

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่อาคารบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย เครื่องมือเครื่องใช้ จากอดีตจนถึงปัจจุบันล้วนสร้างขึ้น ในรูปทรงคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น แม้แต่เรื่องราวทางธรรมชาติก็ยังคงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น การโคจรของโลกและดวงดาวต่าง ๆ ในระบบสุริยะจักรวาลก็มีวงโคจรเป็นวงรี ความเจริญก้าวหน้า ในด้านต่าง ๆ ของโลกปัจจุบันเป็นผลมาจากคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งถ้าจะกล่าวได้ว่า เราใช้ชีวิตอยู่ในโลกคณิตศาสตร์ก็คงไม่ผิด (พิสมัย ศีอำไพ. 2533 : 3-4) นอกจากนี้หลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์ไว้ใน กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่มุ่งให้ความรู้และประสบการณ์แก่ผู้เรียนสำหรับใช้เป็น เครื่องมือในการดำรงชีวิตทั้งในด้านการติดต่อสื่อสาร การคิดคำนวณ การคิดหาเหตุผล และ การคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนการนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์อื่น ๆ และแสวงหาความรู้ตามที่ผู้เรียนต้องการ (กรมวิชาการ. 2534 : 8)

นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทาง ร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : 1) มีคุณลักษณะเป็นคนช่างสังเกต แสดงความคิดเห็นอย่างถี่ถ้วน สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ. 2544 : ไม่มีเลขหน้า) และยังคงสอดคล้องกับสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics : NCTM) ประเทศจะพัฒนา ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ก็ต่อเมื่อประเทศนั้นได้พัฒนาทางด้านคณิตศาสตร์ แล้วเป็นอย่างดี กล่าวคือประเทศใดมีพลเมืองที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ที่ดี และแข็งแกร่ง หรือมีศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ และศักยภาพทางด้านเทคโนโลยีต่อไปได้ (ปานทอง กุลนาถศิริ. ม.ป.ป. : 2)

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาในชั้นเรียนปกติทั่วไปยังไม่ประสบผล สำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นเนื้อหาและความจำมากกว่าเน้นกระบวนการ

นักเรียนจะเรียนเพื่อตนเอง และนักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้และทักษะไม่เพียงพอ ครูใช้ความสามารถในการสอนเพียงคนเดียว ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่พร้อมกัน ซึ่งสภาพห้องเรียน ที่ครูมีบทบาทมากเกินไปนั้น จะไม่สามารถให้นักเรียนทั้งหมดครูได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปัญหาด้านอื่น ๆ และปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำคือ ขาดสื่อที่ใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่ไม่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน โดยเฉพาะในด้านทักษะความสามารถ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาที่จะทำให้นักเรียนทุกคนเรียนในสิ่งที่ยากและมีลักษณะนามธรรมให้ได้ผลเท่ากัน ในเวลาจำกัดย่อมเป็นไปได้ยาก (วรลาภ แสงวัฒนชัย. 2532 : 11) อย่างไรก็ตามคุณลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนขึ้นอยู่กับสภาพการเรียนรู้ที่เหมาะสม ครอสส์ (Cross อ้างจาก วิชัย คีตสระ. 2535 : 18) ได้ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล/การเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้นจะดำเนินได้ด้วยดี และมีประสิทธิภาพต้องอาศัยการใช้กลวิธีการเรียนรู้หลาย ๆ รูปแบบ เช่น ระบบการเรียนรู้โดยใช้โสตทัศนูปกรณ์เป็นเครื่องช่วย หรือระบบการเรียนรู้ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าช่วย (Computerized Assisted Instruction)

ผลการประเมินผลคุณภาพทางการศึกษาระดับชาติ (GAT) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2546 โดยภาพรวมระดับประเทศพบว่าได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 14.10 ซึ่งต่ำกว่าระดับมาตรฐานมาก (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 : 2546) คุณภาพการศึกษาในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ปีการศึกษา 2546 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.54) สำหรับคุณภาพการศึกษาโรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 48.74 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นเนื้อหาหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่นักเรียนเข้าใจยาก จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย เมื่อปี พ.ศ. 2546 พบว่า ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ (โรงเรียนอนุบาลพยัคฆภูมิพิสัย : 2546)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้มีการประกาศใช้เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2542 มีผลให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาในประเทศไทย ในยุคปฏิรูปการศึกษา ครูทุกคนจึงต้องช่วยกันทำให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ง่าย และสะดวกมากยิ่งขึ้น ด้วยการนำผลการวิจัยเกี่ยวกับสมองและเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ยุคนี้จึงเป็นยุคที่ครูต้องเรียนรู้เรื่องการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยเอาโลกรอบตัวมาเป็นแหล่งความรู้ผ่านเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีเดีย (Dugger, W.E. 1999, 83(108), p.57) ในหมวด 9 มาตรา 65 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 กำหนดให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้ง การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และมาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิต และการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งติดตาม ตรวจสอบ และการประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับ กระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (ราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา. 2542 : เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก.) ดังนั้น การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้จึงเป็นการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการศึกษาที่จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ที่จะเรียน และสามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล และสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับมาตรา 24 ที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการ จัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัด กระบวนการเรียนรู้ สถานศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นตลอดเวลา ทุกสถานที่ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 21)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาเรขาคณิตที่ผ่านมา ครูใช้สื่อการเรียนรู้ของจริง และ รูปวาด แต่บางครั้งสื่อของจริงก็หาไม่ได้ และรูปภาพที่วาดอาจจะไม่เหมือนจริงได้ โดยเฉพาะ รูปเรขาคณิตเรื่อง มิตติ การเรียนรู้เรขาคณิตผู้สอนจะต้องใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม และน่าสนใจ ผู้เรียนจึงจะเกิดความคิดรวบยอด (concept) ที่ถูกต้อง (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 8) ระบบ การเรียนการสอนในปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนนับว่ามีความสำคัญมากเพราะสื่อการเรียน การสอนเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล โดยเฉพาะสื่อที่เร้าความสนใจและดึงดูดความสนใจให้กับผู้เรียน (รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. 2542 : 14-20) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือ การสอนโดยใช้ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย (ศรีศักดิ์ จามรมาร. 2546) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหา วิชาต่าง ๆ ทำให้มี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในบทเรียนจะมีทั้ง ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานไปกับ บทเรียนและบทเรียน จะให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรงแก่ผู้เรียน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187) ส่งเสริมการศึกษารายบุคคล กล่าวคือผู้เรียนเข้าสามารถทำความเข้าใจบทเรียนตอนนั้น

จนกว่าจะเข้าใจ ผู้ที่เรียนได้เร็วสามารถเรียนต่อไปได้โดยไม่ต้องเสียเวลาของผู้เรียนช้า เป็นการให้ความเสมอภาคในการเรียนในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างดี จากการศึกษาของอินทรา ชูศรีทอง (2541 : บทคัดย่อ) พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความก้าวหน้าหลังจากการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77 จากการศึกษาของวิภา อุดมจันทร์ (2544 : 79-80) พบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถควบคุมความก้าวหน้าของตนเองได้มากกว่าสื่อชนิดอื่น และมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของเขาวลัทธิ วงศ์พิมพ์ (2545 : บทคัดย่อ) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าผู้เรียนและที่เรียนด้วยวิธีปกติ และมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ ดังนั้น การนำสื่อการสอนมัลติมีเดียมาใช้ น่าจะช่วยให้สื่อการเรียนการสอนดีขึ้นกว่าเดิม

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลพัทลุงพิสัย เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้อาณาเขตให้มีความเข้าใจยิ่งขึ้น และถึงเกณฑ์มาตรฐาน และเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นและในวิชาอื่น ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอนุบาลพัคฆภูมิพิสัย อำเภอพัคฆภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 131 คน จาก 4 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอนุบาลพัคฆภูมิพิสัย อำเภอพัคฆภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 37 คน จาก 1 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ

2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.1.2 ระยะเวลาในการทดลอง เดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2549

1) ทดลองสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

จำนวน 16 ชั่วโมง

2) ความคงทนการเรียนรู้ภายหลังการทดลองสิ้นสุดลง 14 วัน

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.3 ความคงทนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

3. เนื้อหาสาระ

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 3 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2549 ถึงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 ทั้งนี้รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ยึดหลักการสร้างบทเรียนตามขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ของไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 78) ซึ่งมีแนวการพัฒนา 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analyze)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนาบทเรียน (Develop)
4. ช้่นนำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement)
5. การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)

2. หลักการทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนในครั้งนี้จะยึดหลักการนำเสนอแต่ละวัตถุประสงค์ตามหลัก Learning Cycle ซึ่งประกอบด้วย

- 2.1 สอน
- 2.2 ฝึกหัด
- 2.3 ทดสอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามกระบวนการเพื่อถ่ายทอดแนวคิด ความรู้และทักษะไปสู่ผู้เรียน เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนให้เปลี่ยนแปลง และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่ปรากฏบนจอภาพ (Monitor) ผ่านทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) และเมาส์ (Mouse)
2. ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือ สื่อประสม หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อการนำเสนอข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการนำเสนอ สามารถผสมผสานกันระหว่างสื่อหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ข้อมูลตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ ตลอดจนการนำเอาระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive)
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 มีความหมาย ดังนี้
 - 3.1 80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย
 - 3.2 80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 80 ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสิ้นสุดลง
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนหรือความสามารถในการเรียนของนักเรียนซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ข้อคำถามที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนหลังเรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้
6. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ (The Effectiveness Index) หมายถึง ค่าความก้าวหน้าของผู้เรียนได้รับเพิ่มขึ้นจากเดิมหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยคิดเป็นร้อยละ

ของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนที่เปลี่ยนแปลงไปจากคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียน

7. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนไปแล้ว ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 14 วัน วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8. ความพึงพอใจในการเรียน หมายถึง ระดับของความพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น วัดได้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้สอนเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เสริมสร้างให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน

2. ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา