนสองกลุ่มที่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจต้องทำการทดสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนทั้งสองกลุ่มก่อนทำการทดลองเพื่อให้แน่ใจว่าความรู้ความสามารถของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน จากนั้นก็จัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

ทั้งสองกลุ่มเหมือนกันเพียงแต่ใช้วิธีการตรวจงานต่างกัน เมื่อทำการทดลองไปประมาณหนึ่งภาคเรียน ทำการทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มพร้อมกัน แล้วนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกัน จะเห็นว่าวิธีการวิจัยนั้นมุ่งทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งขึ้น การกำหนดสมมติฐานการวิจัยจึงช่วยให้ผู้วิจัยมองเห็นวิธีที่จะดำเนินการวิจัย

4. ช่วยให้อธิบายผลการวิจัยได้เที่ยงตรงและเชื่อถือได้ การกำหนดสมมติฐานการวิจัย นอกจากจะช่วยให้มองเห็นวิธีการทำวิจัยแล้ว ยังช่วยให้ผู้วิจัยสามารถออกแบบการวิจัยเพื่อให้ได้ ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สามารถนำมาทดสอบสมมติฐานการวิจัยได้ นั่นคือ การออกแบบเครื่องมือการวัด วิธีการวัด การเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ทำให้ได้ ผลการวิจัยที่มีความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่น ในขณะที่เดียวกันการอธิบายผลการวิจัยก็จะมี ความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นด้วย เพราะผลการทดสอบสมมติฐานนั้นเป็นการพิสูจน์ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน เมื่อผลการทดสอบมีความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่น ก็ สามารถอธิบายผลการวิจัยได้อย่างมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นเช่นกัน

5. ช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน การกำหนดสมมติฐานจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถ ออกแบบการวิจัยได้รัดกุม หลีกเลี่ยงการดำเนินงานที่ไม่จำเป็น ช่วยประหยัดเวลา แรงงานและ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัย

จะเห็นว่าการกำหนดสมมติฐานการวิจัยนั้นมีประโยชน์อย่างมาก แต่อย่างไรก็ตาม การ กำหนดสมมติฐานการวิจัยก็มีข้อเสียเช่นกัน เช่น

1. อาจทำให้งานวิจัยมีความลำเอียง เนื่องจากผู้วิจัยอยากได้ผลการวิจัยตามที่ตั้งสมมติฐานไว้
2. ทำให้ผู้วิจัยมุ่งแต่จะทดสอบสมมติฐานการวิจัย บางครั้งอาจมองข้ามปรากฏการณ์อื่น ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างทำการวิจัย ซึ่งอาจมีความสำคัญมากกว่าการทดสอบสมมติฐาน

ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2559: 23) ได้กล่าวว่าสมมติฐานในการวิจัยมีความสำคัญ และมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัย เพราะสมมติฐานเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสามารถยึดเป็นแนวทางในการที่ จะค้นหาความจริงในปัญหานั้น ๆ ความสำคัญหรือประโยชน์ของสมมติฐานอาจสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยจำกัดขอบเขตและทำให้ปัญหาในการวิจัยชัดเจนขึ้น
2. ช่วยให้ผู้วิจัยเลือกข้อมูลที่จะมาศึกษาได้ถูกต้องตรงประเด็นเท่ากับเป็นการ ประหยัดทั้งเวลาและเงินทุนที่จะต้องใช้ในการวิจัย
3. ช่วยในการพิจารณาว่าตัวแปรอะไรบ้างที่จะนำมาศึกษา
4. ช่วยผู้วิจัยในการพิจารณาว่าควรออกแบบการวิจัยแบบใด จึงจะเหมาะสมกับ ปัญหาที่ศึกษา เช่น จะใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างไร เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร จะวัดการแปรค่าของตัวแปร บางตัวในมาตราใด จะใช้สถิติอะไรทดสอบ เป็นต้น
5. ช่วยกำหนดขอบเขตในการตีความหมายของผลวิจัย และรู้ว่าควรสรุปออกมาในแง่ ใด ประเด็นใด เป็นต้น

จากประโยชน์ของสมมติฐานการวิจัยจะพบว่า สมมติฐานการวิจัยมีประโยชน์ทั้งในการ กำหนดตัวแปรการวิจัยที่ทำการศึกษา การกำหนดรูปแบบการวิจัยที่จะทำการทดสอบทางสถิติ และ การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลให้เหมาะสม

## ความหมายของการออกแบบการวิจัย

มีผู้ให้ความหมายการออกแบบการวิจัยไว้ ดังนี้

Kerlinger (1986: 279) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง แบบแผนและโครงสร้างของการศึกษาที่ทำให้ได้คำตอบของปัญหาการวิจัย ซึ่งเป็นความหมายที่แสดงถึงผลที่ได้จากการออกแบบการวิจัย

สุวิมล ว่องวานิช (2550: 40) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง การออกแบบการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล แบบวิจัยที่ใช้ต้องเหมาะสม ทำให้ตอบโจทย์ปัญหาวิจัยได้ดี

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2551: 124) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง แผน โครงสร้าง และยุทธวิธีในการศึกษาค้นคว้า โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้คำตอบต่อปัญหาที่ทำการวิจัยอย่างถูกต้อง แม่นยำ เป็นปรนัย และเพื่อควบคุมหรือขจัดอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนที่ส่งผลต่อการวิจัย

สุวิมล ตีรกานันท์ (2551: 85) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง ขั้นตอนการเชื่อมโยงการอ้างอิงเชิงทฤษฎีเข้าสู่การอ้างอิงเชิงประจักษ์

วรรณิ แกมเกตุ (2555: 108) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง การกำหนดแผนการดำเนินงานที่แสดงถึงรูปแบบ แนวทาง และวิธีการที่มีระบบมีขั้นตอนในการวิจัย เพื่อให้ได้คำตอบสำหรับปัญหาการวิจัยที่มีความตรง เป็นปรนัย และแม่นยำ ภายใต้ทรัพยากรที่ประหยัด

ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์ (2557: 106) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง การวางแผนดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบ และใช้ระเบียบวิธีการวิจัยให้เหมาะสม

พรรณี ลีกิจวัฒน์ (2559: 281) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง แผนการวิจัยที่แสดงถึงรูปแบบความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรในการวิจัย และวิธีการดำเนินการวิจัยตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบต่อคำถามของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แบบการวิจัย หมายถึง แผนการวิจัยที่แสดงถึงรูปแบบความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรในการวิจัย และวิธีการดำเนินการวิจัยตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบต่อคำถามของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

พิชิต ฤทธิจรูญ (2559: 120) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัย หมายถึง การกำหนดกรอบการวิจัยที่เกี่ยวกับโครงสร้าง รูปแบบการวิจัย ขอบเขตการวิจัย และแนวดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัยที่กำหนดไว้

จากความหมายของการออกแบบการวิจัยที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การออกแบบการวิจัย หมายถึง การวางแผนการดำเนินการวิจัยอย่างรอบคอบถูกต้องและเหมาะสมเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบของประเด็นที่นักวิจัยตั้งไว้

## จุดมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัย

มีผู้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัยไว้ ดังนี้

สุวิมล ตีรกานันท์ (2551: 86) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัยว่าแบ่งออกเป็น 2 ประการ ดังนี้

1. เพื่อให้ได้แนวทางไปสู่คำตอบปัญหาการวิจัยที่มีความตรง มีความเป็นปรนัย มีความแม่นยำและในขณะเดียวกันก็ประหยัดทรัพยากรที่จะต้องใช้

## 2. เพื่อควบคุมความแปรปรวน อันได้แก่

2.1 จัดให้ความแปรปรวนของตัวแปรที่ศึกษามีค่าสูงสุด (to maximize the variance of the variable) เป็นการจัดการกระทำให้ตัวแปรที่เลือกมาศึกษาแสดงความแปรปรวนในกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรที่ต้องการศึกษาให้มากที่สุด

2.2 ลดความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนแบบสุ่มที่เกิดจากการวัดตัวแปรให้มีค่าต่ำสุด (to minimize the error) เป็นความพยายามลดความคลาดเคลื่อนในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยความคลาดเคลื่อนนี้อาจเกิดขึ้นจากเครื่องมือที่ใช้ หรือผู้เก็บข้อมูลเอง หรือกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายก็เป็นได้

2.3 ควบคุมความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรเกินและตัวแปรแทรกซ้อน (to control the variance of extraneous of “unwanted” variables) ลักษณะของตัวแปรทั้ง 2 ชนิดจะพบได้จากลักษณะของกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรที่ศึกษา ในขณะที่เดียวกันก็สามารถพบได้จากตัวแปรภายนอกอื่น ๆ ที่ไม่ได้เลือกมาศึกษา หากในขั้นตอนของการออกแบบการวิจัยมีการพิจารณาประเด็นนี้ ย่อมทำให้ผู้วิจัยมีโอกาสที่จะควบคุมการส่งผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาได้มากยิ่งขึ้น

วรรณิ แกมเกตุ (2555: 108) ได้กล่าวว่าการออกแบบการวิจัยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้ได้คำตอบสำหรับปัญหาการวิจัยที่มีความตรง ถูกต้องแม่นยำ เป็นปรนัยและประหยัดมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. เพื่อควบคุมความแปรปรวน การควบคุมความแปรปรวนมีหลักการ 3 ประการ คือ การศึกษาให้ครอบคลุมขอบข่ายของปัญหาการวิจัยให้มากที่สุด การควบคุมอิทธิพลของสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่อยู่ในขอบข่ายของการวิจัย แต่ส่งผลต่อการวิจัยให้ได้มากที่สุด

ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์ (2557: 107) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ได้คำตอบตามประเด็นปัญหา การออกแบบการวิจัยได้กระทำโดยความระมัดระวังบนพื้นฐานของกฎ ทฤษฎี และประสบการณ์ กำหนดกรอบแบบแผนการวิจัยอย่างรอบคอบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จึงได้คำตอบหรือผลการวิจัยที่เที่ยงตรง มีความเป็นปรนัย ถูกต้องแม่นยำ และน่าเชื่อถือ

2. เพื่อควบคุมความแปรปรวนของตัวแปร การทำให้ความแปรปรวนของตัวแปรที่ศึกษามีค่าสูง ลดความคลาดเคลื่อนและความแปรปรวนโดยการสุ่ม และควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน โดยการเลือกเทคนิคการสุ่ม แบบแผนการวิจัยที่เหมาะสม เช่น การวิจัยเชิงทดลองกึ่งทดลอง เป็นต้น

3. เพื่อให้การวัดตัวแปรถูกต้องแม่นยำ การออกแบบการวิจัยได้กำหนดตัวแปรให้นิยามเชิงทฤษฎี นิยามเชิงปฏิบัติการ และเลือกวิธีการทางสถิติไว้อย่างเหมาะสม จะทำให้การวัดตัวแปรแต่ละประเภทถูกต้องแม่นยำ ลดความแปรปรวน และความคลาดเคลื่อนได้

4. เพื่อให้การวิจัยดำเนินการอย่างเป็นระบบ ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัย ที่จะทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร นอกจากนี้ยังสามารถติดตามตรวจสอบความก้าวหน้าและปัญหาอุปสรรคของการวิจัย ปัจจุบันองค์การหรือหน่วยงานผู้ให้ทุนวิจัยต้องให้ผู้รับทุนรายงาน

ความก้าวหน้าการวิจัยเป็นช่วง ๆ เพื่อทราบว่าได้ทำกิจกรรมอะไรบ้าง มีปัญหาและข้อเสนอแนะอย่างไร การออกแบบการวิจัยที่ดีจะทำให้ผู้วิจัยดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

5. เพื่อการประหยัด โครงการวิจัยได้วางแผนความต้องการ “ทรัพยากร” อันรวมถึงบุคลากร งบประมาณ และวัสดุประสงค์ไว้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะงบประมาณต้องยึดถือตามระเบียบการเงินของกระทรวงการคลัง การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ต้องอยู่บนพื้นฐานของเหตุและผล ไม่ฟุ่มเฟือย และการทำงานวิจัยให้เสร็จตามแผนการวิจัยย่อมจะทำให้ประหยัดทั้งบุคลากร งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ และเวลาด้วย

พรพรณี ลีกิจวัฒน์ (2559: 282) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการออกแบบการวิจัยมี 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องตรงต่อคำถามของการวิจัยอย่างประหยัด เนื่องจากการออกแบบการวิจัยนั้นเป็นการวางโครงสร้างของการศึกษาเกี่ยวกับความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรในการวิจัย ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล เช่น ชี้ให้เห็นว่า จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง มากน้อยแค่ไหน จากแหล่งใด จะจัดกระทำกับตัวแปรอย่างไร ใช้สถิติชนิดใดในการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนแนวทางในการลงข้อสรุปจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2. เพื่อควบคุมความแปรปรวน ซึ่งความแปรปรวนในที่นี้หมายถึงความแปรปรวนของตัวแปรตาม การควบคุมความแปรปรวนของตัวแปรตามก็เพื่อให้ความแปรปรวนในตัวแปรตามเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระอย่างแท้จริง

จากจุดมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัยที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การออกแบบการวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้คำตอบการวิจัยที่มีความเที่ยงตรง มีความแม่นยำ และประหยัดทรัพยากรที่ใช้ในการวิจัย นอกจากนี้ยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อควบคุมความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในการดำเนินการวิจัย

## ขั้นตอนการออกแบบการวิจัย

มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบการวิจัยไว้ดังนี้

สุวิมล ติरणานันท์ (2551: 90-95) กล่าวว่า การออกแบบการวิจัยมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

### 1. กำหนดขอบเขตการวิจัย

เมื่อผู้วิจัยได้ตัดสินใจเลือกประเด็นที่จะวิจัยแล้ว ผู้วิจัยจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตของการวิจัยให้ชัดเจนก่อนที่จะออกแบบการวิจัย ขอบเขตที่ควรกำหนดประกอบด้วย

- 1) การกำหนดขอบเขตของประชากรที่ต้องการศึกษา
- 2) การกำหนดพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่ต้องการศึกษา
- 3) การกำหนดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาว่าเป็นการศึกษาเกี่ยวกับอดีตหรือปัจจุบันหรืออนาคต

### 2. เลือกรูปแบบของการวิจัย

ในการเลือกรูปแบบของการวิจัย ผู้วิจัยต้องพิจารณาจากเรื่องที่เลือกมาศึกษา ว่ามีกรอบการวิจัยเป็นอย่างไร เมื่อได้กรอบของการวิจัย แล้วจึงทำการเลือกรูปแบบของการวิจัย เนื่องจากการแบ่งรูปแบบของการวิจัยมีหลายแบบขึ้นกับเกณฑ์ที่นำมาใช้ ได้แก่ ลักษณะของข้อมูล

วัตถุประสงค์การศึกษา เป็นต้น ผู้วิจัยควรเลือกรูปแบบที่เหมาะสม และนำไปสู่คำตอบของการวิจัยได้ดีที่สุด ดังรายละเอียดของรูปแบบการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว

### 3. ออกแบบการดำเนินงาน ประกอบด้วย

#### 3.1 ออกแบบการสุ่มตัวอย่าง (Sampling design)

ผู้วิจัยมักจะพบเสมอว่าประชากรที่ต้องการศึกษามีขนาดใหญ่ จนไม่สามารถศึกษาทั้งประชากรได้ จำเป็นที่จะต้องนำเพียงบางส่วนของประชากรที่มีความเป็นตัวแทนมาศึกษา การที่จะได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทน ผู้วิจัยจำเป็นต้องอาศัยเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง (sampling techniques)

หลักการที่สำคัญของการสุ่มตัวอย่าง คือ

- 1) เลือกวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ทำให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร
- 2) ขนาดของกลุ่มตัวอย่างต้องมีขนาดพอเหมาะทั้งในด้านทฤษฎีและในด้านการปฏิบัติ

ปฏิบัติ

การสุ่มตัวอย่างที่ดีจะต้องเปิดโอกาสให้ทุกหน่วยของประชากรมีโอกาสเท่า ๆ กันที่จะได้รับการคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง เรียกการสุ่มตัวอย่างประเภทนี้ว่า probability sampling แบ่งออกเป็น 5 วิธี คือ

- 1) Simple random sampling
- 2) Systematic random sampling
- 3) Stratified random sampling
- 4) Cluster random sampling
- 5) Multi-stage random sampling

การสุ่มประเภทนี้ทำให้สามารถสรุปอ้างอิงผลงานวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา กลับไปยังประชากรที่ศึกษาได้ด้วยวิธีการทางสถิติ แต่ในบางกรณีนักวิจัยไม่สามารถใช้วิธีดังกล่าวข้างต้นได้เพราะมีข้อจำกัดต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง จึงต้องหันมาใช้การเลือกตัวอย่างอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า Non-probability sampling และเพื่อความเหมาะสมตำราหลายเล่มจะใช้คำว่า “selection” แทนคำว่า “sampling” เพราะเป็นวิธีการเลือกตัวอย่างโดยไม่มีกลุ่ม ทำให้ตัวอย่างที่ได้ไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของประชากรที่ศึกษา วิธีเลือกตัวอย่างเหล่านี้ ได้แก่

- 1) Purposive selection
- 2) Accidental selection
- 3) Quota selection

วิธีการในชุดนี้มักจะใช้เพื่อความสะดวก และมีเวลาจำกัดในการศึกษา หรือต้องการศึกษาหรือวิเคราะห์ที่มีลักษณะเป็นการศึกษาเฉพาะกรณี (case study) การสรุปผลจะทำได้เฉพาะกลุ่มที่ทำการศึกษา หรือสรุปภายใต้สภาพการณ์ที่มีเงื่อนไขเช่นเดียวกันเท่านั้น รายละเอียดของการสุ่มตัวอย่างจะกล่าวต่อไป

#### 3.2 ออกแบบการวัดตัวแปร (Measurement design)

ในการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน ต้องมีเครื่องมือที่มีความเฉพาะเจาะจง มีความแม่นยำในการวัด โดยมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1) ศึกษาลักษณะของตัวแปรว่าเป็นตัวแปรเดี่ยว หรือตัวแปรรวม หรือตัวแปรคุณลักษณะแฝง

2) กำหนดรูปแบบและวิธีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ตัวแปรแทรกซ้อนในทางสังคมศาสตร์ส่วนใหญ่จะเกิดจากความแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้ จึงมีเทคนิคการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนเหล่านี้หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่

2.1) Randomization เป็นการสุ่มตัวอย่างเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน อันเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ แบ่งการสุ่มเป็น 2 ขั้นตอน คือ random selection และ random assignment ซึ่งเป็นการทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความเท่าเทียมกันเมื่อเริ่มต้นทำการวิจัย จะพบได้ในการวิจัยเชิงทดลอง

2.2) Matching เป็นการจับคู่ตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายกันทีละคู่เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความใกล้เคียงกันมากที่สุด พบในการวิจัยเชิงทดลองเช่นกัน

2.3) Blocking ในการวิจัยเชิงทดลองมีการแยกกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกันออกเป็นกลุ่มย่อย โดยแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนทั้งนี้เพื่อดูผลการวิจัยที่เกิดในแต่ละกลุ่มย่อยที่แตกต่างกันนั้น

2.4) ควบคุมด้วยวิธีทางสถิติ เช่น สหสัมพันธ์บางส่วน (part and partial correlation) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ใช้ได้ทั้งการวิจัยเชิงทดลองและการวิจัยที่ไม่ใช่การวิจัยเชิงทดลอง

2.5) เลือกตัวแปรซ้อนนั้นมาเป็นตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่งที่ทำการศึกษา จากนั้นนำผลที่ได้มาแยกตามระดับหรือกลุ่มของตัวแปรแทรกซ้อน เพื่อดูความแตกต่างที่เกิดขึ้น วิธีนี้ใช้ได้ทั้งในการวิจัยที่ไม่ใช่การวิจัยเชิงทดลองและการวิจัยเชิงทดลอง

3) กำหนดลักษณะข้อมูลที่ใช้ว่าเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิ ถ้าเป็นข้อมูลปฐมภูมิจะต้องมีกระบวนการสร้างเครื่องมือ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเข้ามาเกี่ยวข้อง ส่วนข้อมูลทุติยภูมิจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำมาใช้

4) ให้ความหมายหรือนิยามเชิงทฤษฎีและนิยามปฏิบัติการแก่ตัวแปรที่ต้องการวัด

5) เลือกใช้และกำหนดมาตรวัดของตัวแปร

6) กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

6.1) การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลได้แก่

- แบบสอบถาม
- แบบทดสอบ
- แบบสัมภาษณ์
- แบบสังเกต
- แบบบันทึกข้อมูล

6.2) กำหนดรูปแบบของคำตอบที่เหมาะสม ได้แก่

- แบบเติมคำ (short answer)
- แบบตัวเลือก (multiple choice)
- แบบจัดลำดับ (ranking)



- แบบประเมินค่า (rating)

6.3) กำหนดวิธีตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

- วิธีตรวจสอบความเที่ยง (reliability)

- วิธีตรวจสอบความตรง (validity)

3.3 การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis design) มี 2 ประเภท คือ

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยอาศัยวิธีการทางสถิติเข้ามาช่วย แบ่งเป็น

1.1) ชนิดของสถิติที่ใช้ แบ่งเป็น

1.1.1) สถิติบรรยาย (descriptive statistics) ใช้ในการบรรยายลักษณะหรือบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง หรือประชากร

1.1.2) สถิติอนุมาน (inferential statistics) แบ่งเป็น Parametric statistics และ Nonparametric statistics ใช้ในการสรุปอ้างอิงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกลับไปยังประชากรโดยมีเงื่อนไขว่า กลุ่มตัวอย่างนั้นต้องมีความเป็นตัวแทนของประชากรที่ต้องการอ้างอิง

1.2) ข้อพิจารณาในการเลือกใช้เทคนิคทางสถิติแต่ละประเภท ผู้วิจัยจะต้องพิจารณา

1.2.1) มาตรวัดตัวแปร

1.2.2) ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และความเป็นตัวแทนของประชากร

1.3) เป้าหมายของการวิเคราะห์ว่าต้องการอธิบายตัวแปร หรือต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในลักษณะใด ในการวิจัยมักจะพบการศึกษาตัวแปรอยู่ 5 ลักษณะ คือ

1.3.1) บรรยายหรือ อธิบายตัวแปรเพียงตัวเดียว (X)

1.3.2) ศึกษาตัวแปรเดียวและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากร ( $X_1 = X_1$ )

1.3.3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Qualitative data analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่ได้จากการบรรยายลักษณะหรือสภาพของเหตุการณ์ โดยใช้หลักความเป็นเหตุเป็นผล วิธีการที่ใช้กันอยู่ ได้แก่

2.1) Content analysis เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาของข้อมูลที่รวบรวมมาได้ทั้งหมด โดยแยกให้เห็นส่วนประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบนั้น

2.2) Pattern matching เป็นวิธีการสร้างรูปแบบ (pattern) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรขึ้นจากทฤษฎี แนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาเปรียบเทียบกับรูปแบบที่สร้างไว้ว่ามีความสอดคล้องหรือแตกต่างกันอย่างไร และวิเคราะห์ถึงลักษณะและสาเหตุของความแตกต่างที่เกิดขึ้น

2.3) Explanation-building เป็นลักษณะหนึ่งของ pattern matching ที่พิเศษออกไปตรงที่จะต้องอธิบายถึงความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรที่เกิดขึ้น ซึ่งจะมีความซับซ้อนและยุ่งยากมากกว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสร้างขึ้นจากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัย มีการยืนยันลักษณะของ explanation-building ที่สร้างขึ้นด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์

2.4) Time-series analysis มีลักษณะเหมือน time-series ในการวิจัยเชิงทดลองแบ่งเป็น simple time-series และ complex time-series เป็นการศึกษถึงการเปลี่ยนแปลงของลักษณะหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา

2.5 Logical analysis เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์และผลที่เกิดขึ้นตามมา วิเคราะห์โดยใช้เมตริกซ์แสดงความเป็นสาเหตุและผลที่ตามมา

#### 4. กำหนดเวลาในการดำเนินงาน

ผู้วิจัยต้องประมาณการเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นของการวิจัย เวลาที่กำหนดควรเป็นเวลาที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป ส่วนใหญ่มักกำหนดเป็นตารางเวลาการทำงานที่เรียกว่า Bar Chart

#### 5. กำหนดงบประมาณที่ใช้

ค่าใช้จ่ายในการวิจัยเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยต้องประมาณการล่วงหน้า ในกรณีขอทุนการวิจัย การกำหนดงบประมาณจะต้องมีความเป็นเหตุเป็นผล และควรแสดงรายละเอียดอย่างชัดเจน เพื่อประกอบการพิจารณา หรือในกรณีที่ไม่ได้ขอทุนการกำหนดรายละเอียดค่าใช้จ่ายไว้จะช่วยลดปัญหาทางการเงินในการวิจัยได้มาก

เมื่อผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบการวิจัยแล้ว ขั้นตอนต่อไปผู้วิจัยจะนำผลที่ได้มาเขียนเป็นข้อเสนอโครงการวิจัย (research proposal) เพื่อใช้เป็นแผนในการดำเนินการวิจัยต่อไป

ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์ (2557: 108-109) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการออกแบบการวิจัยว่าการออกแบบการวิจัยนั้นกระทำหลังจากนักวิจัยได้กำหนดชื่อเรื่องวิจัย สมมติฐาน และวัตถุประสงค์แล้ว จากนั้นจึงจะมาออกแบบดำเนินการวิจัยในเชิงปฏิบัติ การออกแบบการวิจัยนี้จะต้องทำให้ครอบคลุมกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่ “การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล การสรุปผล และการจัดทำรายงานการวิจัย” การออกแบบการวิจัยเป็นกระบวนการวางแผนโครงการวิจัย หรือเค้าโครงการวิจัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตการวิจัย ควรกลับไปทบทวนว่าเรื่อง หรือประเด็นปัญหาการวิจัย ข้อคำถาม วัตถุประสงค์ สมมติฐาน การกำหนดตัวแปรและกรอบแนวคิดว่าเป็นที่พอใจหรือยัง จะปรับปรุงอะไรให้หนักแน่นขึ้น เพื่อยืนยันความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของเรื่องวิจัยและตัดสินใจวางแผนการวิจัยให้สอดคล้องกับเรื่องวิจัย

2. การกำหนดระเบียบวิธีการวิจัย จากขอบเขตของเรื่องวิจัยจะช่วยให้แก่นักวิจัยซึ่งจะเป็นสถาปนิกออกแบบการวิจัยตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีการวิจัยอย่างไร โดยทั่วไปแล้วการกำหนดระเบียบวิธีการวิจัยมีดังต่อไปนี้

2.1 การเลือกประเภทการวิจัย

2.2 การศึกษาข้อมูล คือ การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากวรรณกรรมต่าง ๆ และข้อมูลปฐมภูมิจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น

2.3 เลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นใคร กลุ่มไหน อยู่ที่ไหน จะคัดเลือกอย่างไร วิธีการสุ่มอย่างไร และใช้จำนวนเท่าใดเพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2.4 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ถ้าหากเป็นการวิจัยเชิงสำรวจและเชิงคุณภาพ จะใช้เครื่องมืออะไรเก็บข้อมูล โดยพิจารณาถึงระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างด้วย

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณต้องระบุชนิดสถิติที่ใช้ มาตราวัดตัวแปร และโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพก็ต้องระบุว่าวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อการสร้างรูปแบบ เป็นต้น

3. การกำหนดแผนกิจกรรม การระบุกิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตั้งแต่เริ่มต้น จนสำเร็จ

4. การกำหนดทรัพยากรที่ใช้ ประกอบด้วย บุคลากร เงินงบประมาณ และวัสดุอุปกรณ์ที่ จำเป็นต้องใช้อย่างชัดเจน

5. การจัดทำโครงการวิจัย เมื่อออกแบบการวิจัยตามขั้นตอนต่าง ๆ เหมาะสมแล้วสถาปนิก ออกแบบการวิจัยก็จัดทำหรือเตรียมโครงการวิจัยให้สมบูรณ์ เพื่อใช้สำหรับเสนอขอทุนการวิจัย หรือ เป็นคู่มือของนักวิจัยต่อไป

จากขั้นตอนการออกแบบการวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่าขั้นตอนการออกแบบการวิจัยมีลำดับ เริ่มจาก (1) การกำหนดขอบเขตการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดประชากร ด้านภูมิศาสตร์ และ ระยะเวลาดำเนินการวิจัย (2) กำหนดรูปแบบการวิจัยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การวิจัยและลักษณะ ข้อมูล (3) ออกแบบการดำเนินการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย การสุ่มตัวอย่าง การวัดค่าตัวแปรโดยใช้ เครื่องมือการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูล ถ้าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะ เกี่ยวข้องกับสถิติที่ใช้ แต่ถ้าเป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะจะเป็นการวิเคราะห์เนื้อหา (4) กำหนดเวลาใน การดำเนินการวิจัย และ 5) กำหนดงบประมาณที่ใช้ดำเนินการวิจัย

## ตัวอย่าง ตัวแปรและสมมติฐานการวิจัยในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา

### ตัวอย่างที่ 5.1 สาระศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม

ชื่อวิจัย : การพัฒนาทักษะการประกอบศาสนพิธี (งานมงคล) ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ (วิศิษฐ์ มาแย้ม, 2558: 3)

ตัวแปรต้น คือ การสอนโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการประกอบศาสนพิธี (งานมงคล)

สมมติฐานการวิจัย : นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การแสดงบทบาท สมมติมีทักษะการประกอบศาสนพิธี (งานมงคล) ผ่านเกณฑ์การประเมิน

### ตัวอย่างที่ 5.2 สาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม

ชื่อวิจัย : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กฎหมายแพ่ง ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนทวีธาภิเศก โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (ชลชุกาลต์ อินทร์พิทักษ์, 2558: 33)

ตัวแปรต้น คือ ชุดการเรียนรู้

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายแพ่ง

สมมติฐานการวิจัย : นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายแพ่ง โดยใช้การสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### ตัวอย่างที่ 5.3 สารเศรษฐศาสตร์

ชื่อวิจัย : ผลของการใช้แบบฝึกเสริมทักษะในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีรัตนบุรี (ณัฐวดี ชมภูหลวง, 2558: 4)

ตัวแปรต้น คือ แบบฝึกเสริมทักษะ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

สมมติฐานการวิจัย : นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### ตัวอย่างที่ 5.4 สารประวัติศาสตร์

ชื่อวิจัย : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บุคคลสำคัญของอยุธยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป (ทัศนพล สุดโต, 2558: 30)

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนสำเร็จรูป

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บุคคลสำคัญของอยุธยา

สมมติฐานการวิจัย : นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บุคคลสำคัญของอยุธยา โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### ตัวอย่างที่ 5.5 สารภูมิศาสตร์

ชื่อวิจัย : ผลของการใช้สื่อประสมในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ลักษณะทางกายภาพของทวีปอเมริกาเหนือ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบวรนิเวศ (จริยาภรณ์ ดิลกศรี, 2558: 25)

ตัวแปรต้น คือ สื่อประสม

ตัวแปรตาม คือ ความรู้ความเข้าใจ

สมมติฐานการวิจัย : นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ลักษณะทางกายภาพของทวีปอเมริกาเหนือ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อประสมผ่านเกณฑ์การประเมิน

### สรุป

การทำวิจัยในชั้นเรียนนั้นครูนักวิจัยจะมีการกำหนดตัวแปรที่จะทำการศึกษา ซึ่งตัวแปรหมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรือคุณลักษณะที่ครูนักวิจัยต้องการจะศึกษา โดยมีค่าแปรเปลี่ยนได้ในแต่ละหน่วยของประชากรที่ศึกษา ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม โดยตัวแปรที่สองตัวครูนักวิจัยจะสามารถกำหนดได้จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้มาตราการวัดค่าตัวแปรจำแนกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) มาตราอันดับ (Ordinal Scale) มาตราอันตรภาค (Interval

Scale) และมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) ในการทำวิจัยในชั้นเรียนครูนักวิจัยควรกำหนดมาตรวัดตัวแปรให้ถูกต้องเพื่อนำไปสู่การสร้างเครื่องมือและวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับระดับตัวแปรต่อไป

นอกจากจะทำการกำหนดตัวแปรแล้วการวิจัยในชั้นเรียนจะมีการตั้งสมมติฐานการวิจัยขึ้น โดยสมมติฐานการวิจัย หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาการวิจัยไว้ล่วงหน้า ซึ่งการคาดคะเนจะมาจากผลของการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครูนักวิจัยจะตั้งสมมติฐานการวิจัยบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง มีความชัดเจนและต้องเป็นสิ่งที่สามารถทดสอบหรือพิสูจน์ได้ เนื่องจากสมมติฐานเป็นการคาดคะเนคำตอบผลการวิจัยไว้ล่วงหน้า ทั้งนี้สมมติฐานการวิจัยมีประโยชน์ทั้งในการกำหนดตัวแปรการวิจัยที่ทำการศึกษา การกำหนดรูปแบบการวิจัยที่จะทำการทดสอบทางสถิติ และการเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลให้เหมาะสม

ส่วนขั้นตอนการออกแบบการวิจัยถือเป็นขั้นตอนสำคัญเพราะจะทำให้ครูนักวิจัยสามารถวางแผนการดำเนินการวิจัยที่จะนำไปสู่การค้นหาคำตอบการวิจัยอย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยขั้นตอนการออกแบบการวิจัยมีขั้นตอนสำคัญประกอบด้วย (1) การกำหนดขอบเขตการ (2) กำหนดรูปแบบการวิจัย (3) ออกแบบการดำเนินการวิจัย (4) กำหนดเวลาในการดำเนินการวิจัย และ (5) กำหนดงบประมาณที่ใช้ดำเนินการวิจัย

### คำถามทบทวน

1. จงอธิบายความหมายของตัวแปรการวิจัย
2. ตัวแปรการวิจัยแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง จงยกตัวอย่างประกอบ
3. มาตราการวัดค่าตัวแปรมีกี่ประเภท อะไรบ้าง
4. เพราะเหตุใดนักวิจัยจึงต้องกำหนดมาตราการวัดตัวแปรตามข้อมูลที่ศึกษา
5. จงอธิบายลักษณะของสมมติฐานการวิจัยที่ดีมา 5 ข้อ
6. ประโยชน์ของสมมติฐานการวิจัยมีอะไรบ้าง
7. การเขียนสมมติฐานการวิจัยส่วนใหญ่จะเขียนในรายงานวิจัยบทที่เท่าไร เพราะเหตุใด
8. จงอธิบายการออกแบบการวิจัยว่ามีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

### เอกสารอ้างอิง

จริยาภรณ์ ดิลกศรี. (2558). ผลของการใช้สื่อประสมในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ลักษณะทางกายภาพของทวีปอเมริกาเหนือ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบวรนิเวศ. รายงานวิจัยในชั้นเรียน ประกอบการเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา. สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ชลชุกาลต์ อินทร์พิทักษ์. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง กฎหมายแพ่ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนทวีธาภิเศก โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้. รายงานวิจัยในชั้นเรียน ประกอบการเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา. สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ณรงค์ โพธิ์พุกษานันท์. (2557). ระเบียบวิธีการวิจัย: หลักการ แนวคิดและเทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: บริษัท แอคทีฟ พรินท์ จำกัด.

- ณัฐวดี ชมพูหลวง. (2558). ผลของการใช้แบบฝึกเสริมทักษะในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีรัตนบุรี. รายงานวิจัยในชั้นเรียน ประกอบการเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา. สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ทัศน์พล สุดโต. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บุคคลสำคัญของอยุธยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป. รายงานวิจัยในชั้นเรียน ประกอบการเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา. สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น: ฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธน์ เถลิงเฉลิม. (2556). วิจัยการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัททวิ พริน (1991) จำกัด.
- พรรณิ ลีกิจวัฒน์. (2559). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.
- พิชิต ฤทธิจรรณ. (2559). เทคนิคการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล วรคำ. (2559). การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: ตักศิลาการพิมพ์.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2556). ปรัชญาการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2555). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). วิธีวิทยาการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิศิษฐ์ มาแย้ม. (2558). การพัฒนาทักษะการประกอบศาสนพิธี (งานมงคล) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ. รายงานวิจัยในชั้นเรียน ประกอบการเรียนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา. สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ. (2559). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ตีรกานันท์. (2551). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). เคล็ดลับการทำวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Kerlinger, F.N. (1986). *Foundations of Behavioral Research*. Japan: CBS College Publishing.