

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปริญญานิพนธ์
ของ
เสาวลักษณ์ สมานหัตถ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ
มีนาคม 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทคัดย่อ

ของ

เสาวลักษณ์ สมานหัตถ์

16 พ.ค. 2545

579091

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

มีนาคม 2545

๒ 146729

เสาวลักษณ์ สมานหัตถ์. (2545), การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปรินูญานินพนธ์ กศ. ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู, รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน จำนวน 6 คน ที่กำลังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปัญญาภูมิกร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.59

ผลการศึกษาพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการหารมีค่าประสิทธิภาพ 83.89/94.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

A COMPARATIVE STUDY OF ACHIEVEMENT IN DIVISION OF PRATHOMSUKSA III
STUDENTS WITH MENTALLY RETARDED BY COMPUTER – ASSISTED
INSTRUCTION

AN ABSTRACT
BY
SAVALUK SAMANUHAT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Special Education
March 2002

Savaluk Samanuhat. (2002). *A Comparative Study of Achievement in Division of Prathomsuksa III Students with Mentally Retarded by Computer – Assisted Instruction*. Master Thesis, M.A. (Special Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Prof. Dr. Padoong Arrayavinyoo, Assoc.Prof. Nipa Sripairot.

The purpose of this research was to study the achievement in division for educable mentally retarded students by using computer-assisted instruction.

The sampling group consisted of six mentally retarded students without any multiple handicaps and attending the Prathomsuksa III of Punyawutthikorn Elementary School of the second semester in the academic year of 2001.

The instruments for the research were the computer – assisted instruction and the pretest – posttest for achievement test which yield the reliability at 0.59

The findings of the study were as follows;

1. The result of the research indicated that computer – assisted instruction yielded the efficiency 83.89/94.17 which was higher than the specified criterion.
2. The achievement of the students after the use of computer – assisted instruction was higher than those obtained prior to the use computer-assisted instruction, significant at 0.05 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

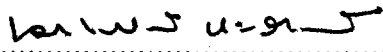
ของ

นางเสาวลักษณ์ สมานหัตถ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)

วันที่

เดือน

พ.ศ. 2545

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



..... ประธาน

(ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู)



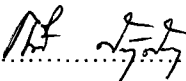
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประกฤติ พูลพัฒน์)



..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดารณี ตักดีศิริผล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร. พชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์ รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ และศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู ที่ได้กรุณาแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนผู้วิจัยสามารถดำเนินการทำปริญญานิพนธ์นี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกฤติ พูลพัฒน์ และอาจารย์ ดารณี ศักดิ์ศิริผล ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบ ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาการศึกษาพิเศษทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์นิภาพร ชัยมงคล คุณสุจิตรา ศรีสุโร(พยาบาลวิชาชีพ 8) คุณณัฐกานต์ ต่อเจริญ (ศึกษานิเทศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน) อาจารย์ พิไลพร สวยรูป อาจารย์จิรศักดิ์ โพธิ์ทอง ที่กรุณาตรวจและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสุพัตรา นาควานิช ผู้ช่วยผู้อำนวยการ จริยา ฉวีวรรณกร และคณะครูโรงเรียนวัดคูบอน ที่ให้การสนับสนุนในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ปกครองสถานสงเคราะห์เด็กพิการทางสมองและปัญญา ชาย คณะครู และนักเรียน ที่กรุณาให้ความสะดวกในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียน โรงเรียนปัญญาภูมิกร ที่กรุณาอำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการศึกษาทดลองและเก็บข้อมูลครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณพระพรหมคุณาภรณ์ ที่ให้การสนับสนุนทุนการวิจัยครั้งนี้ เป็นจำนวนเงิน 6,000 บาท

ขอขอบพระคุณ คุณวรวุฒิ สมานหัตถ์ ที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวก และให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ทุก ๆ ท่านที่ถ่ายทอดวิชาความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้วิจัย ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา

เสาวลักษณ์ สมานหัตถ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
	ความสำคัญของการวิจัย	2
	ขอบเขตของการวิจัย	3
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	3
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
	สมมุติฐานในการวิจัย.....	4
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	6
	เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
	เอกสารที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์.....	16
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	34
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	34
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	34
	การดำเนินการทดลอง.....	37
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	44
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า.....	44
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	45

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
อภิปรายผล.....	45
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย.....	46
ข้อเสนอแนะ.....	46
 บรรณานุกรม	 47
 ภาคผนวก.....	 53
ภาคผนวก ก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
ภาคผนวก ข แผนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	58
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้โปรแกรม.....	62
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 79

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร.....	42
2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความ บกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้.....	43

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เด็กเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่าของประเทศชาติ ที่พร้อมจะเจริญเติบโตเป็นพลเมืองที่ดีและมีคุณค่า ถ้าได้รับการปลูกฝังให้รู้จักคิด รู้จักทำ รู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญสำหรับศาสตร์แขนงต่าง ๆ เกือบทุกสาขาต้องอาศัยความคิดอย่างมีเหตุผล สามารถให้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม นอกจากนี้ยังต้องอาศัยการอ่านข้อมูล การแปลความหมาย การวิเคราะห์ และสรุปผลของข้อมูล วิธีการดังกล่าวเป็นหลักการสำคัญทางคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุนี้หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กระทรวงศึกษาธิการจึงจัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ใน กลุ่มทักษะซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เพื่อเน้นให้เห็นว่า ครูจะต้องสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ ให้เกิดขึ้นกับเด็กนักเรียนโดยเร็ว เพราะนักเรียนต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ประสบการณ์อื่น ๆ ต่อไป

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ยากแก่การเข้าใจ ทำให้นักเรียนเกิดความเครียด เบื่อหน่ายและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรืออีกนัยหนึ่งเกิดจากกระบวนการ การเรียนการสอนที่ครูมีบทบาทในการสอนเพียงคนเดียว ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่พร้อมกัน ซึ่งไม่สามารถทำให้นักเรียนทั้งหมดเกิดการเรียนรู้ได้ไปพร้อม ๆ กัน

ปัจจุบันได้มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาแก้ปัญหาเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามความมุ่งหวังของหลักสูตร ซึ่งในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อาศัยหลักการผสมผสานระหว่างคอมพิวเตอร์ซึ่งมีคุณสมบัติเหนือกว่าเครื่องมืออื่น ทั้งด้านการทำงานที่รวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำและสามารถพัฒนา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงให้เข้ากับงานต่าง ๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และบทเรียนโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูปจึงถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอีกแนวทางหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากบทเรียนโปรแกรม นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล มีอิสระในการใช้เวลา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้าย บทเรียนโปรแกรม กล่าวคือมีลักษณะเป็นข้อความในกรอบแล้วมีคำถามโดยกดแป้นอักษร คอมพิวเตอร์จะตรวจและวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนไปที่ละขั้น จนมีความ เข้าใจเนื้อหาต้องแท้แล้วจึงเรียนเรื่องต่อไป นอกจากนี้คอมพิวเตอร์มีข้อ เปรียบข้อได้ข้ออื่น ๆ เช่น สีสัน กราฟฟิก การเคลื่อนไหวและการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของนักเรียน ถ้าผู้เขียนโปรแกรมพยายามเขียนไว้ในลักษณะเกมหรือการเล่นที่ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ก็นับว่าเป็นสื่อที่ใกล้ชิดกับเด็กมากที่สุด

มีความสัมพันธ์กับชีวิตและพัฒนาการของเด็ก การเล่นสำหรับเด็กนั้นนับว่าเป็นส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ สภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาย่อมมีความแตกต่างจากเด็กปกติ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ การปรับตัว การดำเนินชีวิตในสังคม การช่วยเหลือตนเอง ทุกอย่างที่กล่าวมาเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะด้อยกว่าเด็กปกติแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะทำอะไรด้วยตนเองไม่ได้แต่ตรงกันข้ามถ้าพวกเขาเหล่านั้นได้รับการอบรมเลี้ยงดูและกระตุ้นพัฒนาการด้านต่าง ๆ เช่น ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญาและการเรียนรู้ตั้งแต่แรกเกิด พวกเขาก็จะมีพัฒนาการด้านต่าง ๆ และมีความสามารถใกล้เคียงกับเด็กปกติ ดังนั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้จึงน่าจะมีโอกาสได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่าง ๆ จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอนไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ตามความสามารถของนักเรียน มีเกมประกอบเนื้อหาทำให้บทเรียนสนุกสนานเข้าใจ นักเรียนมีความสนใจบทเรียนมากขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีทักษะ ซึ่งจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ โดยศึกษาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพียงใด ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ ครูผู้สอน ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพไว้ใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้
2. เพื่อเป็นแนวทางในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อในการเรียนการสอน สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ ระดับสติปัญญา 50-70 ทดสอบโดยแบบทดสอบสติปัญญามาตรฐาน ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเลือกมาจากประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ระดับสติปัญญา 50-70 ทดสอบโดยแบบทดสอบสติปัญญามาตรฐาน ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนปัญญาวุฒิกร จำนวน 6 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด การทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่บรรจุอยู่ในแผ่นจานแม่เหล็ก (Diskette) หรือแผ่นคอมแพคดิสก์ (CD) กับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยบทเรียนจะเสนอการนำไปสู่บทเรียน เนื้อหาที่เรียน การทดสอบ และการปิดบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สร้างโดยโปรแกรม Authorware บนระบบปฏิบัติการ Window 97

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการหาร ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ประสิทธิภาพของเรื่องการหารบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 กรณีศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหารก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร หมายถึง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างเรียนต่อคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์ 80/80 (E1/E2) โดย

80 (E1) ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

80 (E2) ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อ วัดเนื้อหาเรื่องการหาร ประกอบด้วยเรื่องความหมายของการหาร ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณกับการหาร การหารยาว จำนวน 20 ข้อ โดยข้อที่ทำถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ทำผิดให้ 0 คะแนน

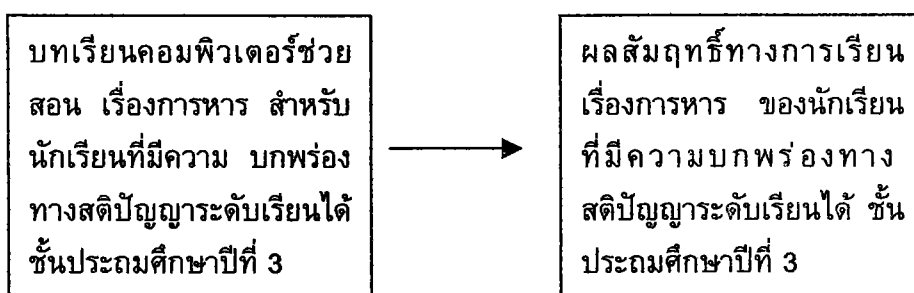
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่บรรจุอยู่ในแผ่นคอมแพคดิสก์ (CD) กับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยบทเรียนจะเสนอการนำไปสู่บทเรียน เนื้อหาที่เรียน การทดสอบ และการปิดบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยโปรแกรม Authorware บนระบบปฏิบัติการ Window 97 ด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการหาร ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

สมมุติฐานในการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ หลังการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
 - 1.1 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
 - 1.2 ระดับความรุนแรงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
 - 1.3 ลักษณะและความต้องการของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
 - 1.4 หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
2. เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเนื้อหา
3. เอกสารที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการสอน
 - 3.2 ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.3 หลักการ ทฤษฎีและจิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.4 หลักการสอนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร
 - 3.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

1.1 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ความหมายตาม American Association on Mental Retardation (AAMR) (Luckasson and others. 1992 :5) กล่าวว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (Mental Retardation) หมายถึง เด็กที่มีภาวะจำกัดในการปฏิบัติงานและแสดงลักษณะความสามารถทางสติปัญญาดำกว่าเกณฑ์ปกติ (IQ = 70 - 75 หรือต่ำกว่า) ปรากฏร่วมกับมีความจำกัดทางทักษะด้านการปรับตัวอย่างน้อย 2 ทักษะ หรือ มากกว่า คือ ทักษะการสื่อความหมาย การดูแลตนเอง การดำรงชีวิตในบ้าน ทักษะทางสังคม ทักษะการใช้สาธารณสมบัติ การควบคุมตนเอง สุขอนามัยและความปลอดภัย การเรียนวิชาการเพื่อชีวิตประจำวัน การใช้เวลาว่างและการทำงาน ทั้งนี้ต้องมีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาเกิดขึ้นก่อนอายุ 18 ปี

ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ของ American Psychiatric Association ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญร่วมกัน 3 ประการ คือ

1. มีความสามารถทางสติปัญญาดำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบเชาว์ปัญญาเป็นรายบุคคล ระดับสติปัญญา(IQ)ประมาณ 70 หรือต่ำกว่านั้น (แต่สำหรับวัยทารกจะใช้การตัดสินทางคลินิกเท่านั้น)

2. ความสามารถทางการปรับตัวในปัจจุบัน(ประสิทธิภาพของบุคคลในการปรับตัวให้สอดคล้องกับความต้องการในชีวิตทั่ว ๆ ไป และพึ่งตนเองได้เช่นเดียวกับคนปกติในวัยเดียวกัน ตามวัฒนธรรมและชุมชนนั้น) มีปัญหาหรือบกพร่องอย่างน้อย 2 ด้านของทักษะดังต่อไปนี้ การสื่อความหมาย การดูแลตนเอง การดำรงชีวิตภายในบ้าน ทักษะทางสังคม/การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการใช้สาธารณสมบัติ การควบคุมตนเอง สุขอนามัยและความปลอดภัย การเรียนวิชาการเพื่อชีวิตประจำวัน การใช้เวลาว่างและการทำงาน

3. แสดงอาการก่อนอายุ 18 ปี

สรุปว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาหมายถึง เด็กที่มีความสามารถทางสติปัญญาดำกว่าเกณฑ์ปกติ เมื่อทดสอบเชาว์ปัญญาเป็นรายบุคคลได้ระดับสติปัญญาประมาณ 70 หรือต่ำกว่า และมีปัญหาในด้านการปรับตัวในการดำรงชีวิตประจำวันอย่างน้อย 2 ทักษะ และต้องเกิดขึ้นก่อนอายุ 18 ปี

1.2 ระดับความรุนแรงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

AAMR (American Association on Mental Retardation) แบ่งระดับความรุนแรงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาตามความหมายใหม่ที่บัญญัติขึ้น โดยแบ่งระดับความรุนแรงตามลักษณะของความต้องการ การช่วยเหลือและรูปแบบของการให้ความช่วยเหลือโดย

พิจารณาจากความต้องการเกี่ยวกับการบริการช่วยเหลือของบุคคล ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่ประเมินแบ่งเป็น 4 ระดับ (Luckasson and others. 1992 : 26)

1. ต้องการความช่วยเหลือเป็นครั้งคราว(Intermittent)
2. ต้องการความช่วยเหลือตามระยะเวลาที่กำหนด(Limited)
3. ต้องการความช่วยเหลือติดต่อกันตลอดไป(Extensive)
4. ต้องการความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านอย่างทั่วถึงและต้องการมากที่สุด (Pervasive)

รูปแบบการช่วยเหลือเป็นการช่วยเหลือเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการปฏิบัติงานที่ต้องอาศัยการปรับตัว และความสามารถในการอยู่ร่วมกัน การให้ความช่วยเหลืออาจจัดเป็นระยะเวลานาน หรือตามความจำเป็นของบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตลอดทั้งชีวิตของเขา

American Psychiatric Association แบ่งระดับความรุนแรงของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาเป็น 4 ระดับ ตามระดับเชาว์ปัญญา คือ

1. ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาระดับน้อย(Mild Mental Retardation) มีระดับเชาว์ปัญญา 50 – 55 ถึง 70
2. ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลาง(Moderate Mental Retardation) มีระดับเชาว์ปัญญา 35 – 40 ถึง 50 - 55
3. ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรง(Severe Mental Retardation) มีระดับเชาว์ปัญญา 20 – 25 ถึง 35 - 40
4. ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรงมาก(Profound Mental Retardation) มีระดับเชาว์ปัญญาดต่ำกว่า 20 - 25

ในกรณีที่มิภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาที่ระดับความรุนแรงไม่ได้ ควรใช้เมื่อมีสันนิษฐานอย่างหนักว่ามีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา แต่ไม่สามารถทดสอบเชาว์ปัญญาตามแบบทดสอบมาตรฐานได้ เนื่องจากบุคคลนั้นมีความบกพร่องมาก หรือไม่ให้ความร่วมมือในการทดสอบ หรือเป็นเด็กวัยทารก

สรุปว่าระดับความรุนแรงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถแบ่งตามความต้องการการช่วยเหลือและรูปแบบของการให้ความช่วยเหลือ

1.3 ลักษณะและความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

(พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2540:5-8) ได้ศึกษาและอธิบายว่าในวัยเด็กเล็ก เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ มีลักษณะและพฤติกรรมต่างจากเด็กปกติทั่วไป คือมีความจำกัดทางด้านความสามารถทางสติปัญญา การเรียนรู้ การพูดและการใช้ภาษา ซึ่งเป็นลักษณะของความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา แต่ถ้ามองโดยรวม เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับเด็กปกติมากกว่าความแตกต่าง ลักษณะที่เด็กมีความบกพร่องทางสติปัญญา แตกต่างจากเด็กปกติ นั้น สังเกตยากในวัยเด็กเล็ก แต่เมื่อเด็กเริ่มเข้าสู่วัยเรียน เริ่มเรียนทักษะวิชาการ ลักษณะความต้องการพิเศษจะปรากฏให้เห็นเด่นชัด

ลักษณะและความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับระดับอายุและระดับความรุนแรงทางภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งแยกเป็น 4 ระดับ คือ ความรุนแรงระดับน้อย(Mild) มีจำนวนประมาณ 85 % ความรุนแรงระดับปานกลาง (Moderate) มีจำนวนประมาณ 10 % ความรุนแรงระดับรุนแรง(Severe) มีจำนวนประมาณ 4 % ความรุนแรงระดับรุนแรงมาก(Profound) มีจำนวนประมาณ 1 %

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้มีลักษณะดังนี้

1. ด้านสติปัญญา เป็นด้านที่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแตกต่างจากเด็กปกติมากที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ การวินิจฉัยด้านสติปัญญามักเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น เรียนรู้ช้ากว่าเด็กปกติ หรือมีความสามารถในการเรียนรู้น้อยกว่าเด็กปกติ ซึ่งจะพบลักษณะเหล่านี้เมื่อเด็กเข้าโรงเรียนและเริ่มเรียนวิชาการ ดังนี้

1.1 อัตราเร็วของการเรียนรู้(Rate of learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาใช้เวลาในการเรียนรู้มากกว่าเด็กปกติ

1.2 ระดับการเรียนรู้(Level of Learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนวิชาการ คือ เรียนได้ในระดับต่ำกว่าเด็กปกติ แต่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอาจพัฒนา การเรียนรู้ได้ดีในวิชาพลศึกษา เครื่องจักรกลหรือศิลปะ เป็นต้น

1.3 อัตราของการลืม(Rate of Forgetting) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีแนวโน้มที่จะลืมสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วเร็วกว่าเด็กปกติ หากเด็กไม่มีโอกาสฝึกฝนในลักษณะซ้ำ ๆ บ่อย ๆ และให้พักเป็นระยะ ๆ จะช่วยทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำข้อมูลที่เรียนไปแล้วได้ดีขึ้น

1.4 การถ่ายโยงการเรียนรู้(Transfer of Learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาความยากลำบากในการถ่ายโยงการเรียนรู้ จากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่ง ทักษะ หรือความคิดรวบยอดที่กำลังเรียนอยู่ เด็กสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน

สถานการณ์ที่กำหนดให้ชนะเรียนได้ แต่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เลยในสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมเล็กน้อยหรือแตกต่างโดยสิ้นเชิง

1.5 การเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรม นามธรรม(Concrete versus Abstract Learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรมชัดเจนตรงไปตรงมาได้ดีกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม

1.6 การเรียนรู้โดยบังเอิญ(Incidental Learning)เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีความลำบากในการเรียนรู้จากกิจกรรม หรือประสบการณ์ที่ไม่มีสอนในบทเรียน

1.7 รูปแบบการเรียนรู้(Learning Set) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องใช้เวลาานมากกว่าเด็กปกติในการที่จะพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ หมายถึงกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ใช้วิธีแก้ไขเป็นขั้นตอนไปจนประสบความสำเร็จ เมื่อประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาบ่อย ๆ มนุษย์จะพัฒนารูปแบบการแก้ปัญหของตนเอง เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาความยากลำบากมาก แต่ถ้าให้เด็กเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบได้แล้วก็สามารถทำได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ

2. ภาษาและการสื่อสารเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะเรียนรู้ทางภาษาช้ากว่าเด็กปกติ วิชาการอื่นๆ ที่ต้องอาศัยภาษาในการเรียนรู้ เช่น คณิตศาสตร์ สังคม เป็นต้น ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการเรียนรู้สูงมาก ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญและรับบริการกระตุ้นพัฒนาการโดยเฉพาะทางภาษาจากบุคคลากรวิชาชีพ

3. ทักษะทางสังคม เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะต้องต่อสู้แข่งขันในการดำรงชีวิตกับผู้อื่น ทักษะทางสังคมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเมื่อต้องอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากที่เคยชิน เด็กจะมีปฏิกิริยาตอบสนองในลักษณะกลัว วิตกกังวล หรือพฤติกรรมก่อกวนสังคม ดังนั้นโปรแกรมการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับทักษะทางสังคมจึงต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบและเป็นระบบ โดยเฉพาะพฤติกรรมปรับตัว(Adaptive Behaviors) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดำรงชีวิตในสังคมได้อย่าง ปกติสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดี

4. ทักษะกลไกกล้ามเนื้อ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับน้อยจะมีความแตกต่างของพัฒนาการด้านร่างกายและความสามารถด้านทักษะกลไกกล้ามเนื้อ กับเด็กปกติอย่างมาก ดังนั้นพัฒนาการด้านนี้หากมีลักษณะล่าช้าหรือมีความบกพร่องจะส่งผลให้พัฒนาการโดยรวมของเด็กมีความล่าช้าไปด้วย แต่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการวินิจฉัยเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มิได้ขึ้นอยู่กับความผิดปกติหรือล่าช้าทางพฤติกรรมหนึ่งเป็นเกณฑ์

(ขวลา เบียรหนู และ กัลยา สุตะบุตร. 2539:4) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีลักษณะที่สำคัญคือมีพัฒนาการล่าช้า ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญายิ่งรุนแรงมากเท่าใด

ความล่าช้าของพัฒนาการก็ยิ่งปรากฏให้เห็นเร็วขึ้นเท่านั้น กลุ่มที่มีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรง จะพบว่ามีพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวล่าช้าอย่างชัดเจนในช่วงขวบปีแรก กลุ่มที่มีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลาง จะมีพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวปกติ แต่พัฒนาการด้านความเข้าใจภาษาและการใช้ภาษาล่าช้า ส่วนกลุ่มที่มีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาระดับน้อยอาจไม่แสดงอาการล่าช้าจนกระทั่งเข้าวัยเรียน ลักษณะบุคลิกภาพ และพฤติกรรมไม่มีลักษณะเฉพาะ บางคนจะก้าวร้าวควบคุมอารมณ์ไม่ได้ บางคนต้องพึ่งพาอาศัยผู้อื่น

สรุปว่าลักษณะและความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา คือ มีพัฒนาการล่าช้าเมื่อเทียบกับเด็กปกติในวัยเดียวกัน มีความสามารถในการเรียนรู้น้อยกว่าเด็กปกติโดยขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา ยิ่งมีความรุนแรงมากลักษณะความบกพร่องจะปรากฏให้เห็นเด่นชัดและเร็วขึ้น

1.4 หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำเป็นต้องมีวิธีสอนที่แตกต่าง

ไปจากการสอนปกติ เพื่อสนองความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งมีหลักการสอน ดังนี้ (พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2539:1-4)

1. ครูต้องเชื่อว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีความสามารถและศักยภาพในตนเอง สามารถพัฒนาให้ตนเป็นบุคคลที่สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่า คุณภาพและมีประสิทธิภาพได้ทุกคน ครูควรคำนึงถึงความเป็นเด็ก และพยายามมองหาความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

2. ครูต้องคำนึงถึงความพร้อมทางการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพราะเด็กมีความพร้อมช้ากว่าเด็กปกติ ก่อนทำการสอนสิ่งใดครูจะต้องเตรียมความพร้อมก่อนนาน ๆ เมื่อเด็กมีความพร้อมแล้วครูจึงทำการสอนวิชานั้น ๆ

3. สอนตามความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะความต้องการพิเศษของเด็กคนนั้น

4. สอนตามระดับสติปัญญา เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีระดับสติปัญญต่ำกว่าเด็กทั่วไป

5. ยอมรับความสามารถและพยายามส่งเสริมความสามารถของเด็กอย่างตามใจ หรือ ช่วยเหลือมากเกินไป หรือลงโทษทั้งทางกายและวาจามากเกินไป

6. พยายามฝึกให้เด็กช่วยเหลือตัวเองให้มากที่สุด จะเป็นการช่วยให้เด็กพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้น ทำให้เด็กรู้สึกภูมิใจในคุณค่าของตนเอง และแบ่งเบาภาระจากผู้เลี้ยงดู

7. สอนตามการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) โดยการแบ่งงานเป็นขั้นตอนย่อยหลาย ๆ ขั้นตอนลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อไม่ให้เด็กสับสน ให้เด็กประสบความสำเร็จในงานซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตนเองให้แก่เด็ก

8. ใช้หลักการสอนแบบ 3R คือ

8.1 Repetition คือการสอนซ้ำและใช้เวลาสอนมากกว่าเด็กปกติ ใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธีในเนื้อหาเดิม

8.2 Relaxation คือการสอนแบบไม่ตึงเครียด ไม่สอนเนื้อหาวิชาเดียวนานเกิน 15 นาที ควรเปลี่ยนกิจกรรมการสอนวิชาการเป็นการเล่น ร้องเพลง ดนตรี เล่นิทาน หรือให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง

8.3 Routine คือการสอนให้เป็นกิจวัตรประจำวัน เป็นกิจกรรมที่จะต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอในแต่ละวัน

9. สอนโดยการแบ่งกลุ่มตามตารางสอน สามารถทำได้ดีในกรณีที่ เด็กมีระดับสติปัญญาใกล้เคียงกัน

10. เมื่อฝึกเด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องพยายามแทรกการฝึกหลายด้าน

11. ต้องช่วยให้เด็กพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง เด็กทุกคนจะเรียนได้ดีถ้าเขามีความรู้สึกประสบความสำเร็จ

12. สอนที่ไล่ขั้นจากสิ่งใกล้ตัวไปหาสิ่งไกลตัว หรือจากง่ายไปหายากเพื่อไม่ให้เด็กสับสน งานบางอย่างที่เด็กปกติในวัยเดียวกันเห็นว่าง่าย แต่เด็กเหล่านี้อาจสับสนไม่เข้าใจ

13. สอนโดยการลงมือปฏิบัติจริง

14. สอนสิ่งที่มีความหมายสำหรับเด็กและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นสิ่งที่เด็กเข้าใจยาก ครูต้องพยายามอธิบาย โดยใช้คำง่าย ๆ และยกตัวอย่างประกอบ

15. ต้องพยายามจัดการสอนให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีประสบการณ์ใหม่ ๆ เพื่อฝึกให้เด็กคิด

16. สอนโดยใช้ของจริงหรืออุปกรณ์ประกอบทุกครั้ง ต้องใช้เวลาเด็กมากพอสมควรในการเปลี่ยนกิจกรรมอย่างหนึ่งไปสู่กิจกรรมอีกอย่างหนึ่ง

17. การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องอาศัยแรงจูงใจและการเสริมแรงในทุกด้าน

18. มีการประเมินผลความก้าวหน้าของเด็กอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับเปลี่ยนวิธีสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

19. การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานอกจากการสอนด้านวิชาการแล้วต้องคำนึงถึงการส่งเสริมพฤติกรรมปรับตัว ปรับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ภาษา และพัฒนาบุคลิกภาพไปพร้อม ๆ กัน เนื่องจากสิ่งเหล่านี้เป็น

ปัจจัยที่จะทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

20. การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องพยายามให้เด็กลดการพึ่งพาบุคคลอื่นลง (step to independence) สอนทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและแสวงหาการจ้างงานในอนาคต

หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ผดุง อารยะวิญญู. 2533: 43-44)

1. การสอนอ่านควรคำนึงถึงอายุสมองของเด็กเป็นสำคัญ ดังนั้นการจัดประสบการณ์ในการอ่านให้แก่เด็กควรเป็นการเตรียมความพร้อมในการอ่าน
2. เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเรียนรู้ช้ากว่าเด็กปกติ การสอนจึงควรสอนช้า ๆ และต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แตกต่างกันไปในเนื้อหาเดียวกัน
3. การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาควรเริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ก่อน เพื่อให้เด็กประสบผลสำเร็จและเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
4. ให้แรงเสริมเด็กอย่างสม่ำเสมอเด็กต้องการการกระตุ้น ต้องการความสำเร็จและกำลังใจ เพื่อช่วยให้เด็กทำกิจกรรมได้มากขึ้น

สรุปว่าหลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแตกต่างจากการสอนปกติผู้ที่มีความสำคัญในการสอนคือครู ครูจะต้องเข้าใจสภาพและความต้องการพิเศษของเด็ก และต้องมีความสามารถในการเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับเด็กแต่ละคนได้

2. เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) เป็นคำที่มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน(2535:32)บัญญัติคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในโทรศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน โดยให้ความหมายว่า เป็นการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

นิพนธ์ สุขปรีดี (2518 : 63 - 65) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าหมายถึงระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Participation) โดยมีการตอบคำถามและทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ ๆ

ยีน ญววรรณ (2531:120-129) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ขนิษฐา ชานนท์ (2532:7-13) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นมาในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course Ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหาวิชาที่อาจเป็นทั้งตัวหนังสือและภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับฟังคำตอบจากผู้เรียน สามารถตรวจคำตอบ แสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นิยมใช้คำย่อว่า CAI คำอื่น ๆ ที่พบบ่อยและมีความหมายเช่นเดียวกัน ได้แก่ Computer - Assisted Learning (CAL), Computer - Aided Learning (CAL), Computer - Based Instruction (CBI), Computer - Based Training (CBT)

สรุปว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาบทเรียนที่เรียงไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฮอลล์ (Hall. 1982 :362) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้ดังนี้

1. ลดเวลาในการเรียนการสอน ทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงการเรียนการสอน
2. ครูมีเวลาศึกษาคำรา งานวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถให้มากขึ้น
3. ลดเวลาที่จะต้องติดต่อผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลาสนใจเด็กเป็นรายบุคคลมากขึ้น
4. ช่วยแบ่งเบางานที่ต้องดำเนินการในชั้นเรียน เช่น การฝึกทักษะในห้องเรียน

เปลี่ยนเป็นการฝึกจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. ครูมีโอกาสสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา

สโตลูว์ (Stolurrow. 1971 : 390-400) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อนักเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนปกติ นักเรียนสามารถจะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวกโดยไม่ต้องมีการบังคับ นักเรียนเรียนได้ตามความสามารถ จะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง
2. เป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าหลายๆ วิธีที่สอนตามปกติ
3. เป็นตัวเดอร์ส่วนตัวของนักเรียน

4. เป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้า

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียน และทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวางและดีกว่า การสอนปกติ เป็นการเรียนแบบ Active Learning ตลอดจนการเรียนการแก้ปัญหาที่ สลับซับซ้อนกว่าการสอนปกติ

สรุปว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยลดเวลาในการสอนของครู ช่วยให้นักเรียนสามารถ เรียนได้ด้วยตนเองตามเวลาที่สะดวก และย้อนกลับไปเรียนในเรื่องที่ต้องการซ้ำได้อีก ประโยชน์ ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือนักเรียนจะทราบความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างรวดเร็ว

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้ออก แบบบทเรียน และผลลัพธ์ที่ผู้สอนต้องการให้เกิดกับผู้เรียน รูปแบบหลักที่พบเสมอ ๆ พอจะ แบ่งได้ 5 ประเภท ดังนี้ (Bitter. 1984 : 39 - 69 ; Alessi and Trollip. 1985 : 65 -270 ; ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 41 - 47 ; อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 6 - 7 ; ขนิษฐา ชานนท์ 2532 : 9 - 10)

1. การฝึกทักษะและการปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นแบบที่พบเห็นมากที่สุด ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว เป็นการทบทวนเพื่อช่วยในการจำ เนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนมาแล้ว โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด จากคอมพิวเตอร์ ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมกันมาก คือ การจับคู่ ชีว่ถูกต้อง-ผิด และเลือกข้อที่ ถูกจาก 3-5 ตัวเลือก

2. การสร้างเนื้อหา (Tutorial) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ เป็นการสอนสิ่งใหม่ ซึ่งผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน วิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอนโดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ ศึกษา ต่อจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบและจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาต่อไป หรือควรจะมีการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนมานั้น หรือมีการซ่อมเสริมอย่างไรวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิดใหม่ๆ หรือมีโน้ตสั้นบาง ประการแก่ นักเรียน ซึ่งคอมพิวเตอร์อาจสอนได้ดีกว่าครู

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับ สถานการณ์จริง โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ ตอบหรือกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อดู ผลจากการตัดสินใจ นั้น ๆ การจำลองสถานการณ์มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสถานการณ์การทำงาน เช่น การจำลองสถานการณ์การขับรถ ขับเครื่องบินหรือฝึกงานบางอย่าง

3.2 การจำลองสถานการณ์แบบระบบ เช่น การออกแบบหรือจัดระบบ เพื่อค้นหา ปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้ได้โครงสร้างใหม่ ๆ ที่ดีกว่าเดิม

3.3 การจำลองสถานการณ์แบบประสบการณ์เป็นการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการตัดสินใจบางเรื่องในอดีต เช่น ประวัติศาสตร์ สมมุติให้เป็นผู้มีบทบาทต่าง ๆ เมื่อเผชิญกับสถานการณ์นั้น ๆ แล้วจะตัดสินใจอย่างไร หรือเป็นเรื่องที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงแต่สมมุติว่าถ้าเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ แล้วจะอย่างไร

4. เกมการเรียนรู้การสอน (Instructional Game) เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม โดยทั่วไปลักษณะของเกมจะมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนเมื่อจบเกมแล้วก็จะมีผู้ชนะและผู้แพ้ มักจะออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมกันเนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถเสนอทั้งภาพกราฟฟิกที่มีสวยงามและทำเสียงประกอบได้ จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เกมการเรียนรู้การสอนมี 2 ประเภท คือ

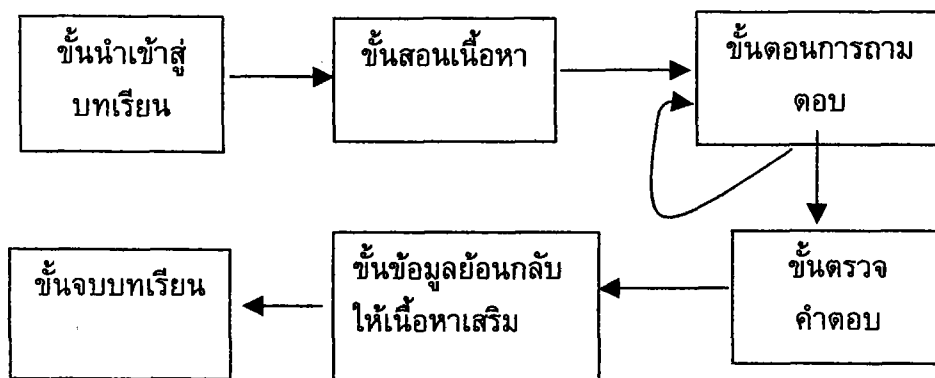
4.1 เกมการแข่งขัน มุ่งในเรื่องของชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง กระตุ้นให้อยากพบความสำเร็จเป็นกลุ่ม

4.2 เกมความร่วมมือ มักเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ฝึกการทำงานเป็นทีม

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์สาธิตแนว หรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นตัวอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป เช่นแนวความคิดหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสาธิต กับการใช้ครูเป็นผู้สาธิตนั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่การสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียง ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลาย ๆ แขนง เช่นการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็วและความเร่ง เป็นต้น

2.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเนื้อหา

บทเรียนแบบการสอนเนื้อหา มีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจะจัดเนื้อหาเป็นระบบและเรียงกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมจัดไว้ในบทเรียนจะแทรกคำถามไว้ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่เรียนรู้แล้วได้วิธีการนี้ใช้สอนวิชาสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ วิทยาศาสตร์และใช้สอนสิ่งที่เกี่ยวข้องจริง หลักการแก้ไขปัญหาคือต่าง ๆ อลเลซซีและทรอลลลิป (Alessi and Trollip. 1985 : 66) ได้แสดงรูปแบบการสอนไว้ดังนี้



ในแผนภูมิแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและลำดับขั้นของการสอนเนื้อหาโดยเริ่มต้นที่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายและวิธีการเรียนของบทเรียน หลังจากนั้นกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนจะเริ่มขึ้น เนื้อหาจะถูกเสนอให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ แล้วมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ ถ้าตอบถูกจะมีการเสริมแรง ถ้าตอบผิดจะมีการให้เนื้อหาเสริม ซึ่งเป็นเช่นนี้ไปจนจบบทเรียน

องค์ประกอบของบทเรียนการสอนเนื้อหา

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)
3. การถาม ตอบ (Questions and Responses)
4. การตรวจคำตอบ (Judging Responses)
5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback about Responses)
6. การให้เนื้อหาเสริม (Remediation)
7. การลำดับบทเรียน (Sequencing Lesson Segments)
8. การจบบทเรียน (Closing)

สรุปว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องจัดเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบมีการแทรกคำถามเป็นระยะ ๆ และออกแบบให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่เรียนรู้แล้วได้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของการสอน

การสอนเป็นกระบวนการที่ครูจัดขึ้นเพื่อให้ความรู้แก่นักเรียนซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการเรียนการสอน การสอนที่ดีและเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ กูด (Good.1973 : 305) ได้ให้ความหมายของการสอนไว้

2 นัย คือ

การสอน คือ การกระทำอันเป็นการอบรมแก่นักเรียนตามสถานศึกษาทั่วไป

การสอน คือ การจัดสถานการณ์ หรือจัดกิจกรรมอันเป็นการวางแผนการสอนที่จะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนดำเนินไปด้วยความสะดวก รวมทั้งการเรียนที่จัดเป็นแบบฉบับต่าง ๆ หรือ กิจกรรมอื่น ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่มีพิธีรีตรองอื่น ๆ ด้วย

ธีระ รุญเจริญ (2529 : 145) ได้ให้ความหมายว่า การสอนคือ พฤติกรรมที่ครูและนักเรียนแสดงออกร่วมกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

สรุปว่า การสอนหมายถึง การจัดกิจกรรมและประสบการณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

3.2 ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องศึกษาความมุ่งหมายของการสอนให้เข้าใจ เพื่อจะได้ทำการสอนนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักการศึกษาได้เสนอความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายทัศนะ ดังนี้

โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงษ์ (2520 : 19) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ดังนี้

1. ให้นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. ให้นักเรียนนำไปใช้ทางวิทยาศาสตร์
3. ให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ
4. ให้นักเรียนเข้าใจพื้นฐานของคณิตศาสตร์
5. ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดริเริ่ม มีเหตุผล และรู้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์
6. ให้นักเรียนแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาจริงจากชีวิตประจำวัน
7. ให้นักเรียนสามารถแปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ได้
8. ให้นักเรียนเลือกใช้วิธีที่ดีที่สุด และสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

ไมเคิลลิสและคนอื่นๆ (Michaelis and others. 1967 : 192) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ใช้ในชั้นประถมศึกษา ควรมีความมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแนวคิด (Concept) เกี่ยวกับ จำนวนโครงสร้างของระบบ จำนวน ความสัมพันธ์ การกระทำ และเพื่อที่จะให้นักเรียนสรุปกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ได้
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้นักเรียนมีความซาบซึ้ง ในวิธีการที่มนุษย์เกี่ยวข้องกับระบบและเครื่องมือของการวัด เพื่อสนองความต้องการของเขา เพื่อให้เข้าใจความหมายและกระบวนการของการวัด

4. เพื่อให้นักเรียนซาบซึ้งในวิชาคณิตศาสตร์ ในฐานะที่เป็นมารดาทางวัฒนธรรม และเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นภาษาที่แสดงและบันทึกเกี่ยวกับปริมาณได้

5. เพื่อให้นักเรียนซาบซึ้งและสนุกสนานในคณิตศาสตร์ มีความเข้าใจในทฤษฎีและนำไปปฏิบัติได้

สรุปว่าการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่มีความมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการคิดคำนวณ สามารถคิดแก้ปัญหาได้ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และที่สำคัญที่สุดคือนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.3 หลักการ ทฤษฎีและจิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์

ไมเคิลลิสและคนอื่นๆ (Michaelis and others. 1967 : 192) ได้เสนอลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation) เป็นขั้นสำรวจและเตรียมความพร้อมของนักเรียนว่ามีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่เรียนเรื่องนั้น ๆ หรือยัง
2. ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration and Discovery) เป็นขั้นนำให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ต้องการจะสอน โดยใช้อุปกรณ์การสอน หรือกิจกรรมต่าง ๆ
3. ขั้นใช้สัญลักษณ์และสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Abstract and organization)
4. ขั้นฝึกทักษะ (Finding Skills)
5. ขั้นนำไปใช้ (Application)

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24 - 25) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายประการ ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ ความพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี
2. การจัดกิจกรรมการสอนให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของนักเรียน เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาทีหลัง
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา
4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและตามความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้นการสอน เพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง และทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

6. การสอนแต่ละครั้ง จะต้องมียุจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรใช้เวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมด้วยความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน

8. สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นจะช่วยให้นักเรียนพอใจในวิชานี้เห็นคุณค่าและประโยชน์ ย่อมจะสนใจเรียนมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู หรือมีส่วนร่วมในการสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับคนอื่น ๆ

10. การสอนคณิตศาสตร์จะได้ผลดี ถ้าเด็กมีโอกาสทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ร่วมกับเพื่อน ๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรแทรกความสนุกสนานบันเทิง ไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่นักเรียน

12. นักเรียนในระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่าง 6 - 12 ปี จะเรียนได้ดี เมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยนักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มิใช่จำดังกล่าว เช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การสอบถาม การตรวจแบบฝึกหัด เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีที่คิดรวดเร็วและแม่นยำภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

สรุปว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์นั้นต้องใช้เทคนิควิธีการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กแต่ละบุคคล ใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม เน้นความรอบคอบ ฝึกทักษะบ่อย ๆ โดยการใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น เพื่อนช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ ย่อมขึ้นอยู่กับกระบวนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องหาวิธีการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ ทักษะ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ ทั้งยังมีเจตคติวิทยาการเรียนรู้มาผสมผสาน ประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์ของเนื้อหา ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายทฤษฎี โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 22 - 23) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เน้นการฝึกทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเกิดความเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ แต่ทฤษฎีแห่งการฝึกฝนนี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการคือ

- 1.1 เป็นทฤษฎีที่ต้องให้นักเรียนท่องจำ ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียน
- 1.2 นักเรียนไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนแล้วได้ทั้งหมด
- 1.3 นักเรียนจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เป็นสาเหตุให้เกิดความลำบาก

สับสนในสิ่งที่เรียน สิ่งที่ยาก คำนวณ แก้ปัญหาและอาจจะลืมสิ่งที่เรียนได้ง่าย ๆ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental Learning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่านักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เมื่อนักเรียนเกิดความต้องการหรืออยากรู้อยากเห็นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติจริงแล้วเหตุการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ไม่บ่อยนัก ทฤษฎีนี้จึงใช้ได้เพียงชั่วคราวเท่านั้น

3. ทฤษฎีความหมาย (Meaning Theory) เน้นว่า การคิดคำนวณกับความเป็นอยู่ในสังคมของนักเรียน เป็นหัวใจในสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนในสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง และเป็นเรื่องที่พบเห็นประจำวันของนักเรียนจากการวิจัย พบว่าการสอนนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ตามทฤษฎีแห่งความหมายเป็นทฤษฎีที่เรียนเลขได้ดีที่สุด สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีแห่งความหมาย มีข้อเสนอแนะดังนี้

3.1 การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้งควรใช้ของจริงประกอบการสอน เพื่อให้ นักเรียนได้มองเห็นชั้นต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง

3.2 ให้โอกาสนักเรียนได้แสดง แลกเปลี่ยนวิธีการคิดคำนวณของนักเรียนเองและ ควรให้นักเรียนได้ชี้ให้เห็นถึงความยาก ตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องที่เรียนใหม่กับเรื่องที่เรียนมาแล้ว

3.3 ให้นักเรียนได้ใช้ความพยายามของตนในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการคิด

3.4 ควรใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในการช่วยสอนชั้นต่าง ๆ ให้มาก

3.5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนใหม่ พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีการคิดคำนวณที่นักเรียนทำด้วย ทั้งนี้อาจจะให้ออกไปแสดงวิธีทำบนกระดาน ให้เพื่อนร่วมชั้นดูก็ได้ นอกจากนั้นควรให้แสดงถึงวิธีการตรวจคำตอบด้วย

3.6 การฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำ แต่ควรฝึกฝนหลังจากที่นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการนั้น ๆ เป็นอย่างดีแล้ว

3.7 ควรสอนซ้ำในเรื่องที่นักเรียนยังไม่เข้าใจจนกว่านักเรียนจะเข้าใจและทำได้ถูกต้อง

3.8 ควรให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้เรียนไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

3.9 ให้แบบฝึกหัดนักเรียนทำอยู่เสมอ เพื่อเป็นการฝึกทักษะในเรื่องที่เรียนมาแล้ว

สรุปว่า การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน กระบวนการ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีถ้าสิ่งนั้นเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียนเอง ดังนั้นครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้โดยการใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ประกอบในการเรียนการสอน เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วต้องมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความเคยชิน ความคล่องแคล่วในเรื่องนั้น ๆ ทั้งครูและผู้เรียนต้องให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันจึงจะประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์

สุรัช ขวัญเมือง (2522: 32 -33) กล่าวว่าจิตวิทยาที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะเรียน
2. สอนจากสิ่งที่นักเรียนมีประสบการณ์ หรือได้พบอยู่เสมอ
3. สอนให้นักเรียนเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนย่อยกับส่วนย่อย และส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

4. สอนจากง่ายไปหายาก
5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการ และรู้จักวิธีที่จะใช้หลักการ
6. ให้นักเรียนได้ฝึกหัดทำซ้ำ ๆ จนกว่าจะคล่องและมีการทบทวนอยู่เสมอ
7. ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
8. ควรให้กำลังใจแก่นักเรียน
9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

สุลัดดา ลอยฟ้า (2528: 67-68) ได้กล่าวถึงแนวโน้มของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้

1. การเน้นทักษะเบื้องต้น 10 ประการ คือ

1. การเน้นทักษะเบื้องต้น 10 ประการ คือ

- 1.1 ทักษะการแก้ปัญหา
- 1.2 ทักษะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 1.3 ทักษะในการพิจารณาผลลัพธ์ที่สมเหตุผล
- 1.4 ทักษะในการคาดคะเน กะประมาณ
- 1.5 ทักษะในการคิดคำนวณ
- 1.6 ทักษะเรขาคณิต
- 1.7 ทักษะการวัด
- 1.8 ทักษะเกี่ยวกับการอ่าน การตีความ
- 1.9 ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย
- 1.10 มีความรู้ในเรื่องคอมพิวเตอร์

2. ครูควรเน้นทักษะการแก้ปัญหาและควรมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนองต่อการแก้ปัญหา

3. การเน้นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจที่มาของกฎเกณฑ์ และคุณสมบัติต่าง ๆ แต่ไม่ควรมากเกินไปจนความจำเป็น

4. กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ย่างยากซับซ้อน การแก้โจทย์ปัญหาในแบบเรียนเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการ

สรุปว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็กแต่ละระดับที่จะสอน เช่น จะสอนเด็กในระดับประถมศึกษา ครูจะต้องเข้าใจจิตวิทยาในการเรียนรู้ของเด็กในวัยประถมศึกษา ซึ่งเด็กในวัยประถมนั้น การสอนควรสอนให้เขาได้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม และการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก็จำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

การสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีการสอนของ สสวท.

ปัจจุบันมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการกำหนดเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน มีหน้าที่ให้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์แก่ครูผู้สอน รวมทั้งผลิตเอกสารส่งเสริมการสอน เช่น คู่มือครูคณิตศาสตร์และหนังสือเรียน เป็นต้น ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้วางแผนผังการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2531 : 8)

การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท. จัดเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน
2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำสู่บทเรียน

2.1 ชั้นของจริง เป็นชั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

2.2 ชั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ

2.3 ชั้นสัญลักษณ์ หลังจากทีนักเรียนรู้จากชั้นที่ใช้ของจริง หรือรูปภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์

3. ชั้นสรุปไปสู่วิถีคิด เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

4. ชั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิถีคิดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนหรือบัตรงาน

5. ชั้นนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6. ชั้นการประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวัดระดับความสามารถของนักเรียน ในการที่ผ่านเกณฑ์หรือไม่ เพื่อการสอนซ่อมเสริมกับนักเรียนที่ไม่ผ่านและเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนที่มีกระบวนการสร้างมโนทัศน์

วิธีสอนที่มีกระบวนการสร้างมโนทัศน์ มีนักการศึกษาได้เสนอแนะวิธีการ ซึ่งมีความสอดคล้องกันไว้หลายท่านพอที่จะสรุปได้ว่า วิธีสอนดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2531 : 9)

1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงสิ่งที่เป็นเป้าหมายในการเรียน

1.2 ทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน

1.3 เตรียมมโนทัศน์ขั้นต้น ครูผู้สอนจะบอกชื่อของมโนทัศน์ให้นักเรียนทราบเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะช่วยให้นักเรียนนำมาประกอบความคิด เพื่อจะนำไปสู่มโนทัศน์ขั้นต่อไปและครูผู้สอนบอกประโยชน์ของการมีมโนทัศน์ที่จะสอนเป็นการกระตุ้นความสนใจแก่นักเรียน

2. ช้่นสอน เสนอเนื้อหาใหม่โดยใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมหรือสื่อการสอนใด ๆ ที่เหมาะสมมาช่วย เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากรูปธรรมไปหานามธรรม โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้

2.1 ช้่นเสนอตัวอย่าง ในขั้นนี้ครูจะเสนอตัวอย่างทางบวกและทางลบที่เป็นรูปธรรม เช่น รูปภาพ โดยเสนอตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ

2.1.1 ขั้นสรุปรวบยอด เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องพิจารณาสังเกตเปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของตัวอย่างที่ครูเสนอ แล้วสรุปมโนทัศน์ด้วยตนเอง

2.1.2 ขั้นทดสอบมโนทัศน์ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนทดสอบความเข้าใจของนักเรียนว่าเกิดมโนทัศน์หรือไม่

2.2 นำตัวอย่างที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่สอน มาให้นักเรียนฝึก

2.2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

2.2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นรูปภาพ

2.2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้ขั้นที่ใช้ของจริง หรือรูปภาพประกอบการสอน แล้วครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์

3. ขั้นสรุปไปสู่วิธีคิด เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

4. ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดแล้วจึงให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน หรือบัตรงานของโจทย์ปัญหา ที่มีลักษณะสอดคล้องกับมโนทัศน์

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6. ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวัดระดับความสามารถของนักเรียนว่าจะผ่านเกณฑ์ หรือไม่เพื่อทำการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่ไม่ผ่านและเพื่อทำการสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

สรุปว่าการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจ ในเนื้อหาหลักการและทฤษฎีนั้นต้องอาศัยการสอนที่มีความหลากหลาย นำทฤษฎีหลาย ๆ ทฤษฎีมาผสมผสานใช้ให้กลมกลืนกับเนื้อหาและความสามารถของผู้เรียนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน และที่สำคัญต้องสอนจากง่ายไปหายาก

3.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์เรื่องการหาร

การสอนหารเป็นเรื่องที่ยากทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนต้องใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม มาช่วยสอนมากจึงจะช่วยให้นักเรียนเกิดมโนคติและทักษะการหาร นอกจากนี้การเรียงลำดับขั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาก็มีความสำคัญและจำเป็นมาก ดังนั้นจึงควรสอนเรียงลำดับจากง่ายไปหายากดังนี้ (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2539 : 546 – 547)

ขั้นที่ 1 การนับลดครั้งละเท่า ๆ กัน เริ่มจากที่ละสิบ ที่ละห้า ที่ละสองและอื่น ๆ

ขั้นที่ 2 การแบ่งสิ่งของที่ละสิบ ที่ละห้า ที่ละสองและที่ละเท่า ๆ กัน

ขั้นที่ 3 การลบจำนวนครั้งละเท่า ๆ กันที่ละสิบ ที่ละห้า ที่ละสองและที่ละเท่า ๆ

กัน

ขั้นที่ 4 การสอนความหมายหารและสัญลักษณ์ $\div$ และประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวหารมีหลักเดียว ผลหารไม่เกินสิบและไม่เหลือเศษ เช่น $6 \div 2 = \square$

ขั้นที่ 5 ประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวหารมีหลักเดียวผลหารไม่เกินสิบและเหลือเศษ เช่น $17 \div 5 = \square$

ขั้นที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและหาร เช่น $5 \times 4 = \square$

$$20 \div 4 = \square$$

$$20 \div 5 = \square$$

ขั้นที่ 7 การแปลงโจทย์ปัญหาการหารที่ตัวตั้งเป็นเลขสองหลัก ตัวหารเป็นเลขหลักเดียวให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ เช่น แดงมีเงิน 20 บาทแบ่งให้น้อง 4 คน จะได้คนละกี่บาท $20 \div 4 = \square$

ขั้นที่ 8 การหารจำนวนเมื่อตัวหารมีสองหลักด้วยผลคูณของสิบ โดยวิธีหารยาวและไม่เหลือเศษ เช่น

$$\begin{array}{r} 12 \\ 30 \overline{)360} \\ \underline{300} \rightarrow 10 \times 30 \\ 60 \\ \underline{60} \rightarrow 2 \times 30 \\ 00 \end{array}$$

ตอบ 12

ขั้นที่ 9 การหารจำนวนเมื่อตัวหารมีสองหลักด้วยผลคูณของสิบ โดยวิธีหารยาวและเหลือเศษ เช่น

$$\begin{array}{r} 12 \\ 30 \overline{)370} \\ \underline{300} \rightarrow 10 \times 30 \\ 70 \\ \underline{60} \rightarrow 2 \times 30 \\ 10 \end{array}$$

ตอบ 12 เหลือเศษ 10

ขั้นที่ 10 การหารจำนวนที่มีสามหลักหรือสี่หลักด้วยจำนวนที่มีสองหลัก ด้วยวิธีหารยาว เช่น $312 \div 52 = \square$

$$954 \div 23 = \square$$

ขั้นที่ 11 การหารจำนวนที่มีหลายหลัก ด้วยจำนวนที่มีสองหลักหรือสามหลัก ด้วยวิธีหารยาว เช่น $1720 \div 120 = \square$

$$4884 \div 111 = \square$$

สรุปว่าการสอนการหารเป็นการสอนที่ผู้สอนต้องอาศัยวิธีการ เทคนิคและสื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนานและไม่เบื่อหน่าย ซึ่งสามารถสอนได้ตามหลักการสอนที่เสนอไว้ทั้ง 11 ขั้น ตามลำดับ สอนจากง่ายไปยาก

3.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson.1971: 643 -685) ได้จำแนกพฤติกรรมพึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) ความสามารถด้านนี้คือการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ดีความ และการขยายความ ในปัญหาใหม่ ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ขั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และข้อสรุปอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.4 ความสามารถในการอ่านแปลส่วนประกอบของโจทย์ปัญหา จากรูปหนึ่งไปอีกรูปหนึ่ง

- 2.5 ความสามารถในการใช้หลักของเหตุและผล
- 2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ กฎ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้อยู่แล้วไปแก้ปัญหาคือที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 4 ขั้น คือ

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้องและลักษณะสมมาตรของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญ และหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวมาแล้ว จะทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา หรือสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรมมี 5 ชั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์

4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์ การพิสูจน์

4.5 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ด้านสติปัญญา ด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์เนื้อหาต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott.1958;14-46) ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางกายและบุคลิกภาพ ท่าทาง
2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจเจตคติของนักเรียนต่อการเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ แครีรอล (Carroll. 1963 : 723 -733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบ

ต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยนำเอาครู นักเรียนและหลักสูตร มาเป็น องค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณ ความรู้ที่นักเรียนได้รับ

สรุปว่ามีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้นคือ การสอนของครูนั่นเอง

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียนของ นักเรียน จึงมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาจำนวนมากได้ทำการศึกษาประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ เช่น การศึกษาวิจัยถึงองค์ประกอบที่พบว่า ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนแต่ละคน นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญา และความสามารถทางสมอง ร้อยละ 50 - 60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 30 - 40 และ ขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15 ดังที่ เมห์เรนและเลห์แมน(Melhrens and Lehman. 1969: 584) กล่าวว่า "นักเรียนจะเรียนได้ดีหรือไม่นั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถหรือเชาวน์ปัญญาแล้ว ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ อีก เช่น วุฒิภาวะ แรงจูงใจ นิสัย ในการเรียน เจตคติต่อครู โรงเรียนและวิชาที่เรียน" โดยศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อที่จะนำผลไปเสนอแนะในการปรับปรุงช่วยเหลือในกรณีที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำนำไปหาทางป้องกันปัญหาที่จะกระทบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ปกติหรือ ปานกลาง และนำผลการศึกษาไปพัฒนาศักยภาพของผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูง

กู๊ด(Good. 1973: 628) อธิบายความหมายของผลสัมฤทธิ์ต่ำไว้ว่า หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่อยู่ในระดับต่ำกว่าที่คาดหวังเอาไว้โดยยึดถือเกณฑ์จากการทำแบบทดสอบ ความสามารถทั่ว ๆ ไป และในห้องของนักเรียน

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำในวิชาคณิตศาสตร์จัดว่าเป็นผู้ที่เรียนอ่อน วัวรี บุรณสิงห์ (2525: 435) กล่าวว่าจะมีระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75 - 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนจะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30

ชวาล แพรัตกุล (2516: 368 -380) สรุปว่านักเรียนที่ทำคะแนนจากการสอบในระดับ อ่อนมากและอ่อนจะอยู่ในกลุ่มที่มีคะแนนที่ (T-Score) 39 ลงมา จัดว่ามีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ส่วนผู้ที่ ทำคะแนนซึ่งเมื่อพิจารณาจากโค้งปกติอยู่ในระดับดีและดีมาก โดยมีค่าคะแนนที่ 60 ขึ้นไป ถือว่าเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูงนอกจากนี้คือกลุ่มปานกลาง

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนมากนิยมแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เกณฑ์หลายลักษณะดังนี้ (วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ. 2531: 54 - 56)

1. การใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นเกณฑ์
2. การใช้คะแนนที่ (T - Score) เป็นเกณฑ์

3. การใช้ Stanine Score เป็นเกณฑ์
4. การใช้ระดับผลการเรียนเป็นเกณฑ์

การแบ่งระดับผลสัมฤทธิ์โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นเกณฑ์

จารุณี เชียงเห็น (2529: 5 - 6) แบ่งผลสัมฤทธิ์เป็น 3 กลุ่ม คือ สูง ปานกลาง และต่ำ
 กลุ่มสูง เป็นผู้ที่ได้คะแนนอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป
 กลุ่มปานกลาง เป็นผู้ที่ได้คะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 - 75
 กลุ่มต่ำ เป็นผู้ที่ได้คะแนนอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

วรรณภา ไชยฮ้อย (2528: 60) แบ่งความสามารถทางการเรียนของนักเรียนโดยพิจารณาจากคะแนน ดังนี้

- ระดับผลสัมฤทธิ์สูง คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 70 ขึ้นไป
- ระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลาง คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30 - 69
- ระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำ คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 29 ลงมา

อเนก สุดจ่านงค์ (2531: 38) แบ่งความสามารถทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้เทคนิค 33 % ของเคอร์ตัน (Cureton) ซึ่งมีเกณฑ์ ดังนี้

1. ระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำ คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา
2. ระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลาง คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 - 66
3. ระดับผลสัมฤทธิ์สูง คือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป

สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนขึ้นอยู่กับหลายองค์ประกอบ องค์ประกอบที่มีความสำคัญ คือ ความสามารถทางด้านสติปัญญา เกณฑ์การแบ่งระดับผลสัมฤทธิ์สูง ระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลางและต่ำ มีหลายลักษณะ การแบ่งระดับผลสัมฤทธิ์โดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่กล่าวมา แม้จะไม่ตรงกันแต่ก็มีความสอดคล้องและใกล้เคียงกันดังนี้ คือ

- นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำจะอยู่ที่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ประมาณ 40 ลงมา
- นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลางจะอยู่ที่ตำแหน่งระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 41 - 69
- นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงจะอยู่ที่ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ประมาณ 70 ขึ้นไป

สาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

วัชร บุรณสิงห์ (2525: 7 - 9) กล่าวว่าสาเหตุของการสอบตกและการออกจากโรงเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาอาจมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรืออาจมากกว่านั้น ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกร่วมในการมีส่วนร่วมกับการเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน

3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะระบบการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป
10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก อพยพย้ายที่อยู่ เป็นต้น

สำหรับนักเรียนที่สอบตกวิชาคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปจะเป็นนักเรียนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75 ถึง 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ
4. จำหลักเกณฑ์มโนคติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนผ่านไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาการใช้ถ้อยคำ
6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป
7. มีพื้นฐานความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์น้อยสังเกตได้จากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง
8. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
9. มีความกดดัน และรู้สึกวุ่นวายต่อความล้มเหลวทางการเรียนของตน และบางครั้งรู้สึกดูถูกตนเอง
10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตน
11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน
12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น
13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางการฟัง และมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ
14. ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนโดยทั่ว ๆ ไป
15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางการพูด เป็นอุปสรรคทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ
16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

สรุปว่าสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือการจัดการเรียนการสอน การสร้างให้เกิดเจตคติ ความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงของครูที่จะจัดหาวิธีการที่เหมาะสม มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลัวน สายยศ (2538 : 171 - 172) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นการทดสอบวัดความรู้สึกของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เพื่อให้ได้ทราบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบนพร่องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกวิธีการสอบและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดความเข้าใจ
3. วัดการนำไปใช้
4. วัดด้านการวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่า

สรุปว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดทั้งความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ผู้สร้างจะต้องพิจารณาเลือกสร้างแบบทดสอบให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและเนื้อหา

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์ (2532:28-29) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย และไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ ได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

สิทธิชัย แพรงทิพย์ (2532:27-28) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธี คือ มีภาพการ์ตูน มีเสียงดนตรี และมีทั้งภาพการ์ตูนและเสียงดนตรี ประกอบการป้อนกลับ ผลปรากฏว่าทั้ง 3 วิธี ให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

ธนพัฒน์ ภูธนพันธ์ (2539:53) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีแบบฝึกหัดแบบเนื้อหา กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบฝึกหัดแบบเกม ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบฝึกหัดแบบเกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบฝึกหัดแบบเนื้อหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พังงา วิเชียรเกื้อ (2540:66) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกัน ผลปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่างกัน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบเกมการสอน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นงคัลลักษณ์ กอวารกุล (2543:47) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจำนวน 1-10 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ จากการสอนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่าหลังการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีและสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยในต่างประเทศ

โอเดน (Oden. 1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี

คะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ไรท์ (Wright. 1984 : 1063-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์โดย ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ PLATO กลุ่มที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ Apple II และกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปว่าการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าการเรียนการสอนปกติ หรืออย่างน้อยก็เท่าเทียมกัน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ผู้วิจัยคิดว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ จะส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นได้ เนื่องจากลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามขีดความสามารถ มีคุณสมบัติที่จะดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี มีภาพเคลื่อนไหวทำให้เกิดแรงจูงใจ ความกระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่ายการเรียนและถ้ามีการสร้างบทเรียนโดยแบ่งเป็นจุดประสงค์ย่อยๆ สามารถทบทวนบทเรียน ซ้ำ ๆ ได้ มีการให้รางวัลเมื่อตอบถูก ก็จะสอดคล้องกับลักษณะธรรมชาติของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่มีการเรียนรู้ช้ามีความสนใจระยะสั้น ลืมง่ายและมีแรงจูงใจต่ำ นอกจากนี้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเกมประกอบเนื้อหาจะทำให้บทเรียน สนุกสนานเร้าใจ นักเรียนมีความสนใจบทเรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะ ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ โดยศึกษาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหรือไม่ เพียงใด ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ ครูผู้สอน ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้อง ที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลอง
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ระดับสติปัญญา 50-70 ทดสอบโดยแบบทดสอบสติปัญญามาตรฐาน ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเลือกมาจากประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ระดับสติปัญญา 50-70 ทดสอบโดยแบบทดสอบสติปัญญามาตรฐาน ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนปัญญาภูมิกร จำนวน 6 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนเรื่องการหาร
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร

1. แผนการสอนเรื่องการหาร

แผนการสอนเรื่องการหารโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ มีลำดับขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

1.2 ศึกษาเนื้อหาที่นำมาใช้ในการเขียนแผนการสอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.2.1 ความหมายของการหาร

1.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณกับการหาร

1.2.3 การหารยาว

1.3 เขียนแผนการสอน จำนวน 3 แผน ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระสำคัญ สื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล

1.4 นำแผนการสอน ทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องแล้วแก้ไขตามที่คุณเชี่ยวชาญแนะนำ

1.5 นำแผนการสอนที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สถานสงเคราะห์เด็กพิการทางสมองและปัญญาชายจำนวน 4 คน ระหว่างวันที่ 27 – 31 ตุลาคม 2544

1.6 นำแผนการสอนมาปรับปรุงในด้านระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมของบทเรียน โดยปรับปรุงให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น แล้วจัดทำฉบับสมบูรณ์สำหรับนำไปใช้ในการทดลอง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเนื้อหา โดยให้นักเรียน เรียนเนื้อหา และมีการฝึกทักษะให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ โดยใช้แบบฝึกและแบบทดสอบมาประกอบบทเรียน เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน สำหรับการสร้างบทเรียนมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการหาร

2.3 ศึกษารูปแบบ วิธีการ ตลอดจนการสร้าง และการเลือกแบบฝึกมาประกอบบทเรียน

2.4 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในเนื้อหาเรื่องการหาร

2.4.1 สามารถบอกความหมายของการหารได้

2.4.2 สามารถเลือกประโยคสัญลักษณ์การหารได้ถูกต้อง

2.4.3 สามารถหาผลหารได้

2.4.4 สามารถหาคำตอบโดยวิธีหารยาวได้

2.5 วางเค้าโครงเนื้อหา เรื่องการหารเพื่อการจัดลำดับก่อนหลังโดยแบ่งเนื้อหาของโปรแกรมได้ 3 ส่วนดังนี้

2.5.1 ความหมายของการหาร

2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณกับการหาร

2.5.3 การหารยาว

2.6 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นลำดับดังนี้

2.6.1 แนะนำการใช้โปรแกรม

2.6.2 บอกจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6.3 สอนเนื้อหา

2.6.4 แบบฝึกทักษะ

2.7 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำเป็นกรอบพร้อมข้อความหรือรูปภาพที่จะลงในแต่ละกรอบ

2.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน พิจารณาความถูกต้องทางด้านเนื้อหาของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วมาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยคำสั่งของโปรแกรม Authorware

2.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และรูปแบบโปรแกรม โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็น พอสรุปได้ดังนี้

2.10.1 ภาพเนื้อหาในโปรแกรมควรเป็นภาพเคลื่อนไหว

2.10.2 ภาพประกอบในโปรแกรมควรเป็นภาพที่เน้นความเป็นไทย

2.10.3 เสียงในโปรแกรมควรชัดเจน

2.10.4 แรงเสริมในบทเรียนควรมีหลายรูปแบบ

2.10.5 ควรมีการอธิบายวิธีการใช้โปรแกรมอย่างละเอียด

2.11 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำโปรแกรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สถานสงเคราะห์เด็กพิการทางสมองและปัญญาชาย ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน จำนวน 4 คน ระหว่างวันที่ 27-31 ตุลาคม 2544

2.12 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาปรับ และแก้ไขในเรื่อง ภาษาภาพประกอบ เสียง และเวลาที่ใช้ให้เหมาะสม แล้วทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน ระหว่างวันที่ 12 พฤศจิกายน 2544 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2544

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร มีลำดับขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาจุดประสงค์และขอบเขตของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการหาร

3.2 ศึกษาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร ความหมายของการหาร ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณกับการหาร การหารยาว โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหา ความเที่ยงตรงในเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะดังนี้

3.4.1 คำสั่งควรมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย

3.4.2 รูปภาพควรมีขนาดใหญ่และใช้สีที่สดใส

3.4.3 ควรมีตัวอย่างของข้อสอบและวิธีการตอบ

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 4 คน ที่สถานสงเคราะห์เด็กที่มีความพิการทางสมอง และปัญญาชาย โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน แล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหารมาใช้สอน จึงทดสอบซ้ำอีกครั้ง

3.6 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหารเป็นรายข้อ หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ดัชนี - เอส แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนี - เอส ตั้งแต่ .20 - .80 จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการทดลองจริง โดยมีค่าอำนาจจำแนก .25 - .75

3.7 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร โดยใช้สูตร KR - 20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.59 และกำหนดเกณฑ์ประเมินระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ต่ำกว่า 12 คะแนน	หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ ต่ำ
ระหว่าง 12 – 15 คะแนน	หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ พอใช้
สูงกว่า 15 คะแนน	หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ ดี

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2535)ตามตารางดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

X	แทน	การจัดการกระทำ
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง
E	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยใช้เวลาในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง วันจันทร์ที่ 12 พฤศจิกายน 2544
2. ทำการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน โดยใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน ตั้งแต่วันที่ 12-30 พฤศจิกายน 2544 ดังกำหนดการสอนต่อไปนี้

ลำดับที่	วัน เวลา	เนื้อหา
1	จันทร์ – ศุกร์ (9.00 – 10.00)	ความหมายการหาร
2	จันทร์ – ศุกร์ (9.00 – 10.00)	ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณกับการหาร
3	จันทร์ – ศุกร์ (9.00 – 10.00)	การหารยาว

- หมายเหตุ
- กลุ่มที่ 1 สอนเวลา 9.00 – 9.20 น.
 - กลุ่มที่ 2 สอนเวลา 9.20 – 9.40 น.
 - กลุ่มที่ 3 สอนเวลา 9.40 – 10.00 น.

3. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนคาบสุดท้ายแล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร ในวันที่ 30 พฤศจิกายน 2544 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทดสอบแบบ The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร E1/E2 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพแบบทดสอบ
 - 2.1 หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ดัชนี – เอส (S – Index)
 - 2.2 หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder - Richardson

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหารก่อนทดลองกับหลังทดลอง โดยใช้สถิติ Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์, 2528 : 91) โดยกำหนดนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำนวน 6 คน มีการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการทำแบบทดสอบ ดังนี้

1. แบบทดสอบก่อนทดลอง จำนวน 20 ข้อ
2. แบบทดสอบย่อยขณะเรียนแต่ละเนื้อหาที่สอน โดยใช้ จำนวน 3 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ
3. แบบทดสอบหลังทดลอง จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับ แบบทดสอบก่อนทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ จำนวน 6 คน มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอเป็นลำดับดังนี้

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

การศึกษาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอาหาร

นักเรียนคนที่	การทดสอบย่อยขณะเรียน				การทดสอบ หลังการเรียน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	คะแนนรวม	
1	8	8	9	25	17
2	10	9	8	27	20
3	10	8	8	26	20
4	8	9	9	26	20
5	9	8	4	21	19
6	10	10	6	26	17
รวมคะแนน				151	113
ร้อยละ				83.89	94.17
ประสิทธิภาพ				E1	E2

จากตาราง 1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอาหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือค่า E1/E2 เท่ากับ 83.89/ 94.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ที่สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

นักเรียน คนที่	คะแนน		ผลต่าง ของ คะแนน	อันดับที่ ของความ แตกต่าง	อันดับตามเครื่องหมาย		T
	ก่อน	หลัง			บวก	ลบ	
1	11	17	+ 6	2	2		0*
2	11	20	+ 9	3.5	3.5		
3	11	20	+ 9	3.5	3.5		
4	8	20	+12	5.5	5.5		
5	7	19	+12	5.5	5.5		
6	12	17	+ 5	1	1		
รวม	60	113			21	0	
ค่าเฉลี่ย	10	18.83					
ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	1.82	1.34					

จากตาราง 2 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ หลังการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสรุปขั้นตอนและผลของการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญาในระดับเรียนได้ สติปัญญา 50 – 70 ทดสอบโดยแบบทดสอบสติปัญญามาตรฐาน ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน

กลุ่มตัวอย่าง เลือกมาจากประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ สติปัญญา 50 – 70 ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนปัญญาวุฒิกร จำนวน 6 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 แผนการสอนและคู่มือการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. วิธีดำเนินการทดลอง

- 3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหารไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ทำการทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน โดยใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน

3.3 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนคาบสุดท้ายแล้ว ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับเดียวกับก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร ซึ่งเปรียบเทียบคะแนนก่อน และ หลังการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทดสอบแบบ The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 83.89/94.17
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ หลังการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ไม่เคยเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นมาก อยากจะเรียนบทเรียน ซึ่งแปลกไปจากการเรียนการสอนปกติ ซึ่งความสนใจและความตั้งใจในการเรียนนี้ มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้ (Belland.1985 : 185 – 195) นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีรูปแบบกระบวนการสร้างบทเรียนโปรแกรมอย่างมีระบบเน้นหลักและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยมีการแบ่งย่อยเนื้อหาในแต่ละหน่วย มีการฝึกทักษะโดยใช้แบบฝึกหัดประกอบบทเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ นงค์ลักษณ์ กอวรกุล. (2543:47) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าและสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรูปแบบที่ทำท่ายให้นักเรียนอยากทดลอง อยากทำและเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนสูงกว่าจากการเรียนตามปกติ ทั้งนี้สอดคล้องกับการเรียนการสอน แบบใหม่ที่พยายามเปลี่ยนแนวทางจาก ครูเป็นผู้สอนให้ความรู้ มาเป็นนักเรียนเป็นผู้คิด ผู้ปฏิบัติ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ช่วยแนะนำเท่าที่จำเป็นและคอยเสริมแรงที่เหมาะสมกับสถานการณ์ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งมีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน มีความเข้าใจบทเรียนไม่พร้อมกัน ปัจจุบันระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัยล้วนเป็นจุดเร้าความสนใจของนักเรียนทั้งสิ้น

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรเป็นลักษณะมีเสียงและภาพเคลื่อนไหวเพราะจากการสังเกตพบว่า ถ้ามีเสียงและภาพเคลื่อนไหวปรากฏขึ้นในบทเรียน นักเรียนจะตื่นเต้นและให้ความสนใจมากขึ้น
2. แบบฝึกหัดในบทเรียน ควรมีหลายรูปแบบให้นักเรียนเลือกตามความสนใจและความถนัด รวมทั้งในแบบฝึกหัดแต่ละข้อควรมีภาพประกอบ คำถามไม่ซ้ำกัน เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะใช้เวลาจำมากกว่าความเข้าใจ ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบฝึกหัดในบทเรียนควรจะสามารถสลับตัวอย่างไปได้เรื่อย ๆ เพื่อไม่ให้นักเรียนใช้เวลาจำเพียงอย่างเดียว
3. การให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนได้ ผู้สอนควรมีเกมคอมพิวเตอร์อื่นๆ มาเป็นแรงเสริมในการเรียน
4. การสอนครั้งละ 2 คน ต้องคัดเลือกนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน และครูควรสังเกตอยู่ใกล้ ๆ และดูแลอย่างใกล้ชิด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ควรมีการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการทำงานเป็นกลุ่ม ความรับผิดชอบ และอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2532). หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. (2534). หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533).โรงพิมพ์การศาสนา.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2532) “ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน, ” เทคโนโลยีทางการศึกษา. 1: 9-13 .
- จารุณี เขียงเห็น. (2529). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อสอนโดยแยกกลุ่มตามความสามารถกับไม่แยกกลุ่ม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- _____. (2520). เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ชวาลา เขียรธนู และกัลยา สุตะบุตร.(2539). ความรู้เรื่องภาวะปัญญาอ่อน. กรุงเทพฯ : กองโรงพยาบาลราชานุกูล กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.
- ทัศนีย์ จันชนะไทยเอก.(2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบต่างกัน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ธีระ รุญเจริญ. (2529). การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2518). โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ: แพร่วิทยา.
- ธนวัฒน์ ภูธนพันธ์. (2539). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบฝึกหัดต่างกันกับการเรียนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2528). สถิตินอนพาราเมตริก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์. (2532). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและแบบไม่อธิบาย คำตอบ. ปรินทิพ. กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดมศึกษา.
- นงศ์ลักษณ์ กอวรกุล. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจำนวน 1-10 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้จากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปรินทิพ. กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมศึกษา.
- บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. (2526). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ .
- ผดุง อารยะวิญญู. (2527). ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอช-เอน การพิมพ์.
- . (2533). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ เทรตดิ้ง.
- พังกา วิเชียรเกื้อ.(2540). ผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินทิพ. กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดมศึกษา.
- พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. (2539). “หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา, ” เอกสารประกอบการอบรมครูการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2540). “การจัดบริการทางการศึกษาสำหรับบุคคลปัญญาอ่อน : การเรียนร่วมระหว่างเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากับเด็กปกติ,” เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรระยะสั้นความรู้เรื่องภาวะปัญญาอ่อน. กรุงเทพฯ : โรงพยาบาลราชานุกูล.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2535). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : บริษัท ฟิงเกอร์ปรีนแอนด์มีเดีย จำกัด.
- ยีน ภูววรรณ. (2531). “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน,” ไมโครคอมพิวเตอร์. 36:120-129 ; กุมภาพันธ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2535). ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคทางการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัชรวิ บูรณสิงห์. (2525). "การสอนคณิตศาสตร์ ความแตกต่างระหว่างบุคคล," เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณภา ไชยฮ้อย. (2531). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสำนึกในคุณค่าของมรดกทางวัฒนธรรมในการเรียนรู้จากการสอนโดยใช้กิจกรรมห้องสมุดกับการสอนปกติ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนนา.
- วิไลวรรณ เอื้อสุวรรณ. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทรมพรรยอนุสรณ์ อำเภอมือง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน โดยวิธีสอนของวรรณภา กับวิธีสอนของ สสวท. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนนา.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2524). หลักการสอนและวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เวือนอักษร.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2534). คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2529). เอกสารการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับประชาชนทั่วไปหน่วยที่ 4 – 8. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2537). เอกสารการสอนชุดวิชากลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2522). วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตรการพิมพ์.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2528, ตุลาคม 2527 – มกราคม 2528). "แนวโน้มของคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา," ศึกษาสาร. 9(1) : 67-68.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงษ์. (2520). เทคนิคและวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- สิทธิชัย แพงทิพย์. (2532). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัยในวิชา คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการป้อนกลับ 3 วิธี*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2520). *การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- เอนก ฤตจำนงค์. (2531). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับความสามารถต่างกัน โดยการสอน แบบปฏิบัติการ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- อรพัญญ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: บริษัทกราฟแมนเพรส จำกัด.
- Alessi, S.M. and S.R. Trollip. (1985). *Computer – Based Instruction Methods and Development*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, Inc.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4th ed. Washington D.C. : American Psychiatric Press, Inc.
- Belland, John C. (1985). "Is the Self-Paces Instruction Program, via Microcomputer-Based Instruction, the Most Effective Method of Addressing Individual Learning Difference?" *Educational Communication & Technology*. 33 : 185-197; Fall.
- Bitter, Gary C. (1984). *Using A Microcomputer in the Classroom*. Virginia: A Prentice – Hall Co.
- Carroll, John B. (1963, May). "A Mode of School Learning," *Teacher College Record*. 64 :723 - 733.
- Good Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed., New York: McGraw - Hill Book Co Ltd.
- Hall, Keith A.(1982). " Computer – Based Education, " *In Encyclopedia of Education Research*. Edited by Harrold E. Mitzel. Vol.1. p. 353-363. New York: Free Press.
- Luckasson, R.D and others. (1992). *Mental Retardation: Definition, Classification, and Systems of Supports*. 9th ed. Washington, DC: American association on Mental Retardation.

- Mehrens, William A. and Irvin J. Lehman. (1969). *Standardized Test in Education*. New York: Holt, Rhinehart and Winston, Inc.
- Michaelis, John Udell and others. (1967). *New Designs for the Elementary School Curriculum*. New York: McGraw – Hill Book Co.
- Oden, Robin E. (1982, August). "An Assessment of the Effectiveness of Computer- Assisted Instruction on Altering Teacher Behaviors and the Achievement and Attitudes of the Ninth Grade Pre Algebra Mathematics Students," *Dissertation Abstracts International*. 43 : 355-A.
- Prescott, Daniel Alfred. (1958). *Factors that influence Learning*. University of Pittsburgh Press.
- Stolurow, Lawrence. M. (1971). "Computer – Aided Instruction," in *Encyclopedia of Education*. Edited by Lee C. Deighton. Vol.1. p. 390-400. New York: The Macmillan & Free Press.
- Wilson, James W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in *Handbook: A Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. Edited by Benjamin S. Bloom, New York : McGraw – Hill Book Co.
- Wright, P.A. (1984, October). "A Study of Computer - Assisted Instruction for Remediation in Mathematics on the Secondary Level," *Dissertation Abstracts International*. 45(4) : 1063 - A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหาร
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก
2. นักเรียนเลือกตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว แล้วทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ก็ทำเครื่องหมาย = ทับที่ตัวเลือกเดิม แล้วจึงทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรที่เลือกใหม่
4. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อ

1. การหารหมายถึงข้อใด ก. การนับออก ข. การนับออกครั้งละเท่า ๆ กัน ค. การนับเพิ่ม 2. $10 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$ หมายถึงข้อใด ก. 10 นับเพิ่ม 2 ข. 10 นับออก 2 ค. 10 นับออกครั้งละ 2 จนหมด 3. เครื่องหมาย + เป็นสัญลักษณ์แทนวิธีการใด ก. การหาร ข. การลบ ค. การบวก	4. $10 \div 2$ หมายถึงข้อใด ก. 10 นับออกครั้งละ 2 ได้ 5 ครั้ง ข. 10 นับออกครั้งละ 2 ได้ 6 ครั้ง ค. 10 นับออกครั้งละ 2 ได้ 7 ครั้ง 5. $45 \div 5$ มีค่าเท่าใด ก. 9 ข. 8 ค. 7 6. ขนม 15 ชิ้น แบ่งใส่ถุง ถุงละ 5 ชิ้น ได้ 3 ถุง หมายถึงข้อใด ก. $15 + 5 = 3$ ข. $15 - 5 = 3$ ค. $15 \div 5 = 3$
---	---

7. ไข่ 8 ฟอง นับใส่ถุง ถุงละ 2 ฟอง ได้ 4 ถุง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้ตามข้อใด ก. $8 \div 2 = 4$ ข. $8 \div 4 = 2$ ค. $8 - 2 = 4$ 8. $2 \times 3 = 6$ ฉะนั้น $6 \div 3$ มีค่าเท่าใด ก. 2 ข. 3 ค. 6 9. $4 \times 2 = 8$ ฉะนั้น $8 \div 2$ มีค่าเท่าใด ก. 2 ข. 4 ค. 8 10. $3 \times 5 = 15$ ฉะนั้น $15 \div 3$ มีค่าเท่าใด ก. 5 ข. 15 ค. 3 11. $10 \div 5 = 2$ ฉะนั้น 2×5 มีค่าเท่าใด ก. 10 ข. 5 ค. 2 12. $12 \div 3 = 4$ ฉะนั้น 4×3 มีค่าเท่าใด ก. 3 ข. 4 ค. 12	13. $14 \div 2 = 7$ ฉะนั้น 2×7 มีค่าเท่าใด ก. 2 ข. 7 ค. 14 14. $8 \div 2 = \square$ เขียนในรูปการหารยาว ได้ตามข้อใด ก. $8 \overline{)2}$ ข. $2 \overline{)8}$ ค. $2 \overline{)}$ 15. $2 \overline{)9}$ ข้อใดผิด ก. 1 เป็นเศษ ข. 9 เป็นตัวตั้ง ค. 4 เป็นตัวหาร 16. $4 \overline{)21}$ ข้อใดถูก ก. ตอบ 5 ข. ตอบ 5 เศษ 1 ค. ตอบ 4 เศษ 1 17. $5 \overline{)60}$ มีค่าเท่าใด ก. 11 ข. 12 ค. 13 18. $3 \overline{)11}$ มีค่าเท่าใด ก. 3 เศษ 2 ข. 3 เศษ 3 ค. 3 เศษ 4
--	---

19. $2\overline{)12}$ มีค่าเท่าใด ก. 7 ข. 6 ค. 5	20. $2\overline{)15}$ มีค่าเท่าใด ก. ตอบ 7 เศษ 2 ข. ตอบ 7 เศษ 1 ค. ตอบ 7
--	--

ภาคผนวก ข
แผนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการหารได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารให้ สามารถเลือกประโยคสัญลักษณ์จากตัวเลือก และหาคำตอบได้

เนื้อหา

ความหมายของการหาร

สื่อการสอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แผ่น CD บรรจุโปรแกรม “ เรียนหารกับครูปู้ ”
3. คู่มือการใช้โปรแกรม

กิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามลำดับ ดังนี้

คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	หัวข้อในโปรแกรม
1	ทดสอบก่อนเรียน	-
2	เรียนรู้ความหมายของการหาร	เรียนรู้
3	ฝึกทักษะ	ฝึกทักษะ
4	ทบทวนและฝึกทักษะ	ทบทวน
5	ประเมินผลระหว่างเรียนเรื่องความหมายของการหาร	ทดสอบ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการฝึกปฏิบัติ
2. ตรวจแบบทดสอบย่อยในเนื้อหา

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวให้ สามารถเขียนในรูปการหารได้ โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารจำนวนที่มีสองหลักด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวมาให้ สามารถหาคำตอบได้ โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร

เนื้อหา

ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร

สื่อการเรียนการสอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แผ่น CD บรรจุโปรแกรม “ เรียนหารกับครูบี ”
3. คู่มือการใช้โปรแกรม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามลำดับ ดังนี้

คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	หัวข้อในโปรแกรม
1	เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร	เรียนรู้
2	เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร	เรียนรู้
3	ฝึกทักษะ	ฝึกทักษะ
4	ทบทวนและฝึกทักษะ	ทบทวน
5	ประเมินผลระหว่างเรียนเรื่องความสัมพันธ์ ฯ	ทดสอบ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการฝึกปฏิบัติ
2. ตรวจแบบทดสอบย่อยในเนื้อหาที่เรียน

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง การหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์การหารจำนวนที่มีสองหลักหารด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว
ให้ สามารถหาคำตอบโดยวิธีการหารยาวได้

เนื้อหา

การหารยาว

สื่อการเรียนการสอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แผ่น CD บรรจุโปรแกรม “ เรียนหารกับครูบี ”
3. คู่มือการใช้โปรแกรม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามลำดับ ดังนี้

คาบที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	หัวข้อในโปรแกรม
1.	เรียนรู้สัญลักษณ์หารยาว และตำแหน่งตัวเลข	เรียนรู้
2.	เรียนรู้การหารยาว	เรียนรู้
3.	ฝึกทักษะ	ฝึกทักษะ
4.	ทบทวนและประเมินผลระหว่างเรียนเรื่องการหารยาว	ทดสอบ
5.	ทดสอบหลังเรียน	-

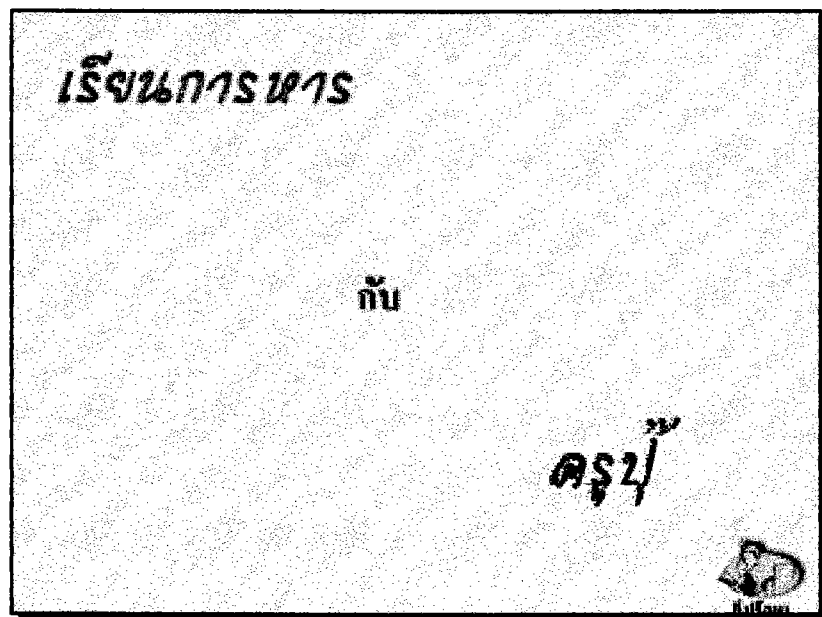
การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการฝึกปฏิบัติ
2. ตรวจแบบทดสอบย่อยในเนื้อหาที่เรียน

ภาคผนวก ค
คู่มือการใช้โปรแกรม

คู่มือการใช้โปรแกรม

“เรียนการหาร”



คู่มือการใช้โปรแกรม

“เรียนการหาร”

คำนำ

โปรแกรม “เรียนการหาร” เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยของนิสิตปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต เอกการศึกษาพิเศษ (สาขาการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา) มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยเพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้

ลักษณะของโปรแกรม

โปรแกรม “เรียนการหาร” เป็นโปรแกรมประเภท Multimedia ที่จัดทำขึ้นโดยโปรแกรม Authorware โดยมีจุดมุ่งหมายและลักษณะเด่นของโปรแกรมดังนี้

- เป็นโปรแกรมช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร
- เป็นโปรแกรมที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้
- เป็นโปรแกรมที่ง่ายต่อการใช้งาน
- เป็นโปรแกรมที่มีแบบทดสอบหลากหลาย
- เป็นโปรแกรมที่มีเสียงและภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหา
- เป็นโปรแกรมที่แสดงผลและเสียงเป็นภาษาไทย
- เป็นโปรแกรมที่มีขนาดเล็ก จำนวนไฟล์น้อยและง่ายต่อการแจกแจง

ระบบที่ต้องการ

- คอมพิวเตอร์ที่ใช้ CPU 486 DX4 ขึ้นไป
- หน่วยความจำ 16 MB ขึ้นไป
- เครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม
- Sound Card พร้อมลำโพง
- ความละเอียดของการแสดงผลควรมีที่ 640 x 480
- ระบบปฏิบัติการ Windows 95 หรือสูงกว่า

การเข้าสู่โปรแกรม

โปรแกรม “เรียนการหาร” สามารถเข้าสู่โปรแกรมโดยอัตโนมัติเมื่อใส่แผ่นโปรแกรม หรือ RUN ไฟล์ Math.exe ในแผ่นโปรแกรม

หน้าที่ของปุ่มต่างๆ



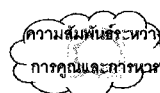
คลิกที่รูปนี้ เมื่อต้องการดูชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



คลิกที่รูปนี้ เพื่ออ่านจุดประสงค์การเรียนรู้



คลิกที่รูปนี้ เมื่อต้องการเข้าสู่เนื้อหาเรื่องความหมายของการหาร



คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อต้องการเข้าสู่เนื้อหาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร



คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อต้องการเข้าสู่เนื้อหาเรื่องการหารยาว



คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อต้องการทดสอบก่อนเรียน



คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อต้องการทดสอบหลังเรียน



คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อต้องการออกจากโปรแกรม



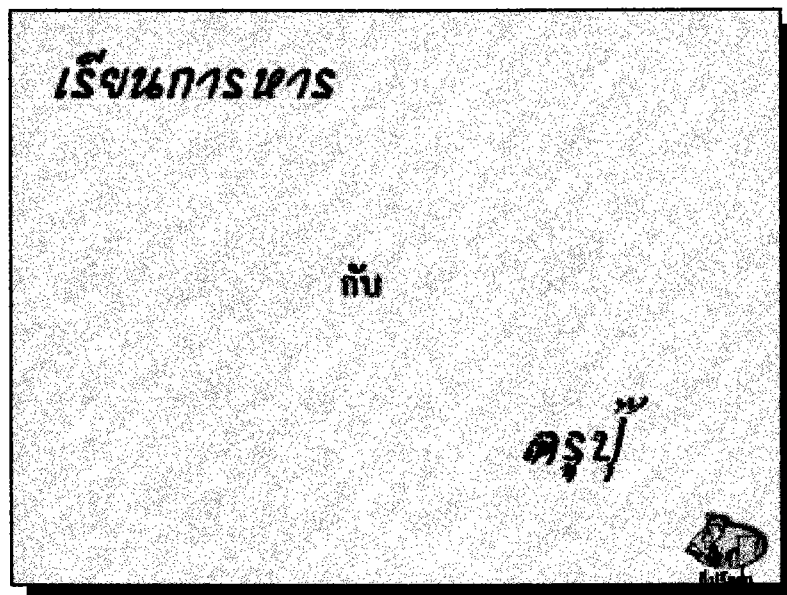
คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อต้องการกลับเมนูหลัก



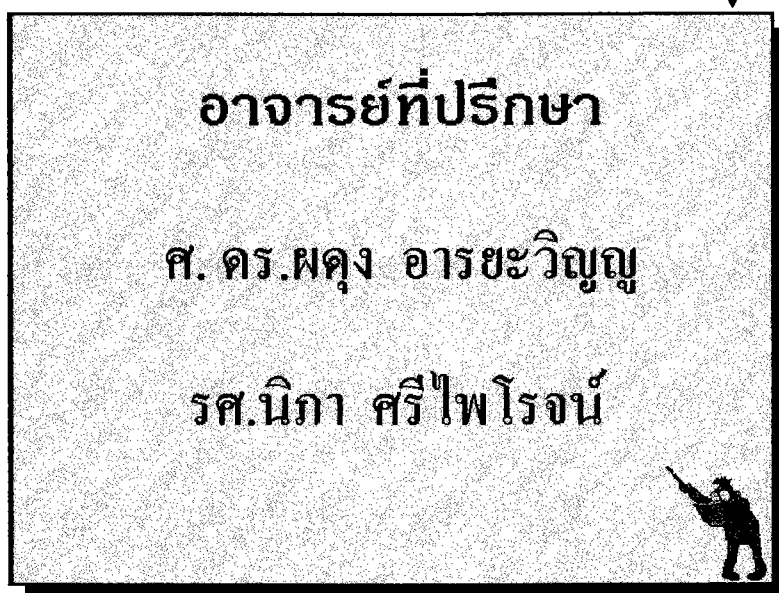
คลิกที่ปุ่มนี้ เมื่อต้องการกลับเมนูหลัก



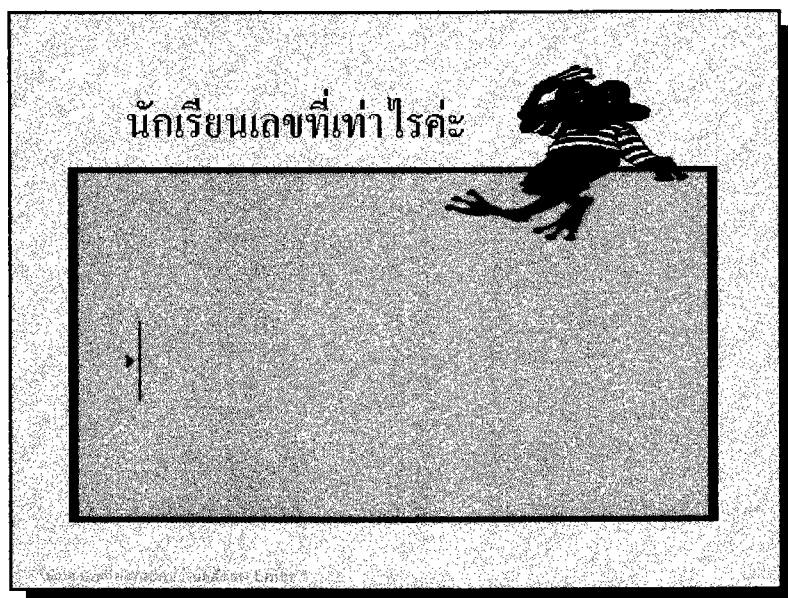
รูปที่ 1 แสดงสัญลักษณ์และชื่อมหาวิทยาลัย



รูปที่ 2 แสดงชื่อโปรแกรม



รูปที่ 2.1 แสดงชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

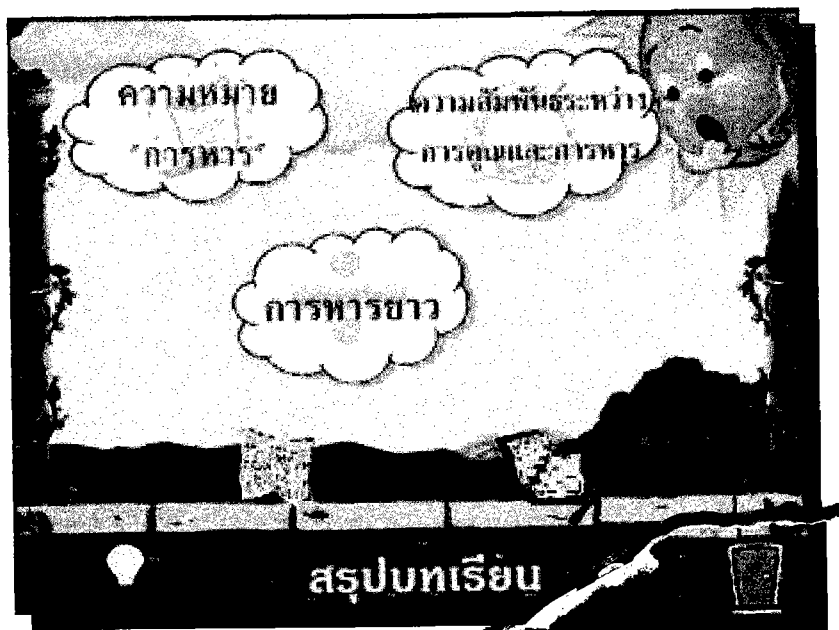


รูปที่ 3 แสดงส่วนได้ตอบกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนพิมพ์เลขที่

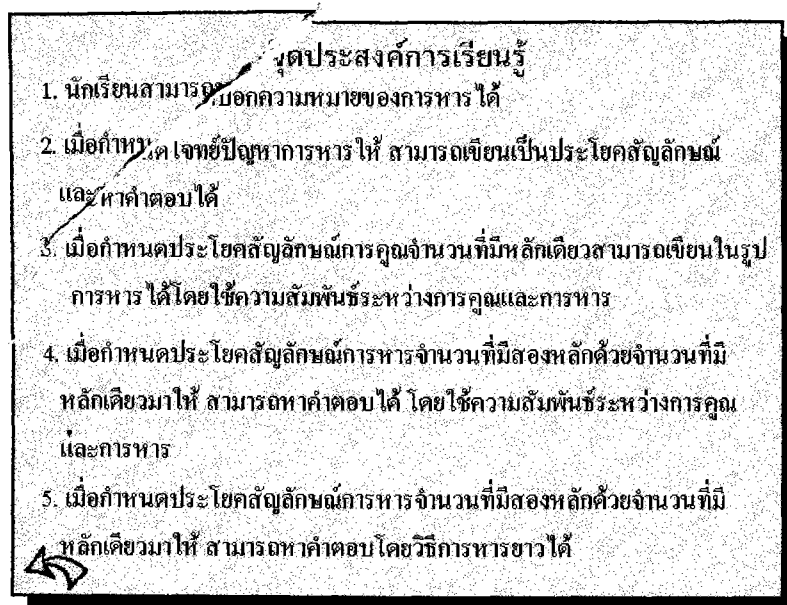


รูปที่ 3.1 แสดงเลขที่ของผู้เรียนและต้อนรับผู้เรียน

เมนูหลัก

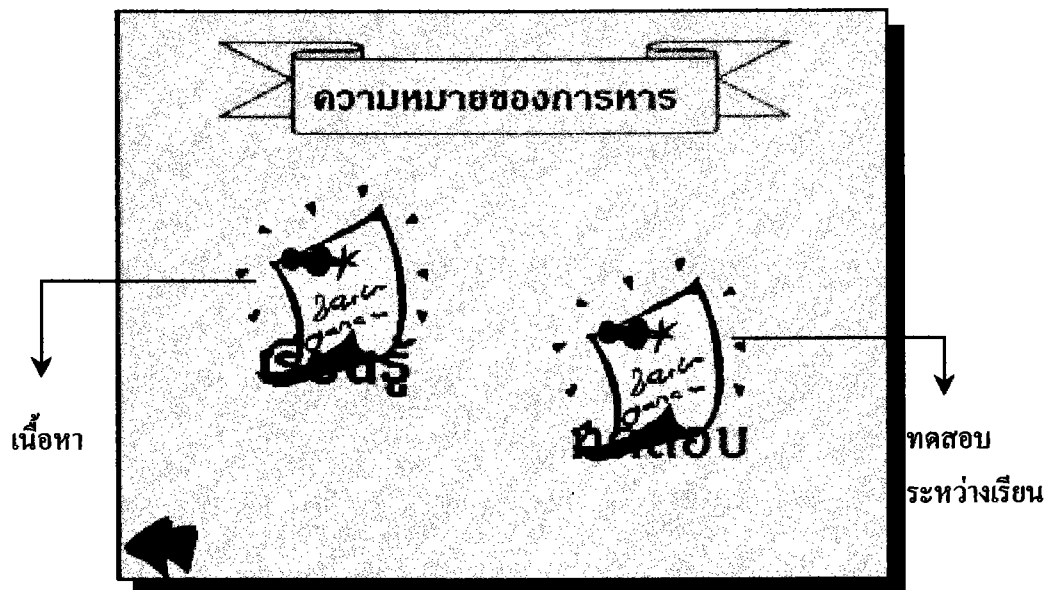


รูปที่ 4 เมนูหลัก เพื่อไปยังส่วนต่างๆ ของโปรแกรม

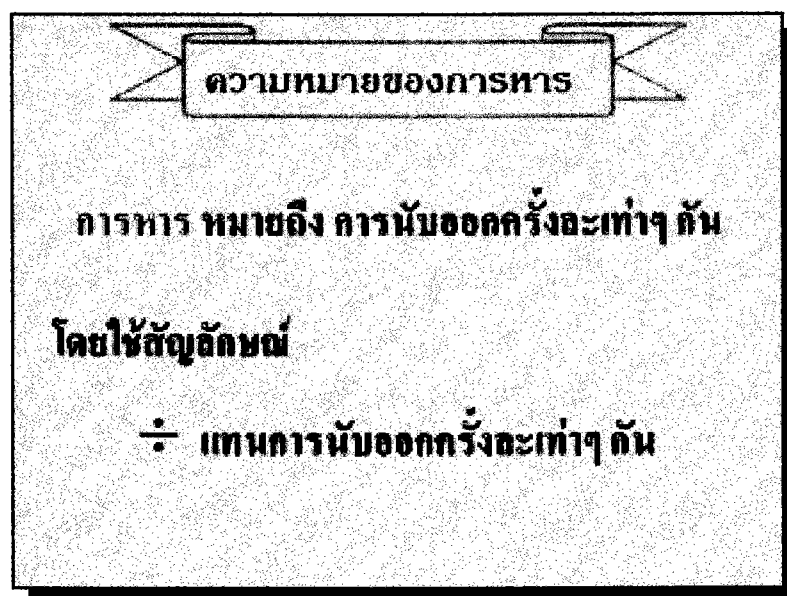


รูปที่ 4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

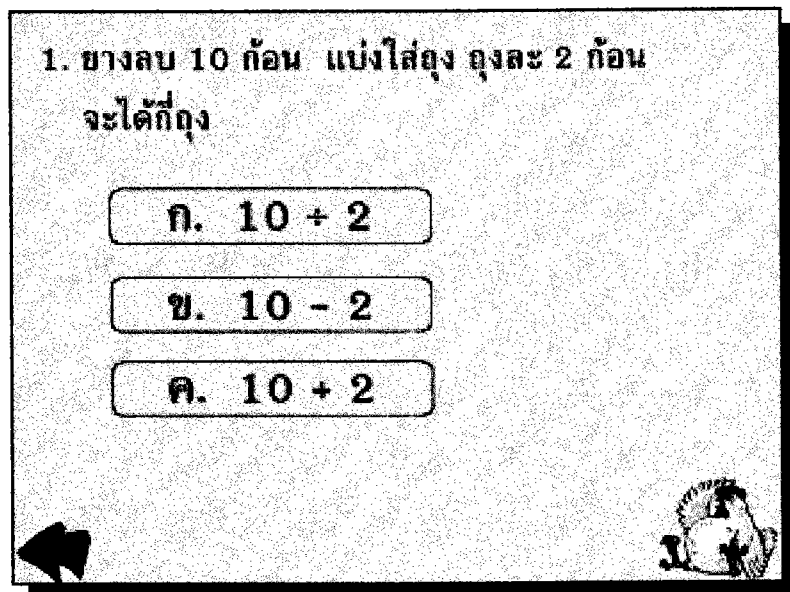
เมนูความหมายของการहार



รูปที่ 4.2 แสดงเมนูย่อยเพื่อเลือก เรียนรู้ ทดสอบ หรือกลับเมนูหลัก



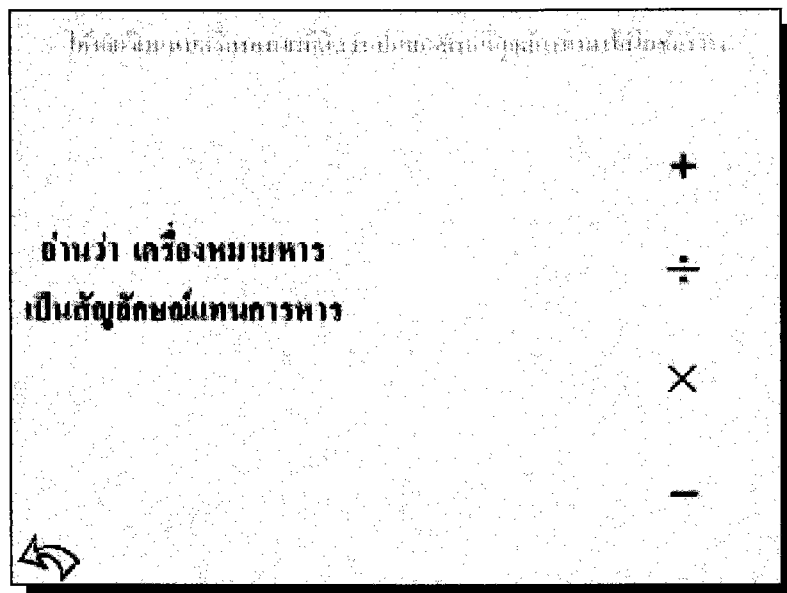
รูปที่ 4.2.1 แสดงส่วนของเนื้อหา



รูปที่ 4.2.2 แสดงส่วนของแบบทดสอบระหว่างเรียน

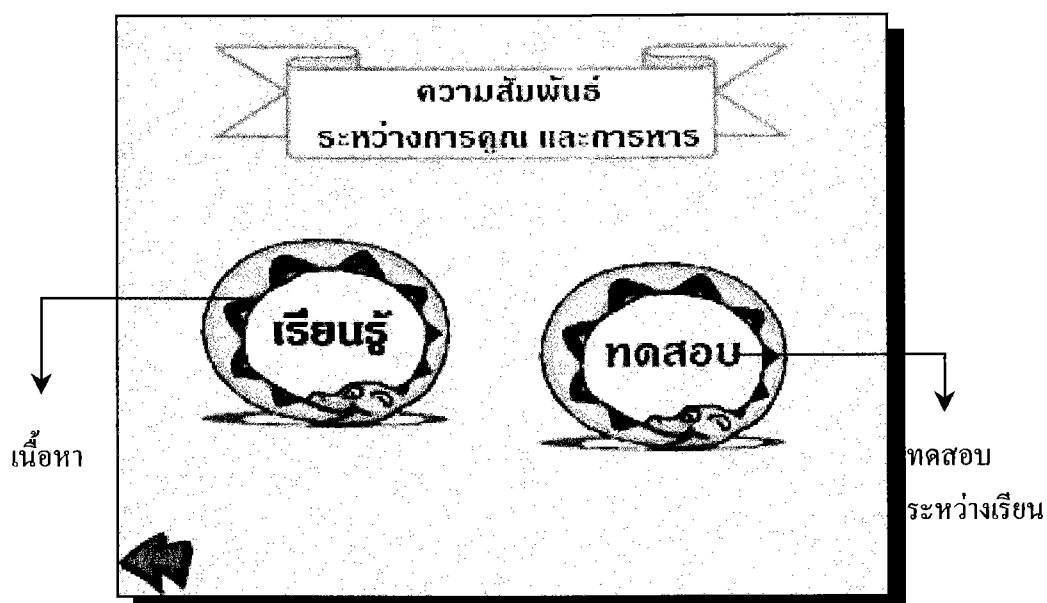


รูปที่ 4.2.3 แสดงการเข้าสู่แบบฝึกคิด



รูปที่ 4.2.4 แสดงแบบฝึกคิด

เมนูความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร



รูปที่ 4.3 แสดงเมนูย่อยเพื่อเลือก เรียนรู้ ทดสอบ หรือกลับเมนูหลัก

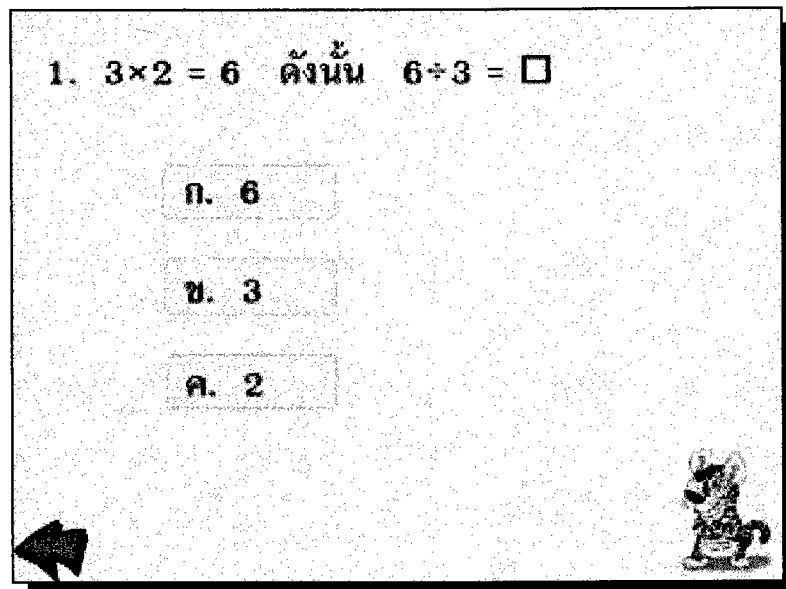
$$\begin{array}{c} \star\star + \star\star + \star\star = \star\star\star\star\star\star \\ \star\star + \star\star + \star\star = \star\star\star\star\star\star \\ 3 \times 4 = 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \star\star\star - \star\star\star - \star\star\star - \star\star\star = 0 \\ \star\star\star - \star\star\star - \star\star\star - \star\star\star = 0 \\ \star\star\star - \star\star\star - \star\star\star - \star\star\star = 0 \end{array}$$

ดังนั้น $12 \div 4 = 3$

นั่นคือ $12 - 4 = 8$ เป็นการนับออกครั้งที่ 1
 $12 - 4 - 4 = 4$ เป็นการนับออกครั้งที่ 2
 $12 - 4 - 4 - 4 = 0$ เป็นการนับออกครั้งที่ 3

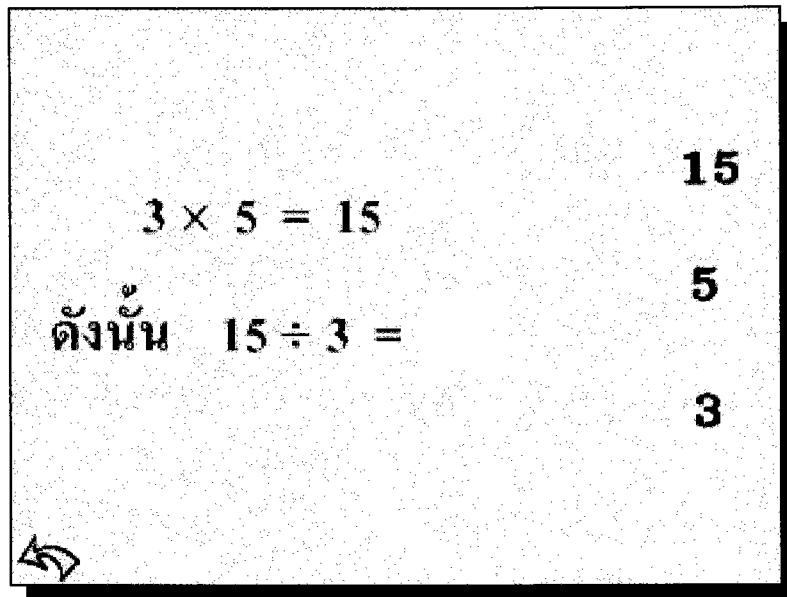
รูปที่ 4.3.1 แสดงส่วนของเนื้อหา



รูปที่ 4.3.2 แสดงส่วนของแบบทดสอบระหว่างเรียน

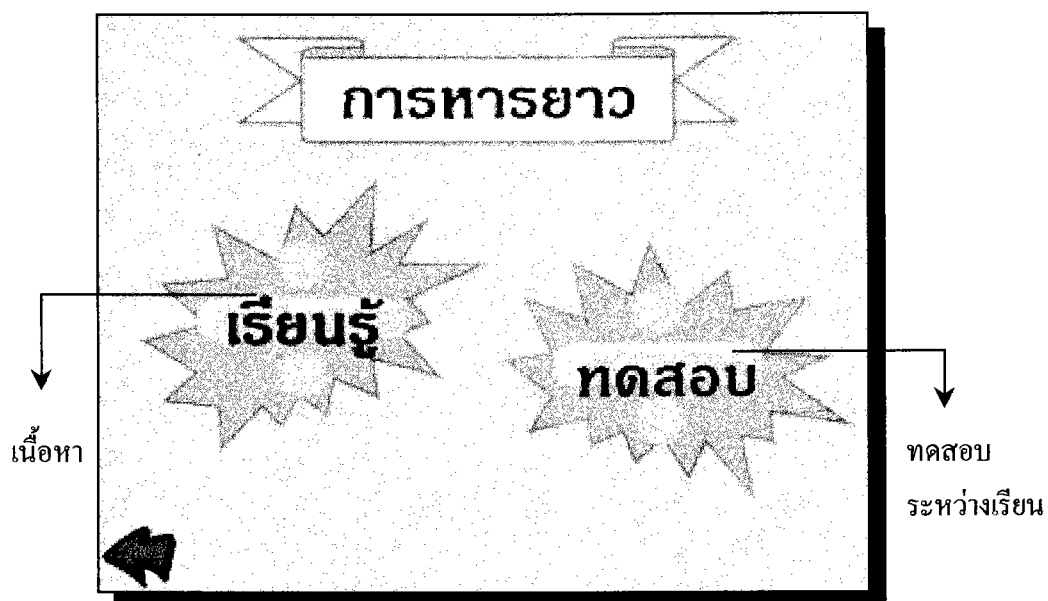


รูปที่ 4.3.3 แสดงการเข้าสู่แบบฝึกคิด



รูปที่ 4.3.4 แสดงแบบฝึกคิด

เมนูการทรรยาว



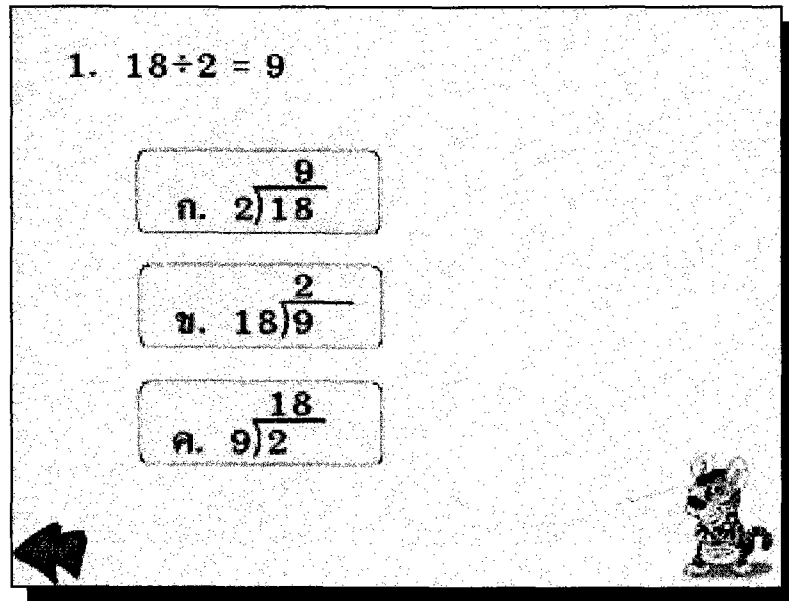
รูปที่ 4.4 แสดงเมนูย่อยเพื่อเลือก เรียนรู้ ทดสอบ หรือกลับเมนูหลัก

โจทย์ $6 \div 2 = ?$

คำตอบ
ผลหาร = 3

3
2 $\overline{) 6}$
6
0

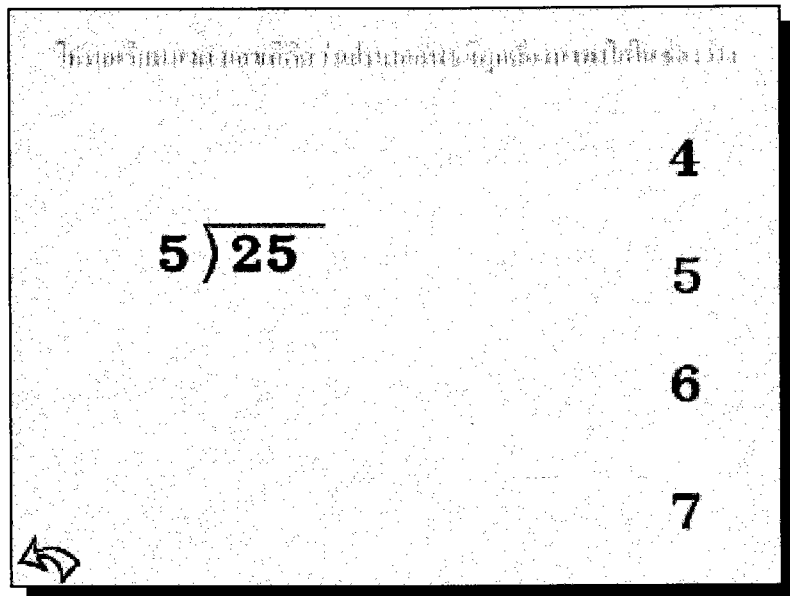
รูปที่ 4.4.1 แสดงส่วนของเนื้อหา



รูปที่ 4.4.2 แสดงส่วนของแบบทดสอบระหว่างเรียน



รูปที่ 4.4.3 แสดงการเข้าสู่แบบฝึกคิด



รูปที่ 4.4.4 แสดงแบบฝึกคิด

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวลักษณ์ ชื่อสกุล สมานหัตถ์

วันเดือนปีเกิด วันที่ 19 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2503

สถานที่เกิด อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 6/114 หมู่ 5 ถ. รามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน
กรุงเทพมหานคร 10220

ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน อาจารย์ 2 ระดับ 7

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนวัดคูบอน สำนักงานเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2522 ม.ศ. 5 โรงเรียนสุรวิทยาคาร สุรินทร์

พ.ศ. 2524 ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูสุรินทร์ สุรินทร์

พ.ศ. 2528 ค.บ. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยครูสุรินทร์ สุรินทร์

พ.ศ. 2545 กศ.ม. วิชาเอกการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ