

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอน
เน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

The Development Achievement Mathematics of Probability Using Group Process-Based
Instruction for Mathayomsuksa 5 Students

ชนิดา ทาระเนตร์ (Chanida Taranate)* ดร.รักรพร ดอกจันทร์ (Dr.Rakporn Dokchan)**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ ภคพงศ์พันธุ์ (Asst.Prof.Dr.Apsit Pakapongpun)***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 12 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม ร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 ของคะแนนสอบและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ABSTRACT

The objectives of this research were : 1) to development of mathematics achievement in Probability. The Learning process is using group process-based instruction. 2) to study the satisfaction of students in mathayomsuksa 5 who study the probability by using group process-based instruction. The target group is 28 students in mathayomsuksa 5 who study fundamental mathematics in 1st semester of 2016 year academic. The research instruments include of 12 mathematics probability lesson plans, a probability achievement test and a assessment of student satisfaction. The results of research found that 100 percent of students learning with group process-based instruction passed the test scores of 60 percentage points. And the student's satisfaction in learning with group process-based instruction are in a high level up.

คำสำคัญ: การจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม

Keywords: GROUP PROCESS-BASED INSTRUCTION

*นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา(ผู้นิพนธ์หลัก)

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ต้องใช้ทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อใช้ในการวางแผนอย่างเป็นระบบ ช่วยวิเคราะห์แก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ ยังเป็นศาสตร์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานในการประยุกต์สิ่งประดิษฐ์เทคโนโลยีหรือเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้มนุษย์ได้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มักจะถูกมองว่าเป็นวิชาที่ยาก เช่น ระบบจำนวนของจริง ตรีโกณมิติ สถิติเบื้องต้นและความน่าจะเป็น เป็นต้น ประกอบกับผู้สอนส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ทำให้บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ จึงส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำ ซึ่งเกิดจากนักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ และการให้เหตุผล และเมื่อพบโจทย์ปัญหาที่มีความยากและซับซ้อนมากขึ้น จึงเกิดความท้อแท้ ไม่อยากทำและไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียนเท่าที่ควร และส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยเห็นได้จากการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ปรากฏว่าไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ในระดับโรงเรียนของปีการศึกษา 2556 กับ ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 19.22 และ 20.20 ตามลำดับ จะเห็นว่าผลคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ยังคงต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ในปีการศึกษา 2556 กับ ปีการศึกษา 2557 คือ ร้อยละ 21.48 และ 21.74 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่า สาระที่ 5 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ในปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 18.22 ส่วนในปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 13.81 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยลดลงร้อยละ 4.41 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ:2559)

ผลการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาหลาย ๆ เรื่อง เช่น ลำดับ อนุกรม สถิติ(1) สถิติ(2) และความน่าจะเป็น ซึ่งจากการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พร้อมกับการสอบวัดความรู้ในแต่ละหน่วย ผลปรากฏดังต่อไปนี้

หน่วยที่	เรื่อง	คะแนนเฉลี่ย(20 คะแนน)	ร้อยละ
1	ลำดับ	14.35	71.75
2	อนุกรม	14.07	70.35
3	สถิติ(1)	14.25	71.25
4	สถิติ(2)	14.49	72.45
5	ความน่าจะเป็น	13.86	69.30

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่า ในปีการศึกษา 2557 เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าเฉลี่ยเป็น 13.86 คิดเป็นร้อยละ 69.30 พบว่า นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา เรื่องความน่าจะเป็น ที่มีความซับซ้อนในเนื้อหาและเลือกใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับเพื่อช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง เกิดจากนักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการคิด วิเคราะห์ โจทย์ปัญหา ซึ่งส่งผลให้คำตอบของโจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง จึงเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำกว่าเนื้อหาอื่น ๆ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่นำเทคนิคการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ให้สูงขึ้น โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่มนั้น เป็นกระบวนการในการทำงานร่วมกันของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มีวัตถุประสงค์และมีการดำเนินงานร่วมกันโดยผู้นำกลุ่มและสมาชิกกลุ่มต่างก็ทำหน้าที่ของตนเองอย่างเหมาะสม และมีกระบวนการทำงานที่ดี เพื่อนำกลุ่มไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ อีกทั้งยังการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคม และขยายขอบเขตการเรียนรู้ให้กว้างขวางขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์การทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม มีความรับผิดชอบ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานกลุ่มที่ดี ในจุดใดจุดหนึ่งของกระบวนการ เช่น ในเรื่องบทบาทผู้นำกลุ่ม บทบาทสมาชิกกลุ่ม กระบวนการทำงานกลุ่ม องค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ทิสนา, 2558) นอกจากนี้ การจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม ยังส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน ของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจ และได้ฝึกทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นำไปสู่ภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ทำให้นักเรียนมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน มีนักเรียนร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 ของคะแนนสอบ
2. นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของประชากร กลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรและเนื้อหาที่ศึกษาดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 226 คน

- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่สามารถใช้แทนประชากรได้ เนื่องจากนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ได้จัดนักเรียนแต่ละห้องเรียนคละกัน ทั้งนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม คือ การดำเนินการเรียนการสอนโดยที่ผู้สอนให้ผู้เรียนทำงานหรือกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งสอนหรือฝึกหรือแนะนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีควบคู่ไปกับการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์

แผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน หมายถึง แผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 4 สัปดาห์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดพฤติกรรมด้านความรู้และทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

แบบประเมินความพึงพอใจ หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกรักของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัย นำแผน การ จัด การ เรียน การ สอน เน้น กระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยใช้สอนในชั่วโมงปกติ ตามแผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน จำนวน 12 แผน โดยทดสอบก่อนเรียนในแผนการจัดการเรียนการสอนที่ 1 เพื่อนำคะแนนที่ได้มาจัดกลุ่มนักเรียนโดยการนำคะแนนมาเรียงลำดับจากน้อยไปมากและแบ่งกลุ่มคะแนนออกเป็น 3 ส่วน คือ กลุ่มเก่ง 1 ส่วน กลุ่มปานกลาง 2 ส่วน และกลุ่มอ่อน 1 ส่วน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับสลากเพื่อจัดกลุ่มนักเรียนโดยการแบ่งนักเรียนเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนจากกลุ่มเก่ง 1 คน นักเรียนจากกลุ่มปานกลาง 2 คนและนักเรียนจากกลุ่มอ่อน 1 คน จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 ชั่วโมง ในแผนการจัดการเรียนการสอนที่ 2 – 11 ระหว่างที่เรียนนั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ทำใบกิจกรรมที่มีความหลากหลายโดยใช้เทคนิค กลวิธีคิดเดี่ยว – เพื่อนคู่คิด – แลกเปลี่ยนทั้งกลุ่ม กลวิธีระดมสมอง กลวิธีนำหุมนและกลวิธีตัวต่อจิ๊กซอว์ เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและนักเรียนแต่ละทำแบบฝึกทักษะ เพื่อทบทวนความรู้

2. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ผู้วิจัยให้นักเรียน กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หลังเรียน) จำนวน 20 ข้อ ในชั่วโมงสุดท้าย ซึ่งตรงกับแผนการจัดการเรียนการสอนที่ 12

3. ให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้น กระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ มีดังนี้

1.1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หลังเรียน) (บุญชม, 2553)

1.1.1 ค่าความยากง่าย (p) เกณฑ์ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

$$\text{สูตร } p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	แทน ระดับความยากง่าย
	R	แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.1.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) เกณฑ์ที่เหมาะสมไม่ต่ำกว่า 0.20

$$\text{สูตร } r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ	r	แทน อำนาจจำแนก
	Ru	แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	Rl	แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

1.1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หลังเรียน)

ด้วยวิธีของคูเรอร์ ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 (อนูวัต, 2546)

$$\text{สูตร } r_{KR-20} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ	r_{KR-20}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน จำนวนข้อสอบ
	p	แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกหารด้วยจำนวนคนสอบทั้งหมด
	q	แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1 - p
	s^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$\text{โดย } s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

1.2 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หลังเรียน)

โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หลังเรียน) กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (สมนึก, 2548)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ใช้ค่าร้อยละ (บุญชม, 2553) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{f}{N} \times 100$$

- เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ
 F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ก่อนเรียน) เรื่อง ความน่าจะเป็น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพื่อนำคะแนนก่อนเรียนมาจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 7 คน หลังจากนั้นได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน หลังสิ้นสุดการเรียน ผู้วิจัย ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หลังเรียน) สรุปผลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอน เน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

นักเรียน	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ร้อยละ	นักเรียน	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ร้อยละ
คนที่ 1	12	60	คนที่ 15	13	65
คนที่ 2	15	75	คนที่ 16	16	80
คนที่ 3	13	65	คนที่ 17	18	90
คนที่ 4	16	80	คนที่ 18	12	60
คนที่ 5	14	70	คนที่ 19	14	70
คนที่ 6	14	70	คนที่ 20	14	70
คนที่ 7	13	65	คนที่ 21	14	70
คนที่ 8	14	70	คนที่ 22	13	65
คนที่ 9	16	80	คนที่ 23	14	70
คนที่ 10	12	60	คนที่ 24	17	85
คนที่ 11	15	75	คนที่ 25	17	85
คนที่ 12	17	85	คนที่ 26	15	75
คนที่ 13	15	75	คนที่ 27	15	75
คนที่ 14	15	75	คนที่ 28	15	75

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน มีนักเรียนร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 ของคะแนนสอบ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 28 คน สรุปผลได้ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน

รายการประเมิน	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านบรรยากาศของการเรียนการสอน					
1. บรรยากาศของการเรียนการสอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	60.71	28.57	10.71	-	-
	89.29				
2. บรรยากาศของการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	71.43	25.00	3.57	-	-
	96.43				
3. บรรยากาศของการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	67.86	21.43	10.71	-	-
	89.29				
4. บรรยากาศของการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	64.29	28.57	7.14	-	-
	92.86				
5. บรรยากาศของการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	60.72	32.14	7.14	-	-
	92.86				
ด้านการจัดการเรียนการสอน					
6. การจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	64.29	25.00	10.71	-	-
	89.29				
7. การจัดการเรียนการสอนได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	60.72	28.57	10.71	-	-
	89.29				
8. การจัดการเรียนการสอนได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดและตัดสินใจ	57.14	35.72	7.14	-	-
	92.86				
9. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	64.29	25.00	10.71	-	-
	89.29				
10. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น	67.86	25.00	7.14	-	-
	92.86				

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการ
กลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน (ต่อ)

รายการประเมิน	ร้อยละของระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
11. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	60.72	32.14	7.14	-	-
	92.86				
12. การจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	64.29	25.00	10.71	-	-
	89.29				
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอน					
13. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	71.43	17.86	10.71	-	-
	89.29				
14. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนจำเนื้อหาได้นาน	64.29	21.41	14.29	-	-
	85.71				
15. การจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	53.57	21.43	25.00	-	-
	75.00				
16. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ	57.14	21.43	21.43	-	-
	78.57				
17. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	60.71	25.00	14.29	-	-
	85.71				
18. การจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	64.29	25.00	10.71	-	-
	89.29				
19. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	82.14	17.86	-	-	-
	100.00				
20. การจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น	89.29	10.71	-	-	-
	100.00				

จากตารางที่ 2 ร้อยละผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน พบว่า

ด้านบรรยากาศของการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน อยู่ในระดับมากขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ อยู่ในช่วง 89.23 – 96.43

ด้านการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน อยู่ในระดับมากขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ อยู่ในช่วง 89.23 – 92.86

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน อยู่ในระดับมากขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ อยู่ในช่วง 75.00 – 100.00

ผลการวิเคราะห์ร้อยละความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ทั้ง 3 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมากขึ้นไป ทุกด้าน แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมากขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน มีนักเรียนร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 ของคะแนนสอบ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากผลจากการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กลวิธีคิดเดี่ยว – เพื่อนคู่คิด – แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และกลวิธีระดมสมอง นำมาเป็นกลวิธีการสอนหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและสามารถยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดที่สูงขึ้น สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนขึ้นได้ในเวลาที่มีอยู่จำกัดในแต่ละคาบเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เปลี่ยนบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอน โดยการนำกลวิธีจิ๊กซอว์และกลวิธีม้าหมุน ซึ่งเป็นกลวิธีที่นักเรียนต้องกิจกรรมอย่างอิสระ มีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม มีคะแนนเป็นแรงเสริม เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน กล้าคิด กล้าตอบ กล้าตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จริญญารักษ์ (2550) ซึ่งได้ทำการค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ตื่นวิทยา จังหวัดลำพูน ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการกลุ่มพบว่านักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกัน มีความสามัคคี และมีพฤติกรรมที่สอดคล้องกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียนในด้านความมีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีความใฝ่เรียนใฝ่รู้ และมีความเป็นประชาธิปไตย นอกจากนี้บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียดส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

มีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ อาจสืบเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้สร้างบรรยากาศและการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายตามแผนการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่องความน่าจะเป็น โดยเปิดโอกาสให้นักเรียน ทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ กล่าวคือ กล่าวทำ มีความกระตือรือร้น ความสนใจในการเรียนให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนในแต่ละแผนนั้นประสบความสำเร็จ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้และความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย จำเนื้อหาได้นาน นำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้นเพื่อช่วยให้นักเรียนตัดสินใจได้โดยใช้เหตุผล และสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของอัจฉรา(2551) ที่ได้ทำการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโนนเจริญพิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนโนนเจริญพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกระบวนการกลุ่มโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีความพึงพอใจส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก โดยสามารถเรียนลำดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก ได้แก่ ครูใช้วิธีการสอนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นที่การใช้ทรัพยากรที่มีในโรงเรียน ครูใช้วิธีการสอนที่มีความสนุกสนาน และไม่น่าเบื่อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจเป็นสิ่งกระตุ้นให้นักเรียนสามารถทำงานได้สำเร็จลุล่วงด้วยดีและมีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน ที่มีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการกลุ่มไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ และในชีวิตประจำวันได้
3. ครูผู้สนใจในเรื่องการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สามารถนำแผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่มนี้ ไปปรับใช้กับเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์หรือรายวิชาต่างๆ ที่นักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารอ้างอิง

- จริญญารัตน์ ชัยมงคล. การปรับพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแม่ต๋อนวิทยา [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา]. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550.
- ทิสนา เขมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2558
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น; 2553.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) [ออนไลน์] 2558 [อ้างเมื่อ 22 เมษายน 2559]. จาก <http://www.niets.or.th>
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม.: ประสานการพิมพ์; 2548.
- อนุวัติ คุณแก้ว. การวิจัยในชั้นเรียน. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์; 2546.



อัจฉรา วงศ์อามาตย์ . การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบกระบวนการกลุ่ม เรื่อง ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน โนนเจริญพิทยาคม [ออนไลน์] 2551 [อ้างเมื่อ 2 กุมภาพันธ์
2559]. จาก <http://www.kroobannok.com>.