

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในช่วงชั้นที่ 4” ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การกำหนดสาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น
3. การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

การศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สื่อการเรียนรู้ การวัดการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้

การกำหนดสาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการกำหนดสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร สาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4
2. วิเคราะห์โครงสร้างสาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในช่วงชั้นที่ 4 โดยผู้วิจัยแบ่งสาระการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ และแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นสาระการเรียนรู้ย่อยจำนวน 20 สาระการเรียนรู้ย่อย ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาสาระ ตัวอย่าง และแบบฝึกหัด เพื่อให้เป็นแกนในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย
1. กราฟ	1.1 ความเป็นมาของกราฟ 1.2 ความหมายกราฟ 1.3 ส่วนประกอบกราฟ 1.4 เส้นเชื่อมขนานและวงวน 1.5 ประโยชน์ของกราฟ 1.6 การแปลงปัญหาเป็นกราฟ
2. ดีกรีของจุดยอด	2.1 ดีกรีของจุดยอด 2.2 จุดยอดคู่และจุดยอดคี่ 2.3 ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับจุดยอด
3. แนวเดิน	3.1 แนวเดิน 3.2 กราฟเชื่อมโยง 3.3 รอยเดิน วิธี วงจร และวัฏจักร
4. กราฟออยเลอร์	4.1 กราฟออยเลอร์ 4.2 ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับกราฟออยเลอร์
5. การประยุกต์ของกราฟ	5.1 กราฟถ่วงน้ำหนัก 5.2 วิธีที่สั้นที่สุด 5.3 กราฟต้นไม้ 5.4 กราฟย่อย 5.5 ต้นไม้แผ่ทั่ว 5.6 ต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด

3. ผู้วิจัยกำหนดสาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4 (ดูรายละเอียด ภาคผนวก ก)

4. ผู้วิจัยนำสาระการเรียนรู้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน (ดูรายละเอียด ภาคผนวก ข) ประเมินสาระการเรียนรู้ความสอดคล้องในด้านความถูกต้องและด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ โดยประเมินความ

สอดคล้องในด้านความถูกต้อง หน่วยการเรียนรู้ละ 8 ข้อ และประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมหน่วยการเรียนรู้ละ 7 ข้อ

สำหรับการประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้เป็นมาตรฐานประมาณค่า 2 ระดับ โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

1 หมายถึง สาระการเรียนรู้ถูกต้อง

0 หมายถึง สาระการเรียนรู้ไม่ถูกต้อง

จากนั้นผู้วิจัยนำไปคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence :IOC) ในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนี IOC ที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ ดังนี้ ค่าดัชนี IOC ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ($IOC \geq 0.5$) หมายความว่าสาระการเรียนรู้มีความถูกต้อง แต่ถ้าค่าดัชนี IOC น้อยกว่า 0.5 ($IOC < 0.5$) หมายความว่าสาระการเรียนรู้ไม่ถูกต้องและต้องนำไปปรับปรุง (ดูรายละเอียดการคำนวณดัชนี IOC ใน ภาคผนวก ง)

สำหรับการประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้เป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง

4 หมายถึง สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม

3 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมหรือไม่

2 หมายถึง สาระการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสม

1 หมายถึง สาระการเรียนรู้ไม่มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง

ในการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ในด้านความเหมาะสมนั้น กำหนดเกณฑ์ ค่าดัชนี IOC ที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ ดังนี้ ค่าดัชนี IOC ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 4 ($IOC \geq 4$) หมายความว่าสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม แต่ถ้าค่าดัชนี IOC น้อยกว่า 4 ($IOC < 4$) หมายความว่าสาระการเรียนรู้ไม่เหมาะสมและต้องนำไปปรับปรุง (ดูรายละเอียดการคำนวณดัชนี IOC ใน ภาคผนวก ง)

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะความคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงสาระการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

5. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสาระการเรียนรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ค่า Item-Objective Congruence (IOC) ซึ่งมีรายละเอียด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้

ส่วนที่ 1 การประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้

ผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
2. บทนิยาม ทฤษฎีบท และคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
3. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	ถูกต้อง
5. สาระการเรียนรู้มีลำดับที่ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
6. ตัวอย่างมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
7. แบบฝึกหัดมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
8. ความรู้เพิ่มเติมมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง

จากตารางที่ 1 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีความถูกต้อง โดยมีค่าดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 0.5 ทุกด้าน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
2. บทนิยาม ทฤษฎีบท และคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
3. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	ถูกต้อง
5. สาระการเรียนรู้มีลำดับที่ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
6. ตัวอย่างมีความถูกต้อง	0.8	ถูกต้อง
7. แบบฝึกหัดมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
8. ความรู้เพิ่มเติมมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง

จากตารางที่ 2 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีความถูกต้อง โดยมีค่า
ดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 0.5 ทุกด้าน

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
2. บทนิยาม ทฤษฎีบท และคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
3. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	ถูกต้อง
5. สาระการเรียนรู้มีลำดับที่ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
6. ตัวอย่างมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
7. แบบฝึกหัดมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
8. ความรู้เพิ่มเติมมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง

จากตารางที่ 3 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีความถูกต้อง โดยมีค่า
ดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 0.5 ทุกด้าน

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
2. บทนิยาม ทฤษฎีบท และคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
3. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	ถูกต้อง
5. สาระการเรียนรู้มีลำดับที่ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
6. ตัวอย่างมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
7. แบบฝึกหัดมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
8. ความรู้เพิ่มเติมมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง

จากตารางที่ 4 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีความถูกต้อง โดยมีค่า
ดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 0.5 ทุกด้าน

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความถูกต้องของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
2. บทนิยาม ทฤษฎีบท และคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
3. ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	ถูกต้อง
5. สาระการเรียนรู้มีลำดับที่ถูกต้อง	1	ถูกต้อง
6. ตัวอย่างมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
7. แบบฝึกหัดมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง
8. ความรู้เพิ่มเติมมีความถูกต้อง	1	ถูกต้อง

จากตารางที่ 5 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีความถูกต้อง โดยมีค่า
ดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 0.5 ทุกด้าน

ส่วนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้

ผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้ มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.4	เหมาะสม
2. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และมีความเหมาะสม	4.0	เหมาะสม
3. ขอบเขตของสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.2	เหมาะสม
4. สาระการเรียนรู้มีลำดับเรียงจากง่ายไปยากได้อย่างเหมาะสม	4.8	เหมาะสม
5. ตัวอย่างมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.4	เหมาะสม
6. แบบฝึกหัดมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.4	เหมาะสม
7. ความรู้เพิ่มเติมสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้หลักในแต่ละเรื่อง	4.4	เหมาะสม

จากตารางที่ 6 พบว่าสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีความเหมาะสม โดยมีค่าดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 4 ทุกด้าน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.6	เหมาะสม
2. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และมีความเหมาะสม	4.2	เหมาะสม
3. ขอบเขตของสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.2	เหมาะสม
4. สาระการเรียนรู้มีลำดับเรียงจากง่ายไปยากได้อย่างเหมาะสม	4.8	เหมาะสม
5. ตัวอย่างมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.4	เหมาะสม
6. แบบฝึกหัดมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.2	เหมาะสม
7. ความรู้เพิ่มเติมสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้หลักในแต่ละเรื่อง	4.0	เหมาะสม

จากตารางที่ 7 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีความเหมาะสม โดยมีค่า
ดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 4 ทุกด้าน

ตารางที่ 8 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.2	เหมาะสม
2. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และมีความเหมาะสม	4.2	เหมาะสม
3. ขอบเขตของสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.6	เหมาะสม
4. สาระการเรียนรู้มีลำดับเรียงจากง่ายไปยากได้อย่างเหมาะสม	4.2	เหมาะสม
5. ตัวอย่างมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.4	เหมาะสม
6. แบบฝึกหัดมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.4	เหมาะสม
7. ความรู้เพิ่มเติมสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้หลักในแต่ละเรื่อง	4.2	เหมาะสม

จากตารางที่ 8 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีความเหมาะสม โดยมีค่า
ดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 4 ทุกด้าน

ตารางที่ 9 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.4	เหมาะสม
2. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และมีความเหมาะสม	4.2	เหมาะสม
3. ขอบเขตของสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.6	เหมาะสม
4. สาระการเรียนรู้มีลำดับเรียงจากง่ายไปยากได้อย่างเหมาะสม	4.4	เหมาะสม
5. ตัวอย่างมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.4	เหมาะสม
6. แบบฝึกหัดมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.6	เหมาะสม
7. ความรู้เพิ่มเติมสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้หลักในแต่ละเรื่อง	4.0	เหมาะสม

จากตารางที่ 9 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีความเหมาะสม โดยมีค่าดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 4 ทุกด้าน

ตารางที่ 10 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องในด้านความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นรายชื่อ

ข้อความ	ค่า IOC	สรุปผล
1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.4	เหมาะสม
2. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย และมีความเหมาะสม	4.2	เหมาะสม
3. ขอบเขตของสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.2	เหมาะสม
4. สาระการเรียนรู้มีลำดับเรียงจากง่ายไปยากได้อย่างเหมาะสม	4.4	เหมาะสม
5. ตัวอย่างมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.4	เหมาะสม
6. แบบฝึกหัดมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.2	เหมาะสม
7. ความรู้เพิ่มเติมสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้หลักในแต่ละเรื่อง	4.2	เหมาะสม

จากตารางที่ 10 พบว่า สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีความเหมาะสม โดยมีค่าดัชนี IOC ไม่ต่ำกว่า 4 ทุกด้าน

6. จากค่า IOC และสรุปผล จากตารางที่ 1 – 10 จะเห็นว่า สาระการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ มีความถูกต้องและความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ทรงคุณวุฒิได้พบข้อผิดพลาดของการพิสูจน์อักษร ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไข ปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว

การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิเคราะห์โครงสร้างสาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4 สาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยผู้วิจัยกำหนดให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 18 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยแบ่งสาระการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ กราฟ ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน กราฟออยเลอร์ และการประยุกต์ของกราฟ

2. ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งสื่อการเรียนรู้ และการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการให้ความรู้และมโนทัศน์หลักทางคณิตศาสตร์ในเบื้องต้น และมีการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางของ Baldwin & Williams ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมตัว (Warming up)

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดกลุ่ม (Group-forming)

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม (Group-working)

ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอ (Application)

ขั้นที่ 5 ขั้นอภิปรายผล (Reflection)

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปผล (Winding-down)

3. สัมภาษณ์ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี และมีประสบการณ์ในการสอนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น จำนวน 10 ท่าน เกี่ยวกับ สภาพ ปัญหา และการแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นที่เหมาะสม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- ครูผู้สอนได้กำหนดจำนวนเวลาของการจัดการเรียนการสอนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น อยู่ในช่วง 12 – 20 คาบเรียน ซึ่ง สสวท.ได้กำหนดแนวทางในการกำหนดเวลาในการจัดการเรียนการสอนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นไว้ทั้งสิ้น 18 คาบเรียน

- ครูผู้สอนทั้งหมดจำนวน 10 คน กำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นตามหนังสือเรียนของ สสวท. และครูผู้สอนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสาร และหนังสืออื่น ๆ ได้แก่ เอกสารการอบรมและหนังสือคู่มือของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

- ครูผู้สอนจำนวน 4 คนจัดสาระการเรียนรู้ในระดับพื้นฐาน ไม่เน้นโจทย์ประยุกต์ที่มีความยากมาก ๆ และมีการปรับสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาและตัวผู้เรียน

- ครูผู้สอนทั้งหมดจำนวน 10 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยาย ครูผู้สอนใช้วิธีการอธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่าง และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังจากเรียน
- ครูผู้สอนจำนวน 2 คน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ การทำกิจกรรมกลุ่มแผนที่ และการทำโครงการเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- ครูผู้สอนจำนวน 4 คน พบปัญหาเกี่ยวกับเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น เนื่องจากสาระการเรียนรู้มีเนื้อหามากเกินไป
- ครูผู้สอนจำนวน 3 คน พบปัญหาในการจัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ไม่เหมาะสมในด้านต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหาสาระเรียนมากเกินไปหรือยากเกินไป สาระการเรียนรู้มีขอบเขตไม่ชัดเจน สาระการเรียนรู้ไม่มีความต่อเนื่อง ตัวอย่างและแบบฝึกหัดมีน้อยเกินไปและไม่มีความหลากหลาย
- ครูผู้สอนจำนวน 2 คน พบปัญหาเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ได้แก่ ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายกับการท่องจำบทนิยาม และทฤษฎีบท และผู้เรียนไม่ให้ความสำคัญกับสาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

แนวทางในการแก้ปัญหา

- ครูผู้สอนจำนวน 5 คน แก้ปัญหาในด้านเวลาที่ ไม่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ด้วยวิธีปรับสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา
- ครูผู้สอนจำนวน 2 คน แก้ปัญหาในการจัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ไม่เหมาะสม ด้วยวิธีการศึกษาเอกสารและตำราต่าง ๆ เพิ่มเติม และปรับปรุงเนื้อหาสาระการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- ครูผู้สอนจำนวน 5 คน แก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการปรับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ครูผู้สอนจำนวน 2 คน เสนอให้ครูผู้สอนต้องปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมีการใช้เทคนิคต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสนุกสนาน และสามารถจดจำและเข้าใจในสาระการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

4. กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	จำนวน ชั่วโมง	ลำดับของ กิจกรรม การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
1. กราฟ	1.1 ความเป็นมาของ กราฟ	2	1	ความหมายของกราฟและ ส่วนประกอบของกราฟ
	1.2 ความหมายกราฟ			
	1.3 ส่วนประกอบ กราฟ			
	1.4 เส้นเชื่อมขนาน และวงวน	1	2	เส้นเชื่อมขนานและวงวน
	1.5 ประโยชน์ของ กราฟ	1	3	ประโยชน์ของกราฟ และ การแปลงปัญหาของกราฟ เป็นกราฟ
1.6 การแปลงปัญหา เป็นกราฟ				
2. ดีกรีของ จุดยอด	2.1 ดีกรีของจุดยอด	1	4	ดีกรีของจุดยอด
	2.2 จุดยอดคู่และ จุดยอดคี่	2	5	ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับ จุดยอด
	2.3 ทฤษฎีบทที่ เกี่ยวกับจุดยอด			
3. แนวเดิน	3.1 แนวเดิน	2	6	แนวเดิน กราฟเชื่อมโยง รอยเดิน วิธี วงจร และวัฏจักร
	3.2 กราฟเชื่อมโยง			
	3.3 รอยเดิน วิธี วงจร และวัฏจักร			
4. กราฟ ออยเลอร์	4.1 กราฟออยเลอร์	1	7	กราฟออยเลอร์
	4.2 ทฤษฎีบทที่ เกี่ยวกับกราฟ ออยเลอร์	2	8	ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับกราฟ ออยเลอร์

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	จำนวน ชั่วโมง	ลำดับของ กิจกรรม การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
5. การ ประยุกต์ ของกราฟ	5.1 กราฟถ่วงน้ำหนัก	2	9	กราฟถ่วงน้ำหนัก และวิธี ที่สั้นที่สุด
	5.2 วิธีที่สั้นที่สุด			
	5.3 กราฟต้นไม้	2	10	ต้นไม้และกราฟย่อย
	5.4 กราฟย่อย			
	5.5 ต้นไม้แผ่ทั่ว	2	11	ต้นไม้แผ่ทั่ว และต้นไม้แผ่ ทั่วที่น้อยที่สุด
	5.6 ต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อย ที่สุด			

5. ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยครอบคลุมหัวข้อ ดังต่อไปนี้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นขั้นตอนการให้ความรู้และมโนทัศน์หลักทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น และในส่วนที่ 2 เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก 6 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Baldwin & Williams

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย