

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในช่วงชั้นที่ 4 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ การสร้างสภาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น และการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการกำหนดสภาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร สาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4
2. วิเคราะห์โครงสร้างสภาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4 โดยผู้วิจัยแบ่งสภาระการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ กราฟ ดีกรีของจุดยอด แนวเดิน กราฟออยเลอร์ และการประยุกต์ของกราฟ
3. ผู้วิจัยกำหนดสภาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4 ตามโครงสร้างของสภาระการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้
4. ผู้วิจัยนำสภาระการเรียนรู้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน ประเมินสภาระการเรียนรู้ในด้านความถูกต้องและด้านความเหมาะสม
5. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสภาระการเรียนรู้
6. ผู้วิจัยปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาสภาระการเรียนรู้ตามผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์โครงสร้างสภาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 4 สาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยสภาระการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ถูกจัดให้อยู่ในสภาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม และผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น จำนวน 18 ชั่วโมง ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำหนดไว้ และศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวคิดของ Baldwin & Williams สื่อการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยได้แบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วยการเรียนรู้ โดยจำแนกเป็นชั่วโมงได้ ดังนี้ กราฟ จำนวน 4 ชั่วโมง ดีกรีของจุดยอด จำนวน 3 ชั่วโมง แนวเดิน จำนวน 2 ชั่วโมง กราฟออยเลอร์ จำนวน 3 ชั่วโมง และการประยุกต์ของกราฟ จำนวน 6 ชั่วโมง

3. ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

3.1) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กราฟ จำนวน 4 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายของกราฟและส่วนประกอบของกราฟ จำนวน 2 ชั่วโมง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เส้นเชื่อมขนานและวงวน จำนวน 1 ชั่วโมง และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ประโยชน์ของกราฟ และการแปลงปัญหาเป็นกราฟ จำนวน 1 ชั่วโมง

3.2) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดีกรีของจุดยอด จำนวน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 ดีกรีของจุดยอด จำนวน 1 ชั่วโมง และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับจุดยอด จำนวน 2 ชั่วโมง

3.3) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แนวเดิน จำนวน 2 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 แนวเดิน กราฟเชื่อมโยง รอยเดิน วงจร วิถี และวัฏจักร จำนวน 2 ชั่วโมง

3.4) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กราฟออยเลอร์ จำนวน 3 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 กราฟออยเลอร์ จำนวน 1 ชั่วโมง และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับกราฟออยเลอร์ จำนวน 2 ชั่วโมง

3.5) หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์กราฟ จำนวน 6 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 กราฟถ่วงน้ำหนักและวิถีที่สั้นที่สุด จำนวน 2 ชั่วโมง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 กราฟต้นไม้และกราฟย่อย จำนวน 2 ชั่วโมง และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 ต้นไม้แผ่ทั่ว และ ต้นไม้ที่แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด จำนวน 2 ชั่วโมง

4. ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ซึ่งมีทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการให้ความรู้และหมิ่นทัศน์หลักทางคณิตศาสตร์ในเบื้องต้น และมีการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งรูกตามแนวทางของ Baldwin & Williams ซึ่งมี 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)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น จำนวน 11 กิจกรรม ได้แก่

- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายของกราฟและส่วนประกอบของกราฟ
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เส้นเชื่อมขนานและวงวน
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ประโยชน์ของกราฟและการแปลงปัญหาเป็นกราฟ
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 ดีกรีของจุดยอด
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับจุดยอด
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 แนวเดิน กราฟเชื่อมโยง รอยเดิน วงจร วิถี และวัฏจักร
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 กราฟฮอยเลอร์
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 ทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับกราฟฮอยเลอร์
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 กราฟถ่วงน้ำหนักและวิถีที่สั้นที่สุด
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 กราฟต้นไม้และกราฟย่อย
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 ต้นไม้แผ่ทั่ว และต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด

นอกจากนั้น การวิจัยนี้ยังได้นำเสนอสาระการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านคณิตศาสตร์ ในระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีความคิดเห็นว่ สาระการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ มีความถูกต้อง และความเหมาะสม โดยมีค่าดัชนีความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 ทุกด้าน ค่าดัชนีความเหมาะสมไม่ต่ำกว่า 4 ทุกด้าน

อภิปรายผล

การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในช่วงชั้นที่ 4 ทั้ง 11 กิจกรรม ประกอบด้วย สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผล ซึ่งลักษณะในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านสาระการเรียนรู้ มีสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มีการเรียงลำดับสาระการเรียนรู้เป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก สาระการเรียนรู้มีขอบเขตที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้มีตัวอย่างและแบบฝึกหัดที่เหมาะสม สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในสาระการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และเชื่อมโยงความรู้ เกี่ยวกับทฤษฎีกราฟเบื้องต้นกับชีวิตจริง

2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เป็นขั้นตอน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ได้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 (2542) หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ข้อที่ 3 ที่กล่าวไว้ว่า “จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รัก การอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง” นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีการ แลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ และเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้กับ ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ของ สอนง อินละคร (2544) ที่ว่า “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มี ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ให้นักเรียนได้เรียนรู้ กระบวนการและมีผลงานจากการเรียนรู้ และเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน”

3. ด้านสื่อการเรียนรู้ มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้มีขั้นตอนการใช้ที่ง่าย, สะดวก และไม่ซับซ้อน และสามารถนำไปใช้ได้จริง ทำ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ที่เรียน ซึ่งสอดคล้องกับที่ ยุพิน พิพิธกุล (2546) ที่กล่าวไว้ว่า “สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วย ทำผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด”

4. ด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ ทำให้การวัดและ การประเมินผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 (กรมวิชาการ, 2545) ที่กำหนดให้ การวัด และการประเมินผลการเรียนรู้ต้องมีความหลากหลายและเหมาะสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในการประเมินผล และการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องและครอบคลุม มาตรฐานการศึกษาที่หลักสูตรกำหนด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ผู้วิจัยได้นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น จำนวน 11 กิจกรรม ประกอบด้วย สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งครูผู้สอนอาจจะนำไปใช้ในการเขียนแผนการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนควรเขียนแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับขั้นตอน หรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนที่ชัดเจนและมีความเหมาะสมในขั้นตอนของการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ครูผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำเสนอ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาได้ พร้อมทั้งควรมีการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้แล้ว เพื่อพัฒนา และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการทฤษฎีกราฟเบื้องต้นช่วงชั้นที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. ควรทำการวิจัยแนวการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในช่วงชั้นที่ 4 ตามแนวคิดอื่นๆ เพื่อหาแนวทางการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น หรือในบริบทอื่นต่อไป

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย