

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงอธิบาย (Explanatory research) มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

การพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยต่าง ๆ เพื่อสำรวจแนวคิด และตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเมตาคอกนิชัน ได้แก่

1.1 ทฤษฎีประมวลผลข้อมูล (Information processing theory) ของ Klausmeier (ทิตนา แคมณี และคณะ, 1993) ที่ได้อธิบายการเก็บความจำของสมองมนุษย์โดยเทียบเคียงกับระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ การรับข้อมูลเข้า การเก็บข้อมูลไว้ การเรียกคืนข้อมูล การคิดและการแสดงผลข้อมูล ส่วนประกอบทั้งหมดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยหากมีความพร้อมของประสาทรับรู้ จะทำให้รับข้อมูลได้ดี และสามารถนำเอาข้อมูลออกมาใช้ในกระบวนการคิดได้ ทำให้สามารถควบคุม กำกับ และประเมินการคิดของตนได้ สอดคล้องกับทิตนา แคมณี (1993) ที่นำเสนอมิติการคิดอันประกอบด้วยทักษะการคิดคือ การเรียกคืนข้อมูล จะนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และส่งผลต่อไปยังเมตาคอกนิชันได้ ตรงกันข้าม หากประสาทรับรู้ถูกรบกวนด้วยปัจจัยอื่น ๆ เมตาคอกนิชันก็เกิดขึ้นได้ยาก ตามที่ Craig and Dobson (1995) ได้กล่าวว่า อารมณ์ทางลบจะรบกวนประสาทรับรู้และการเรียกคืนข้อมูล รวมทั้งการควบคุมกระบวนการคิด

1.2 จากแนวคิดของดันลอสกี และเมทแคลฟ์ (Dunlosky & Metcalfe, 2009) ที่ให้ความสำคัญกับการเรียกคืนข้อมูล ว่าเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้กระบวนการคิดไหลลื่นและเกิดเป็นวงจรอันจะนำไปสู่เมตาคอกนิชันได้ หากการเรียกคืนข้อมูลถูกยับยั้งด้วยปัจจัยที่สามารถรบกวนกระบวนการรับรู้ ระบบการคิดเชื่อมโยงเพื่อหาเหตุผลก็จะไม่เกิดและกระบวนการคิดจะไม่สามารถก้าวไปถึงระดับเมตาคอกนิชันได้เลย สอดคล้องกับการศึกษาของเอ็กเนอร์ และคณะ (Exner et al., 2009) ที่พบว่า กลุ่มที่มีภาวะบีบคั้นทางจิตใจมีความจำที่ลดลงของการเรียกคืนข้อมูล

2. คัดเลือกตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเมตาคอกนิชัน ได้แก่ อารมณ์ทางลบ การเรียกคืนข้อมูล และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการที่สามารถวัดค่าได้

3. พิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ได้จากข้อ 2 และจัดระบบความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย โดยใช้วิธีการเริ่มต้นจากตัวแปรตาม (Backward formulation) คือ เมตาคอกนิชัน ย้อนกลับไปยังตัวแปรที่เป็นสาเหตุตามลำดับการเกิด (Antecedent variables) ที่ละตัวแปร พร้อมทั้งเขียนแผนภาพแสดงการเชื่อมโยงตัวแปรในโมเดลและตั้งสมมติฐานการวิจัย

4. เสนอโมเดลสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่สร้างขึ้นเป็นโมเดลสมมติฐานของการวิจัย (Hypothetical model)

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์

วิธีการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
4. วิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติพื้นฐานและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
5. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมต้าคอกนิตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 12 โรงเรียน ได้แก่ เชียงราย พิชณุโลก บุรีรัมย์-มุกดาหาร เลย ลพบุรี ปทุมธานี ชลบุรี เพชรบุรี ตรัง นครศรีธรรมราช และสตูล จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 11,643 คน (โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย, 2553)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ ลพบุรี เพชรบุรี เลย และพิษณุโลก โดยในการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างนั้น บูมส์มา (Boomsma, 1983 cited in (Schumacker, 2004, p. 49) ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลไว้ไม่น้อยกว่า 400 หน่วย การวิจัยนี้จึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 480 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage random sampling) ดังนี้

1. สุ่มอย่างง่าย (Simple sampling) สุ่มรายชื่อโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัยทั่วประเทศซึ่งมีอยู่ 12 โรงเรียน ได้ 4 โรงเรียนคือ ลพบุรี เพชรบุรี เลย และ พิชณุโลก คิดเป็นร้อยละ 33.33 เป็นตัวแทนภาคกลาง 2 โรงเรียน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 โรงเรียน และภาคเหนือ 1 โรงเรียน

2. จากโรงเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 1 ทำการสำรวจจำนวนห้องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วทำการสุ่มห้องเรียนจำแนกตามระดับชั้น ได้จำนวนระดับชั้นละ 2 ห้อง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนห้องของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียน	ระดับชั้น	จำนวนห้อง	จำนวนห้องที่ได้
จุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี	ม.4	5	2
	ม.5	5	2
	ม.6	5	2
จุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี	ม.4	3	2
	ม.5	3	2
	ม.6	3	2
จุฬาราชวิทยาลัย เสย	ม.4	5	2
	ม.5	5	2
	ม.6	5	2
จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก	ม.4	5	2
	ม.5	5	2
	ม.6	5	2
รวม		54	24

3. จากห้องที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 3 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายจำนวนเท่าๆ กัน ได้จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 480 คน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียนและระดับชั้น

โรงเรียน	ระดับชั้น	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
จุฬาราชวิทยาลัย ลพบุรี	ม.4	40
	ม.5	40
	ม.6	40
จุฬาราชวิทยาลัย เพชรบุรี	ม.4	40
	ม.5	40
	ม.6	40

ตารางที่ 4 (ต่อ)

โรงเรียน	ระดับชั้น	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
จุฬาราชวิทยาลัย เลย์	ม.4	40
	ม.5	40
	ม.6	40
จุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก	ม.4	40
	ม.5	40
	ม.6	40
รวม		480

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ตัวแปรภายนอกแฝง 1 ตัวแปร ได้แก่ อารมณ์ทางลบ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร คือ ความวิตกกังวล ความซึมเศร้า และความเหนื่อยหน่าย
2. ตัวแปรภายในแฝง 3 ตัวแปร ได้แก่ การเรียกคืนข้อมูล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเมตาคอกนิชัน
 - 2.1 การเรียกคืนข้อมูลวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัวแปร คือ ความถูกต้องของการเรียกคืนข้อมูล และเวลาที่ใช้ในการเรียกคืนข้อมูล
 - 2.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการประเมินการสรุปอ้างอิง
 - 2.3 เมตาคอกนิชัน วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร คือ การวางแผน การกำกับ และการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 ชุดตัวเลขสำหรับทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall)

ส่วนแรก คำอธิบายกิจกรรม

ส่วนที่สอง ชุดตัวเลขสำหรับทำแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล ปรับปรุงจากแบบทดสอบความจำที่พัฒนาโดย อูมา ศิริทรัพย์ (2551, หน้า 25) โดยให้นักเรียนจำชุดตัวเลขทั้งหมด 15 จำนวน ใช้เวลาภายใน 2 นาที แล้วส่งคืน

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามปัญหาสุขภาพ

เป็นแบบประเมินอารมณ์ทางลบ ที่ประเมินความวิตกกังวล ความซึมเศร้า และความเหนื่อยหน่าย ปรับปรุงภาษาจากแบบวัดโรคซึมเศร้าในประเทศไทย (Health-Related

Self-Report: HRSR) พัฒนาโดย พญ. ดวงใจ กสานติกุล และคณะ (2540) อ้างถึงใน
 สุชีรา ภัทรายุทธวรรตน์, 2551, หน้า 446-449) ประกอบด้วยข้อคำถาม 20 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน
 คือ ความวิตกกังวล ความซึมเศร้า และความเหนื่อยหน่าย ลักษณะเป็นข้อความ 4 ตัวเลือก
 (ก, ข, ค, ง) เพื่อให้นักเรียน พิจารณาว่า ข้อความในตัวเลือกใดตรงกับสุขภาพหรือความรู้สึกที่เกิด
 ขึ้นกับนักเรียนในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา มีลักษณะคำตอบเป็นมาตราประมาณค่า 4 ระดับ คือ
 บ่อย ค่อนข้างบ่อย บางครั้ง และไม่เลย

ตัวอย่างแบบสอบถามปัญหาสุขภาพ

ความหมายของคำตอบ มีดังนี้

บ่อย	หมายถึง	มีปัญหาสุขภาพหรือความรู้สึกดังกล่าว เกือบทุกวัน
ค่อนข้างบ่อย	หมายถึง	มีปัญหาสุขภาพหรือความรู้สึกดังกล่าว 3-4 วัน/สัปดาห์
บางครั้ง	หมายถึง	มีปัญหาสุขภาพหรือความรู้สึกดังกล่าว 1-2 วัน/สัปดาห์
ไม่เลย	หมายถึง	ไม่เคยมีปัญหาสุขภาพหรือความรู้สึกดังกล่าวเลย

คำถาม	บ่อย	ค่อนข้างบ่อย	บางครั้ง	ไม่เลย
0. รู้สึกเบื่ออาหาร (ความเหนื่อยหน่าย)				
00. นอนไม่หลับ หรือต้องใช้เวลาช่วยให้หลับ (ความวิตกกังวล)				
000. ใจลอย ไม่มีสมาธิ (ความซึมเศร้า)				

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนน

การตรวจให้คะแนน

ข้อความทางลบข้อ 1-4, 6-9, 11-14, 16-19 ให้คะแนนดังนี้

บ่อย	= 3
ค่อนข้างบ่อย	= 2
บางครั้ง	= 1
ไม่เลย	= 0

ข้อความทางบวกข้อ 5, 10, 15 ให้คะแนนดังนี้

บ่อย	= 0
ค่อนข้างบ่อย	= 1
บางครั้ง	= 2
ไม่เลย	= 3

ในข้อ 20 ให้คะแนนดังนี้

เคย	= 3
ไม่เคย	= 0

การแปลความหมายของคะแนน

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
1.94 ขึ้นไป	อารมณ์ทางลบในระดับสูง
1.39 - 1.93	อารมณ์ทางลบในระดับค่อนข้างสูง
0.83 - 1.38	อารมณ์ทางลบในระดับปานกลาง
0.28 - 0.82	อารมณ์ทางลบในระดับค่อนข้างต่ำ
0.00 - 0.27	อารมณ์ทางลบในระดับต่ำ

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall) (อมา ศิริทรัพย์, 2551, หน้า 25)

โดยให้นักเรียนเขียนจำนวนในแต่ละชุดตัวเลขที่ระบุไว้ในฉบับที่ 1 ตอบถูกได้คะแนนตัวเลขละ 1 คะแนน ใช้เวลาภายใน 5 นาที ต้องตอบถูกทั้งหมดจึงจะให้คะแนน โดยให้คะแนนดังนี้ ถ้าทำได้ภายในเวลา 30 วินาที ได้ 5 คะแนน 60 วินาที ได้ 4 คะแนน 90 วินาที ได้ 3 คะแนน 120 วินาที ได้ 2 คะแนน 150 วินาที ได้ 1 คะแนน เกินกว่านั้นไม่ได้คะแนน

การแปลความหมายของคะแนนความถูกต้อง

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
11 - 15	ความถูกต้องในระดับดี
6 - 10	ความถูกต้องในระดับพอใช้
0 - 5	ความถูกต้องในระดับต่ำ

การแปลความหมายของคะแนนเวลาที่ใช้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51 - 5.00	เวลาที่ใช้อยู่ในระดับเร็วมาก
3.51 - 4.50	เวลาที่ใช้อยู่ในระดับเร็ว
2.51 - 3.50	เวลาที่ใช้อยู่ในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	เวลาที่ใช้อยู่ในระดับค่อนข้างช้า
0.00 - 1.50	เวลาที่ใช้อยู่ในระดับช้า

ฉบับที่ 4 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดเมตาคognition ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ปรับปรุงด้านภาษาจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวรรณา เปลี่ยนพุ่ม (2552) ซึ่งสร้างขึ้นตามองค์ประกอบของเดรสเซล และ เมย์ฮิว ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชนิดสถานการณ์ ซึ่งมีทั้งหมด 5 สถานการณ์วัดความสามารถใน 5 ด้าน คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการประเมินการสรุปอ้างอิง รวมทั้ง 30 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ตัวอย่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สถานการณ์ : แคลเซียมเป็นธาตุที่มีประโยชน์ต่อกระดูกและฟัน ปัจจุบันได้เสริมแคลเซียมลงไป โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นจุดขาย ซึ่งอาจตรงกับความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการให้บุตรหลานมีรูปร่างสูงใหญ่ และเพื่อป้องกันโรคกระดูกพรุนในวัยสูงอายุ แต่แท้ที่จริงแล้วการรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ นั้น พบว่า ได้แคลเซียมในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการ

อยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องรับประทานอาหารเสริมแคลเซียมเป็นกรณีพิเศษ

ข้อ (0) ประเด็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร (การนิยามปัญหา)

- ก. ผลกระทบของการบริโภคมากเกินไป
- ข. หลักในการรับประทานอาหารเช้าเพื่อให้ได้แคลเซียม
- ค. การโฆษณาชวนเชื่อเกี่ยวกับการบริโภคแคลเซียม
- ง. ความเชื่อที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการบริโภคแคลเซียม (ตอบ ค)

ข้อ (00) จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้กล่าวถึงบุคคลใดเป็นสำคัญ

(การรวบรวมข้อมูล)

- ก. ผู้ปกครองและผู้สูงอายุ
- ข. ผู้ปกครองและบุตรหลาน
- ค. ผู้สูงอายุและบริษัทผู้ผลิต
- ง. บริษัทผู้ผลิตและผู้บริโภค (ตอบ ง)

ข้อ (000) ข้อความใดที่เป็นการแสดงข้อคิดเห็น (การจัดระบบข้อมูล)

- ก. การรับประทานอาหารเช้าครบ 5 หมู่ จะได้รับแคลเซียมในปริมาณที่ต้องการ
- ข. การเสริมธาตุแคลเซียมส่วนใหญ่มีจุดประสงค์เพื่อเป็นจุดขาย
- ค. ธาตุแคลเซียมมีประโยชน์ต่อกระดูกและฟัน
- ง. โรคกระดูกพรุนส่วนใหญ่เกิดกับผู้สูงอายุ (ตอบ ข)

ข้อ (0000) อะไรเป็นสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้ผู้คนนิยมบริโภคแคลเซียมมากขึ้น

(การตั้งสมมติฐาน)

- ก. เพราะต้องการให้สุขภาพแข็งแรง
- ข. เพราะต้องการเสริมสร้างกระดูกและฟัน
- ค. เพราะต้องการป้องกันจากโรคกระดูกพรุน
- ง. เพราะมีการโฆษณาถึงประโยชน์เพื่อจูงใจผู้บริโภค (ตอบ ง)

ข้อ (00000) จากสถานการณ์ดังกล่าวสรุปได้ว่าอย่างไร (การประเมินการสรุปอ้างอิง)

- ก. แคลเซียมทำให้กระดูกและฟันแข็งแรง
- ข. การรับประทานแคลเซียมทำให้ไม่ต้องรับประทานอาหารเช้าครบ 5 หมู่ก็ได้
- ค. การรับประทานอาหารเช้าครบ 5 หมู่สามารถได้รับปริมาณแคลเซียมที่เพียงพอ
- ง. การรับประทานอาหารเช้าทำให้ได้ปริมาณแคลเซียมเพียงพอต่อความต้องการ (ตอบ ค)

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนน

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
0.80 – 1.0	การคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับสูง
0.70- 0.79	การคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับค่อนข้างสูง
0.60- 0.69	การคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับปานกลาง
0.50- 0.59	การคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับค่อนข้างต่ำ
0.00- 0.49	การคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับต่ำ

ตอนที่ 2 แบบวัดเมตาคอกนิชัน ของณัฏฐ์รัฐ เฉลิมสุข (2550) ซึ่งสร้างขึ้นตามองค์ประกอบของเบเยอร์ (Beyer, 1987, pp. 192 – 193) ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชนิดสถานการณ์ ซึ่งมีทั้งหมด 10 สถานการณ์และกำหนดข้อสอบในแต่ละสถานการณ์ ๆ ละ 3 ข้อ โดยแต่ละสถานการณ์วัดความสามารถใน 3 ด้าน คือ การวางแผน การกำกับ และการประเมิน รวมทั้งหมด 30 ข้อ ตามที่ได้นิยามไว้ การให้คะแนนมี 4 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4 ตามตัวเลือก

ตัวอย่างแบบวัดเมตาคอกนิชัน

สถานการณ์ : สภาพดินเสื่อมโทรมของประเทศไทยในปัจจุบันนี้ สืบเนื่องจากการสูญเสียหน้าดินเพราะถูกน้ำฝนที่ตกลงมาชะล้างหน้าดิน ก่อให้เกิดผลเสียต่อทรัพยากรดินและน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร จึงมีการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเพราะ “หญ้าแฝกมีประโยชน์มากในการช่วยยึดดินไม่ให้พังทลายช่วยรักษาหน้าดินโดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ลาดชัน นอกจากนี้รากของหญ้าแฝกจะอุ้มน้ำไว้ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความชุ่มชื้นในดิน หญ้าแฝกจะช่วยกักเก็บอินทรีย์วัตถุไว้ในดิน กักเก็บไนโตรเจน และกำจัดสิ่งเป็นพิษ หรือสารเคมีอื่น ๆ ไม่ให้ไหลลงไปในแม่น้ำลำคลอง โดยกักให้ไหลลงไปได้ดินแทนนอกจากนี้ใบอ่อนของหญ้าแฝกยังใช้เป็นอาหารสัตว์ได้อีกด้วย”

ข้อ (0) ประเด็นปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร (การกำกับ)

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| ก. ประโยชน์ของหญ้าแฝก | 1 คะแนน |
| ข. การพังทลายของหน้าดิน | 3 คะแนน |
| ค. วิธีการแก้ไขปัญหาดินเสื่อมคุณภาพ | 2 คะแนน |
| ง. การอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝก | 4 คะแนน |

ข้อ (00) จากสถานการณ์ดังกล่าวจะกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยวิธีใด (การวางแผน)

- | | |
|---|---------|
| ก. การปลูกพืชคลุมดินป้องกันหน้าดินถูกทำลาย | 1 คะแนน |
| ข. ไม่ตัดไม้ทำลายป่าเพื่อป้องกันหน้าดินถูกทำลาย | 4 คะแนน |
| ค. การปลูกหญ้าแฝกป้องกันการพังทลายของหน้าดิน | 2 คะแนน |
| ง. การปลูกหญ้าแฝกแก้ไขปัญหาดินเสื่อมคุณภาพ | 3 คะแนน |

ข้อ (000) จากข้อมูลดังกล่าวสามารถประเมินสถานการณ์ได้อย่างไร (การประเมิน)

- | | |
|--|---------|
| ก. ปัญหาดินเสื่อมคุณภาพลง | 4 คะแนน |
| ข. หญ้าแฝกทำให้การพังทลายของหน้าดินลดลง | 2 คะแนน |
| ค. หญ้าแฝกเป็นวัชพืชที่ให้ประโยชน์มากกว่าโทษ | 1 คะแนน |
| ง. หญ้าแฝกสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์ดิน | 3 คะแนน |

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนน

คะแนนเฉลี่ย	การแปลความหมาย
3.23 – 4.00	เมตาคอกนิชันในระดับสูง
2.43 – 3.22	เมตาคอกนิชันในระดับค่อนข้างสูง
1.63 – 2.42	เมตาคอกนิชันในระดับปานกลาง
0.83 – 1.62	เมตาคอกนิชันในระดับค่อนข้างต่ำ
0.00 – 0.82	เมตาคอกนิชันในระดับต่ำ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall) แบบสอบถามปัญหาสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและแบบวัดเมตาคอกนิชัน (Metacognition) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำเครื่องมือที่ปรับปรุงขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ ตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัดและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.สมพร สุทัศน์ย์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิญา อิงอาจ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจนในการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการวัด

2. นำแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall) แบบสอบถามปัญหาสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและแบบวัดเมตาคอกนิชัน (Metacognition) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว จำนวน 100 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย ชลบุรี จังหวัดชลบุรี และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall) แบบสอบถามปัญหาสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบวัดเมตาคอกนิชัน (Metacognition) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

3. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall) โดยการนำแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall) ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิมอีกครั้ง (Test-retest) เพื่อหาค่าความเที่ยง แล้วทดสอบสถิติค่า t (t-test แบบ dependent) ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าความเที่ยงแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall)

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	S_D	t
ครั้งที่หนึ่ง	4.15	1.85	0.02	0.32	0.47
ครั้งที่สอง	4.17	1.91			

จากผลการเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบทั้งสองครั้ง โดยการทดสอบสถิติค่า t (t-test แบบ dependent) พบว่า คะแนนของการทดสอบทั้งสองครั้งไม่แตกต่างกัน แสดงว่าแบบทดสอบการเรียกคืนข้อมูล (Recall) มีความเที่ยงในการวัด

หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามปัญหาสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและแบบวัดเมตาคอกนิชัน (Metacognition) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้ค่าความเที่ยงแบบสอบถามปัญหาสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและแบบวัดเมตาคอกนิชัน (Metacognition) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าความเที่ยงแบบสอบถามปัญหาสุขภาพ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและแบบวัดเมตาคอกนิชัน (Metacognition) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เครื่องมือ	จำนวนข้อ	ความเที่ยง
แบบสอบถามปัญหาสุขภาพ	18	0.86
แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	15	0.71
แบบวัดเมตาคอกนิชัน	15	0.86

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพาไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตทางโรงเรียนเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ติดต่อประสานงานกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันเวลาในการเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยขอใช้ชั่วโมงว่างของนักเรียน

3. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้พร้อม และเพียงพอกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 480 ชุด

4. นำแบบประเมิน แบบวัด และแบบทดสอบทุกฉบับ ไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามวันเวลาที่ได้กำหนด ซึ่งก่อนให้นักเรียนตอบผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการตอบแบบสอบถามและแบบวัดให้นักเรียนทราบประมาณ 5 นาที และให้นักเรียนลงชื่อยินยอมให้มีการเก็บข้อมูลด้วยความเต็มใจ

5. นำแบบประเมิน แบบวัด และแบบทดสอบที่รวบรวมได้ มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ จำนวน 438 ฉบับ คิดเป็น 91.25 เปอร์เซ็นต์ และนำผลการตอบมาลงรหัส เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาดอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้กำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและลักษณะการแจกแจงของตัวแปร โดยเสนอเป็นค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าความเบ้ และค่าความโด่ง ด้วยโปรแกรม SPSS
2. วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ทำให้ได้เมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ด้วยโปรแกรม SPSS เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล (LISREL Model)
3. ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรมลิสเรล (LISREL 8.80) ประมาณค่าด้วยวิธีโลคัลลิฮูดสูงสุด (Maximum likelihood = ML) โมเดลที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของเมตาดอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรแฝง 4 ตัว คือ อารมณ์ทางลบ การเรียกคืนข้อมูล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเมตาดอกนิชัน ผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปแบบของการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของตัวแปรสาเหตุที่มีต่อเมตาดอกนิชัน ค่าสถิติสำคัญในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลทางทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ประกอบด้วย

3.1 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ (Standard errors and correlations of estimates) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรลให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ค่าสถิติที และสหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณ ค่าประมาณที่ได้มีนัยสำคัญ แสดงว่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดเล็ก สหสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณมีค่าไม่สูงมาก แสดงว่า เป็นโมเดลที่ดีพอ

3.2 สหสัมพันธ์พหุคูณ และสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple correlations and coefficients of determination) เป็นค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์สำหรับ

ตัวแปรสังเกตได้แยกทีละตัวและรวมทุกตัว รวมทั้งสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ของสมการโครงสร้างมีค่าสูงสุดไม่เกิน 1.00 และค่าที่สูงกว่า แสดงว่า โมเดลมีความตรง

3.3 ค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of fit measures) ค่าสถิติในกลุ่มนี้ใช้ตรวจสอบความตรงของโมเดลเป็นภาพรวมทั้งโมเดล ซึ่งมี 6 ประเภท ดังต่อไปนี้

3.3.1 ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square statistics) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความถ่วงถ่วงมีค่าเป็นศูนย์ ค่าสถิติไค - สแควร์มีค่าต่ำ หรือค่าเข้าใกล้ศูนย์มาก และมีค่าใกล้เคียงกับจำนวนองศาแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom) แสดงว่าโมเดล ทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.2 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness-of-Fit index = GFI) ดัชนี GFI มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.3 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted goodness-of-Fit index = AGFI) เมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงขนาดของความเป็นอิสระ (df) รวมถึงจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง ค่าดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.4 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative fit index = CFI) มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.5 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized root mean squared residual = SRMR) เป็นค่าบอกความคลาดเคลื่อนของโมเดล มีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.6 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (Root mean square of error approximation = RMSEA) ค่าของ RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.4 การวิเคราะห์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อน (Analysis of residuals) ในการตรวจสอบความตรงของโมเดลอิสระ ใช้การวิเคราะห์เศษเหลือควบคู่กับดัชนีตัวอื่นๆ ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสรเลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคลาดเคลื่อนมีหลายแบบ โดยแต่ละแบบใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลทางทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

3.4.1 เมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนในการเทียบความสอดคล้อง (Fitted residuals matrix) หมายถึง เมทริกซ์ที่เป็นผลต่างของเมทริกซ์ S และ Sigma ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งในรูปคะแนนดิบ และคะแนนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐาน มีค่าต่ำกว่า 2.00 แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูล เชิงประจักษ์

3.4.2 กราฟควิล็อต (Q-Plot) เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่าควอไทล์ปกติ (Normal quartiles) เส้นกราฟมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุม แสดงว่า โมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์