

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม นี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นความรู้และข้อมูลพื้นฐานในการศึกษา โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3
2. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์
3. แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - งานวิจัยในประเทศ
 - งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้ เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัด โปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ

1.1 คุณภาพของผู้เรียน

1.1.1 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

1.1.2 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
2. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร สามารถเลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ใน ชีวิตจริงได้
3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูป สามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้
4. มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้
5. สามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหาได้
6. มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูลรวมทั้งอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณา ข้อมูลข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

9. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ประกอบด้วย 6 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม. 3)

มีรายละเอียด ดังนี้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค.4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1) วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้

มาตรฐาน ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

1) แก้สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

2) เขียนสมการหรืออสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3) เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองจุด หรือสมการเชิงเส้นที่กำหนดให้ได้

4) อ่านและแปลความหมายกราฟที่กำหนดให้ได้

5) แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

6) อธิบายลักษณะของรูปที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน บนระนาบพิกัดฉากได้

1.2 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1

รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนเวลา 80 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะ / กระบวนการในสาระต่อไปนี้

การประยุกต์ 1 รูปเรขาคณิต จำนวนนับ ร้อยละในชีวิตประจำวัน ปัญหาชวนคิด

จำนวนและตัวเลข ระบบตัวเลขโรมัน ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ การเปลี่ยนฐานใน

ระบบตัวเลขฐานต่าง ๆ

การประยุกต์ของจำนวนเต็มและเลขกำลัง การคิดคำนวณ โจทย์ปัญหา

การสร้าง การแบ่งส่วนของเส้นตรง การสร้างมุมขนาดต่าง ๆ การสร้างรูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ข้อความคาดการณ์ ประโยคเงื่อนไข บทกลับ ของประโยคเงื่อนไข การให้เหตุผล

พหุนาม เอกนาม การบวกและการลบเอกนาม พหุนาม การบวก การลบพหุนาม

การคูณพหุนาม การหารพหุนาม

บทประยุกต์ 2 แบบรูปของจำนวน ข่ายงาน การประยุกต์ของเศษส่วนและทศนิยม

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้

ศึกษา ค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ / กระบวนการ ในการ

คิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอประสบการณ์

ด้านความรู้ ความคิดทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ

ระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับ

เนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

3. คณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาถึงกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่าง แนวความคิดเชิงคณิตศาสตร์ และเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน

4. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิชาตรรกวิทยา เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วย เหตุผลและศึกษาระบบซึ่งสร้างขึ้น โดยอาศัยข้อตกลงและใช้เหตุผลตามลำดับขั้นตอน คือ ทุกขั้นตอนจะเป็นเหตุเป็นผลกันมีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก เพราะเห็นว่าคณิตศาสตร์นั้น จะเริ่มด้วยเรื่องที่ย่าง ๆ และอธิบายข้อคิดต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งเริ่มต้นด้วย นิยาม จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องอันเป็นพื้นฐานเหล่านี้จะนำไปสู่เรื่องต่อไป

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของ คณิตศาสตร์ก็คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน นักคณิตศาสตร์ออกมาสำรวจ ความคิดใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิทยาการ ทุก ๆ สาขา สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้กับวิชาอื่นได้ สามารถแสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน ใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย เป็นเครื่องมือที่ใช้ให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบแบบแผน และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ดังนั้น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะต้องมีความสัมพันธ์และ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้เกิดประสบการณ์ต่าง ๆ ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ อย่างมีความสุข

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

วิชา ดูกะเสน (2545 : 2 - 3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิด ของมนุษย์ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทั้งยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้ กระบวนการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีต่างๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงมีความถูกต้อง เทียงตรง คงเส้นคงวา และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ดังนั้น จึงมี ผู้สรุปธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concept) ความคิดรวบยอดนี้ เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกัน อันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ของสองหมู่อ้าจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งพอดี แสดงว่าจำนวนเท่ากัน

2. คณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นนามธรรม (Abstract) เป็นเรื่องของความคิดคำ หรือ ประโยคต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรมทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เริ่มต้นจากอนิยามที่เป็นนามธรรม เช่น 1 เป็นอนิยามซึ่งเป็นนามธรรม

3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความคิดเป็น เครื่องมือในการฝึกสมอง ช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ เช่น $+$, $-$, \times , \div

4. คณิตศาสตร์ เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่มีการกำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุม สามารถ สื่อความหมายที่ถูกต้อง เพื่อแสดงความหมายแทนความคิดเดียว เช่นเดียวกับภาษาอื่นๆ เช่น $5 - 2 = 3$ ทุกคนต้องมีความเข้าใจว่าหมายถึงอะไร และต้องได้คำตอบเป็นอย่างเดียวกัน

5. คณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์ มีการแสดงเป็นเหตุเป็นผลต่อกันทุก ขั้นตอนของความคิดจะเป็นเหตุผลต่อกันหรือมีความสัมพันธ์กัน เช่น $2 \times 3 = 6$ และ $3 \times 2 = 6$ เพราะฉะนั้น $2 \times 3 = 3 \times 2$

6. คณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นปรนัยอยู่ในตัวเอง มีความถูกต้องเที่ยงตรงสามารถ พิสูจน์หรือทดสอบได้ด้วยหลักเหตุผล และการใช้กฎที่แน่นอน เช่น $4 + 1 = 5$

7. คณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบจำลองและศึกษา ความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่างๆ มีการพิสูจน์ ทดลองหรือสรุปอย่างมีเหตุผลตามความจริง

8. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์คือความมีระเบียบ แบบแผนและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน

9. คณิตศาสตร์ มีความเป็นกรณีทั่วไป (Generalization) เป็นวิชาที่มุ่งจะหากรณี ทั่วไปของสิ่งต่างๆ แทนที่จะหากรณีเฉพาะเท่านั้น เช่น $2 \times 3 = 3 \times 2$ กรณีทั่วไปจะได้ว่า $a \times b = b \times a$

10. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง โดยที่โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ที่ สมบูรณ์แล้ว จะเริ่มต้นด้วยธรรมชาติซึ่งอาจเป็นทางฟิสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยาและ ธุรกิจ ฯลฯ เราสามารถพิจารณาเนื้อหาเหล่านี้ แล้วสรุปในรูปนามธรรม สร้างแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ของเนื้อหานั้นๆ แบบจำลองประกอบด้วย อนิยาม (Undefined term) นิยาม (Defined term) และสัจพจน์หรือกติกา (Postulate) จากนั้นจะใช้ตรรกวิทยาสรุปผลเป็นกฎหรือ ทฤษฎี และนำผลเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์ แม้จะเป็นนามธรรม แต่ก็มีโครงสร้างและระบบที่นำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ชีวิตของคนเราจะผูกพันกับ คณิตศาสตร์ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องราวของการใช้เวลาในการทำกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละวัน การใช้จ่ายเงิน การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อหา คำตอบของสิ่งที่ไม่ทราบค่า การกำหนดระยะทาง หรือเส้นทางการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ

การเก็บและติดตามหาข้อมูลต่างๆ ที่พบจากการอ่านหนังสือ หรือดูโทรทัศน์ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้อยู่ในชีวิตประจำวันของเราทั้งสิ้น ผู้ที่จะนำคณิตศาสตร์มาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าจึงควรเป็นผู้ที่รู้จักสังเกต รู้จักรวบรวมข้อมูล จัดและแยกแยะข้อมูลโดยใช้หลักเกณฑ์ และสรุปเป็นหลักการต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล ตลอดจนนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์

กำไลทอง วงศ์เจริญ (2549 : 10, อ้างอิงจากบุญทัน อยู่ชมบุญ, 2529 : 2) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิได้หมายความว่าเพียงตัวเลขสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดถึงนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยเหตุนี้เราจึงนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่างๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผลเป็นผู้ใฝ่รู้ตลอดเวลาจนพยายามค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานของความเจริญในด้านต่างๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้องเป็นภาษาที่มีตัวอักษรและตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด $10 + 4 = ?$ เมื่อเขียนสมการนี้ ทุกคนที่เรียนคณิตศาสตร์จะเข้าใจความหมายที่ตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง เราจะเห็นว่าคณิตศาสตร์นั้นจะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายๆ อันเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เช่น เริ่มต้นด้วยอนิยาม จุด เส้นตรง ระนาบ และอื่นๆ ฯลฯ

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน เราจะเห็นว่าความคิดในทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องคิดในแบบแผนมีรูปแบบไม่ว่าจะคิดในเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามทางคณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความคิดริเริ่มที่จะแสดงสิ่งใหม่ๆ โครงสร้างใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

วิไลรักษ์ บุญงาม (2546 : 1) กล่าวว่า ความสำคัญของคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีความมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ มีคุณธรรม ภาระงานการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา โดยยึดหลักความ มีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ กำหนดจุดหมาย ที่เป็นมาตรฐานการ เรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี มีสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นละ 3 ปี ซึ่งถือเป็นมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมี ความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพเป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ สถานศึกษาจัดหลักสูตร ได้ยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มวิชาหนึ่งใน 8 กลุ่มวิชา เมื่อพิจารณาจุดหมายของหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดให้ผู้เรียนมีทักษะและภาระงาน โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา ทักษะในการดำเนินชีวิตมีความคิดสร้างสรรค์ รู้เท่าทันการ เปลี่ยนแปลงมีทักษะและศักยภาพในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยี ตลอดจนถึงคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ สาระการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ใน กลุ่มพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้

การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนกลุ่มคณิตศาสตร์ ผู้เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงดัง ต่อไปนี้ ภาระงานการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการ คิดคำนวณพื้นฐาน มีความสามารถในการคิดในใจ ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

การจัดเนื้อหาสาระให้แก่ผู้เรียนโดยคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง ลำดับขั้นตอน ของเนื้อหา รวมทั้งจัดให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และทักษะ ภาระงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ได้ทั้งทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ ชีวิตประจำวัน ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง ความรู้ และการเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้น ทำได้หลายวิธี และต้องคำนึงถึงลำดับขั้น ของการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัย ในการรักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่คงาม และสมดุลทั้ง 3 ด้าน คือ

ด้านความรู้ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 5 สาระ ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ
2. การวัด
3. เรขาคณิต
4. พีชคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

ด้านทักษะ / กระบวนการ ประกอบด้วย 5 ทักษะกระบวนการที่สำคัญดังนี้

1. การแก้ปัญหา
2. การใช้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยง
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม ได้แก่

1. ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

2. การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น ทั้งนี้ ควรให้การสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา สถานที่ ควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน บ้าน สมาคม ชมรม ชุมชน ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนคณิตศาสตร์ สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงอย่างเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ ต้องวัดให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร การวัดผลและการประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลายสอดคล้องและเหมาะสมกับการวัตถุประสงค์ของการวัด เช่น การวัดผลเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน การวัดผลเพื่อวินิจฉัยจาก

ลำดับชั้นพฤติกรรมตามแนวคิดของวิลสัน (Willson) คือ

1. ความสนใจและเจตคติ แบ่งเป็น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจ

ความวิตกกังวล และความนึกคิดเกี่ยวกับตน

2. ความซาบซึ้ง เป็นพฤติกรรมที่วัดได้ยาก จะต้องอาศัยการแสดงออกด้าน พุทธิพิสัยและจิตพิสัยร่วมกัน การพิจารณาความซาบซึ้งอาจทำได้โดยอาศัยเกณฑ์การปฏิบัติ

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย ความหมายในทางคณิตศาสตร์หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์ เช่น การชั่งน้ำหนัก การตวงวัตถุหรือสิ่งของ การวัดความยาว การสร้างรูปเรขาคณิต การสร้างแผนภูมิ แผนผัง เป็นต้น

พฤติกรรมด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ดังนั้น การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม การเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความจำ มีความเข้าใจ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าได้ ด้านจิตพิสัยที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจ เกิดเจตคติและความซาบซึ้ง ด้านทักษะพิสัยที่มุ่งเน้นการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นนิสัยในการคิดหรือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการ วางแผน ตรวจสอบ การปรับปรุงการปฏิบัติงาน เป็นต้น

ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ และจำเป็นในการนำเอาไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

พิสมัช ศรีอำไพ (2545 : 8) ได้สรุปประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ประโยชน์จากลักษณะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การกำหนด รายรับ รายจ่ายในครอบครัว นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือปลูกฝังและอบรมให้ผู้เรียนมี นิสัยทัศนคติและความสามารถทางสมอง

2. ประโยชน์ในลักษณะประเทืองสมอง หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการเพิ่ม สมรรถภาพให้แก่สมองทางการคิด การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา

3. ความเป็นผู้มีลักษณะนิสัยละเอียดและสุขุมรอบคอบ

4. ความเป็นผู้มีไหวพริบและปฏิภาณที่ดีขึ้น

5. ฝึกให้เป็นผู้พูดและผู้เขียนได้ตามที่ตนคิด

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการนำความรู้ หลักการที่เรียนมาไปใช้เพื่อ การดำรงชีวิตอยู่ในสังคม พร้อมทั้งฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีจิตใจที่ละเอียดอ่อน พัฒนาสมองให้รู้จัก คิดอย่างเป็นระบบ และนำเสนอผลการคิดอย่างมีลำดับ

แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

1. สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับ การเรียบเรียง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้ กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรง ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทตัวต่อตัว เช่นการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ฝึกฝน ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อม ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและการจำลอง
2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคล มีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการ ออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด
3. การโต้ตอบ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียน การสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ กับผู้สอน ได้มากที่สุด
4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ผลป้อนกลับ หรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวม ไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบัน มีหลายรูปแบบ มีนักการศึกษา และ นักวิชาการ ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้ (นิรันดร เติศวีรพล. 2549 : 3-5)

1. ประเภทช่วยสอนเสนอเนื้อหา (tutorial) เป็น โปรแกรมที่สร้างในลักษณะ บทเรียนโปรแกรม การเรียนการสอน จะมีบทนำ (introduction) คำอธิบาย (explanation)

ซึ่งประกอบด้วย ตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่สอน เป็นการสอนสิ่งใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยคุ้นเคยมาก่อน โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชาเป็นระบบเรียงกันไปจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้น และจะมีการตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไป เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลย้อนกลับ (feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (reinforcement) และสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่รู้แล้วไปก็ได้

2. ประเภทใช้ฝึกและปฏิบัติ (drill and practice) โปรแกรมประเภทนี้ส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะใช้เสริมเมื่อได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว มุ่งที่จะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ เพื่อวัดระดับความสามารถ หรือให้ผู้เรียนมาฝึกจนถึงระดับความสามารถที่ยอมรับได้ เป็นการทบทวนสิ่งที่นักเรียนได้เคยเรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน โปรแกรมประกอบด้วย คำถามคำตอบที่จะให้นักเรียนฝึกและปฏิบัติ และมีการให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนทันที มีการใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำแบบฝึกหัดและตื่นเต้น ซึ่งอาจจะแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว เสียง คำพูด ได้ตอบ เป็นต้น

3. ประเภทเพื่อการแก้ปัญหา (Problem Solving) โปรแกรมประเภทนี้เป็นการเสนอปัญหาให้ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องพยายามแก้ปัญหานั้น ๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนแต่ละข้อ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างไรที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา เช่น รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงปัญหา ผู้สอนอาจไม่ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว แต่ต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำอีกด้วย เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด เลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด เลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย ลักษณะโปรแกรมแบบนี้จะคล้าย ๆ กับโปรแกรมการเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่โปรแกรมการเรียนแบบแก้ปัญหาจะเน้นกระบวนการคิดในระดับที่สูงกว่าในเรื่องของกระบวนการใช้เหตุผล

4. ประเภทแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (simulations) เป็นการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยมีเหตุการณ์สมมติ หรือสภาพการณ์ต่างๆ อยู่ในโปรแกรม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์ ตัดสินใจ และโต้ตอบ มีตัวแปร หรือทางเลือกให้หลายๆ ทางจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจัดกระทำ (manipulate) โดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง และใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ไม่อาจให้ผู้เรียนฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรืออันตรายเกินไป เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือปรากฏการณ์ทางเคมี เช่น การแยกตัวของสารเคมีหรือรังสี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏ โปรแกรมการจำลองสถานการณ์ มีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน และมีน้อยมาก

สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

5. ประเภทเกมการศึกษา (instructional games) เกมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้น เป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียน เนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกมนั้นฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเล่นเกมซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันหรืออาจจะเป็นประเภทเกมให้ความร่วมมือ คือ ให้ร่วมมือกันเป็นทีมเพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจจะใช้เกมในการสอน คำศัพท์ เกมคิดคำนวณ เป็นต้น เกมการศึกษาจะออกแบบเพื่อให้ทั้งความรู้และความบันเทิงแก่ผู้เรียน จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

6. ประเภทของการเรียนแบบสนทนา (dialogue) เป็นโปรแกรมที่พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเรียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ การสอนจะเป็นลักษณะการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถาม เช่น บทเรียนวิชาเคมีอาจจะถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจจะเป็นการสมมุติสภาพคนไข้และให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษา

7. ประเภทการสาธิต (demonstration) โปรแกรมประเภทนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยคอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถแสดงเส้นกราฟสวยงาม ตลอดจนทั้งสีและเสียงด้วย คอมพิวเตอร์จะสาธิตแนวคิดด้วยหรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นแบบอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป ส่วนใหญ่เป็นการแสดงขั้นตอนหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เช่น การโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะจักรวาล โครงสร้างอะตอม การหมุนเวียนโลหิต การไหลของกระแสไฟฟ้าในมหาสมุทร การย่อยอาหาร เป็นต้น

8. ประเภทใช้ในการทดสอบ (testing application) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบนักเรียนโดยตรง หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว โดยสร้างข้อสอบที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอนก็แจกแผ่น โปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้นักเรียนทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงทางแป้นพิมพ์ ช่วยให้ผู้สอบมีความรู้สึกเป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการสอบ เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะรับคำตอบและทำการบันทึกผล ประมวลผล ตรวจสอบและให้คะแนน และแสดงให้ผู้เรียนทราบทันทีที่ทำการสอนเสร็จ

9. ประเภทการสอบสวนหรือไต่ถาม (inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการหาข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่ายๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงการกดหมายเลขหรือใส่รหัส หรืออักษรย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัส

หรือตัวเลขของผู้เรียนนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอนซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนหรือองค์ประกอบและภารกิจต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งๆ อาจจะมีทั้งลักษณะที่เป็นการช่วยสอน (tutoring) เกม (games) การไต่ถาม (inquiry) รวมทั้งการแก้ปัญหา (problem practice- solving) และการฝึกปฏิบัติ (drill and practice)

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้วิจัยหลายท่านสรุปผลการศึกษาค้นคว้า ในเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจากงานวิจัย พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. นักเรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายากอย่างเป็นระบบ
3. มีความสะดวกในการทบทวนบทเรียน
4. ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาเรียน นักเรียนสามารถศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขณะที่อยู่ที่บ้านหรืออยู่ที่โรงเรียน
5. ลดเวลาในการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการวัดผลและประเมินผลไปพร้อมๆ กัน และยังช่วยนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียน โดยการจัด โปรแกรมเสริมในส่วนที่เป็นปัญหาหรือให้เสริมความรู้ให้กับนักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วโดยไม่ต้องคอยเพื่อนในชั้นเรียน
6. สร้างทัศนคติที่ดีให้แก่นักเรียนโดยนักเรียนต้องฝึกความรับผิดชอบต่อตนเอง ในการเรียนและสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนด้วย
7. ทำในสิ่งที่สื่ออื่นๆ ทำไม่ได้ เช่น การตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่ๆ หรือการตัดสินใจเรียนซ้ำในเนื้อหาเดิม
8. ลดเวลาในการสอนของครู ในการเรียนวิชาที่มีการฝึกทักษะ ครูจะเสียเวลาในช่วงนี้มาก เพราะแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน ครูสามารถให้นักเรียนแต่ละคนได้ฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์แทน
9. ทำให้ครูได้มีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ และมีการนำสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นมาใช้ ในการเรียนการสอนมากขึ้น
10. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ประหยัด เนตรหาญ (2541 : 102) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้ชุดการสอนแบบสื่อประสม ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม โรงเรียนคำเขื่อนแก้วขุมนุถัมภ์ จังหวัดยโสธร ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบสื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.58/81.70 นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม โดยใช้ชุดการสอนแบบสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เวลาสอนของครูโดยใช้ชุดการสอนแบบสื่อประสมน้อยกว่า การใช้เวลาปกติ เวลาเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบสื่อประสมมากกว่าเวลาเรียนของนักเรียนที่เรียนภายใต้วิธีสอนปกติ และนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบสื่อประสม มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ชุดการสอนแบบสื่อประสมยังทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้นและช่วยประหยัดเวลาสอนของครู ทำให้ครูมีปฏิสัมพันธ์มากขึ้น

ทรงศักดิ์ สุโพธิณะ (2542 : 48) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่อง การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ไม่มีนักเรียนผ่านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (เกณฑ์ร้อยละ 80) หลังจากนั้นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ทำการเรียนรู้ด้วยตนเองกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วกลับมาทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งก็คือแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ผลก็คือ นักเรียนสามารถผ่านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 2 ข้อ ได้ถึง 17 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 85 และผ่านวัตถุประสงค์ได้เพียง 1 ข้อ จำนวน 3 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 15 การรอบรู้รวมวัตถุประสงค์เฉลี่ยร้อยละ 93 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาความรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ช่วยให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 6 คะแนน ถึง 11 คะแนน นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 44

สุภาวดี เรืองศรี (2543 : 44) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้ระบบการสอนพิเศษด้วย เทปเสียงในการสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ผลการวิจัยพบว่า สื่อเทปเสียงประกอบคู่มือ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม มีประสิทธิภาพ 68.33/68.17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรชัย จันทไทย (2545 : 103) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และกิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม โดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ จากการสอบหลังการทดลอง 14 วัน ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง (3) นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท. มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ จากการสอบหลังการทดลอง 14 วัน ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง (4) นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ที่เรียนโดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงฤดี ถิ่นวิไล (2546 : 89-90) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ มีประสิทธิภาพ 82.71/78.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัชวาล ยอดมัน (2547 : 85) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.93/75.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นค่าเท่ากับร้อยละ 61 และนักเรียนมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ ไม่แตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

สุเมธ ชูสกุล (2547 : 72) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ของนักเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ของ นักเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 89.44/80.31 (2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.67 หรือร้อยละ 67 (3) นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ที่โดยแผนการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ของ นักเรียน มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง ไม่แตกต่างจากคะแนนสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง 14 วัน

ธวัชชัย มูลเหลา (2548 : 34) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวก การลบจำนวนเต็ม มีประสิทธิผล เท่ากับ 0.51 (2) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบจำนวนเต็ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวก การลบจำนวนเต็ม ที่เรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กำไลทอง วงศ์เจริญ (2549 : 59) ได้ศึกษาการสร้างและนำชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปพัฒนาการเรียนการสอน พบว่า (1) ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.61/75.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 75/75 (2) คะแนนทดสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) นักเรียนเห็นด้วยในระดับมาก ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ ใช้การ์ตูนประกอบ เรื่อง เศษส่วน

ฉวีวรรณ กุลชะโร (2549 : 62-63) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม และเจตคติต่อการเรียนแบบร่วมมือของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเวฬุวนาราม (สินทรัพย์อนุสรณ์) กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของ พหุนาม ก่อนเรียนได้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ร้อยละ 26.523 แปลความหมายได้ว่า ระดับคุณภาพการสอนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง แต่หลังจากที่ใช้การจัดกิจกรรมแบบร่วมมือกับ กลุ่มประชากรแล้ว ได้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ร้อยละ 9.993 แปลความหมายได้ว่า ระดับคุณภาพการสอนอยู่ในระดับดี (2) ผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนแบบร่วมมือ

หลังการทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ 3.85 แสดงว่านักเรียนมีเจตคติต่อการจัดกิจกรรมแบบร่วมมืออยู่ในระดับดี

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ จากผลงานการวิจัยที่ได้นำเสนอมาข้างต้น โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพซึ่งกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

เบิร์นและบอซแมน (Burns and Bozeman, 1981) ได้ทำการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์และผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน หรือจากการศึกษาพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นตัวเสริมในการฝึกทักษะ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นักเรียนที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ Tutorial จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนกับบทเรียนแบบ Drill and Practice

คูลิกและเบงก์เกิร์ต (Kulik and Bangert-Drowns, 1983) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของเทคโนโลยีในการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจาก 50 เปอร์เซนต์ มาเป็น 66 เปอร์เซนต์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ครูใช้เวลาในการสอนน้อยลง และทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์

บราวเลย์ (Brawley, 1984) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบของการให้การเสริมแรงและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับอัตราความถนัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การให้ผลย้อนกลับแบบธรรมชาติพร้อมการให้รางวัล มีปฏิสัมพันธ์กับความถนัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โลเวอร์รี่ (Lowery, 1988) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับที่เรียนโดยบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการบรรยาย

เฮย์ไน (Heynic, 1989) ได้ศึกษาในเรื่องผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ผลการศึกษาพบว่าการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

สรุปจากงานวิจัยต่างประเทศ ผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น