

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปริญญานิพนธ์

ของ

ยุพิน ศรีเพชร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

พฤษภาคม 2551

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปริญญานิพนธ์

ของ

ยุพิน ศรีเพชร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

พฤษภาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทคัดย่อ

ของ

ยุพิน ศรีเพชร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

พฤษภาคม 2551

ยุพิน ศรีเพ็ชร. (2551).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม : ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู, ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ.

ในการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพ 80/80 2) เพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 และ3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่มีระดับ IQ ตั้งแต่ 90 ขึ้นไป และ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อนเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนเกาะนอก(ประชานุเคราะห์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจำนวน 1-20 ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีของ The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test

ผลการศึกษาพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.08/87.50 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้คือ 80/80

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในระดับดี

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A STUDY ON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHEMATICS DISABLED
CHILDREN IN PRATHOM SUKSA I BY USING COMPUTER MULTIMEDIA

AN ABSTRACT

BY

YUPIN SONPHET

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Special Education
at Srinakharinwirot University

May 2008

Yupin Sonphet.(2008). *A Study on Learning Achievement of Mathematics Learning Disabled Children in Prathom Suksa I by Using Computer Multimedia*. Master Thesis , M.Ed.. (Special Education). Bangkok: Graduate School , Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Prof. Dr.Padoong Arrayawinyoo , Dr.Aumporn Lincharoen.

The research purposes were: 1) to study efficiency of the computer multimedia, 2) to study learning achievement of the Mathematics learning disabled children by using the computer multimedia on “1-20 Numbers” in Mathematics content cluster, and 3) to compare learning achievement of the Mathematics learning disabled children before and after using the computer multimedia. Sample Consisted of 6 Mathematics learning disabled children (I.Q.90 or higher) without repeated disabilities, who were at Khoh-nok(Prachanukroh) School, Sukhothai Educational technique zone 1 in the 2nd Semester of 2007 Academic Year. They were selected by using stratified sampling. One group Pretest Posttest Design was the experimental design. The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test was the statistics used for the comparison of learning achievement.

The research results revealed that:

1. Efficiency of the computer multimedia, developed by the researcher was 92.08/87.50 that was corresponding with the 80/80 specified criteria.
2. Learning achievement of the Mathematics learning disabled children was in the very good level, that was corresponding with the good level criteria.
3. The post learning achievement by using the computer multimedia was higher than pre learning achievement, significantly at .05 level.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ของ

ยุพิน ศรีเพชร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัย ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จิระเดชากุล)
วันที่.....เดือนเมษายน พ.ศ.2551

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

.....ประธาน

(ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู)

(อาจารย์ ดร.กฤษยา ก่อสุวรรณ)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(อาจารย์ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

(ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู)

.....กรรมการ

(อาจารย์ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวิมล ใจงาม)

ประกาศคุณูปการ

กราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ผดุง อารยะวิญญู ประธานควบคุมปริญญาบัตร
ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ กรรมการควบคุมปริญญาบัตร ดร.กฤษยา ก่อสุวรรณ และ ดร.ศิริวิมล ใจงาม
กรรมการสอบปากเปล่าปริญญาบัตร ที่ให้ความกรุณาแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขและให้คำปรึกษาด้วยความ
เอาใจใส่ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งจนปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษาตรวจสอบแก้ไข
และให้ข้อเสนอแนะในการทำปริญญาบัตรครั้งนี้

ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการ คณะอาจารย์ โรงเรียนบ้านเกาะนอก(ประชานุเคราะห์)
ท่านผู้อำนวยการ คณะอาจารย์ โรงเรียนบ้านหนองบัว(จิตพิณิจ)และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความ
ช่วยเหลือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่าของปริญญาบัตรฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู-อาจารย์และ
ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ยุพิน ศรเพชร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	7
ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	7
ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	8
ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์.....	11
ขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์.....	14
ความหมายและคำสำคัญของคณิตศาสตร์.....	14
หลักสูตรและโครงสร้างของคณิตศาสตร์.....	16
ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์.....	17
จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์.....	21
เอกสารที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	22
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	22
คุณค่าของมัลติมีเดีย.....	23
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	25
หลักการและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	26
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในและต่างประเทศ.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการการศึกษาค้นคว้า.....	35
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้า.....	36
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	36
การดำเนินการทดลอง.....	39
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	 44
 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	 49
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	49
ความสำคัญของของการศึกษาค้นคว้า.....	49
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	49
การดำเนินการทดลอง.....	50
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
สรุปผลการวิจัย.....	51
อภิปรายผล.....	52
ข้อเสนอแนะ.....	54
 บรรณานุกรม	 56
 ภาคผนวก	 64
ภาคผนวก ก ราชนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ.....	65
ภาคผนวก ข แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาและแบบ ประเมิน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	 67

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก (ต่อ)	
ภาคผนวก ค ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและแบบทดสอบของเครื่องมือ.....	72
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	78
ภาคผนวก จ เซวณั้ปัญญาของเค้กที่มึปัญหาทางการเรียนรู้.....	114
ประวัติดยอผู้วิจัย.....	116

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา.....	45
2 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคนิค.....	45
3 คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน.....	46
4 แสดงคะแนนสอบหลังเรียน.....	46
5 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	47
6 คะแนนการทดสอบ.....	47
7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.....	17
3 การดำเนินการทดลอง.....	39
4 แผนการทดลอง.....	40

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญในการเรียนอย่างมากวิชาหนึ่ง เพราะใช้เป็นความรู้พื้นฐาน และใช้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิต (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2526:23) นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาและมีเหตุผล สามารถใช้เหตุผล ในการแสดงความคิด อย่างเป็นระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม ซึ่งนำมาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ประสบการณ์อื่น ๆ ต่อไป คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่จำเป็นต้องปลูกฝังตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพื่อให้ประชาชนของประเทศมี คุณภาพ (บุญทัน อยู่สมบูรณ์. 2529)

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ได้มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มา แก้ปัญหา เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามความมุ่งหวังของหลักสูตร ซึ่งในการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้อาศัยหลักการผสมผสานระหว่างคอมพิวเตอร์ ทำให้มีคุณสมบัติ เหนือกว่าเครื่องมืออื่น ๆ ในด้านการทำงานที่รวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และสามารถพัฒนาปรับปรุง เปลี่ยนแปลงให้ใช้กับงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอน อีกแนวทางหนึ่งที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้เรียนสามารถเรียน ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล มีอิสระในการใช้ช่วงระยะเวลา และ สถานที่เรียน (ชนาธร เจียรกุล. 2523 : 7)นักเรียนสามารถเรียนรู้ไปทีละขั้น เมื่อมีความเข้าใจถ่องแท้ดี แล้วจึงเรียนเรื่องต่อไป และยังสามารถบทวนบทเรียนซ้ำ ๆ ได้ตามความต้องการ และสามารถ นอกจากนั้นการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังมีข้อได้เปรียบสื่อต่าง ๆ ในการผสมผสาน สี สัน ภาพ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งมีอิทธิพลต่อความรู้ลึกของผู้เรียน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532: 39-44) และถ้าผู้เขียนโปรแกรมพยายามเขียนโปรแกรมให้มีลักษณะเป็นเนื้อหาและแบบทดสอบมี รูปภาพ สี ตัวอักษรและเสียง เพื่อพัฒนาบทเรียนให้น่าสนใจ เร้าใจ ทำให้มีผลการเรียนรู้ดีขึ้น (ดำรง ตาแจ่ม. 2536 : 34)

สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ การพัฒนาความสามารถด้านทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่กระทำได้ยาก เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้มีปัญหาทางการเรียนรู้ ทางด้านความคิดการ ใช้เหตุผล และความจำซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก แต่การที่จะ เรียนได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ปัญหาทางการเรียนรู้ เนื้อหาของ หลักสูตร ตลอดจนวิธีการสอน (ผดุง อารยะวิญญู. 2539) ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีทักษะทาง การเรียนรู้ ต้องเน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีการ ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่อง มีการแบ่งจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นข้อย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการ

เรียนรู้ และประเมินผล (Sedlak & Sedlak. 1985 : 8-13) นอกจากนี้วิธีการสอนควรยืดหยุ่น ตามความสามารถของแต่ละบุคคล มีสื่อการสอนที่น่าสนใจ เพื่อให้ให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจ สนุกสนาน และไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

จากข้อจำกัดในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ที่มีความสนใจสั้นมีปัญหาในการจำ การถ่ายโยงความรู้ การหาความสัมพันธ์ และสิ่งที่เป็นนามธรรมทำให้ปัญหาในการเรียนแทบทุกวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจ การเรียนรู้ สิ่งที่เป็นนามธรรม ดังนั้นการพัฒนาความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์ จำนวนตัวเลข จึงเป็นพื้นฐานบทเรียนที่ต้องทำความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ขั้นสูงต่อไป (บันลือ พุกกะวัน. 2525 : 117)

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จะช่วยแก้ปัญหาข้อจำกัดในการเรียนรู้ รับรู้ และส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นได้อีกทางหนึ่ง เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีลักษณะเป็นสื่อภาพ เสียง และตัวอักษร ในบางบทเรียนที่มีเนื้อหาและแบบทดสอบในบทเรียน ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ลักษณะการจัดบทเรียนยังสามารถเรียนเนื้อหาไปตามลำดับขั้น โดยจัดบทเรียนให้เริ่มจากบทเรียนที่ง่ายไปหายากสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำ ๆ ได้ ซึ่งตรงกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ที่เรียนรู้ช้ากว่าเด็กปกติและต้องทบทวนบทเรียนที่เรียนไปแล้ว เนื่องจากนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มักลืมง่าย (ผดุง อารยะวิญญู. 2539: 52) ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอีก

ประการหนึ่งคือ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ หลังจากทำแบบทดสอบจะมีข้อมูลบอกผลให้ทราบว่าตอบถูกหรือผิด ถ้าตอบถูกก็มีแรงเสริมทันที ถ้าตอบผิดก็สามารถแก้ตัวใหม่ได้พร้อมกับการกำลังใจ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เกิดกำลังใจ และทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียน เกิดเจตคติที่ดีในการเรียน มีความเชื่อมั่นในตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น

ทฤษฎีทางจิตวิทยาพื้นฐานของบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีจุดประสงค์ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องมีผู้สอน จึงต้องใช้เทคนิควิธีการทดแทนส่วนที่ขาดหายไปในการเรียนกับการสอนในชั้น ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงต้องอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาเข้าช่วย ดังนี้ (ไพโรจน์ เบาลือ. 2520; ชม ภูมิภาค . 2521; ประหยัด จิระวรพงศ์. 2530) ทฤษฎีสั่งรู้และการตอบสนอง (S-R Theory) โดยยึดหลักที่ว่า ความสำเร็จหรือการตอบสนองที่ถูกต้องจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นส่วนสำคัญในการรู้ ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่เสริมแรงกับผู้เรียนเช่น การเฉลยคำตอบ การให้คำชมเชยหรือเสียงปรบมือ จะทำ

ให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจ ซึ่งตรงกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Guthrie ที่ว่าเสนอสิ่งเร้าเป็นกรอบเล็กๆ แล้วผู้เรียนผู้เรียนทำการตอบสนองทันที การตอบสนองมากซึ่งเป็นไปตามหลัก

(Oporrant Conditioning) ของ Skinner การที่ผู้เรียนได้ทำการตอบสนองต่อกิจกรรมต่างๆของบทเรียนจำนวนมากด้วยความสนใจและกระตือรือร้น ที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ของผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ เป็นการเรียนโดยการกระทำ (Active Learning) ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีและมีความคงทนในการจำ และ (มาลินี จุฑะรพ 2537:81-83)อ้างถึงทฤษฎีของธอร์นไดค์ (Thorndike) กฎแห่งความพร้อม กฎของการฝึกหัด กฎแห่งความเป็นผล

จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนรายบุคคลที่มีศักยภาพสูง สามารถสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในปัจจุบันนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีขายกันอยู่ทั่วไป ส่วนใหญ่จะสร้างมาจากต่างประเทศ ซึ่งมีปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา วิธีการสอน ภาษาที่ใช้ และราคาสูง ส่วนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผลิตโดยคนไทยส่วนใหญ่จะเน้นการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการระดับสติปัญญาปกติ ไม่ได้เน้นเนื้อหา หลักและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการออกแบบ และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีเนื้อหา หลักและวิธีการสอนที่เหมาะสม ต้องใช้ประสาทสัมผัสหลายทางและต้องใช้สมาธิ ซึ่งจะช่วยให้สามารถเรียนรู้ได้ดี ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความเข้าใจจำนวนนับ 1-20 แก่นักเรียนปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาว่าจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก่นักเรียนเพียงใด อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมแก่นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ และในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนนับ 1-20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนนับ 1-20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการทดลองใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนนับ 1-20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการทดลองใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. ทำให้ครูที่สอน ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ในการสอน สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนนับ 1-20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ทำให้ครูผู้สอนนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ สามารถนำแนวทางไปจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในกลุ่มประสบการณ์ อื่น ๆ ได้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ไม่มีผลการเข้าสอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านเกาะนอก(ประชานุเคราะห์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดสุโขทัยเขต 1 จำนวน 6 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนนับ 1-20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดทำเป็นบทเรียน โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนนับ 1-20 ทั้งในรูปแบบตัวหนังสือ ข้อความ สี ภาพ เสียงบรรยาย และสามารถตั้งคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียนได้ มีการเสริมแรงเมื่อทำถูกต้อง ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ ในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน ใช้

ในการเรียนการสอน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหาและแบบทดสอบระหว่างเรียน จากบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสามารถเรียนซ้ำๆ ได้ และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวน เช่น การแทนค่าของจำนวนด้วยตัวเลขไทย ตัวเลขอารบิก การอ่านตัวเลขไทย และตัวเลขอารบิก

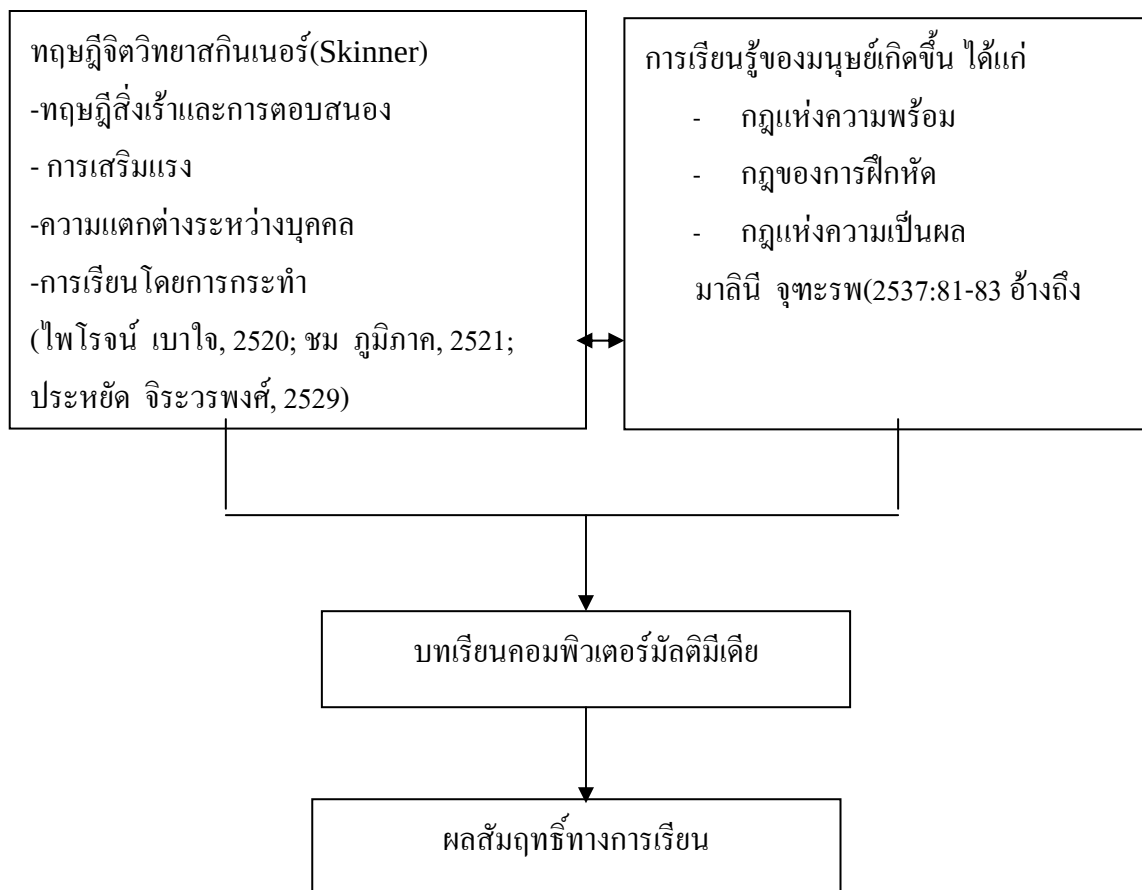
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัด ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ในการตอบแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ของกลุ่มตัวอย่างเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนนับ 1-20 ใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนและไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทั้งหมดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

กรอบแนวคิดในการวิจัย
ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมุติฐานในการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนนับ 1-20 ^{ชั้น}ประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวน 1-20 ^{ชั้น}ประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในครั้งนี ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียด ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
- 1.2 ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
- 1.3 ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
- 1.4 ขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

2. เอกสารเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

- 2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์
- 2.2 หลักสูตรและโครงสร้างของคณิตศาสตร์
- 2.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์
- 2.4 จิตวิทยาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

3. เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 3.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
- 3.2 คุณค่าของมัลติมีเดีย
- 3.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 3.4 หลักและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 3.5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

1.1 ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาให้ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ศรียา นิยมธรรม (2537 : 3) ให้ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ว่าเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabled Children) หมายถึง เด็กที่มีความผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่ง

หรือหลายอย่างของขบวนการพื้นฐานทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เกี่ยวกับความเข้าใจ การใช้ ภาษาพูด หรือภาษาเขียน ซึ่งความผิดปกติอาจเห็นได้ในลักษณะของการมีปัญหาในการรับฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกด หรือการคำนวณ ตลอดจนการรับรู้อันเป็นผลจากความผิดปกติทางสมอง แต่ไม่รวมถึงปัญหาทางสมอง และเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ อันเนื่องมาจากมองไม่เห็น ปัญญาอ่อน การเคลื่อนไหว ผิดปกติเนื่องจากร่างกายพิการ มีอารมณ์แปรปรวนหรือเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา

ผดุง อารยะวิญญู (2539 : 115) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) ไว้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยา ทำให้เด็กมีปัญหาในการใช้ภาษา ทั้งในการฟัง การอ่าน การพูด การเขียน และการสะกดคำ หรือปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางร่างกาย แขนขา ลำตัว สายตา การได้ยิน อารมณ์ และสภาพแวดล้อมตัวเด็ก

คันสนีย์ จัตรคุปต์ (2543 : 3-4) ได้ให้คำจำกัดความของเด็กที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ไว้ว่า “ความบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยาขั้นพื้นฐานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่านั้น ที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจ ภาษาหรือเกี่ยวกับการใช้ภาษา ไม่ว่าจะเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียน ซึ่งแสดงออกมาทางความสามารถที่ไม่สมบูรณ์ในการฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ หรือการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์” นอกจากนี้คำจำกัดความยังระบุต่อไปด้วยว่า ความบกพร่องในการเรียนรู้อย่างครอบคลุมสภาพต่าง ๆ เช่น ความบกพร่องในการรับรู้ ภาวะที่สมองถูกกระทบกระเทือนเพียงเล็กน้อย ภาวะความ บกพร่องในการอ่าน และความบกพร่องในการเข้าใจ

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ ทำให้เด็กมีปัญหาในด้านการใช้ภาษา การฟัง การอ่าน การเขียน หรือมีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตลอดจนปัญหาในเรื่องการเคลื่อนไหว อารมณ์ พฤติกรรม ซึ่งปัญหาของเด็กเหล่านี้ไม่สามารถเรียนหนังสือได้โดยใช้วิธีเดียวกันกับเด็กปกติ

1.2 ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ผดุง อารยะวิญญู (2542 : 3 – 5) ได้กล่าวถึงเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ อาจมีลักษณะดังนี้

1. มีความบกพร่องทางการพูด
2. มีความบกพร่องทางการสื่อสาร
3. มีปัญหาในการเรียนวิชาทักษะ
4. มีปัญหาในการสร้างแนวความคิดรวบยอด
5. การทดสอบผลการเรียนให้ผลไม่แน่นอน ยกแก่การพยากรณ์
6. มีความบกพร่องทางการรับรู้
7. มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว

8. มีอารมณ์ไม่คงที่ บางครั้งระเบิดอารมณ์ให้ผู้อื่น ความผิดหวังเล็กน้อย อาจทำให้เสียอารมณ์อย่างรุนแรงได้

9. โยกตัวหรือผงกศีรษะบ่อย ๆ

10. ลักษณะการนอนไม่คงที่ บางครั้งหลับบางครั้งไม่หลับ ไม่เป็นเวลาที่ไม่แน่นอน

11. มีพัฒนาการทางร่างกายไม่คงที่

12. มีพฤติกรรมไม่คงเส้นคงวา

13. เสียสมาธิได้ง่าย

14. แสดงพฤติกรรมแปลก ๆ

15. มีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อน

มีงานวิจัยหลายเรื่องที่ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ ทำให้เรามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้มากขึ้น ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยหลายเรื่องให้ข้อมูลที่สอดคล้องกัน ดังนี้

1. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่พบในระดับชั้นประถมศึกษา คิดเป็น 75 % ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทั้งหมดที่คัดแยกได้

2. เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เป็นชายมากกว่าหญิงในอัตราส่วน 3 ต่อ 1

3. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ส่วนมากมีระดับสติปัญญาเฉลี่ยประมาณ 94-98

4. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ในขั้นรุนแรงจะตรวจพบในระดับชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้น ป. 3, ป. 4

5. เมื่อโตขึ้นและเลื่อนชั้นไปเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ปัญหาการเรียนรู้ลดลง

6. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางภาษา (การฟัง พูด อ่าน เขียน) มีจำนวนมากกว่าเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

7. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้จำนวนมากเป็นเด็กที่เคยสอบตกเรียนซ้ำชั้น

8. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ส่วนหนึ่ง (ประมาณ 15 %) มีปัญหาทางพฤติกรรม

9. มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสามารถที่แท้จริงของเด็ก กล่าวคือ หากมีการวัดสติปัญญา (IQ) ของเด็กแล้วจะพบว่า ระดับสติปัญญาค่อนข้างสูงหรือสูงกว่าระดับสติปัญญาของเด็กที่มีปัญหาทางสติปัญญา แต่ผลการทดสอบทางด้านวิชาการได้คะแนนต่ำมาก ซึ่งความเป็นจริงแล้วเด็กน่าจะจะได้คะแนนสูงกว่านี้คะแนนจึงไม่เป็นตามความหวังของครู

10. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้บางคนมีปัญหาเกี่ยวกับสมาธิ กล่าวคือ เด็กอาจเสียสมาธิได้ หันเหความสนใจสู่ภายนอกห้องเรียนเสมอ

11. เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้บางคนมีปัญหาในการจัดระเบียบการทำงานเด็กบางคนจึงทำงานไม่สำเร็จตามที่ครูมอบหมาย หรือปากกา ดินสอ หรือวัสดุในการเรียนหรือมาโรงเรียนสายบ่อย เป็นต้น

12. มีปัญหาในการคิดลอกตัวอักษร ทางคณิตศาสตร์ หรือรูปทรงอื่น ๆ จากตัวอย่างลงสูงแบบฝึกหัด เด็กเรียนตัวอักษรกลับหลัง

สันสนีย์ นัตรคุปต์ (2543 : 25 – 33) ได้กล่าวถึง ประเภทและลักษณะความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งในอดีตเรียกว่าความบกพร่องทางด้านการทักษะทางวิชาการ ผู้ที่มีความบกพร่องทางด้านการทักษะทางวิชาการ ผู้ที่มีความบกพร่องมักจะเรียนไม่ทันเพื่อน ขาดทักษะในเรื่อง การอ่าน การเขียน และการคิดเลข

จากหนังสืออ้างอิง DSM IV (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) ได้รับบุรุษประเภทของความบกพร่องในการเรียนรู้ไว้ 4 ประเภท ดังนี้

1. ความบกพร่องทางการอ่าน (Reading Disorder)

เป็นความบกพร่องพบบ่อยที่สุดและมีผลกระทบต่อนักเรียนในวัยประถมศึกษา ร้อยละ 2 ถึง 8 เด็กจะเริ่มแสดงอาการบกพร่องทางการอ่านให้เห็น เมื่อเขาเริ่มอ่านเขาจะมีความลำบากในการรับรู้ การแยกแยะ หรือการจำตัวอักษร เช่น อ่าน สลับระหว่างตัวอักษรบี (b) กับ ดี (d) กับ จี (g) ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องยากสำหรับเขา

2. ความบกพร่องทางการเขียนในการเขียน (Disorder of Written Expression) เป็นสาเหตุที่ทำให้เด็กมีความยากลำบากในการเขียนตัวอักษร ต้องใช้เวลาและความพยายามมากกว่าคนอื่นที่จะเขียนให้ประณีต แม้จะพยายามเพียงใดลายมือของเขาจะอ่านแทบไม่ออกเลย เด็กที่มีความบกพร่องด้านการเขียนอาจจะเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านภาษา ด้านการแสดงออก ทำให้ไม่สามารถแต่งหรือเติมประโยคให้ถูกต้องตามหลักภาษาได้

3. ความบกพร่องทางด้านการคณิตศาสตร์ (Mathematics Disorder) การคิดคำนวณเลขเป็นขั้นตอนที่สลับซับซ้อนมาก แม้ว่าจะเป็นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ง่าย ๆ ก็ตาม การคิดคำนวณเลขเกี่ยวข้องกับการตระหนัก และจดจำจำนวนและสัญลักษณ์ การ จดจำข้อเท็จจริง เช่น การจำสูตรคูณ การเรียงลำดับตัวเลข และยังเกี่ยวข้องกับความเข้าใจ ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม เช่น หลักการต่าง ๆ ภาพของจำนวนและเศษส่วน

สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจเป็นเรื่องยากมากสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการคิดคำนวณเลข ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนความคิดรวบยอดหรือหลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้น มีแนวโน้มที่จะปรากฏชัดตั้งแต่ในช่วงต้น ๆ ของการเรียนและความบกพร่องที่เกิดขึ้นในชั้นสูง ๆ ขึ้นไป มักจะเกี่ยวข้องกับปัญหาในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4. ความบกพร่องที่ไม่สามารถเฉพาะเจาะจง (Learning Disorder Not Otherwise Specified)

DSM IV ยังให้รายการความบกพร่องในการเรียนประเภทอื่น ๆ อีก ที่ไม่เข้าเกณฑ์ของความบกพร่องในการเรียน คำนวน หมายถึงความบกพร่อง 3 ประเภทเกิดร่วมกันหรือความบกพร่องที่ไม่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากนัก

ศรียา นิยมธรรม (2543 : 41 – 52) ได้จัดกลุ่มลักษณะรวม ๆ ของปัญหาในการเรียนรู้ไว้

4 ด้านใหญ่ ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัยหรือการรู้คิด เช่น การคิดและการแก้ปัญหา
2. ด้านภาษา ได้แก่ การพูด การฟัง การเขียน และการอ่าน
3. ด้านกลไกการเคลื่อนไหว เช่น การประสานงานกันของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย
4. ด้านสังคม เช่น ความสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มีลักษณะของการมีปัญหาด้าน การพูด การฟัง การเขียน การอ่าน เสียสมาธิง่าย อารมณ์เสียง่ายเข้ากับเพื่อนยาก และการคิด คำนวนตัวเลข มีแง่มุมต่าง ๆ ที่เหลื่อมซ้อนกันและจำเป็นต้องอาศัยความสามารถของสมองหลาย ๆ ส่วน หลาย ๆ เรื่องร่วมกัน คนบางคน อาจ会有ความบกพร่องในการเรียนรู้มากกว่า 1 ด้าน เช่น ความสามารถในการเข้าใจภาษาเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้สำหรับการพูด ดังนั้นความบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่ขัดขวางความสามารถที่จะเข้าใจภาษา ก็ย่อมจะไปรบกวนพัฒนาทางการพูด และสกัดกั้นการเรียนรู้ที่จะอ่านและเขียนด้วยความผิดปกติเพียงส่วนเดียวของการทำงานของสมองก็สามารถที่จะมีผลกระทบต่อกิจกรรมและทักษะประเภทต่างๆ ได้อย่างมากมาย

1.3 ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2538 : 29-32) กล่าวถึงพฤติกรรมเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ว่า มักจะมีปัญหาด้านการกระชะ การคิดที่เป็นเชิงปริมาณ หรือ ภาษาสัญลักษณ์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านนี้ต่ำ ซึ่งเด็กที่มีปัญหาด้านคณิตศาสตร์มักจะมีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างดังนี้

1. ลืมตำแหน่งหน้ากระดาษ
2. ทำงานไม่สำเร็จใน 1 หน้าที่กำหนดให้
3. มีปัญหาในการอ่านเลขหลายหลัก
4. มีปัญหาในการจำแนกตัวเลขบางตัว เช่น 6-9, 2-5, 17-71
5. เขียนตัวเลขจากหลังมาหน้า
6. เขียนตัวเลขจากซ้ายมาขวา
7. มีปัญหาในการลากเส้นตัวเลข
8. มีปัญหาในการลอกรูปทรงต่าง ๆ และโจทย์ปัญหา

9. ไม่สามารถจำเงื่อนไขกฎข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์
10. มีปัญหาในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงบางเรื่อง
11. ทำผิดเพราะสะเพร่าบ่อย ๆ
12. ขอมแพ้ง่าย
13. มีปัญหาในการเชื่อมโยงจำนวนกับสัญลักษณ์
14. สับสนข้อมูลในแนวตั้งและการเว้นระยะ
15. ทำโจทย์ปัญหาไม่ได้
16. ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

เบญจมาพร ปัญญาขง (2549 : 7) กล่าวถึงปัญหาด้านการคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ว่า

1. ไม่เข้าใจค่าของตัวเลข (Concept of Number) ได้แก่ หลักสิบ ร้อย พัน หมื่น
2. นับเลขไปข้างหน้าหรือนับเลขย้อนหลังไม่ได้
3. คำนวณ $+$ $-$ $\times$ $\div$ ด้วยการนับนิ้ว
4. จำสูตรคูณไม่ได้
5. เขียนเลขกลับกัน 13 เป็น 31 3 เป็น E
6. เลขลบอาจทำผิดโดยเอาตัวเลขจำนวนน้อยลบออกจากจำนวนมาก เช่น $25-7=22$ เด็กจะ

เอา 5 ลบออกจาก 7 แทน เพราะว่า 5 เป็นตัวแทนของ 5

7. ยุ่งยากกับการตีโจทย์ปัญหา หรือการตัวเลขหลายตัว
8. บางคนอาจใช้วิธีท่องจำและหาคำตอบได้ แต่เมื่อให้แก่โจทย์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลับทำไม่ได้ เช่น ไม่สามารถแลกหรือทอนสตางค์ได้
9. ไม่สามารถทำตามขั้นตอนการคูณ/หารได้ โดยเฉพาะตัวเลขหลายหลัก
10. การคำนวณเลขทำจากซ้ายไปขวา แทนที่จะทำจากทางขวาไปซ้าย
11. ไม่เข้าใจเรื่องเวลา สอนเรื่องเวลาได้ยาก

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เด็กที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์มีลักษณะการแสดงออกทางพฤติกรรมคือการเขียนกลับหลัง การกระระยะไม่ดี จำสลับตัวเลข คล้ายกันเขียนสลับข้างกัน ไม่เข้าใจค่าของจำนวนค่าประจำหลัก ตีโจทย์ปัญหาไม่เป็น ไม่เข้าใจความคิดรวบยอด คูณหารเลขหลายหลักไม่ได้ ทำบวก ลบ คูณหารสับสนกันและท่องสูตรคูณไม่ได้ ขาดความเข้าใจในการคิดคำนวณ

1.4 ขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ผดุง อารยะวิญญู. (2537:5). ได้เสนอแนวทางกับครูผู้สอนเกี่ยวกับขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียน

แบบสำรวจปัญหาในการเรียน เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้สำรวจปัญหาในการเรียนของเด็ก ประกอบด้วยคำถาม 50 ข้อ ประเมินลักษณะปัญหาของเด็กในการเรียน 5 ด้านใหญ่ และ 25 ด้านย่อย ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 1-5 ใช้สำหรับเด็กในระดับประถมศึกษาเครื่องมือมีค่าความเที่ยงตรง ตามมาตรฐานของเครื่องมือในการวิจัยที่ดี มีค่าความเชื่อมั่น = .98 มีเกณฑ์ปกติ (Noms)

มี Noms ให้เปรียบเทียบ ผู้ประเมินเด็กต้องรู้จักเด็กเป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 3 เดือน จะเป็นครูประจำชั้น/ครูสอนเด็กประจำ

หลังจากกรอแบบสำรวจแล้ว นำข้อมูล Plot ลงในกราฟที่มีลักษณะ Profile ของเด็กดังนี้

หากเส้นกราฟในช่องเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1-3 ตั้งแต่ 1 ด้านย่อยขึ้นไป ถือว่าเด็กมีปัญหาในการเรียน แต่เด็กมีปัญหาในการเรียนนี้อาจเป็นเด็กได้ LD หรือเด็กปัญญาอ่อนระดับเรียนได้ (EMR) ก็ได้ จึงต้องทดสอบต่อไปในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 ใช้แบบสำรวจปัญหาการเรียนรู้เฉพาะด้าน

เป็นแบบสำรวจเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้โดยเฉพาะ (Specific Learning Disabilities ใช้อักษรย่อว่า SLD) สำรวจปัญหาในการเรียน 3 ด้าน คือ 1. ด้านการอ่าน 2. ด้านการเขียนและการสะกด 3. ด้านคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อย่อยทั้งหมด 100 ข้อ ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตั้งแต่ 1-5 ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน ครูผู้สอนจะต้องรู้จักเด็กเป็นอย่างดี ไม่น้อยกว่า 3 เดือน เด็กคนใดมีค่าเฉลี่ยของปัญหาตั้งแต่ 90 ขึ้นไป ถือว่ามีปัญหาในการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 สัมภาษณ์ผู้ปกครอง

ผู้ที่ทำหน้าที่คัดแยกเด็กต้องเชิญผู้ปกครองมาพบเพื่อสัมภาษณ์ผู้ปกครองของเด็กก่อนสัมภาษณ์ ควรให้ผู้ปกครองกรอกแบบซักประวัติเด็กเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเด็กให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ประเด็นการสัมภาษณ์ผู้ปกครองคือ การอ่าน เด็กมีปัญหาด้านใด เช่น เด็กอ่านเป็นคำไม่ได้เลย ไม่รู้จักตัวสะกด พยัญชนะ อ่านเป็นคำได้ แต่ไม่เข้าใจความหมาย อ่านเรื่องได้แต่จับใจความไม่ได้ อ่านเรื่องได้แต่เรียงลำดับเหตุการณ์ไม่ได้ ในด้านการเขียน เด็กเขียนตามคำบอกได้หรือไม่ เด็กลอกคำจากตัวอย่างได้หรือไม่ เด็กเขียนบรรยายความคิดเป็นข้อความยาว ๆ ได้หรือไม่ เด็กสะกดคำได้หรือไม่ มีปัญหาในการสะกดคำในลักษณะใด ลายมือของเด็กอ่านได้หรือไม่ ลักษณะลายมือเป็นอย่างไร เส้นโตกว่าบรรทัดเล็กกว่าบรรทัดหรือไม่ ไม่อยู่ในบรรทัด ไม่เป็นรูปแบบที่แน่นอนหรือมีลักษณะอย่างอื่น

ในด้านคณิตศาสตร์ เด็กเข้าใจจำนวนหรือไม่ บวก ลบ คูณ หาร ได้หรือไม่ เด็กมีปัญหาด้านโจทย์หรือไม่

ขั้นที่ 4 ทดสอบเด็กเป็นรายบุคคล

ครูสร้างแบบทดสอบเกี่ยวกับเรื่องความเข้าใจจำนวน 1-20 ที่หลักสูตรกำหนดให้นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้นักเรียนทดลองทำ ครูตรวจแบบทดสอบเพื่อหาความบกพร่องนำข้อมูลทั้ง 4 ขั้นมาประมวลเข้ากันแล้วพิจารณาว่าข้อมูลเด็กแต่ละชั้นสอดคล้องหรือไม่ ถ้าหากข้อมูลมีความสอดคล้องกันทั้ง 4 ชั้นหรือสอดคล้องอย่างน้อย 2 ชั้นและมีความรุนแรงในลักษณะที่ต้องการความช่วยเหลือ โดยครูพิจารณาว่าหากไม่ให้ความช่วยเหลือ โดยครูพิจารณาว่าหากไม่ให้ความช่วยเหลือเด็กแล้วเด็กจะไม่สามารถเรียนหนังสือได้ ไม่มีพัฒนาการทางการเรียนเท่าที่ควร เรียนไม่ทันเพื่อนจึงตัดสินใจว่าเป็น LD

ในการพิจารณาตัดสินนั้น ครูไม่ควรตัดสินเพียงคนเดียวควรร่วมกันตัดสินใจเป็นทีมซึ่งอาจจะประกอบด้วย ครูการศึกษาพิเศษที่มีความรู้เกี่ยวกับเด็ก LD ครูผู้สอนเด็กปกติ นักจิตวิทยา หรือนักวิชาการเกี่ยวกับด้านการศึกษาพิเศษอื่น ๆ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ (Mathematics) ตามพจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน (2525 : 162) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “คณิตศาสตร์ เป็นวิชาด้วยการคำนวณ”

เวบสเตอร์ (Webster. 1980) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มวิชาต่าง ๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ (Quantities) โดยการใช้จำนวนเลข (Number) สัญลักษณ์ (Symbols) เป็นเครื่องช่วย

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มของวิชาต่าง ๆ ได้แก่ เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ ขนาด รูปร่างและความสัมพันธ์โดยการใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์เป็นเครื่องช่วย

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึงกลุ่มของวิชาต่าง ๆ ที่ว่าด้วยการคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล มีความเห็นที่แน่นอนโดยอาศัยจำนวนเลขและสัญลักษณ์เป็นเครื่องมือสร้างความเข้าใจ และช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้หลายทัศนะ ดังนี้

วรรณิ โสมประยูร (2525 : 229) ได้พูดถึงความสำคัญว่า คณิตศาสตร์เป็นมรดกของวัฒนธรรมที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง การรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น การดูเวลา ซื้อขาย ค่าแรงงาน

ยุพิน พิพิธกุล และวรรณพรณ ดันบรรจง (2531 : 1 – 2) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เป็นวิชาเกี่ยวกับการคิด การใช้พิสูจน์อย่างมีเหตุผล กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง ช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณและ แก้ไขปัญหาเป็นโครงสร้างที่มีเหตุผลข้ออธิบายข้อคิดต่าง ๆ เช่น สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ทำให้เกิดความคิดที่เป็นรากฐานในการใช้พิสูจน์เรื่องอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งการคิดนั้นต้องคิดอยู่ในแบบแผนและมีรูปแบบขั้นตอนซึ่งจะต้องได้ตอบและจำแนกออกมาให้เห็น

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความจำเป็นและมีความสำคัญมาก ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ ด้านความคิด จากกิจกรรมประสบการณ์และของจริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการสื่อความหมาย ที่กำหนดด้วยสัญลักษณ์ และเป็นประโยชน์ในการนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์ในการสอนคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาถึงความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายชั้นดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เด็กมีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เด็กสามารถแก้ปัญหาได้

(สุรัช ขวัญเมือง 2522 : 8 ; อ้างอิงจาก Michaelis & Others. 1967 : 192) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันควรมีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ (Concept) เกี่ยวกับจำนวน โครงสร้าง ระบบจำนวน ความสัมพันธ์ การกระทำ และเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปกฎเกณฑ์คณิตศาสตร์ได้
2. เพื่อให้เด็กมีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เด็กมีความซาบซึ้งในวิธีการที่มนุษย์เกี่ยวข้องกับระบบ และเครื่องมือการวัดเพื่อความสนองความต้องการของเด็ก และเพื่อให้เด็กเข้าใจความหมายและกระบวนการของการวัด
4. เพื่อให้เด็กซาบซึ้งในวิชาคณิตศาสตร์ ในฐานะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม และเพื่อความเข้าใจคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นภาษาแสดง และบันทึกความคิดเกี่ยวกับปริมาณได้
5. เพื่อให้เด็กซาบซึ้งและสนุกสนานในคณิตศาสตร์ และมีความสนใจในทฤษฎีและนำไปปฏิบัติได้

จากความคิดเห็นของบุคคลต่าง ๆ พอสรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ต้องการให้นักเรียนมีโน้ตส (Concept) มีทักษะ (Skill) ในการคิดคำนวณ มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ สามารถนำไปแก้ปัญหาได้และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2.2 หลักสูตรและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

2.2.1 หลักสูตร

กระทรวงศึกษาธิการ (2544) กล่าวถึง หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและปลูกฝังให้ผู้เรียนมีลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระบบและรัดกุม
3. รู้จักคุณค่าของคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

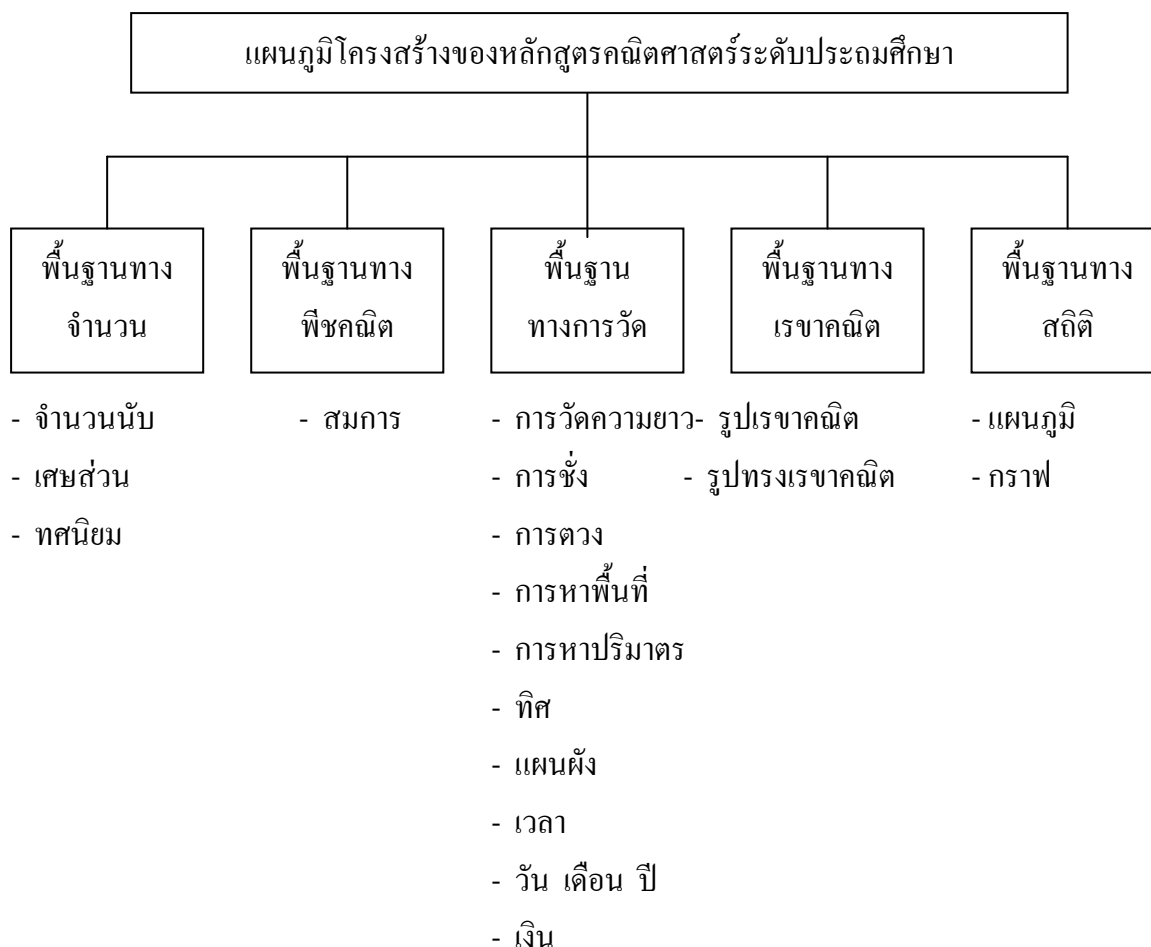
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ชีวิตประจำวัน (ฉวีวรรณ กิรติกร . 2528 : 34) กล่าวถึงคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้นความสำคัญของโครงสร้าง และวิธีการทางคณิตศาสตร์มากกว่าการคิดคำนวณแบบเครื่องจักร เครื่องยนต์ โดยที่ไม่มีความหมายหรือ เหตุผล การที่ครูสอนให้นักเรียนเข้าใจเรื่องราวและความเป็นมาของโครงสร้างคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อันเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

2.2.2 โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์

เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มีโครงสร้างอันประกอบด้วย พื้นฐานในด้าน ต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับจำนวนนับเศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการเป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องรูปเรขาคณิตและรูปเรขาคณิต
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิและกราฟต่อไปนี้

โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิโครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา

พุทธศักราช 2544

ที่มา : (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 18)

2.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 22 – 23) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ว่า

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีเน้นการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำจนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีนั้นเพราะเชื่อว่าวิธีดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ โดยเริ่มจากครูบอกสูตร กฎเกณฑ์ แต่ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่อง คือ

- 1.1 นักเรียนต้องจดจำ สูตร และกฎเกณฑ์ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยาก
- 1.2 นักเรียนจำสูตรต่าง ๆ ได้ไม่หมด
- 1.3 นักเรียนไม่ได้เรียนอย่างเข้าใจ ทำให้สับสนในการคิดคำนวณ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental – Learning Theory) เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ โดยที่กิจกรรมที่เด็กอยากรู้อยากเห็นจะเกิดการเรียนรู้ที่ดี แต่เหตุการณ์บางอย่างไม่ได้เกิดประจำ จึงทำให้เด็กขาดทักษะการเรียนรู้

3. ทฤษฎีทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เน้นให้เด็กคิดคำนวณกับความ เป็นอยู่ของคนในสังคม เด็กจะเรียนรู้ได้จากชีวิตจริง และเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ

ตามทฤษฎีแห่งความหมายเป็นทฤษฎีที่เรียนเลขได้ดีที่สุด สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ตาม ทฤษฎีแห่งความหมาย มีข้อเสนอแนะดังนี้

3.1 การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้ง ควรใช้ของจริงประกอบการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ มองเห็นชั้นต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง

3.2 ให้โอกาสนักเรียนแสดง แลกเปลี่ยนวิธีการคิดคำนวณของนักเรียนเองและควรให้นักเรียนได้ ชี้ให้เห็นถึงความยาก ตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องที่เรียนใหม่กับเรื่องที่เรียนมาแล้ว

3.3 ให้นักเรียนได้ใช้ความพยายามของตนในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็น เครื่องมือในการคิด

3.4 ควรใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในการช่วยสอนชั้นต่าง ๆ ให้มาก

3.5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเรียนใหม่ พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีคิด คำนวณที่นักเรียนทำด้วย ทั้งนี้อาจจะให้ออกไปแสดงวิธีทำบนกระดานให้เพื่อนร่วมชั้นดูก็ได้ นอกจากนั้นควรให้แสดงถึงวิธีการตรวจคำตอบด้วย

3.6 การฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำ แต่ควรฝึกฝนหลังจากที่นักเรียนเข้าใจถึง วิธีการนั้น ๆ เป็นอย่างดีแล้ว

3.7 ควรสอนซ้ำในเรื่องที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ จนกว่านักเรียนจะเข้าใจและทำได้อย่าง ถูกต้อง

3.8 ควรให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.9 ให้แบบฝึกหัดนักเรียนทำอยู่เสมอ เพื่อเป็นการฝึกทักษะในเรื่องที่เรียนมาแล้ว

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรมพรรย์ (2523 : 52 – 62) ได้นำหลักจิตวิทยาที่ควร นำมาใช้ในการทำแบบฝึกหัดดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ (Thorndike) เกี่ยวกับกฎการฝึกซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง ของ วัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่ว สามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัด ทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมทำได้ไม่ เหมือนเดิม ต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ๆ จะช่วยให้เกิดทักษะซ้ำ ๆ จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ควรคำนึงด้วยว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่ต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และความมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนนั้น ครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายากเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกแบบฝึก นอกจากนั้นการใช้แบบฝึกสั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต และการเรียนรู้มาให้นักเรียนได้ทดลองทำภาษาที่ใช้พูดใช้เขียนในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนและทำแบบฝึกในสิ่งที่ใกล้ตัว นอกจากจะจำได้แม่นยำแล้ว นักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อีกด้วยสอดคล้องกับวัยความสามารถ ความสนใจของนักเรียน

พรณี ชูทัย.(2522 : 142) ได้สรุปแนวคิดของนักจิตวิทยาการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

1. กฎแห่งผล จากหลักการของ Thorndike ที่กล่าวว่า การกระทำใด ก็ตามถ้าเป็นสิ่งที่ผู้กระทำพึงพอใจก็จะทำพฤติกรรมนั้น ๆ ซ้ำอีก ในทางตรงกันข้ามการกระทำใด ๆ ถ้ามีผลที่ไม่น่าพอใจ ผู้กระทำจะเลิกทำพฤติกรรมนั้น ดังนั้นแบบฝึกที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาข้อนี้ จึงต้องให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกนั้นได้พอสมควร และควรเน้นการใช้เทคนิคที่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน เช่น การชมเชย การให้รางวัล และควรมีคำเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้หลังจากทำแบบฝึกเสร็จแล้ว

2. การฝึกหัด สรุปจากผลการทดลองของ Watson ที่พบว่า การเรียนรู้เกิดจากการฝึกหัด และความใกล้ชิด โดยเฉพาะการฝึกนั้น เป็นการแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งซ้ำ ๆ เพื่อให้จำได้คงทน ซึ่งเป็นเรื่องจำเป็นในการฝึกทักษะต่าง ๆ ดังนั้นการสร้างแบบฝึกตามหลักจิตวิทยานี้ จึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำ ๆ เพื่อให้จำคำได้นานและสามารถเขียนได้ถูกต้อง เพราะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกหัดอยู่เสมอ

3. การเสริมแรง จากหลักการของ Thorndike ที่กล่าวว่า การกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรง จะทำให้มีแนวโน้มให้เกิดการกระทำนั้น ๆ อีก ส่วนการกระทำใด ๆ ที่ไม่ได้รับการเสริมแรงย่อมลดความถี่ของการกระทำนั้น ๆ ให้ห่างและหายไป ดังนั้นการเรียนการสอนผู้เรียนมีปัญหาอยู่แล้ว ครูจึงควรเสริมแรงด้วยการให้กำลังใจอย่างดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรักภาคภูมิใจในตนเอง และรู้สึกประสบผลสำเร็จในงานที่ทำ

4. แรงจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนต้นตัว อยากรู้อยากเรียน แบบฝึกที่น่าสนใจจะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากทำอยากฝึก และเกิดการเรียนรู้

หลักจิตวิทยาดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จะช่วยเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึก ที่ดีและน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน ทั้งช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างสนุกสนาน นักเรียนมีความพอใจที่จะเรียนและประสบผลสำเร็จในการเรียนนั้น

มาลีนิ จุฑะรพ (2539 : 10) ได้กล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Cognitive Development Theory) ว่าการพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กเล็กจนถึงวัยรุ่น จะมีพัฒนาการเป็นระยะ (Stage) ตามวุฒิภาวะและประสบการณ์ คือ

1. ขั้นการใช้ประสาทสัมผัส (Sensorimotor Stage) เป็นพัฒนาการทางสติปัญหาลำดับแรกที่เกิด - 2 ขวบ จะใช้ประสาทสัมผัส และตอบสนองต่อสิ่งเร้าและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น ทารกจะถือเต้านมเมื่อมีแสงสว่างมากระทบ เป็นต้น

2. ขั้นการเตรียมการ (Preoperational Stage) เป็นพัฒนาการทางสติปัญหาลำดับที่สองของเด็กวัย 3-7 ขวบ ซึ่งถือว่าตนเองเป็นใหญ่หรือเป็นศูนย์กลางของสังคม (Ego Centric) จึงเอาแต่ใจตนเอง ขาดความมีเหตุผล ขาดความรู้สึกลึกซึ้งชอบชั่วดี กฎหมายบ้านเมืองจึงไม่เอาผิดแก่เด็กอายุเกิน 7 ขวบ ที่กระทำความผิดทางกฎหมาย ขั้นนี้เป็นขั้นเตรียมการทางสมองที่จะเริ่มมีเหตุผลต่อไป

3. ขั้นเรียนรู้รูปธรรม (The concrete Operation Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กวัย 8-12 ปี สติปัญญาพัฒนาดีขึ้น สามารถใช้ความคิดในการเกิดสังกัปของวัตถุสิ่งของมีติดต่าง ๆ ได้แก่ ความกว้าง ยาว ลึก และมีติของเวลา วันนี้ พรุ่งนี้ มะรืนนี้ เข้าใจในการใช้เหตุผลและการเปรียบเทียบได้แก่ มากกว่า น้อยกว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า สั้นกว่า ยาวกว่า และเท่ากัน สามารถจัดรวมและจัดแยกประเภทของสิ่งของได้

4. ขั้นเรียนรู้สิ่งที่เป็นามธรรม (Formal Operation Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กวัยรุ่น (13-16 ปี) สติปัญญาของเด็กวัยรุ่นจะพัฒนาได้ดี จึงสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ตลอดจนตรรกศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังเข้าใจกฎเกณฑ์ของสังคมสามารถตัดสินใจแก้ปัญหา และทดสอบข้อสมมติฐานและข้อพิสูจน์ต่าง ๆ ได้

บลูม (Bloom. 1976 : 40) กล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง (Mastery Learning) คือ การจัดการเรียนการสอน โดยมีหลักสำคัญว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนวิชาที่จัดสอนในโรงเรียน จนถึงขั้นรู้เข้าใจอย่างชัดแจ้ง หากสามารถจัดการเรียน การสอนให้เหมาะสมกับบุคคล โดยให้เวลาเรียนเพียงพอกับความสามารถที่จะเรียน และให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนระหว่างที่เรียนทันที

รูปแบบการเรียนรู้แบบรู้แจ้งประกอบด้วย

1. ความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Cognitive Entry Behavior)
2. องค์ประกอบด้านจิตใจ (Effective Entry Characteristics)
3. คุณภาพการสอน (Quality Of Interaction)

การชี้แนะโดยการบอกจุดมุ่งหมายและความสำคัญของการเรียนก่อนเรียน

การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน

การเสริมแรง ที่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

การแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน

จากทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า หากผู้เรียนมีความตั้งใจ เรียนรู้จากสถานการณ์จริง หรือประสบการณ์ตรง และได้รับการส่งเสริมด้านความเข้าใจ จะเกิดความคิดรวบยอด ผู้เรียนจะเรียนรู้ ได้ดีนั้นผู้เรียนต้องมีการฝึกฝนซ้ำๆ เพื่อให้เกิดความเคยชิน และเป็นพื้นฐานการสอนให้เกิดความ แม่นยำ ชำนาญ รวดเร็ว สร้างแรงจูงใจกับเด็กให้มีความตั้งใจและสนใจเรียนได้ เมื่อทำถูกต้องให้แรง เสริม และความเข้าใจผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาไปสู่การเรียนรู้ในด้านนามธรรมได้

2.4 จิตวิทยาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ที่จะให้ผลตามวัตถุประสงค์นั้น ครูจะต้องวางแผนเป็นอย่างดีจัด กิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการของเด็กสอดคล้องกับเนื้อหา จุดมุ่งหมาย ทฤษฎีการเรียนรู้และ การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจิตวิทยาก็เป็นส่วนหนึ่งของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ สุรัชชัย ขวัญเมือง (2522 : 32) กล่าวว่าไว้ว่า

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนจะสอน
2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์หรือได้พบอยู่เสมอ
3. สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ส่วนย่อยกับส่วนใหญ่
4. สอนจากง่ายไปหายาก
5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและรู้วิธีที่จะใช้หลักการ
6. ให้เด็กฝึกหัดทำซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ
7. ให้นักเรียนรู้จากรูปธรรมไปหานามธรรม
8. ควรให้กำลังใจเด็ก
9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะต้องนำหลักจิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้ และ เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เด็กเกิดพัฒนาด้านความคิด ด้านเหตุผล การค้นพบและการแก้ไข ปัญหาด้วยตัวเอง นำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้และนำไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

บุญศิริ สุวรรณเพ็ชร. (2529 : 83) ให้ความหมายของ มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมเอาอุปกรณ์ประกอบภายนอก (Peripheral devices) ที่จำเป็นเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเนื้อเรื่อง (Text) รูปภาพ (Graphics) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) ประสานสัมพันธ์กันโดยใช้ CD-ROM และซอฟต์แวร์อื่น ๆ ได้แก่ Desktop publishing และโปรแกรมการจัดการเสนองาน (Presentation manager) การใช้สื่อผสม (Multimedia) ได้แก่ การทำงานประสานสัมพันธ์กันของอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกัน

พรทิพย์ อัจจิมารังสี. (2537 : 21) ให้ความหมายของ มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลาย ๆ สื่อเอามาผสมผสานกัน วิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อหนึ่งนั้นอาจทำให้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวการให้มีการประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวาง

เย็น ภูววรรณ (2538 : 159) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอและอื่น ๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

กิดานันท์ มลิทอง. (2539 : 83-84) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง “สื่อประสม” เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตหรือเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์รวมต่าง ๆ เพื่อการเสนอผลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาและเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วในลักษณะ Non-linear และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อ

นัยนา นุรารักษ์ และสมบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี (2539 : 251) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอข้อมูลในลักษณะ Nonlinear และเพิ่มความสามารถขึ้นจากการเสนอข้อมูลในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียงเท่านั้นมาเป็นการที่เราสามารถบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหว (Full-motion Video) ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย เสียงพูด เสียงดนตรี ฯลฯ

(Vaughan.L 2004 : 19) ให้ความหมายของ มัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อทำงานร่วมกันในลักษณะการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอผลงานที่เป็นข้อความมีการเคลื่อนไหวจากวิดีโอประกอบ หรือมีเสียงบรรยายร่วมกันไป

วิน (J.Winn. 2003 : 28) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย หมายถึง เป็นการนำหรือผสมผสานระหว่างข้อมูล ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวเสียงประกอบและวิดีโอรวมไว้เป็นหนึ่งเดียว ความจำเป็นของมัลติมีเดียในช่วงเริ่มแรกจะใช้ในการนำเสนอผลงาน การแสดงสินค้า ต่อมานำมาใช้ในการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้และให้ความสนุกสนานในบ้านความเป็นจริงเราสามารถนำระบบมัลติมีเดีย

มาช่วยในด้านธุรกิจ การตอบสนองสถานภาพการค้นคว้าและพัฒนา 멀티มีเดียในปัจจุบันน่าจะกล่าวได้ว่าได้ก้าวไกลจนถึงเข้าไปอยู่ในโลก 3 มิติ

จากความหมายดังที่กล่าวมา สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ อย่างมาผสมผสานกันเพื่อนำเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

3.2 คุณค่าของมัลติมีเดีย

การพัฒนาทางด้านมัลติมีเดียทำให้เกิดคุณค่าในหลายรูปแบบพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จและสมบูรณ์ในการเป็นผู้นำด้านการศึกษา นับตั้งแต่การสอน นโยบายด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดองค์ความรู้ นักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณค่าของมัลติมีเดียไว้ดังต่อไปนี้

ครรรชิต มัลลยวงศ์. (2535 : 76) กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์และสามารถนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา ระบบมัลติมีเดียทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้นมีสีสันและมีภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้นและมีส่วนช่วยงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1.1 ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ช่วยในการถ่ายทอดความรู้

1.3 ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความให้มีภาพและเสียงในรูปแบบลักษณะต่าง

2. ประยุกต์ใช้ในงานด้านธุรกิจ ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ เป็นภาพและเสียง เช่น การทำสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานเพื่อให้งานออกมามีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อพนักงาน นอกจากการทำ Simulation แล้วอาจใช้ในรูปแบบของการแสดง Presentation ของธุรกิจนั้น เพื่อแสดงจุดเด่นของกิจกรรมนั้น ๆ ให้บุคคลทั่วไปได้รับทราบ

3. งานออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกให้เห็นเป็นภาพ Solid

4. งานด้านดนตรี เป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้

5. เพื่อให้ข้อมูลต่างสถานที่ต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลต่าง ๆ กับผู้ที่มาสถานที่นั้น ๆ เช่น ในศูนย์การค้าหรือโรงแรม จะติดตั้งประกอบอยู่ในตู้เรียกว่า Information

กิดานันท์ มลิทอง. (2535 : 198) กล่าวว่า ปัจจุบันคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ปัจจุบันก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษาและลักษณะพิเศษที่สามารถจะเอื้ออำนวยในการเรียนการสอนและบริหารให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหวแก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้

3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

4. ลักษณะของบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่ช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่งโดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

5. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

โรเซนบอร์ก (Rosenborg. 1993 : 65) กล่าวว่า ปัจจุบันได้มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้มากมาย เช่น มัลติมีเดีย คือการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation), ภาพนิ่ง (Still Images), ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext), และวิดีโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ จากคำจำกัดความเหล่านี้สามารถสรุปถึงคุณประโยชน์ได้ดังนี้

1. มัลติมีเดียสามารถช่วยลดงานด้านเอกสาร ปัญหาด้านเอกสารเป็นข้อสำคัญเพราะเอกสารจำนวนมากที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน เช่น งานพิมพ์, งานประชาสัมพันธ์ ฯลฯ ต่างสร้างภาระในการเก็บรักษา และเสียเวลาในการค้นคว้าข้อมูลที่ซับซ้อนยากต่อการจัดหมวดหมู่มัลติมีเดียสามารถแก้ปัญหาด้วยการแปลงข้อมูลเป็นดิจิทัลที่สามค้นหา, แก้ไข, สำเนา เพื่อลดความยุ่งยากเกี่ยวกับระบบเอกสารลงได้

2. การเพิ่มไฮเปอร์เท็กซ์ให้กับงานของคุณ คือสารบัญการค้นหาในเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สามารถค้นหาในเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่สามารถค้นหาความหมายของคำต่าง ๆ ในเอกสาร และสร้าง Hot Links ในส่วนที่แตกต่างกันในแต่ละเอกสาร โดย Hot Links คือส่วนหนึ่งที่อยู่ในไฮเปอร์เท็กซ์ ที่สามารถกระโดดหรือข้ามหัวข้อที่ไม่สนใจ ไปยังหัวข้อที่ต้องการทราบและแสดงความหมายของคำนั้น ๆ อย่างละเอียด

3. การเพิ่มเสียงให้กับงานของคุณ “เสียง” เป็นสิ่งที่สามารถใช้ในการติดต่อสื่อสารและเป็นสิ่งที่ต้องอย่างหนึ่งในชีวิต ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการส่งข้อมูล, การรับข้อมูลจากภายนอก และการสร้างความเพลิดเพลินในแง่ของการพักผ่อน

4. การเพิ่มภาพนิ่งให้กับงานของคุณ ภาพนิ่ง หรืออิมเมจ (Images) มีบทบาทสำคัญในทางธุรกิจ หลังจากที่ใช้สามารถสร้างภาพและสเกลพร้อมทั้งตัวหนังสือบนงานคอมพิวเตอร์และสามารถพิมพ์ภาพออกมาในประสิทธิภาพ 300 จุด/นิ้ว (dpi) โดยเครื่องพิมพ์เลเซอร์

5. การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวให้กับงานของคุณ การสร้างภาพเคลื่อนไหวสามารถดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหวในเทคนิคเดียวกับการทำภาพยนตร์ การเกิดภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ

จากคุณค่าที่กล่าวแล้วข้างต้น มัลติมีเดียเป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ต่องานหลาย ๆ ด้าน อาทิ เช่น ทางด้านการศึกษา ด้านธุรกิจ ด้านดนตรี เป็นต้น ในด้านการศึกษา นั้นมัลติมีเดียจะช่วยให้นักเรียนมีความน่าสนใจ มีสีสันและเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่นักเรียน นอกจากนี้ยังสามารถลดความยุ่งยากของงานเอกสารเช่นการพิมพ์ซ้ำ การจัดหมวดหมู่ การเก็บรักษาเพราะข้อมูลจะถูกเก็บแบบดิจิทัล

3.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เกียรติกศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก.(2545:130) และ ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรสสส.(2541:11)กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาได้จำแนกประเภทไว้หลายรูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน พอสรุปเป็นรูปแบบใหญ่ ๆ ได้ 5 รูปแบบดังนี้

3.3.1 แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำมาเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการบททวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทศึกษาเนื้อหาใหม่นี้จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนจะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

3.3.2 แบบฝึกหัด/ฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้จัดทำแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ได้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแบบฝึกหัด/ฝึกปฏิบัติเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญ ๆ ได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3.3.3 แบบสถานการณ์จำลอง (Simulations) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปของแบบการจำลอง (Simulations) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดในสถานการณ์จริง

3.3.4 แบบเกม (Games) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ที่มีความสนุกสนานเพลิดเพลินจนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจ ในการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จึงนิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษาไปจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

3.3.5 แบบการทดสอบ (Tests) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับทันที (Immediate feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีก

สรุปประเภทของมัลติมีเดียเป็นการสร้างความเข้าใจในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบใด โดยแต่ละรูปแบบนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

3.4 หลักและทฤษฎีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ไพโรจน์ เบาใจ . (2520) ชม ภูมิภาค . (2521) ประหยัด จิระวรพงศ์.(2530) กล่าวว่าถึงทฤษฎีทางจิตวิทยา สกินเนอร์ (Skinner) ใช้เป็นพื้นฐานของการสร้างบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีจุดประสงค์ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องมีผู้สอนจึงต้องใช้เทคนิควิธีการทดแทนส่วนที่ขาดหายไปในการเรียนกับการสอนในชั้น ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงต้องอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาเข้าช่วย ดังนี้

1. ทฤษฎีสั่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) โดยยึดหลักที่ว่า ความสำเร็จหรือการตอบสนอง ที่ถูกต้องจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป แต่ละกรอบจะมีคำถามหรือกิจกรรมที่ง่ายสำหรับผู้เรียน โดยมุ่งหวังว่าผู้เรียนจะตอบถูก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ

2. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นส่วนสำคัญในการรู้ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่เสริมแรงกับผู้เรียนเช่น การเฉลยคำตอบ การให้คำชมเชยหรือเสียงปรบมือ จะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจึงต้องเพิ่มการเสริมแรงลงไปในบทเรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียนต่อไป

3. สิ่งเร้ากับการตอบสนองเกิดขึ้นใกล้เคียงกัน(Continuity) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Guthrie ที่ว่า เสนอสิ่งเร้าเป็นกรอบเล็กๆแล้วผู้เรียนผู้เรียนทำการตอบสนองทันที

4. การตอบสนองมากซึ่งเป็นไปตามหลัก (Oporrant Conditioning) ของ Skinner การที่ผู้เรียนได้ทำการตอบสนองต่อกิจกรรมต่างๆของบทเรียนจำนวนมากด้วยความสนใจและกระตือรือร้น ที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ของผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

5. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแสดง ความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ ผู้เรียนจะบรรลุ จุดมุ่งหมายของบทเรียนได้เท่ากันเพียงแต่ใช้เวลาในการเรียนไม่เท่ากันตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนและไม่จำเป็นต้องพร้อมเพียงกัน

6. การเรียนโดยการกระทำ (Active Learning) ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีและมีความคงทน ในการจำ

เสาวณีย์ สิกขามันฑิต (2528 : 29) ได้กล่าวถึงหลักการ และทฤษฎีการผลิตชุดการสอนขึ้น สามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ โดยมีหลักการและทฤษฎีที่ควรคำนึงถึง คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เป็นการนำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลใช้ เช่น ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social)

จากความแตกต่างดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอน จึงพยายามหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น ๆ

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-media Approach) คือการนำสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้ สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้เพื่อเปลี่ยนการเรียนเดิม ที่ยึดหลักผู้บรรยายเป็นแหล่งให้ความรู้มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นหลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเอง

3.3 การมีแรงเสริม คือผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ที่ตนทำได้อีกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็ทราบได้ว่าไม่ถูกต้องนั้นคืออะไร เพื่อใครตรงพิจารณาให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขามีโอกาสที่จะทำได้สำเร็จเหมือนคนอื่น

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ มีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุง จนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เป็นที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกใช้

มาลินี จุฑารพ(2537:81-83 อ้างถึงทฤษฎีของ Edward L. Thorndike)กล่าวถึงทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยง เซอร์นไคท์ (Thorndike) ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง เป็นทฤษฎีที่รองรับมัลติมีเดียทางการศึกษาที่สำคัญ เป็นการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยมีตัวเสริมแรงเป็นตัวเชื่อมระหว่างปัจจัยในการเกิดการเรียนรู้ทั้ง 2 การเริ่มต้นการเกิดการเรียน จะเกิดในลักษณะการลองผิดลองถูก กล่าวคือ เมื่อมีสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งปรากฏก็จะมี การตอบสนองหลาย ๆ ครั้ง ถ้าการตอบสนองใดเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ในการตอบสนองสิ่งเร้า ก็จะเกิดในรูปแบบนี้เรื่อย ๆ ไป

จากการทดลองดังกล่าวเซอร์นไคท์ (Thorndike)ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญไว้ดังนี้

กฎแห่งความเป็นผล (Law of Effect) เป็นกฎที่มีความสำคัญมีอิทธิพลต่อการออกแบบและผลิตมัลติมีเดีย สารสำคัญของกฎกล่าวว่าการกระทำใด ก็ตามที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ก็มีแนวโน้มว่าการกระทำหรือพฤติกรรมนั้นจะเกิดขึ้นอีกนั้นก็หมายความว่า ผลของการตอบสนองที่ทำให้เกิดความพึงพอใจจะเป็นตัวการสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง

กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้กล่าวว่า เมื่อใดก็ตามมนุษย์เกิดความพร้อมในการทำกิจกรรมในกิจกรรมหนึ่งจะพอใจในการทำกิจกรรมนั้น ขณะเดียวกันหากพร้อมที่จะทำแต่ไม่ได้ทำจะเกิดความไม่พอใจและตรงกันข้าม ถ้าไม่พร้อมที่จะทำกิจกรรมแต่จำเป็นต้องทำย่อมเกิดความไม่พอใจต่อการทำกิจกรรมนั้น ๆ จากกฎแห่งความพร้อมนี้เมื่อนำไปอธิบายร่วมกับกฎแห่งความพอใจ จะสรุปได้ว่า ความพร้อม ความพอใจ และการเรียนรู้เกี่ยวข้องกัน หากจะทำให้ภาวการณ์เรียนรู้มีประสิทธิภาพ ก็ควรทำให้เกิดภาวะความพอใจและความพร้อมก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความพอใจ

กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Practice) กฎนี้กล่าวว่า การกระทำหรือการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ จะมีผลทำให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองนั้นแน่นแฟ้นยิ่งขึ้นและถ้าหากการตอบสนองนั้นลดความถี่ลง ความแน่นแฟ้นของการเชื่อมโยงก็จะลดลงเช่นเดียวกัน

การฝึกหัดนี้ต้องคำนึงถึงเสนอว่า การฝึกหัดนั้นต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของกฎแห่งความพอใจด้วย จึงจะเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ การฝึกหัดใด ๆ ก็ตามถ้าไม่ได้ฝึกหัดด้วยความพอใจก็จะไม่เกิดผลต่อการเรียนรู้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 92-94) ได้กล่าวในเรื่องแนวคิดและหลักการในการนำชุดแบบฝึกเกม ชุดการสอน มาใช้ในระบบการศึกษา ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความต้องการความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจ โดยมีครูแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิมการจัดการเรียนการสอนแต่เดิมนั้น เราใช้ครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการต่าง ๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ให้ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปของแบบฝึก เกม ชุดการสอน การเรียนในลักษณะนี้ ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ในส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การใช้สื่อการสอนในปัจจุบันได้คลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่าง ๆ แต่เดิมนั้นการผลิตและการใช้มักจะออกมาในรูปแบบต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้เป็นสื่อเดี่ยว ๆ มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างผสมผสานกันให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมในเป็นแบบฝึก เกม ชุดการสอนอันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอน คือเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเป็นใช้สื่อการสอน เพื่อช่วยผู้เรียนเรียนคือ ให้ผู้เรียนหยิบและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยอยู่ในรูปของชุดการสอน แบบฝึก และเกม

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม แต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในห้องเรียน มีลักษณะเป็นทางเดียว คือ ผู้สอนเป็นผู้เรียนเป็นผู้ตาม ผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียน จะมีโอกาสได้พูดก็ต่อเมื่อผู้สอนให้พูด การตัดสินใจของผู้เรียนส่วนใหญ่จะตามผู้สอน ผู้เรียนเป็นฝ่ายเอาใจผู้สอนมากกว่าผู้สอนเอาใจผู้เรียน ผู้สอนวิจารณ์หรือพูดเยาะเย้ยผู้เรียนในชั้น โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้เรียนตอบไม่ถูกต้องตามที่ผู้สอนชอบหรือกระทำการผิดพลาด แต่ถ้าผู้เรียนทำอะไรดีควรแก่การชมเชย ผู้สอนจะนิ่งเฉยเสีย เพราะถ้าหากชมก็กลัวผู้เรียนจะเหลิงตัว ดังนั้นผู้เรียนไทยส่วนใหญ่จึงพกเอาประสบการณ์ที่ไม่น่าพึงพอใจเมื่อเดิมใหญ่ขึ้น ในส่วนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนนั้นแทบจะไม่มีเอาเลยเพราะผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ชอบให้ผู้เรียนคุยกัน ผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ เชื่อฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อเดิมได้ทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม ก็มักอยู่กันเพียงซอกเล็ก กระดานดำและแบบเรียนในห้องเรียนสี่เหลี่ยมแคบ ๆ หรือในสนามหญ้าซึ่งส่วนใหญ่ถูกปล่อยไว้กร้างเฉอะแฉะตามฤดูกาล ผู้สอนไม่เคยพาผู้เรียนออกไปสู่สภาพนอกโรงเรียนการเรียนการสอน จึงจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของ

กระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปของ ชุดการสอน

5. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ได้ยึดหลักวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และให้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเองโดยไม่มีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นจะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมและใช้แบบฝึกเกมชุดการสอน เป็นเครื่องมือสำคัญ

กล่าวโดยสรุป ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ควรคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้หลักจิตวิทยา การตอบสนองต่อสิ่งเร้า ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม การฝึกฝน การเสริมแรง และสภาพแวดล้อมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

3.5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มนต์ชัย เทียนทอง.(2540:29-30) กล่าวว่าปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเสนองาน การเรียนการสอนและการฝึกอบรม โดยเรียกว่าเป็นประเภท Authoring System แต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการสร้างโปรแกรมหาดังกล่าว คือ วัตถุประสงค์ในการใช้ และเนื้อหาสาระเป็นหลัก ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นขั้นตอนและมีระบบดังนี้

3.5.1. การกำหนดเป้าหมายในการสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย

กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ ของการสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย เป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยควบคุมให้การสร้างโปรแกรม เป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยต้องพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

3.5.1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย

ผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย

วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3.5.1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

3.5.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

3.5.2.1 ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหา ที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์

3.5.2.2 วิธีการนำเสนอเนื้อหา

3.5.2.3 ระยะเวลาการนำเสนอเนื้อหา

3.5.2.4 การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

3.5.2.5 วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรม กับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย

3.5.2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา

3.5.2.7 การเสริมแรง

3.5.3 การออกแบบ (Multimedia Design)

เมื่อได้รายละเอียดของเนื้อหา ตามขั้นตอน วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายตามที่กำหนด แล้วก็นำมาออกเพื่อที่จะนำเสนอได้ตามเป้าหมายซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.5.3.1 การเขียนบทดำเนินเรื่อง เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความอักษร คำอธิบายภาพ บทสนทนา ภาพเคลื่อนไหว การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง และอักษร รวมถึงเทคนิคพิเศษ (Effect) ต่าง ๆ

3.5.3.2 การจัดทำแผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยแต่ละส่วนจากจุดเริ่มต้นไปยังเป้าหมายให้มีความสัมพันธ์ ต่อเนื่อง ซึ่งเปรียบเสมือนแผนที่การเดินทาง ที่จะทำให้ไม่หลงทางไปกับความซับซ้อนของเนื้อหา

3.5.3.3 งานเชิงศิลป์ (Art Proof) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร ฉากหลังสี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่าง ๆ ให้กลมกลืนกัน

3.5.4 การเตรียมข้อมูล จะมีทั้งภาพ เสียง ข้อความและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งต้องมีการจัดเตรียม ไว้ก่อน ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องศึกษาเทคนิควิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลดังกล่าวบันทึกลงในโปรแกรมอย่างสมบูรณ์

3.5.5 การสร้างโปรแกรม (Authoring) เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ ไม่ว่าจะเป็นภาพ ข้อความ เสียง และ Animation Movies รวมกันเพื่อสร้างเป็นโปรแกรม โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามทีออกแบบไว้พร้อมทั้งกำหนดรายละเอียด เช่น Special Effect การทำ Animation ตามที่กำหนดไว้ใน Storyboard ในการสร้างโปรแกรมนี้อาจใช้ Authoring System ช่วยในการผลิต

3.5.6 ทดสอบโปรแกรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าเนื้อหามีความสมบูรณ์ ตามที่ออกแบบไว้หรือไม่รวมทั้งเป็นการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม และหาประสิทธิภาพของการใช้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้หรือไม่มีการทดสอบแต่ละขั้นตอนเมื่อเกิดปัญหา ก็จะนำไปแก้ไขใหม่จนสมบูรณ์

3.5.7 การจัดทำเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมในอนาคตเอกสารนี้จะมีรายละเอียดของขั้นตอนของการเรียน และ Storyboard ในการจัดทำเอกสารที่ดีและชัดเจนจะช่วยให้สะดวกในการบำรุงรักษา และการแก้ปัญหาโปรแกรมสามารถทำได้รวดเร็ว

3.5.8 การจัดเตรียมบทเรียน สำหรับผู้ใช้ เมื่อผ่านการทดสอบแล้วก็ถึงขั้นตอนที่จะนำโปรแกรมไปสู่ผู้ใช้ซึ่งต้องมีการวางแผนในการเลือกใช้สื่อและวิธีการติดตั้ง เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งาน

3.5.9 การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม ในการใช้โปรแกรมโดยทั่วไป จะต้องมีการคู่มือประกอบการใช้ที่ต้องไปศึกษาก่อน เพื่อทำความเข้าใจถึงการใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมที่มีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพพอก็จะช่วยลดภาระการทำคู่มือลงโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อดีในส่วนของการแนะนำการฝึกใช้โปรแกรม แต่อย่างไรก็ตาม ก็ควรมีคู่มือประกอบการติดตั้ง และแนะนำการเรียนรู้โปรแกรมอีกส่วนหนึ่งด้วย

กล่าวโดยสรุปแล้ว ขั้นตอนการออกแบบและผลิตมัลติมีเดีย แม้จะมีการยุ่งยากซับซ้อนอยู่บ้าง แต่เมื่อพิจารณาถึงความสะดวกในการใช้และประสิทธิภาพในการเสนอข้อมูลแล้วจะเห็นได้ว่าการนำเสนอด้วยมัลติมีเดีย จะช่วยลดภาระความยุ่งยากเดิม ที่นักการศึกษาและผู้สอนเคยประสบมาก่อนได้เป็นอย่างมาก

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ

3.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ

สุขเกษม อุยโต (2540 : บทคัดย่อ). ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสอนวิชา ประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปะภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี สำหรับเป็นเครื่องมือช่วยสอนในวิชา ประวัติการถ่ายภาพและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ทดลองกับนักศึกษาชั้น ปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน โดยทดลองรายบุคคล 3 คน ทดลองรายกลุ่มย่อย 12 คน และทดลองกลุ่มใหญ่ 30 คน โดยให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหา เมื่อจบทุกเนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบรวมท้ายบทเรียนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.83/91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สร้อยญา เชื้อทอง (2541:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเกมในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเกมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.80/94.00 2) นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเกมมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติที่สอนโดยครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2543) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ทักษะ ตามเกณฑ์ (2) ทักษะการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดีย เรื่องทักษะการเรียนรู้ในส่วนปัจจัยนำเข้า ผลลัพธ์ และผลกระทบอยู่ในระดับ “มาก” ส่วนกระบวนการอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

จุไรรัตน์ อินทรโอสธ (2545 : บทคัดย่อ). ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการบวกเลข กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน วัดหนองคลองเตย ตั้งตรงจิตร 8 และโรงเรียนวังปลาจีน อำเภอ จังหวัดนครนายก จำนวน 48 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โดยทำการทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ จากการทดลองเป็น 90.67/92.72

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการสร้างและพัฒนาอย่างมีระบบและมีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้ และถ้าเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างประเทศ

ลูซี่ (Lucy. 2000 : 53-60) ได้เปรียบเทียบวิธีการสอนจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนจากการใช้คู่มือครู เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของห้องสมุดออนไลน์ และการเรียนการใช้คู่มือครูสำหรับสอนและฝึกฝนทักษะการใช้ห้องสมุด โดยศึกษากับนักเรียนปีที่ 1 ที่สมัครเข้าชมรมโปรแกรมภาษาอังกฤษ ซึ่งได้ผ่านการทดสอบผ่านทางออนไลน์หรือสอบตามปกติในห้องเรียนแล้วนำมาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม นำมาเปรียบเทียบกับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมนี้ซึ่งนักเรียนทั้งสองกลุ่มก็แสดงให้เห็นว่าตนเองมีความมั่นใจในความสามารถของตนเองที่จะใช้ทรัพยากรที่มีในการเรียนพบว่ามีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดระหว่างทั้งสองกลุ่ม

ซูล (Sule. Wint 2001/2002 : 173-88) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีวะ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยทำการศึกษากับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา และระดับมหาวิทยาลัยที่เรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 108 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคิดเป็นร้อยละ 95 และผู้เรียนในระดับวิทยาลัยจะมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดีกว่าระดับมัธยมศึกษา

ชาร์ลอตต์; ซารา; และ มิเชล (Charlotte; Sarah; &Michael. 2002 : 79-88) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการพัฒนาการเรียนรู้คำศัพท์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาผลการ

ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการพัฒนาคำศัพท์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่ม แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม นักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้เข้าร่วมโครงการ “หยุดทุกงานอ่านทุกคน” เหมือนกัน ในช่วงที่ทั้งสองกลุ่มนี้ทำกิจกรรมหยุดทุกงานอ่านทุกคนตามปกติ นักเรียนในกลุ่มควบคุมจะมีการใช้หนังสือและเทปประกอบ ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองนั้นมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ ผลที่ออกมาแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนทั้งก่อนและหลังเรียนของทั้งสองกลุ่ม ซึ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองจะมีผลการเรียนรู้เรื่องคำศัพท์ดีกว่ากลุ่มควบคุม

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการสร้างและพัฒนาอย่างมีระบบและมีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้ และถ้าเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้จะสรุปได้ว่าในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ทางการศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างผลผลิตทางการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักการ ทฤษฎี แนวคิด และผลการวิจัยทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นต้น เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการผสมผสานสื่อที่หลากหลาย เพื่อนำเสนอเนื้อหาทั้งในรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนตลอดเวลา กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา (Active Learning) และมีผลในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเป็นรายบุคคล เพื่อให้สามารถพัฒนา ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และความพร้อมของผู้เรียนแต่ละคน เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้สามารถควบคุมบทเรียน และรับผิดชอบการเรียนด้วยตนเอง ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องยึดหลักการทางจิตวิทยา และดำเนินการพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบ หาประสิทธิภาพบทเรียนให้ได้ตามหลักเกณฑ์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาคิดอย่างแท้จริง จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินการดำเนินงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ไม่มีผลการเข้าสอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านเกาะนอก(ประชานุเคราะห์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้แบบสำรวจปัญหาทางการเรียนรู้ของศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู ภาควิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้และแปลผลข้อมูล (แบบ ครป) ชุดที่ 1 มี 8 ด้าน มีข้อคำถาม 57 ข้อ เมื่อหาคะแนนเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์แสดงว่าเป็นเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จะเป็นเด็ก LD หรือเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
2. ใช้แบบสำรวจปัญหาการเรียนรู้เฉพาะด้าน(Specific Learning)สำรวจปัญหาใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านการอ่าน 2) ด้านการเขียน 3) ด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อสอบทั้งหมด 80 ข้อ ครูผู้ประเมินจะต้องรู้จักเด็กไม่น้อยกว่า 3 เดือน จากนั้นครูผู้สอนนำคะแนนชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 มารวมกัน ถ้าข้อมูลทั้งสองชุดมีผลตรงกันแสดงว่าเป็นเด็กบกพร่องทางการเรียนรู้
3. สัมภาษณ์ผู้ปกครองของเด็ก ให้ผู้ปกครองกรอกประวัติเด็กเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็ก

4. ทดสอบเด็กเป็นรายบุคคลโดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบความรู้ ความจำ ความเข้าใจเรื่อง จำนวน 1-20 เพื่อตัดสินว่าเป็นเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

5. ประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาของเด็กที่ได้รับการคัดแยกแล้ว โดยผู้ที่ได้รับการอบรมการใช้แบบประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาสำหรับเด็กอายุ 2-15 ปี ที่สร้างขึ้นโดยกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ระดับ IQ ตั้งแต่ 90 ขึ้นไป ได้รับการตัดสินว่ามีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มี 1 ชุด มี 2 ตอน คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีเนื้อหาและแบบทดสอบท้ายบทเรียน เรื่องจำนวน 1-20
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องจำนวน 1-20

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เช่น หลักการสร้างแบบทดสอบการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจ ของพวงรัตน์ ทวีรัตน์(2540:34)

3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องจำนวนนับ 1-20 แบบปรนัย ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา 1 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

2. การตรวจหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Content Validity) ของเนื้อหาและแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบลงความเห็นว่าคุณสมบัติข้อสอบแต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยกำหนดแนวคิดเห็นไว้ ดังนี้

- +1 = แน่ใจว่าข้อทดสอบตรงกับวัตถุประสงค์ข้อนั้น
 0 = ไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบตรงกับวัตถุประสงค์ข้อนั้น
 -1 = แน่ใจว่าข้อทดสอบไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ข้อนั้น

3. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วเลือกใช้แบบทดสอบที่มีค่าดัชนีมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 และตัดหรือปรับปรุงแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีน้อยกว่า 0.5 (Index of Objective Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:117; อ้างอิงจาก Rowinell and Hambleton, 1977)

3.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.2.1 ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2544 เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์ของเนื้อหา วิธีการสอน การวัดและประเมินผลการเรียน

3.2.2 วิเคราะห์ผู้เรียนในด้านประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมายและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อความเหมาะสม

3.2.3 การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรประถมศึกษา 2544 ที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้เมื่อจบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วนักเรียนต้องมีความสามารถ

3.2.4 จัดลำดับเนื้อหาและการออกแบบการนำเสนอบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยอาศัยวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพร้อมทั้งให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและแบบทดสอบ พร้อมรับคำแนะนำเพื่อมาปรับปรุงและแก้ไข

3.2.5 นำเนื้อหาของบทเรียนที่ได้จัดลำดับไว้เขียนเป็น Story board เพื่อนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.2.6 นำบทเรียนที่ได้เขียนเป็น Story board ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล การศึกษาพิเศษและด้านเทคโนโลยี ตรวจสอบด้านเนื้อหาและวิธีการเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมรับคำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไข ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.2.7 นำบทเรียนที่ได้เขียนเป็น Story board ที่ได้รับการแนะนำ แล้วมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยอาศัยโปรแกรมในการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Authoring System) คือ โปรแกรม Authorware Version 7.01 ที่สามารถใช้กับโปรแกรม Windows ในการเขียนโปรแกรมอาศัยระบบของโปรแกรมที่มีอยู่ในระบบ โดยเขียนตาม Story board ของบทเรียน

3.2.8 นำบทเรียนที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีตรวจสอบเทคนิคในการสร้างรูปแบบการนำเสนอ พร้อมรับคำแนะนำเพื่อปรับปรุงและแก้ไข

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. แบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา 1 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา 1 ท่าน โดยใช้เกณฑ์คุณภาพด้านเทคนิคและด้านเนื้อหาที่กำหนดค่าของคะแนนมีดังนี้

เกณฑ์คุณภาพด้านเทคนิคและด้านเนื้อหา

ระดับคะแนน 4.51 - 5.00 หมายถึงระดับคุณภาพ ดีมาก

ระดับคะแนน 3.51 - 4.50 หมายถึงระดับคุณภาพ ดี

ระดับคะแนน 2.51 - 3.50 หมายถึงระดับคุณภาพ ปานกลาง

ระดับ คะแนน 1.51 - 2.50 หมายถึงระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

ระดับคะแนน 1.00 - 1.50 หมายถึงระดับคุณภาพ ใช้ไม่ได้

2. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าคะแนนเฉลี่ยที่นำมาใช้ได้ 3.51 ขึ้นไป หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไปจึงจะนำมาใช้ดำเนินการทดลองได้ ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในด้านเนื้อหา การใช้ภาษา แบบทดสอบ การเสริมแรง และการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนดี ปานกลาง อ่อน ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยทดลองแบบ 1: 1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการสอบถามและสัมภาษณ์ เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 6 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน โดยทดลองแบบ 1:1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อศึกษาจบแต่ละตอน ให้ทำแบบทดสอบ หลังเรียนหลัง เมื่อจบบทเรียนแล้ว เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนามโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 2 ไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน โดยทดลองแบบ 1: 1 โดยผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 80/80

การดำเนินการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 249) ดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ภาพประกอบ 3 การดำเนินการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย มีดังนี้

E	แทน	กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ฝึกโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
X	แทน	การฝึกโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและทดสอบท้ายบทเรียน
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนการทดลอง

ใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทดสอบก่อนเรียน เรียนเนื้อหา ทดสอบระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน

วิธีการรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเสนอให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขออนุญาตผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อใช้กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามลำดับขั้นกับกลุ่มตัวอย่าง ขึ้นฝึกหัดเสริมทักษะ ขึ้นวัดผล ประเมินผล ใช้เวลา 6 สัปดาห์ จันทร์ถึงศุกร์ 5 วัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 30 ครั้ง

ครั้งที่	แผนการทดลอง
1	ทำการทดสอบก่อนเรียน
2	เรื่อง จำนวน 1-5 และ 0 และทดสอบท้ายบทเรียน
3	เรื่อง จำนวน 1-5 และ 0 และทดสอบท้ายบทเรียน
4	เรื่อง จำนวน 1-5 และ 0 และทดสอบท้ายบทเรียน
5	เรื่อง จำนวน 1-5 และ 0 และทดสอบท้ายบทเรียน
6	เรื่องจำนวน 1-5 และ 0 และทดสอบท้ายบทเรียน
7	เรื่องจำนวน 1-5 และ 0 และทดสอบท้ายบทเรียน
8	เรื่องจำนวน 1-5 และ 0 และทดสอบท้ายบทเรียน
9	เรื่องจำนวน 6-10 และทดสอบท้ายบทเรียน
10	เรื่องจำนวน 6-10 และทดสอบท้ายบทเรียน
11	เรื่องจำนวน 6-10 และทดสอบท้ายบทเรียน
12	เรื่องจำนวน 6-10 และทดสอบท้ายบทเรียน
13	เรื่องจำนวน 6-10 และทดสอบท้ายบทเรียน
14	เรื่องจำนวน 6-10 และทดสอบท้ายบทเรียน
15	เรื่องจำนวน 6-10 และทดสอบท้ายบทเรียน
16	เรื่องจำนวน 11-15 และทดสอบท้ายบทเรียน
17	เรื่องจำนวน 11-15 และทดสอบท้ายบทเรียน
18	เรื่องจำนวน 11-15 และทดสอบท้ายบทเรียน
19	เรื่องจำนวน 11-15 และทดสอบท้ายบทเรียน
20	เรื่องจำนวน 11-15 และทดสอบท้ายบทเรียน
21	เรื่องจำนวน 11-15 และทดสอบท้ายบทเรียน
22	เรื่องจำนวน 11-15 และทดสอบท้ายบทเรียน

ครั้งที่	แผนการทดลอง
23	เรื่อง จำนวนนับ 16-20 และทดสอบท้ายบทเรียน
24	เรื่อง จำนวนนับ 16-20 และทดสอบท้ายบทเรียน
25	เรื่อง จำนวนนับ 16-20 และทดสอบท้ายบทเรียน
26	เรื่อง จำนวนนับ 16-20 และทดสอบท้ายบทเรียน
27	เรื่อง จำนวนนับ 16-20 และทดสอบท้ายบทเรียน
28	เรื่อง จำนวนนับ 16-20 และทดสอบท้ายบทเรียน
29	เรื่อง จำนวนนับ 16-20 และทดสอบท้ายบทเรียน
	ทำการทดสอบหลังเรียน

ภาพประกอบ 4 แผนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเปรียบเทียบจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนทั้งหมดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมดจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและประเมินระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เกณฑ์ประเมินโดยวิธีพิสัย ดังนี้

คะแนน 35 - 40 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ ดีมาก

คะแนน 33 - 34 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ ดี

คะแนน 22 - 29 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ ปานกลาง

คะแนน 20 - 24 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ พอใช้

คะแนน 0 - 19 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ ต้องปรับปรุง

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจำนวนนับ 1-20 เปรียบเทียบคะแนน

ก่อนกับหลังเรียนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทดสอบแบบ The Wilcoxon Matched Pairs Signed–Ranks test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (นิภา ศรีไพโรจน์, 2533:93).

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Objective Consistency : IOC โดยใช้สูตรของโรวินเนลลีและแฮมเบิลตัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540:117; อ้างอิงจาก Rowinell & Hambleton, 1977)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความเห็น} \\ \text{แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

1.2 การหาค่าประสิทธิภาพของแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต . 2528)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพ $\frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{B}$ ของแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในแต่ละหัวข้อคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน)

E_2 แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนในหัวข้อนั้น ๆ คิดเป็นร้อยละ)

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนที่นักเรียนทำได้

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนทำได้

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งกลุ่ม

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณจากสูตร(ล้วน สายยศและอังคณาสายยศ.2538:79)

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ

The Wilcoxon Matched Pairs Signed–Ranks test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533:93).

$$\text{สูตร} \quad D = Y - X$$

เมื่อ D แทน ค่าความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่

X แทน คะแนนก่อนการทดลอง

Y แทน คะแนนหลังการทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำคะแนนรวมแบบทดสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ เรื่องจำนวน 1-20 และนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยดำเนินการดังนี้

1. รวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนที่ได้ทั้งหมด เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ 80/80
2. รวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไป เปรียบเทียบเกณฑ์ความสามารถที่ตั้งไว้ในระดับดี
3. รวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการทดสอบของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test) นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (นิภา ศรีไพโรจน์, 2533 : 92)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 ตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพ 80/80 มีเนื้อหา 4 บทและแบบทดสอบท้ายบทเรียนทั้ง 4 บท จำนวนบทละ 10 ข้อ ผลการทดลองปรากฏตามตาราง 3 ตาราง 4 และตาราง 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ ทำแบบทดสอบหลังเรียน 1 ชุด จำนวน 40 ข้อ ผลการทดลองตารางที่ 6 และการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย ก่อนกับหลังเรียน ผลการทดลองปรากฏตามตาราง 7

ตาราง 1 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา เรื่องจำนวน 1-20
มี 4 บท บรรจุอยู่ในแผ่น CD-ROM 1 แผ่น โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์	4.85	ดีมาก
เนื้อหาและการดำเนินการ	4.30	ดี
แบบทดสอบตรงตามจุดประสงค์	4.45	ดี
รวมเฉลี่ย	4.53	ดีมาก

จากตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา เรื่องจำนวน 1-20 โดยผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื้อหาและการดำเนินการ อยู่ในเกณฑ์ดี และด้านแบบทดสอบตรงตามจุดประสงค์ ดี

ตาราง 2 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคนิค เรื่องจำนวน 1-20
มี 4 บท บรรจุอยู่ในแผ่น CD-ROM 1 แผ่น โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
ภาษา ตัวอักษรและเสียง	4.45	ดี
การออกแบบหน้าจอ	4.38	ดี
การนำเสนอบทเรียน	4.25	ดี
การเสริมแรง	4.67	ดีมาก
เนื้อหาและแบบทดสอบ	4.48	ดี
รวมเฉลี่ย	4.45	ดี

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคนิค โดยผู้เชี่ยวชาญ ภาษา ตัวอักษรและเสียงอยู่ในเกณฑ์ดี การออกแบบหน้าจออยู่ในเกณฑ์ดี การนำเสนอบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี การเสริมแรงอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เนื้อหาและแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์ดี

ตาราง 3 คะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 4 ชุด ชุดละ 10 ข้อ จำนวน 6 คน

คนที่	คะแนน เต็ม 10	คะแนน เต็ม 10	คะแนน เต็ม 10	คะแนน เต็ม 10	คะแนน เต็ม 40
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3	บทที่ 4	คะแนนรวม
1	10	10	10	9	39
2	10	9	9	8	36
3	10	10	9	8	37
4	10	10	9	8	37
5	10	9	9	9	37
6	9	9	9	8	35
รวม	59	57	55	50	221
รวมเฉลี่ยร้อยละ			92.08		

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนผลการสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 4 ชุด ได้คะแนนรวมเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนทุกคนเท่ากับ 92.08 คะแนน โดยคะแนนเต็มของแบบทดสอบทั้ง 4 ชุด เท่ากับ 240 คะแนน ได้คะแนนรวม 221 แตกต่างกัน 19 คะแนน

ตาราง 4 แสดงผลคะแนนสอบรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ แต่ละคนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 6 คน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

คนที่	คะแนน 40 คะแนน
1	37
2	34
3	35
4	35
5	35
6	34
รวม	210
รวมเฉลี่ยร้อยละ	87.50

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียน 6 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 ได้คะแนนรวม 210 คะแนน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.50

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการเรียนรู้ (E_1/E_2)

การสอน	$\sum X$	A	B	N	E_1	E_2
สอบระหว่างเรียน	221	40	-	6	92.08	-
สอบรวมหลังเรียน	210	-	40	6	-	87.50

จากตาราง 5 พบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการสอบย่อยในแบบบทสอนแต่ละบทคือ E_1 มีค่าเท่ากับ 92.08 และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการสอบรวมหลังการเรียน คือ E_2 มีค่าเท่ากับ 87.50 ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 92.08 / 87.50

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 หลังเรียน

ตาราง 6 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 หลังเรียน

คนที่	คะแนนจากการทดสอบ	ระดับ ความสามารถ
	แบบทดสอบรวมหลังเรียน(40 คะแนน)	
1	37	ดีมาก
2	34	ดี
3	35	ดีมาก
4	35	ดีมาก
5	35	ดีมาก
6	34	ดี
รวมคะแนนเฉลี่ย(Mean)	35	ดีมาก
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD.	1.09	

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียน 6 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในภาพรวมและรายบุคคล อยู่ในระดับ ดีมาก มีอยู่สองอันดับ อันดับแรกคือ คนที่ 1 ได้ คะแนน 37 อันดับที่ 2 มี 3 คน ได้คะแนน 35 อันดับที่ 3 อยู่ในระดับ ดี มี 2 คน ได้ คะแนน 34 คะแนนเฉลี่ย(Mean) 35 อยู่ในระดับ ดีมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)=1.09

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 ก่อนกับหลังเรียน

ตาราง 7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 ก่อนกับหลังเรียน

คนที่	คะแนน (100 คะแนน)		ผลต่างของ คะแนน D = Y - X	ลำดับที่ ความ แตกต่าง	ลำดับต่างเครื่องหมาย	
	ก่อนเรียน X	หลังเรียน Y			บวก	ลบ
1	17	37	20	1	1	-0
2	9	34	25	6	6	-0
3	12	35	23	4	4	-0
4	13	35	22	3	3	-0
5	14	35	21	2	2	-0
6	10	34	24	5	5	-0
T = 0*					T + = + 21	T - = - 0

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งสรุปขั้นตอนและผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวน 1-20 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 หลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจำนวน 1-20 ก่อนกับหลังเรียน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวน 1-20 มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ยังเป็นแนวทางแก่ครู พ่อแม่ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ นำไปใช้ในการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ให้สามารถเข้าใจ เป็นการพัฒนา ความรู้ ความเข้าใจ แก่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ดีขึ้น

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์มีระดับสติปัญญาปกติ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวน 1-20 มีระดับสติปัญญาปกติ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านเกาะนอก (ประชานุเคราะห์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้แบบสำรวจปัญหาทางการเรียนรู้ของ ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู ภาควิชาการศึกษา พิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกว่ามีปัญหาในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีเนื้อหาและแบบทดสอบระหว่างเรียน
2. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design ดังนี้

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กที่มีปัญหาในการเรียนทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ระยะเวลาทดลอง 30 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยในวันจันทร์ถึงวันศุกร์จะเป็นการสอนจำนวน 1-20 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนเรียนเนื้อหา แบ่งเนื้อหาเป็น 4 บท คือ บทที่ 1 จำนวน 1-5 และ 0 ให้เรียนเนื้อหาและทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 2 จำนวน 6-10 ให้เรียนเนื้อหาและทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 3 จำนวน 11-15 ให้เรียนเนื้อหาและทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน บทที่ 4 จำนวน 16-20 ให้เรียนเนื้อหาและทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน เมื่อเรียนทั้ง 4 บทแล้วจึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

1. ขั้นตอนการทดลอง

1.1 ผู้วิจัยขออนุญาตผู้บริหารสถานศึกษาของกลุ่มตัวอย่างและชี้แจงรายละเอียดสรุปประจำ

ชั้น

1.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบความรู้ ความจำ ความเข้าใจเรื่องจำนวน 1-20 จำนวน 40 ข้อ ก่อนการทดลอง (Pretest) เป็นรายบุคคล

2. ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจำนวน 1-20 ที่ผู้จัดทำสร้างขึ้น จำนวน 4 บท ซึ่งจะทำการทดสอบท้ายบทเรียนจำนวน 10 ข้อ ทุกบทเรียน เป็นการทดสอบระหว่างเรียน

3. ขั้นตอนหลังการสอน

3.1 เมื่อครบกำหนดระยะเวลาในการทดลอง 30 ครั้ง ผู้วิจัยได้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ โดยมีอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Posttest) เป็นรายบุคคล

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 การศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องจำนวน 1-20 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนในการหาเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้คือ 80/80

1.2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนใช้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วสรุประดับตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือระดับดี

1.3 การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยใช้การสถิติของ วิลคอกซัน (The Wilcoxon Matched Pairs-Ranks Test) นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งมีประสิทธิภาพ 92.08/87.50 โดยนักเรียน 6 คน ทำแบบทดสอบในแต่ละบทของได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.08 และนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้คะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละ 87.50

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.09 และคะแนนเฉลี่ย 35 อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือระดับดี

3. การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาค้นคว้าเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จำนวน 1-20 ได้ประสิทธิภาพ 92.08/87.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้ดำเนินการปรับปรุงเป็นระบบ คือ เริ่มจากผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน กำหนดจุดมุ่งหมายและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการออกแบบเป็นส่วนๆ จัดเตรียมความพร้อมสำหรับการสร้างบทเรียน จากนั้นดำเนินการสร้างปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ และดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข จำนวน 2 ครั้ง จึงนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามกระบวนการวิจัย อีกทั้งนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ตลอดเวลาและจากการสังเกตนักเรียนระหว่างเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจในบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น ภาพ เสียง ตัวอักษรและเทคนิคอื่น ๆ นักเรียนยังสามารถที่จะเรียนและทบทวนบทเรียนได้หลายครั้งตามความแตกต่างของความสามารถของนักเรียน จึงทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 มีประสิทธิภาพ 92.08/87.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนสามารถทำทดสอบระหว่างเรียนได้ และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คิดเป็นร้อยละ 92.08/87.50 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความรู้ ความจำ ความเข้าใจ เข้าใจง่าย มีภาพประกอบบทเรียน มีเสียง อธิบาย เข้าใจง่าย คำที่ใกล้เคียงภาพชัดเจน เสียงชัดเจนตัวหนังสือชัดเจน ทำให้นักเรียน เรียนได้ดี ปรับปรุงแบบทดสอบท้ายบทเรียนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ ให้เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิตามลำดับขั้นตอน ทำให้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมุติฐาน

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวน 1-20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อยู่ในระดับดีมากซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ระดับดี

จากการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 ที่สร้างขึ้นได้ผ่านการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาบทเรียนการออกแบบบทเรียน ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย ซึ่งผลการประเมินโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ผ่านการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมนักเรียน การเรียนด้วย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและแปลกใหม่จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสามารถแสดงเนื้อหาที่น่าสนใจ ซึ่งมีทั้งรูปภาพ สี และเสียง ซึ่งจะช่วยให้ความสนใจของนักเรียน อีกทั้งนักเรียนยังสามารถทดลองทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2541 : 285) เรวัตติ์ อำทอง (2541 : บทคัดย่อ) และบุญสืบ พันธุ์ดี (2537 : บทคัดย่อ) ที่พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์จะช่วยให้ นักเรียนมีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากการศึกษาพบว่านักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาก เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีการนำเสนอรูปภาพ ตัวอักษร และเสียง ที่เกิดขึ้นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนมีจิตภาพในการคิดเปลี่ยนแปลงแก้ไขรูปภาพให้มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับของเดิม จึงทำให้เกิดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความสามารถของสมองที่พยายามคิดให้แตกต่างไปจากของเดิม เพื่อไปสู่ความคิดใหม่ เป็นพรสวรรค์อย่างหนึ่งที่ซ่อนอยู่ในตัวของนักเรียน ซึ่งจะมีระดับมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไป สามารถพัฒนาให้เพิ่มขึ้นได้ด้วยการฝึกฝนและการจัดการเรียนการสอน พจรินทร์ ลิขิตวรชาติ (2538 : 52) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ในระดับดีมาก

นอกจากนี้การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น นักเรียนจะมีการเรียนอย่างอิสระไม่มีครูมาคอยควบคุม นักเรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง อีกทั้งบรรยากาศในการเรียนไม่เคร่งเครียดจนเกินไป ซึ่งตรงกับแนวคิดของ โรเจอร์ (Roger. 1970 : 78-80) ได้ศึกษาและเสนอแนะแนวทางจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้าง ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ไว้ว่าทุกคนทำงานด้วยความสบายใจ ไม่ต้องหวั่นวิตกกังวลกับคำว่า หรือหวั่นวิตกว่าคะแนนจะไม่ดี จัดให้มีภาวะในการเรียนรู้ อย่างเสรีเช่นการเรียนซ้ำ ๆ การเรียนโดยไม่จำกัดเวลา เฮลเดรธ (Heldreth. 1978 : 470) กล่าวถึงการส่งเสริมให้เกิด ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ในกระบวนการเรียนการสอนว่า ความคิดของนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้ดีขึ้นได้โดยสร้างบรรยากาศในห้องนักเรียนรู้สึกเป็นอิสระ ไม่ถูกควบคุมจากระเบียบวินัยที่เคร่งครัดเกินไป และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากประการการเรียนรู้ ที่ใช้เป็นบทเรียนสร้างขึ้นตามหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับเด็ก โดยคำนึงถึงความสนใจ และความเหมาะสมกับวันของเด็กประการที่สองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล

การศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี รวมทั้งได้มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้ได้ผลอย่างดีแล้วจึง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากการศึกษาพบว่า การสอนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีบรรยากาศในการสอนดีมีการนำเสนอบทเรียนด้วยรูปภาพ สี เสียงและตัวอักษร ทำให้นักเรียนมีความสนใจ นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัวและการประเมินค่าจากครูและคอมพิวเตอร์ ยังสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ นักเรียนจะเรียนช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับพื้นฐาน และความสามารถของนักเรียนเอง ซึ่งตรงกับแนวคิดของประชิด อินทะกนก (2542 : 47-48) คริกค์แซงค์ และเม็ทคาล์ฟ (Cruickshank, Bainer and Metcalf 1995 : 253) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีลักษณะเด่นคือระบบการนำเสนอที่มีการเชื่อมโยง เนื้อหาถึงกันอย่างรวดเร็ว การเชื่อมโยงสามารถทำให้ทั้งภาพ ตัวอักษร อีกทั้งยังสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความต้องการ ซึ่งตรงกับแนวคิดของ เพราะภาพจากของจริง เสียงจะช่วยกระตุ้นความสนใจ และทำให้ผู้เรียนเข้าใจดี ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ ที่นักเรียนใช้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้จึงทำให้นักเรียนสามารถหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมายในอินเทอร์เน็ตได้ทุกเวลา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ครูผู้สอนควรอธิบายวิธีการใช้บทเรียนอย่างละเอียดแก่นักเรียน

1.2 ครูผู้สอนควรอยู่ดูแล คอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านตัวโปรแกรมบทเรียน หรือทางด้านตัวคอมพิวเตอร์ในระหว่างเรียน

1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้น มีเนื้อหาแบบทดสอบระหว่างเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.4 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตอย่างใกล้ชิด เพื่อให้บทเรียนมัลติมีเดียที่ผลิตออกมามีประสิทธิภาพ

1.5 ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลักในการที่จะนำภาษา หรือภาพมาใช้ประกอบบทเรียน

1.6 ในปัจจุบันการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถสร้างได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเป็นหรือไม่ เนื่องจากปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปมากที่มีประสิทธิภาพและง่ายต่อการสร้างบทเรียน และยังช่วยประหยัดเวลา และลดข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมอีกด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

2.2 ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไปควรจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในระดับชั้นอื่นบ้างเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองตั้งแต่ยังเยาว์วัย

2.3 ครูผู้สอนควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ขึ้นในโรงเรียนเพื่อพัฒนาด้านทักษะการคิด การคิดคำนวณ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2535). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอดิสัน เพรสโปรดักส์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). **หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกียรติศักดิ์ พันธลำเจียก. (2545). **เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. ปทุมธานี : คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2535). **เทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ (NECTEC) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน.
- _____. (2536, สิงหาคม). “มัลติมีเดีย-เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้,” **วารสารราชบัณฑิตยสถาน ฉบับผนวก(1)**.
- _____. (2540). **รวมคำบรรยาย เพื่อการสร้างวิสัยทัศน์ในงานไอที**. กรุงเทพฯ : กองบริการ สื่อสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- จุไรรัตน์ อินทรโอสธ. (2545) . **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการบวกเลขกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ กิรติกร. (2528). “แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา,” ใน **เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์)** หน่วยที่ 1-7. หน้า 1-61.นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชม ภูมิภาค. (2521). “ตำราแบบเรียนโปรแกรมกับมหาวิทยาลัยเปิด” **วารสารการศึกษา**. 14,3-14.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). **เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ดำรง ตาแจ่ม. (2536). **การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบเนื้อหา**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง . (2541). **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : วังกลมโปรดักชั่น.

- ธนกร เจียรกุล. (2523). **การเปรียบเทียบผลการจัดลำดับการสอนในบทเรียนโปรแกรมด้วยวิธีอุปมาและอุปนัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทวีศักดิ์ จันดานรักษ์ . (2543) . **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทักษะการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.
- นภดล วรรณาคม. (2538). **การถ่ายภาพ**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการภาพยนตร์และภาพนิ่ง คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2533). **สถิตินอนพารามตริก**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮาส์.
- บุญเกื้อ ควหาเวช. (2543). **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). **พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา**. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เบญจมาพร ปัญญาขง. (2543). **คู่มือช่วยเหลือเด็กบกพร่องด้านการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ประจิต อินทะกนก. (2542, กรกฎาคม). “การเรียนการสอนด้วยอินเตอร์เน็ต,” **วารสารการศึกษา เอกชน**. 8 (87).
- ประสาธ อิศรปริดา. (2522). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : การไฟฟ้การัด.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2530). **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อมรการพิมพ์ 327 หน้า
- ผดุง อารยะวิญญู. (2533). **การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. กรุงเทพฯ : บรรณกิจเทรดดิ้ง.
- _____ (2537). **การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว.
- _____ (2539). **การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทราไทยเพรส จำกัด.

- _____ (2542). **การเรียนรู้ระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ** กรุงเทพฯ :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ผดุง อารยะวิญญู. (2542). **เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ พี เอ อาร์ต
แอนด์พริ้นติ้ง.
- พัชรี พลางค์. (2536, กันยายน). “การเรียนรู้ด้วยตนเอง,” **วารสารรามคำแหง**. (ฉบับพิเศษ).
- พจรินทร์ สิทธิวรชาติ. (2538). **การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบที่มี
ผลสัมฤทธิ์ ต่อความคิดสร้างสรรค์** วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ :
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พนอม แก้วกำเนิด. (2533). **หลักการของหลักสูตรการประถมศึกษาและมัธยมศึกษาฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2533**. กรุงเทพฯ : ครูสภา
- พรรณี ชูทัย. (2522). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อัมรินทร์
การพิมพ์.
- ไพโรจน์ เบาใจ. (2520) **คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรม**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2540). **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม).
กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มาลีณี จุฑะรพ. (2539). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ.
- ยุพิน พิพิธกุล และวราพรรณ ดันบรรจง. (2531). **สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ :
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เย็น ภู่วรรณ. (2538). **การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน**. รายงานสรุปผลการ
สัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต นิสิต
ปริญญาโท โสตทัศนศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เรวัติ อ่ำทอง. (2541). **การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สื่อวัสดุกราฟิกเพื่อใช้
ประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น**. วิทยานิพนธ์ ก.ศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น.

- วรรณิ โสมประยูร. (2525). “วรรณกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ” ในเอกสารการสอน
วิชาวรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่ 1-7. หน้า 214-293. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
 กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). **57 วิธีสอน**. กรุงเทพฯ : ภาคเรียนเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศัสนี นุตรคุปต์. (2543). **ความบกพร่องในการเรียนรู้แอลดี : ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้**. กรุงเทพฯ :
 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ศรียา นิยมธรรม. (2537). **แบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2543). **ปัญหาที่ยุ่งยากทางการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2532, มกราคม-มีนาคม.). “เกมคอมพิวเตอร์: จุดเด่นที่น่าเลียนแบบ,”
ครูศาสตร์. 14(3): 39-44.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2541). **การพัฒนาวัตรกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ
 มัลติมีเดียสำหรับการสอน วิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น**. ปริญญาโท กศ.ม.
 (วิทยาศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2538). **คู่มือการดำเนินการสำรวจเด็กที่มีปัญหาทางการ
 เรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, กรมวิชาการ. (2537). **สรุปผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษา
 ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- สุขเกษม อุยโต . (2544). **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาประวัติการถ่ายภาพหลักสูตรศิลปการ
 ถ่ายภาพระดับปริญญาตรี**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) . กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร
- สุจิต เพียรชอบและสายใจ อินทร์มรรย. (2523). **วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ :
 ไทยวัฒนาพานิช.
- สุนนทิพย์ บุญสมบัติ. (2543). “ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา,” เอกสาร
ชุดพฤติกรรมการสอนของมัธยมศึกษา หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยสุโขทัย-
 ธรรมาธิราช.

- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2522). **วิธีสอนและการสัปดาห์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตการพิมพ์.
- สร้อยญา เชื้อทอง . (2541) . **ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบเกมในวิชา** . สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) . กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.
- โสภา ธรรมราวุธ. (2528). **การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาและความสนใจในวิชา ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้กับการ สอนปกติ**. ปรินิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. (2520). **เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). **เทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อำพล สงวนศิริธรรม. (2528). “ใช้ไมโครสอนซ่อมเสริม,” **คอมพิวเตอร์รีวิว**. 2(2). :118.
- Bloom, Benjamin S. (1976). **Human Characteristics and School Learning**. New York : Mc Graw-Hill.
- Borg, Walter and Gall, Merigith D. (1979). **Educational Research**. New York :
- Fehr, Howard and Phillips . J.M. (1972). **Teaching Modern Mathematics in the Dryden Press**.
- Friedman, L.I. (1972). “Programmed Lesson in Computer Programming for New York City High School Senior,” **Dissertation Abstracts International**. 35(02) : 799-A; August.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslie J. (1974). **Principle of Instructional Design**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné R.M. (1985). **The Condition of Learning and Theory of Instruction**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Heldreath, E.B. (1987). **Child Development**. 5th ed., New York : McGraw- hikk Book co.

J. Winn . (2003). *Variational Message Passing and its Applications*

[Thesisdownload] Ph.D. Thesis, Department of Physics, University of Cambridge,

Longman.Charlotte Boling; Sarah H. Martin; & Michael A. Martin. (online). Available:

[http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/shared/shared_main.jhtml;jsessionid=](http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/shared/shared_main.jhtml;jsessionid=ZWZP2FO1VCUBRQA3DIKSFGOADUNGIIVO?_REQUESTID=90691)

ZWZP2FO1VCUBRQA3DIKSFGOADUNGIIVO?_REQUESTID=90691. 2002.

Lucy Holman. (online). available : [http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/shared/shared](http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/shared/shared_main.jhtml;jsessionid=ZWZP2FO1VCUBRQA3DIKSFGOADUNGIIVO?_requestid=90691)

_main.jhtml;jsessionid=ZWZP2FO1VCUBRQA3DIKSFGOADUNGIIVO?_requestid=90691. 2000.

Piaget. (1969). *The Psychology of the Child*. New York: Basic Book.

Piaget. Jean. (1975). *The Child's Conception of Number*. New York: W.W. Norton.

Reese, Richard L.(1977). *A Comparative Study of the Lecture Method of*

Instruction with the Lecture Method Used in Conjunction with Mastery learning in Teaching Intermediates Algebra at a Floride Junior College, Dissertation Abstracts International. 37 : 4904-A

Rosenborg, Victoria and others. (1993). *A Guide to Multimedia*. Indiana: New Riders.

Sedlak.R.A. and D.M. Sedlak. (1985). *Teaching the Educable Mentally Retarded*.

Albany : New York: State University New York:

Simpson, R.W. (1922, December). *Creative Imagination. in American Journal of Psychology*. Vol. 39, No. 1-4.

Sule Bayraktar. (online). Available : [http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/shared/](http://vnweb.hwwilsonweb.com/hww/shared/shared_main.jhtml;jsessionid=ZWZP2FO1VCUBRQA3DIKSFGOADUNGIIVO_requestid=90691)

shared_main.jhtml;jsessionid=ZWZP2FO1VCUBRQA3DIKSFGOADUNGIIVO_requestid=90691. wint 2001/2002.

Vaughan, L. (2004). *Web Hyperlinks Reflect Business Performance: A Study of*

U.S. and Chinese IT Companies. Canadian Journal of Information and Library Science, 28(1), 17-31.

Webster, Noah. (1980). *Webster's New Twentieth Century Dictionary of the English Language : Unabridged, Based upon the Broad Foundations Laid Down by Noah Webster's 2nd ed.* London : William Collins.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือ

1. รศ.ดร. สุรัชย์ สิกขามันติ

การศึกษา

Ed.D.(Instructional Systems Technology) 2519 Indiana University, Bloomington,
Indiana, U.S.A. ด้วยทุน AID

M.S.in Ed.(Instructional Systems Technology) 2517 Indiana University, Bloomington,
Indiana, U.S.A. ด้วยทุน AID

ตำแหน่งทางวิชาการปัจจุบัน

- กรรมการบริหารหลักสูตรระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิต

วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

-กรรมการบริหารหลักสูตรระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

-ผู้อำนวยการสถาบันนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

2. นางสาวมะลิ คุ้มบุตร

กสม. การวัดผลทางการศึกษา

ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ(พิเศษ)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1

3. นางจินตนา อัมพรภาค

กสม. การศึกษาพิเศษ

ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการ

สำนักเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1

ภาคผนวก ข

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาและ
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวน 1-20

สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

จัดทำโดย นาง ยุพิน ศรีเพชร วิชาเอก การศึกษาพิเศษ รหัส 47199081019

.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)	หมายเหตุ
1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์						
1.1 ความเหมาะสมกับจุดประสงค์						
1.2 การเสนอเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์						
2. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
2.1 การเสนอเนื้อหาเป็นเอกภาพ (Unity)						
2.2 ความชัดเจนของการนำเสนอ						
2.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา						
2.4 ความน่าสนใจของเนื้อหา						
2.5 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน						
2.6 การใช้ภาพประกอบเหมาะสมสอดคล้อง						
2.7 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ						
2.8 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน						
3. แบบทดสอบครอบคลุมจุดประสงค์						
3.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์						
3.2 การได้ตอบของแบบฝึกหัด						
3.3 ความชัดเจนของข้อคำถาม						
3.4 วิธีการรายงานคะแนนในแต่ละข้อของแบบทดสอบระหว่างเรียน						
3.5 วิธีการรายงานคะแนนในแต่ละข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวน 1-20

สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1)

จัดทำโดย นาง ชุพิน ศรีเพชร วิชาเอก การศึกษาพิเศษ รหัส 4719908019

.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)	หมายเหตุ
1. ด้านภาพ ตัวอักษร และเสียง						
1.1 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย						
1.2 ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา						
1.3 การสร้างความสนใจด้วยเสียงและการเสริมแรง						
1.4 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน						
1.5 ความกลมกลืนของภาพและเสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน						
2. ด้านการออกแบบหน้าจอ						
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ให้อ่านได้ง่าย						
2.2 ขนาดของตัวอักษรในการนำเสนอเหมาะสม						
2.3 ความชัดเจนของการใช้สีของตัวอักษร						
2.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นสีต่างๆ						
2.5 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน						
3. ด้านการนำเสนอบทเรียน						
3.1 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ						
3.2 ความเหมาะสมของเทคนิค การนำเสนอบทเรียนและการเสริมแรง						
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ						
3.4 ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน						
3.5 ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหา						
4. การเสริมแรงในบทเรียน						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ควรปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)	หมายเหตุ
5. ด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ						
5.1 ความชัดเจนของคำสั่ง						
5.2 วิธีการสรุปผลคะแนนรวมท้ายแบบทดสอบ						
5.3 ความน่าสนใจเกี่ยวกับการได้ตอบแบบทดสอบ โดยใช้เมาส์คลิก การเสริมแรง						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่/...../.....

ภาคผนวก ค

ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและแบบทดสอบของเครื่องมือ

ตาราง แสดงคะแนนที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่ตรวจคำดัชนีความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20

การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาใช้สอนด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจของบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่1	คนที่1	คนที่1	
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 1	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 2	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 3	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 4	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 5	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง 0	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 6	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 7	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 8	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 9	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 10	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 11	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 12	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 13	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 14	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 15	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 16	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 17	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 18	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 19	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องจำนวน 20	+1	+1	+1	1.0

การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบท้ายบทเรียน วัดด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 มีจำนวน 4 บท บทละ 10 ข้อ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่1	คนที่1	คนที่1	
บทเรียนคอมพิวเตอร์บทที่ 1 จำนวน 1-5 และ0				
ข้อที่1	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่2	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่3	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่4	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่5	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่6	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่7	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่8	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่9	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่10	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์บทที่ 2 จำนวน 6-10				
ข้อที่1	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่2	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่3	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่4	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่5	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่6	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่7	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่8	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่9	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่10	+1	+1	+1	1.0

การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบท้ายบทเรียนวัด ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 มีจำนวน 4 บท บทละ 10 ข้อ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่1	คนที่1	คนที่1	
บทเรียนคอมพิวเตอร์บทที่ 3 จำนวน 11-15				
ข้อที่1	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่2	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่3	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่4	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่5	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่6	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่7	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่8	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่9	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่10	+1	+1	+1	1.0
บทเรียนคอมพิวเตอร์บทที่ 4 จำนวน 16-20				
ข้อที่1	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่2	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่3	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่4	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่5	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่6	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่7	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่8	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่9	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่10	+1	+1	+1	1.0

การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดด้านความรู้ ความจำ
ความเข้าใจ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 มีจำนวน 40 ข้อ

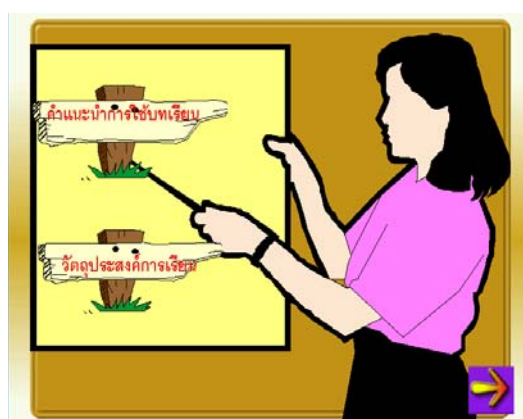
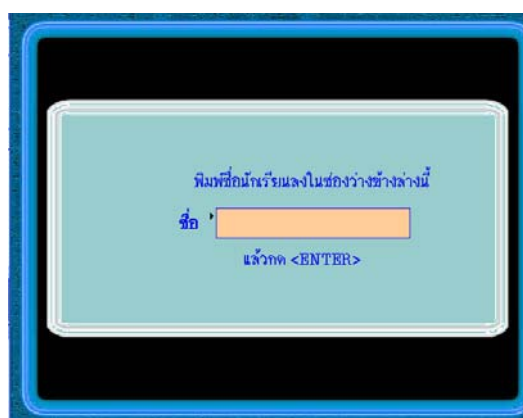
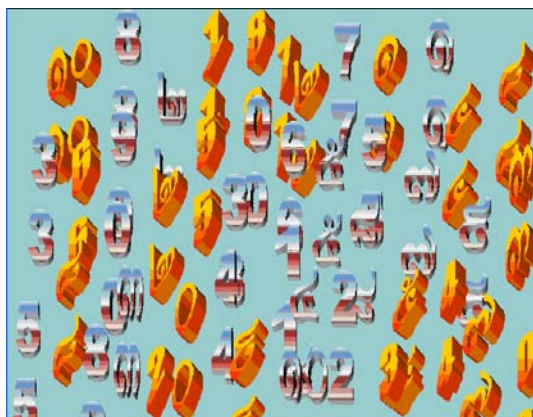
รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่1	คนที่1	คนที่1	
ข้อที่1	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่2	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่3	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่4	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่5	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่6	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่7	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่8	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่9	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่10	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่11	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่12	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่13	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่14	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่15	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่16	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่17	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่18	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่19	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่20	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่21	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่22	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่23	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่24	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่25	+1	+1	+1	1.0

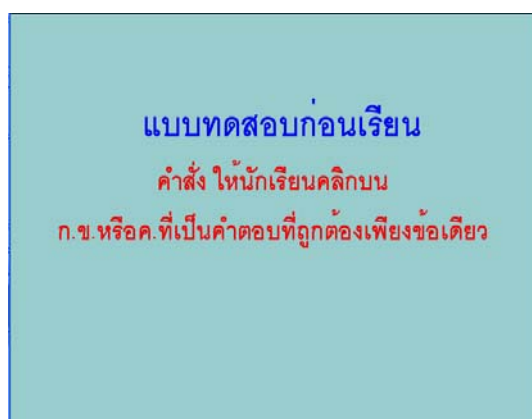
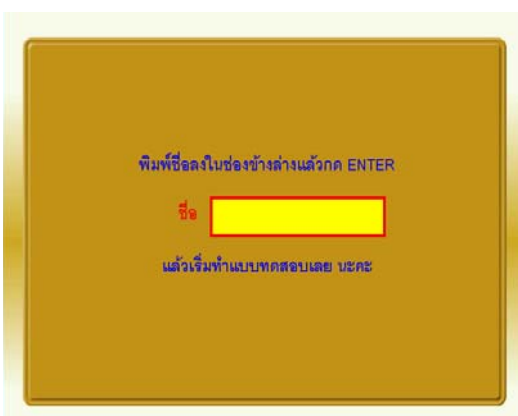
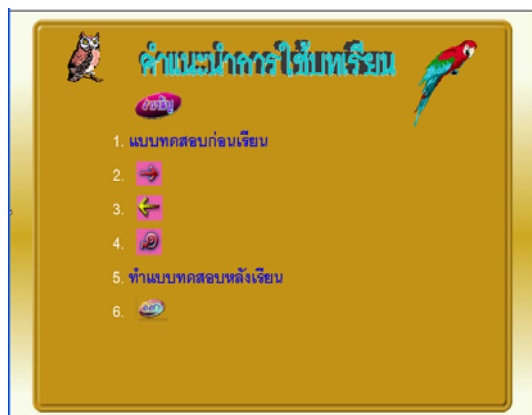
การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดด้านความรู้ ความจำ
ความเข้าใจ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจำนวน 1-20 มีจำนวน 40 ข้อ

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่1	คนที่1	คนที่1	
ข้อที่26	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่27	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่28	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่29	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่30	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่31	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่32	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่33	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่34	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่35	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่36	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่37	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่38	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่39	+1	+1	+1	1.0
ข้อที่40	+1	+1	+1	1.0

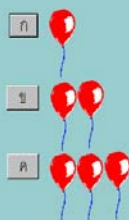
ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย





ข้อ 2. 1 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้เขียนแทนจำนวนในข้อใด



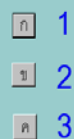
ข้อ 3. ๘๓ ตัวเลขไทยที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร



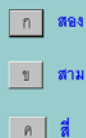
ข้อ 4. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด



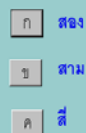
ข้อ 5. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด



ข้อ 6. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วยตัวหนังสือในข้อใด



ข้อ 7. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วยตัวหนังสือในข้อใด



ข้อ 8. ตัวเลขไทยที่กำหนดเขียนแทนจำนวนในข้อใด



ก

ข

ค

ข้อ 9. ตัวเลขไทยที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

ก สอง

ข สาม

ค สี่

ข้อ 10. ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

ก ห้า

ข หก

ค เจ็ด

ข้อ 11. ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้เขียนแทนจำนวนในข้อใด

ก

ข

ค



ข้อ 12. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวเลขอารบิก ในข้อใด



ก

4

ข

5

ค

6

ข้อ 13. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวเลขไทย ในข้อใด



ก

๔

ข

๕

ค

๖

ข้อ 14. ตัวเลขไทยที่กำหนดให้แทนจำนวนในข้อใด



ข้อ 15. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย เลขไทย ในข้อใด



- ก ๕
ข ๖
ค ๗

ข้อ 16. ตัวเลขไทยที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

- ก เจ็ด
ข แปด
ค เก้า

ข้อ 17. ตัวเลขไทยที่กำหนดให้เขียนแทนจำนวนในข้อใด



ข้อ 18. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวหนังสือ ในข้อใด



- ก หก
ข เจ็ด
ค แปด

ข้อ 19. ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

- ก เจ็ด
ข แปด
ค เก้า

ข้อ 20. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวเลขอารบิก ในข้อใด



- ก 6
ข 7
ค 8

ข้อ 21. 8 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้เขียนแทนจำนวนในข้อใด



- ก
ข
ค

ข้อ 22. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวเลขไทย ในข้อใด



- ก ๗
ข ๘
ค ๙

ข้อ 23. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวหนังสือ ในข้อใด



- ก สิบ
ข ห้าสิบ
ค สิบเจ็ด

ข้อ 24. 11 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

- ก สิบเจ็ด
ข ห้าสิบ
ค สิบหนึ่ง

ข้อ 25. ๑๓ ตัวเลขไทยที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

- ก สิบสอง
ข สิบสาม
ค สิบสี่

ข้อ 26. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวเลขอารบิก ในข้อใด



- ก 11
ข 12
ค 13

ข้อ 27. ๑๒ ตัวเลขไทยที่กำหนดให้เขียนแทนจำนวนในข้อใด



- ก
ข
ค

ข้อ 28. 13 ตัวเลขอารบิกเขียนแทนจำนวนในข้อใด



- ก
ข
ค

ข้อ 29. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด



- ก ๑๗
ข ๑๘
ค ๑๙

ข้อ 30. ๑๖ ตัวเลขไทยที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

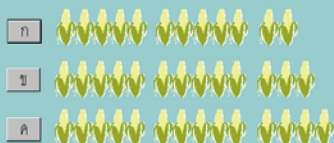
- ก สิบห้า
ข สิบหก
ค สิบเจ็ด

ข้อ 31. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวเลขอารบิก ในข้อใด



- ก 12
ข 13
ค 14

ข้อ 32. ๑๕ ตัวเลขไทยที่กำหนดให้เขียนแทนจำนวนในข้อใด



ข้อ 33. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวหนังสือ ในข้อใด



- ก สิบสี่
- ข สิบห้า
- ค สิบหก

ข้อ 34. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวเลขอารบิก ในข้อใด



- ก 15
- ข 16
- ค 17

ข้อ 35. 17 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

- ก สิบเจ็ด
- ข สิบเจ็ด
- ค สิบแปด

ข้อ 36. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย ตัวหนังสือ ในข้อใด



- ก สิบหก
- ข สิบเจ็ด
- ค สิบแปด

ข้อ 37. 18 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

- ก สิบเจ็ด
- ข สิบแปด
- ค สิบเก้า

ข้อ 38. จำนวนที่กำหนดให้เขียนแทนด้วย เลขไทย ในข้อใด



- ก ๑๘
ข ๑๙
ค ๒๐

ข้อ 39. 19 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้เขียนแทนจำนวนในข้อใด



ข้อ 40. ๒๐ ตัวเลขไทยที่กำหนดให้อ่านว่าอย่างไร

- ก สิบแปด
ข สิบเก้า
ค ยี่สิบ

น้อง 0 ได้คะแนนรวม 0 คะแนน
จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน



บทที่ 1 จำนวนนับ 1-5 และ 0

1 จุดประสงค์การเรียนรู้

2 รู้จักจำนวนนับ

3 แบบการเขียนจำนวนนับ

4 แบบทดสอบท้ายบท

วัตถุประสงค์ของบทเรียน ๑. จาก 1

เพื่อให้ นักเรียนสามารถ...

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถนับจำนวน 1-5 และ 0 ได้
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกจำนวน 1-5 และ 0
3. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอ่านตัวเลขตัวเลขไทย และ ตัวเลขอารบิกแทนจำนวน 1-5 และ 0 ได้

เสร็จแล้ว คลิกกลับรายการบทเรียน คะ

ลูกไก่หนึ่งตัวดอกไม้หนึ่งดอกมังคุดหนึ่งผลสุนัขหนึ่งตัวแหวนหนึ่งวง

นับดูสิคะ ข้อใดมีจำนวนนับหนึ่ง?

ก



ข



ค



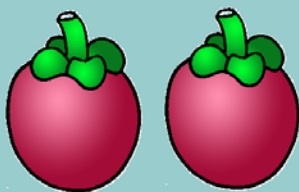
ลูกไก่สองตัว



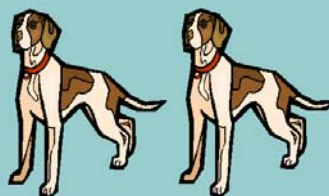
ดอกไม้สองดอก



มังคุดสองผล



สุนัขสองตัว



แหวนสองวง



ข้อใดมีหูจำนวนสองตัว?

ก



ข



ค



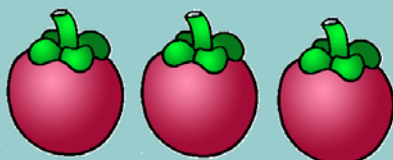
ลูกไก่สามตัว



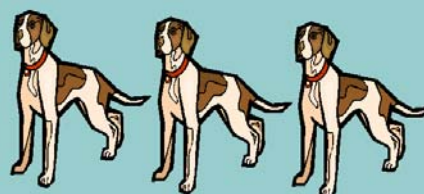
ดอกไม้สามดอก



มังคุดสามผล



สุนัขสามตัว



แหวนสามวง



ข้อใดมีหนังสือจำนวนตามเต็ม



ลูกไก่สีตัว



ดอกไม้สีแดง



มังคุดสีผล



สุนัขสีตัว



แหวนสีวง



ข้อใดมีกบจำนวนสีตัว?



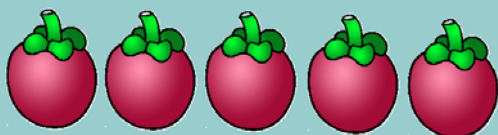
ลูกไก่ห้าตัว



ดอกไม้ห้าดอก



มังคุดห้าผล



สุนัขห้าตัว



แหวนห้าวง



ข้อใดมี تعدادจำนวนห้าดอก ?

ก 

ข 

ค 

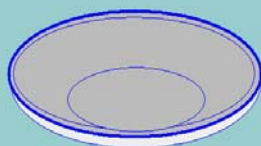
ไม่มีหนังสืออยู่บนโต๊ะ คือ **ศุนย์**



ไม่มีดอกไม้ในแจกัน คือ **ศุนย์**



ไม่มีผลไม้ในจาน คือ **ศุนย์**



ไม่มีแหวนที่นิ้วมือ คือ **ศุนย์**



จานใบไหนมีผลไม้จำนวน **ศุนย์** ผล ?

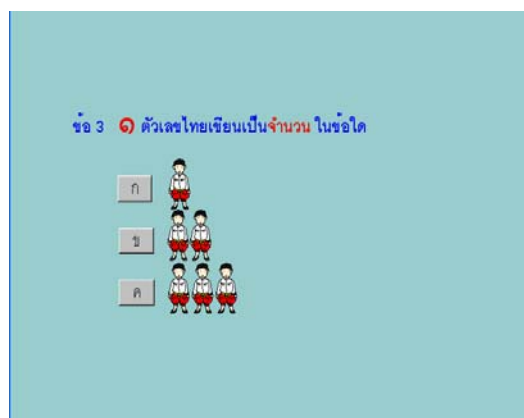
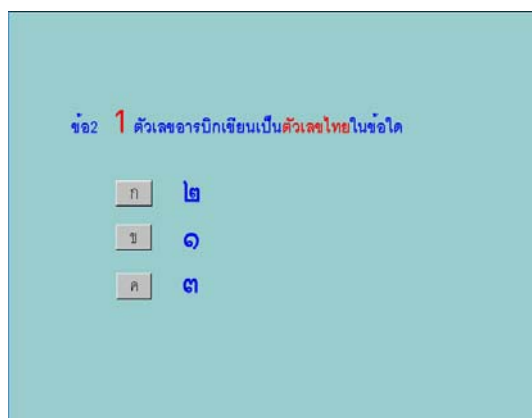
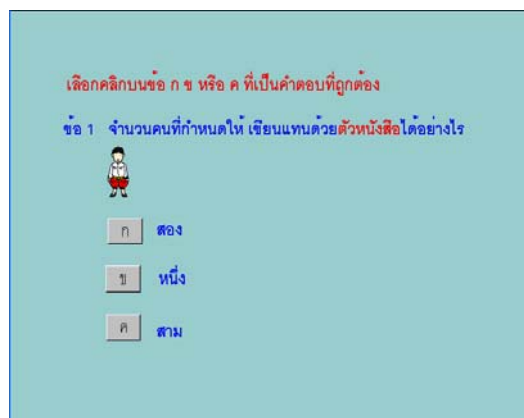
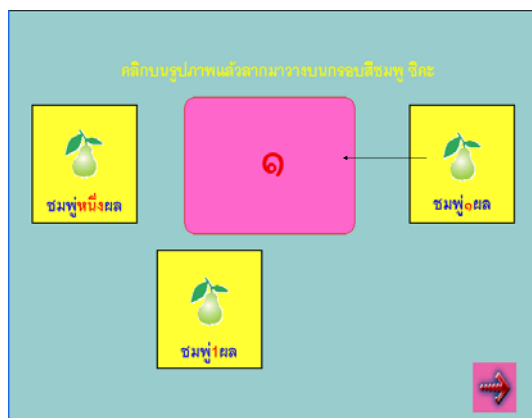
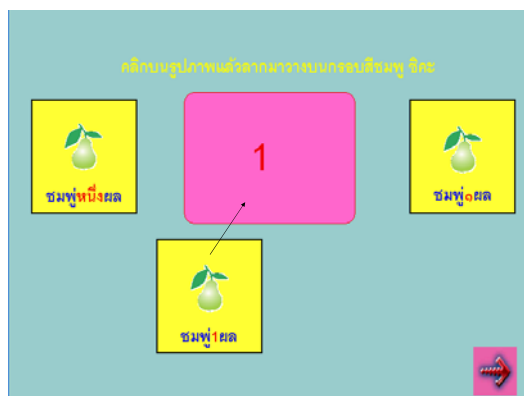
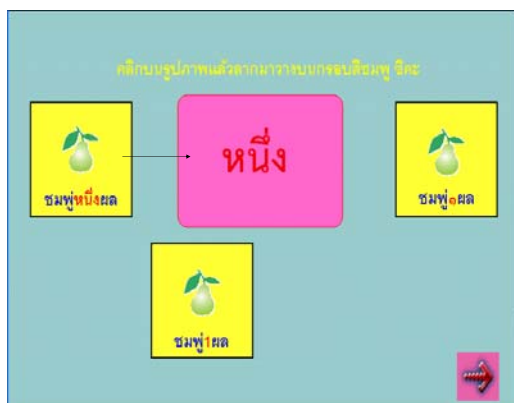


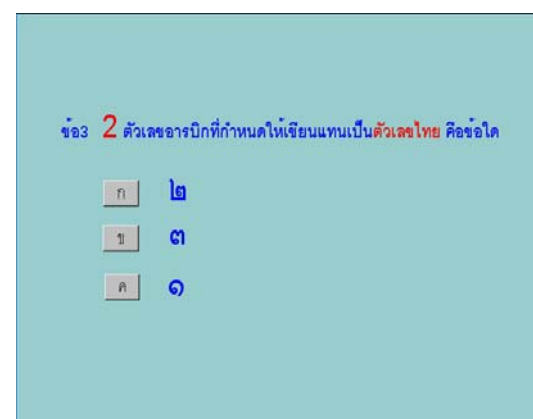
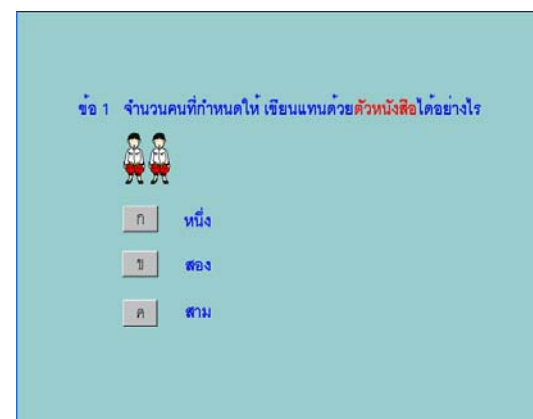
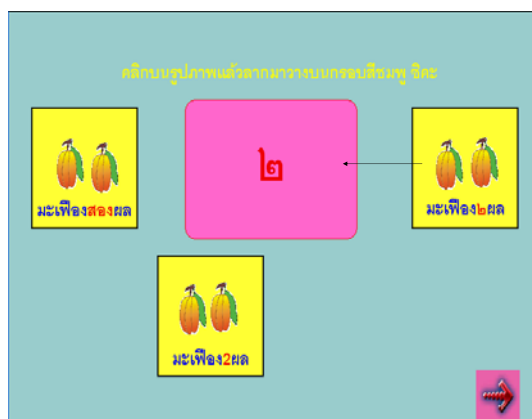
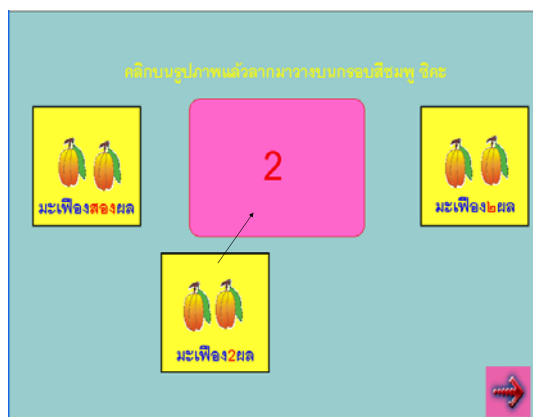
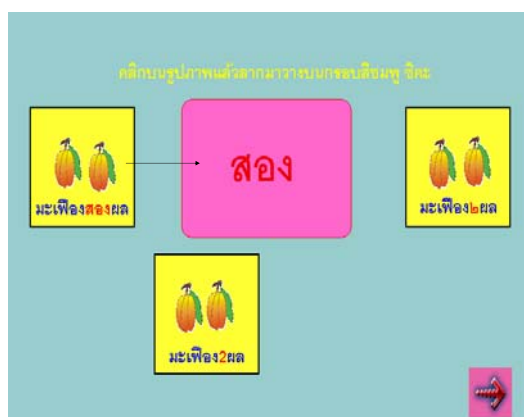
บั้งได้คะแนนทำแบบฝึกหัด 0 คะแนน

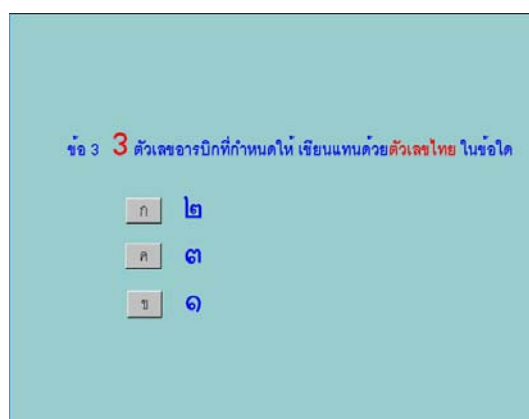
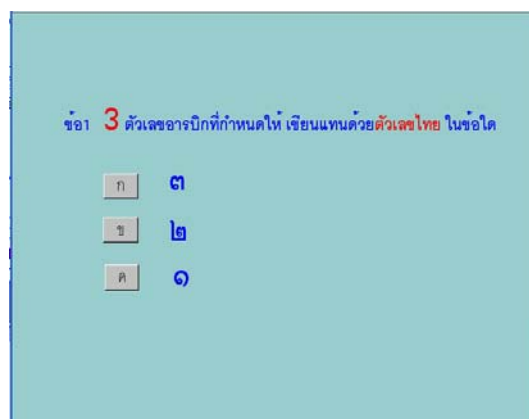
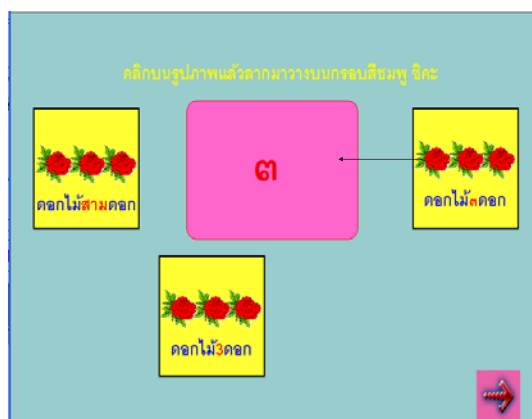
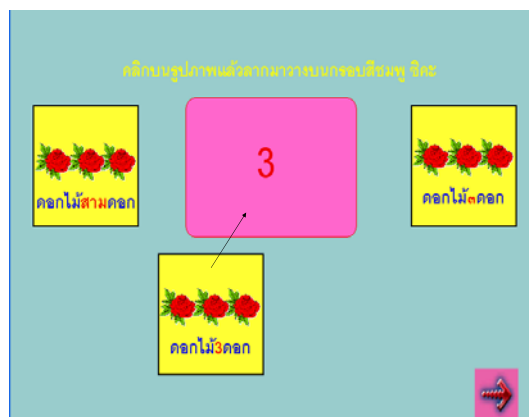
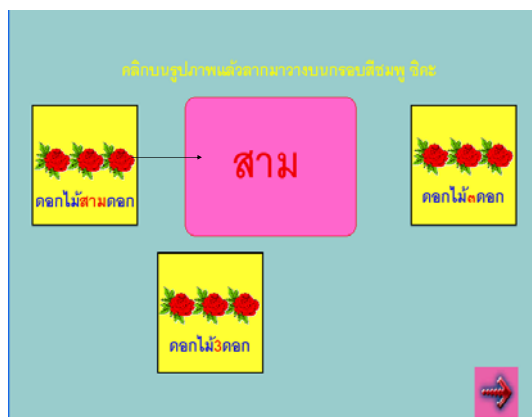
จากคะแนนเดิม 6 คะแนน

แล้วคลิก กลับเมนูหลัก ไปเรียนเรื่องอื่นต่อไปนะค่ะ









คลิกบนรูปภาพแล้วลากมาวางบนกระดานเขียนเลข ๑๒

ลูกช้างสี่ตัว

ลูกช้าง๔ตัว

ลูกช้าง4ตัว

คลิกบนรูปภาพแล้วลากมาวางบนกระดานเขียนเลข ๑๒

ลูกช้างสี่ตัว

ลูกช้าง๔ตัว

ลูกช้าง4ตัว

คลิกบนรูปภาพแล้วลากมาวางบนกระดานเขียนเลข ๑๒

ลูกช้างสี่ตัว

ลูกช้าง๔ตัว

ลูกช้าง4ตัว

ข้อ 4 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้ เขียนแทนตัวเลขไทย ในข้อใด

ก	๓
ข	๔
ค	๕

ข้อ 2 ตัวเลขไทยที่กำหนดให้ เขียนแทนจำนวน ในข้อใด

ก	
ข	
ค	

ข้อ 3 จำนวนคนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวหนังสือได้อย่างไร

ก	สอง
ข	สี่
ค	สาม

คลิกบนรูปปากของแล้วลากมาวางบนกระดานเขียนเลข 5 ใด

คลิกบนรูปปากของแล้วลากมาวางบนกระดานเขียนเลข 5 ใด

คลิกบนรูปปากของแล้วลากมาวางบนกระดานเขียนเลข 5 ใด

ข้อ 1 5 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้ เขียนเป็นตัวเลขไทย ในข้อใด

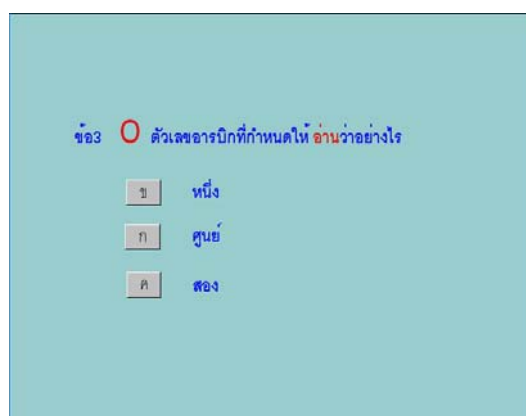
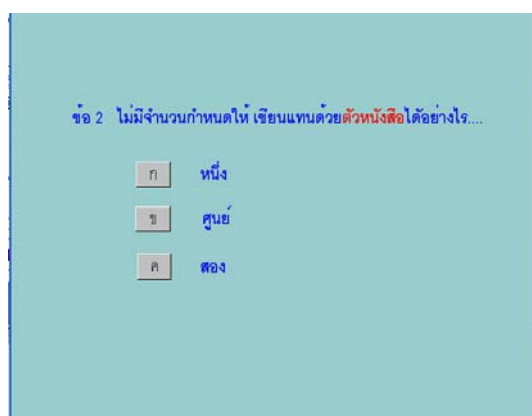
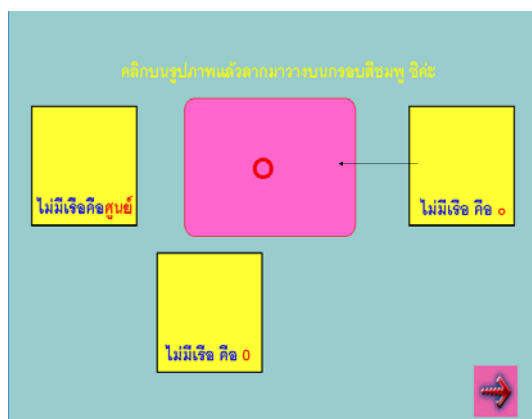
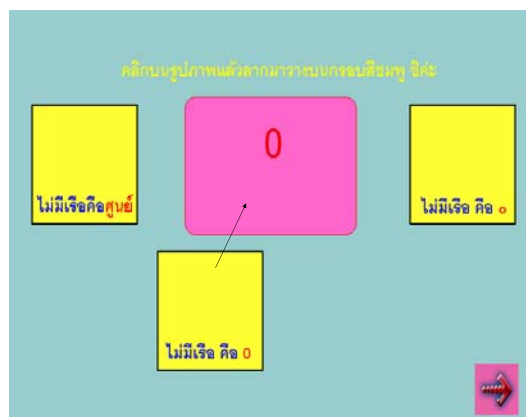
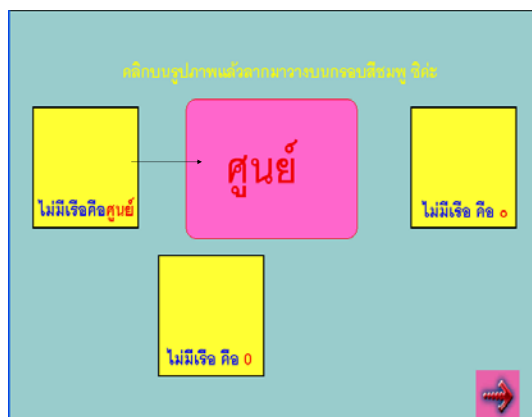
ก	๕
ข	๔
ค	๓

ข้อ 2 จำนวนคนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยหนังสือได้อย่างไร

ก	สี่
ข	ห้า
ค	หก

ข้อ 3 ๕ ตัวเลขไทยที่กำหนดให้ เขียนแทนจำนวนในข้อใด

ก	ห้า
ข	หก
ค	เจ็ด



น้องได้คะแนนทำแบบฝึกหัด 0 คะแนน
จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน
แล้วคลิก กลับเมนูหลัก ไปเรียนเรื่องอื่นต่อไปนะคะ

หนึ่ง เป็น ตัวหนังสือ



ลูกเปิดหนึ่งตัว

1 เป็น ตัวเลขอารบิก



ลูกเปิด 1 ตัว

๑ เป็น ตัวเลขไทย



ลูกเปิด ๑ ตัว

หนึ่ง เป็น ตัวหนังสือ



สับปะรดหนึ่งผล

๑ เป็น ตัวเลขไทย



สับปะรด ๑ ผล

หนึ่ง เป็น ตัวหนังสือ



รถเก๋งหนึ่งคัน

หนึ่ง เป็น ตัวหนังสือ



รถเก๋งหนึ่งคัน

1 เป็น ตัวเลขอารบิก



รถเก๋ง 1 คัน

๑ เป็น ตัวเลขไทย



รถเก๋ง ๑ คัน

ข้อ 1 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด



ก ๑

ข ๒

ค ๓

ข้อ 2 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด

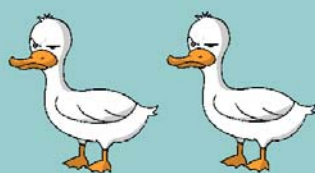


ก 3

ข 2

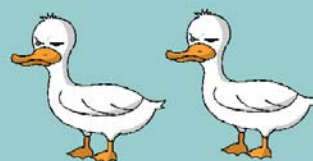
ค 1

สอง เป็น ตัวหนังสือ



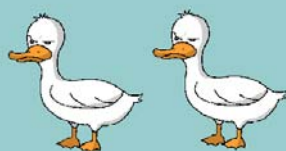
ลูกเป็ดสองตัว

2 เป็น ตัวเลขอารบิก



ลูกเป็ด 2 ตัว

๒ เป็น ตัวเลขไทย



ลูกเป็ด ๒ ตัว

สอง เป็น ตัวหนังสือ



สับปะรดสองผล

2 เป็น ตัวเลขอารบิก



สับปะรด 2 ผล

๒ เป็น ตัวเลขไทย



สับปะรด ๒ ผล

สอง เป็น ตัวหนังสือ



รถเก๋งสองคัน

2 เป็น ตัวเลขอารบิก



รถเก๋ง 2 คัน

๒ เป็น ตัวเลขไทย



รถเก๋ง ๒ คัน

ข้อ 1 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด



ก 1

ข 2

ค 3

ข้อ 2 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด

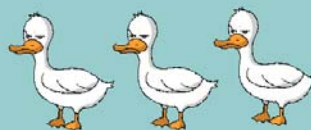


ก ๑

ข ๒

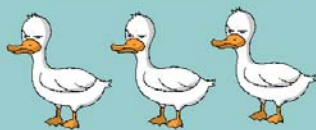
ค ๓

สาม เป็น ตัวหนังสือ



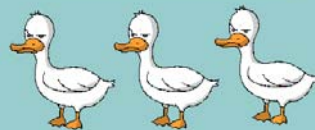
ลูกเป็ดสามตัว

3 เป็น เลขอารบิก



ลูกเป็ด 3 ตัว

๓ เป็น ตัวเลขไทย



ลูกเป็ด ๓ ตัว

สาม เป็น ตัวหนังสือ



สับปะรดสามผล

3 เป็น ตัวเลขอารบิก



สับปะรด 3 ผล

๓ เป็น ตัวเลขไทย



สับปะรด ๓ ผล

สาม เป็น ตัวหนังสือ



รถเก๋งสามคัน

3 เป็น ตัวเลขอารบิก



รถเก๋ง 3 คัน

๓ เป็น ตัวเลขไทย



รถเก๋ง ๓ คัน

ข้อ 1 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยเป็น ตัวหนังสือในข้อใด



ก สาม

ข สอง

ค หนึ่ง

ข้อ 2 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด



ก 1

ข 2

ค 3

สี่ เป็น ตัวหนังสือ



ลูกเป็ด สี่ ตัว

4 เป็น ตัวเลขอารบิก



ลูกเป็ด 4 ตัว

๕ เป็น ตัวเลขไทย



ลูกเป็ด ๕ ตัว

สี่ เป็น ตัวหนังสือ



สับปะรดสี่ผล

4 เป็น ตัวเลขอารบิก



สับปะรด 4 ผล

๕ เป็น ตัวเลขไทย



สับปะรด ๕ ผล

สี่ เป็น ตัวหนังสือ



รถเก๋งสี่คัน

4 เป็น ตัวเลขอารบิก



รถเก๋ง 4 คัน

๕ เป็น ตัวเลขไทย



รถเก๋ง ๔ คัน

ข้อ 1 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด



ก 3

ข 4

ค 2

ข้อ 2 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด



ก ๔

ข ๕

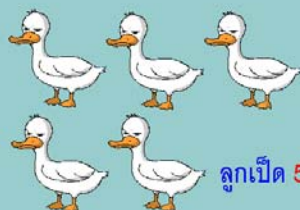
ค ๓

ห้า เป็น ตัวหนังสือ



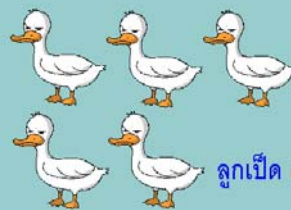
ลูกเป็ด ห้า ตัว

5 เป็น ตัวเลขอารบิก



ลูกเป็ด 5 ตัว

๕ เป็น เลขไทย



ลูกเป็ด ๕ ตัว

ห้า เป็น ตัวหนังสือ



สับปะรดห้าผล

5 เป็น ตัวเลขอารบิก



สับปะรด 5 ผล

๕ เป็น ตัวเลขไทย



สับปะรด ๕ ผล

ห้า เป็น ตัวหนังสือ



รถเก๋งห้าคัน

5 เป็น ตัวเลขอารบิก



รถเก๋ง 5 คัน

๕ เป็น ตัวเลขไทย



รถเก๋ง ๕ คัน

ข้อ1 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด



ก ๓

ข ๔

ค ๕

ข้อ2 จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด



ก 5

ข 4

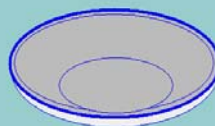
ค 3

ศูนย์ เป็น ตัวหนังสือ



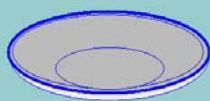
ไม่มีแหวนอยู่ในมือ คือ ศูนย์

0 เป็น ตัวเลขอารบิก



ไม่มีผลไม้ในจานคือ 0

๐ เป็น เลขไทย



ไม่มีข้าวในจาน คือ ๐

ข้อ1 ไม่มีผลไม้อะไรในจานเขียนแทนด้วยตัวเลขในข้อใด



ก 2

ข 1

ค 0

ข้อ 0 ตัวเลขที่กำหนดให้ อ่านว่าอย่างไร

ก ศูนย์

ข หนึ่ง

ค สอง

อยากรู้การเขียนแบบใด คลิกบนตัวหนังสือในช่องข้างล่างดูซิคะ

จำนวน ตัวหนังสือ ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย

๐

๑๑

๑๑๑๑

๑๑๑๑๑

๑๑๑๑๑๑

๑

อยากรู้การเขียนแบบใด คลิกบนตัวหนังสือในช่องข้างล่างดูซิคะ

จำนวน ตัวหนังสือ ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย

ศูนย์

หนึ่ง

สอง

สาม

สี่

ห้า

๑

อยากรู้การเขียนแบบใด คลิกบนตัวหนังสือในช่องข้างล่างดูซิคะ

จำนวน ตัวหนังสือ ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย

0

1

2

3

4

5

๑

อยากรู้การเขียนแบบใด คลิกบนตัวหนังสือในช่องข้างล่างดูซิคะ

จำนวน ตัวหนังสือ ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย

๐

๑

๒

๓

๔

๕

๑

ข้อ 1 จำนวนหัวผักกาดเขียนแทนด้วยตัวหนังสือในข้อใด

๓ สี่

๒ สาม

๑ สอง

ข้อ 2 จำนวนมะเขือเขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด



- ก 2
ข 3
ค 4

ข้อ 3 จำนวนรถพยาบาลเขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด



- ก ๘
ข ๔
ค ๕

น้องได้คะแนนทำแบบฝึกหัด 0 คะแนน
จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน
แล้วคลิก กลับเมนูหลัก ไปเรียนเรื่องอื่นต่อไปนะคะ



พิมพ์ชื่อลงในช่องข้างล่างแล้วกด ENTER

ชื่อ

แล้วเริ่มทำแบบทดสอบเลยนะคะ

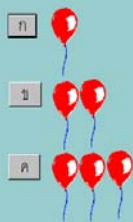
แบบทดสอบท้ายบทเรียน

คำสั่ง ให้นักเรียนคลิกบน
ก.ข.หรือค.ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ข้อ 1. ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้ อ่านว่าอย่างไร

- ก ห้าง
ข สอง
ค สาม

ข้อ 2. 1 ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้ เขียนแทนจำนวนในข้อใด



ข้อ 3. 61 ตัวเลขไทยที่กำหนดให้ อ่านว่าอย่างไร

- ก สอง
ข สาม
ค สี่

ข้อ 3. 61 ตัวเลขไทยที่กำหนดให้ อ่านว่าอย่างไร

- ก สอง
ข สาม
ค สี่

ข้อ 4. จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขไทยในข้อใด



- ก ๑
ข ๒
ค ๓

ข้อ 5. จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวเลขอารบิกในข้อใด



- ก 1
ข 2
ค 3

ข้อ 6. จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวหนังสือในข้อใด



- ก สอง
ข สาม
ค สี่

ข้อ 7. จำนวนที่กำหนดให้ เขียนแทนด้วยตัวหนังสือในข้อใด



ก สอง

ข สาม

ค สี่

ข้อ 8. ตัวเลขไทยที่กำหนดให้ เขียนแทนจำนวนในข้อใด



ข้อ 9. ตัวเลขไทยที่กำหนดให้ อ่านว่าอย่างไร

ก สอง

ข สาม

ค สี่

ข้อ 10. ตัวเลขอารบิกที่กำหนดให้ อ่านว่าอย่างไร

ก หนึ่ง

ข ศูนย์

ค สอง

น้องได้คะแนนรวม 0 คะแนน

จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน



แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง ให้นักเรียนคลิกบน

ก.ข.หรือค.ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

จำนวน 40 ข้อ

ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

ภาคผนวก จ

เขาวนั้ปัญญาของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรูู้

ผลการประเมินเชาว์ปัญญาของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

คนที่	ระดับ IQ	หมายเหตุ
1	95.05	
2	101.03	
3	93.05	
4	104.85	
5	97.05	
6	98.09	

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นางยุพิน ศรีเพชร
วันเดือนปีเกิด	27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2502
ที่อยู่ปัจจุบัน	276/3 หมู่6 ตำบลหนองตูม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย
ประวัติการทำงาน	
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการ(พิเศษ) วิชาคณิตศาสตร์
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านเกาะนอก(ประชานุเคราะห์) หมู่3 ตำบลหนองตูม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย 64170
รางวัลที่ได้รับระดับชาติ	ครูเกียรติยศ (สาขาคณิตศาสตร์) พ.ศ.2546
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2521	ชั้น มศ.5 จากโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ.2523	ป.กศ.สูง (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากวิทยาลัยครูพิษณุโลกสงครามพิษณุโลก
พ.ศ.2527	กศ.บ. (วิชาเอกภูมิศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก
พ.ศ.2551	กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร