



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จัดคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะที่เป็น เครื่องมือการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นต่อไป โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ 2525 : 44) แม้ว่า คณิตศาสตร์จะมีความสำคัญมากเพียงใดก็ตาม แต่เท่าที่ผ่านมาเป็นที่ยอมรับกันว่า การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2530 พบว่า วิชาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 46.16 (กองวิชาการ สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ม.ป.ป. : 5) ซึ่งอยู่ในระดับที่ยังไม่น่าพอใจ สาเหตุประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากครูสอนโดยไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน ซึ่งมีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ และการที่นักเรียนมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันนี้เอง ย่อมก่อให้เกิดปัญหาแก่ครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นครูต้องพยายามจัดให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่จะสอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่จะกันทั้ง เก่งและอ่อน (อุทัย เพชรช่วย 2529 : 22) สาเหตุอีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากตัวนักเรียนเอง เช่น ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ มีเจตคติไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความบกพร่องด้านอารมณ์ สังคม สติปัญญา หรือไม่ตั้งใจเรียน

จากสาเหตุดังกล่าวจึง เป็นไปได้ยากที่จะให้นักเรียนทุกคน เข้าใจ เนื้อหาที่ครูสอนทั้งหมดจนสามารถผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่เหมาะสม นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำหรือช้ากว่าเพื่อน จึงไม่สามารถผ่านจุดประสงค์ได้ เพราะนักเรียนกลุ่มนี้ยังมีข้อบกพร่องหรือไม่เข้าใจเนื้อหาบางจุด

เพื่อเป็นการช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หรือนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนด และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยส่วนรวมให้สูงขึ้น ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องสอนซ้ำหรือหาวิธีอื่นใดที่จะส่งเสริมเป็นพิเศษให้นักเรียนผู้นั้นเกิดความเข้าใจในบทเรียน แก้ไขในสิ่งที่เข้าใจผิดพลาดจนสามารถผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ในเวลาที่ไล่เลี่ยกับเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่าการสอนซ่อมเสริม การสอนซ่อมเสริมจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา เพราะถ้านักเรียนได้รับการแก้ไขให้ถูกต้องเสียตั้งแต่เริ่มเรียน นักเรียนก็จะมีทักษะพื้นฐานที่ดีที่จะทำให้การเรียนในชั้นต่อ ๆ ไป ได้ผลดียิ่งขึ้น

ในสภาพการเรียนการสอนจริง การสอนซ่อมเสริมอาจทำได้ยากเพราะมีปัญหามากมาย ดังที่ พิระ รัศมีสว่าง (2530 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาปัญหาและความต้องการในการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาพบว่า ไม่มีชั่วโมงสำหรับการสอนซ่อมเสริม โดยเฉพาะ ครูต้องรับผิดชอบนักเรียนจำนวนมาก ขาดอุปกรณ์ที่เหมาะสม และการจัดกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมไม่แปลกใหม่ ทำให้นักเรียนเบื่อไม่สนใจเรียน ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงมีความจำเป็นต้องหาวิธีการสอนใหม่ ๆ การใช้กลุ่มเพื่อนก็นับว่าเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะทำให้ นักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ อีกทั้งยังทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานอย่างมีความหมาย ดังที่ วิรัช ศรีสุภลักษณ์การ (2527 : 24) ได้กล่าวถึงการทำให้นักเรียนสนใจต่อการเรียน พอสรุปได้ว่า ถ้าครูจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมที่สามารถสร้างความสนุกสนานแล้ว จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากยิ่งขึ้น โดยธรรมชาติของเด็กนั้นชอบเล่นมากกว่าที่จะเรียน ครูจึงควรใช้ประโยชน์จากข้อเท็จจริงนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรูปของการเล่น ซึ่งจะทำให้นักเรียนไม่รู้ตัวเลยว่าเป็นการเรียน การเรียนการสอนที่น่าสนใจที่ทำให้นักเรียนสนุกสนานต่อบทเรียนร่วมกันในระหว่างเพื่อนด้วยกันก็คือ การสอนโดยใช้เกม

แกรมบี คาร์ และฟิทซ์ (Grambs, Carr and Fitch 1970 : 244) กล่าวว่า iva เกมเป็นนวัตกรรมการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งครูส่วนมากยอมรับว่ากิจกรรมการเล่น เกมสามารถจูงใจนักเรียนได้ ครูสามารถนำเกมไปใช้ในการสอน เพื่อให้การสอนดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมายได้ เพราะเกม เป็นกิจกรรมที่จัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ นอกจากนี้ รีส (Reese 1977 : 19) ยังกล่าวไว้สอดคล้องกันว่า เกมถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายจะให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ

และ เจตคติตามต้องการ และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527 : 226) กล่าวถึงเรื่อง เกมว่า เกมประเภทพัฒนาความคิดบางเกมโดยเฉพาะเกมซึ่งมีกติกาและยุทธวิธีในการเล่นที่ไม่ สลับซับซ้อนนัก สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้ โดยปรับ โครงสร้างและกติกาของเกมบ้างเล็กน้อย ตามความเหมาะสม จะมีส่วนช่วยให้กิจกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์น่าสนใจ สนุกสนานขึ้น เกมที่จะนำมาสอนซ่อม เสริมนี้ เป็นเพียงการนำแนว ความคิดที่มีผู้ทดลองใช้อย่างได้ผลแล้วมาดัดแปลงปรับโครงสร้างและวิธีการ เล่นให้เหมาะสมกับ เนื้อหาและหลักการของการสอนซ่อม เสริม โดยนำทฤษฎีการ เสริมแรงของสกินเนอร์ (Skinner) คือ การให้ตัวเสริมแรงทันทีที่นักเรียนทำในสิ่งที่เราต้องการมาใช้ด้วย นักเรียนจะได้ความรู้ทีละ น้อยจากเกมจนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหานั้น ๆ เมื่อเล่นจบ เกม การเล่นเกมแต่ละเกมนั้น นักเรียนที่มีความ เข้าใจใน เนื้อหาย่อยจุดหนึ่งอยู่แล้วก็จะได้รับตัว เสริมแรงทันที ส่วนนักเรียนที่ยัง ไม่เข้าใจก็ต้อง เรียนรู้ เนื้อหาย่อยจุดนั้นจาก เกม จึงสามารถผ่านขั้นตอนไปได้ ซึ่งถือ เป็นการ สสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียนไปด้วย นักเรียนสามารถ เล่น เกมได้ด้วยตนเอง มีโอกาสค้นคว้า จากอุปกรณ์ของ เกมหรือจากวิธี เล่นของ เกม นักเรียนจะประสบความสำเร็จจากการ เล่น เกมและ สามารถตรวจสอบ ประเมินผลการ เล่นของตนเอง (วารสาร บุญยไวโรจน์ 2530 : 81) และ จากการวิจัย เกี่ยวกับการใช้ เกมในการสอนของ ปราณี วิชกุล (2528 : 7) พบว่า การใช้ เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ทำให้นัก เรียนมี เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ชยันทำแบบฝึกหัดและทำ ได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้สำนักงานการประถมศึกษาใน เขตการศึกษา 3 (2529 : 57) ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาภาษาไทยของกลุ่มนักเรียนที่ได้ รับการสอนซ่อม เสริมด้วย เกมสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อม เสริมด้วยวิธีปกติ จาก เหตุผลดังกล่าว การนำ เกม ไปสอนซ่อม เสริมให้แก่ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ต่ำ น่าจะ เป็นวิธีที่วิธีหนึ่ง ที่ จะช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนจนสามารถผ่านจุดประสงค์การ เรียนรู้ได้

จากการประเมินคุณภาพนักเรียนระดับประเทศ ปีการศึกษา 2530 ผลปรากฏว่า นักเรียนจังหวัดพระนครศรีอยุธยาได้คะแนน เฉลี่ยคณิตศาสตร์เพียงร้อยละ 50.21 นอกจากนี้ยัง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกระจายของคะแนนวิชานี้สูงมาก (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด พระนครศรีอยุธยา 2531 : 24) แสดงว่านักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาก และ เมื่อจัด ลำดับผลสัมฤทธิ์จากสูงสุดไปหาค่าต่ำสุดแล้วพบว่า นักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ บางไทรอยู่ลำดับที่ 13 จาก 16 อำเภอ จึงนับว่านักเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา

อำเภอบางไทรยังต้องการพัฒนาความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์อีกมาก เพื่อเป็นการช่วยเหลือนักเรียนให้ได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์และ เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ เกมในการสอนซ่อม เสริมนักเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการใช้ เกมในการสอนซ่อม เสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ เพราะจากประสบการณ์ของผู้วิจัย จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์และการสำรวจของศึกษานิเทศก์ อำเภอ (2530 : 2) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีปัญหาในการเรียน เรื่องนาฬิกา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้ เกมในการสอนซ่อม เสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานการวิจัย

คณะศึกษานิเทศก์ของสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอในเขตการศึกษา 3 ได้ทดลองใช้ เกมสอนซ่อม เสริมวิชาภาษาไทย ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากได้รับการสอนซ่อม เสริมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนซ่อม เสริม 17 คะแนน และจากการทดลองสอนวิชาเคมีของ แลมป์ (Lamb 1975 : 41) โดยการใช้ เกมบิงโกสัมพันธ์ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 19.61 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 87.02

จากการสำรวจเบื้องต้นของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตาม เกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติกำหนด (ร้อยละ 80) ได้คะแนนเฉลี่ยประมาณร้อยละ 60 ฉะนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับสอนซ่อม เสริมคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกาด้วย เกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า เกณฑ์ คือ มากกว่าร้อยละ 80

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็น เนื้อหาเรื่องนาฬิกาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางไทร ที่สอนไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องนาฬิกา จำนวน 30 คน

3. ในการเรียนซ่อมเสริมจากเกมผู้วิจัยไม่จำกัดเวลาที่ตัวอย่างประชากรใช้ในการเล่นเกมให้เป็นไปตามระดับความสามารถของแต่ละคนและวิธีเล่นของแต่ละเกม

คำจำกัดความ

เกม หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่จัดอยู่ในรูปของการเล่นหรือการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยนำเกมการศึกษาประเภทพัฒนาความคิดที่มียุทธวิธีในการเล่นมาปรับให้สอดคล้องกับเนื้อหา โดยใช้แนวความคิดทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์เป็นพื้นฐาน ในแต่ละเกมจะกำหนดจุดประสงค์ จำนวนผู้เล่น อุปกรณ์ วิธีเล่น กติกา ลักษณะการแพ้ชนะ และแบบฝึกหัดไว้เป็นชุดให้นักเรียนเล่น ค้นคว้าจากอุปกรณ์และสามารถประเมินผลการเล่นจากแบบฝึกหัดประจำเกมได้ด้วยตนเอง

การสอนซ่อมเสริม หมายถึง การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่องนาฬิกาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การใช้เกมในการสอนซ่อมเสริม หมายถึง การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่องนาฬิกาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยให้เล่นเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนอกเวลาเรียนปกติ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางไทร ซึ่งสอบไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องนาฬิกา คือทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องนาฬิกา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรู้ เรื่องนาฬิกา

เกณฑ์การตัดสินความรอบรู้ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำของแต่ละเรื่องที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบวินิจฉัย ในที่นี่ใช้เกณฑ์การตัดสินว่านักเรียนมีความรอบรู้จะต้องทำคะแนนในแต่ละเรื่องได้ตั้งแต่ 67% ขึ้นไป หรือ 2 ใน 3 ของคะแนนเต็ม ส่วนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องคือ นักเรียน

ที่ทำคะแนนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ต่ำกว่า 67% หรือน้อยกว่า 2 ใน 3 ของคะแนนเต็ม

เกณฑ์ประเมินผลสัมฤทธิ์ หมายถึง คะแนนที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นตาม เกณฑ์การผ่าน จุดประสงค์ใน ป.02 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกาของนักเรียนคือร้อยละ 80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียน ซึ่งวัดจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกาที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

การทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม ให้เวลาพอเหมาะ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดี จึงถือว่าเป็นการทำอย่างเต็มความสามารถ ผลสัมฤทธิ์ที่ได้จึง เป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2532 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางไทร ที่สอบไม่ผ่าน จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องนาฬิกา ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 เรียงลำดับกลุ่มโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางไทร ตามคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) วิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 จากสูงสุดไปหาต่ำสุด

1.2 เลือกกลุ่มโรงเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่อันดับสุดท้ายไว้ 1 กลุ่มโรงเรียน

1.3 เลือกโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ 10 คนขึ้นไป ไว้ได้ 4 โรงเรียน จาก 7 โรงเรียน

1.4 ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ทุกคนใน 4 โรงเรียนที่เลือกไว้ ซึ่งได้เรียนคณิตศาสตร์เรื่องนาฬิกามาแล้ว ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องนาฬิกาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วคัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ไว้ได้ 38 คน

ข้อ 2 ไม้หนึ่งหรือคะ ?

1.5 เรียงลำดับคะแนนของนักเรียนจากต่ำสุดไปหาสูงสุด คือ ลำดับที่ 1-38

1.6 เลือกลำดับที่ 1 - 30 ไว้เพื่อสอนซ่อม เสริม จำนวน 30 คน

3. การสร้าง เครื่องมือและการทดลองใช้ เครื่องมือ

3.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกา มีขั้นตอนการ
สร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาความรู้ เรื่องการสร้างข้อสอบแบบปรนัย

3.1.2 ศึกษาจุดประสงค์ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง
นาฬิกา ของกระทรวงศึกษาธิการคือ อ่านและเขียนเวลาจากนาฬิกา เป็นชั่วโมง และ 5, 10,
15... นาที ได้ทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน

3.1.3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้อง
ตามจุดประสงค์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 21 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนน
แต่ละข้อคือ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน
ตรวจพิจารณาด้านความเที่ยงตรงตาม เนื้อหา จุดประสงค์ของบทเรียน ภาษา และความเหมาะสม
ของตัวเลือก ตัวลวง แล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

3.1.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการ เรียน
เรื่องนาฬิกามาแล้ว คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ของ
โรงเรียนบ้านเขาไม้ไฟ สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก จำนวน
30 คน ในชั้นเรียนปกติ ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในระดับ เก่ง ปานกลาง และ
อ่อน

3.1.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าระดับความยาก
(P) และค่าอำนาจจำแนก (D) คัดเลือกข้อสอบไว้ตาม เกณฑ์ที่กำหนดคือ มีค่าระดับความยากอยู่
ระหว่าง 0.2 - 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

3.1.7 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน
(K-R₂₀) แล้วปรับเป็นความเที่ยงแบบอิง เกณฑ์โดยใช้สูตรของ อีฟริงตัน เมื่อนำแบบทดสอบจริง
ไปทดสอบกับตัวอย่างประชากร

3.2 แบบทดสอบวินิจฉัย มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

3.2.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องนาฬิกา แล้ววิเคราะห์ ประสงค์ออกเป็นจุดประสงค์ย่อยได้ 26 จุดประสงค์

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องตามจุดประสงค์ย่อยทั้ง 26 จุดประสงค์ โดยสร้างข้อสอบจุดประสงค์ละ 3 ข้อ เป็นข้อสอบแบบให้เติมค่า เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อคือ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน และเกณฑ์ในการพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนในแต่ละจุดประสงค์คือ นักเรียนคนใดทำถูกต้องอย่างน้อย 67 % หรือ 2 ใน 3 ข้อของแต่ละจุดประสงค์ถือว่ามีความรอบรู้ในจุดประสงค์นั้น

3.2.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์ 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงตามเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2532 ที่เรียน เรื่องนาฬิกามาแล้ว คือโรงเรียนวัดเทพมงคล สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางช้าง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ มีระดับความยากตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และมีค่าอำนาจจำแนกไม่ติดลบ จากนั้นนำข้อสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์มาปรับปรุง แล้วจัดรวบรวมข้อสอบทั้งหมดให้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับสมบูรณ์

3.2.5 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเคอร์-ริชาร์สัน ($K-R_{20}$) แล้วปรับเป็นความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ ลิพวิงตัน เมื่อนำแบบทดสอบจริงไปทดสอบกับตัวอย่างประชากร

3.3 เกม มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับเกมการศึกษา

3.3.2 ศึกษารายละเอียดของจุดประสงค์ย่อยและวิธีสอน เรื่องนาฬิกา ในคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการและเอกสารอื่น ๆ

3.3.3 สังเคราะห์จุดประสงค์ย่อยทั้ง 26 จุดประสงค์เพื่อนำมาสร้างเกม โดยการรวมจุดประสงค์บางข้อเข้าด้วยกัน ผลการสังเคราะห์ได้จุดประสงค์ในการสร้างเกม 13 จุดประสงค์

3.3.4 สร้างเกมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั้ง 13 ข้อ ข้อละ 1 เกม
ได้เกมรวมทั้งหมด 13 เกม

3.3.5 นำเกมที่สร้างไว้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบพิจารณา
ในด้านความตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสมของเกม วิธีเล่น เวลาที่ใช้ในการเล่น และแบบฝึกหัด
ประจำเกม แล้วปรับเกมตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.6 นำเกมทั้ง 13 เกม ไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนวัดเทพมงคล
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบางไทร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2532
เพื่อสังเกตว่าเกมใดมีปัญหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ให้ตัวอย่างประชากรทำแบบทดสอบวินิจฉัย

4.2 ตรวจสอบแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

4.3 ดำเนินการสอนซ่อม เสริมให้นักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ใครมีข้อบกพร่องที่
จุดประสงค์ใดก็ให้เล่นเกมเฉพาะของจุดประสงค์นั้น โดยผู้วิจัยเดินทางไปทดลองที่แต่ละโรงเรียน
ด้วยตนเอง และรับนักเรียนมารวมกันในวันเสาร์-อาทิตย์ เรียนจนนักเรียนทุกคนเล่นเกม
ในจุดประสงค์ที่มีข้อบกพร่องครบทุกเกม ในการเล่นเกมนั้นมีข้อกำหนดว่าจะผ่านเกมนั้นได้ต้องทำ
แบบฝึกหัดประจำเกมนั้นให้ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ถ้านักเรียนคนใดได้น้อยกว่าร้อยละ
80 ให้นักเรียนคนนั้นเล่นเกมใหม่กับเพื่อนคนใดก็ได้อีกครั้งหนึ่ง ระยะเวลาที่ใช้ในการเล่น
เกมให้เป็นไปตามระดับความสามารถและการแพ้ชนะในแต่ละเกม

4.4 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียน
ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยเกม แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ทาค่ามัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกา

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน กับเกณฑ์
ที่กำหนดขึ้นด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ค่าระดับความยาก (level of difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (power of discrimination)

สูตร ระดับความยากของ ข้อหนึ่งข้อ

$$\text{ค่าระดับความยาก } P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก } D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

R_U แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

R_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

(ประคอง กรรณสูต 2528 : 27-28)

6.2 วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง (reliability) โดยใช้สูตรของคูเดอริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 ดังนี้

$$K-R_{20} : r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{1 - \sum pq}{S_x^2} \right]$$

r_{xx} = สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

n = จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

q = สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด

\sum = เครื่องหมายแสดงผลบวกของ pq

pq = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

(ประคอง กรรณสูต 2528 : 37-38)

6.3 วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงแบบอิง เกณฑ์ (criterion-referenced test) โดยใช้สูตรของลิฟวิงตัน คือ

$$r_{cc} = \frac{r_{xx} S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_x^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

r_{cc} = ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิง เกณฑ์

r_{xx} = ความเที่ยงของแบบทดสอบโดยวิธี KR₂₀

S_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

c = คะแนน เกณฑ์

(โกวิท ประมวลพฤษ์ และ สมศักดิ์ สุนทรระเวชญ์
2523 : 181)

6.4 วิเคราะห์หาความมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนกับ เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นด้วยการทดสอบค่าที (t-test) คือ

$$t = \frac{\bar{X} - a}{S / \sqrt{n}}$$

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n = จำนวนผู้ทดสอบ

a = คะแนน เกณฑ์

(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ 2524 : 245)

7. สรุปผลการวิจัยอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้เกมการสอนคณิตศาสตร์เรื่องนาฬิกา สำหรับสอนซ่อม เสริมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาในการพัฒนาการสร้าง เกมการสอนซ่อม เสริมคณิตศาสตร์