

บทที่ 4

ตัวแปรในการวิจัย

สิ่งที่เราจะศึกษาค้นคว้าหรือทำวิจัยตามจุดประสงค์ของการวิจัย หรือปัญหาการวิจัยในทางภาษาของการวิจัยเราเรียกว่า ตัวแปร หัวข้อวิจัยหรือชื่อเรื่องวิจัยเรื่องเดียว อาจจะมีตัวแปร มากกว่าหนึ่งตัวก็ได้ ขึ้นอยู่กับประเด็นปัญหาหรือข้อสงสัยของผู้วิจัย ตัวแปรแต่ละตัวจะมีลักษณะแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ในการจัดประเภทของตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวค่าที่วัดออกมาจะมีระดับของการวัดที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการแปรค่าว่ามีมากน้อยแค่ไหน และมีคุณสมบัติอย่างไร แต่ก่อนที่ผู้วิจัยจะวัดค่าของตัวแปรแต่ละตัวจำเป็นจะต้องนิยามตัวแปรให้ชัดเจนก่อนทุกครั้งเพื่อให้ผลของการวัดตรงกับคุณลักษณะของตัวแปรนั้น

โครงร่างเนื้อหา

- 4.1 ความหมายของตัวแปร
- 4.2 ประเภทของตัวแปร
- 4.3 ระดับการวัดตัวแปร
- 4.4 การนิยามตัวแปร

สาระสำคัญ

1. ตัวแปรหมายถึง ลักษณะ คุณสมบัติ หรือ อาการกิริยาของหน่วยต่าง ที่จะทำการศึกษาหรือวิจัยมีค่าหรือลักษณะที่แตกต่างกัน
2. ประเภทของตัวแปร การแบ่งประเภทของตัวแปร เราใช้เกณฑ์ตามคุณสมบัติที่แตกต่างกันของตัวแปร เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทมี 4 ลักษณะ คือ เกณฑ์ด้านปริมาณ หรือคุณลักษณะ ความต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และเกณฑ์ในการจัดกระทำได้หรือไม่ของผู้วิจัย

3. ระดับการวัดตัวแปร ตัวแปรบางอย่างเราสามารถวัดได้เพียงผิวเผินบางอย่างเราสามารถวัดได้อย่างละเอียดซึ่งความแตกต่างในเรื่องนี้เราเรียกว่า ระดับของการวัด มี 4 ระดับ คือ มาตรฐานนามบัญญัติ มาตรฐานอันดับ มาตรฐานอันดับ และมาตรฐานอัตราส่วน

4. การนิยามตัวแปร เป็นการให้ความหมายหรือการอธิบายตัวแปรที่จะวัดให้ชัดเจนสามารถสังเกตและวัดค่าออกมาได้ มีผลทำให้ค่าที่วัดได้มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อศึกษาบทนี้จบแล้วนักศึกษาจะสามารถ

1. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของตัวแปรได้
2. อธิบายการแบ่งประเภทของตัวแปรได้
3. จำแนกตัวแปรออกตามประเภทต่าง ๆ ได้
4. อธิบายความแตกต่างของระดับการวัดตัวแปรได้
5. จำแนกตัวแปรตามระดับการวัดได้
6. นิยามตัวแปรที่กำหนดให้ได้

ตัวแปร (Variable) หมายถึง ลักษณะ คุณสมบัติหรืออาการกิริยาของหน่วยต่าง ๆ ที่จะศึกษาหรือวิจัยมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะแตกต่างกันจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง สภาพการณ์หนึ่งไปยังอีกสภาพการณ์หนึ่ง จากปรากฏการณ์หนึ่งไปยังอีกปรากฏการณ์หนึ่ง จากเวลาหนึ่งไปยังอีกเวลาหนึ่ง ลักษณะหรือคุณสมบัตินั้น ๆ มีการแปรค่าในสถานการณ์ที่เราสนใจหรือศึกษาอยู่ ลักษณะและคุณสมบัติหรืออาการกิริยาของหน่วยต่าง ๆ ที่ไม่มีความแตกต่างกันในสภาพการณ์ที่ทำวิจัยเราเรียกว่า **ตัวคงที่ (Constant)** เช่น จำนวนนิ้วมือ นิ้วเท้าของคนปกติ ค่าจ้างแรงงาน ตามกฎหมายกำหนดในแต่ละพื้นที่ เป็นต้น

ตัวแปรในทางจิตวิทยา เรียกว่า ภาวะสันนิษฐาน (Construct) ซึ่งหมายถึง ผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์หรือการรวมตัวกันของหน่วยย่อย ๆ เกิดเป็นสิ่งที่ได้สิ่งหนึ่งขึ้นมาซึ่งในทางการวิจัยเราเรียกว่า **ตัวแปร** นั้นเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ภาวะสันนิษฐานทางกายภาพ (Physical construct) หมายถึงลักษณะพฤติกรรม กิริยาท่าทาง ที่เป็นรูปธรรม สามารถสังเกตความแตกต่างได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ภาวะสันนิษฐานที่เกี่ยวกับสิ่งเร้าภายนอก เช่น

- อุณหภูมิของอากาศรอบตัวเรา
- เสียงรบกวนภายนอก
- กลิ่นเหม็นเน่าจากกองขยะ
- เสียงดังของรถยนต์
- เสียงดังจากโรงงาน
- เสียงดังจากการก่อสร้าง

ฯลฯ

ภาวะสันนิษฐานที่เกี่ยวกับพฤติกรรมตอบสนองทางกายและวาจา เช่น

- ท่าทางการเดิน การนั่ง
- การแต่งกาย
- การแสดงออกทางสีหน้า

- การใช้มือในการปฏิบัติงาน
- การพูด

ฯลฯ

ภาวะสันนิษฐานที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพและฐานะทางสังคม เช่น

- ความสูง
- น้ำหนัก
- รูปร่างหน้าตา
- ระดับการศึกษา
- อาชีพ
- ตำแหน่งหน้าที่

ฯลฯ

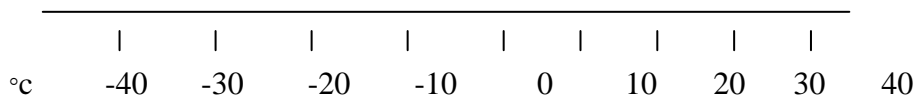
2. ภาวะสันนิษฐานทางปัญญา (Intellectual construct) หมายถึงความรู้สึกรู้สึก
ความคิดเห็น ความเชื่อ เจตคติ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมไม่สามารถ
สังเกตความแตกต่างกันได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความวิตกกังวล
- ความรับผิดชอบ
- แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
- บุคลิกภาพ
- ภาวะความเป็นผู้นำ
- สติปัญญา
- ความสามารถ
- เจตคติ

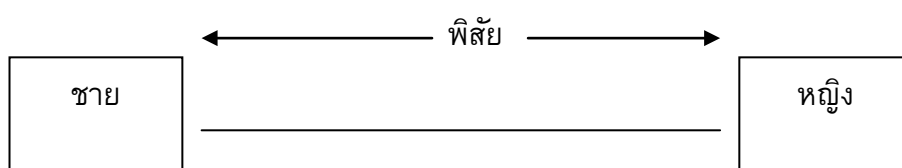
ฯลฯ

พิสัยของตัวแปร พิสัยของตัวแปรหมายถึง ความกว้าง หรือขอบเขตของ
ความสามารถในการแปรค่ามากหรือน้อย เช่น อุณหภูมิของอากาศ เป็นตัวแปรที่มีการ
แปรค่าได้มากในช่วงเวลาหรือสภาพการณ์หนึ่ง อย่างนี้เรียกว่ามีพิสัยกว้าง เพศเป็นตัว
แปรที่แปรค่าได้ 2 ค่าคือ ชายกับหญิง อย่างนี้เรียกว่ามีพิสัยแคบดังแผนภาพ

อุณหภูมิของอากาศมีพิสัยกว้าง



เพศเป็นตัวแปรที่มีพิสัยแคบดังแผนภาพ



จากตัวอย่างจะเห็นว่าพิสัยของตัวแปรทั้ง 2 แตกต่างกัน ตัวอย่างแรกพิสัยกว้างกว่าหรือมีค่าหลากหลาย ส่วนตัวอย่างสองมีพิสัยแคบมากแปรค่าได้ 2 ค่าเท่านั้น

มิติของตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวมีลักษณะที่สลับซับซ้อนแตกต่างกัน บางตัวมีลักษณะที่สลับซับซ้อนมาก บางตัวมีน้อยซึ่งเรียกว่า **มิติของตัวแปร** ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะเพียงมิติเดียวก็ง่ายต่อการเข้าใจและศึกษา เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะสองมิติ สามมิติ ก็จะยากขึ้นมาน้อย เช่น พื้นที่ และปริมาตร แต่ถ้าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะหลายมิติก็ยิ่งจะมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ยากแก่การเข้าใจได้โดยง่าย ถ้าเป็นตัวแปรทางสถิติปัญญาก็ยังมีหลากหลายมิติ เช่น ความสามารถเชิงกล ซึ่งประกอบด้วยความสามารถหลากหลายหรือมีหลายมิติ ได้แก่ ความรู้ทางเครื่องกล ความคล่องแคล่วในการใช้มือ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถด้านเหตุผล เป็นต้น

กิจกรรม 4.1

1. ตัวแปรหมายถึงอะไร จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
2. ภาวะสันนิษฐาน (Construct) หมายถึงอะไร จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
3. พิสัยของตัวแปรและมิติของตัวแปร มีความหมายแตกต่างกันอย่างไร

การแบ่งประเภทของตัวแปรจะต้องกำหนดเกณฑ์ให้ได้ก่อนว่าจะใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่ง ซึ่งเกณฑ์ในการแบ่งก็กำหนดมาจากคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะของตัวแปรที่แตกต่างกัน เช่น ตัวแปรเพศก็จะแบ่งได้เป็น 2 รายการ คือ เพศชาย กับเพศหญิง ทุกคนในกลุ่มสามารถจัดเข้ากลุ่มได้หมด ในการแบ่งอย่างนี้เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งคือ เพศ ซึ่งจะใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งอย่างเดียวกันตลอดจนครบทุกหน่วย

ประเภทของตัวแปร ตัวแปรหมายถึงสิ่งที่แปรค่าได้ ค่าของตัวแปรที่วัดออกมาจะมีคุณสมบัติที่ต่างกันไป ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เราได้นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของตัวแปรได้ 4 เกณฑ์ด้วยกัน ดังรายละเอียดข้างล่างนี้

1. พิจารณาคุณสมบัติของค่าตัวแปรว่าทำเป็นปริมาณได้หรือไม่ได้ เกณฑ์นี้เราสามารถแบ่งตัวแปรออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรเชิงปริมาณ และตัวแปรเชิงคุณภาพ (คุณลักษณะ) ดังนี้

1.1 ตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative variables) หมายถึงคุณสมบัติของตัวแปรที่สามารถเอาตัวเลขเข้าไปแทนค่าได้และมีความหมายในเชิงเปรียบเทียบมากกว่าน้อยกว่าได้ ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เป็นตัวแปรที่มีการแปรค่าในเชิงปริมาณได้ ค่าของตัวแปรจะวัดออกมาเป็นคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนได้ เช่น 50, 55, 60, 65, 72, 81,... ซึ่งคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนสามารถเปรียบเทียบมากกว่าน้อยกว่ากันได้

อุณหภูมิของอากาศในทุก ๆ 1 ชม.ของวัน เป็นตัวแปรที่มีการแปรค่าในเชิงปริมาณค่าจะวัดออกมาเป็นจำนวนองศาเซลเซียส เช่น 32 , 32.5, 32.7, 33,.....

อายุของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ค่าของตัวแปรจะวัดออกมาเป็นจำนวนปี เช่น 19, 18, 17, 20, 21,.....

นอกจากนี้ยังมีตัวแปรเชิงปริมาณ หรือที่เราเรียกว่า ภาวะสันนิษฐานทางปัญญาที่เราสามารถวัดค่าออกมาเป็นปริมาณได้ ดังตัวอย่าง

เจตคติของนักศึกษาต่อมหาวิทยาลัยรามคำแหง เป็นตัวแปรที่อาจมีการแปรค่าในเชิงปริมาณได้โดยอาจแปรค่าออกมาในรูปของมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) ตามมาตรวัดแบบของลิเคิร์ท หรือของออสกูด ซึ่งมาตรวัดเหล่านี้จะวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขแทนค่าเจตคติมากหรือน้อยได้

ความรักประชาธิปไตย และความคิดเห็นของผู้ปกครองต่ออาชีพครู สองตัวแปรนี้สามารถวัดค่าออกมาเป็นปริมาณได้ในทำนองเดียวกันกับตัวแปรเจตคติของนักศึกษาต่อมหาวิทยาลัยรามคำแหง

1.2 ตัวแปรเชิงคุณภาพ(Qualitative variables) หมายถึงคุณสมบัติของตัวแปรที่มีค่าแปรเปลี่ยนในทางคุณลักษณะหรือคุณภาพจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง จากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่ง หรืออีกเวลาหนึ่งไปยังอีกเวลาหนึ่ง โดยมีการแปรค่าจากคุณภาพหนึ่งไปยังคุณภาพหนึ่ง ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

เพศ เป็นตัวแปรที่มีการแปรค่าเชิงคุณภาพโดยแปรค่าออกเป็นชายกับหญิง

การอบรมเลี้ยงดูเด็ก เป็นตัวแปรที่มีการแปรค่าเชิงคุณภาพ โดยแปรค่าออกเป็นการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย แบบเผด็จการ แบบปล่อยปละละเลย

เทคนิคการสอน เป็นตัวแปรที่มีการแปรค่าเชิงคุณภาพ โดยแปรค่าออกเป็นเทคนิคการสอนแบบบรรยาย เทคนิคการสอนแบบอภิปราย และเทคนิคการสอนแบบทีม

จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าตัวแปรเชิงคุณภาพบางชนิดแปรค่าได้ 2 ค่าเช่น เพศ มีชายและหญิง บางชนิดก็แปรค่าได้มากกว่า 2 ค่า

2. พิจารณาคุณสมบัติของตัวแปรว่ามีความต่อเนื่องกันหรือไม่ เกณฑ์นี้เราสามารถแบ่งตัวแปรออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวแปรต่อเนื่องและตัวแปรไม่ต่อเนื่อง

2.1 ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variables) หมายถึง ตัวแปรที่สามารถแปรค่าได้ต่อเนื่องกันภายในช่วงใดช่วงหนึ่งหรือสามารถมีค่าเป็นเลขทศนิยมได้ และสามารถแสดงลำดับที่ได้คือ ค่าที่มากกว่าแสดงว่ามีคุณสมบัติของตัวแปรมากกว่าค่าที่น้อยกว่า เช่น ความสูง น้ำหนัก ราคาสินค้า ความถนัด สติปัญญา ผลการเรียน ซึ่งตัวแปรเหล่านี้สามารถมีค่าเป็นเลขทศนิยมได้ เช่น ความสูง 175.8 ซม. น้ำหนัก 15.5 ก.ก. เป็นต้น

2.2 ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (Discrete variables) หมายถึง ตัวแปรที่แปรค่าอย่างไม่ต่อเนื่อง จะแปรค่าเป็นไปตามรายการคุณสมบัติของตัวแปรในแต่ละรายการหรือไม่สามารถมีค่าเป็นทศนิยมได้ เช่น จำนวนคน จำนวนโต๊ะ จำนวนเก้าอี้ เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถมีค่าเป็นเลขทศนิยมได้ เพราะจะไม่มี ความหมาย เช่น โรงเรียนนี้มีครูจำนวน 20.4 คน หรือมีโต๊ะจำนวน 55.75 ตัว ซึ่งไม่มีความหมาย

การแบ่งตัวแปรใช้เกณฑ์ความต่อเนื่องจะมีประโยชน์ในการเลือกใช้สถิติให้ถูกต้อง เพราะสถิติการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีข้อตกลงเบื้องต้นหรือเงื่อนไข เกี่ยวกับลักษณะข้อมูลของตัวแปรที่วัด

3. พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงเหตุและผล ตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดค่าไว้ก่อนว่ามีค่าอะไรบ้างหรือตัวแปรที่กำหนดให้เป็นสาเหตุ เรียกว่าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรที่เกิดมาทีหลังหรือรู้ค่าทีหลัง เรียกว่าตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ที่เราไม่ต้องการให้มีผลต่อตัวแปรตาม เราเรียกว่าตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกินและอีกตัวแปรหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นมาระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม เรียกว่า ตัวแปรสื่อกลาง การแบ่งตัวแปรตามเกณฑ์นี้มีประโยชน์มากในการวิจัย ซึ่งรายละเอียดของตัวแปรแต่ละตัวมีดังนี้

3.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent variables) หมายถึงตัวแปรที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นมาที่ผู้วิจัยสนใจจะศึกษา ซึ่งเรียกว่าตัวแปรตาม เช่น วิธีการเรียนซึ่งต่างกัน 2 วิธี ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนต่างกัน วิธีการเรียนเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิด ผลการเรียน ที่เรียกว่าตัวแปรตาม

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent variables) หมายถึงตัวแปรที่เป็นผลอันเกิดจากตัวแปรอิสระ จากตัวอย่างข้อ 3.1 ตัวแปรตาม คือ ผลการเรียนของนักเรียน

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การแบ่งประเภทของตัวแปรโดยใช้เกณฑ์นี้เป็นประโยชน์ในการทำวิจัย ตามหัวข้อวิจัยหรือจุดประสงค์ของการวิจัย เราสามารถบอกได้ว่าตัวแปรไหนเป็นตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ตัวแปรไหนเป็นตัวแปรตาม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ชื่อเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระหว่างการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามคู่มือครู

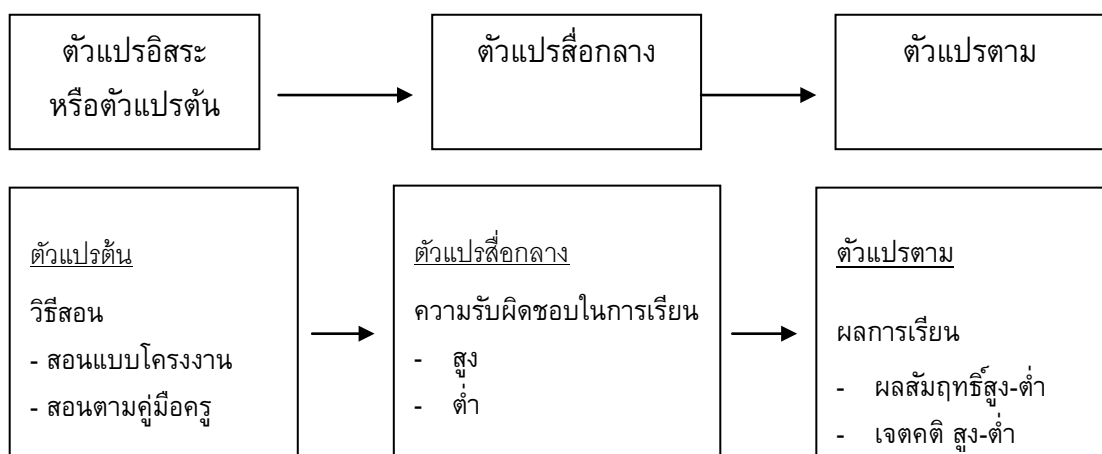
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามคู่มือครู

ตัวแปรตามคือ ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งมี 2 ตัว คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระ คือ วิธีสอน ซึ่งมี 2 วิธี คือ การสอนแบบโครงงานกับการสอนตามคู่มือครู

3.3 ตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน (Extraneous variables) หมายถึง ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นอื่น ๆ ที่เราไม่ต้องการให้เป็นเหตุให้เกิดผลหรือตัวแปรตาม หรือเป็นตัวแปรที่เราไม่ต้องการทราบผลที่เกิดขึ้น จากตัวอย่าง เราต้องการทราบว่าวิธีสอนแบบโครงงานกับวิธีสอนตามคู่มือครู จะทำให้ผลการเรียนต่างกันหรือไม่ ตัวแปรเพศ ประสบการณ์ วุฒิ บุคลิกภาพ ของผู้สอน ระยะเวลาสอน เนื้อหาที่สอน และบรรยากาศของห้องเรียน ตัวแปรเหล่านี้เราเรียกว่าตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน ซึ่งในการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องหาวิธีการควบคุมไม่ให้ส่งผลต่อตัวแปรตามที่กำลังศึกษาอยู่ก็คือผลการเรียนของนักเรียน

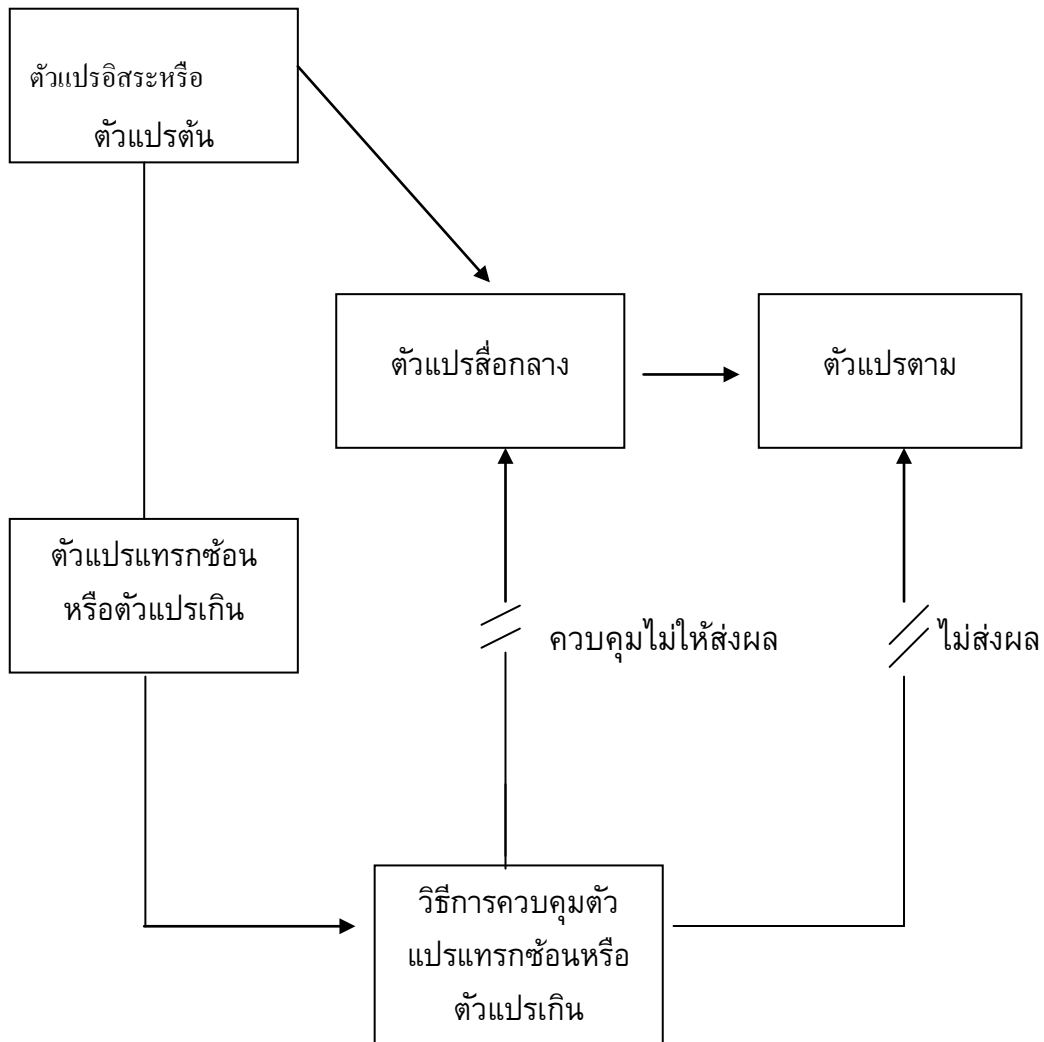
3.4 ตัวแปรสื่อกลาง (Intervening variables) หมายถึงตัวแปรที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่เป็นสื่อกลาง เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ดังแผนผัง



จากแผนผังจะเห็นว่า วิธีสอน ต่างกันอาจจะทำให้ความรับผิดชอบในการเรียน สูง - ต่ำ แตกต่างกัน แล้วจึงส่งผลไปยัง ผลการเรียนรู้ สูง - ต่ำ แตกต่างกันด้วย

ตัวแปรสื่อกลางนี้ผู้วิจัยไม่สามารถจะควบคุมได้เปรียบเสมือนตัวแปรตามอีกตัวหนึ่งที่เกิดจากตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น แต่ตัวแปรที่ต้องควบคุมไม่ให้ส่งผลต่อตัวแปรตามและตัวแปรสื่อกลางคือตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกินตั้งโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ดังนี้

โครงสร้างของตัวแปรตามความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผล



4. พิจารณาถึงการกระทำของผู้วิจัยว่าเป็นผู้กำหนดตัวแปรให้กับกลุ่มตัวอย่างได้หรือไม่ ตัวแปรวิจัยบางตัวผู้วิจัยสามารถจัดกระทำได้ หรือกำหนดได้ ตัวแปรบางตัวผู้วิจัยไม่สามารถจัดกระทำให้กับกลุ่มตัวอย่างได้หรือจัดกระทำด้วยความยากลำบาก ตัวแปรเหล่านี้มักเป็นตัวแปรด้านคุณลักษณะของคน ที่ธรรมชาติเป็นผู้กำหนด เกณฑ์นี้สามารถแบ่งตัวแปรออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

4.1 ตัวแปรทดลองหรือตัวแปรจัดกระทำ (Experimental variables or active variables or treatment variables) หมายถึง ตัวแปรที่ผู้วิจัยสามารถกำหนดหรือจัดกระทำให้กับกลุ่มตัวอย่างได้ เช่น วิธีการออกกำลังกาย วิธีการสอน เป็นต้น ตัวแปรประเภทนี้จะมีประโยชน์ในการวางแผนสร้างตัวแปรทดลองสำหรับการวิจัยต่อไป

4.2 ตัวแปรคุณลักษณะ (Attribute Variables) หมายถึง ตัวแปรที่ผู้วิจัยไม่สามารถ กำหนดให้กับกลุ่มตัวอย่างหรือกำหนดให้ด้วยความยากลำบาก ตัวแปรประเภทนี้มักจะกำหนดโดยธรรมชาติ เช่น เพศ อายุ อาชีพ ที่อยู่อาศัย บุคลิก เป็นต้น

จากที่กล่าวไว้ในตอนต้นว่าการวิจัยเป็นกระบวนการหรือวิธีการในการแสวงหาความรู้ ความจริง หรือคำตอบของปัญหาหรือข้อสงสัย เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่เป็นประโยชน์ในวงวิชาการและสังคมมนุษย์ การจะทำวิจัยได้ผู้วิจัยต้องสามารถระบุตัวแปรที่สำคัญๆของปัญหาวิจัยให้ได้อย่างถูกต้องและชัดเจนก่อน ถ้าผู้วิจัยไม่สามารถจะระบุตัวแปรได้ถูกต้องและชัดเจน แม้ว่าการวัดตัวแปรจะถูกต้องก็จะได้ไม่ได้ข้อความรู้ หรือคำตอบของปัญหาที่เชื่อถือได้

กิจกรรม 4.2

1. ตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรเชิงคุณภาพต่างกันอย่างไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง
2. ตัวแปรต่อเนื่องและตัวแปรไม่ต่อเนื่องต่างกันอย่างไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง
3. ตัวแปรแทรกซ้อน และตัวแปรสื่อกลางต่างกันอย่างไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง
4. ตัวแปรทดลองคืออะไร อธิบายพร้อมยกตัวอย่าง
5. จงยกตัวอย่าง ตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม มาอย่างละ 2 ชื่อ

ระดับการวัดตัวแปร (Level of measurement) ดังที่กล่าวมาข้างต้นว่าสิ่งที่เป็นตัวแปรจะต้องมีความแตกต่างกัน และสิ่งที่แตกต่างกันนี้เองที่ทำให้มนุษย์เกิดข้อสงสัยหรือปัญหา ที่จะต้องหาคำตอบ แต่ถ้าสิ่งใดมีลักษณะเหมือนกันหมด เช่น ทุกคนมีน้ำหนักเท่ากันหมด สูงเท่ากันหมด นิสัยเหมือนกันหมด สติปัญญาเหมือนกันหมด มนุษย์ก็肯定不会เกิดข้อสงสัย ถ้าเป็นอย่างนี้แล้วก็ไม่มีประโยชน์อะไรที่จะมาทำวิจัย เพราะไม่มีตัวแปรเป็นตัววัด และในโลกแห่งความจริงก็เป็นไปไม่ได้ที่หน่วยต่างๆ จะมีคุณลักษณะเหมือนกัน นอกจากคุณลักษณะบางสิ่งบางอย่างซึ่งก็มีน้อยมาก

เมื่อตัวแปรเป็นสิ่งที่แปรเปลี่ยนไปตามหน่วย ความสามารถในการระบุหน่วยที่หนึ่งแตกต่างจากหน่วยที่สองเท่าไร อย่างไร จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก สำหรับวิทยาศาสตร์ ถ้าสามารถระบุให้ละเอียดและแน่นอนมากขึ้นเท่าไร ความรู้ที่ได้รับมาจากการวิเคราะห์ตัวแปรนั้น ๆ ก็จะมีรายละเอียดและแน่นอนมากขึ้นเท่านั้น ลักษณะที่กล่าวมานี้เป็นปัญหาในการวัดตัวแปร

ในทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติหรือในเรื่องเกี่ยวกับทางกายภาพ การวัดตัวแปรไม่ค่อยมีปัญหาเท่าไร เพราะลักษณะของหน่วยต่าง ๆ มีความคงที่แน่นอน และมีเครื่องมือที่จะวัดได้แน่นอน เช่น เราวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ วัดน้ำหนักด้วยตาชั่ง วัดความยาวด้วยไม้เมตร เป็นต้น เพราะฉะนั้นการระบุหน่วยหนึ่งแตกต่างจากหน่วยที่สองแค่ไหนอย่างไรจึงทำได้ง่ายและละเอียดกว่า แต่คุณลักษณะในทางสังคมและในทางพฤติกรรมนั้นประสบปัญหาในเรื่องการวัดมาก เช่น เรารู้นายแดงและนายดำก็เกลียดการเมืองด้วยกัน แต่เราจะระบุให้แน่ชัดได้ไหมว่านายดำและนายแดงเกลียดเท่า ๆ กัน หรือแตกต่างกันในเนื้อหาและระดับของความเกลียดในอัตราส่วนอย่างไร ยิ่งไปกว่านั้นคุณลักษณะบางอย่างเราอาจจะวัดออกมาไม่ได้เลย หรือถ้าวัดได้ก็คลุมเครือมาก เทคนิคต่าง ๆ ในการวัดตัวแปรจะได้กล่าวภายหลัง แต่ในขั้นนี้จะกล่าวแต่เพียงว่า ตัวแปรบางอย่างสามารถวัด (หรือระบุความแตกต่างระหว่างหน่วย) ได้เพียงผิวเผิน ตัวแปรบางอย่างสามารถวัดได้อย่างละเอียดพอสมควร ความแตกต่างในเรื่องความหยาบ ความละเอียดของการวัดนี้เราเรียกว่า **ระดับของการวัด** หรือ **Level of measurement** ซึ่งแสดงออกมาได้เป็นมาตรา หรือ **Scale** มี 4 ระดับดังนี้

1. มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal scale) เป็นระดับการวัดเพียงการให้ชื่อว่าคุณหนึ่งแตกต่างกับอีกคนหนึ่งเท่านั้น ไม่ได้ชี้ถึงความแตกต่างในคุณค่าหรือคุณภาพใด ๆ หรือถ้าจะพูดอีกนัยหนึ่ง วิธีนี้เป็นหลักการของการแยกประเภทบุคคล สิ่งของ หรือสถานการณ์ ออกเป็นพวก เป็นประเภทเท่านั้น ประเภทที่แบ่งนั้นมิได้บ่งถึงความแตกต่างในคุณภาพ หรือคุณค่าใด ๆ ตัวอย่างเช่น เราแบ่งประเภทของคนออกตามการนับถือศาสนาว่าเป็น พุทธ อิสลาม คริสต์ แบ่งตามภูมิลำเนาที่อยู่ว่าอยู่ในเมือง ชานเมือง ชนบท และแบ่งตามอุดมการณ์ว่าเป็นแบบอนุรักษนิยม เสรีนิยม หรือ ซ้าย ขวา หรือทุนนิยม สังคมนิยม เหล่านี้ เป็นต้น เราจะเห็นว่า ถ้าเราแบ่งคนออกตามการนับถือศาสนา เราก็เพียงได้ชื่อของศาสนาต่าง ๆ เท่านั้น ในเชิงวิทยาศาสตร์แล้วเรตัดสินไม่ได้ว่า พุทธดีกว่า อิสลาม หรืออิสลามดีกว่าพุทธ หรือชาวเมืองมีคุณภาพสูงกว่าชาวชนบทหรือชาวชนบทมีคุณภาพสูงกว่าชาวเมือง เป็นต้น

อย่างไรก็ดี การแบ่งประเภทนี้จะต้องมีความหมายพอ ไม่ใช่แบ่งแล้วไม่ได้มีความหมายอะไรเพิ่มขึ้นมา ความหมายในที่นี้เราหมายถึงความหมายเกี่ยวพันกับลักษณะอื่น ๆ หรือเราคิดว่ามีความเกี่ยวพันกัน เช่น เราแบ่งบุคคลออกตามที่อยู่เป็นชาวชนบท ชาวชานเมืองและชาวเมือง เช่นนี้เพราะเราคิดว่ามีความเกี่ยวพันกันกับความโง่ ความฉลาด ความเคร่งครัดในเรื่องศาสนา ระดับการศึกษาและอื่น ๆ ในเรื่องเดียวกันนี้อาจจะแบ่งตามที่อยู่ออกเป็นอย่างอื่นได้เช่นเดียวกัน เช่น พวกที่อยู่ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคอีสาน แต่เมื่อแบ่งออกเป็นเช่นนี้แล้ว เราจะต้องคิดว่ามีความเกี่ยวพันกับลักษณะอื่น ๆ อย่างไร เช่นอาจจะเกี่ยวพันกับพฤติกรรมหรือเจตคติทางการเมือง แต่ละลักษณะที่เราแบ่งมาตามมาตรฐานนามบัญญัติ เราอาจจะใช้สัญลักษณ์เป็นตัวเลขแทนก็ได้เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ เช่น ศาสนาพุทธ อาจจะแทนด้วยเลข 1 ศาสนาอิสลาม ด้วยเลข 2 ศาสนาคริสต์ด้วยเลข 3 และศาสนาอื่น ๆ ด้วยเลข 4 แต่ให้จำไว้ให้ดีกว่าตัวเลขต่าง ๆ ที่ให้แทนนี้มิได้มีความสัมพันธ์กับค่าที่มีอยู่ในตัวของมัน จะเอาตัวเลขเหล่านี้มา บวก ลบ คูณหาร ไม่ได้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ เบอร์ห้องในโรงแรม ซึ่งมีต่าง ๆ กัน ห้องเบอร์ 120 กับเบอร์ห้อง 210 เอามารวมกันเป็น 330 ย่อมไม่มีความหมายใด ๆ ทั้งสิ้น หรือเบอร์นักกีฬา เป็นต้น

2. มาตรฐานอันดับ (Ordinal scale) เป็นการแบ่งประเภทความแตกต่างของคุณลักษณะอีกประการหนึ่งที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับนามบัญญัติ ดังที่กล่าวมาแล้วว่า

ระดับนามบัญญัตินั้น เราสามารถแสดงความแตกต่างโดยการ ให้ชื่อที่ต่างกันเท่านั้น แต่ระดับมาตรานี้นอกจากจะให้ชื่อที่แตกต่างกันแล้ว ชื่อหรือลักษณะที่ใช้ก็ยังบ่งถึงความแตกต่างในอันดับ เช่น จากน้อยไปหามาก ต่ำไปหาสูง เบาไปหาหนัก เหล่านี้เป็นต้น เช่น ถ้าเราสนใจในเรื่องชนชั้นของบุคคล เราอาจจะแยกเป็น ชนชั้นต่ำ ชนชั้นกลาง ชนชั้นสูง ในเรื่องขนาดเมืองเราอาจแบ่งออกเป็น เมืองเล็ก เมืองปานกลาง เมืองใหญ่ ในเรื่องการศึกษาแบ่งออกเป็น ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา เป็นต้น

อย่างไรก็ดี ถึงแม้เราสามารถลำดับในเรื่องคุณภาพหรือจำนวนของลักษณะต่าง ๆ เราก็ยังบอกคุณค่าที่แน่นอนไม่ได้ว่า ความแตกต่างดังกล่าวนี้มีค่าเท่ากับเท่าไร คำว่า น้อยห่างจากคำว่า ปานกลางเท่าไร หรือว่าปานกลางห่างจากคำว่ามากเท่าไร ลองเปรียบเทียบต่อไปนี้

บุคคล	ฐานะทางการเงิน	ความรู้สึก
นายแดง	มีเงิน 100,000 บาท	มีความสุข น้อย
นายดำ	มีเงิน 300,000 บาท	มีความสุข ปานกลาง
นายเขียว	มีเงิน 500,000 บาท	มีความสุข มาก

จากตัวอย่างนี้เราจะเห็นว่า ทั้งฐานะทางการเงินและความรู้สึกต่างก็เป็นตัวแปรของบุคคลสามคน และต่างก็เรียงจากต่ำไปหาสูง แต่ในเรื่องฐานะทางการเงินนั้นเราสามารถบอกขนาดของความแตกต่างนายแดงต่างกับนายดำ 200,000 บาท นายดำแตกต่างกับนายเขียวอยู่ 200,000 บาท หรือถ้าเราจะพูดว่า นายแดงต่างกับนายดำเท่ากับ นายดำต่างกับนายเขียวก็ยอมพูดได้ หรือเราอาจจะพูดได้ว่า นายแดงมีเงินเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของนายดำ และ $\frac{1}{5}$ ของนายเขียว แต่ในเรื่องของความรู้สึกนี้ เราแสดงออกมาในลักษณะอย่างนี้ไม่ได้ ถึงแม้เรารู้ว่านายแดงมีความสุขน้อยกว่านายดำ และนายดำมีความสุขน้อยกว่านายเขียว ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงกว่าตามฐานะทางด้านการเงินซึ่งระบุออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนและวัดช่วงห่างระหว่างกันได้นั้นจะอยู่ในระดับการวัดที่สูงกว่า

3. มาตราอันตรภาค (Interval scale) ระดับการวัดหรือการแสดงถึงความแตกต่างในระดับนี้เป็นระดับที่อยู่สูงกว่ามาตรานามบัญญัติและมาตราอันดับ ทั้งนี้ก็เนื่องจากว่าตัว

แปรตามมาตราอันตรภาค นอกจากจะแสดงความแตกต่างของหน่วยและบ่งลำดับชั้นสูงต่ำ หรือมากน้อยแล้วยังสามารถระบุค่าหรือช่วงของความแตกต่างหน่วยหนึ่งแตกต่างไปจาก อีกหน่วยหนึ่งเท่าไร เมื่อเป็นเช่นนี้เราย่อมสามารถเอาคุณค่าต่าง ๆ มาบวกหรือลบออก จากกันได้ ตัวอย่าง เช่น คะแนนของนักเรียนซึ่งแสดงออกเป็น 50, 60, 70 หรือ อุณหภูมิ ซึ่งแสดงออกเป็น 50, 60, หรือ 70 องศา เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ใ้ไรก็ดี ควรจะจำไว้ว่าลักษณะอัน เป็นหัวใจของตัวแปรระดับนี้คือ เราสามารถบอกช่วงที่แน่นอนระหว่างหน่วยหรือระหว่าง ค่าของหน่วยแต่ละหน่วยได้

แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ตามหลักจริง ๆ แล้ว ตัวเลขหรือคุณค่าของตัวแปรที่อยู่ใน ลักษณะของช่วงมาตรานี้ไม่มีจุด ศูนย์ หรือจุดต่ำสุดที่แท้จริงตามธรรมชาติ (Absolute of natural zero) จุดศูนย์คะแนน หรือ ศูนย์องศา นั้นเป็นสิ่งที่เรากำหนดขึ้นมาหรือสมมุติขึ้น เท่านั้น (Arbitrary หรือ Conventional) ใครสามารถบอกได้ว่าความร้อนศูนย์องศาตาม ธรรมชาติแล้วอยู่ที่ไหน หรือความไม่มีความร้อนเลยนั้นอยู่ที่ไหน ที่จริงมันอยู่ที่มนุษย์เป็น ผู้กำหนด เช่นเดียวกับคะแนน (ซึ่งตามความหมายจริง ๆ แล้วก็คือการวัดสติปัญญา ความสามารถนั้น) การมีปัญญาหรือความสามารถเท่ากับศูนย์นั้นเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา ตามมาตราการที่ไม่แน่นอนทั้งสิ้น แตกต่างกับจำนวนเงินหรือน้ำหนัก ถ้าเราพูดว่ามีเงิน เท่ากับศูนย์หรือมีน้ำหนักเท่ากับศูนย์นั้นก็คือความไม่มีอะไรเลย โดยแท้จริงตามธรรมชาติ เมื่อจุดศูนย์หรือมีน้ำหนักเท่ากับศูนย์นั้นก็คือความไม่มีอะไร เมื่อจุดศูนย์แท้หรือศูนย์ สมบูรณ์ (Absolute zero) ไม่มีแล้ว การเอาตัวเลขมาคำนวณนั้น ตามหลักแล้วย่อมขาด ความสมบูรณ์อยู่บ้าง เราจะต้องตระหนักในข้อจำกัดข้อนี้ด้วยโดยเฉพาะในการวิจัย ทางด้านสังคมศาสตร์ ซึ่งค่าของตัวแปรไม่สามารถวัดได้ถึงศูนย์แท้

4. มาตราอัตราส่วน (Ratio scale) การวัดระดับนี้เป็นระดับสูงสุดของการวัดตัว แปรเป็นระดับที่มีคุณสมบัติของทุกสิ่งทุกอย่างในระดับต่าง ๆ ที่กล่าวมาทั้งหมด คือ แสดง ความแตกต่างของมาตรานามบัญญัติ แสดงการลำดับที่ของมาตราอันดับ แสดงค่าและช่วง ที่เท่า ๆ กันระหว่างความแตกต่างของมาตราอันตรภาค และวัดได้ถึงศูนย์แท้หรือศูนย์ สมบูรณ์ (Absolute zero) คือความไม่มีลักษณะนั้น ๆ เลย อาทิ เช่น ในเรื่องความยาว ความหนา จำนวนของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือในเรื่องรายได้ของบุคคลเราจะสังเกตว่า ลักษณะที่ กล่าวมานั้น เราสามารถหาจุดศูนย์ที่แน่นอนและบอกได้ชัดเจน ทุกคนสามารถบอกได้ เหมือน ๆ กัน เมื่อนายแดงไม่มีเงินเลย ทุกคนก็บอกได้เลยว่านายแดงมีเงินเท่ากับศูนย์ ไม่

ต้องมาประชุมตกลงกันว่า มีหรือไม่มีขนาดไหนจึงจะเรียกว่าศูนย์แท้ การวัดในลักษณะของมาตราอัตราส่วนเป็นการวัดที่สมบูรณ์ที่สุด ตามหลักวิชาแล้ว เราสามารถนำตัวเลขมาบวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างสมบูรณ์ทุกประการ

การวิจัยในทางสังคมศาสตร์ยังไม่ถึงขั้นที่ยึดหลักของความแตกต่างระหว่างตัวแปรมาตราอันตรภาคและมาตราอัตราส่วนอย่างจริงจัง ส่วนใหญ่แล้วเราพอใจแค่ตัวแปรระดับมาตราอันตรภาคเท่านั้นและถือว่าสามารถที่จะบวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างสมบูรณ์เช่นเดียวกัน

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นระดับต่าง ๆ ของการวัดตัวแปร หรือการแสดงความแตกต่างในคุณลักษณะหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เราสนใจจะนำมาศึกษาวิจัย ให้ทำความเข้าใจตั้งแต่ต้นว่าตัวแปรต่าง ๆ นั้นมีระดับไม่เหมือนกันบางตัวแปรวัดได้แค่การให้ชื่อหรือสัญลักษณ์ บางตัวแปรวัดได้ดีกว่านั้นคือสามารถจัดอันดับได้ บางตัวสามารถวัดได้ดีกว่าขึ้นไปอีก คือสามารถให้ค่าของความแตกต่างและมีช่วงระหว่างความแตกต่างเท่า ๆ กัน แต่ตัวแปรบางตัวสามารถวัดได้อย่างสมบูรณ์คือมีจุดต่ำสุดที่แน่นอนและแจ้งชัด ที่เรียกว่าศูนย์แท้

ขอให้จำว่ายิ่งเราสามารถวัดตัวแปรในระดับสูงขึ้นเท่าไร การวิจัยก็ยิ่งจะมีความแน่นอนและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น โอกาสที่จะเสริมสร้างความรู้ทางสังคมให้เป็นความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ก็จะมีมากขึ้น

ตารางสรุปความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของการวัดในระดับต่าง ๆ

คุณลักษณะ	ระดับของการวัด			
	นามบัญญัติ	อันดับ	อันตรภาค	อัตราส่วน
ความแตกต่าง	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่
เรียงลำดับ	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่
ช่วงระหว่างอันดับเท่ากัน	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่
ศูนย์แท้	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่

กิจกรรม 4.3

1. การวัดแบ่งออกเป็นระดับใดบ้าง จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
2. ตัวแปรที่ศึกษาทางสังคมศาสตร์จะอยู่ในระดับใด เพราะอะไร

การนิยามตัวแปรหรือบางทีก็ใช้คำว่า การนิยามคำศัพท์เฉพาะ ซึ่งก็หมายถึงการให้ความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่เราจะศึกษาทุกตัวที่ปรากฏในวัตถุประสงค์ของการวิจัย หรือสมมุติฐานการวิจัย โดยมากจะให้นิยามเฉพาะตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นกับตัวแปรตามซึ่งมีหลักในการนิยามตัวแปรดังนี้

1. กำหนดรายการตัวแปรของการวิจัยให้ได้ก่อนว่ามีตัวแปรอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือสมมุติฐานการวิจัย ในการกำหนดรายการตัวแปรผู้วิจัยอาจจะกำหนดตามประเภทของตัวแปร คือ ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นมีอะไรบ้าง ตัวแปรตามมีอะไรบ้าง และตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน มีอะไรบ้าง ดังตัวอย่าง สมมุติว่ามีวัตถุประสงค์ของการวิจัยว่า เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. กำหนดรายการตัวแปรได้ดังนี้

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนของครู มี 2 แบบ คือ การสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือครู สสวท.

ตัวแปรตาม ได้แก่ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน ได้แก่

- สภาพของครูผู้สอน ได้แก่ วุฒิ ประสบการณ์ เพศ บุคลิกภาพ
- สภาพนักเรียน ได้แก่ ฐานะทางบ้าน สังคมของบิดามารดา
พื้นฐานความรู้
- สภาพห้องเรียน
- เนื้อหาที่สอน
- เวลาที่สอน

2. นิยามตัวแปร ซึ่งจะนิยามเฉพาะตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกินจะไม่นิยาม แต่จะต้องนำไปพิจารณาในการออกแบบการวิจัยที่จะควบคุมไม่ให้มีผลต่อตัวแปรตาม การนิยามตัวแปรอิสระจะมีประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการจัดกระทำกับตัวแปร ส่วนตัวแปรตามจะมีประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการสร้างเครื่องมือวัดได้ตรงมากขึ้น การนิยามตัวแปรแต่ละตัวผู้วิจัยอาจจะนิยามเป็น 2

ระดับ คือ นิยามทั่วไป (General definition) และนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational definition or working definition)

2.1 การนิยามทั่วไป (General definition) เป็นการให้ความหมายกว้าง ๆ ตามแนวคิด ทฤษฎี หรือตามพจนานุกรม การนิยามในระดับนี้ทำให้ผู้วิจัยรู้ความหมายและขอบข่ายอย่างกว้าง ๆ ของตัวแปร

2.2 การนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational definition or working definition) เป็นการให้ความหมายที่ชัดเจนโดยกำหนดตัวบ่งชี้หรือรายละเอียดที่สามารถสังเกตได้ภายในขอบข่ายของการนิยามทั่วไป

ในการเขียนคำนิยามตัวแปร ผู้วิจัยอาจจะเขียนนิยามทั่วไปกับนิยามเชิงปฏิบัติการแยกกัน หรือ เขียนรวมกันเลยก็ได้ดังตัวอย่าง

การสอนแบบโครงการ หมายถึง การสอนตามความสนใจของนักเรียนภายในขอบเขตที่ครูกำหนดให้ โดยนักเรียนจะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง หาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ซึ่งมีขั้นตอนของการสอนดังนี้

- นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือชื่อเรื่องขึ้นเองภายในขอบเขตที่ครูกำหนดไว้
- นักเรียนรวมกันเป็นกลุ่มเพื่อช่วยกันวางแผนแก้ปัญหา
- นักเรียนร่วมกันเขียนโครงการตามแผนที่วางไว้ แล้วนำเสนอให้ครูพิจารณา
- นักเรียนลงมือทำตามโครงการโดยมีครูคอยช่วยให้คำปรึกษา
- นักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลโครงการ
- นักเรียนสรุปผล

จากตัวอย่างนี้ในตอนแรกจะเป็นการนิยามทั่วไปก่อนตอนต่อมาจะเป็นการนิยามเชิงปฏิบัติการ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึก หรือพฤติกรรมที่แสดงออกในทางบวกหรือทางลบต่อเนื้อหาวิชาและกิจกรรมต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้

- เป็นผู้ที่มีเหตุผล
- มีความอยากรู้อยากเห็น
- มีใจกว้าง
- มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง

- มีความเพียรพยายาม
- มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

กิจกรรม 4.4

กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยระหว่างการสอนเป็นทีมกับการสอนตามปกติ” จึงกำหนดรายการตัวแปรต่างๆ และให้คำนิยามตัวแปรให้ชัดเจน

สรุปบทที่ 4

เนื้อหา 4.1 ความหมายของตัวแปร

ตัวแปร หมายถึง ลักษณะ คุณสมบัติหรืออาการกิริยาของหน่วยต่างๆที่มีความแตกต่างกันซึ่งมีความหมายตรงข้ามกับคำว่า ตัวคงที่

ภาวะสันนิษฐาน (Construct) หมายถึง ผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์หรือการรวมตัวกันของหน่วยย่อยๆ ซึ่งมี 2 ประเภท คือ ภาวะสันนิษฐานทางกายภาพ และภาวะสันนิษฐานทางปัญญา

พิสัยของตัวแปร หมายถึง ความแตกต่างในการแปรค่าของตัวแปร

มิติของตัวแปร หมายถึง คุณลักษณะที่ซับซ้อนของตัวแปร

เนื้อหา 4.2 ประเภทตัวแปร

การจัดประเภทตัวแปรมีเกณฑ์ต่าง ๆ ในการแบ่ง ดังนี้

1. เกณฑ์ด้านปริมาณ แบ่งได้เป็นตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรเชิงคุณภาพ
2. เกณฑ์เกี่ยวกับความต่อเนื่องของตัวแปร แบ่งได้เป็นตัวแปรต่อเนื่อง และตัวแปรไม่ต่อเนื่อง
3. เกณฑ์ด้านเหตุผล แบ่งได้เป็น ตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรแทรกซ้อน หรือตัวแปรเกิน และตัวแปรสื่อกลาง
4. เกณฑ์ตามการจัดกระทำของผู้วิจัย แบ่งได้เป็น ตัวแปรทดลองและตัวแปรคุณลักษณะ

เนื้อหา 4.3 ระดับการวัดตัวแปร

ระดับการวัดตัวแปรมี 4 ระดับ คือ

1. มาตรฐานนามบัญญัติ
2. มาตรฐานอันดับ
3. มาตรฐานอันดับ
4. มาตรฐานอัตราส่วน

เนื้อหา 4.4 การนิยามตัวแปร

หลักเกณฑ์ในการนิยามตัวแปรมีดังนี้

1. กำหนดรายการตัวแปรตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือสมมุติฐานการวิจัย
2. นิยามตัวแปรตามรายการตัวแปรทุกตัว โดยการนิยามทั่วไปและนิยามเชิงปฏิบัติการ

แบบฝึกหัดบทที่ 4

1. ตัวแปรกับตัวคงที่ต่างกันอย่างไร จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
2. การแบ่งประเภทของตัวแปรแบ่งได้อย่างไรบ้าง
3. ตัวแปรต่อไปนี้จัดเป็นประเภทอะไรได้บ้าง เพศ ระดับการศึกษา อายุ อาชีพ รายได้ อุณหภูมิ ผลการเรียน เจตคติ ความคิดเห็นและทักษะ
4. จงอธิบายความแตกต่างของมาตรการวัด 4 มาตรามาให้เข้าใจ
5. จากตัวแปรในข้อ 3 จงจำแนกตัวแปรตามระดับการวัดตัวแปร
6. จงนิยามตัวแปรต่อไปนี้ให้ชัดเจน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความคิดเห็นต่ออาชีพครู และการรักประชาธิปไตย