

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษารั้ครั้งนี้เป็นการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา ดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา
2. อภิปรายผลการศึกษา
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษา

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.08/83.70 แสดงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น โดยรวมในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31

3. ดัชนีประสิทธิผลของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.635 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.5 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกลุ่มทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

5. นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และแบบปกติ มีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีความคงทนในการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ 10% และ 30%

## อภิปรายผล

1. จากการทดลองหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.08/83.70 สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์จากกระบวนการเรียนรู้เฉลี่ยร้อยละ 84.08 อยู่ในเกณฑ์ที่สูง เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจาก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ได้ผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล โดยทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน นอกจากนี้ลักษณะของเนื้อหาในการเรียนมีการเชื่อมโยงและมีการควบคุมการทำงาน การทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองในบทเรียน และสามารถเลือกที่จะทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ของตนเองก่อนการเรียน และเมื่อศึกษาเนื้อหาแล้วสามารถวัดผลการเรียนรู้ของตนเองหลังเรียนได้ ประกอบกับการออกแบบโดยมีรูปภาพ เสียงประกอบ และมัลติมีเดียต่างๆ ทำให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน ทำให้คะแนนการทดสอบระหว่างเรียน และหลังการเรียนอยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองม้วน พิมพ์เกา (2552 : 1-2) ได้วิจัยการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คำเป็น กลุ่มสาระวิชาภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างคือ สกลนคร จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นและกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพดีพอใช้(88.38/84.00) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณิการ์ อัสสิต (2549 : 1-2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อสร้างองค์ความรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานนำเสนอสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่าพบว่า การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตรของ Brennan & Kane มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 คะแนน การปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่า 84.56/84.44 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. คุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.31, S.D. = .63$ ) เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้ศึกษาได้ ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้าง แบบประเมิน มีการกำหนดกรอบที่ประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองม้วน พิมพ์เกา(2552 : 1-2) ได้วิจัยการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คำเป็น กลุ่มสาระวิชาภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างคือ สกลนคร จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่

พัฒนาขึ้นและกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ผลปรากฏว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.80$ , S.D.=0.40) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทร ชลประทีน (2550 : 1-2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3. คำนึงประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ .635 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.5 แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น สอดคล้องทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Oper Conditioning Theory) ของสกินเนอร์ มาประยุกต์ใช้ในบทเรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนเป็นขั้นตอน มีการลงมือกระทำด้วยตนเอง จะได้รับการเสริมแรงเมื่อได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ เรียนไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่จำกัดเวลาผู้เรียนเข้าใจง่าย และผู้เรียนสามารถติดตามผลการเรียนด้วยตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฮู, แมททิวส์, เกเรียสเซอร์และซูเซอร์ล่า (H, Mathews, Graesser and Susarla. 2002 : A) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบการบันทึกไฟล์แบบ .exe ที่มีระบบอัจฉริยะมีขั้นตอนที่สำคัญในการสร้าง การรักษาโครงสร้าง เนื้อหาที่สำคัญๆ และวิธีการที่เข้าใจง่าย มีฟังก์ชันในการควบคุม การป้องกันการเข้าใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต มีความสะดวกในการเรียนรู้ และง่ายในการ ใช้งาน และพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือที่จะจัดการระบบฐานข้อมูลกับจุดเด่นที่มีลักษณะพิเศษนั้นสามารถใช้ในการสร้างหลักสูตรการเรียนรู้ที่ทันสมัย เพื่อการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัวด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีความยืดหยุ่น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรัพย์ศิริ โปรมณี (2552 : 2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความคล้าย กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนาริรัตน์ เรื่องสมบัติ (2552 : 2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมบัติการดำเนินการของเซตและการแก้ปัญหา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพรณี ปรีปุระ (2552 : 2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน โกสุมวิทยาสรรค์ จังหวัดมหาสารคาม

ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทองม้วนพิมพ์เกา (2552 : 1-2) ได้วิจัยการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง คำเป็น กลุ่มสาระวิชาภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างก่อ สกลนคร จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นและกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นารีรัตน์ เรื่องสมบัติ(2552 : 2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมบัติการดำเนินการของเขตและการแก้ปัญหา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นของนักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การวัดตำแหน่งของข้อมูล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และ S.D. = .40 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนรู้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาความไม่เข้าใจในเนื้อหาและมีกิจกรรมส่งเสริมการพัฒนากระบวนการคิดและความเข้าใจได้และนำไปทบทวนได้ซ้ำอีก นักเรียนคนนั้นยังเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้น ๆ ยิ่งขึ้น นอกจากนี้การเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตนเอง และมีความภาคภูมิใจในตนเองและทุ่มเทความสามารถทางการเรียนของตนเองสู่ความสำเร็จ จึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของ ทรัพย์ศิริ โประเมธี (2552 : 2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสือ



อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความคล้าย กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวชิรวิทย์  
จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษามีความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก  
( $\bar{X} = 4.24, S.D. = .514$ ) และสอดคล้องกับงานวิจัยของนารินทร์ เรื่อง สมบัติ(2552 : 2) ได้ศึกษา  
การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สมบัติการดำเนินการของเซตและการแก้ปัญหา กลุ่ม  
สาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรวิทย์ จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษา  
พบว่ามีความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.17, S.D. = .50$ ) และสอดคล้อง  
กับงานวิจัยของ นภาพรณ์ ปริบูรณ์(2552 : 2) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
เรื่อง การหาค่ากลางของข้อมูล กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโกสุม  
วิทยาสรรค์ จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษพบว่ามีความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับ  
มาก ( $\bar{X} = 4.07, S.D. = .71$ ) อาจเพราะว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมกับระดับวัย หรือ  
ความสามารถของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้สอดคล้องกับผู้เรียนโดยยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ  
นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวประกอบ ผ่าน  
การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้นำไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำมาใช้เก็บข้อมูลจริง

5. ความคงทนในการเรียนรู้ หลังเรียน นักเรียนหลังเรียนที่เรียน โดยใช้หนังสือ  
อิเล็กทรอนิกส์ และแบบปกติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้หลังการเรียน 7 วัน  
และ 30 วัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ  
25.11 ดังนั้นเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยหลัง 7 วัน เกณฑ์ที่ลดลงไม่ต่ำกว่า 10% ค่าที่ลดลงร้อยละ  
ละ 6.11 และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยหลัง 30 วัน เกณฑ์ที่ลดลงไม่ต่ำกว่า 30% ค่าที่ลดลงร้อยละ  
ละ 19.38 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียน  
รู้ อยู่ในเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รมยา สายัณห์เกษะ ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน  
นาโกพิศดารราษฎร์อุปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 พบว่า ผู้เรียนมีความ  
คงทนของการเรียนรู้ อยู่ในเกณฑ์เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการศึกษาไปใช้

1.1 ก่อนที่ใช้กับกลุ่มทดลองรอนิกส์ ครูควรชี้แนะการใช้คอมพิวเตอร์

1.2 ในการเรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรให้ผู้เรียนใช้หูฟัง เพื่อไม่ให้มีเสียง

รบกวน

1.3 ผู้เรียนที่เรียน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควร ได้รับแผ่นสำเนาเพื่อจะได้นำไป  
ทบทวนได้อีกหลายๆครั้ง

## 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาในคราวต่อไป

2.1 ควรมีวิสัยการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ครบเนื้อหา ทุก  
ระดับชั้นทั้งภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

2.2 ควรมีวิสัยการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ระหว่างเนื้อหา  
คณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY