บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้ประชาชนของประเทศมีความรู้ มีความสามารถ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์และความเจริญรุ่งเรืองต่อประเทศ ซึ่งรัฐบาลทุกยุคทุกสมัยได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นและความสำคัญของการศึกษา จึงได้กำหนดให้ประชาชนในประเทศ จบการศึกษาอย่างน้อยในระดับประถมศึกษา ทั้งนี้เพราะการศึกษาในระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตพร้อมที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคมตามบทบาท และหน้าที่ของตนในฐานะพลเมืองดีในระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยโดยมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข ให้ผู้เรียนมีความรู้ และความสามารถพื้นฐานในการดำรงชีวิตทันต่อการเปลี่ยนแปลง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์มิได้หมายความเพียงตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น แต่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีระเบียบ และเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (ยุพิน พิพิธกุล, 2530) นอกจากนี้ในด้านการดำรงชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์ก็เข้ามามีบทบาทเกือบทั้งสิ้น เช่น การดูเวลา การเดินทาง การซื้อขาย การชั่ง การตวง การวัด และอื่น ๆ อีกมากมาย ตลอดจนทั้งกิจกรรมที่มีความยุ่งยากและสลับซับซ้อน เช่น การสร้างอาคารต่าง ๆ การสำรวจดวงดาว สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะสำเร็จได้ต้องใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เกือบทั้งสิ้น ซึ่งหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จึงได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีความสามารถในการคิดคำนวณรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล

สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ความคิด ไปใช้เพื่อการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน(กระทรวงศึกษาธิการ,2535)

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต และเป็นพื้นฐานของการศึกษาในระดับสูง National Council of Teacher of Mathematics (Riedesel,1990) ได้กำหนดให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ควรเน้นให้เด็กมีความสามารถเบื้องต้น 10 ประการ คือ

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ความสามารถในการพิจารณาผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผล
4. ความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ
5. ความสามารถในการคิดคำนวณ
6. ความสามารถทางเรขาคณิต
7. ความสามารถในการวัด
8. ความสามารถในการอ่านและการตีความ
9. ความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย
10. ความสามารถทางคอมพิวเตอร์

ความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ ก็เป็นความสามารถอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตของนักเรียน ดังจะเห็นได้จากผลการวิจัยของฉวีวรรณ แสงสว่าง (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่องการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการประกอบอาชีพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา ที่ไม่ได้ศึกษาต่อในจังหวัดชลบุรี ผลการวิจัยพบว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ตัวอย่างประชากรได้นำไปใช้ในการดำรงชีวิตมาก เรื่องหนึ่งคือความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ เนื่องจากในชีวิตประจำวันของเราอาจพบปัญหาทางการคำนวณที่เกี่ยวกับการหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารต่าง ๆ ที่ต้องการคำตอบอย่างรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งคำตอบดังกล่าวสามารถหาได้โดยการคิดคำนวณโดยประมาณ ทั้งนี้เนื่องจากในการดำรงชีวิตประจำวันของคนเรานั้น คงจะไม่มีใครพกกระดาษดินสอเพื่อช่วยในการคิดคำนวณได้ตลอดเวลา และถึงแม้ว่าจะมีเครื่องคิดเลขที่มีขนาดเล็กสามารถพกติดตัวได้ แต่

ถ้าผู้ใช้ขาดความระมัดระวังกดตัวเลขในเครื่องคิดเลขผิด เช่น กด 5 x 2 แล้วเครื่องคิดเลขแสดงคำตอบเป็นหลักร้อย ถ้าผู้ใช้ไม่ได้คิดหรือไม่รู้จักการคิดคำนวณโดยประมาณว่าคำตอบที่ถูกควรเป็นแค่หลักสิบ เครื่องคิดเลขก็ไม่สามารถช่วยได้ (สุวัฒนา อุทัยรัตน์, 2529)

ความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณ นอกจากมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบันแล้วในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณก็นับว่ามีความสำคัญมาก กล่าวคือ เป็นขั้นตอนหนึ่งที่เด็กนักเรียนจะต้องใช้ในการคิดคำนวณหาผลลัพธ์ และในการแก้โจทย์ปัญหาโดยการคาดคะเนผลอย่างคร่าว ๆ เพราะการคิดคำนวณโดยประมาณจะช่วยทำให้นักเรียนทราบว่า วิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหา และการคิดคำนวณนั้นถูกหรือผิด นักเรียนสามารถหลีกเลี่ยงจากผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้ (น้อมศรี เคท, 2526) ซึ่งงานวิจัยของ Hall (1977) เรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดคำนวณโดยประมาณ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับห้า ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณสูงจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paull (1972) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ จากผลงานการวิจัยทั้งสองแสดงให้เห็นว่า ถ้านักเรียนมีความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณที่ดี ก็จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ถึงแม้ว่า ความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณจะมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ทั้งยังเป็นความสามารถพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ แต่จากงานวิจัยของนิธิวดี อดุลยพันธ์ (2535) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการคิดคำนวณประมาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณเพียงร้อยละ 60.89 เท่านั้น ซึ่งนับว่าน้อยมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลักสูตรคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ได้ให้ความสำคัญกับความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณค่อนข้างน้อย การเรียนการสอนเน้นแต่การบัดเศษเป็นแกนหลัก หรือเป็นเพียงวิธีเดียวเท่านั้น ถึงแม้ว่า

จะเป็นวิธีที่สำคัญและมีประโยชน์ แต่ก็ยังไม่ใช่วิธีที่มีประสิทธิภาพสำหรับปัญหาหลาย ๆ ปัญหา ซึ่งถ้านักเรียนที่เป็นนักคิดคำนวณโดยประมาณที่ดีจะใช้กลวิธีหลาย ๆ อย่าง เพื่อให้เหมาะกับเนื้อหาของปัญหา รวมทั้งตัวเลขเฉพาะและวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องด้วย โดยจะเป็นวิธีการที่คล้ายคลึงกับการแก้ปัญหา ที่ไม่ใช้กลวิธีเดียวที่จะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ทุกปัญหา (ดวงเดือน อ่อนน้วม, 2535) และส่วนหนึ่งของการที่จะเป็นนักคิดคำนวณโดยประมาณที่ดี ก็คือความสามารถเลือกใช้กลวิธีที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ (Reys,1986)

นอกจากนี้ Reys (1986) ได้กล่าวถึง การที่จะพัฒนาความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณว่า จะต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ 3 ประการดังนี้ คือ

1. การสอน หากปราศจากการสอน นักเรียนส่วนใหญ่ก็จะไม่เคยเรียนหรือไม่เคยใช้กลวิธีการคิดคำนวณโดยประมาณ

2. การฝึก ควรมีการฝึกหลาย ๆ ชนิด โดยที่มีการสอนมาก่อนเป็นพิเศษ ซึ่งการฝึกนับเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นการสนับสนุนให้การสอนกลวิธีการคิดคำนวณโดยประมาณมีความหมายมากขึ้น

3. การทดสอบ ควรมีการทดสอบเป็นระยะ ๆ จะเป็นการจูงใจสำหรับการพัฒนาความสามารถการคิดคำนวณโดยประมาณ

และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า เนื้อหาของคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมจึงเป็นเรื่องยากสำหรับผู้เรียนที่จะทำความเข้าใจ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ ซึ่งจากหลักจิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือความแตกต่างระหว่างบุคคล (สุรชัย ขวัญเมือง, 2522) และในทางจิตวิทยาความแตกต่างระหว่างบุคคลมีได้หลายลักษณะคือ ความแตกต่างทางระดับสติปัญญา เพศ ความสนใจ และสภาพแวดล้อม ที่จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่ความแตกต่างทางด้านสติปัญญาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็กมาก (จิตรา วสุวานิช, 2516) ดังนั้นปัจจัยที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถเรียนคณิตศาสตร์แล้วประสบความสำเร็จนั้น จึงมีปัจจัยอยู่ด้วยกันหลายประการ ความรู้ความสามารถของครูเป็นปัจจัยที่สำคัญ กล่าวคือ นอกจากครูต้องมีความรู้ในเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างดีแล้ว ยังต้องเป็นผู้ที่มีวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่ดีอีกด้วย ซึ่งสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530) ได้ศึกษาวิจัยพบว่า

พฤติกรรมการสอนของครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือวิธีสอนที่คำนึงถึงความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน และชาญชัย เชื้อสาธุชน (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์รายงานการวิจัยที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยตนเองกับการสอนตามปกติในประเทศไทย พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการสอนด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติ กล่าวคือการที่นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราตามความสามารถของตน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามระดับสติปัญญา ใช้เวลาในการเรียนมากน้อยตามความสามารถ ผู้ที่มีความสามารถต่ำก็จะก้าวไปช้าตามอัตราของตน นอกจากนี้สุนันท์ บัทมาคม (2530) ได้กล่าวถึงบทเรียนด้วยตนเองชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่ามีประสิทธิภาพและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดีคือบทเรียนแบบโปรแกรม ทั้งนี้เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมสร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยา ทำให้ผู้เรียนมีความผิดพลาดในบทเรียนน้อยที่สุด มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด มีการเสนอบทเรียนแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ ที่ละน้อย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนไปตามลำดับขั้น ทั้งยังมีการให้การเสริมแรงในบทเรียน ทำให้ผู้ศึกษาได้เรียนรู้โดยไม่เบื่อหน่าย และช่วยให้ผู้เรียนที่มีความรู้ ความสามารถต่างกันสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยที่ไม่ต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการศึกษา นักเรียนทุกคนจะประสบผลสำเร็จได้ไม่ยากนัก

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ทั้งนี้เพราะในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดให้เริ่มมีการเรียนการสอนเรื่องการประมาณในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยที่หลักสูตรได้กำหนดเนื้อหาและเวลาไม่มากนัก ฉะนั้นการที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณได้ดี นักเรียนจะต้องได้รับการเรียนการสอนและการฝึกเพิ่มมากขึ้น บทเรียนแบบโปรแกรมก็เป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่เหมาะในการนำมาใช้ เพราะนักเรียนสามารถที่จะนำมาศึกษาได้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากการเรียนในเวลาปกติ และเป็นการเรียนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารโดยประมาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

2. เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อได้เรียนรู้จากบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว

สมมติฐานของการวิจัย

สุนทรีย์ สุกาญจนาเศรษฐ์ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดในใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลจากการวิจัยพบว่า คะแนนของการพัฒนาทักษะการคิดในใจเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.67 ของค่าเฉลี่ยก่อนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปิยสุดา ชัติยะวรา (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบทักษะการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง ผลจากการวิจัยพบว่า การฝึกโดยแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง นักเรียนได้คะแนนการพัฒนาทักษะการคูณเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.54 ของค่าเฉลี่ยก่อนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากงานวิจัยทั้งสองจะพบว่า เป็นการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณโดยการหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหาร ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของนักเรียนที่นักเรียนได้รับการฝึกฝนตลอดเวลาโดยใช้สื่อการสอนประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่การพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณนั้น กล่าวได้ว่าเป็นวิธีการคิดคำนวณที่ค่อนข้างใหม่ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากงานวิจัยของ Bestgan (1980) และ Jarrett (1980) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนการคิดคำนวณโดยประมาณแก่นักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณสูงขึ้น โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นสื่อการสอนที่ใช้สำหรับการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่นักเรียนสามารถใช้ศึกษาได้ด้วย

ตนเองและสามารถเปิดย้อนกลับไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลาถ้าไม่เข้าใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่า การพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณควรมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

จากการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่า

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม มีค่าสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด คือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

2. อัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม มีค่าสูงกว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม มีค่าสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

4. อัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการใช้บทเรียบแบบโปรแกรม มีค่าสูงกว่าอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนโนนกุ่มมิตรภาพที่ 210 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 110 คน

2. เนื้อหาที่นำมาพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณได้แก่ การหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนนับ

3. การทดลองในการวิจัยนี้ จะใช้เวลาในการทดลอง 10 วัน วันละประมาณ 40

นาที ตั้งแต่เวลา 15.30 - 16.10 น. ซึ่งเป็นเวลานอกเหนือจากการเรียนการสอนปกติ

4. ตัวแปรที่จะศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนแบบโปรแกรม

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ

ข้อตกลงเบื้องต้น

นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการอ่านเพียงพอ ที่จะเรียนรู้บทเรียนแบบโปรแกรมด้วยตนเอง

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหาร ของจำนวนนับ โดยการประมาณผลลัพธ์ให้ใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ถูกต้องมากที่สุดและรวดเร็ว ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบ

แบบทดสอบการคิดคำนวณโดยประมาณ หมายถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดเฉพาะความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

อัตราเร็วในการคิดคำนวณโดยประมาณ หมายถึง จำนวนข้อสอบที่นักเรียนสามารถทำได้ถูกต้องในเวลา 1 นาที ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบการคิดคำนวณโดยประมาณที่มีจำนวน 40 ข้อ ภายในเวลา 20 นาที

บทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การคิดคำนวณโดยประมาณ ซึ่งมีลักษะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง(Linear Programmed Lesson) โดยแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยต่าง ๆ แต่ละหน่วยจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เสนอเนื้อหาอยู่ในกรอบ (frame) บางกรอบเป็นคำอธิบาย บางกรอบเป็นคำถาม บางกรอบเป็นแบบฝึกหัดและบางกรอบจะเป็นเฉลย เพื่อให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนทันที และมีการ

เสริมแรงทางบวก โดยเนื้อหาจะเริ่มตั้งแต่ง่ายไปยาก ให้นักเรียนศึกษาตั้งแต่กรอบที่ 1 ไปเรื่อย ๆ จนจบ

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนโนนกุ่มมิตรภาพที่ 210

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนกุ่มมิตรภาพที่ 210 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ นักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง หมายถึง คะแนนการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่อยู่ในเปอร์เซ็นไทล์ ตั้งแต่ 70 ขึ้นไป นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง หมายถึง คะแนนการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่อยู่ในเปอร์เซ็นไทล์ ตั้งแต่ 31-69 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง คะแนนการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่อยู่ในเปอร์เซ็นไทล์ ตั้งแต่ 30 ลงมา

การพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ หมายถึง การที่นักเรียนได้ผ่านขั้นตอนการพัฒนาความสามารถในการหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารจากที่โจทย์กำหนดโดยประมาณผลลัพธ์ให้ใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ ทดสอบก่อนเรียน แนะนำใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 7 ชุด และทดสอบหลังเรียน แล้วทำให้นักเรียนมีความสามารถในการทำแบบทดสอบได้คะแนนสูงขึ้น ตามคะแนนเกณฑ์ที่กำหนด คือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของการค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และอัตราเร็วเพิ่มมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาเอกสารต่าง ๆ

ศึกษาเอกสาร วารสาร ตำรา หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และคู่มือครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2533) รวมทั้งงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การคิดคำนวณโดยประมาณ บทเรียนแบบโปรแกรม และแบบทดสอบ

2. ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนโนนกลุ่มมิตรภาพที่ 210 สังกัดสำนักงานประถมศึกษาอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 110 คน

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ มีทั้งสิ้นจำนวน 90 คน โดยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ดังนี้

2.1 นำรายชื่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมดจำนวน 4 ห้องเรียน รวมเป็นนักเรียนทั้งหมด 110 คน มาเรียงลำดับคะแนนการสอบคณิตศาสตร์ ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 แล้วหาค่าเปอร์เซ็นไทล์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ นักเรียนกลุ่มสูง หมายถึง นักเรียนที่อยู่ในเปอร์เซ็นไทล์ตั้งแต่ 70 ขึ้นไป จำนวน 34 คน นักเรียนกลุ่มปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่อยู่ในเปอร์เซ็นไทล์ตั้งแต่ 31-69 จำนวน 41 คน นักเรียนกลุ่มต่ำ หมายถึง นักเรียนที่อยู่ในเปอร์เซ็นไทล์ตั้งแต่ 30 ลงมา จำนวน 35 คน

2.2 จับสลากเลือกนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมา กลุ่มละ 30 คน รวมตัวอย่างประชากร 90 คน

3. บทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 7 ชุด เพื่อใช้สำหรับการคิดคำนวณโดยประมาณด้วยวิธีการต่าง ๆ นำบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 5 ท่าน ตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาเรื่องการคิดคำนวณโดยประมาณ และการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจำนวน 1 คน จากนั้นจึงนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจำนวน 30 คน อีกครั้ง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบการคิดคำนวณโดยประมาณ 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนคณิตศาสตร์

จำนวน 3 ท่าน ตรวจพิจารณาด้านความตรงตามเนื้อหา ความเหมาะสมของตัวเลือกตัวลวง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วนำไปหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 44 คน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์รายข้อหาระดับความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และความเที่ยงของแบบทดสอบ

5. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปให้นักเรียนศึกษาเป็นเวลา 10 วัน วันละประมาณ 40 นาที ตั้งแต่เวลา 15.30 - 16.10 น. ซึ่งเป็นเวลาที่นอกเหนือจากการเรียนการสอนปกติ โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

5.1 วัดความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ กับตัวอย่างประชากรก่อนดำเนินการเรียนการสอน(Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบการคิดคำนวณโดยประมาณ

5.2 ดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ตามเวลาที่ใช้ในการศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรม คือตั้งแต่ 15.30-16.10 น. ซึ่งเป็นเวลาหลังเลิกเรียน ให้ตัวอย่างประชากรศึกษาวันละ 1 ชุด โดยไม่จำกัดเวลาในการศึกษา รวมเวลาในการศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งสิ้น 7 วัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.2.1 อธิบายถึงวิธีการศึกษาด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมที่ถูกต้อง แก่ตัวอย่างประชากร

5.2.2 เริ่มศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมตั้งแต่ชุดที่ 1 - 7

5.3 วัดความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนหลังการศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมครบทั้ง 7 ชุด (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

6.2 เปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

6.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดคือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณก่อนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

6.4 เปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคิดคำนวณโดยประมาณ ของนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ระหว่างก่อนและหลังการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

7. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูประถมศึกษาสามารถนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณ ให้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษา

2. การสร้างเสริมแนวคิด เพื่อการเสริมสร้างความสามารถในการคิดคำนวณโดยประมาณของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น