

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมปัจจุบันจะปรากฏเห็นได้ชัดว่า ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำประเทศไปสู่ความเป็นผู้นำโลก มีเศรษฐกิจที่ดี ประชาชนมีความเป็นอยู่ที่ดี และมีกำลังความสามารถช่วยเหลือประเทศอื่น ๆ ที่ด้อยพัฒนาได้ แต่ด้วยความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการที่ทันสมัยอย่างรวดเร็ว และทุกคนก็ได้รับผลจากการเปลี่ยนแปลงนั้น ทำให้ยากที่จะเตรียมการสำหรับอนาคตและยังไม่มีวิธีการที่ชัดเจนที่จะทำนายว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะทำให้เกิดการค้นพบอะไรในอนาคต (สิริพร ทิพย์คง, 2544, หน้า 15) ดังนั้นประเทศต่าง ๆ ในยุคปัจจุบันจึงมุ่งพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยเฉพาะเยาวชนให้มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, คำนำ) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ อีกทั้งยังมีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) เป็นวิชาคณิต (Discrete Mathematics) แขนงหนึ่ง ซึ่งอยู่ในกลุ่มของคณิตศาสตร์ เลออนฮาร์ด ออยเลอร์ (Leonhard Euler) นักคณิตศาสตร์ชาวสวิสเซอร์แลนด์ ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของคณิตศาสตร์สาขาใหม่ที่เรียกว่า “ทฤษฎีกราฟ” หลังจากทออยเลอร์ได้ใช้ตัวแบบที่ประกอบด้วยจุดและเส้นในการแก้ปัญหาการเดินข้ามสะพานเคอนิกส์เบิร์ก (The Königsberg Bridges Problem) เมื่อปี ค.ศ. 1736 (ณรงค์ ปิ่นนิยม, 2548, คำนำ) จากนั้นเป็นต้นมา

ทฤษฎีกราฟก็ได้ถูกพัฒนาเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากปัจจัยสำคัญสองประการ ประการแรกคือทฤษฎีกราฟสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหลากหลายสาขาวิชา เนื่องจากสถานการณ์ปัญหาต่างๆ มักเกี่ยวข้องกับการจัดวัตถุและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ ปัญหาเหล่านี้จะสามารถนำเอากราฟไปใช้ในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) แล้วแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้ความรู้เรื่องการให้สีกราฟ (Graph Coloring) แก้ปัญหาในการจัดประชุม การจัดตารางสอบ การจัดเก็บสารเคมี การจัดสัญญาณไฟจราจรและการออกแบบบริเวณสำหรับสัตว์แต่ละชนิดในสวนสัตว์ การใช้ความรู้เรื่องต้นไม้แผ่ทั่วที่น้อยที่สุด (Minimal Spanning Trees) ในการแก้ปัญหการส่งข้อมูลข่าวสารทางโทรคมนาคม และการบริหารจัดการขนส่งที่ต้องการให้เกิดค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด การใช้ความรู้เรื่องต้นไม้ (Trees) ในการเขียนจำลองโครงสร้างโมเลกุลและการจัดรายวิชาที่ต้องเรียนก่อน- หลัง ในระดับมหาวิทยาลัยและยังมีด้านอื่น ๆ อีกมากมาย (วิทยา วัชรวิทยากุล และสมชาย ประสิทธิ์จูตระกูล, 2536, หน้า 4; จงกล ทำสวน, 2553, หน้า 3 อ้างถึงใน Buckley & Lewinter, 2002; Chartrand & Zhang, 2005; Kleinberg & Tardos, 2006; Niman, 1975; Rosen, 1999; Rosenstein, 1997; Stoffel, 2005) ประการที่สองคือ โครงสร้างเนื้อหาวิชามีความน่าสนใจ เพราะใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นคือ เซตของจุดยอดและเซตของเส้นเชื่อม ซึ่งมีความสะดวกและค่อนข้างง่ายในการศึกษาแนวคิดเบื้องต้น โดยไม่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิควิธีและเครื่องมือที่ซับซ้อนมากนัก (จงกล ทำสวน, 2553, หน้า 4 อ้างถึงใน Hazzan & Hadar, 2005; Niman, 1975)

สำหรับหลักสูตรในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางให้สถานศึกษาและผู้สอนคณิตศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้บรรจุสาระการเรียนรู้ เนื้อหาทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ไว้ในหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 แต่จากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของพือาเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual Development) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ ได้แบ่งขั้นพัฒนาของเชาว์ปัญญาออกเป็น 4 ขั้น และในขั้นที่ 4 คือขั้นการดำเนินการอย่างเป็นนามธรรม (Formal Operations) ตรงกับช่วงอายุ 12 ปี ถึงวัยผู้ใหญ่ ขั้นนี้เด็กสามารถที่จะหาเหตุผลไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ไม่สำคัญเท่ากับการคิดถึงสิ่งที่อาจเป็นไปได้ (Possibility) (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2550, หน้า 47-59) จะเห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาทั้งตอนต้นและตอนปลายต่างก็อยู่ในทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของพือาเจต์ ในขั้นที่ 4 เช่นเดียวกัน และจากทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) นักจิตวิทยาแนวพุทธิปัญญานิยม ชาวอเมริกัน ที่เชื่อว่า วิชาต่าง ๆ สามารถสอนผู้เรียนให้

เข้าใจได้ทุกวัย ถ้าครูใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2550, หน้า 212-215)

จากความสำคัญและเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โดยใช้บทเรียนและเนื้อหาตามที่คุณวิจัยเรียบเรียงขึ้น ผลจากการวิจัย อาจนำไปพิจารณาเนื้อหาที่จะจัดลงในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของระดับมัธยมศึกษาตอนต้นว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใดและเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โดยใช้บทเรียนและเนื้อหาตามที่คุณวิจัยเรียบเรียงขึ้น
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

สมมติฐานของการวิจัย

1. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ที่เรียนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 50 มากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ได้คะแนนเจตคติเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น
2. เป็นแนวทางในการนำเนื้อหา เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นมาสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 สำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม
3. เป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โรงเรียนสิงห์บุรี อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ระดับชั้นละ 4 ห้องเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 163 คน และเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 124 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 โรงเรียนสิงห์บุรี อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม สุ่มได้ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 38 คน และเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 39 คน ซึ่งแต่ละห้องทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ แบบละความสามารถ

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ใช้เวลาแนะนำความรู้พื้นฐานเรื่องโครงสร้างทางคณิตศาสตร์และเซต จำนวน 1 คาบ ใช้เวลาในการเรียนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น จำนวน 17 คาบ และใช้เวลาในการทดสอบจำนวน 1 คาบ คาบละ 50 นาที

ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีวิธีการสอนแบบรวมทั้งชั้นเรียนและการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ บทเรียนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้น
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3
 - 2.2 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น** หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้นจากหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553)

2. **แบบทดสอบเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น** หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยครอบคลุมพฤติกรรมที่พึงประสงค์ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถทางสมองของผู้เรียนหลังจากที่ได้รับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น วัดได้จากแบบทดสอบเรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

เกณฑ์การตัดสิน เกณฑ์ 50/80 โดย 50 ตัวแรก หมายถึง ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนรวม ถือว่าผู้นั้นสอบผ่านเกณฑ์ และ 80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์มีมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. **เจตคติต่อคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น** หมายถึง ท่าที ความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยถูกกระตุ้นให้แสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หลังจากมีประสบการณ์จากการจัดการเรียนการสอน ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติที่พัฒนามาจากแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของจินดิษฐ์ ละออบภิณณ (2550, หน้า 187-189) มีสเกลการวัดเป็น 5 อันดับ

ถ้าคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า	1.5	แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีอย่างมาก
ถ้าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.5-2.5	แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดี
ถ้าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.5-3.5	แสดงว่ามีเจตคติปานกลาง
ถ้าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.5-4.5	แสดงว่ามีเจตคติที่ดี
ถ้าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.5 ขึ้นไป	แสดงว่ามีเจตคติที่ดีอย่างมาก

เกณฑ์การตัดสิน เกณฑ์ 3.5/75 โดย 3.5 ตัวแรก หมายถึง ถ้านักเรียนได้คะแนนเจตคติเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป ถือว่าผู้นั้นผ่านเกณฑ์ และ 75 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่มีเจตคติผ่านเกณฑ์มีมากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด