

342.4044

๑541๘

๕.๒

ผลของคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซ่อมเสริมที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

29 ต.ค. 2539

ปริญญานิพนธ์

ของ

อัชชา ภูมิ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

ธันวาคม 2538

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๒. ๕๐๐๙๙

**ผลของคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซ่อมเสริมที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

**บทคัดย่อ
ของ
อัชชา ภูมิ**

**เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา**

กันยายน 2538

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการสอนซ่อมเสริมนักเรียน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ตามหลักสูตร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 55 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ในเนื้อหาเรื่อง ทศนิยม ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นและนำไปทดลองเพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก และเมื่อได้ปรับปรุงบทเรียนแล้วได้ทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มหนึ่ง และได้้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปเปรียบเทียบกับคะแนนของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากครูโดยวิธีปกติ โดยใช้สถิติ T-test แบบกลุ่มอิสระจากกัน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากครูโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนั้นยังพบว่าจำนวนนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์และสามารถสอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์มีมากกว่าในกลุ่มนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากครูโดยวิธีปกติ

จากผลการวิจัยนี้แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับได้ว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการสอนซ่อมเสริมซึ่งจะช่วยลดปัญหาข้อจำกัดในเรื่องเวลาในการสอนซ่อมเสริมของครูได้เป็นอย่างดี

**THE EFFECTS OF COMPUTER ASSISTED REMEDIAL TEACHING ON
MATHEMATICS LEARNING OF PRATHOM SUKSA VI STUDENTS**

ABSTRACT

BY

AUTTAYA POOM

**Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University**

December 1995

The purpose of this research was to develop an effective computer-assisted instruction (CAI) lesson for remedial teaching for students whose mathematics achievement was considered under the acceptable criterion level as specified in the curriculum.

The subjects participated in this study were 55 Prathom-suksa 6 students enrolled in the second semester of 1994 academic year at the Demonstration school of Srinakharinwirot University. The subjects were randomly selected from the students who did not pass the criterion level from the mathematics test about the Decimal Point. A CAI lesson about the Decimal Point was developed and tried out with small groups of students for revisions. The final version of the CAI lesson was then validated with a group of students. The students' posttest scores were analyzed and compared with the scores of another group of students who learned from the traditional method of remedial teaching. The analysis used was the Independent T-test.

The results of the analysis indicated that the students who learned from CAI had significantly higher scores than those who learned from the traditional method of remedial teaching at .01 level. It was also found that the number of students who passed the criterion level in the CAI group was higher than in the traditional method group.

The results of the study showed that the CAI lesson was effective and it was recommended as another alternative to help overcome the problem of time constraint oftenly found in the traditional method of remedial teaching.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(ดร. ชนิษฐา รุจิโรจน์)

.....กรรมการ

(ผศ. บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(ดร. ชนิษฐา รุจิโรจน์)

.....กรรมการ

(ผศ. บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. สมหวัง คุรุรัตน์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร. ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 13 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2538

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือ แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง จากอาจารย์ ดร.ชนิษฐา รุจิโรจน์ ประธาน กรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร กรรมการ ควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมหวัง ครุรัตน์ กรรมการ สอนปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บณส่ง อาจารย์ผู้กรุณาให้ คำแนะนำเกี่ยวกับสถิติ และคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จารึก วิเชียรเกื้อ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพนธ์ จ้ายเจริญ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการตรวจสอบเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และการ เก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ยุพา ศรีวิบูลย์ โรงเรียนวัดปทุมคงคา อาจารย์มยุรี จันทารมย์ โรงเรียนวัดไผ่ล้อม(พลประชาอุปถัมภ์) อาจารย์วิจิตร ชะโลปถัมภ์ และ นักเรียนโรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ให้ ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการดำเนินการทดลองเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณมนินทร์ ชูฉัตรฐะ แห่งไทยทีวีสีช่อง 9 อสมท. ที่ให้ความช่วยเหลือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์บัวจันทร์ ภูมิ บิดา อาจารย์ยุพิน ภูมิ มารดา และขอขอบคุณ อาจารย์เอษณะ สัจจสวัสดิ์ ตลอดจนพี่ ๆ น้อง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

อัชยา ภูมิ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	26
การสอนซ่อมเสริม	31
ความหมายของการสอนซ่อมเสริม.....	31
ความจำเป็นของการจัดสอนซ่อมเสริม.....	31
จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม.....	32
หลักการสอนซ่อมเสริม.....	33
วิธีการสอนซ่อมเสริม.....	34
ระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริม.....	35
การประเมินผลการสอนซ่อมเสริม.....	36
ข้อควรคำนึงในการสอนซ่อมเสริม.....	37

การสอนซ่อมเสริมของโรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัย	
ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซ่อมเสริม.....	39
3 วิธีการดำเนินการทดลอง.....	42
กลุ่มตัวอย่าง.....	42
เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	43
วิธีดำเนินการทดลอง.....	45
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	50
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	50
สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	50
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	50
วิธีดำเนินการทดลอง.....	51
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	52
อภิปรายผล.....	52
ข้อเสนอแนะ.....	54
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	65
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องทศนิยม
ซึ่งแสดงผลทางจอภาพ

66

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์	47
2 ค่าทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t -test แบบกลุ่มอิสระจากกัน	48
3 แบบทดสอบท้ายบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม	87
4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทศนิยม	92

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรระดับประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้จัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นต่อไป โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ. 2525 : 44) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เด็กส่วนมากแสดงความไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ออกมาอย่างแจ่มแจ้ง ทั้งนี้เนื่องมาจากปัญหาหลายด้านด้วยกัน จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของ นักเรียนนับตั้งแต่ปีการศึกษา 2527-2531 โดยสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งได้จัดโครงการประเมินคุณภาพนักเรียน โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งถือว่าเป็นระดับขั้นสูงสุดของหลักสูตรประถมศึกษา และจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยังไม่น่าพอใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2536 : 7) การเรียนการสอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่มักจะจัดชั้นเรียนโดยให้นักเรียนเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน การเรียนการสอนในกลุ่มวิชาทักษะเช่น คณิตศาสตร์ ถ้าครูสอนเร็วนักเรียนที่เรียนอ่อนก็ตามไม่ทัน ถ้าครูสอนช้าอธิบายช้ามาก ๆ นักเรียนที่เรียนเก่งก็จะเบื่อหน่ายครูจึงจำเป็นต้องสอนในอัตราปานกลาง เพื่อให้ นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจ ผลก็คืออาจมีนักเรียนส่วนหนึ่งที่ไม่เข้าใจบทเรียนเรื่องนั้นได้ (อำพล สงวนศิริธรรม. 2528 : 118) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง แต่ครูผู้สอนอยู่ในระดับประถมศึกษา ก็มักจะพบปัญหาเด็กเรียนอ่อนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (เกษม ลิวิสัมพันธ์. 2525 : 17) ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ครูที่ทำหน้าที่ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นผู้ที่มีความสำคัญในการหาวิธีการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน นอกจากครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอนแล้ว ยังต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวนักเรียนว่ามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด

มีปัญหาข้อขัดข้องต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องจัดการสอนซ่อมเสริมหรือไม่ เพื่อที่ครูจะได้ปรับปรุงแก้ไขวิธีการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ครูยังต้องมีบทบาทในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ หากนักเรียนไม่ผ่านการประเมินตามจุดประสงค์ใดก็เป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องหาวิธีการช่วยเหลือ และแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน โดยกระบวนการดังกล่าวเป็นที่รู้จักและเรียกกันว่า การสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยเหลือให้เด็กได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงประมวลเอาทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องตลอดจนการสอนเพื่อเสริมสมรรถภาพของเด็กด้วย การสอนซ่อมเสริมนี้อาจจำแนกได้เป็น 4 ประเภท คือ สอนเพื่อแก้ไข สอนซ่อม สอนโดยปรับระดับ และ สอนเร่ง สำหรับการสอนซ่อมนั้น ศรีวิชาและประภัสร์ นิยมธรรม (2525:27) ได้กล่าวว่าการสอนซ่อมเสริม เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่แยกจากชั้นเรียนปกติ การสอนแบบนี้จึงมักทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยเช่น กลุ่มที่มีปัญหาทางวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น และเด็กที่เข้ารับการสอนซ่อมเสริมก็คือ เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรวิธีการที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้นไม่ว่าจะระบุได้ว่าวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งในบางครั้งสภาพการเรียนการสอนจริงการสอนซ่อมเสริมอาจทำได้ยาก เพราะมีปัญหาเรื่องจำนวนชั่วโมงสอนของครูมีมากและจำนวนนักเรียนที่รับผิดชอบก็มาก ครูจึงไม่มีเวลาพอ

นอกจากนี้ครูยังขาดอุปกรณ์ที่เหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่มีความแปลกใหม่ จึงทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายไม่สนใจเรียน ดังนั้นครูจึงควรนำความรู้ทางเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนอันได้แก่ นวัตกรรมและสื่อการสอน ซึ่งที่นำมาประยุกต์ใช้กันมีมากมายหลายชนิดเช่น บทเรียนโปรแกรม โทรทัศน์การสอน วิทยุทัศน์ สไลด์ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือที่นิยมเรียกสั้น ๆ ว่า CAI เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางแทนสิ่งพิมพ์หรือสื่อประเภทอื่น (ไพโรจน์ ตีรณานุกุล.2528 : 74) นั่นคือคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนมีหลักการแบบเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรม แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะมีศักยภาพเหนือกว่าบทเรียนโปรแกรมหลายประการ เช่น สามารถบันทึกคะแนน และให้ผลป้อนกลับในการตอบสนองกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว มีแสง สี เสียง และภาพเคลื่อนไหวประกอบ และยังสามารถจัดปัญหาที่ผู้เรียนตอบถูกต้องก่อนที่จะตอบคำถามในบทเรียน (Bullock. 1978:16-17) นักเรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวกโดยไม่ต้องมีใครมาบังคับ จะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง (Stolurow. 1971:390)

ในการสอนได้มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้กันมากขึ้น และได้มีการศึกษาวิจัยโดยเปรียบเทียบการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการเรียนการสอนแบบบรรยาย ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่านักเรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งคะแนนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โอเดน(Oden. 1982 : 355 - A) และโมดิเซ็ท (Modisette. 1980 : 5770 - A) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น และได้ทำการศึกษา 2 รูปแบบ คือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการใช้หนังสือแบบฝึกหัด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดเรียนแบบธรรมดา นอกจากการนำข้อดีต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์มาศึกษาวิจัยกับนักเรียนในการสอนปกติแล้ว ยังมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าหลังจากที่นักเรียนได้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมตามปกติ (Wright. 1984 : 1063-A; Saldana - Vega. 1982:8782 -A; วิรัช กล้าหาญ. 2529 : 53; ชีรวัฒน์ สุพัตกุล. 2530:40-45; ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. 2530 : 49 - 52)

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำนั้นในหลักสูตรประถมศึกษาจะต้องมีการสอนซ่อมเสริม และในการสอนซ่อมเสริม ต้องอาศัยสื่อการสอนที่ได้มีการพัฒนารูปแบบ วิธีการสอนอย่าง

มีประสิทธิภาพและช่วยจัดความคิดรวบยอดตรงกับจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชา

โรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นโรงเรียนหนึ่งที่ประสบปัญหา เรื่องนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ และพบว่ายังขาดรูปแบบ หรือวิธีการจัดการสอนซ่อมเสริมที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ อีกทั้งจำนวนนักเรียนมาก กิจกรรมในหลักสูตรก็มีมาก จึงทำให้ เวลามีน้อยไม่เพียงพอที่ครูจะสามารถจัดการสอนซ่อมเสริมให้ได้ผล จึงจำเป็นต้อง มีการพัฒนาการสอนซ่อมเสริม

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาค้นคว้า และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน โดยการนำคุณลักษณะที่ดีของคอมพิวเตอร์มาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสำหรับการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพื่อให้มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ตามที่กำหนดในหลักสูตร ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการ
การสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนต่ำของโรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริม ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน
การเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา และยังเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง
กับทางด้านวิชาการ ในการปรับปรุงการสอนซ่อมเสริมให้บรรลุจุดประสงค์
สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมแบบปกติ
หรือเท่ากับการสอนซ่อมเสริมแบบปกติโดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นผ่านเกณฑ์
จุดประสงค์ตามที่กำหนดในหลักสูตร

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต(ประถม)มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 55 คน จากจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์

1.1 การทดลองครั้งที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมจำนวน 5 คน(1 คน/1 เครื่อง)

1.2 การทดลองครั้งที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมจำนวน 10 คน(1 คน/1 เครื่อง)

1.3 การทดลองภาคสนาม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมโดยครูสอนซ่อมเสริมแบบปกติ กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม (1 คนต่อ 1 เครื่อง)

2. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเนื้อหากลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องทศนิยม ซึ่งพบว่าเป็นเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริม หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้สอนซ่อมเสริมกับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์เรื่องทศนิยม ซึ่งประกอบไปด้วย คำแนะนำ เนื้อหา แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบท้ายบทเรียน โดยแบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ใช้เป็นคำถามและให้นักเรียนเลือกคำตอบซึ่งมี 4 ตัวเลือก

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นที่ปรึกษาในการออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม และมี

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และผ่านการประเมินบทเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การสอนซ่อมเสริม หมายถึงการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์จุดประสงค์

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึงนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ได้ระดับคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์จุดประสงค์ร้อยละ 80 เปอร์เซนต์

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนหลังจากเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ร้อยละ 80 เปอร์เซนต์ โดยนำเกณฑ์วัดผลและประเมินผลของโรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มาเป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์จุดประสงค์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ ๆ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การสอนซ่อมเสริม

- 2.1 ความหมายของการสอนซ่อมเสริม
- 2.2 ความจำเป็นของการจัดสอนซ่อมเสริม
- 2.3 จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม
- 2.4 หลักการสอนซ่อมเสริม
- 2.5 วิธีการสอนซ่อมเสริม
- 2.6 ระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริม
- 2.7 การประเมินผลการสอนซ่อมเสริม
- 2.8 ข้อควรพิจารณางานในการสอนซ่อมเสริม
- 2.9 การสอนซ่อมเสริมของโรงเรียนสาธิต(ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซ่อมเสริม

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นคำที่มาจากคำภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction และเรียกย่อ ๆ ว่า CAI นอกจากคำนี้แล้วคำที่มักจะพบบ่อย ๆ ซึ่งมีความหมายเช่นเดียวกันได้แก่

Computer Aided Instruction (CAI)

Computer Assisted Learning (CAL)

Computer Aided Learning (CAL)

Computer Based Instruction (CBI)

Computer Based Training (CBT)

วิระ ไทพานิช (2527:10) ได้กล่าวถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI ว่าหมายถึง วิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบโต้ตอบ(interactive) ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

นิพนธ์ ศุภปรีดี (2530 : 63 - 65) ได้ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Participation) โดยให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530:206 - 207) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ อาจเป็นทั้งแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบประเภทให้เลือก หรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้คะแนน ชมเชย และให้กำลังใจถ้าทำถูกต้องหรือตอบว่าบ้างที่ผิด หรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่

ชิน ภู่รวรรณ (2531 : 120 -129) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชาแบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม และรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยการนำเนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดการทบทวน และการวัดผลมาพัฒนาในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อาจเป็นทั้งในรูปของตัวหนังสือ ภาพกราฟิก รวมถึงการแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ

1.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ โดยสามารถแสดงได้ทั้งภาพสีและเสียง ดังนั้นเมื่อได้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในทางการศึกษา โดยนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาขึ้นอย่างมากมาย พอสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งจากความแปลกใหม่และจากความสามารถในการแสดงภาพสีและเสียงตลอดจนเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของ

ตนเองโดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อน (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531 : 27 - 28) ผู้เรียนแต่ละคนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความมั่นใจในวิชาที่เรียนอ่อน (Liu. 1975 : 1411- A)

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง (Hall. 1982 : 362 ; Friedman. 1974 : 799 - A ; สีน กุ์ววรรณ และประภาส จงสฤษดิ์วัฒนา. 2529 : 565)

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา (Liu. 1975 : 1411 - A)

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกกี่ครั้งก็ได้ตามความต้องการ หรือเรียนทดแทนได้เมื่อนักเรียนขาดเรียน

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสอนสิ่งกับ (Concept) และทักษะขั้นสูงได้ดีซึ่งยากแก่การสอนโดยปกติหรือตำรา การสร้างสถานการณ์จำลองโดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น (สมชัย ชินะตระกูล. 2528:7)

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันทีและให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7 - 8)

9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบวิธีการเรียนที่ผู้เรียนได้โต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนพอใจมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียน ของตนเองได้ (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 215)

นอกจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้ว ในด้านของครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยอำนวยความสะดวก ให้แก่ครูผู้สอนหลายประการ ฮอลล์ (Hall. 1982 : 362) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน ไว้ดังนี้

1. ลดชั่วโมงสอน ทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงการสอนมากขึ้น
2. ลดเวลาการติดต่อกับผู้เรียนทำให้ครูมีเวลาสนใจเด็กเป็นรายบุคคลได้ดี
3. มีเวลาศึกษาคำรา งานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
4. ช่วยการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจาก

ฝึกทักษะในห้องเรียน เป็นการฝึกจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. ให้โอกาสครูในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม สำหรับหลักสูตร และวัสดุเพื่อการศึกษา

1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษานั้นมีหลายประเภทด้วยกัน นักการศึกษาและนักวิชาการได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 44 - 47) ได้จัดแบ่งรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. การฝึกทักษะ (Drill and Practice) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการฝึกทักษะ ซึ่งอาจจะเป็นทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่าง ๆ จุดสำคัญของการฝึกทักษะเพื่อเสริมการสอนของครู และช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะเพิ่มเติมจากการฝึกซ้ำ ๆ กันข้อดีประการหนึ่งในการฝึกทักษะด้านต่าง ๆ คือ นักเรียนอาจมีบทบาทในการเลือกเนื้อหาวิชาเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาที่สนใจ

2. การสอนเฉพาะราย (Tutorial) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนนักเรียนแทนครูในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอนซึ่งนักเรียนอาจเรียนไม่ทันหรือขาดเรียน คอมพิวเตอร์จะถามทีละคำถามแล้วให้ตอบ จากคำตอบของนักเรียนนั้น คอมพิวเตอร์จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาต่อไป หรือกลับไปทบทวนเนื้อหาที่ผ่านมา

3. เกมการเรียนการสอน (Instructional Game) เป็นการเสนอเนื้อหาในรูปแบบของเกม สามารถนำไปใช้อย่างกว้างขวางหลายสาขาวิชาเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เกมการเรียนการสอนจะมีคุณภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของเกม และการวางแผน

4. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตถูกนำมาใช้เสนอโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ โดยเป็นการแสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

5. การจำลองแบบ (Simulation) การจำลองแบบเป็นการเลียนแบบของจริงหรือสิ่งที่มีอยู่ในจินตนาการ ซึ่งในบางครั้งอาจมีขนาดใหญ่โตเกินไปจนทำให้ไม่สะดวกในการศึกษา ของบางอย่างอาจเป็นอันตรายมากหากเข้าไปศึกษาใกล้ชิดด้วยตนเอง จึงจำเป็นต้องมีการจำลองเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา เช่นการเกิดแผ่นดินไหว เป็นต้น

วีระ ไทพานิช (2527 : 12 - 14) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไปดังต่อไปนี้

1. ด้านฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) คอมพิวเตอร์จะเสนอเรื่องราวในลักษณะการฝึกซ้ำ ๆ นักเรียนตอบคำถาม และคอมพิวเตอร์จะปรับเรื่องราวระดับการเรียนตลอดจนวิธีการเสนอเนื้อหา ให้เหมาะสมกับคำตอบของนักเรียน

2. ด้านสถานการณ์จำลอง (Simulation) คอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์การเรียนซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นจริง หรือคล้ายกับสถานการณ์จริงให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในการที่จะตัดสินใจ เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับคำตอบก็จะตอบผู้เรียนว่าที่ตอบไปนั้นเหมาะสมถูกต้องกับความเป็นจริงแค่ไหน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อการฝึกนักบิน นักบินอวกาศ เป็นต้น

3. ผู้สอนพิเศษหรือติวเตอร์ (Tutorials) คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอนพิเศษแก่ผู้เรียนคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาหรืออาจเป็นรูปภาพ ถามคำถาม รับคำตอบ และแจ้งผลคำตอบคอมพิวเตอร์จะปรับเนื้อหา และวิธีการให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

4. ด้านการสอบสวนสืบสวน (Inquiry) ผู้สอนจะรวบรวมเนื้อหาเขียนโปรแกรม (Software) ขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ผู้เรียนจะตั้งปัญหาหาหนทางหรือวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving) ป้อนคำถามเข้าคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบ การเรียนจะดำเนินไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา

5. ด้านฝึกเกม (Training Games) คอมพิวเตอร์สามารถทำให้นักเรียนเล่นเกมกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเล่นแข่งกับเพื่อน เกมที่เล่นจะได้รับการออกแบบไว้อย่างดีแล้ว เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ คอมพิวเตอร์จะเก็บคะแนนและปรับระดับความยากง่ายของเกมให้เหมาะกับระดับทักษะของนักเรียน

ยี่น กุ๊วรวรรณ (2529 : 5 - 7) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ตามความเหมาะสมทั้งผู้ออกแบบบทเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน การแบ่งแยกลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงแบ่งออกเป็น

1. บทเรียนทบทวน (Tutorials) เป็นบทเรียนซึ่งให้ข้อมูลและทบทวนความคืบหน้าคล้ายกับบทเรียนสำเร็จรูปโดยจัดลำดับเนื้อหาเรียงกันไป ผู้เรียนต้องศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมเขียนไว้ บทเรียนดังกล่าวจะแทรกการถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปยังบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถตั้งระดับบทเรียนให้เหมาะสมกับความรู้นักเรียน บทเรียนแบบทบทวนสามารถบันทึกรายชื่อ และวัดระดับของผู้เรียนแต่ละคนได้ เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคน

2. แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ช่วยฝึกนักเรียนให้เกิดความชำนาญและทักษะ แบบฝึกและปฏิบัติส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนแบบฝึกและปฏิบัติซึ่งประกอบด้วยคำถาม คำตอบที่จะให้นักเรียนทำการออกแบบฝึก และปฏิบัติอาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนนั้นอยากทำแบบฝึกหัด และตื่นเต้นซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลาหรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็นต้น

3. แบบจำลอง (Simulations) ช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้เห็นภาพพจน์ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการ ในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่น

แม่เหล็กไฟฟ้าหรือปรากฏการณ์ทางเคมี หรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลาหลายวันจึงปรากฏผลการใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายเช่น การสอนเรื่องเลนส์โปรเจคไต์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เราสามารถสร้างการจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจจะช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายลงได้

4. เกมการศึกษา (Educational Game) เกมการศึกษาหลายเรื่องช่วยพัฒนาความคิดอ่านต่าง ๆ ได้ดี เช่น เกมการต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้หลักทางวิชาการที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อนทำให้นักเรียนได้รับความรู้ และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายหลักของเกมการศึกษาคือ ช่วยให้นักได้เรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่ว ๆ ไปคือ เป็นการแข่งขันซึ่งเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้ตนเอง

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ครูมักนำมาใช้เสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้เห็นคุณ เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยการใช้คอมพิวเตอร์ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์มีทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี่และเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม เป็นต้น

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 216) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

1. การฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) วิธีนี้เป็นวิธีที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่เริ่มแรก โดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้อ่านแล้วใช้แบบฝึกหัดมาวัดความเข้าใจ ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ หรือความชำนาญ แต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้ มักจะเป็นแบบฝึกหัดสั้น ๆ ที่นิยมกันมากแบบหนึ่งก็คือ จับคู่

ชี้ว่าถูกหรือผิดและเลือกข้อที่ถูกจากตัวเลือก 3-5 ตัว การสอนในลักษณะนี้ จะต้องทำเป็นโปรแกรมบทเรียนแบบนี้คือค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก

การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ผู้เรียนควรจะได้สัมผัสเลือกขึ้นมาเองโดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือจำได้จากการทำในครั้งแรกวินี้จะช่วยประกันว่า แบบฝึกหัดที่ทำทุกครั้งที่ถูกเรียงข้อต่างกัน ผู้เรียนจะต้องไม่สามารถจำได้ โปรแกรมดี ๆ จะต้องทำให้ผู้สอนสามารถวิจัยได้ด้วยว่าข้อทดสอบแต่ละข้อ ถ้าผู้เรียนตอบอย่างหนึ่งจะแสดงผลอย่างหนึ่ง ถ้าผู้เรียนตอบอีกอย่างหนึ่งจะแสดงผลอีกอย่างหนึ่ง ผู้สอนน่าจะมีโอกาสแก้ไขปรับปรุงแบบฝึกหัดให้เข้ากับกลุ่มของผู้เรียนที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะกลุ่มได้ด้วย

การเก็บระเบียบการเรียนรู้อของผู้เรียน อาจมีส่วนสำคัญมากด้วยบางโปรแกรมอาจจะบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80 จึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้

2. การเจรจา (Dialogue) วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกันถึงแม้วิธีการทำจะค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือเป็นความพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติภาพของคนไข้ ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีรักษาให้ก็ได้

3. การจำลองสภาพ (Simulation) วิธีการนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางทีประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไป หรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบิน ผู้เรียนน่าจะได้ลองขับในเครื่องจำลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จจริง ๆ ก็อยู่ที่ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถจำลองสภาพการณ์จริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การจำลองสภาพการทำงาน(Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) จำลองระบบจัดการจราจรวันเวย์ในนครหลวงดูว่า จะมีปัญหาอย่างไรหรือไม่ก่อนจะลงมือทำบนถนนจริง ๆ

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience Encounter Simulation) เช่นการจำลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจในบางเรื่อง การทำจริง ๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่า ประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่า ควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง และรู้ว่าจะมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

4. เกม (Games) การเรียนรู้จากการเล่นเป็นเรื่องที่เป็นที่นิยมรับกันมานานแล้วการเล่นเกมนั้นเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนานและหากเลือกเล่นให้เป็นแล้วเกมนั้นจะช่วยในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก โรงเรียนบางแห่งนำเกมส์บางเกมส์มาเล่นในโรงเรียน โดยเห็นว่ามีคุณค่าทางการศึกษา

เกมนั้นมีเป้าหมายที่แน่นอนผู้เล่นจะต้องพยายามให้บรรลุเป้าหมายนั้น คือชัยชนะโดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ประกอบด้วยตลอดเวลาโดย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ การแข่งขันและการร่วมมือเกมส์การแข่งขันมองแต่ชัยชนะสอนให้เป็นตัวของตัวเองให้อยากพบความสำเร็จส่วนเกมส์ความร่วมมือมักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มการทำงานเป็นทีม เช่นเกมส์ที่นำคนกลุ่มหนึ่งไปทิ้งไว้บนเกาะที่มีทรัพยากรจำกัดผู้เล่นแต่ละคนจะถูกกำหนดให้มีของติดตัวบางอย่าง และมีความสามารถพิเศษเฉพาะตัว เป้าหมายของทุกคนคือช่วยกันให้อยู่รอด

เกมนั้นมีประโยชน์ทั้งเพื่อความสนุกสนาน และเพื่อการศึกษาถ้าเป็นการเล่นเพียงคนเดียวก็อาจจะเป็นการฝึกให้ใช้ตา และมือให้สัมพันธ์กันถ้าเป็นการแข่งขันก็เป็นการสอนให้รู้จักใช้ปัญญา หรือความสามารถเอาชนะคู่ต่อสู้ให้ได้เกมส์พวกนี้นอกจากนี้ยังทำให้ความกลัวที่จะใช้คอมพิวเตอร์ลดลง เด็กสมัยใหม่ ๆ ที่รู้จักตุ๊กตากลมาตั้งแต่เล็กจะไม่กลัวเรื่องคอมพิวเตอร์เลย ทั้งยังอาจช่วยผู้ใหญ่ที่ยังไม่คุ้นกับการใช้คอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

เกมส์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้นมีตัวอย่าง เช่น เกมส์ประเภทจับคู่ซึ่งเป็นการสอนศัพท์เกมส์วิ่งแข่ง ซึ่งผู้เล่นจะต้องสุ่มเรียกเลขมา 3 ตัว จัดการบวกเลขเลขให้ไปได้ไกลที่สุดเท่าที่จะไปได้โดยไม่ตกบันได หรือถอยหลังไปตั้งต้นใหม่ซึ่งเป็นการสอนเลขคณิต

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ ในหลายสาขาวิชาเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดลองในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกต้องได้การทำเช่นนั้นผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้อง ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ก. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าไม่เข้าใจเลขดังนี้ เป็นต้น

6. การค้นพบใหม่ ประสบการณ์เป็น "ครู" ที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในด้านต่างๆ มากผู้เรียนจะเรียนจากประสบการณ์ของตน เช่น การคิดภาษาโลโก (LOGO) ทำให้นักเรียนตัวเล็ก ๆ สามารถเข้าใจอะไรได้ง่าย ๆ เพราะโลโกเป็นภาษาอังกฤษ ขณะที่ผู้เรียนเรียนการใช้ภาษาต่าง ๆ ของโลโกแล้วลองใช้คำสั่งต่าง ๆ จะทำให้มีภาพเกิดขึ้น เขาก็จะเรียนรู้ไปด้วยตั้งแต่ศัพท์ หลักการพื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิต เช่น การทำมุมต่าง ๆ

7. การทดสอบ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะต้องการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การสร้างข้อสอบ 2. การจัดข้อสอบ
3. การตรวจให้คะแนน 4. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
5. การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

อรพรรณ พรสีมา (2530 : 92-94) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งแบ่งออกได้ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซ่อมเสริม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซ่อมเสริมจะมีลักษณะคล้ายกับการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม นั่นก็คือเนื้อหาของบทเรียนจะถูกจัดไว้เป็นหน่วยย่อย ๆ หลายหน่วยแต่ละหน่วยจะตามด้วยคำถามปฏิบัติการตอบสนองของนักเรียนจะถูกวิเคราะห์โดยคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะให้คำตอบหรือคำอธิบาย หรือคำชี้แจงที่เหมาะสมแม้จะเป็นโปรแกรมที่ซับซ้อนก็สามารถบรรจุในคอมพิวเตอร์ได้ดี ยังมีโปรแกรมที่ผู้เรียนเลือกมากเท่าใดก็ยิ่งตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้มากเท่านั้น ในขณะที่การสอนเสริมโดยครูสอนเสริมนั้นจะเป็นไปตามความสามารถของครูแต่ละคน และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนนั้นค่อนข้างจำกัด

2. การใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกหัดหรือฝึกปฏิบัติให้เกิดความชำนาญ ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะนั้นผู้ใช้จะต้องมีความคิดรวบยอด และมีความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ใน เรื่องนั้นแล้วโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้จะช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาตัวอย่าง และทำแบบฝึกหัดมากขึ้นเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วและความชำนาญในทักษะเหล่านั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาซ้ำแล้วซ้ำเล่าจนกระทั่งผู้เรียนพิสูจน์ได้ว่าเขาเกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างแจ่มแจ้งแล้วจึงจะข้ามไปตอนต่อไปได้กฎเกณฑ์สำคัญก็คือ ต้องมีการเสริมแรงตลอดเวลาที่ผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง การฝึกหัด และการหาความชำนาญส่วนใหญ่จะเกิดกับวิชาคณิตศาสตร์การแปลภาษาต่างประเทศ การเรียนคำศัพท์ และอื่น ๆ ทำนองเดียวกัน

3. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการค้นคว้า การค้นคว้าเป็นคำที่เราใช้แทนกระบวนการในการค้นคว้าความรู้ใหม่โดยอาศัยวิธีการอุปนัย(Inductive Method) นั่นก็คือการตั้งคำถามให้นักเรียนลองทำด้วยการลองผิดลองถูกวิธีอุปนัยจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากห้องทดลอง หรือการเรียนรู้จากประสบการณ์ภายนอกห้องเรียน

ส่วนที่แตกต่างกันระหว่างการเรียนรู้อุปนัยและการเรียนรู้ท่องจำ หรือการทำแบบฝึกหัดก็คือ วิธีการอุปนัยเป็นวิธีการเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจในระดับสูงและเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการได้เผชิญหน้ากับปัญหา จากการที่เราสามารถเขียนโปรแกรมที่มีความซับซ้อนประกอบกับการที่ คอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลไว้ได้

มากมายนั้นนักการศึกษาจึงสามารถเรียนพร้อมกันที่ละหลาย ๆ คนและหลาย ๆ วิชาได้ เช่น บางคนอาจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในขณะที่บางคนอาจเรียนวิชาสังคมวิทยาหรือวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เป็นต้น

4. การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลอง การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลองจะช่วยสร้างความเป็นจริงให้กับผู้เรียนได้อย่างมาก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย หรือไม่ต้องเสี่ยงภัย การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลองที่รู้จักกันแพร่หลายได้แก่ สถานการณ์จำลองที่ชื่อ "แฮมมูราบิ" (Hammurabi) เกมนี้สมมติให้ผู้เล่นแต่ละคนเล่นบทบาทที่จะต้องตัดสินใจในปัญหาเศรษฐกิจของชุมชนเกษตรในศตวรรษก่อนคริสต์กาล

ในศตวรรษที่เราจะเห็นสายการบินทั้งหลายใช้คอมพิวเตอร์ที่น่าสยัมในการฝึกพนักงานบนเครื่องบิน นอกจากนั้นเรายังนำคอมพิวเตอร์มาใช้สร้างสถานการณ์จำลองในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปและวิชาอื่น ๆ อย่างแพร่หลายด้วย

5. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเล่นเกม กิจกรรมการเล่นเกมส์อาจมีองค์ประกอบที่แตกต่างออกไปจากสถานการณ์จำลอง เช่นการเล่นเกมส์ไม่ถือว่าเป็นการเรียนการสอนในทุกกรณีไป ขึ้นอยู่กับทักษะที่ได้รับจากการเล่นเกมส้นั้นจะถือเป็นวิชาการได้มากน้อยเพียงใด หรือสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพียงใด ถึงกระนั้นเมื่อนำมาใช้กับการสอน เราอาจใช้เกมส์จูงใจผู้เรียนได้ โดยเฉพาะการทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ และที่พบมากทางการสอนอีกอย่างหนึ่งคือ การใช้เกมส์ในการฝึกอบรมผู้จัดการ ผู้เล่นจะสร้างคณะผู้มีอำนาจตัดสินใจขึ้นมาเพื่อร่วมกันตัดสินใจปัญหาของการดำเนินกิจการ ทีมที่ชนะคือ ทีมที่ทำให้กิจการได้กำไรสูงสุด

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7 - 13) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ในวงการศึกษานี้มีหลายรูปแบบด้วยกัน รูปแบบหลักที่พบเห็นเสมอ ๆ จะแบ่งออกได้เป็น 5. ประเภทดังนี้

1. Drill and Practice คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้เป็นแบบที่พบเห็นมากที่สุดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของ Drill and Practice ก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้ว โดยคอมพิวเตอร์

จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถาม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบคำถามและสามารถให้การเสริมแรง หรือให้ Feedback แก่ผู้เรียนได้ทันที

2. Tutorials

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้เป็นการสอนสิ่งใหม่ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนในลักษณะนี้จะเสนอเนื้อหาวิชา ถามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เสนอไปแล้ว และจากคำตอบของผู้เรียนคอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรเรียนเนื้อหาต่อไป หรือควรได้มีการทบทวนเนื้อหาที่เรียนนั้น หรือมีการซ่อมเสริมอย่างไร

ลักษณะของ Tutorials ที่ดีควรจะเป็นดังนี้

- เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่เสนอควรจะมีระบบระเบียบ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสน
- ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะความเร็วในการเสนอเนื้อหา
- ควรจะมีวิธีในการที่จะบันทึกคะแนนของผู้เรียนไว้เพื่อผู้สอนสามารถจะได้นำมาตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และผู้เรียนทั้งชั้นได้

3. Instructional Games

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกมส์ โดยทั่วไปลักษณะของเกมส์จะมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนเป็นการแข่งขัน เมื่อจบเกมส์แล้วก็จะมีผู้ชนะ และผู้แพ้ Instructional Games มักจะออกแบบเพื่อให้ทั้งความรู้และความบันเทิงแก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถเสนอภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงาม และทำเสียงประกอบได้ จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

4. Simulations.

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของ Simulations นั้นเป็นการจำลองสถานการณ์จริง โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์ให้กับผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลที่ได้จัดให้เพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจาก Simulations มีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน ผู้สร้างบทเรียนลักษณะนี้ต้องอาศัยการคาดคะเนในเรื่องการตอบสนองในรูปแบบต่าง ๆ จากผู้ใช้บทเรียนและผลที่เกิดจากการตอบสนอง เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้าง Model ดังนั้นจึงต้องใช้เวลา

มากในการสร้าง และผู้สร้างบทเรียนในลักษณะนี้จะต้องมีทักษะระดับสูงในเรื่องการเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างบทเรียนในลักษณะนี้

5. Problem Solving

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ เป็นการนำเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียนและผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ ลักษณะบทเรียนแบบนี้จะคล้าย ๆ กับ Simulations แต่ Problem Solving จะเน้นขบวนการคิดในระดับที่สูงกว่าในเรื่องของขบวนการในด้านการใช้เหตุผล

จากการแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้างต้นตามทัศนะของนักวิชาการศึกษาหลาย ๆ ท่านสามารถสรุปรวบรวมประเภทต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปแต่มีคุณค่าทางการศึกษาดังนี้ คือ

1. การฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนซ้ำหรือฝึกซ้ำ เป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้จดจำเนื้อหาได้มากขึ้น โดยบทเรียนจะเสนอเนื้อหา มีแบบฝึกหัด อาจอยู่ในรูปของคำถามแบบจับคู่ ถูกผิด หรือเลือกข้อที่ถูก ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองและบทเรียนจะให้การเสริมแรงโดยการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนทันที และควรให้ผู้เรียนได้ย้อนกลับไปเรียนบทเรียนซึ่งได้ทบทวนมาแล้วได้อีก ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการ

2. การทบทวน (Tutorials) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ จะเป็นการนำเสนอเนื้อหาวิชาในสิ่งใหม่ที่คุ้นเคยมาก่อน จะทำหน้าที่เป็นผู้สอนพิเศษ มีการนำเสนอเนื้อหาวิชา ตามด้วยคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไปผู้เรียนจะมีโอกาสตอบสนอง โดยการตัดสินใจเลือกข้อที่ถูกที่สุด อาจอยู่ในรูปของคำถามจับคู่ ถูกผิด ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง โดยมีข้อมูลย้อนกลับให้ผู้เรียนทันที และสามารถย้อนกลับไปเรียนใหม่เมื่อต้องการทบทวนในสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือเลือกเรียนเนื้อหาใหม่เองได้ ควรมีการบันทึกคะแนนสำหรับข้อที่ทำถูกและทำผิด เพื่อตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนเอง

3. การจำลองสถานการณ์ (Simulations) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เป็นการจำลองจากสถานการณ์การเรียนจากสถานการณ์จริงให้มีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดูฝึกในการตัดสินใจและวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่จัดให้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์มากขึ้น สามารถคิดล่วงหน้าได้ว่าจะทำอย่างไรกับสถานการณ์แบบนั้น เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและมีความปลอดภัยมากขึ้น

4. เกมการสอน (Instructional Games) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะเกมสื่อกีฬาที่มีวัตถุประสงค์ที่แน่นอนให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์นั้น ๆ อาจเป็นในรูปของการแข่งขันกัน หรือร่วมมือกันจะมีทั้งผู้แพ้และผู้ชนะเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนซึ่งต้องมีการออกแบบที่ดี เพื่อให้ได้ทั้งความรู้และความบันเทิงไปพร้อม ๆ กันมีภาพกราฟิก ตัวหนังสือ สี และเสียงดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5. การแก้ปัญหา (Problem Solving) บทเรียนเน้นในเรื่องของขั้นตอนการคิดการใช้เหตุผลในการตัดสินใจ โดยมีเกณฑ์เป็นตัวกำหนดผู้เรียนต้องพยายามคิดค้นหาวิธีเพื่อจะแก้ปัญหา นั้น ๆ ซึ่งบทเรียนประเภทนี้เหมาะที่จะนำไปใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาที่ต้องใช้ขั้นตอนการคิดที่ซับซ้อนมาก ๆ

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นำมาใช้กับการเรียนการสอนในแต่ละประเภทจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะในการนำมาใช้เช่น บทเรียนแบบเสนอเนื้อหาใหม่ บทเรียนแบบทบทวน บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น ซึ่งการนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงรูปแบบและคุณลักษณะที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

1.4 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเน้นหลักการ Human Interface (ยิน ภู่วรรณ. 2531 : 126 - 128) เป็นการเน้นในเรื่องปรัชญาการใช้คอมพิวเตอร์ง่าย ๆ ลักษณะการใช้งานจะต้องลองผิดลองถูกได้ ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีในแง่ของ Human Interface ได้แก่

1. ต้องเสียเวลาเรียนรู้วิธีใช้น้อย ผู้เรียนเริ่มการใช้งานก็สามารถใช้ได้ทันที
2. ใช้งานได้คล่องแคล่วและรวดเร็ว เช่น การกดคีย์บอร์ดจะต้องกดคีย์ได้ง่ายเลือกคีย์ได้ง่าย
3. มีข้อผิดพลาดของการใช้น้อยคือ ไม่ว่าจะใช้ หรือกดคีย์อย่างไรจะต้องไม่มี Error
4. สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ ผลตอบสนองรวดเร็วผู้ใช้ไม่ต้องรอเวลา มีสีสันท่อเหมาะสมสวยงาม

นอกจากนี้ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีการออกแบบระบบการเรียนการสอนซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะเป็นขั้นของการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ขอบข่ายงาน โดยการนำเอาวิธีการจัดระบบ (Systems Approach) มาใช้ทำให้สามารถพัฒนาบทเรียนได้เข้าใจและตระหนักถึงสภาพของผู้เรียน เนื้อหาแนวทางในการถ่ายทอดบทเรียนตลอดจนการวัดผลและประเมินผล (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 : 75) ซึ่งขั้นในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือที่เรียกว่า Instructional Computing Development แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบ (Instruction Design)

เป็นการกำหนดคุณลักษณะ และรูปแบบการทำงานของโปรแกรมผู้ออกแบบ ต้องมีความรอบรู้ในเนื้อหาหลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลและประเมินผลซึ่งจะต้องมีการร่วมกันพัฒนาดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหาโดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ
- เลือกเนื้อหาที่คาดว่าช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม
- เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปการสาธิตได้โดยหากทำการทดลองจริง ๆ อาจจะมีอันตรายหรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองที่มีราคาแพง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้โดยการพิจารณา ดังนี้

- มีบุคลากรที่มีความรู้พอจะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่

- จะใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเกินการสอนแบบธรรมดา หรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นได้หรือไม่

- ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่ต่อเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่

- มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์จะต้องกำหนดคุณลักษณะ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

- ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนต้องทราบอะไรบ้างก่อนที่จะใช้โปรแกรม

- สิ่งคาดหวังจากผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาเรียงลำดับ วางแนวการเสนอในรูปของ Storyboard และ Flowchart (Flow Chart) โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

- ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

- ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ

- ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

- คำติ คำชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน

- หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ

- แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

2. การสร้าง (Instruction Construction)

เป็นการสร้างการทดสอบ และปรับปรุงแก้ไข โปรแกรมของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างโปรแกรม เป็นการทำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Storyboard ให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือเป็นโปรแกรมการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) ต้องมีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษา

- แนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นการเข้าใจ

ขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน

2.2 ทดสอบการทำงาน เป็นการนำโปรแกรมนั้นไปตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคลาดไม่ถึงเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับ และแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไขหลังจากทราบข้อบกพร่อง จากการนำโปรแกรมไปทดสอบการทำงานแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Storyboard ก่อนแล้วจึงค่อยปรับปรุงที่ตัวโปรแกรม เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบการทำงานใหม่จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจจึงนำไปใช้งานได้ และควรทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม

3. การประยุกต์ใช้ (Instruction Implementation)

การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และการประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ตัดสินใจว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสถานการณ์ทดลอง ควรให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง

3.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อจะสรุปว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

- ประเมินว่าหลังจากนักเรียนใช้โปรแกรมนี้แล้วบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินส่วนนี้กระทำโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ ก่อนและหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา

- ประเมินในส่วนของการโปรแกรมและการทำงานว่าการใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสมหรือไม่ ทักษะของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไรวิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหาและการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลในส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม

Question-naire (ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534 : 173 - 176)

ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนควรมีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมให้เป็นไปอย่างมีระบบซึ่งมีขั้นตอนใหญ่ ๆ 3 ขั้นตอนคือ การออกแบบการสร้าง และการนำไปประยุกต์ใช้ จะต้องมีการประเมินผลเพื่อพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาททางการศึกษา และนำมาใช้ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักการศึกษาและนักวิชาการ ตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ต่างก็ให้ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างกว้างขวาง โดยมุ่งศึกษาวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ซึ่งสามารถแบ่งงานวิจัยออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยนั้นได้เริ่มมีผู้ให้ความสนใจศึกษาวิจัยในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ทนาย อภิชาติ เสนีย์ (2529 : 37 - 40) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้การอธิบายด้วยตัวอักษร กับที่ใช้อธิบายด้วยเทปเสียง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายด้วยเทปเสียงสูงกว่าแบบอธิบายด้วยตัวอักษรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำรงค์ ตาแจ่ม (2531 : 34 - 35) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบในเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 คน พบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา

วัชร อ่วยสุข (2523 : 20 - 22) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลจากการนำเสนอเนื้อหาทางจอภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เครื่องขึ้นาแบบลูกศรเคลื่อนที่ได้ข้อความเน้นสาระสำคัญ แบบอักษรทึบในกรอบสว่างเน้นสาระสำคัญ และแบบตัวอักษรกระพริบเน้นสาระสำคัญต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน ในวิชาสังคมศึกษา พบว่า การนำเสนอเนื้อหาโดยการใช้เครื่องขึ้นาแตกต่างกันทั้ง 3 แบบส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านไม่แตกต่างกัน

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2528 : 33 - 34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี

กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ

กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะ

ผลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 วิธี นั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ดวงจิต ปุณณนัท (2527 : 50 - 51) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษาระดับปศ.สูง จำนวน 120 คนโดยให้แต่ละกลุ่มได้รับผลป้อนกลับใน 4 ลักษณะ

กลุ่มที่ 1 บอกเกรด

กลุ่มที่ 2 บอกเกรด และมีข้อความแสดงความเห็นในทางบวก

กลุ่มที่ 3 บอกเกรด และอธิบายถึงการได้มาซึ่งคำตอบถูกและผิด

กลุ่มที่ 4 ไม่ให้ข้อมูลป้อนกลับ

ผลการวิจัยปรากฏว่านักศึกษาในกลุ่มทดลอง 2 และ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานสูงกว่านักศึกษาในกลุ่ม 4 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ลิตธิชัย แพงทิพย์ (2532 : 27 - 28) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธี มีภาพการ์ตูน มีเสียงดนตรีและทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรีประกอบการป้อนกลับผลปรากฏว่าทั้ง 3 วิธีให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบลีย์ (2532 : 28 - 29) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผล การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ ได้คะแนนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบาย คำตอบ

สุวัฒน์ นิยมไทย (2531 : 44 - 46) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะกลุ่มย่อยซึ่งมีขนาด 2 คน 3 คนและ 4 คน วิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 90 คน พบว่านักเรียนที่ เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะกลุ่มย่อย 2 คน 3 คนและ 4 คน มีผลการ เรียนรู้แตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศได้มีการศึกษาวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพอจะจัดจำพวก งานวิจัยเหล่านั้นได้ดังนี้คือ การศึกษาเปรียบเทียบกับการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ด้านการใช้เวลาในการเรียน ด้านทัศนคติของผู้เรียน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน งานวิจัยที่ศึกษาค้นคว้ารวบรวมไว้มีดังนี้

โมดิเซ็ท (Modisette.1980:5770 - A) ทำการวิจัยเรื่องผลของการ ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นได้ทำการศึกษา 2 รูปแบบ คือการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้หนังสือแบบฝึกหัด ทำการทดลองกับนักเรียนที่เรียน อ่อน จำนวน 72 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดย ใช้แบบฝึกหัด เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม เรียนแบบธรรมดาหรือ ใช้แบบฝึกหัด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดเรียนแบบธรรมดา และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าธรรมดาถึง 3.5 เท่า แต่เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว พบว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก คือนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเวลา 5 เดือนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับนักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา 10.5 เดือน

โอดเดน (Oden.1982 : 355 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนการสอนแบบบรรยายผลการศึกษปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งคะแนนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการวัดทัศนคติ

แฟรงค์ (Franke.1988 : 3066 - A) ได้ประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 การศึกษาครั้งแรกพบว่า กลุ่มทดลอง (เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ได้คะแนนเฉลี่ยในการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม (ไม่ได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) เล็กน้อยส่วนการศึกษารั้งที่สองพบว่า กลุ่มทดลองไม่ได้พัฒนาไปมากกว่ากลุ่มควบคุมเนื่องจากในการศึกษารั้งแรกนักเรียนในกลุ่มทดลองเต็มใจที่จะเรียน ในขณะที่การศึกษารั้งที่สองนักเรียนที่ได้รับมอบหมายงานให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลจากวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าความตั้งใจของนักเรียนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวและวิธีการนำเสนอของบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถจะส่งผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มิลเลอร์ (Miller.1986:3502 - A) ได้ศึกษาถึงผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการอ่านวรรณคดีอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กับการเรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนตามปกติ พบว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่เรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

เพาวเวล (Powell.1987) ได้ทำการศึกษาทัศนคติของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการฝึกการใช้ศัพท์ภาษาสเปน พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลของบทเรียน

โปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเทอร์เนอร์ (Turner. 1983 : 1750 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติกับครูฝึกสอนผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่ในด้านทัศนคติพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการสอนวิธีอ่านมากกว่า กลุ่มที่เรียนจากหนังสือบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติแต่มีงานวิจัย บางรายพบว่า การศึกษาผลการเรียนทางด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน ที่เรียนด้วยคอม พิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน และผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

2. การสอนซ่อมเสริม

2.1 ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

ได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการสอนซ่อมไว้ดังนี้คือ กรมวิชาการ (2521: 33) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า การสอนซ่อมเสริมคือ การสอนนักเรียนที่เรียนอ่อนเรียนไม่ทันเพื่อนในชั้น เพื่อให้เรียนทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกันหรือเรียนทันตามโครงการที่กำหนดไว้ทำนองเดียวกับ บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529:245) ได้สรุปความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า การสอนซ่อมเสริมคือ การจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนได้ช้ากว่าปกติเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องสุภาพร ราชากรกิจ (2521:287) ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่าการสอนซ่อมเสริมคือการที่ครูพยายามหาวิธีการใหม่ ๆ มาสอนเด็กเรียนช้า เพื่อช่วยแก้ไขการเรียนให้เด็กสามารถเรียนได้ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2530 : 24) มีความเห็นว่าการสอนซ่อมเสริมคือ การให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนเพิ่มขึ้นเข้าใจเพิ่มขึ้นจนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ประคอง สุทธสาร(2526:195) ให้ข้อเสนอแนะว่าการสอนซ่อมเสริมคือการสอนเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเพื่อจัดข้อเสียข้อบกพร่อง จัดการเรียนที่ไม่ถูกวิธีไม่ได้ผลด้วยวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน แต่ละปัญหา ให้เด็กเหล่านั้นประสบความสำเร็จในการเรียนตามความสามารถที่แท้จริงของเขา ศรีสา และประภัสร นิยมธรรม (2525:27) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นบริการที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู

จากความหมายของการสอนซ่อมเสริมพอสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมคือการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน โดยวิธีการสอนต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากการสอนปกติ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ให้มีการพัฒนาการเรียนรู้อาจสามารถบรรลุจุดประสงค์ถึงเกณฑ์กำหนดไว้

2.2 ความจำเป็นของการจัดสอนซ่อมเสริม

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความจำเป็นในการจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม ซึ่งมี

ประเด็นสำคัญใกล้เคียงกันพอจะสรุปได้ดังนี้

1. ด้านตัวผู้เรียน พบว่านักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันดังนี้

- 1.1 สติปัญญา ความสามารถ
- 1.2 ความพร้อมทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม
- 1.3 ทักษะ ความถนัด ความชอบซึ่งในการเรียนรู้
- 1.4 ความสนใจ ความเอาใจใส่
- 1.5 วิธีการเรียนรู้ การทำงาน เวลาที่ใช้ นิัยในการเรียนรู้
- 1.6 แรงจูงใจ
- 1.7 สภาพแวดล้อม

2. ด้านผู้สอนและการสอน

ความสามารถในการสอนของครูแตกต่างกัน วิธีการที่ครูใช้สอนไม่ได้ผลรวมทั้งในชั่วโมงการสอนปกติ ครูไม่มีเวลาพอที่จะดูแลรับผิดชอบนักเรียนได้ทั่วถึงทุกคนเพราะนักเรียนกลุ่มใหญ่เกินไป

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้นักเรียนแต่ละคนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนไม่เท่ากันนักเรียนที่เรียนอ่อนก็ต้องได้รับความช่วยเหลือ การจัดสอนซ่อมเสริมจะเป็นการแก้ไขนักเรียนที่เรียนต่ำ เพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

2.3 จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม

บุญทัน อยู่ชุ่มบุญ (2529:246) สันทนา นิพนธ์วิทษา (2527:53) สุรชัย ขวัญเมือง (2522:185) และอำไพ สุจริตกุล (2516:46) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน
2. เพื่อให้ผู้เรียนแข่งขันกับตนเองจนสามารถเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนทันเพื่อนในชั้น

นอกจากนี้ ศรีธา และประภัสร์ นิยมธรรม (2525:31) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่าเพื่อช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถในการเรียน

รู้และมีจุดหมายปลายทางคือ ยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนให้ใกล้เคียงกับความสามารถของนักเรียนให้มากที่สุด

2.4 หลักการสอนซ่อมเสริม

เนื่องจากการสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนที่นอกเหนือ จากการสอนตามแผน การสอนโดยปกติ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนดังนั้นหลักการสอนซ่อมเสริมจึงมีความสำคัญมาก เพราะหลักการสอนซ่อมเสริมที่ดี และเหมาะสมจะส่งเสริมให้การสอนซ่อมเสริมประสบผลสำเร็จ และบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการได้มี นักการศึกษาได้กล่าวถึง หลักการสอนซ่อมเสริมที่ควรยึดถือปฏิบัติไว้มากมายดังที่ วัฒนา ล่วงลือ (2522 : 22-24) ได้รวบรวมไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้นักเรียน ไม่สามารถเรียนได้ตามระดับสติปัญญาและความสามารถโดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่นการสังเกต การศึกษาเด็กเป็นรายบุคคล การใช้แบบทดสอบมาตรฐานเพื่อวัดความสามารถด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ
2. การให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดสอนซ่อมเสริมเพื่อให้เห็นว่าการสอนนี้เพื่อประโยชน์ของนักเรียนเอง
3. สอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ครูสอนซ่อมเสริมต้องนิยามเสมอว่าความสามารถของนักเรียนอยู่ในระดับใดและกำลังสอนเพื่อแก้ปัญหาเรื่องใด
4. สอนทีละขั้น การดำเนินการสอนต้องค่อย ๆ ไปทีละน้อยตามลำดับต้องฝึกทักษะย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่ทักษะที่ต้องการ
5. ครูสอนซ่อมเสริมต้องรวบรวมข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน แล้วจัดสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทีละอย่าง
6. ควรสอนให้ผ่านประสาทการรับรู้ให้มากที่สุด นักเรียนอาจมีข้อบกพร่องในทักษะการรับรู้อย่างหนึ่ง แต่มีจุดเด่นในทักษะการรับรู้อีกอย่างหนึ่ง ครูควรสอนให้ผ่านทักษะการรับรู้ที่เป็นจุดเด่น
7. ไม่ควรสอนสิ่งที่นักเรียนรู้แล้วซ้ำอีก ถ้าจำเป็นต้องมีการทบทวนความรู้เพื่อให้ติดต่อสืบเนื่องหรือเกี่ยวโยงกัน ควรใช้เวลาเพียงระยะสั้น

8. วิธีสอนควรใช้วิธีใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับวิธีเดิมที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ตลอดจนอุปกรณ์การสอนก็ควรจัดเพิ่มเติมให้แปลกไปจากเดิม
9. ควรเสริมกำลังใจให้แก่ นักเรียน ในสิ่งที่นักเรียนทำได้สำเร็จ
10. ทำสิ่งที่เรียนให้น่าจำและง่ายยิ่งขึ้น ความรู้เก่าที่ได้เรียนมามากทำให้ผู้เรียนสับสนกับความรู้ใหม่ และการเรียนรู้ใหม่จะทำให้ นักเรียนลืมความรู้เก่าที่ได้เรียนมา ครูสอนซ่อมเสริมควรโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กัน ซึ่งถ้าเป็นวิชาทักษะต้องทำการฝึกฝนให้มากจนจำได้ขึ้นใจ
11. ช่วงเวลาในการสอนซ่อมเสริม อาจสอนในเวลาเรียนขณะเรียนร่วมกับเพื่อนภายในชั้นก่อนเข้าเรียนตอนเช้า ขณะพักกลางวัน หรือหลังโรงเรียนเลิก แล้วแต่ความเหมาะสม การสอนแต่ละครั้งไม่ควรนานเกินไป
12. ควรแจ้งผลการเรียน และปัญหาการเรียนของนักเรียนให้ผู้ปกครองทราบเพื่อขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาด้วย
13. หลังจากการสอนซ่อมเสริมควรติดตามผลอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ

2.5 วิธีการสอนซ่อมเสริม

กระทรวงศึกษาธิการ (2525:104 - 105) ได้เสนอแนะวิธีสอนซ่อมเสริมไว้ในคู่มือการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ดังนี้คือ

1. การสอนแบบตัวต่อตัว การสอนซ่อมเสริมแบบตัวต่อตัวระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนเป็นวิธีที่ดีเพราะ ครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการที่เหมาะสมกับนักเรียน สามารถจับจุดความสนใจของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิดและสามารถแก้ไข ปัญหาของนักเรียนได้ตรงตามที่นักเรียนกำลังประสบปัญหา
2. การสอนเป็นกลุ่มย่อย เพื่อความสะดวกควรจัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือนกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันกลุ่มหนึ่งประมาณ 2 - 3 คนครูผู้สอนอาจใช้วิธีการสอนและให้ งานสลับหมุนเวียนกันไปทีละกลุ่มข้อดีของวิธีนี้ คือนักเรียนในแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ไข ปัญหาความเข้าใจในบทเรียนซึ่งกันและกัน ร่วมมือซึ่งกันและกันไม่ทำให้ใครรู้สึกว่ามีปมด้อยหรือปมเด่น

3. นักเรียนสอนกันเอง โดยครูอาจคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์โดยให้สอนตัวต่อตัว หรือสอนเป็นกลุ่มย่อยวิธีนี้มีข้อดีคือ นักเรียนใช้ภาษาเดียวกัน ดังนั้นการอธิบายหรือการถ่ายทอดความรู้ทำให้เข้าใจง่ายกว่าภาษาที่ครูใช้ ทั้งยังทำให้ผู้ช่วยสอนสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น เพราะต้องมีความรับผิดชอบมากขึ้น

4. แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่านักเรียนมีปัญหาการเรียนบางเรื่องก็อาจใช้แบบเรียนสำเร็จรูปอย่างง่ายไม่ซับซ้อน เป็นสื่อการสอนโดยนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบฝึกหัดและตรวจคำตอบของตนเองโดยแบบฝึกหัดสำเร็จรูปนั้น

5. สมุดแบบฝึกเขียนด้วยตนเอง ลักษณะแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองคล้ายแบบเรียนสำเร็จรูปแตกต่างกันก็คือ สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองมีแบบฝึกหัดมากกว่าแบบเรียนสำเร็จรูปเพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดเป็นการฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น

6. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม ภายหลังจากวินิจฉัยปัญหาถ้าพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจแล้วแต่สมควรได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้นอีก ผู้สอนอาจใช้วิธีการมอบหมายงานให้ทำ เช่น ทำแบบฝึกหัดให้มีระดับความยากง่ายใกล้เคียงกันเพิ่มขึ้น โดยอาจจะให้ทำที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าครูผู้สอนอาจมีวิธีการต่าง ๆ อีกมากมายที่สามารถนำมาใช้กับนักเรียนของตนได้ และวิธีการสอนเหล่านี้ผู้สอนอาจเลือกใช้ วิธีการสอนอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนและความต้องการของผู้สอนโดยจะใช้วิธีการเดียวหรือจะคละหลายวิธีเข้าด้วยกันก็ได้ ประเด็นปัญหาที่สำคัญและเป็นอุปสรรคขณะนี้นี้ก็คือ ผู้สอนจะต้องทราบให้ได้ว่านักเรียนมีจุดบกพร่อง ในเรื่องใดและจะต้องแก้ไขให้ตรงจุดบกพร่องนั้น

2.6 ระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริม

ระยะเวลาในการสอนซ่อมเสริมควรจัดให้เหมาะสมกับระดับและวัยของผู้เรียน และลักษณะปัญหาของนักเรียนแต่ละคน ในการจัดสอนซ่อมเสริมครูไม่ควรใช้เวลามากเกินไปจะใช้เวลาในการสอนซ่อมเสริมเท่าใด นั้นขึ้นอยู่กับกรณีของการวินิจฉัยของ

ครู ดังที่ ศรีธา และประภัสร นิยมธรรม (2525:24) ได้เสนอแนะว่าการสอนซ่อมเสริมจะสอนสัปดาห์ละกี่ครั้งก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะปัญหาของแต่ละบุคคล และการสอนครั้งหนึ่ง ๆ ไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมงและไม่ควรน้อยกว่า 15 นาทีนอกจากนั้น สมศักดิ์สินธุระเวชญ์ (2530 : 24 - 25) ได้แนะนำเพิ่มเติมอีกว่าเวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริม อาจใช้ชั่วโมงว่างตอนท้ายชั่วโมงนอกเวลาเรียน หรือวันหยุดก็ได้ และตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้มีการสอนซ่อมเสริมอย่างน้อย 1 คาบต่อสัปดาห์ดังนั้นครูอาจใช้ระยะเวลาดังกล่าวในการจัดสอน หรือถ้าไม่เป็นการเพียงพอ ก็อาจหาเวลาอื่นจัดสอนได้ตามความเหมาะสม จะเห็นได้ว่าเวลาสำหรับใช้สอนซ่อมเสริมนั้นไม่ได้ระบุไว้นั่นเองว่าเท่าใด จะสอนกี่ครั้งและครั้งละกี่นาทีก็ได้ ขึ้นอยู่กับนักเรียนแต่ละคนที่มีความบกพร่องไม่เหมือนกัน ตลอดจนระดับวัยและความสามารถของเด็กด้วย

2.7 การประเมินผลการสอนซ่อมเสริม

กรมวิชาการ (2525:95) ได้เสนอแนะวิธีการประเมินผลการสอนซ่อมเสริมไว้ว่าสามารถทำได้หลายวิธีตามความเหมาะสมของเนื้อหาและกิจกรรมของแต่ละจุดประสงค์นั้น ๆ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้คือ

1. การสังเกต ใช้ในการประเมินผลจุดประสงค์ในเรื่องความคล่องแคล่วในการปฏิบัติตามวิธีดำเนินงาน

2. การตรวจผลงาน โดยการมอบหมายงานให้นักเรียนไปทำ

3. การสัมภาษณ์ อาจใช้วิธีสัมภาษณ์นักเรียนหลังจากได้มอบหมายกิจกรรมให้ปฏิบัติแล้ว

4. การสอบข้อเขียน ควรเป็นการสอบอย่างสั้น ๆ เฉพาะเรื่องที่จำเป็นใช้เมื่อต้องการทดสอบความแม่นยำ

อย่างไรก็ตามในการประเมินผลนั้นจะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือใช้มากกว่า 1 วิธีก็ได้ตามความเหมาะสมของกิจกรรมและเนื้อหาวิชาที่ซ่อมเสริม เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่เชื่อถือได้ในเวลาน้อยที่สุด และให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดด้วย

ในการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นมีเกณฑ์ 2 แบบ ดังที่ รุ่ง เจนจิต (2523:15-17) ได้กล่าวไว้พอจะสรุปได้ดังนี้คือ

1. การประเมินผลโดยการอิงเกณฑ์ คือการประเมินผลโดยใช้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์ในแต่ละวิชาจะแตกต่างกันไป

2. การประเมินผลโดยการอิงกลุ่ม คือการประเมินโดยใช้กลุ่มเป็นเกณฑ์ ทำให้สามารถทราบได้ว่านักเรียนคนหนึ่งมีผลสัมฤทธิ์เท่าใดเมื่อเทียบกับกลุ่ม

นอกจากนี้ รุ่ง เจนจิต (2523:15-17) ยังได้เสนอแนะอีกว่า การประเมินผลในการสอนซ่อมเสริม เพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถหรือบกพร่องในเรื่องใดหรือในจุดประสงค์ข้อใดนั้น ควรใช้การประเมินผลโดยอิงเกณฑ์

2.8 ข้อควรคำนึงในการสอนซ่อมเสริม

มาลินทร์ อิทธิรส (2530:22) ได้เสนอแนะไว้ว่า ในการสอนซ่อมเสริมแต่ละครั้งควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ครูทุกคนต้องถือเป็นหน้าที่ และความรับผิดชอบในการสอนซ่อมเสริม
2. การสอนซ่อมควรยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์เป็นหลัก
3. ควรใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนมากกว่าการสอนด้วยการบรรยาย หรือเหมือนกับการสอนในชั้นเรียนปกติ เช่น ใช้สื่อการเรียนที่ให้เรียนตามลำพัง เป็นต้น

4. จัดปัญหาและสาเหตุพร้อมทั้งสร้างสมรรถภาพทางการเรียนและความเชื่อมั่นในตนเองให้กับผู้เรียน

2.9 การสอนซ่อมเสริมของโรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สำหรับการจัดการสอนซ่อมเสริมที่โรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยปกติการสอนซ่อมเสริมทั่วไปของหมวดวิชาต่าง ๆ มีการจัดการสอนซ่อมเสริมด้วยการขึ้นะข้อผิดพลาดให้กับนักเรียน ด้วยการนำเอา

ข้อคำตอบที่นักเรียนทำผิดในแต่ละจุดประสงค์มาอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ เมื่อได้ทำความเข้าใจดีแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดนั้นซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งฝ่ายวิชาการของโรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มิได้มีการกำหนดเวลาในการสอนซ่อมเสริมไว้ตายตัว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนในการหาเวลาที่เหมาะสม เพื่อจัดการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนในเวลาต่าง ๆ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปเช่น อาจเป็นเวลาเข้าก่อนเข้าห้องเรียน เวลาพักกลางวัน หรืออาจจะเป็นเวลาหลังเลิกเรียน

สำหรับการสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ในการประเมินจุดประสงค์ใด ก็จะได้รับ การสอนซ่อมเสริมโดยขั้นตอนต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนที่สอบไม่ผ่านทำความเข้าใจข้อสอบที่ตนตอบผิด เมื่อพบข้อบกพร่อง ครูให้นักเรียนทำการแก้ไขให้ถูกต้อง ถ้านักเรียนยังไม่สามารถแก้ไขได้ถูกต้องครูจะเฉลยแล้วอธิบายแนวคิดจนเข้าใจแล้วจึงให้แก้ข้อผิดมาส่ง
2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่าน เมื่อแก้ไขข้อผิดแล้วให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมเสริมที่ครูเตรียมไว้ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกเพื่อเสริมความเข้าใจ และฝึกทักษะเพิ่มเติม
3. เมื่อพิจารณาว่านักเรียนมีทักษะและความเข้าใจเพิ่มขึ้น ก็ให้นักเรียนทำข้อสอบชุดที่เตรียมไว้สำหรับผู้สอบไม่ผ่านจุดประสงค์

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการสอนซ่อมเสริม

จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่ามีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อช่วยในการสอนซ่อมเสริม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ธีรวัฒน์ สุพัฒกุล (2530:48-51) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนซ่อมเสริม ในวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 เรื่องอัตราส่วน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ซ่อมเสริมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์สูงกว่าซ่อมเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนซ่อมเสริมด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

มะลิ จุลวงษ์ (2530:85-95) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนซ่อมเสริม และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียน ซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนซ่อมเสริมจากครูผู้สอนแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สุพรรณิ คงกะนันท์ (2531:86-91) ได้ทำการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนซ่อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการวิจัยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเรื่อง เศษส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530:57-58) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เรื่องสมการ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่ม ทดลองหลังจากที่ได้รับการเรียนซ่อมเสริมโดยบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์เพิ่มเติมสูงขึ้นถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนทำการเรียนซ่อมเสริม แต่กลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนจากการเรียน ซ่อมเสริมปกติอย่างเดียวยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนซ่อมเสริมไม่ต่าง จากก่อนการเรียนซ่อมเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการซ่อมเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

เซลดানা-วีกา (Saldana-Vega.1982 : 8782-A) ได้ทำการศึกษาผล ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษา ทศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อการสอน 3 วิธีได้แก่

1. ใช้คอมพิวเตอร์สอนอย่างเดียว
2. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับครู
3. ครูสอนอย่างเดียว

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์และภาษาของการใช้คอมพิวเตอร์สอนซ่อมเสริมร่วมกับครูกับการใช้ครูสอนอย่างเดี่ยว และการใช้คอมพิวเตอร์สอนอย่างเดียวกกับการใช้ครูสอนอย่างเดี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังการใช้วิธีสอนทั้ง 3 วิธีแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้นแต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านภาษาไม่เปลี่ยนแปลง สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ซ่อมเสริมร่วมกับครูสูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์อย่างเดี่ยว และครูสอนอย่างเดี่ยว

ในปี ค.ศ.1983 คลาร์ก (Clark.1983 : 1026-A) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องการลบเพื่อต้องการทราบว่าเมื่อใช้ไมโครคอมพิวเตอร์บอกขั้นตอนที่ลบผิดเป็นวิธีที่ดีกว่าการสอนให้เด็กรู้ขั้นตอนของการลบทั้งหมดหรือไม่ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีที่ 4 และปีที่ 5 จำนวน 1,202 คน มาทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยได้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ และต้องได้รับการสอนซ่อมเสริมเนื่องจากทำเลขลบผิด 2 ลักษณะจำนวน 90 คน นำมาสอนซ่อมเสริมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ 3 วิธี และทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดิม ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่า ก่อนได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไวท์ (Wright.1984 : 1063 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ PLATO กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ Apple II และกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ในช่วงภาคฤดูร้อนผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม

จากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยที่ได้ศึกษาพอสรุปได้ว่า การนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนซ่อมเสริมไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือเปรียบเทียบกับวิธีสอนธรรมดา ส่วนใหญ่พบว่า การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ทำให้ผลการเรียนรู้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าวิธีสอนแบบอื่น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังหัวข้อต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 55 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์เรื่อง ทศนิยม จำนวนทั้งสิ้น 101 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง กระทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการตรวจนับคะแนนพบว่า มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์จุดประสงค์ และต้องได้รับการสอนซ่อมเสริมจำนวน 101 คน

2. สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 55 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มเพื่อใช้ในการทดลอง 3 ขั้นตอน ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 คน จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ประเภทคือ นักเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

การทดลองครั้งที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้นจำนวน 10 คนโดยการจับฉลากมาจากกลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

การทดลองภาคสนาม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมแบบปกติ

กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

2. เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการสอนและการวัดผลประเมินผล

2. กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้

3. นำเนื้อหาวิชาที่มีการจัดลำดับดีแล้วมาเขียนเป็น Story Board สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริม

4. นำบทเรียนที่เขียนเป็น Story Board เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนบทเรียนแบบการสอนเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเมื่อมีข้อบกพร่อง

5. นำ Story Board มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Drill and Practic) โดยใช้โปรแกรม THAISHOW เพื่อการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยให้แสดงผลออกมาเป็นภาษาไทย

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของบทเรียนตลอดจนรายละเอียดของเนื้อหา และนำมาปรับปรุงแก้ไขเมื่อมีข้อบกพร่อง

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ เรื่องทศนิยมจำนวน 3 คน 1 คนต่อ 1 เครื่องสังเกตขณะทดลองว่าส่วนใดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อบกพร่องบ้าง และเมื่อพบข้อบกพร่องก็นำข้อบกพร่องเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากข้อ 7 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำเรื่อง ทศนิยมจำนวน 5 คน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

2.2 การสร้างแบบทดสอบทางการเรียน

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ การวัดและการประเมินผลการศึกษาของ (อนันต์ ศรีโสภณ. 2520: 87-134) หนังสือ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัยของ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2524: 15-140) และหนังสือเทคนิคการเขียนข้อทดสอบ (ชวาล แพรัตกุล. 2525: 11-250)

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดลองเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรง และสอดคล้องกับเนื้อหา

3. เขียนข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่ใช้ในการทดลองให้ได้ข้อสอบ 35 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อหาคุณภาพรายข้อของข้อสอบ

5. ได้ข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่กำหนดไว้จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .33 - .75 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .24 - .92

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 178 - 180) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8169

3. วิธีดำเนินการทดลอง

1. ในการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้ คือ

1.1 การทดลองครั้งที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมจำนวน 5 คน โดยนักเรียน 1 คนเรียนจากคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและสอบถามนักเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนให้ความคิดเห็นว่าภาษาในบทเรียนบางตอนอ่านแล้วไม่เข้าใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการแก้ไขปรับปรุงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องภาษาให้เหมาะสมก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2

1.2 การทดลองครั้งที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมจำนวน 10 คน โดยนักเรียน 1 คนเรียนจากคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและสอบถามนักเรียน ผลปรากฏว่า ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้มีการพัฒนามาจากการทดลองครั้งที่ 1 นักเรียนมีความเข้าใจดีแล้ว ส่วนเรื่องเวลาของการทำแบบทดสอบทำยบทเรียนบางข้อพบว่านักเรียนคิดไม่ทัน โดยเฉพาะข้อที่มีความสลับซับซ้อนของโจทย์ปัญหาทำให้หมดเวลาในการคิดเสียก่อนที่จะตอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและข้อสอบทำยบทเรียนที่มีความยากง่ายแตกต่างกันให้เหมาะสม ทำการแก้ไข ปรับปรุง พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนนำไปใช้ในการทดลองภาคสนาม

1.3 การทดลองภาคสนาม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.3.1 กลุ่มควบคุม เรียนซ่อมเสริมแบบปกติจำนวน 20 คนโดยครูสอนซ่อมเสริมแบบปกติ ให้นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ทำความเข้าใจกับข้อสอบที่ตนเองตอบผิดแล้วให้นักเรียนทำการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง ถ้านักเรียนตอบไม่ถูกต้องครูจะเฉลยข้อถูก และอธิบายแนวคิดให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นครูนำแบบฝึกหัดมาให้นักเรียนฝึกทักษะเพิ่มเติม เมื่อพบว่านักเรียนมีทักษะในการคำนวณและมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยม ดีแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมจำนวน 20 ข้อ ให้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

1.3.2 กลุ่มทดลอง เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมจำนวน 20 คน นักเรียน 1 คนเรียนจากคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้นักเรียนศึกษาด้วยตัวเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทศนิยม โดยมีตัวอย่างเนื้อหา วิธีการคิด แบบฝึกทักษะการคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา เมื่อนักเรียนได้เรียนจบบทเรียนแล้ว ถ้ามีนักเรียนคนใดไม่เข้าใจเนื้อหาในตอนใดก็สามารถกลับไปเรียนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจนั้นได้อีก เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจดีแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมจำนวน 20 ข้อ ให้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

1.4 นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดลองภาคสนามของนักเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance)
3. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้ t-test แบบกลุ่มอิสระจากกัน

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์จุดประสงค์ 80 % ตามหลักสูตร

หลังจากการทดลองและทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ตรวจให้คะแนนผลการทดสอบ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ดังผลการวิเคราะห์ที่แสดงไว้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียนที่ สอบผ่านเกณฑ์	จำนวนนักเรียนที่ สอบไม่ผ่านเกณฑ์	เปอร์เซ็นต์ของนักเรียน ที่สอบผ่านเกณฑ์
กลุ่มทดลอง	17	3	85
กลุ่มควบคุม	6	14	30

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ 80 เปอร์เซ็นต์ วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ทศนิยมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองผลปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ถึง 85% ของนักเรียนในกลุ่มนี้ทั้งหมด (20 คน) ซึ่งมากกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมจากครูสอนซ่อมเสริมแบบปกติ ซึ่งพบว่ามีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เพียง 30% ของนักเรียนในกลุ่มนั้น (20 คน) ดังนั้นควรนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนซ่อมเสริม เพื่อให้นักเรียนสามารถสอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์

ตาราง 2 ค่าทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t-test แบบกลุ่มอิสระจากกัน

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าสถิติ			
	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง	20	16.325	✓1.9686	3.5413 **
กลุ่มควบคุม	20	14.600	✓2.7789	

$p < .01$

ดังนั้นเพื่อให้การแปลความหมาย และการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์

- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
 $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
t แทน ค่าอัตราส่วนวิกฤติ t ใน t-distribution

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของกลุ่มทดลองที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมเปรียบเทียบกับ กลุ่มควบคุมที่เรียนซ่อมเสริมกับ ครูผู้สอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมสูงกว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมกับครูผู้สอนแบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำของโรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมแบบปกติ หรือเท่ากับการสอนซ่อมเสริมแบบปกติโดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ตามที่กำหนดในหลักสูตร

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต (ประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 55 คนซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random sampling) จากนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์เรื่องทศนิยม แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มเพื่อใช้ในการทดลอง 3 ขั้นตอน ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 คนจัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ประเภทคือ นักเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

การทดลองครั้งที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้นจำนวน 10 คนโดยการจับฉลาก

มาจากกลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

การทดลองภาคสนาม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมแบบปกติ

กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องทศนิยม ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม และมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม จำนวน 20 ข้อ เป็นเอกสารใช้สอนซ่อมเสริมแบบปกติ

วิธีดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 คนจัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ประเภทคือ นักเรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

การทดลองครั้งที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้นจำนวน 10 คนโดยการจับฉลากมาจากกลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

การทดลองภาคสนาม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมแบบปกติ

กลุ่มทดลองจำนวน 20 คน เรียนซ่อมเสริมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ t-test แบบกลุ่มอิสระจากกัน

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบ กระบวนการสร้างบทเรียนโปรแกรมอย่างมีระบบ มีการแนะนำบทเรียน ขั้นตอน และกระบวนการเรียนอย่างง่าย ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจด้วยตนเองพร้อมทั้งมีตัวอย่าง และแบบทดสอบให้ฝึกฝน ในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจหรือยังสงสัยในบทเรียน นักเรียนสามารถจะเลือกเรียนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งอีกก็ได้ เมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเองและมีการประเมินผลให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเป็นอย่างดี นอกจากนั้นแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถ

เรียนได้เป็นรายบุคคล ซึ่งตรงกับหลักการเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนด้วยตนเองอย่างอิสระทำให้ผู้เรียนฝึกคิด (Liu. 1975:1411-A) ส่วนการสอนซ่อมเสริมโดยครูเป็นผู้สอนนั้นจากการสังเกตขณะที่ครูสอนซ่อมเสริมซึ่งเป็นบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วนำมาอธิบายอีกพบว่านักเรียนไม่ค่อยมีความกระตือรือร้นในการเรียนซ่อมเสริมแม้ครูผู้สอนพยายามชี้แจงให้ทราบถึงความสำคัญและจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม พร้อมทั้งอธิบายเนื้อหาที่สำคัญแต่ไม่สามารถอธิบายให้นักเรียนทุกคนเข้าใจได้ทั่วถึง เพราะในบางเนื้อหาที่นักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์เป็นจำนวนมาก และเวลาในการสอนซ่อมเสริมมีน้อย นอกจากนี้แล้วนักเรียนยังมีความแตกต่างระหว่างบุคคลสูง ผู้สอนเพียงคนเดียวไม่สามารถจะตอบสนองผู้เรียนกลุ่มใหญ่ได้ทั้งหมด จากสาเหตุข้างต้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มะลิ จุลวงษ์ (2530 : 74) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 นอกจากนี้ไรท์ (Wright. 1984:1063-A) ก็พบว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ซ่อมเสริมจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนั้นผลจากการวิจัยในครั้งนี้ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์กับกลุ่มที่ได้รับการซ่อมเสริมจากครู พบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์แล้วสามารถสอบผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ในเรื่อง ทศนิยม นั้นมีมากกว่าจำนวนนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยครูสอนแบบปกติ

อย่างไรก็ดีในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตที่น่าสนใจพอสรุปได้

ดังนี้

1. เวลาที่กำหนดให้นักเรียนคิดในแบบทดสอบนั้นควรจัดให้สัมพันธ์และเหมาะสมกับความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ ซึ่งอาจมีระดับความยากง่ายต่างกัน ถ้ากำหนดเวลาแต่ละข้อเท่ากันนักเรียนบางคนคิดไม่ทันก็อาจหมดเวลาเสียก่อนที่จะตอบ

2. ในเรื่องรูปแบบการบอกเวลาในการทำแบบทดสอบที่แสดงเวลา ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้ตัวเลขนับถอยหลัง จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนมีความตื่นเต้นกับตัวเลขที่คอยบอกเวลาซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนขาดสมาธิในการคิดไปบ้าง

จากผลการวิจัยในครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมนี้ เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้นคือหลังจากที่ได้เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวแล้วนักเรียนส่วนใหญ่ (85%) ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์ตามหลักสูตรและ จากการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในกลุ่มนี้กับนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากครูโดยวิธีปกติแล้ว พบว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1. จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้เป็นอย่างดี และยังช่วยลดปัญหาการจัดสอนซ่อมเสริมของครูได้ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมและสนับสนุนให้สถานศึกษาทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ในการซ่อมเสริมในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก

2. ควรนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ ๆ มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ควรจะมีการศึกษาวิจัยในเรื่องตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เช่น เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการทำแบบทดสอบกับระดับความยากง่ายของข้อสอบ และเรื่องรูปแบบอื่น ๆ ของการจับเวลาในการทำแบบทดสอบ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกษม ศิริสัมพันธ์. "คำบรรยายพิเศษเรื่องนโยบายการจัดการประถมศึกษาของ
ฯพณฯ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ," ประชาศึกษา. 10: 14-18
กรกฎาคม 2525.
- กำพล คำวงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยใน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นป.3 จากวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2528. อัดสำเนา.
- ชนิษฐา ชานนท์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีทาง
การศึกษา. (ฉบับปฐมฤกษ์): 7 - 13; 2532.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. "ประสิทธิภาพโรงเรียนประถมศึกษา
จุดอ่อนด้าน ทักษะเบื้องต้นทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา,"
รายงานการวิจัย. โรงพิมพ์ สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2519.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2525.
- ดวงจิต บุราณนท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานของ
นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูงที่มีระดับความคาดหวังและการ
ได้รับข้อมูลป้อนกลับที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.บ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- คำรงค์ ตาแจ่ม. การศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มี
เกมประกอบเนื้อหา. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.
- ทณัย อภิชาติเสนีย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย
ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอม
พิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.

- ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: องค์การการค้าของครูสภา, 2530.
- ธีรวัฒน์ สุพัฒกุล. การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับการสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 เรื่องอัตราส่วน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530. อุดสาเนา.
- นิพนธ์ ศุภปรีดี. "บทความของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาของไทยในอนาคต," ไมโครคอมพิวเตอร์. 27: 63 - 65; มกราคม - กุมภาพันธ์ 2530.
- _____. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมทางการเรียนการสอน," คอมพิวเตอร์. 15 (78): 24 - 28; มิถุนายน - กรกฎาคม 2531.
- นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบลูย์. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบ อธิบายและไม่อธิบายคำตอบ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อุดสาเนา.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2529.
- ประคอง สุกขसार. "การสอนซ่อมเสริม," ในหลักและแนวปฏิบัติในโรงเรียนประถมศึกษา. สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2526.
- ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอช-เอน การพิมพ์, 2527.
- ไพโรจน์ ตีรณนากุล. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต, 2528.
- มะลิ จุลวงษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2530. อุดสาเนา.

- มาลินทร์ อธิธิรส. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, 2530. อุดรธานี.
- เย็น กุ๊วรวรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," จันทร์เกษม. 189:1 - 11; มีนาคม - เมษายน 2529.
- _____. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ไมโครคอมพิวเตอร์. 36:120 - 129; กุมภาพันธ์ 2531.
- เย็น กุ๊วรวรรณ และประภาส จงสฤษดิ์วัฒนา. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน," วิทยาศาสตร์ 40(11):563 - 569; พฤศจิกายน 2529.
- รุ่ง เจนจิต. "การใช้แบบทดสอบสำหรับการวิจัย," ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 2 มิถุนายน 2523, 15 - 17 หน้า.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด 2528, 11 - 250 หน้า.
- วสันต์ อติศัพท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," วารสารศึกษาศาสตร์. 3 (9): 75 - 90; มิถุนายน - กันยายน 2530.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2525.
- วิรัช กล้าหาญ. การทดลองในไมโครคอมพิวเตอร์สอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อุดรธานี.
- วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2524.
- วีระ ไทยพานิช. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ในรวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. หน้า 9 - 19. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2527.

- วัชร อ่วยสุข. การศึกษาความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่องขึ้นา 3 แบบ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- วัฒนา ล่วงลือ. การศึกษาการจัดสอนซ่อมเสริมในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญาโทบัณฑิต กรุงเทพมหานคร:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522. อัดสำเนา.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คอมพิวเตอร์วีว. (78): 173 - 179; กุมภาพันธ์ 2534.
- ศรีชาและประภัสสร นิยมธรรม. การสอนซ่อมเสริม การสอนเพื่อบรรดิกการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:โอเคชั่นสโตร์, 2525.
- ศักดิ์ชัย เสวีรัฐ. การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เรื่องสมการ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530. อัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอ่านประกอบวิชาคณิตศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. 1-7, กันยายน 2536.
- สมชัย ชินะตระกูล. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. :หน้า 39-43. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์การศาสนา, 2531.
- _____. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," ข่าวสารวิจัยการศึกษา. 5:3 - 7; มิถุนายน - กรกฎาคม 2528.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. "การสอนซ่อมเสริม," มิตรครู. 2:24 - 25; เมษายน 2530.
- สิทธิชัย แพงทิพย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- สันทนา นิพนธ์วิทยา. "การสอนซ่อมเสริม," มิตรครู. 26(3):53-55; กุมภาพันธ์ 2527.

- สุพรรณิ คงกะนันท์. ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2531.
- สุภากร ราชกรกิจ. "การอ่านและเรียนแบบซ่อมเสริม," เอกสารประกอบการสอน
วิชา กศ.วท.525. คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตร
ศาสตร์, 2521.
- สุรัชย์ ชวัณเมือง. วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา.
กรุงเทพมหานคร: เทพนิมิตรการพิมพ์, 2522.
- สุวัฒน์ นิยมไทย. ผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน
จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะกลุ่มย่อยซึ่งมีขนาดของกลุ่มต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2531. อัดสำเนา.
- อรพรรณ พรสีมา. เทคโนโลยีทางการสอน. หน้า 29 - 94 กรุงเทพฯ: โอ.เอส.
พรินติ้งเฮาส์, 2530.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ:
ตราฟแมนเพรส, 2530.
- อนันต์ ศรีโสภะ. การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ :
ไทยพัฒนาพานิช, 2520.
- อาจหาญ สัตยารักษ์. โปรแกรมกราฟิก THAISHOW. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ.อาร์.
อินฟอร์เมชันแอนด์ พับลิเคชัน จำกัด, 2533.
- อำพล สงวนศิริธรรม. "ใช้ไมโครสอนซ่อมเสริม," คอมพิวเตอร์รีวิว . ปีที่ 2
ฉบับที่ 22/2528.
- อำไพ สุจริตกุล. "การสอนเพื่อการซ่อมเสริม," วิทยาสาร. 24:46; สิงหาคม 2516.

- Alessie, Stephen M. Computer-Based Instruction Methods and Development. New Jersey : Prentice - Hall Inc, 1985.
- Bullock, Donald H. Programmed Instruction. New Jersey : Educational Technology publication, 1978.
- Clark, Jeffrey. "Microcomputer Based Remediation Strategies for Subtraction," Dissertation Abstracts International. 44(4):1026 -A; October, 1983.
- Franke, Robert James. "An Evaluation of a Computer-Assisted Instruction Program in Seventh-Grade Mathematics: Implication for Curriculum Planning," Dissertation Abstracts International. 48(12):3066 -A; June, 1988.
- Friedman, Lucille T. "Programmed Lesson in RPG Computer Programming for New York City High School Senior," Dissertation Abstracts International. 29:799 -A; August, 1974.
- Hall, Keith A. "Computer-Based Education," in Encyclopedia of Educational Research. edited by Harold E. Mitzel. v.1 p. 353-363. New York: Free Press, 1982.
- Liu, Hsi - Chiu. "Computer - Assisted Instruction in Teaching College Physics," Dissertation Abstracts International. 42:1411 - A - 1412 -A; March, 1975.
- Miller, J.D. "The Effects of Computer Assisted Instruction on the Cognitive Ability Gain of Third, Fourth Grade Students," Dissertation Abstracts International. 45 (12) : 1911- A; June, 1986.

- Modisette, D. M. "Effects of Computer Assisted Instruction on Achievement in Remedial Secondary Mathematics Computation," Dissertation Abstracts International. 40 (11): 5770 - A; May, 1980.
- Oden, Robin E. "An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre Algebra Mathematics Students," Dissertation Abstracts International. 43:355-A; August, 1982.
- Powell, Leslie Amy. "The Effects of Learner Control Versus Program Control of Corrective Feedback on Listening Comprehension and Vocabulary Assimilation of Low Versus High Performance in Beginning College Spanish," Dissertation Abstracts International. 49:02a; 1987.
- Saldana - Vega Juan Oscar. "A Study Achievement of a Set of Computer Assisted Units of Instruction in a Remedial Physics Courses," Dissertation Abstracts International. 42 (11) : 8782 - A; May, 1982.
- Stolurow, Lawrence. M. "Computer - Aided Instruction, " in Encyclopedia of Education. edited by Lee C. Deighton. V.1.p.390-400. New York: The Macmillan & Free Press, 1971.
- Turner, Gwendolyn Yvonne. "A Comparison of Computer-Assisted Instruction and a Programmed Instruction Booklet in Teaching Selected Phonics Skills to Preservice Teachers," Dissertation Abstracts International. Vol.44, No.6:1750-A; December, 1983.

Wright, P.A. " A Study of Computer Assisted Instruction for
Remediation in Mathematics on the Secondary Level,"
Dissertation Abstracts International. 45(4): 1063-A;
October, 1984.

ภาคผนวก

ภาคนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทศนิยม
ซึ่งแสดงผลทางจอภาพ (Moniter)

บทเรียน COMPUTER ช่วยสอน CAI เรื่อง บทเรียน

น.ส. อัสยา ภูมิ

นิสิตปริญญาโท (ภาคพิเศษ)

เอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

บทเรียน COMPUTER ช่วยสอน CAI เรื่อง บทเรียน

การควบคุมการเรียน

การตรวจประเมิน

ปัจจัยปัญหา

แบบทดสอบ 20 ข้อ

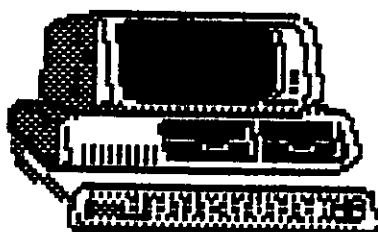
เลือกวิธีเรียน

น.ส. อัสยา ภูมิ

นิสิตปริญญาโท (ภาคพิเศษ)

เอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

เรื่อง พินิจ



ดร.พินิจ รุจิโรจน์
ผศ.บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร

อาจารย์ที่ปรึกษา

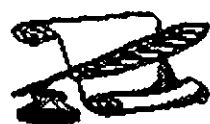
ชื่อ-สกุล : อัสยา ภูมิ

โปรดพิมพ์ชื่อ-สกุลของนักเรียน

บันทึกก่อนรับ

อัสยา ภูมิ

มาเริ่ม เ ร ี ย น ช ่อ ม เ ส ี ม กั น เ ล ย น ะ



คำแนะนำในการใช้บทเรียน

เรื่อง... ทศนิยม

1. บทเรียนเพื่อการสอนซ่อมเสริมนี้ประกอบด้วย ตัวอย่าง,แบบฝึกทักษะ
แบบทดสอบท้ายบทเรียน
2. เมื่อมีคำว่า โปรดกดแป้น กระทบด้านล่างของกรอบภาพ
ให้นักเรียนกด Enter เพื่อขอดูเนื้อหาต่อไป
3. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแล้ว จะมีคำเฉลยพร้อมทั้ง
จะมีเกร็ดบอกผลการเรียน
4. เมื่อนักเรียนต้องการทบทวนเนื้อหาเดิมกด y ถ้าไม่ต้องการกด n

คำแนะนำในการใช้บทเรียน

เรื่อง... ทศนิยม

1. บทเรียนเพื่อการสอนซ่อมเสริมนี้ประกอบด้วย ตัวอย่าง,แบบฝึกทักษะ
แบบทดสอบท้ายบทเรียน
2. เมื่อมีคำว่า โปรดกดแป้น กระทบด้านล่างของกรอบภาพ
ให้นักเรียนกด Enter เพื่อขออนุญาตต่อไป
3. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแล้ว จะมีคำเฉลยพร้อมทั้ง
จะมีเกร็ดบอกผลการเรียน
4. เมื่อนักเรียนต้องการทบทวนเนื้อหาเดิมกด y ถ้าไม่ต้องการกด n

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เรื่อง... ทศนิยม

1. เมื่อกำหนดทศนิยมให้ สามารถเขียนในรูปทศนิยมได้หรือ เมื่อกำหนด
ทศนิยมเป็น 10, 100, และ 1,000 ให้สามารถเขียนในรูปทศนิยมได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ ทหาร โจทย์ปัญหาทศนิยมที่มีผลลัพธ์
ไม่เกินสามตำแหน่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
3. เมื่อกำหนดจำนวนนับกับทศนิยม หรือทศนิยมกับทศนิยม ที่เป็นผลคูณ
ไม่เกินสามตำแหน่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เรื่อง... ทศนิยม

4. เมื่อกำหนดตัวตั้งและตัวหารที่เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งให้สามารถหาคำตอบได้
5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารทศนิยมที่ตัวตั้งและตัวหาร ไม่เกินสามตำแหน่งให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาระคนให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

ขั้นตอนการเรียนรู้เสริม

เรื่อง... ทศนิยม

ในบทเรียนสอนซ่อมเสริมมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการคิดจากตัวอย่าง การคูณ หาร โจทย์ปัญหาทศนิยม โดยมี ตัวอย่าง วิธีการคิด
2. มีแบบฝึกทักษะให้หาคำตอบในแบบฝึกหัด โดยให้นักเรียนคิดหาคำตอบ และมีเฉลย
3. ในแบบฝึกหัดจะมีคำเฉลย กรณีที่นักเรียนตอบผิดจะมีคำเฉลยปรากฏบนจอด้านขวามือ
4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน 20 ข้อ พร้อมกับเฉลยคะแนน

เนื้อหาการคูณทศนิยม

เรื่อง... ทศนิยม

1. การคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ
 - 1.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน
 - 1.2 วิธีคูณเหมือนเป็นจำนวนนับ
2. การคูณทศนิยมด้วยทศนิยม

ตัวอย่าง การคำนวณ

เรื่อง... ทศนิยม

1. การคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ
 - 1.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน

ตัวอย่าง 1 $1.4 \times 8 = \square$

วิธีทำ $1.4 \times 8 = \frac{14}{10} \times 8$
 $= \frac{14 \times 8}{10} = \frac{112}{10} = 11.2$

ตอบ 11.2

ตัวอย่าง การคำนวณ

เรื่อง... ทศนิยม

1. การคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ

1.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน

ตัวอย่าง 1 $1.4 \times 8 = \square$

วิธีทำ $1.4 \times 8 = \frac{14}{10} \times 8$
 $= \frac{14 \times 8}{10} = \frac{112}{10} = 11.2$

ตอบ 11.2 2. ทศนิยมของคำตอบ พิจารณาจากตัวส่วน ซึ่งเริ่มต้นมาจาก
 โจทย์ นั่นคือ $\frac{14 \times 8}{10} = \frac{112}{10} = 11.2$



ตัวอย่าง การคำนวณ

เรื่อง... ทศนิยม

1. การคูณทศนิยมด้วยจำนวนนับ

1.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน

ตัวอย่าง 1 $1.4 \times 8 = \square$

วิธีทำ $1.4 \times 8 = \frac{14}{10} \times 8$
 $= \frac{14 \times 8}{10} = \frac{112}{10} = 11.2$

ตอบ 11.2

จะเห็นว่า คำตอบมีทศนิยมเท่ากับทศนิยมของโจทย์



ตัวอย่าง การคูณ

เรื่อง... ทศนิยม

2. การคูณทศนิยมด้วยทศนิยม

2.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน

ตัวอย่าง 1 $2.6 \times 0.3 = \square$

วิธีทำ $2.6 \times 0.3 = \frac{26}{10} \times \frac{3}{10}$
 $= \frac{26 \times 3}{10 \times 10} = \frac{78}{100}$
 $= 0.78$

ตอบ 0.78

ตัวอย่าง การคูณ

เรื่อง... ทศนิยม

2. การคูณทศนิยมด้วยทศนิยม

2.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน

ตัวอย่าง 1 $2.6 \times 0.3 = \square$

วิธีทำ $2.6 \times 0.3 = \frac{26}{10} \times \frac{3}{10}$
 $= \frac{26 \times 3}{10 \times 10} = \frac{78}{100}$
 $= 0.78$

ตอบ 0.78

จะเห็นว่า คำตอบมีทศนิยม
เท่ากับจำนวนตำแหน่งของ
ตัวตั้งและตัวคูณรวมกัน



แบบฝึกหัด 1

จงเติมจำนวนลงใน ให้ถูกต้อง

1) $4.15 \times 2.8 =$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 4.15 \times \\ 2.8 \\ \hline \end{array}$$

3320 เฉลย 3320

830 เฉลย 830

$$\begin{array}{r} 11.62 \\ \hline \end{array}$$
 เฉลย 11620

ตอบ 11.620 เฉลย 11.620

จงเติมคำตอบให้ถูกต้อง

2) $9 \times 7.16 = 64.44$ เฉลย 64.44

3) $4.7 \times 2.31 = 10.857$ เฉลย 10.857

4) $1.21 \times 1.65 = 1.996$ เฉลย 1.996

5) $11.6 \times 3.12 = 36.192$ เฉลย 36.192

เนื้อหาการหารทศนิยม

เรื่อง... ทศนิยม

1. การหารทศนิยมเมื่อตัวหารเป็นจำนวนนับ
 - 1.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน
 - 1.2 วิธีการหารยาว
2. การหารทศนิยมเมื่อตัวหารเป็นทศนิยม
 - 2.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน
 - 2.2 วิธีการหารยาว
3. โจทย์ปัญหาการหารทศนิยม

ตัวอย่าง การหาร

เรื่อง... ทศนิยม

การหารทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นจำนวนนับ

1. วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน

ตัวอย่าง 1.1 $0.8 \div 4 = \square$

วิธีทำ $0.8 \div 4 = \square$

$$\frac{8}{10} \div \frac{4}{1} = \frac{8}{10} \times \frac{1}{4}$$

$$\frac{2}{10} = 0.2$$

$$10$$

ตอบ 0.2

ตัวอย่าง การหาร

เรื่อง... ทศนิยม

ตัวอย่าง 1.2 $1.47 \div 3 = \square$

วิธีทำ $1.47 \div 3 = \square$

$$\begin{array}{r} \frac{147}{100} \div \frac{3}{1} = \frac{147}{100} \times \frac{1}{3} \\ = \frac{49}{100} \\ = 0.49 \end{array}$$

ตอบ 0.49

ตัวอย่าง การหาร

เรื่อง... ทศนิยม

2. วิธีหารยาว

ตัวอย่าง 2.1 $1.47 \div 3 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 0. \\ 3 \overline{) 1.47} \\ \underline{0} \\ 1.47 \\ \underline{1.4} \\ 0.07 \end{array}$$

เมื่อหารถึงหลักส่วนสิบ

ผลหารจะอยู่ในหลักส่วนสิบ

ต้องเขียนจุดทศนิยมที่ผลหาร



ตัวอย่าง การหา

เรื่อง... ทศนิยม

2. การหารทศนิยม เมื่อตัวหารเป็นทศนิยม

2.1 วิธีเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน

ตัวอย่าง 1 $0.9 \div 0.3 = \square$

วิธีทำ $0.9 \div 0.3 = \frac{9}{10} \div \frac{3}{10}$
 $= \frac{9}{10} \times \frac{10}{3}$

ตัวอย่าง การหา

เรื่อง... ทศนิยม

ตัวอย่าง 2 $2.68 \div 0.4 = \square$

วิธีทำ $2.68 \div 0.4 = \frac{268}{100} \div \frac{4}{10}$
 $= \frac{268}{100} \times \frac{10}{4}$
 $= \frac{67}{10}$
 $= 6.7$

ตอบ 6.7

ตัวอย่าง การหาร

เรื่อง... ทศนิยม

2.2 วิธีการหารยาว

ตัวอย่าง 1 $2.68 \div 0.4 = \square$

วิธีทำ $2.68 \div 0.4 =$

ปัญหาในการหารยาว สำหรับโจทย์ข้อนี้
คือ ตัวหารเป็นทศนิยม หารยาวไม่สะดวก
ปัญหาคงหมดไป ถ้าตัวหารเป็นจำนวนนับ



ตัวอย่าง การหาร

เรื่อง... ทศนิยม

2.2 วิธีการหารยาว

ตัวอย่าง 1 $2.68 \div 0.4 = \square$

วิธีทำ $2.68 \div 0.4 = \frac{2.68 \times 10}{0.4 \times 10}$

$$= \frac{26.80}{4.0} \text{ หรือ } \frac{26.8}{4}$$

$$\begin{array}{r} 6.7 \\ 4 \overline{) 26.8} \\ \underline{24} \\ 28 \\ \underline{28} \\ 0 \end{array}$$

ตอบ 6.7

แบบฝึกหัด 2

จงเติมคำตอบให้ถูกต้อง

$$1) 25.92 \div 8 = 3.24 \text{ เฉลย } 3.24$$

$$2) 17.2 \div 4 = \underline{\hspace{1cm}}$$

แบบฝึกหัด 2

จงเติมคำตอบให้ถูกต้อง

$$1) 25.92 \div 8 = 3.24 \text{ เฉลย } 3.24$$

$$2) 17.2 \div 4 = 4.3 \text{ เฉลย } 4.3$$

$$3) 56 \div 0.7 = 80 \text{ เฉลย } 80$$

$$4) 73.6 \div 2.3 = 32 \text{ เฉลย } 32$$

$$5) 1.284 \div 0.12 = 10.4 \text{ เฉลย } 10.4$$

โจทย์ปัญหา

จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ

- 1) ซื้อเชือกมา 3 เมตร ราคาเมตรละ 1.75 บาท
จะต้องจ่ายเงินเท่าไร ?

วิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $3 \times 1.75 = \square$

เชือก 1 เมตร ราคาเมตรละ 1.75 บาท

เชือก 3 เมตร ราคาเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า

ต้องใช้วิธีคูณ



โจทย์ปัญหา

จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบ

- 1) ซื้อเชือกมา 3 เมตร ราคาเมตรละ 1.75 บาท
จะต้องจ่ายเงินเท่าไร ?

วิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $3 \times 1.75 = \square$

ตอบ 5.25 บาท

แบบฝึกหัด 3

จงเติมจำนวนลงใน ให้ถูกต้อง

- 1) ซื้อกล้วยหอม 1 หวี มีอยู่ 13 ผล ราคาผลละ 0.75 บาท

จะต้องจ่ายเงินเท่าไร ?

วิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์

ตอบ

แบบฝึกหัด 3

จงเติมจำนวนลงใน ให้ถูกต้อง

- 1) ซื้อกล้วยหอม 1 หวี มีอยู่ 13 ผล ราคาผลละ 0.75 บาท

จะต้องจ่ายเงินเท่าไร ?

วิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ 0.75×13 เฉลย 0.75×13

ตอบ 9.75 บาท

แบบฝึกหัด 3

จงเติมจำนวนลงใน ☐ ให้ถูกต้อง

- 5) มีน้ำตาลทราย 30 กิโลกรัม แบ่งทำขนมครั้งละ 3.2 กิโลกรัม
รวม 8 ครั้ง จะเหลือน้ำตาลทรายอีกเท่าไร ?

วิธีทำ ประโยคสัญลักษณ์ $30 - (3.2 \times 8)$ เฉลย $30 - (3.2 \times 8)$

ตอบ 44 กิโลกรัม

ต้องการทบทวนโจทย์ปัญหาอีกหรือไม่ (Y/N)?

บทเรียน COMPUTER ช่วยสอน CAI เรื่อง บทเรียน

การคูณทศนิยม
การหารทศนิยม
โจทย์ปัญหา
แบบทดสอบ 20 ข้อ
เลิกเรียน

น.ส. อัสยา ภูมิ

นิสิตปริญญาโท (ภาคพิเศษ)

เอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

เรื่อง... ทศนิยม

1. แบบทดสอบท้ายบทเรียนมี 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ
โดยนักเรียนเลื่อนลูกศรไปที่ ก.ข.ค.ง. แล้วกด Enter
2. ในการตอบคำถามแต่ละข้อ จะให้เวลาการคิด 80 วินาที
ซึ่งจะมีเวลาบอกโดยการนับถอยหลังลงไปเรื่อย ๆ
เมื่อหมดเวลา ถ้ายังไม่ตอบจะผ่านข้อนั้นไป

ชื่อ-สกุล : อัสยา ภูมิ

โปรดพิมพ์ชื่อ-สกุลของนักเรียน

ยืมที่ต้อนรับ



อัสยา ภูมิ

มาเริ่มทำ แบบทดสอบ กันเลยนะ

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

- 1) คุณแม่ของวรากรซื้อผ้ามา 5.25 เมตร ตัดออกเป็นชิ้นยาวชิ้นละ 0.25 เมตรจะได้ผ้ากี่ชิ้น

ก. 2.1 ชิ้น

ข. 11 ชิ้น

ค. 12 ชิ้น

ง. 21 ชิ้น

คำตอบ

วิธีตอบ ใช้แป้น $\leftarrow \rightarrow$

เลือกคำตอบ แล้วกด ENTER

ก	ข	ค	ง		0:44
USE $\leftarrow \rightarrow$ Enter					Time

คุณทำได้ 1 คะแนน

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

- 5) นายดำมีข้าวอยู่ 20.5 ลิตร รับประทานวันละ 0.5 ลิตร จะรับประทานข้าวได้กี่วัน

ก. 0.41 วัน

ข. 4.1 วัน

ค. 4 วัน

ง. 41 วัน

ตอบ ข้อ ง ถูกต้อง เก่งมากค่ะ

ตอบ ใช้แป้น $\leftarrow \rightarrow$

กดคำตอบ แล้วกด ENTER

ก	ข	ค	ง		1:10
USE $\leftarrow \rightarrow$ Enter					Time

คุณทำได้ 19 คะแนน

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

20) ขายเบ็ด 20 ตัว ราคา 910 บาท ถ้าซื้อเบ็ดมาตัวละ 40 บาท
ขายไปได้กำไรตัวละกี่บาท

ก. 7.50 บาท

ข. 6.50 บาท

ค. 5.50 บาท

ง. 4.50 บาท

คำตอบ ข้อ ค ถูกต้อง ขอชมเชย

วิธีตอบ ใช้แป้น ← →

เลือกคำตอบ แล้วกด ENTER



ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบท้ายบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทศนิยม

แบบทดสอบท้ายบทเรียน วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร

#####

1. คุณแม่ของวรากรซื้อผ้ามา 5.25 เมตร ตัดออกเป็นชิ้นยาวชิ้นละ 0.25 เมตร จะได้ผ้ากี่ชิ้น

ก. 2.1 ชิ้น

ข. 11 ชิ้น

ค. 12 ชิ้น

ง. 21 ชิ้น

2. เดือนนี้บ้านของรติกรใช้กระแสไฟฟ้า 185 หน่วย เสียค่าไฟฟ้า 325.50 บาท เฉลี่ยแล้วค่าไฟฟ้าหน่วยละเท่าใด

ก. 1.16 บาท

ข. 1.76 บาท

ค. 10.16 บาท

ง. 10.76 บาท

3. เอกมีเงิน 12.25 บาท แบ่งออกเป็น 5 ส่วน เพื่อใส่ออมสิน 2 ส่วนเก็บสะสมไว้ซื้อของเล่น 1 ส่วนที่เหลือ 2 ส่วนเอาไว้ใช้จ่ายตามความจำเป็นเอกมีเงินใส่ออมสินกี่บาท

ก. 2.45 บาท

ข. 4.50 บาท

ค. 4.49 บาท

ง. 4.90 บาท

4. โตมีนา 2 แปลง นาแปลงที่หนึ่งมี 10 ไร่ ทำนาได้ข้าว 815 ถัง นาแปลงที่สองมี 5 ไร่ ทำนาได้ข้าว 415.5 ถัง เฉลี่ยแล้ว โตทำนาได้ข้าวไร่ละกี่ถัง

ก. 82.03 ถัง

ข. 82.33 ถัง

ค. 93.05 ถัง

ง. 123.05 ถัง

5. นายดำมีข้าวอยู่ 20.5 ลิตร รับประทานวันละ 0.5 ลิตร จะรับประทานข้าวได้กี่วัน

ก. 0.41 วัน

ข. 4.1 วัน

ค. 4 วัน

ง. 41 วัน

6. มีเงินอยู่ 117.50 บาท แบ่งใช้ 7 วัน วันละเท่า ๆ กัน จะได้ใช้เงินวันละกี่บาท
 - ก. 15.67 บาท
 - ข. 17.68 บาท
 - ค. 16.78 บาท
 - ง. 18.67 บาท
7. พ่อค้าซื้อแตงโมมาผลละ 55 บาท ตัดเป็นชิ้นเท่า ๆ กัน 15 ชิ้น ขายไปชิ้นละ 2.50 บาท จะขาดทุนเท่าไร
 - ก. 37.50 บาท
 - ข. 17.50 บาท
 - ค. 7.50 บาท
 - ง. 1.50 บาท
8. หนังสือพิมพ์เก่า 25 ฉบับ หน้าประมาณ 2 กิโลกรัม มีหนังสือพิมพ์เก่าอยู่ 365 ฉบับขายได้กิโลกรัมละ 3.50 บาท จะได้รับเงินเท่าไร
 - ก. 121.00 บาท
 - ข. 102.20 บาท
 - ค. 51.10 บาท
 - ง. 12.00 บาท
9. ถ่ายเอกสารแผ่นละ 0.75 บาท มีเงินเพียง 168.75 บาท ต้องการถ่าย 250 แผ่น ยังค้างชำระค่าถ่ายเอกสารอีกคิดเป็นจำนวนกี่แผ่น
 - ก. 25 แผ่น
 - ข. 30 แผ่น
 - ค. 15 แผ่น
 - ง. 20 แผ่น
10. ขายส้มราคา กิโลกรัมละ 35 บาท มีส้มอยู่ 4.5 กิโลกรัม ถ้าขายทั้งหมดจะได้เงินเท่าไร
 - ก. 157.50 บาท
 - ข. 147.50 บาท
 - ค. 112.50 บาท
 - ง. 8.00 บาท
11. ดวงใจซื้อสบู่ 5 ก้อนเป็นเงิน 23 บาท เฉลี่ยแล้วสบู่ราคาก้อนละเท่าไร
 - ก. 4.60 บาท
 - ข. 46.00 บาท
 - ค. 4.75 บาท
 - ง. 4.00 บาท

18. พ่อมีเงิน 872 บาท ซื้อปูนซีเมนต์ได้ 9 ถุงปูนซีเมนต์ราคาถุงละเท่าไร
- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 95.00 บาท | ข. 96.88 บาท |
| ค. 96.89 บาท | ง. 97.89 บาท |
19. น้ำตาลทราย 2.60 กิโลกรัม ตักใส่ถ้วยตวงครึ่งละ 0.13 กิโลกรัม
จำนวน 15 ครั้ง เหลือน้ำตาลทรายกี่กิโลกรัม
- | | |
|------------------|------------------|
| ก. 0.95 กิโลกรัม | ข. 0.85 กิโลกรัม |
| ค. 0.65 กิโลกรัม | ง. 0.15 กิโลกรัม |
20. ขายเป็ด 20 ตัว ราคา 910 บาท ถ้าซื้อเป็ดมาตัวละ 40 บาทขายไปได้
กำไรตัวละกี่บาท
- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 7.50 บาท | ข. 6.50 บาท |
| ค. 5.50 บาท | ง. 4.50 บาท |

ตาราง ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน เรื่อง ทศนิยม

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.71	0.63	11	0.75	0.61
2	0.70	0.65	12	0.64	0.57
3	0.55	0.92	13	0.74	0.50
4	0.58	0.66	14	0.63	0.67
5	0.67	0.64	15	0.33	0.24
6	0.50	0.39	16	0.62	0.70
7	0.74	0.50	17	0.59	0.76
8	0.37	0.33	18	0.61	0.87
9	0.54	0.82	19	0.67	0.51
10	0.68	0.62	20	0.68	0.75

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวอัสชา ภูมิ

เกิดวันที่ 6 เดือนกุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2505

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 321 หมู่ 3 ตำบลลำพญา ถนนมาลัยแมน

อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 3

สถานที่ทำงาน วิทยาลัยช่างศิลป์ สังกัดกองศิลปศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

กรุงเทพมหานคร โทร 01 - 4315411

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2525 มัธยมศึกษาปีที่ 5 (แผนกศิลป์ภาษาฝรั่งเศส)

โรงเรียนราชินีบูรณะ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

พ.ศ. 2527 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง)

วิชาเอกสหกรณ์ วิทยาลัยครูนครปฐม

พ.ศ. 2529 ค.บ. วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา วิชาโทศิลปะ

วิทยาลัยครูนครปฐม

พ.ศ. 2538 กศ.ม. วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร