

สรุปผล อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จุดประสงค์ของการวิจัย

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของการทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกม การทำแบบฝึกหัด และการทบทวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ตลอดจนกิริยาร่วมระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียน

จุดประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกม การทำแบบฝึกหัด และการทบทวน
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกม การทำแบบฝึกหัด และการทบทวน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง
4. เพื่อเปรียบเทียบความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง
5. เพื่อศึกษากิริยาร่วมระหว่างเพศของนักเรียนกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. เพื่อศึกษากิริยาร่วมระหว่างเพศของนักเรียนกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนในด้านความคงอยู่ของการเรียนรู้

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมด้วยการทำแบบฝึกหัด และด้วยการทบทวน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมด้วยการทำแบบฝึกหัด และด้วยการทบทวน จะมีความคงอยู่ของการเรียนรู้แตกต่างกัน
3. นักเรียนชายจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง
4. นักเรียนหญิงจะมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง จะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของการทำกิจกรรมท้ายบทเรียน นั่นคือ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง จะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของการทำกิจกรรมท้ายบทเรียน นั่นคือ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนในด้านความคงอยู่ของการเรียนรู้

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนจนะวิทยาและโรงเรียนจนะชนูปถัมภ์ จำนวน 192 คน เป็นนักเรียนชาย 96 คน และนักเรียนหญิง 96 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

แบบแผนการทดลอง

ออกแบบแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลส์ัมบูรณ์ โมเดลกำหนด 2×3 (เพศของนักเรียน \times ชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียน)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องเศษส่วน
2. เกมและอุปกรณ์การเล่นเกม
3. แบบฝึกหัด
4. คำถาม
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. นาฬิกาจับเวลา

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 10 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที วิธีเรียนเหมือนกันทุกคาบเรียน คือนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนสำเร็จรูปเป็นเวลา 30 นาที อีก 20 นาทีที่เหลือให้ทำกิจกรรมท้ายบทเรียน
2. ทดสอบกลุ่มตัวอย่างหลังจากที่เรียนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนจบแล้วครั้งหนึ่ง หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ครั้งหนึ่ง หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไปแล้ว 4 สัปดาห์ครั้งหนึ่ง และหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนไปแล้ว 6 สัปดาห์อีกครั้งหนึ่ง

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ

2. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนใช้วิธีการของคอคเครน (Cochran)
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคทอเรียลกลุ่มสมบูรณ์ 2×3 (เพศ \times ชนิดของกิจกรรมท้ายทเรียน) โมเดลกำหนด ตามวิธีของเคิร์ก
4. ทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน ใช้วิธี HSD ของทูกีย์ (Tukey)
5. ทดสอบผลทดลองหลักอย่างง่ายตามวิธีการของเคิร์ก (Kirk)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการเล่นเกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด และสูงกว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทบทวน และนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทบทวน
2. นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการเล่นเกม ด้วยการทำแบบฝึกหัด และด้วยการทบทวน มีความคงอยู่ของการเรียนรู้แตกต่างกันดังนี้
 - 2.1 ภายหลังจากการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการเล่นเกมมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัดและนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทบทวน และนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการทบทวน
 - 2.2 ภายหลังจากการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายทเรียนด้วยการเล่นเกมมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรม

ทำแบบฝึกหัด และนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัด

2.3 ภายหลังจากการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัด แต่สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัด

2.4 นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้สูงกว่าหลังการเรียนรู้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ และความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์สูงกว่าหลังการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ ส่วนนักเรียนที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้สูงกว่าหลังการเรียนรู้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์เช่นกัน แต่ความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังการเรียนรู้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน สำหรับนักเรียนที่ทำกิจกรรมทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

3. นักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง

4. นักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนหญิงดังนี้

4.1 ภายหลังจากการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ นักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนหญิง

4.2 ภายหลังจากการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ นักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากนักเรียนหญิง

4.3 ภายหลังจากการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ นักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากนักเรียนหญิง

4.4 นักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้สูงกว่าหลังการเรียนรู้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ และความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์สูงกว่าหลังการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ ส่วนนักเรียนหญิงมีความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้สูงกว่าหลังการเรียนรู้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ แต่ความคงอยู่ของการเรียนรู้หลังการเรียนรู้ 2, 4 และ 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

5. มีกิริยาร่วมระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ไม่มีกิริยาร่วมระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนในด้านความคงอยู่ของการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานเพื่อทำการทดสอบจำนวน 6 สมมติฐาน และในการอภิปรายผลการวิจัยก็จะอภิปรายตามลำดับสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังต่อไปนี้

สมมติฐานข้อ 1 กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกม ท้ายการทำแบบฝึกหัด และท้ายการทบทวน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ผลจากการทดสอบสมมติฐานข้อนี้พบว่า มีขนิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกกลุ่มแตกต่างกันด้วยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ มีขนิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดและกลุ่มนักเรียนที่ทบทวน และมีขนิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดสูงกว่าของนักเรียนกลุ่มที่ทบทวน ดังนั้นผลการทดลองจึงเป็นไปตามสมมติฐานและสอดคล้องกับผลการทดลองของ วินรอต (Wynroth 1970) และของ อัญชลี สุคนธา (2527) ซึ่งพบว่าการใช้เกมเป็นสื่อการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่สอนตามปกติ การที่นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ๆ นั้น เกี่ยวเนื่องด้วยเหตุผลหลายประการดังนี้

1. เกมเป็นกิจกรรมช่วยสร้างให้เกิดแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ (Grambs and others 1970 : 244) เพราะเป็นการจัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ภายใต้บรรยากาศของการแข่งขัน ทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลายอย่างเป็นต้นว่า จากที่เคยขาดความกระตือรือร้น เฝิงเฉย ไม่เอาใจใส่การเรียน กลายเป็นคนใฝ่เรียนรู้ สนใจและตั้งใจเรียนจริงจัง ทั้งนี้เพื่อต้องการชนะและที่สำคัญนักเรียนต้องการ เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม จึงพยายามแสดงบทบาทอย่างเต็มความสามารถ เมื่อประสบผลสำเร็จเกิดความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีความสำคัญต่อกลุ่ม ยิ่งเห็นความสามารถของตนยังมีความเชื่อมั่นมากขึ้น ความรู้สึกเหล่านี้จะผลักดันให้มุ่งมั่นเรียนรู้ต่อไป

2. เกมเป็นกิจกรรมใหม่สำหรับนักเรียน จึงสามารถสร้างความสนใจให้นักเรียนเข้าร่วมได้ดี ต่างจากการทำแบบฝึกหัดและการทบทวนซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทำอยู่เป็นประจำทั้งในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ จึงเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากทำ

3. เกมเป็นกิจกรรมที่สร้างความเพลิดเพลินแก่นักเรียน (Reese 1977 : 19) ถึงแม้จะเป็นเกมวิชาการ นักเรียนต้องใช้ความคิดตลอดเวลาก็ตาม แต่เป็นการใช้ความสามารถร่วมกับผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พுகุย ปรึกษาหารือกัน และเมื่อประสบผลสำเร็จก็ร่วมแสดงความดีใจด้วยกัน จึงช่วยลดความเครียดอันเกิดจากการเรียนได้มาก เป็นวิธีการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย ส่วนการทำแบบฝึกหัดนักเรียนทำคนเดียว แก้ปัญหาคนเดียว เมื่อประสบปัญหาอย่างหนึ่งอย่างใดไม่สามารถทำต่อไปได้ ถ้าไม่กล้าซักถามครูหรือเพื่อนจะทำให้ไม่อยากทำต่อไป จากสภาพการเรียนรู้อาจลักษณะนี้ทำให้เกิดความไม่เพลิดเพลินสนุกสนาน ประสิทธิภาพการเรียนรู้น่า ทำนองเดียวกันกับการทบทวนโดยการถามและตอบคำถามระหว่างครูกับนักเรียนซึ่งบรรยากาศการเรียนการสอนไม่กระตุ้นให้เกิดความอยากเรียนรู้ จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนคนใดที่ตอบคำถามหนึ่งคำถามใดไปแล้วนักเรียนคนนั้นจะไม่ติดตาม สนใจ และคิดคำตอบของคำถามต่อไป เพราะอาจคิดว่าครูไม่กลับมาถามตนเองซ้ำอีก จึงคุยกันข้าง นั่งเล่นกันข้าง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากขาดสิ่งเร้าอันนำมาซึ่งความเพลิดเพลินนั่นเอง

4. ประการสำคัญที่ทำให้นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการทบทวนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดและกลุ่มที่เล่นเกม คือ การขาดการฝึกฝนเนื้อหาที่เรียนรู้อันเกิดทักษะ เพราะการทบทวนเป็นเพียงการช่วยให้นักเรียนจดจำรายละเอียดของเนื้อหา ขั้นตอนการคิดคำนวณได้อย่างแม่นยำ แต่ไม่ได้ช่วยให้นักเรียนสามารถคำนวณได้ แก้ปัญหาได้อย่างมีทักษะ เหมือนนักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมและกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัด ซึ่งนักเรียนสองกลุ่มนี้ได้ฝึกฝนการนำความรู้ไปแก้ปัญหาในหลาย ๆ รูปแบบ ผลที่ได้นอกจากจะช่วยให้จดจำวิธีทำ วิธีคิดได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังสามารถแสดงการทำ การคิดได้อย่างมีทักษะอีกด้วย

เมื่อพิจารณาเหตุผลดังกล่าวข้างต้นแล้ว กล่าวได้ว่าต่างก็เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนกลุ่มทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกม กลุ่มทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด และกลุ่มทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการทบทวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

สมมติฐานข้อ 2 กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกม ด้วยการทำแบบฝึกหัด และด้วยการทบทวน จะมีความคงอยู่ของการเรียนรู้แตกต่างกัน ผลจากการทดสอบสมมติฐานข้อนี้ พบว่า ภายหลังจากการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ ความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนทุกกลุ่มแตกต่างกันด้วยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดและนักเรียนกลุ่มที่ทบทวนบทเรียน ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทบทวนบทเรียน เมื่อเวลาผ่านไปเป็นภายหลังการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ ปรากฏการณ์ของความคงอยู่ของการเรียนรู้อยู่คงเป็นเช่นเดิม คือความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนทุกกลุ่มแตกต่างกันด้วยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดและนักเรียนกลุ่มที่ทบทวนบทเรียน ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทบทวนบทเรียน อย่างไรก็ตาม เมื่อศึกษา

ภายหลังการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ พบว่า ปรากฏการณ์ของความคงอยู่ของการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ ความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกันเพียงบางกลุ่มเท่านั้น คือ นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทบทวนบทเรียน นักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ทบทวนบทเรียน ส่วนนักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมและกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน เมื่อกล่าวโดยรวมแล้วผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากความคงอยู่ของการเรียนรู้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพที่นักเรียนได้รับขณะเรียนรู้เป็นประการสำคัญ การทำกิจกรรมท้ายบทเรียนต่างชนิดกันทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกันดังนี้คือ นักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมมีแรงจูงใจในการเรียนสูงด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น จึงทำให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยความเอาใจใส่ตลอดช่วงเวลาของการเรียนรู้อย่างตั้งใจทำกิจกรรมที่กำหนดให้ด้วยความมานะพยายาม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายคือการเป็นผู้ชนะเกม และการเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม นักเรียนกลุ่มนี้จึงเรียนรู้ได้มากกว่ากลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดและกลุ่มที่ทบทวนบทเรียน แม้เมื่อเวลาผ่านไปได้เกิดการลืมบ้างบางส่วนแต่ความคงอยู่ของการเรียนรู้ในช่วง 4 สัปดาห์ภายหลังการเรียนรู้ก็ยังคงสูงกกว่านักเรียนกลุ่มอื่น อย่างไรก็ตามการเล่นเกมมิได้ก่อให้เกิดผลดีที่ครุพึงปรารถนาไปเสียทุกประการ เพราะเมื่อเปรียบเทียบคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ภายหลังการเรียนรู้ไปแล้ว 6 สัปดาห์ ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมและกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดได้คะแนนไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมมีอัตราการลืมสูงกกว่านักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัด ซึ่งพิจารณาได้จากการที่นักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ภายหลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ภายหลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน การที่นักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมมีอัตราการลืมสูงอาจเป็นเพราะว่าการเล่นเกมแม้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาจนเกิดทักษะ แต่ในทางปฏิบัตินักเรียนมุ่งเพียงเพื่อให้ได้คำตอบประการ

เดี๋ยวนั้น การคิดคำตอบก็ทำด้วยความรวดเร็วโดยไม่ใส่ใจขั้นตอนวิธีการ เมื่อเวลาผ่านไปนานเข้าจึงเกิดการลืมน ส่วนการทำแบบฝึกหัดช่วยให้นักเรียนลืมน้อยกว่าการเล่นเกมเพราะว่า ในการทำแบบฝึกหัดนักเรียนได้แสดงวิธีการได้มาซึ่งคำตอบตามลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน ทำด้วยความระมัดระวังไม่มีความจำเป็นต้องรีบร้อนแต่อย่างใด เพราะไม่ได้แข่งขันกับเวลาหรือกับใคร จึงจะทำให้ได้น้อยข้อแต่ทุกขั้นตอนเป็นไปด้วยความเข้าใจ สามารถจดจำกระบวนการคิดการทำได้อย่างแม่นยำและนาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงน้อยแม้เวลาจะผ่านไป ส่วนการทบทวนโดยมิได้มีการฝึกหัดขณะนั้น ให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ต่ำกว่าการเล่นเกมและการทำแบบฝึกหัดทั้งที่ได้อภิปรายแล้วในสมมติฐานข้อที่ 1 เมื่อเรียนรู้น้อยความคงอยู่ของการเรียนรู้ย่อมน้อยด้วย ตามเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดจึงทำให้ความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่ทำกิจกรรมทบทวนเรียนด้วยการเล่นเกม กลุ่มที่ทำกิจกรรมทบทวนเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด และกลุ่มที่ทำกิจกรรมทบทวนเรียนด้วยการทบทวนแตกต่างกัน

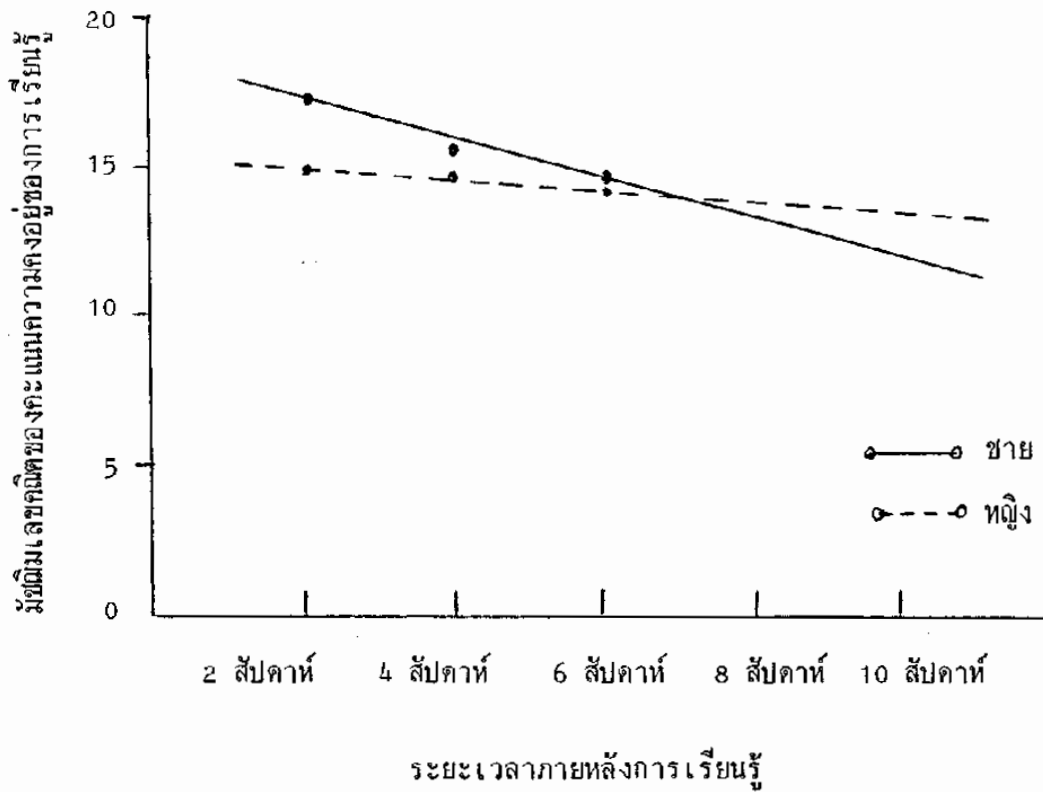
สมมติฐานข้อ 3 กล่าวว่า นักเรียนชายจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง ผลจากการทดสอบสมมติฐานข้อนี้ปรากฏว่า มีขัณนิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงแตกต่างกันด้วยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยขัณนิมเลขคณิตของนักเรียนชายสูงกว่าของนักเรียนหญิง ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานข้อนี้ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของอนุสรณ์ สุกุลกู (2520) อนาสตาซี (Anastasi 1958 : 497) และวิทกินและคนอื่นๆ (Witkin and others 1962 : 218) ซึ่งพบว่านักเรียนชายมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ สูงกว่านักเรียนหญิงสำหรับการทดลองครั้งนี้ เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองคือเรื่องเศษส่วน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยความสามารถด้านการคำนวณและการแก้ปัญหาเป็นหลัก ส่วนความสามารถด้านอื่นที่มาประกอบได้แก่ ด้านความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ การศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านดังกล่าวของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่ผ่านมามีน้อย เท่าที่ศึกษาพบว่าด้านทักษะการคำนวณและการแก้ปัญหา นักเรียนชายมีความสามารถสูงกว่านักเรียนหญิง (อนุสรณ์ สุกุลกู

2520, Anastasi 1958 : 497, Witkin and others 1962 : 218) ส่วนด้านความจำนักเรียนหญิงสามารถว่านักเรียนชาย (Anastasi 1958 : 497) ด้วยเหตุนี้ นักเรียนชายจึงประสบความสำเร็จในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง อีกกรณีหนึ่งการประสบความสำเร็จในเบื้องต้นของนักเรียนชายอาจจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ในเวลาต่อมา คุณลักษณะที่กล่าวนี้ได้แก่แรงจูงใจในการเรียน ความสนใจ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เหล่านี้คือเหตุหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนหญิง

สมมติฐานข้อ 4 กล่าวว่า นักเรียนหญิงจะมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ภายหลังจากการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ ความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนชายและของนักเรียนหญิงแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยนักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนหญิง อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไปเป็นภายหลังจากการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ ปรากฏว่าความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนชายและของนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน ผลการทดลองเป็นดังนี้สมมติฐานการวิจัยข้อนี้จึงถูกปฏิเสธ กระนั้นก็ตามแต่พิจารณาในรายละเอียดจะเห็นว่าผลการทดลองนี้มีได้ขัดแย้งกับผลการทดลองของอนาสตาซี (Anastasi 1958 : 497) ที่พบว่านักเรียนหญิงมีความจำดีกว่านักเรียนชาย ซึ่งความจำนี้มีอิทธิพลต่อความคงอยู่ของการเรียนรู้อย่างมาก หากผู้เรียนสามารถจำสิ่งที่เรียนไว้ได้มาก ความคงอยู่ของการเรียนรู้ก็จะสูง หากจำได้น้อยความคงอยู่ของการเรียนรู้จะต่ำ ที่กล่าวว่าการทดลองครั้งนี้พบว่านักเรียนหญิงมีความจำดีกว่านักเรียนชายนั้น พิจารณาจากการที่นักเรียนหญิงมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ภายหลังจากการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้ภายหลังจากการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ แตกต่างกัน แสดงว่าปริมาณการลดลงของคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนชายมากกว่าของนักเรียนหญิง ซึ่งเปอร์เซ็นต์การลดลงของคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลาเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏดังนี้

เวลา	นักเรียนชาย	นักเรียนหญิง
ภายหลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์	ลดลง 12.02%	ลดลง 10.76%
ภายหลังการเรียนรู้ 4 สัปดาห์	ลดลง 20.58%	ลดลง 12.57%
ภายหลังการเรียนรู้ 6 สัปดาห์	ลดลง 25.95%	ลดลง 16.18%

จากตาราง มองเห็นได้ชัดเจนว่าคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนหญิงเปลี่ยนแปลงในทางลดลงน้อยกว่าของนักเรียนชาย แสดงว่านักเรียนชายมีอัตราการลืมสูงกว่านักเรียนหญิง หรือกล่าวในทางกลับกันนักเรียนหญิงจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นานกว่านักเรียนชาย และเมื่อเปรียบเทียบเส้นกราฟแนวโน้ม (linear trend) ของคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนชายกับของนักเรียนหญิง จะมีลักษณะดังนี้



จากกราฟแนวโน้มสามารถพยากรณ์ความแตกต่างของคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนชายและของนักเรียนหญิงได้ ซึ่งคาดว่าภายหลังการเรียนรู้ 7 สัปดาห์ไปแล้ว มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนหญิงจะสูงกว่าของนักเรียนชาย

เมื่อพิจารณาข้อเท็จจริงข้างต้น สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า ภายหลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ นักเรียนชายมีความคงอยู่ของการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนหญิง เพราะนักเรียนชายสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์กว่านักเรียนหญิง แต่ด้วยเหตุที่ความสามารถในการจำน้อยกว่านักเรียนหญิงจึงทำให้ความคงอยู่ของการเรียนรู้ภายหลังการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ และ

6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างจากนักเรียนหญิง และมีแนวโน้มว่าภายหลังการเรียนรู้ 7 สัปดาห์ไปแล้ว นักเรียนหญิงจะมีความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายอีกด้วย

สมมติฐานข้อ 5 กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชาย และของนักเรียนหญิงจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียน นั่นคือ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและของนักเรียนหญิงที่ระดับทั้งสามของชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนมีความแตกต่างกัน และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติพบว่ามีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายกับของนักเรียนหญิงขึ้นอยู่กับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อนี้ การที่ผลการทดลองเป็นเช่นนั้นเนื่องจากเพศและกิจกรรมท้ายบทเรียนส่งผลร่วมกันต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลจากการทดสอบพบว่านักเรียนชายกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกมเท่านั้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนหญิง ส่วนนักเรียนชายกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัดและกลุ่มที่ทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการทบทวนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนหญิง ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนชายชอบการแข่งขัน ในสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีการแข่งขันกัน ทำให้นักเรียนชายมีความกระตือรือร้นและตั้งใจเรียนรู้นอกเหนือจากนักเรียนหญิง

สมมติฐานข้อ 6 กล่าวว่า ความคงอยู่ของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและของนักเรียนหญิงจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียน นั่นคือ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนด้านความคงอยู่ของการเรียนรู้ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียนชายและของนักเรียนหญิงที่ระดับทั้งสามของชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนมีความแตกต่างกันทั้งสามช่วงเวลา คือภายหลังการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ ภายหลังการเรียนรู้ 4 สัปดาห์ และ

ภายหลังการเรียนรู้ 6 สัปดาห์ แต่เมื่อได้ทดสอบทางสถิติปรากฏว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งสามช่วงเวลาเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงไม่มีกิจกรรมระหว่างเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนด้านความคงอยู่ของการเรียนรู้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเพศกับชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนไม่ขึ้นแก่กันและกัน จึงปฏิเสธสมมติฐานการวิจัยข้อนี้ การที่ผลการทดลองเป็นเช่นนี้เนื่องจากเพศและกิจกรรมท้ายบทเรียนมิได้ส่งผลร่วมกันต่อคะแนนความคงอยู่ของการเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

1.1 ในการสอนคณิตศาสตร์ หลังจากได้สอนให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาดีแล้ว ครูควรมีกิจกรรมท้ายบทเรียนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้วย และเนื่องจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การเล่นเกมเมื่อใช้เป็นกิจกรรมท้ายบทเรียนแล้ว ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การทำแบบฝึกหัดช่วยให้ความรู้คงอยู่ได้นาน ฉะนั้นจึงเสนอแนะให้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมทั้งสองนี้อย่างสม่ำเสมอ

1.2 ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและของนักเรียนหญิงมีความแตกต่างกัน การเรียนรู้เนื้อหาเดียวกันในเวลาเท่ากันด้วยวิธีการอย่างเดียวกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายจะสูงกว่าของนักเรียนหญิง ในการสอนครูจึงควรคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย โดยส่งเสริมให้นักเรียนชายได้เรียนรู้อย่างเต็มความสามารถ ขณะเดียวกันครูต้องให้การช่วยเหลือนักเรียนหญิงด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น เพิ่มเวลาเรียนให้มากกว่าปกติ สอนซ่อมเสริมเนื้อหาที่ยังไม่เกิดการเรียนรู้หรือการเรียนรู้ยังบกพร่อง จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สนุกสนาน ให้กำลังใจเมื่อการเรียนล้มเหลวพร้อมทั้งจูงใจให้มีความพยายามต่อไป และหากนักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนแม้เพียงเล็กน้อย ครูควรให้การเสริมแรงทันทีด้วยวิธีการอย่างนี้จะช่วยให้นักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้เช่นกัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการทำกิจกรรมท้ายบทเรียนด้วยการเล่นเกม การทำแบบฝึกหัด และการทบทวนกับเนื้อหาอื่น วิชาอื่น หรือกับนักเรียนชั้นอื่น เพื่อดูว่าเนื้อหาใด วิชาใด หรือชั้นใดเหมาะสมสำหรับกิจกรรมท้ายบทเรียนชนิดใด

2.2 ควรวิจัยว่าถ้าเพิ่มชนิดของกิจกรรมท้ายบทเรียนเป็นระดับอื่น ๆ อีก เช่น การสอนสิ่งที่บกพร่อง การทดสอบ การให้นักเรียนระดมความคิดแก้ปัญหา เป็นต้น ผลจะเป็นประการใด

2.3 ควรมีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ทางด้านอื่น ๆ อีก เช่น ด้านความถนัดทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจ เป็นต้น

2.4 ควรศึกษาผลของการทำกิจกรรมท้ายบทเรียนชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อ เจตคติและแรงจูงใจในการเรียน

2.5 ควรศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมท้ายบทเรียนเพื่อ ทราบว่าควรใช้เวลาเท่าไรจึงจะเกิดผลดี

2.6 ควรศึกษาความคงอยู่ของการเรียนรู้ในช่วงเวลาอื่น ๆ อีก เช่น ภายหลังจากการเรียนรู้ 8 สัปดาห์ ภายหลังจากการเรียนรู้ 10 สัปดาห์ เป็นต้น