

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น รหัสวิชา ค 40204 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น
2. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นปีที่ 2 (มัธยมศึกษา ปีที่ 5) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร รวมทั้งสิ้นจำนวน 300 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นปีที่ 2 (มัธยมศึกษาปีที่ 5) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ซึ่งประกอบด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้อง และวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลากได้นักเรียน จำนวน 30 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้, แบบทดสอบก่อนเรียน, บทเรียน, แบบทดสอบหลังเรียน, กระดานสนทนา, ติดต่อผู้สอน และผู้จัดทำ โดยในส่วนของบทเรียน มีจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา และแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากง่าย 0.37–0.77 ค่าอำนาจจำแนก 0.27 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่น 0.99

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นปีที่ 2 (มัธยมศึกษาปีที่ 5) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยดำเนินการทดลองในวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2549 มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น
3. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ เสร็จแล้วศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ด้วยตนเอง 1 คน ต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยระหว่างเรียน ทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ โดยแบ่งเป็นหน่วยละ 5 ข้อ เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพด้วยสูตร E_1/E_2 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.81) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.83) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.67/85.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.81) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.83) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้ และพัฒนาบทเรียนโดยใช้กรอบแนวคิดที่ดัดแปลงมาจากหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแนวคิดของ Gagne'

9 เหตุการณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ 7 เหตุการณ์ โดยเริ่มด้วยการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยภาพเคลื่อนไหวและเสียง เพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียน และนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่ประกอบด้วยภาพที่น่าสนใจ อีกทั้งการใช้สีเน้นตัวอักษรที่มีใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล รอดเนียม (2546 : 97-98) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า คุณภาพของบทเรียนผ่านเว็บด้าน เนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.71) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.58) และปราณีตา อ่ำทอง (2548 : บทคัดย่อ) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพืช พบว่า มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.93$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.82$)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.67 / 85.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดีมาก และได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้วถึง 2 ครั้ง ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนมาใช้จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธงชัย กนกโชติเลิศ (2546 : 29) ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อการทบทวน วิชาฟิสิกส์ เรื่องโมเมนตัมเชิงเส้นและการชน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า มีประสิทธิภาพ 80.25 / 81.88 เป็นไปตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 ที่กำหนดไว้ และนเรศ เดชผล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่าย พบว่า มีประสิทธิภาพ 82.90 / 83.75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

จากการพิจารณาค่า $E_1/E_2 = 82.67/85.67$ พบว่า ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าแบบฝึกหัดท้ายหน่วยในระหว่างเรียน ทั้งนี้เนื่องจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่เก็บคะแนนในระหว่างบทเรียนไม่ได้มีการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัด อีกทั้งเมื่อผู้เรียนได้เรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และผ่านการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย เพื่อเก็บคะแนนของแต่ละหน่วยแล้ว ผู้เรียนยังสามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำเนื้อหาบทเรียนที่ผ่านมาได้จนเท่าที่ต้องการ จึงช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนและเกิดความคิดรวบยอดดีขึ้น นอกจากนี้การรู้ผลคะแนนของการทำแบบทดสอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น เพราะต้องการรู้ผลคะแนนที่ตนเองสามารถทำได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ B.F. Skinner ที่ว่า ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อไป เมื่อได้รับแรงเสริมในขั้นที่เหมาะสม การที่ผู้เรียนได้รู้ผลคำตอบของตนเองจะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อยๆ

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือ ข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้ง ไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทเรียนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นมีความน่าสนใจ และสามารถทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ ได้ตามต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาจนรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2546 : 67-68) ได้ทำการได้ พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และณัฐพล จันทสร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวน เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ที่ผู้วิจัย ได้สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้และทบทวน สำหรับผู้เรียน ที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้เรียนควรศึกษาวิธี การใช้บทเรียนให้เข้าใจและปฏิบัติตาม เพื่อผู้เรียนจะได้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงสุด

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวน ความรู้ ได้ด้วย ตนเอง ส่วนครูผู้สอนต้องเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และอธิบายเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียน ไม่เข้าใจบทเรียนนั้น

3. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ควรเปิดโอกาสให้ผู้ เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรกำกวดด้านเวลาและขอบเขตความรู้ เพื่อตอบสนอง ความแตกต่างของแต่ละบุคคล

4. การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ควรมีการจัดเตรียม ความพร้อมด้านอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไม่มี ประสิทธิภาพ อาจส่งผลให้เกิดความล่าช้า ในการเข้าสู่บทเรียนส่งผลให้ความสนใจเรียนและตั้งใจ เรียนลดลง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ควรทำการวิจัยในเนื้อหาวิชาอื่น หรือระดับชั้นอื่นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพให้มีจำนวนมากขึ้นต่อไป
2. ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน อาจมีการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอ และภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้มากขึ้น
3. ควรศึกษาความพึงพอใจและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนปกติ
4. จากการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการวิจัยเพิ่มเติมในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ในการเรียนการสอนในคาบเรียนปกติ ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาการจัดเวลาเรียนของผู้สอน