

372.6044
M123 N
8.2

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาไทย “เรื่องการผันวรรณยุกต์”
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

งานวิจัย
ของ
น.ส. มนิตรา ศุภกิจ



งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา ปถ.692 ภาคนิพนธ์ระดับสูง และ ปถ. 693
การวิจัยทางการประถมศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาโท
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตุลาคม 2545

25 S.A. 2545

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาไทย"เรื่องการผันวรรณยุกต์"
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ
ของ
น.ส. มนิตรา ศุภกิจ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา ปถ.692 ภาคนิพนธ์ระดับสูง และ ปถ. 693
การวิจัยทางการประถมศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
11 ตุลาคม 2545

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นรายบุคคลเรื่องการผันวรรณยุกต์ และเพื่อเปรียบเทียบผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนนานาชาติเกคินี จ.กรุงเทพฯ จำนวน 19 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มทดลอง เรียนจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การหาประสิทธิภาพเครื่องมือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ส่วนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติ t-test dependent ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการผันวรรณยุกต์ มีประสิทธิภาพ 88.43/80.35 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

CONSTRUCTION OF THE THAI LANGUAGE COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION
LESSON ON " TONAL VARIATION DRILLS" FOR PRATHOM SUKSA II STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
MANITSARA SUPAKIT

Presented in partial fulfillment of the EL 692 and EL 693 courses for the
Master of Education degree in Elementary Education
at Srinakarinwirot University

11 October 2002

The purpose of this study was to develop an instructional computer - assisted program on tone mark patterns and to compare the mean pretest and posttest scores for Prathom Suksa II students.

The random samples were 19 Prathom Suksa II students at Kesinee International School during the first semester of the 2002 academic year. They were assigned to learn the instructional computer - assisted program. The computer - assisted program and achievement test were used to collect data. The data were statistically analyzed by using a 80/80 standard criterion and t-test dependent.

The results of the study indicated that :

1. The effectiveness of the computer -assisted program on tone mark patterns was 88.43/80.35 which was higher than 80/80 standard criterion.
2. The posttest scores of the experimental group were significantly higher than the pretest scores at .01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณางานวิจัยเรื่องนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา วิชา ปถ. 692 และ ปถ. 693 ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ กรรณิการ์ พวงเกษม)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ราชนัย บุญธิมา)

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เนื่องด้วย รองศาสตราจารย์ กรรณิการ์ พวงเกษม และ
อาจารย์ ดร. ราชันย์ บุญธิมา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางในการศึกษาค้นคว้า จึงขอ
กราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ปิยะรัตน์ คัญชีพ อาจารย์อัจฉนา อิศรางกูร ณ
อยุธยา อาจารย์ กรพินธุ์ การุณพัทตร์ อาจารย์วาริน ชมตะคุ และอาจารย์ มินตรา ดันสุขานันท์
ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ และให้คำปรึกษาแนะนำในการสร้างเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

กราบขอบพระคุณคณาจารย์โรงเรียนนานาชาติโมเดิร์น และโรงเรียนนานาชาติเกคินี
ที่ให้ความร่วมมือในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและทดลองสอน

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ ครูอาจารย์ทุกท่านที่เคยให้ความรู้มา รวมทั้งพี่ ๆ น้อง ๆ
เพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ และช่วยเหลือผู้วิจัยจนกระทั่งประสบผลสำเร็จ ความดีและ
ประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวมา

มนิสรา ศุภกิจ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	2
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	2
ตัวแปรที่ศึกษา	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
สมมุติฐานของการวิจัย	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ	5
หลักสูตรการศึกษาประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)	6
เอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพ	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผันวรรณยุกต์	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	29
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	29
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	29
การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	34
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	36
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	39

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	39
สรุปผลการวิจัย.....	40
อภิปรายผล.....	41
ข้อเสนอแนะ.....	43
บรรณานุกรม.....	44
ภาคผนวก.....	48
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	61

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ตารางเรียนวิชาภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	34
2	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนวิชา ภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ชั้นทดลองแบบกลุ่มเล็กจำนวน 5 คน	37
3	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนวิชา ภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ชั้นทดลองภาคสนาม จำนวน 19 คน	37
4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน	38
5	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์.....	50
6	การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนวิชา ภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ชั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน	52
7	การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนวิชา ภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ชั้นทดลองภาคสนาม จำนวน 19 คน	53

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปโครงสร้างแบบเส้นตรง	21
2 รูปโครงสร้างแบบอิสระ	22

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ภาษา คือ เครื่องมือสื่อความหมายที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ ถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์แต่ละคนไปยังบุคคลอื่น ๆ ช่วยให้ผู้มนุษย์เข้าใจตรงกัน ชาติแต่ละชาติจึงมีภาษาของตนแตกต่างกันออกไป ชาติไทยเรามีภาษาของเราเองมาช้านาน เรามีทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชาติไทยเราเป็นชาติที่มีความชาญฉลาด และนอกจากนี้ภาษายังนับเป็นมรดกที่สำคัญของชาติ เป็นเครื่องแสดงถึงความเจริญรุ่งเรืองทางวัฒนธรรม เป็นเอกลักษณ์ที่บ่งบอก ความเป็นเอกราชที่มีความเจริญรุ่งเรืองแห่งอารยธรรม และเป็นสิ่งที่น่าภาคภูมิใจมาช้านาน

ปัจจุบันโรงเรียนนานาชาติได้ก่อตั้งขึ้นมากมายในประเทศไทย ทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด หัวใจสำคัญของโรงเรียนนานาชาติคือการสอนภาษาอังกฤษ แต่อย่างไรก็ตามทางกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้โรงเรียนนานาชาติทุกโรงเรียนที่อยู่ในประเทศไทยจะต้องจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยในโรงเรียน ทั้งเด็กไทยและเด็กต่างชาติ แต่การจัดการเรียนการสอนค่อนข้างจำกัด เวลาที่ใช้สอนน้อยกว่าโรงเรียนปกติซึ่งส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนที่สอนมีปัญหาในด้านการอ่านและการเขียน โดยมักจะใส่วรรณยุกต์ไม่ถูกต้อง เนื่องจากยังไม่เข้าใจการผันวรรณยุกต์ โดยเฉพาะอักษรต่ำและอักษรสูงที่มีวรรณยุกต์ (รัชณี ศรีไพวรรณ : 2527 อ้างใน กรรณิการ์ พวงเกษม : 2533) และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในเรื่องการเขียนคำที่มีวรรณยุกต์พบว่านักเรียนทำได้ร้อยละ 46.83

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้พัฒนาไปมากทำให้มีการนำเอาเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้กันอย่างกว้างขวางที่เห็นได้ชัดเจน คือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใช้งานง่าย ประกอบกับทางรัฐบาลได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการติดตั้งคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงเรียนนานาชาติ คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาไปอย่างมากมาโดยการพัฒนาให้มีทั้งภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบและเสียงที่เราเรียกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั่นเอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะที่แตกต่างจากสื่อประเภทอื่น เนื่องจากนำเสนอใจทั้งในด้านสี เสียงและความเคลื่อนไหว เป็นบันทึกและตรวจความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นสื่อที่สร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ซึ่งตรงกับพรบ.การศึกษา 2542 มาตราที่ 24

ข้อ 5 ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถ จัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ : 19) อีกทั้งสื่อมัลติมีเดียยังเป็นสื่อที่รวบรวมข้อมูลได้มากมายโดยจัดเก็บง่ายและ ไม่เปลืองเนื้อที่ นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่ทันสมัยเหมาะกับการเรียนการสอนกับเด็กในยุคปัจจุบัน รวมถึงเหมาะกับการเรียนที่สนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งตรงกับพรบ.การศึกษา 2542 มาตราที่ 24 ข้อ 1 เนื่องจากนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ : 19)

ผู้วิจัยจึงเห็นว่ากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าจะเกิดประโยชน์และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เพราะเหมาะกับการสอนบทเรียนเรื่อง การผันวรรณยุกต์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้บทเรียนเรื่อง การผันวรรณยุกต์มีความน่าสนใจ และทำให้บรรยากาศการเรียนดีขึ้น อีกทั้งในบทเรียนยังมีแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนและตรวจสอบความเข้าใจของตนได้ หากยังไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาในส่วนนั้นได้ทันที ซึ่งเหมาะกับการ เนื้อหาการสอนเรื่อง การผันวรรณยุกต์ เนื่องจากเนื้อหาดังกล่าวเป็นทักษะพื้นฐานในการอ่าน ในใจและอ่านออกเสียง ซึ่งเป็นทักษะเบื้องต้นในการเรียน ดังนั้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ในการสอนเรื่อง การผันวรรณยุกต์

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นรายบุคคลเรื่อง การผันวรรณยุกต์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเรื่อง การผันวรรณยุกต์
2. ได้บทเรียนที่เป็นต้นแบบเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาอื่น ๆ สำหรับวิชาต่าง ๆ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน โรงเรียนนานาชาติเกดนิ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ ๙ ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 (29 สิงหาคม 2545 – 13 ตุลาคม 2545) ปีการศึกษา 2545 จำนวน 25 คน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การผันวรรณยุกต์ ตามเกณฑ์ 80/80

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสอนรายบุคคลเรื่อง การผันวรรณยุกต์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่องการผันวรรณยุกต์ ในวิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ (กรมวิชาการ : 238) ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหา ดังนี้

- 4.1 รูปและเสียงวรรณยุกต์
- 4.2 อักษรกลางและการผันวรรณยุกต์
- 4.3 อักษรสูงและการผันวรรณยุกต์
- 4.4 อักษรต่ำและการผันวรรณยุกต์

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการผันวรรณยุกต์

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในเรื่อง การผันวรรณยุกต์ตามเกณฑ์

กำหนด 80 / 80

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด ผู้เรียนต้องตอบสนองต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปรากฏบนจอและแป้นพิมพ์ การเรียนมีลักษณะแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ นักเรียนแต่ละคนจะเรียนเนื้อหาวิชากับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียน โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ 80 / 80 โดยที่

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกต้องร้อยละ 80 ของคะแนนแบบฝึกหัด

80 ตัวที่สอง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกต้องร้อยละ 80 ของคะแนน แบบทดสอบหลังเรียน

3. การผันวรรณยุกต์ หมายถึง การเปลี่ยนเสียงของคำไปตามรูปวรรณยุกต์ คำหนึ่ง ๆ ผันเสียงวรรณยุกต์แตกต่างกันไปตามลักษณะของคำในอักษรกลาง อักษรสูง อักษรต่ำ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องการผันวรรณยุกต์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดความรู้ ความเข้าใจในการตอบแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการผันวรรณยุกต์

สมมุติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการผันวรรณยุกต์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการผันวรรณยุกต์ในวิชาภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย โดยจัดลำดับเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ
2. หลักสูตรการศึกษาประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
3. เอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพ
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผันวรรณยุกต์
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ความหมายของคอมพิวเตอร์

 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย Authorware

 Professional 4

 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

 งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตราที่ 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดกิจกรรมการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

หลักสูตรการศึกษาประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

หลักการ

หลักสูตรประถมศึกษามีหลักการสำคัญดังนี้

1. เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อปวงชน
2. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต
3. เป็นการศึกษาที่มุ่งสร้างเอกภาพของชาติ โดยมีเป้าหมายหลักร่วมกัน แต่ให้ท้องถิ่นมีโอกาสพัฒนาหลักสูตรบางส่วนให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการได้

จุดหมาย

การศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนได้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้พร้อมที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทหน้าที่ของตนในฐานะพลเมืองดี ตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุขโดยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานใน การดำรงชีวิต ทนต่อการเปลี่ยนแปลง มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ทำงานเป็น และครองชีวิตอย่างสงบสุข

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ คงสภาพการอ่านออกเขียนได้และคิดคำนวณได้

2. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ธรรมชาติแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของสังคม
3. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาสุขภาพอนามัยของตนเองและครอบครัว
4. สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผลด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีความภูมิใจในความเป็นคนไทย มีนิสัยไม่เห็นแก่ตัว ไม่เอาเปรียบผู้อื่น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
6. มีนิสัยรักการอ่านและใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ
7. มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงาน มีนิสัยรักการทำงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมในบ้านและชุมชน ตลอดจนอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมในชุมชนรอบ ๆ บ้าน

โครงสร้าง

มวลประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มี 5 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทยและคณิตศาสตร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ว่าด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหของชีวิต และสังคมโดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อความดำรงอยู่และการดำเนินชีวิตที่ดี

กลุ่มที่ 3 กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ว่าด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมนิสัย ค่านิยม เจตคติ และพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การมีบุคลิกภาพที่ดี

กลุ่มที่ 4 กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ว่าด้วยประสบการณ์ทั่วไปในการทำงานและความรู้พื้นฐานในการประกอบอาชีพ

กลุ่มที่ 5 กลุ่มประสบการณ์พิเศษ ว่าด้วยกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน

สำหรับกลุ่มประสบการณ์พิเศษในชั้น ป.5-6 โรงเรียนอาจเลือกกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะ ในกลุ่มประสบการณ์ทั้ง 4 หรือเลือกกิจกรรมอื่น ๆ ตามความสนใจของผู้เรียน เช่น ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตประจำวัน ทั้งนี้อาจเลือกจัดหลาย ๆ กิจกรรมก็ได้

แนวดำเนินการ

เพื่อให้การดำเนินการศึกษาตามหลักสูตรนี้ ประสบความสำเร็จตามจุดหมายข้างต้นจึงกำหนดแนวดำเนินการไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนให้ยืดหยุ่นตามเหตุการณ์และสภาพท้องถิ่น โดยให้ท้องถิ่นพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนในส่วนที่เกี่ยวกับท้องถิ่นตามความเหมาะสม
2. จัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้สอดคล้องกับความสนใจและสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน และให้โอกาสเท่าเทียมกันในการพัฒนาตนเองตามความสามารถ
3. จัดการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์ เชื่อมโยงหรือบูรณาการ ทั้งภายในกลุ่มประสบการณ์และระหว่างกลุ่มประสบการณ์ให้มากที่สุด
4. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ และกระบวนการกลุ่ม
5. จัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงให้มากที่สุด และเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในกลุ่มประสบการณ์ต่าง ๆ
6. จัดให้มีการศึกษาติดตามและแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
7. ให้สอดคล้องการอบรมด้านจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ
8. ในการเสริมสร้างค่านิยมที่ระบุไว้ในจุดหมาย ต้องปลูกฝังค่านิยมที่เป็นพื้นฐานเช่น ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย รับผิดชอบ ฯลฯ ควบคู่ไปด้วย
9. จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการปฏิบัติจริงของผู้เรียน

การวัดผล การประเมินผล และการติดตามผล

การวัดผลและการประเมินผล ตลอดจนการติดตามผลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนหรือเลื่อนชั้นระหว่างปีหรือปลายปี ความสามารถของผู้เรียน ให้เป็นหน้าที่ของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนทดสอบเป็นระยะ และหรือทดสอบเมื่อจบแต่ละบทเรียน ตามลักษณะการจัดประสบการณ์และเนื้อหาวิชา ทั้งนี้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียน

อนึ่งสำหรับกลุ่มประสบการณ์พิเศษ จะไม่นำมาเป็นเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน แต่เป็นการวัดผลและประเมินผลเพื่อดูความก้าวหน้าจากการทำกิจกรรม

ภาษาไทย

จุดประสงค์

ภาษาไทยมีความสำคัญทั้งในฐานะที่เป็นภาษาประจำชาติ เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารและเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ การเรียนการสอนภาษาไทยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางภาษาทั้งในด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน ตามควรแก่วัย เห็นคุณค่า

ของภาษา สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อความคิด ความเข้าใจ รักการอ่าน แสวงหาความรู้ และมี
เหตุผล จึงต้องปลูกฝังให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีทักษะในการฟัง พูด อ่านและเขียน โดยมีความรู้ความเข้าใจหลักเกณฑ์อันเป็น
พื้นฐานของการเรียนภาษา
2. สามารถใช้ภาษาติดต่อสื่อสาร ทั้งการรับรู้และถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดอย่างมี
ประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผล
3. สามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับกาลเทศะและบุคคล ตลอดจน
สามารถใช้ภาษาในเชิงสร้างสรรค์ได้
4. มีนิสัยรักการอ่าน รู้จักเลือกหนังสืออ่านและใช้เวลาว่างในการแสวงหาความรู้
เพิ่มเติมจากหนังสือ สื่อมวลชน และแหล่งความรู้อื่น ๆ
5. สามารถใช้ประสบการณ์จากการเรียนภาษาไทยมาช่วยในการคิด ตัดสินใจ
แก้ปัญหา และวินิจฉัยเหตุการณ์ต่างๆ อย่างมีเหตุผล
6. มีความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ถูกต้องต่อการเรียนภาษาไทยและวรรณคดีใน
ด้านวัฒนธรรมประจำชาติ และการสร้างเสริมความมั่งคั่งในชีวิต

การอ่านในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

ฝึกอ่านออกเสียง คำ วลี ประโยค ตามหลักเกณฑ์การอ่านเกี่ยวกับรูปและเสียง
พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ การแจกลูกสะกดคำ การผันอักษร คำควบกล้ำ อักษรนำ
เครื่องหมายวรรคตอน คำสัมผัสคล้องจองและบทร่ายกรองง่าย ๆ ได้ โดยใช้คำพื้นฐานประมาณ
450 คำ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประมาณ 800 คำ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และคำที่เป็น
คำศัพท์ที่จำเป็นต้องใช้ในกลุ่มประสบการณ์ต่างๆ

ฝึกอ่านออกเสียงและอ่านในใจเรื่องเกี่ยวกับประสบการณ์ของตนเอง ครอบครัว
โรงเรียน สังคม ชุมชน นิทานแฝงคติธรรม นิทานพื้นบ้าน คำคล้องจอง และบทร่ายกรองง่าย ๆ
โดยเน้นการปฏิบัติตนอย่างถูกต้องในการอ่าน รวมทั้งการเก็บรักษาหนังสือ

อภิปรายซักถามเกี่ยวกับความหมายของเรื่องราวที่อ่าน

ฝึกปฏิบัติตนเกี่ยวกับการช่วยจัดมุมหนังสือ การใช้มุมหนังสือ และห้องสมุด

เพื่อให้มีทักษะในการอ่านในใจและอ่านออกเสียง อ่านได้ถูกต้องชัดเจน มีความเข้าใจ
ในการอ่าน สามารถจับใจความสำคัญและตอบคำถามได้ รู้หลักเกณฑ์ง่ายๆ เกี่ยวกับการอ่าน
และนำไปใช้ได้ มีนิสัยที่ดีในการอ่าน และรักการอ่าน

การหาประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพมีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมายดังนี้

ฉลองชัย สุขวัฒนบุรณ (2528 : 213) กล่าวถึงการประเมินผลสื่อการสอนว่า เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นหลักประกันว่า สื่อการสอนนั้นมีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งทำได้จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่องเป็นกระบวนการ กับพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น E_1/E_2 ซึ่งหมายความว่า จะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานหรือการประกอบกิจ ของผู้เรียนทั้งหมด (E_1) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E_2)

อรพรรณ พรศรีมา (2530 : 114) กล่าวถึงการทดสอบประสิทธิภาพว่า เป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโดยอาศัยข้อมูลจากการนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนซึ่งเป็นตัวแทนประชากรที่จะเรียนจากบทเรียนนั้นแล้วนำมาวิเคราะห์ว่าบทเรียนที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพตามวัตถุประสงค์และตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไร

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการผลิตสื่อการสอนเพื่อตรวจสอบว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น E_1/E_2

ประโยชน์ของการหาประสิทธิภาพ

อรพรรณ พรศรีมา (2530 : 114) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. ช่วยให้การปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่ายขึ้นและถูกต้องมากขึ้น ทั้งยังประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา เนื่องจากมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอนและมีการจดข้อมูลไว้
2. ช่วยให้ผู้ผลิตเกิดความมั่นใจว่าบทเรียนนั้น ๆ มีคุณภาพสูงคู่กับการลงทุนผลิต
3. ช่วยอำนวยความสะดวกและความมั่นใจให้กับครูผู้สอนในการตัดสินใจเลือกใช้บทเรียนนั้น ๆ
4. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาได้โดยง่าย เพราะได้ศึกษาจากสื่อที่มีคุณภาพสูง

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ทราบว่าเมื่อใช้สื่อกับนักเรียนแล้วเกิดประสิทธิผลในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

ในการทดลองหาประสิทธิภาพนี้อาศัยการทดลองโดยมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2532 : 496-497)

1. การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองใช้สื่อกับนักเรียนที่เป็นตัวแทนของผู้ที่จะเรียนสื่อ 1 : 1 หมายความว่าในการทดลองแต่ละครั้งประกอบด้วยผู้ทดสอบหนึ่งคนและนักเรียนหนึ่งคน

2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 10) เป็นการทดลองใช้สื่อที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นตอนที่ 1 กับนักเรียนเป็นตัวแทนของผู้ที่จะเรียนจากสื่อ 1 : 10 หมายความว่า ในการทดลองสอนแต่ละครั้งประกอบด้วย ผู้ทดสอบ 1 คน และนักเรียนประมาณ 10 คน

3. การทดลองภาคสนาม เป็นการทดสอบขั้นสุดท้ายของกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ การทดสอบในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้สร้างมั่นใจได้ว่าสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสามารถนำไปใช้ในการสอบได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในการหาประสิทธิภาพโดยการหามาตรฐานด้วยวิธี “มาตรฐาน 80 / 80” (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2532 : 496-497) การหามาตรฐานตัวแรก (80 ตัวแรก) หมายความว่า เมื่อเรียนจากสื่อแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบแต่ละแบบฝึกหัดโดยเฉลี่ยร้อยละ 80 สำหรับมาตรฐานตัวหลัง (80 ตัวหลัง) หมายถึง การทำแบบทดสอบหลังการเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 80

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นการคาดหมายว่า ผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจของผู้ประเมิน โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 294-295) เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยถือหลักแบบสมรรถฐานคือถือเกณฑ์ 90/90 โดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพดังนี้

$$E_1 = \left[\frac{\sum x}{N} \right] \times 100$$

A

$$E_2 = \left[\frac{\sum F}{N} \right] \times 100$$

A

โดยที่

E_1	หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน คือ เป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
E_2	หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียน เป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
$\sum x$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้ทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
$\sum F$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน
N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
A	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียนรู้
B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

นอกจากนี้ อรพรรณ พรสีมา (2530: 129-131) เสนอเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพไว้ 2 ประการดังนี้

1. เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน หมายถึงความก้าวหน้าของผู้เรียนที่เกิดจากการศึกษาบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน และพิจารณาว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าเพียงใด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือความแตกต่างระหว่างคะแนนทั้งสองชุดนั้นมีนัยสำคัญที่ระดับใด ระดับนัยสำคัญที่จัดว่าใช้ได้ ต้องไม่ต่ำกว่า 0.05 โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - (\sum D)^2}{N(N-1)}}$$

โดยที่

$\sum D$	หมายถึง ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน
N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
$\sum D^2$	หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของแต่ละความแตกต่าง ระหว่างคะแนน สอบก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
df	หมายถึง $N-2$

นำค่าที่ได้ไปตรวจสอบในตารางการทดสอบ (t-test) ถ้าค่าที่ได้จากการคำนวณ
มากกว่าค่าที่ได้จากตาราง (ไม่คิดเครื่องหมายติดลบ) ย่อมแสดงว่าการสอนหรือสื่อนั้นมี
คุณภาพและช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง

2. เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์รวมและผลสัมฤทธิ์เฉพาะจุดมุ่งหมาย เป็น
การประเมินผลพฤติกรรมขั้นสุดท้ายโดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังเรียน เกณฑ์ที่กำหนดไว้
ระหว่างผลสัมฤทธิ์รวมและผลสัมฤทธิ์เฉพาะจุดมุ่งหมาย หรือ E_1/E_2 อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90
หรืออื่น ๆ อีกก็ได้

การหาค่า E_1 และ E_2 อาจใช้วิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

E_1 = ค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์รวมโดยคิดเป็นร้อยละ

$\bar{X}$ = คะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด

A = คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

$$E_2 = \frac{\bar{F}}{P} \times 100$$

E_2 = ค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์เฉพาะจุดมุ่งหมายเป็นร้อยละ

$\bar{F}$ = คะแนนทดสอบหลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดในแต่ละ
จุดมุ่งหมาย

P = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนในแต่ละจุดมุ่งหมาย

ถ้าพบว่า E_1 และ /หรือ E_2 ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะต้องมีการปรับปรุงบทเรียน
ในส่วนที่ไม่มีคุณภาพเสียใหม่ แล้วนำไปทดสอบอีกจนกระทั่งได้ผลสัมฤทธิ์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ในการหาประสิทธิภาพมีเกณฑ์ในการประเมินหลายแนวทาง อาจใช้เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก หรืออาจใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่าง กระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย หรืออาจหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบ หลังเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มกับคะแนนสอบหลังเรียน โดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มใน แต่ละกลุ่มในแต่ละจุดมุ่งหมาย ส่วนการที่จะตัดสินใจเลือกแนวคิดใดในการกำหนดเกณฑ์ การหาประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความสอดคล้อง และกระบวนการใช้สื่อใน แต่ละประเภทที่สร้างขึ้น

การยอมรับประสิทธิภาพ

ฉลองชัย สุขวัฒนสมบูรณ์ (2528 : 215) ได้เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อการสอน ที่ผลิตได้นั้น กำหนดไว้ 3 ระดับคือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมี ประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

การผันวรรณยุกต์

ประคิษฐ์ ฮาบเจริญและคณะ (25— : 73) ได้ให้ความหมายของการผันวรรณยุกต์ว่า เป็นการเปลี่ยนเสียงคำไปตามรูปของวรรณยุกต์ คำหนึ่งๆ ผันเสียงวรรณยุกต์ต่างกันไปตาม ลักษณะของคำในอักษรกลาง อักษรสูง อักษรต่ำ คำเป็นและคำตาย

นอกจากนี้ กฤตวิทย์ ดวงสร้อยทอง (2522 : 123) ได้ให้ความหมายของ การผันวรรณยุกต์ว่า การผันวรรณยุกต์นี้บางตำราเรียกว่า “การผันเสียงวรรณยุกต์” พอจะสรุป ความหมายเป็น 2 นัยดังนี้

ความหมายที่ 1

1. การผันวรรณยุกต์ คือ การผันวรรณยุกต์ตามเสียงวรรณยุกต์ คำที่เป็นอักษรสูง อักษรกลาง และอักษรต่ำ ที่เป็นคำเป็นและคำตายจะผันเสียงได้ไม่เท่ากัน คำที่เป็นอักษรสูง จะผันได้ 3 เสียง อักษรกลาง 5 เสียง และอักษรต่ำ 3 เสียง

ความหมายที่ 2

2. การผันวรรณยุกต์ คือ การเปลี่ยนเสียงของคำ ให้สูงต่ำไปตามรูปวรรณยุกต์ที่กำกับ อยู่ เนื่องจาก คำในภาษาไทยนั้นมีเสียงใกล้เคียงกันมาก การผันวรรณยุกต์จึงมีความจำเป็น เพราะความหมายของคำขึ้นอยู่กับวรรณยุกต์ที่ผันไปตามเสียงนั้น ๆ

ดังนั้นการผันวรรณยุกต์จึงหมายถึง การเปลี่ยนเสียงคำไปตามรูปวรรณยุกต์และเสียงวรรณยุกต์จะต่างกันไปตามการจำแนกเสียงพยัญชนะ

ความหมายของคอมพิวเตอร์

วิเชียร การติ (2541 : 18 อ้างถึง ไพโรจน์ ตรีรัตนากุล (2528 : 5) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า คอมพิวเตอร์ หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งที่สามารถรับรหัสข้อมูลหรือสารสนเทศ ไปทำการคำนวณเปรียบเทียบผลแล้วให้ผลลัพธ์ตามที่เรต้องการ เป็นระบบงาน ที่สมบูรณ์ สามารถ รับข้อมูล ประมวลผลข้อมูลแล้วให้ผลลัพธ์ที่เป็นสารสนเทศสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ประกอบไปด้วยองค์ประกอบสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นอุปกรณ์หรือเรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และส่วนที่เป็นกลุ่มคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน หรือโปรแกรม (Program) เป็นส่วนซอฟต์แวร์ (Software)

นอกจากนี้สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 6 (2530 : 4) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง เครื่องมือประมวลผลตามคำสั่งที่ ป้อนให้เครื่องไว้ เมื่อตอนเริ่มแรกของการทำงาน และเครื่องมือจะทำงานอย่างอัตโนมัติจนสำเร็จลุล่วงไปตามที่ต้องการ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2539 : 178) ให้ความหมายของคำว่าคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เหมือนสมองกลใช้สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินัลที่ต่อกับเครื่องเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็น การแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ คอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อ หรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย ชมเชย และให้กำลังใจ (ทักษิณา สวานนท์, 2530 : 206-207)

และ บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542 : 65) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากคำภาษาอังกฤษว่า “Computer Assisted Instruction” หรือ CAI หมายถึง วิธีการของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียน โปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ อรรถพรณ พรสิมยังได้ให้ความหมายว่า เป็นระบบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนจากคอมพิวเตอร์โดยอาศัยโปรแกรมที่ป้อนเข้าไปไว้ในคอมพิวเตอร์

แล้วยังมีคำอื่นๆ ที่มีความหมายเดียวกัน เช่น

CAI (Computer Aided Instruction)

CAI (Computer Assisted Learning)

CAI (Computer Aided Teaching)

CAT (Computer Based Trainig)

CBE (Computer Based Education)

CBL (Computer Based Learning)

CBL , CAL และ CBE นิยมใช้ในประเทศอังกฤษและยุโรป ให้ความสำคัญกับผู้เรียน

CAT และ CBT นิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาให้ความสำคัญกับผู้สอน

CAI นิยมใช้ในประเทศไทย

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นกระบวนการเรียนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นตอนการเรียนการสอน แก่นักเรียนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์และ ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที อัตราความก้าวหน้าในการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเองคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนได้

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 209-211) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

การพัฒนาคอมพิวเตอร์ในยุคต้นเริ่มต้นในสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้น 1960

ปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยฟลอริดาได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนและทบทวนบทเรียน ทางด้านฟิสิกส์และสถิติ ในปีเดียวกันมหาวิทยาลัยแอสตนฟอร์คได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนในระดับมัธยมศึกษา ในวิชาภาษาอังกฤษ และวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ปี ค.ศ. 1963 มีการสัมมนาให้บุคคลทั่วไปได้รับรู้เกี่ยวกับบทเรียนซีเอไอ (CAI) และขยายวงกว้างมากขึ้น

การทำซีเอไอ (CAI) ในระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ คือ ไอบีเอ็ม 1500 มาใช้ แต่จัดให้เป็นในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัล (Terminal) ซึ่งจะได้ตอบกับผู้เรียนได้ ภาษาที่ใช้

เป็นภาษาระดับสูงที่เรียกว่าภาษาซีเอไอ (CAI Language) วิชาที่ทำในตอนเริ่มต้น คือ วิชาฟิสิกส์ และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อทำหน่วยกิต โดยจะไม่มี อาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ภาษาเบสิกแทน (Basic language) ทำให้นักศึกษาใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น หลังจากนั้นก็มีการเขียนโปรแกรมวีเอไอ (VAI) ในสาขาวิชาอื่น เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ส่วนที่มหาวิทยาลัยแอสตันฟอร์ดนั้น นำวิธีการซีเอไอ (CAI) มาใช้ โดยมุ่งพัฒนาทักษะ ของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวระดับมหาวิทยาลัย มีการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ ขึ้นพื้นฐานซึ่งกำหนดให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดมากมาย เป็นการเน้นว่าการเรียนรู้จะทำได้โดย ผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมขึ้น นักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์มองเห็นร่วมกัน ว่าการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนแบบโปรแกรมจะทำได้เป็นอย่างดี บริษัท คอมพิวเตอร์ ได้คิดค้นและพัฒนาโปรแกรมและให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำซีเอไอ (CAI)

ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อัจฉรา ธรรมัย (2540 :1) ได้เสนอลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. สารสนเทศ (Information) เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียงอย่างดี ซึ่งทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหาอาจเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้
2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด คือ มีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้
3. การโต้ตอบ (Interaction) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียน
4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบ หรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา หรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน ได้เป็นอย่างดี ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือเป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น ๆ

ทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อัจฉรา ชนะมัย (2540 : 12-16) ได้แนะนำการร่างหลักสูตรคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ซึ่งมี ทฤษฎีทางการศึกษา 7 ทฤษฎี ที่สามารถนำมาประยุกต์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ คุณภาพ ดังนี้

1. ความสนใจ และการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (stimuli) และรับรู้ (perception) สิ่งเร้าต่างๆ อย่างถูกต้อง ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพต่างๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ การรับรู้และการให้ความสนใจของผู้เรียนนับว่ามีความสำคัญมากเพราะจะเป็นสิ่งที่ชี้นำการออกแบบหน้าจอ รูปแบบ การปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจต่างๆ
2. การจดจำ (Memory) สิ่งที่มีมนุษย์รับรู้จะถูกเก็บเอาไว้ใช้ในภายหลัง เป็นการยากที่สิ่งที่รับรู้จะถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบระเบียบและพร้อมที่จะนำมาใช้ในภายหลัง ดังนั้นเทคนิคการเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็น ดังนั้นผู้สร้างบทเรียนจะต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึง หลักเกณฑ์ 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (organization) และหลักในการทำซ้ำ (repetition) เพราะการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยให้การดึงข้อมูลความรู้ที่นั้นกลับมาใช้ภายหลังหรือที่เรียกว่าการระลึกได้
3. ความเข้าใจ (Comprehension) การที่มีมนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่รับรู้มาตีความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ในปัจจุบัน หลักการที่มีอิทธิพลมากต่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ หลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด (concept acquisition) และการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ (rule application) ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนการเข้าบทเรียน การให้คำนิยามต่างๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียน
4. ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning) ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือสามารถโต้ตอบกับผู้เรียน จะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้น ๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเนื้อหาอันเกี่ยวข้องต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและเกมเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงใน

การสร้างแรงจูงใจเนื่องจากลักษณะพิเศษของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจที่น่าสนใจหลายทฤษฎีที่อธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ได้แก่

5.1.1 ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (Intrinsic and Extrinsic Motivation)

5.2 ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone)

5.3 ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ARCS Model)

6. การควบคุมบทเรียน ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การออก การควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียนรู้ เนื้อหา ประเภทของบทเรียน การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination) การปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนหรือมีอำนาจในการเลือกที่จะเรียนโดยอิสระ ในการออกแบบควรพิจารณาการผสมผสาน (Combination) ระหว่างการให้ผู้เรียนและบทเรียนจะมีประสิทธิภาพอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมของทั้งสองฝ่าย

7. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) โดยปกติการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและขัดเกลาแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในโลกจริงก็คือการถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้แก่ ความเหมือนจริง (fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณและความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการฝึกอบรมใด ๆ การถ่ายโอนการเรียนรู้ถือว่าเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

8. ความแตกต่างรายบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกัน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2350 : 6-7) และ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 65-68) ได้เสนอประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. โปรแกรมการฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ใช้ให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาแล้ว หรือมีการฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะหรือเป็นการแก้ปัญหาแบบตายตัว

2. โปรแกรมการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ (Stimulation) โปรแกรมชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยสมมติเหตุการณ์หรือสภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจโต้ตอบหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้น ๆ นอกจากจะใช้โปรแกรมชนิดนี้ ในด้านการตัดสินใจแล้วยังใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่อาจให้ฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรือเสี่ยงอันตรายเกินไป การจำลองสถานการณ์ มี 3 ลักษณะ คือ

2.1 การจำลองสถานการณ์การทำงาน เช่น การจำลองสถานการณ์การขับรถ ขับเครื่องบิน หรือฝึกงานบางอย่าง

2.2 การจำลองสถานการณ์แบบระบบ เช่น การให้ออกแบบหรือจัดระบบ เพื่อค้นหาปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้ได้โครงสร้างใหม่ ๆ ที่ดีกว่าของเดิม

2.3 การจำลองสถานการณ์แบบประสบการณ์ เป็นการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ ในการตัดสินใจบางเรื่อง ทั้งที่เป็นเรื่องราวในอดีต เช่นประวัติศาสตร์

3. โปรแกรมแบบช่วยสอน (Tutorials) วิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียน ได้ศึกษา ค่อยจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้ก็จะได้รับคำแนะนำเนื้อหานั้นใหม่ และให้ตอบคำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมแบบนี้คล้ายกับแบบที่ 1 ต่างกันตรงที่แบบที่ 1 เน้นที่ฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญ ส่วนแบบนี้จะเป็นการเสนอบทเรียนใหม่และเน้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และคำตอบอาจตอบได้หลายวิธี คำตอบที่ถูกต้องอาจมีหลายคำตอบ

4. โปรแกรมที่ใช้เพื่อการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมประเภทนี้จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นตัวอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป

5. โปรแกรมที่ใช้ในการสอบ (Testing) โปรแกรมชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียน โดยตรงหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนก็จะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับคำตอบแล้วก็จะทำการบันทึกผล ประมวลผล ตรวจสอบให้คะแนน และเสนอผลให้นักเรียนทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ

6. โปรแกรมเกม (Game) เป็นโปรแกรมการฝึกที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเล่น ซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมายคือชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทความร่วมมือ คือเป็นการให้ร่วมเล่นกันเป็นทีมเพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจใช้เกมในการสอนศัพท์ เกมการคิดคำนวณ เป็นต้น

7. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่

ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลข จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะ
ตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

8. การแก้ปัญหา (Problem solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เน้นให้ฝึก
การคิด การตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์มีการให้คะแนน
แต่ละข้อ

9. แบบรวมวิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้
การประยุกต์เอาวิธีการหลาย ๆ แบบเข้ามารวมกันตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

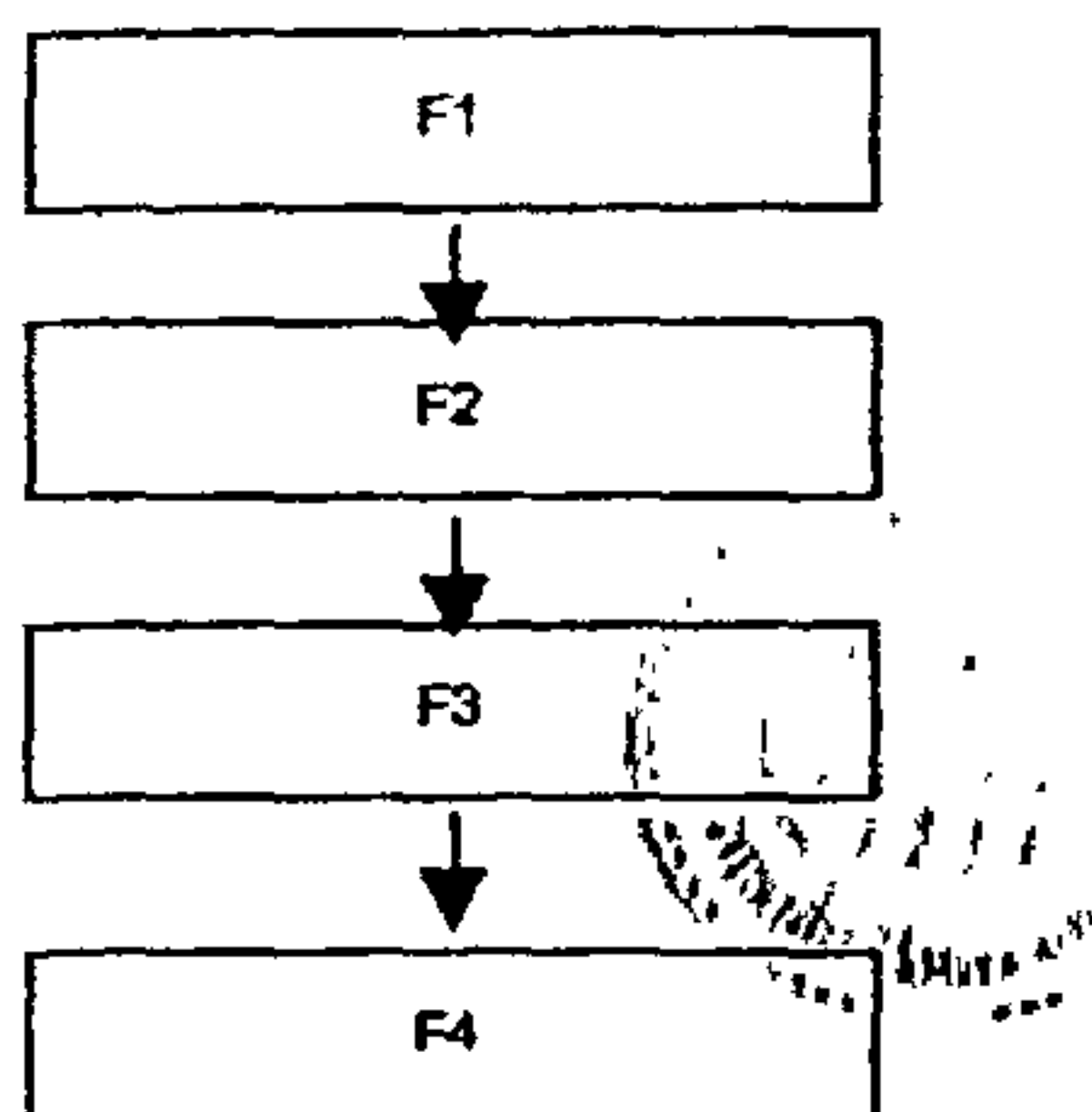
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรม
ของ บีเอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมี
ลักษณะเป็นโมเดล (Model) 2 แบบคือ (บุรณะ สมชัย .2538 : 26)

แบบเชิงเส้น (Linear Programming)

เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามหน่วยไม่ได้

แบบเชิงเส้น

(Linear Programming)



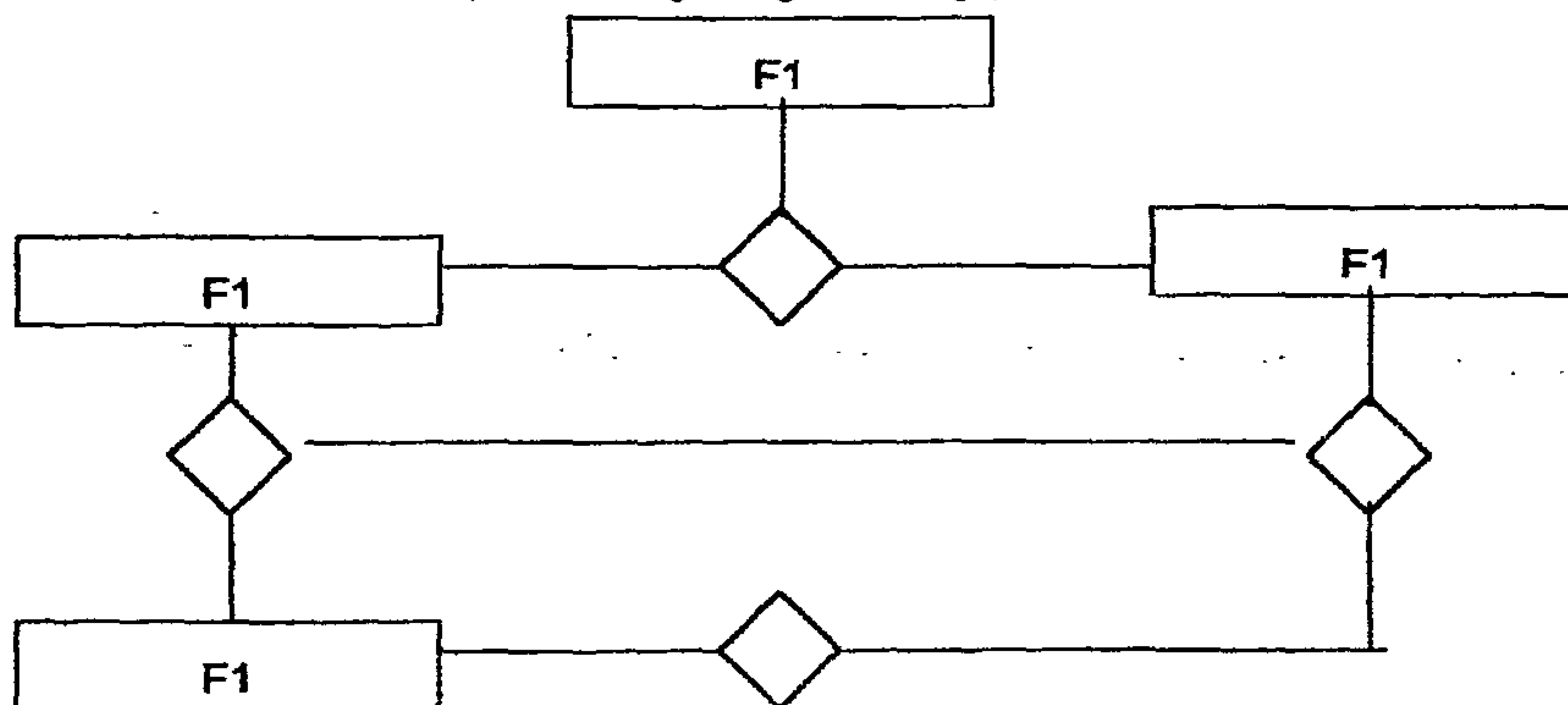
ภาพประกอบ 1 รูปโครงสร้างแบบเส้นตรง

2. แบบไม่เชิงเส้น (Branching Programming)

เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียน
หน่วยต่าง ๆ ที่จัดไว้ตามลำดับความสามารถของตนเองได้

แบบไม่เชิงเส้น

(Branching Programming)



ภาพประกอบ 2 รูปโครงสร้างแบบอิสระ

องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลินดา อี ทวีเวย์ (Linda E. Tway) (1992 : 4 อ้างใน โยธิน หวังทวีทรัพย์ 2536 : 4-5) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วไปจะมีองค์ประกอบหลักๆ คล้ายคลึงกัน ดังต่อไปนี้

1. ข้อความ (Text) หมายถึง อักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายเว้นวรรคตอนที่พิมพ์ขึ้นด้วยแป้นพิมพ์ มีความหลากหลายของแบบ ขนาด ตัวพิมพ์ และสีสัน และรูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบสามารถ ที่จะเปลี่ยนแปลงได้หลายรูปแบบ เพื่อนำเสนอเนื้อหาสาระที่ตัวอักษรรูปแบบหนึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้เป็นหัวข้อเรื่อง แต่ตัวอักษรอีกรูปแบบหนึ่งจะมีประสิทธิภาพในการอธิบายเนื้อหา เพราะอ่านง่ายชัดเจนและลดความเครียดของสายตาได้ ส่วนเรื่องขนาดของตัวอักษรช่วยในการแบ่งหัวข้อเรื่องและเนื้อหาออกจากกันอย่างชัดเจน
2. กราฟฟิก (Graphic) สิ่งที่ต้องพิจารณา เช่น การรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพกราฟฟิกแบบง่ายๆ ไว้ในโปรแกรม เพื่อนำมาใช้งานความสามารถในการนำภาพกราฟฟิกจากแหล่งอื่นมาใช้ร่วมในโปรแกรมได้ และความสามารถในการแสดงภาพกราฟฟิกที่มีรายละเอียดสูง
3. ภาพนิ่ง (Still Picture) เมื่อกล่าวถึงภาพหรือ ภาพนิ่ง ส่วนใหญ่จะหมายถึงภาพถ่ายและภาพลายเส้น โดยภาพนิ่งจะมีขนาดใหญ่เต็มจอ หรือเล็กกว่านั้นก็ได้ อาจจะเป็นภาพขาวดำหรือภาพสี และอาจเป็นภาพ 2 มิติหรือภาพ 3 มิติ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอและความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ มนุษย์โดยทั่วไปจะมีความถนัดในการรับรู้ทาง

ภาพ ดังนั้นจึงมีอิทธิพลอย่างมากในการนำเสนอข้อมูล แสดงผลหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากครูต้องออกแบบให้เรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการยากที่จะวาดภาพได้มาก โดยใช้เป็นพิมพ์ แม่สี หรือ อุปกรณ์อื่นๆ

4. เสียง (Sound) ถ้าบทเรียนต้องการคำบรรยาย เสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) เช่น ใช้ในการบรรยาย และบทสนทนาที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ เสียงดนตรี (Music) ใช้ในท่วงทำนองของเสียงดนตรีต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเสียงประกอบ (Sound Effect) เป็นเสียงพิเศษต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ เช่น เสียงสุนัขเห่า เสียงแก้วแตก เป็นต้น เสียงที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนมากขึ้นอีกวิธีหนึ่ง เช่น พวกบทเรียนเสนอภาพเคลื่อนไหวลักษณะการวิ่งหนีของแกะ พร้อมกับคำบรรยาย เป็นตัวอักษรจะทำให้ผู้เรียนมีความลำบากในการที่จะใช้สายตากับทั้ง 2 สิ่ง คือ ภาพเคลื่อนไหวและคำบรรยายเนื้อหาในเวลาเดียวกันแต่ถ้าใช้เสียงบรรยายแทนตัวอักษร จะทำให้ผู้เรียนใช้สายตาพิจารณาลักษณะการวิ่งหนีของแกะพร้อมฟังเสียงบรรยายอันช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในสิ่งที่สอนไปรวดเร็วยิ่งขึ้น

5. ภาพเคลื่อนไหว (Animated Picture) เป็นภาพที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ซึ่งยากแก่การบรรยายด้วยภาพเพียงภาพเดียวหรือหลายภาพ และจะยิ่งยากกว่าถ้าบรรยายตัวอักษร ซึ่งภาพเคลื่อนไหวจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหว แบบใด หรือการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนแปลงเฉพาะตำแหน่งของหน้าจอ แต่ไม่เปลี่ยนรูปร่างของจอภาพ

6. ความสามารถในการเชื่อมต่อโปรแกรม เช่น การที่ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ข้อมูลเสริมได้ บางครั้งเรียกว่า ไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlinks) และโปรแกรมช่วยสร้าง ส่วนมากใช้ บุคมาร์ก ฟังก์ชัน (Bookmark Function) ในการทำให้ผู้ใช้สามารถกลับเข้าสู่หน้าจอเดิมได้ ด้านระบบควบคุม กล่าวไว้ว่า ระบบควบคุมดอส (DOS) เป็นระบบที่นิยมสำหรับเครื่องพีซี (PC) ในปัจจุบัน แต่มีข้อจำกัดหลายประการ และข้อจำกัดที่เด่นชัดที่สุดคือความสามารถในการทำงานครั้งละหนึ่งโปรแกรม ลักษณะนี้อาจไม่เป็นปัญหา ถ้าเป็นการใช้โปรแกรมเดียวตลอด แต่ถ้าผู้ใช้งานต้องการใช้งานกับหลายโปรแกรมในเวลาเดียวกัน ก็จะมีควมยากลำบากในการกลับเปลี่ยนโปรแกรมไปมา จนทำให้ผู้ใช้เกิดความรำคาญในความไม่สะดวกนี้ ข้อที่น่าพิจารณานั่นก็คือชุดซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบควบคุมดอส (DOS) จะมีรูปร่าง โปรแกรมที่ต่างกันไป สำหรับวินโดวส์ (WINDOWS) เป็นระบบที่สามารถแก้ไข ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในดอส (DOS) โดยมีความสามารถในการทำงานแบบมัลติ (มหุ) คือสามารถโหลดโปรแกรมไปมาได้อย่างรวดเร็ว เมื่อต้องการโปรแกรมนั้น ๆ มีการใช้เมนูและไอคอนที่เข้าใจง่าย โดยใช้เมาส์คลิก แทนวิธีการพิมพ์คำสั่งต่าง ๆ เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรมและมีซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่

พัฒนาขึ้นสำหรับใช้กับระบบวินโดวส์ (WINDOWS) ดังนั้นผู้ที่คุ้นเคยกับระบบนี้ จึงสามารถเรียนรู้การใช้งานของแต่ละโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวางขึ้น

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย Authorware Professional 4

(โยธิน หวังทวีทรัพย์ อ้างถึง สมศักดิ์ ลิ้มเกิด .2536 : 5-15) เป็นลำดับขั้นตอน พอสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อเรื่อง ซึ่งจะกำหนดหัวข้อที่จะทำโปรแกรม
2. ออกแบบโปรแกรม จะกำหนดรายละเอียดให้กับสคริปต์แต่ละตอนว่าจะประกอบด้วยอะไรบ้างโดยกำหนดเป็น การทำอาจจะต้องมีการกำหนดรายละเอียดของสคริปต์ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น สีพื้น ชนิด ตัวอักษร ขนาด สีของตัวอักษรที่ใช้ ตำแหน่งที่แสดงภาพ โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่ได้ทำโปรแกรมด้วยตนเอง แต่ออกแบบให้ผู้อื่นทำ
3. การสร้างไฟล์ชาร์ตควบคุมการทำงาน
4. เก็บรวบรวมข้อมูล ในตอนที่จะเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งมีทั้งข้อความ ภาพ และเสียง โดยข้อความถ้าไม่มีมากเราอาจจะพิมพ์ใหม่ ในขณะที่มีการผูกโปรแกรม ในพีซี เพนท์ บรัช (PC Paint Brush) ในวินโดวส์ (WINDOWS) และบันทึกเสียงด้วยโปรแกรมซาวน์ รีคอร์ดเดอร์ (Sound Recorder) ซึ่งมีความสามารถสูงกว่าในวินโดวส์ (WINDOWS)
5. เริ่มจัดทำโปรแกรม ซึ่งการสร้างด้วยโปรแกรมออดิตแวร์ (Authorware) จะประกอบด้วยส่วนที่เป็นโปรแกรมหลัก และส่วนที่เป็นโปรแกรมย่อย
6. การทดสอบโปรแกรม หลังจากทำโปรแกรมให้เป็นภาษาเครื่องที่สามารถนำไปใช้ได้ง่าย โดยโปรแกรมที่แปลง หรือเรียกว่าคอมไพล์ (Compile) เสร็จแล้ว สามารถนำไปใช้งานภายใต้ระบบของ เอ็ม เอส วินโดวส์ (MS WINDOWS) ได้โดยไม่ต้องมีโปรแกรมออดิตแวร์ (Authorware) ดังนั้นบัลลักษณะข้างต้นเป็นหลักพื้นฐานของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะสร้างจากโปรแกรมออดิตแวร์ โพรเฟสชันนอล 4 (Authorware Professional 4)

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

1. เนื่องจากคอมพิวเตอร์เพิ่งจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในรูปของซีเอไอ (CAI) เมื่อไม่ถึง 10 ปีที่ผ่านมา จึงจัดได้ว่าเป็นของใหม่ ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นที่จะได้ประสบการณ์แปลกใหม่เป็นการกระตุ้นและเพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
2. คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ในการให้ภาพและเสียง ตลอดจนข้อความที่เคลื่อนไหวได้ทำให้มีความเหมือนจริงมากขึ้น เป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้อยากเรียนรู้และทำกิจกรรมต่างๆ ได้โดยที่ใช้สื่อชนิดเดียวไม่สามารถจะทำได้ การเสนอภาพ เสียง และอักษรในเรื่องต่างๆ พร้อมกันบนจอภาพที่สร้างเสริมประสบการณ์ให้กว้างขวางมากกว่าครู

3. คอมพิวเตอร์ในรูปแบบของซีเอไอ (CAI) ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนและแสดงให้เห็นในรูปแบบของตัวอักษร ภาพ และแผนภูมิ เป็นการประเมินของผู้เรียนตลอดเวลา

4. จากข้อมูลในข้อ 3 ทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำนายและชี้แนะโน้มของการเรียน หรือความสามารถของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี ตอบสนองปรัชญาการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

5. ซีเอไอ (CAI) จะออกแบบให้ปรับได้กับผู้เรียนที่มีความสามารถและความสมบูรณ์ของบุคลิกภาพ ของแต่ละคนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนที่เรียนช้าก็สามารถเรียนได้ หรือผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็สามารถลองฝึกทดลองดูได้ตามความเร็วของแต่ละคน โดยที่ไม่ต้องมีความรู้สึกมีปมด้อยกับเพื่อนเพราะคอมพิวเตอร์จะสนองตอบรายบุคคลได้อย่างดี

6. ซีเอไอ (CAI) สามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรมและเพิ่มขยายได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี

7. บทบาทของครูจะเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนกับ ซีเอไอ (CAI) บทบาทเดิมของครูจะเปลี่ยนไป ทำให้ครูมีเวลาในการติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

8. ซีเอไอ (CAI) จะสร้างเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล และมีความคิดที่ทันเป็นตรรกะ (Logical) เพราะการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอนมีระเบียบ และมีเหตุผลสมควรเป็นการฝึกลักษณะนิสัยที่ดีจัดเป็นหลักสูตรที่ซ่อนเร้น โดยที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้

9. การโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมากจะผ่านคีย์บอร์ด (Keyboard) จึงเป็นการฝึกให้ผู้เรียนสามารถใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) ได้อย่างดีและแม่นยำในการใช้ตัวอักษรอีกด้วย

10. ซีเอไอ (CAI) จะนำเสนอบทเรียนให้กับผู้เรียนได้อย่างคงที่โดยไม่เหนื่อยล้าหรือหลงลืม

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมีดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลาและความสามารถมาก และครูผู้รู้เนื้อหาวิชาแต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรมซีเอไอ (CAI) ได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ (Programmer) ยังคงต้องพบอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับสูง ๆ ได้

3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเกิดขึ้นแล้วในบางสังคมทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งให้ผลตรงข้าม ผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการตอบโต้กับคอมพิวเตอร์มากกว่าครูผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

5. ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่ไม่ชอบที่เรียนตามลำดับขั้น หรือเป็นไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน

6. คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ถึงแม้ราคาของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลงแต่สภาพแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่างๆ ยังมีราคาสูง และจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องถิ่นที่ในชนบทห่างไกลความเจริญ ที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

7. ในประเทศไทย ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางการศึกษา ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ (Programmer) ที่จะสร้างซีเอไอ (CAI) ยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปสู่ธุรกิจมากกว่าการศึกษา จะสังเกตได้จากตลาดที่วางขายซอฟต์แวร์ (Software) จะมีซีเอไอ (CAI) น้อยเมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ (Software) ทางด้านธุรกิจ

8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะให้ประสิทธิภาพการสอนสูงโดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไปแต่ผลกลับคืนมาที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติการนำซีเอไอ (CAI) มาใช้ประกอบไปด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนขั้นต้น ก็จะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่ต้องจ่ายเงินลงทุนกับการใช้ซีเอไอ (CAI)

9. โปรแกรมที่ออกมาใช้เพื่อซีเอไอ (CAI) ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่จะมี โปรแกรมเมอร์ (Programmer) ที่สามารถทำให้บทเรียนซีเอไอ (CAI) ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่ผู้สร้างโปรแกรมเมอร์ (Programmer) ได้ทำไว้

10. ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบการเรียนซีเอไอ (CAI) คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่างๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกัน และความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลง กลไกการตลาดทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าที่ด้อยคุณภาพ ทั้งที่จ่ายไปในราคา คุณภาพ นอกจากนี้โปรแกรม (Program) ที่ออกวางขายและอุปกรณ์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลายรูปแบบ ซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนาโปรแกรมที่จะใช้กับ
เครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มาร์ค แอนโทนี. ทอลลูโท (Talluto, Mark Anthony. 1997 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตวิทยาได้นำ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวน 30 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งต้องทดสอบก่อน และหลังเรียน
ผลปรากฏว่านักเรียนร้อยละ 86.7 % มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงขึ้นหลังจากที่เรียนโดยใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เดวิด แพททริก. ฮอลโลเวย์ (Hollaway, David Patrick. 1998: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา
ผลสัมฤทธิ์การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนประถมแห่งรัฐลอราสแองเจลิส ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปว่า
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเอื้อประโยชน์ต่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์

โจเซ เอ็ม. จิเมเนซ (Jimenez, Jose M. 1988 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนเรื่องการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประถมถนน 95 กับนักเรียน
ที่เรียนภาษาที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่
กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งได้มาจากการสุ่ม กลุ่มทดลองได้รับการสอน การอ่านภาษา
สเปนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภายใต้การสอนแบบการเรียนรู้เพื่ออ่าน ส่วนกลุ่มควบคุม
ได้รับการสอนโดยใช้หลักการอ่าน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเหมาะกับการสอนการอ่าน
ผู้เรียนในระดับต้น

มาร์ค สตีล . แสตเทอร์ (Steerlee, Mark Alan. 1998 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียน
ที่เรียนแบบปกติ ในการเรียนวิชาสังคมศึกษา เรื่องชนชาติอเมริกัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวน 26 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 13 คน
และกลุ่มควบคุม เรียนแบบปกติ สรุปผลว่า ผลสัมฤทธิ์ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2542: 74-77) ได้เสนองานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในประเทศไทย ดังนี้

กำพล คำรงค์วงศ์ ได้ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กับนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูแนะนำ
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตประถมศึกษามหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยให้กลุ่ม ก.

เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ และกลุ่มทดลอง ข. เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะนำโดยให้ผู้เรียนเรียนในเนื้อหาเดียวกัน และเวลาเดียวกัน เวลาที่ใช้เรียน 40 นาที สรุปผลว่า ผลสัมฤทธิ์ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

มาลินท์ อิทธิรส ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนซ่อมเสริม วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ระดับคะแนน 1 และ 0 จำนวน 14 คน โดยนักเรียนเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ผลการวิจัยพบว่า การเรียนของนักเรียนก่อนและหลังจากเรียนซ่อมเสริมแล้วแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ภายหลังเรียนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซ่อมเสริม

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

พ้งา วิเชียรเกื้อ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบเกมการสอนในช่วงเวลาที่ต่างกันมีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบเกมการสอนมีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเกมการสอนที่เสนอในช่วงเวลาก่อนและหลังบทเรียนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ส่งผลร่วมกันต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนโรงเรียนนานาชาติ เกติณี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ ๙ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 (29 สิงหาคม 2545 – 13 ตุลาคม 2545) ปีการศึกษา 2545 จำนวน 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรพุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง 2533)
- 1.2 ศึกษาหลักของการผันวรรณยุกต์ โดยศึกษาจากตำราการสอนภาษาไทย
- 1.3 ศึกษาหลักการ วิธีการ และรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากตำรา เอกสารงานวิจัยต่าง ๆ

1.4 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อตรวจสอบการบรรลุเป้าหมายของนักเรียนในแต่ละเรื่องย่อยดังนี้

เรื่องย่อยที่ 1 รูปและเสียงวรรณยุกต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- นักเรียนสามารถเขียนรูปวรรณยุกต์ได้ถูกต้อง

เรื่องย่อยที่ 2 อักษรกลางและการผันวรรณยุกต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- นักเรียนสามารถบอกอักษรกลางได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถผันอักษรอักษรกลางได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถเขียนคำที่ผันอักษรกลางได้ถูกต้อง

เรื่องย่อยที่ 3 อักษรสูงและการผันวรรณยุกต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- นักเรียนสามารถบอกอักษรสูงได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถผันอักษรอักษรสูงได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถเขียนคำที่ผันอักษรสูงได้ถูกต้อง

เรื่องย่อยที่ 4 อักษรต่ำและการผันวรรณยุกต์

- นักเรียนสามารถบอกต่ำได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถผันอักษรอักษรต่ำได้ถูกต้อง
- นักเรียนสามารถเขียนคำที่ผันอักษรต่ำได้ถูกต้อง

1.5 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์จากหนังสือเรียนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ แยกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ 4 เรื่องย่อยดังนี้

1.5.1 รูปและเสียงวรรณยุกต์

1.5.2 อักษรกลางและการผันวรรณยุกต์

1.5.3 อักษรสูงและการผันวรรณยุกต์

1.5.4 อักษรต่ำและการผันวรรณยุกต์

1.6 เขียนเค้าโครงนิทานให้สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง การผันวรรณยุกต์ โดยกำหนดตัวละคร การดำเนินเรื่องและลักษณะของตัวการ์ตูน

1.7 เขียนบทนิทาน (script) ซึ่งเป็นขั้นตอนการเขียนเรื่องอย่างละเอียดตามเค้าโครงเรื่อง มีฉากบรรยายและบทสนทนาประกอบ

1.8 นำนิทานที่สร้างเสร็จแล้ว คือ เสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการสอนเรื่อง การผันวรรณยุกต์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาไทยและดำเนินนิทาน จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้แก่

อาจารย์ดร. ปิยะรัตน์ คัญทัพ อาจารย์ อัจฉนา อิศรางกูร ณ อยุธยา และอาจารย์ กรพินธุ์ การุณ
พัคตร์ ตรวจสอบความเหมาะสมของเรื่องและการนำเสนอเนื้อหา

1.9 วางแผนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ซึ่งในบทเรียน
ต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1.9.1 คำแนะนำ หรือชี้แนะวิธีการเรียน

1.9.2 การทดสอบก่อนเรียน

1.9.3 กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแต่ละเรื่องย่อยเพื่อแจ้งให้
ผู้เรียนทราบว่าหลังจากเรียนบทเรียนนั้น ๆ แล้ว นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างไรบ้าง

1.9.4 วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นเรื่องย่อย ๆ แล้วแบ่งเป็นตอน ๆ ให้
ครอบคลุม เนื้อหาในหลักสูตร จัดลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหาจากง่ายไปหายากแล้วสร้าง
บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง

1.9.5 แบบฝึกหัดจะต้องเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิด
ความมั่นใจว่าเรียนรู้ในบทเรียนนั้นอย่างถูกต้อง

1.9.6 ทดสอบหลังเรียนเมื่อจบบทเรียนแต่ละตอน

1.10 นำเนื้อหาที่เขียนเป็นนิทานแล้ว มาทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard)
สำหรับการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1.10.1 กำหนดเนื้อหา ข้อความที่ต้องการให้ปรากฏในแต่ละกรอบ
บทเรียน

1.10.2 ให้ผู้เรียนสามารถเปิดกรอบต่อไปตามความต้องการของ
ผู้เรียนเอง

1.10.3 การโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

1.10.4 ให้มีข้อมูลป้อนกลับภายหลังการฝึกและทดสอบ

1.10.5 ลำดับความสัมพันธ์ระหว่างกรอบบทเรียนต่างๆ

1.11 นำนิทานที่เขียนเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เสร็จแล้วไปให้
ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตรวจสอบความถูกต้องทางด้านรูปแบบ
และวิธีการเขียนบทเรียน

1.12 นำบทเรียนที่แก้ไขเสร็จแล้วมาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้
โปรแกรมสำเร็จรูป

1.13 นำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ให้อาจารย์
ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ 3 ท่าน ซึ่งได้แก่ อาจารย์ ดร. ปิยะรัตน์
คัญทัพ อาจารย์ วาริน ชมตะคุ และอาจารย์ มินตรา ดันสุขานนท์ พิจารณาความถูกต้อง
เหมาะสม

1.14 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ในช่วงเวลาก่อนเข้าห้องเรียน ใช้เวลา 30 นาที หลังจากนั้นในช่วงพักกลางวัน ครูชี้แจงการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการเรียน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละตอนแล้วให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปจนจบเนื้อหา เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันที โดยใช้ช่วงพักก่อนกลับบ้าน ใช้เวลา 30 นาที หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยสอบถามนักเรียนในด้านภาษาที่ใช้ความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งผู้เรียนตอบว่ามีเข้าใจเนื้อหาและภาษาที่ใช้ แต่ในบางตอนไม่มีเสียงอธิบายคำสั่ง จึงไม่เข้าใจว่าจะต้องทำอะไร ทำให้เสียเวลาในการเรียน ผลการหาประสิทธิภาพจึงต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขในข้อบกพร่องที่พบ

1.15 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนนานาชาติเกตินี จำนวน 5 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ในช่วงเวลาก่อนเข้าห้องเรียน ใช้เวลา 30 นาที หลังจากนั้นในช่วงพักกลางวัน ครูชี้แจงการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการเรียน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละตอนแล้วให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปจนจบเนื้อหา เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันที โดยใช้ช่วงพักก่อนกลับบ้าน ใช้เวลา 30 นาที หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยสอบถามนักเรียนในด้านภาษาที่ใช้ ความเข้าใจเนื้อหา และความรู้สึกขณะเรียน ซึ่งนักเรียนตอบว่ามีความเข้าใจในภาษาและเนื้อหา สำหรับความรู้สึกนั้นผู้เรียนตอบว่าสนุกและอยากมาเรียนอีก ในขั้นนี้ได้ตรวจสอบประสิทธิภาพบทเรียนโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent ผลปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงนำไปทดลองได้

1.16 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพในข้อ 1.15 ไปใช้ในการทดลองจริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่สร้างขึ้นและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.3 เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แบ่งการวัดออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านความรู้ความจำ จำนวน 8 ข้อ ด้านความเข้าใจ จำนวน 3 ข้อ ด้านการนำไปใช้ จำนวน 13 ข้อ และด้านการวิเคราะห์จำนวน 6 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางด้านการใช้ภาษา และเนื้อหาสาระเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนานาชาติโมเดิร์น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนแล้ว และนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อ ด้วยการหาค่าอำนาจจำแนก ได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .2 - 1 จำนวน 21 ข้อ สำหรับข้อที่เหลือผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น สำหรับค่าความยากง่ายที่อยู่ระหว่าง .2 - .8 มีจำนวน 24 ข้อ สำหรับข้อที่เหลือผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยการหาค่าความเชื่อมั่น โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .75

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โดยใช้เวลาในช่วงเรียนภาษาไทย วันละ 2 คาบ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคลไปจนจบเนื้อหา

2. การดำเนินการทดลอง ทำตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว จำนวน 1 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ในช่วงเวลาก่อนเข้าห้องเรียน ใช้เวลา 40 นาที ในช่วงพักกลางวัน ครูชี้แจงการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการเรียน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละตอน แล้วให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปจนจบเนื้อหา เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันที โดยใช้ช่วงเวลาก่อนกลับบ้าน ใช้เวลา 40 นาที หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยสังเกตและสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจในบทเรียน และความเข้าใจเนื้อหาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขั้นทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ในช่วงเวลาก่อนเข้าห้องเรียน ใช้เวลา 40 นาที ในช่วงพักกลางวัน ครูชี้แจงการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการเรียน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละตอนแล้วให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปจนจบเนื้อหา เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันที ในช่วงเวลาก่อนกลับบ้าน ใช้เวลา 40 นาที หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยสังเกตและสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจในบทเรียน และความเข้าใจเนื้อหาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ทดลอง

ขั้นทดลองภาคสนาม กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 19 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ในช่วงเวลาตามที่ปรากฏในตารางที่ 1 ใช้เวลา 40 นาที และชี้แจง

การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการเรียน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละตอน แล้วให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปจนจบเนื้อหา เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันที โดยใช้ช่วงเวลาเรียนใช้เวลา 40 นาที

ตาราง 1 ตารางเรียนวิชาภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เวลา	ตารางสอน				
	วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์
8:30-8:40	ลงทะเบียน				
8:40-9:20		ป.2 ห้องที่ 1			ป.2 ห้องที่ 1
9:20-10:00					ป.2 ห้องที่ 2
10:00-10:20	พัก				
10:20-11:00	ป.2 ห้องที่ 2		ป.2 ห้องที่ 1		
11:00-11:40	ป.2 ห้องที่ 1		ป.2 ห้องที่ 2		
11:40-12:00					
12:00-12:40	พักรับประทานอาหารกลางวัน				
12:40-1:20					
1:20-2:00		ป.2 ห้องที่ 2		ป.2 ห้องที่ 2	
2:00-2:20	พัก				
2:20-3:00				ป.2 ห้องที่ 1	

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺ (Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus) สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นสองลักษณะดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item analysis)

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร KR-20

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมายการวิจัย

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E1/E2 โดยถือเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 วิเคราะห์ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังที่ได้รับการสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังที่ได้รับการสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการหาค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Sample)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการสอนวิชาภาษาไทย เรื่องการผันวรรณยุกต์ และเพื่อเปรียบเทียบผลต่างระหว่าง คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนที่ได้จากการเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์และแปลผล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองและแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลในการ ศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้แทนความหมายดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	แทนค่าความแปรปรวนของคะแนน
t	แทน	อัตราส่วนวิกฤตที่ใช้ในการแจกแจงแบบ t
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E_1/E_2 ถือ เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอน
วิชาภาษาไทยเรื่อง การผันวรรณยุกต์ ชั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t
ก่อนเรียน	5	13.200	4.086	6.771**
หลังเรียน	5	20.800	4.207	

** P < .01

จากตาราง 2 พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 13.20 และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 20.80 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปใช้ทดลองได้

ตาราง 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอน
วิชาภาษาไทยเรื่อง การผันวรรณยุกต์ ชั้นทดลองภาคสนาม จำนวน 19 คน

แบบฝึกหัด E ₁					แบบทดสอบ E ₂
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	
คะแนน	405	303	328	325	458
X	21.31	15.95	17.26	17.10	
SD.	1.49	2.88	1.85	1.72	
E ₁ = 88.43					E ₂ = 80.351

$E_1, E_2 = 88.43 / 80.351$

จากตาราง 3 พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน ที่ทำแบบฝึกหัดทั้ง 4 ตอน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.43 ส่วนคะแนนที่ทำแบบทดสอบหลังการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.35 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการสอน วิชาภาษาไทย เรื่องการผันวรรณยุกต์ มีประสิทธิภาพ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำคะแนนเฉลี่ยของผลต่าง ของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test dependent ดังนี้

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและ หลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t
ก่อนเรียน	19	9.4211	3.3219	19.294**
หลังเรียน	19	24.1053	3.0531	

** P < .01

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 19 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 9.42 และค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 24.10 เมื่อหาคะแนนผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏว่าได้เท่ากับ 14.64และเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติปรากฏว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการศึกษาเป็นรายบุคคลเรื่องการผันวรรณยุกต์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการผันวรรณยุกต์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนนานาชาติเกติณี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 (29 สิงหาคม 2545 – 13 ตุลาคม 2545) ปีการศึกษา 2545 จำนวน 25 คน เพื่อนำมาใช้ทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้
 - 1.1 ขั้นตอนทดลองแบบเดี่ยว ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน ได้มาจากการจับสลากจากนักเรียนจำนวน 25 คน
 - 1.2 ขั้นตอนทดลองแบบกลุ่มเล็ก ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 คน ได้มาจากการจับสลากจากนักเรียนที่เหลือจากการสุ่มตัวอย่างในขั้นตอนที่ 1 จำนวน 24 คน
 - 1.3 ขั้นตอนทดลองภาคสนาม ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน จากนักเรียนที่เหลือจากการสุ่มตัวอย่างในขั้นตอนทดลองแบบกลุ่มเล็ก โดยได้ดำเนินการดังนี้
 - 1.3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการผันวรรณยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 - 1.3.2 ประชุมชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้นักเรียนศึกษาจากหน้าคำชี้แจงการใช้บทเรียน

1.3.3 ดำเนินการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้รับการเรียนจากเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที ดังนี้

ครั้งที่ 1 เรื่อง รูปและเสียงวรรณยุกต์

ครั้งที่ 2 เรื่อง อักษรกลางและการผันวรรณยุกต์

ครั้งที่ 3 เรื่อง อักษรสูงและการผันวรรณยุกต์

ครั้งที่ 4 เรื่อง อักษรต่ำและการผันวรรณยุกต์

1.3.4 เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

1.3.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

1.3.6 นำแบบทดสอบทั้งสองครั้งมาตรวจให้คะแนนและนำคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์ จำนวน 3 ตอน 30 ข้อ

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E_1 / E_2 เทียบเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบหาค่า t -test (Dependent)

สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การผันวรรณยุกต์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการสอนวิชาภาษาไทย เรื่อง

การผันวรรณยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ หมายความว่า คะแนนของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ 88.43 และคะแนนของนักเรียนจากการทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.35 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 สำหรับค่า E_1 ในแต่ละตอนเป็นดังนี้ E_1 ตอนที่ 1 เท่ากับ 88.81 E_1 ตอนที่ 2 เท่ากับ 83.93 E_1 ตอนที่ 3 เท่ากับ 90.86 และ E_1 ตอนที่ 4 เท่ากับ 90.03 เหตุที่ E_1 ตอนที่ 2 มีค่าน้อยที่สุดเนื่องจากในมีรูปแบบที่แตกต่างจากบทเรียนตอนที่ 1 และเป็นเนื้อหาในเรื่องอักษรกลางและการผันวรรณยุกต์ซึ่งมีเนื้อหามากและซับซ้อนกว่าตอนที่ 1 และในขณะเดียวกันนั้นเนื้อหาในตอนที่ 3 และ 4 มีลักษณะใกล้เคียงกัน นักเรียนเริ่มคุ้นเคยกับรูปแบบการนำเสนอบทเรียน จึงทำให้ E_1 ของตอนที่ 3 และ 4 มีค่าสูงขึ้น

ปัจจัยที่ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพราะว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นโดยผ่านขั้นตอนการสร้างอย่างมีระบบ ได้รับการตรวจสอบแก้ไข ตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งได้มีการหาประสิทธิภาพและนำไปปรับปรุงก่อนนำไปทดลองใช้

นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน ดังที่ทักษิณา สวานานนท์ ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างเห็นได้ชัด ผู้เรียนจะเรียนไปเรื่อย ๆ ไม่ต้องพะวงว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือจะต้องคอยเพื่อน (ทักษิณา สวานานนท์ : 208) เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิตได้กล่าวไว้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยความสมัครใจไม่มีการขู่เข็ญบังคับ มีอิสระในการเลือกและทำกิจกรรมต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนมีอิสระในการเรียน มีความสนใจ และแรงจูงใจ จะทำให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 163-164) สอดคล้องกับหลักในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของโรเจอร์ (Rogers) ที่กล่าวว่า การให้อิสระภาพแก่ทุกคนในการคิดเป็นการส่งเสริมความเปิดเผยและการแสดงออก และวิธีการรับรู้และการสร้างสิ่งกับ และความหมายโดยตนเองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์ (อารี พันธุ์มณี 2543 : 85) อีกทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนใน วิชาภาษาไทย ดังนั้นจึงมีแรงจูงใจในการเรียนมากซึ่งตรงกับ อัจฉรา ธานีชัย ที่กล่าวว่า ผู้เรียนมีแรงจูงใจเนื่องจากเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่ (อัจฉรา ธานีชัย 2540 : 28) นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นอยู่ตลอดเวลา และจากการสังเกตขณะที่ผู้เรียนกำลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ นักเรียนทุกคนตื่นเต้นในการเรียนตลอดบทเรียน แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้อง

กับทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ (Lepper) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เกิดแรงจูงใจได้โดยการนำเสนอ ภาพ เกม มีอิสระในการเรียน กิจกรรมที่ทำทาก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและสร้างกำลังใจให้กับผู้เรียน (ถนนพร เลาหจรัสแสง 2542 : 63) อีกทั้งยังมีการเสริมแรงเป็นระยะ ซึ่งตรงกับกฎแห่งความพึงพอใจ ของธอร์นไคค์ (Edward L. Thorndike) ที่กล่าวว่า เมื่ออินทรีย์ได้รับความพอใจจากผลของการกระทำกิจกรรม ก็จะเกิดผลดีกับการเรียนรู้ทำให้อินทรีย์อยากเรียนรู้เพิ่มขึ้นอีก (อารี พันธุ์ณี. 2534 :124) โดยเฉพาะในขณะที่ผู้เรียนได้เล่นเกมในแต่ละแบบฝึก มีภาพการ์ตูนที่มีสีสันสวยงามเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนเนื่องจากมีสีสันสดใสตรงกับคำกล่าวของอัลเบิร์ต โอ ฮอลส์ (Halse, Albert O. 1978) ที่ว่าเด็กมักจะชอบสีที่สว่างสดใส ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขในการเรียนและเรียนรู้โดยปราศจากความกังวล สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิวิกา อมรรัตนาบุตร (2544 : 61) ซึ่งได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้นำภาพการ์ตูนมาใช้เพื่อกระตุ้นความสนใจผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ชุดสัตว์นี้มีประสิทธิภาพที่ 92.5 / 91.9 และงานวิจัยของ ชัยนัต เพชรศรีจันทร์ (2533 : 93) ที่ได้ศึกษาความสนใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบมุ่งประสบการณ์ทางภาษา โดยสื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพเหมือนกับสื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพการ์ตูน ปรากฏว่าการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพการ์ตูนนักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาด อิทธิพลเท่ากับ 1.63 หรือที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 94.84 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชฎาวรรณ นิ่มนวล (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วย วิดีทัศน์สารคดีสำหรับเด็กเรื่อง "ฉันทน์รักน้ำ" แบบมีการชี้นำด้วยภาพการ์ตูน กับแบบไม่มีการชี้นำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พร้อมกับศึกษา ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิดีโอทัศน์ทั้งสองรูปแบบ ปรากฏว่านักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิดีโอทัศน์สารคดี สำหรับเด็กแบบมีการชี้นำด้วยภาพการ์ตูน มีความชอบ ความสนใจและความต้องการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากที่สุด

2. คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์ มากขึ้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญญา ดันติขวลิต (2541 : 80-81) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนภาพย่น 11 สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01และสอดคล้อง

กับงานวิจัยของมยุรี ทศวงษา (2540 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถในการใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการดอส (DOS) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการใช้ระบบปฏิบัติการดอส (DOS) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ควรคำนึงในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ความรู้ของครูในการใช้โปรแกรม
- ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียน
- จำนวนเครื่องควรเพียงพอกับจำนวนนักเรียน
- สมรรถนะของเครื่อง
- เวลาในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
- ควรมีการใช้หูฟังเพื่อป้องกันการรบกวนผู้เรียนคนอื่น

1.2 ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการผันวรรณยุกต์ และรู้หลักจิตวิทยา

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสนับสนุนให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนวิชา ภาษาไทย ในเนื้อหาที่มีลักษณะเดียวกับเนื้อหาที่ทำในงานวิจัยนี้ เช่น “ คำควบกล้ำ ” “ อักษรนำ ” เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนโดยสื่อการสอนอื่น ๆ เช่น บทเรียนวีดิทัศน์ สไลด์มัลติ-วิชชั่น เป็นต้น

2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่มีพื้นความรู้ทางภาษาอังกฤษน้อยกว่านักเรียนโรงเรียนนานาชาติ

2.4 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน เพื่อดูว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะเอื้อประโยชน์กับนักเรียนในกลุ่มใดมากที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : อรุณฯ, 2532.
- กรรณิการ์ พวงเกษม. ปัญหาและกลวิธีการสอนภาษาไทยในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2533.
- กฤติวิทย์ ดวงสร้อยทอง . หลักภาษา. สงขลา : โครงการบริหารวิชาการ มศว สงขลา, 2522.
- กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : อรุณฯ, 2542.
- ฉลองชัย สุขวัฒนบูรณ์. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528.
- ชัยนัต เพชรศรีจันทร์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการสอนด้วยวิธีสอนแบบมุ่งประสบการณ์ทางภาษาโดยสื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพเหมือน กับ สื่อหนังสือเรียนที่ใช้ภาพการ์ตูน. ปรินทิฟนัณฑ์ กทม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เอกสารการสอนชุดวิชา "สื่อการสอนระดับประถมศึกษา". พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2532.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชา โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การค้าของอรุณฯ, 2530.
- ธัญญา ดันติขวลิต. การสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนภาพย่น 11 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินทิฟนัณฑ์ กทม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541. อัดสำเนา.
- บุญเกื้อ คอราหาเวช . นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : หจก. SR Printing, 2542.
- ประดิษฐ์ ฮวบเจริญ และคณะ. วิชาเอกภาษาไทย. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต, 25—.
- พั่งงา วิเชียรเกื้อ. ผลการสอนโดยใช้เกมการสอนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่างกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินทิฟนัณฑ์ กทม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540. อัดสำเนา.
- พินุช กัณหะดิถ. การพัฒนามาตรฐานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องชีวิตสัตว์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินทิฟนัณฑ์ กทม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542. อัดสำเนา.

มยุรี ทศวงษา. (2540). ความสามารถในการใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการตอของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.

[[http://www.server2.tiac.or.th./thesis/result2t with AB.asp](http://www.server2.tiac.or.th./thesis/result2t%20with%20AB.asp)] (1 ตุลาคม 2545).

โยธิน หวังทวีทรัพย์. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรงทางบวกในการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากทางการเรียน. ปรินญานิพนธ์กศม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2544. อัดสำเนา.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2539.

รัชฎาภรณ์ นิ่มนวล. (2538). ผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยวีดิทัศน์สารคดีสำหรับเด็กเรื่อง "ฉันทน์น้ำ" แบบมีการชี้นำด้วยภาพการ์ตูนกับแบบไม่มีการชี้นำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอานวยวิทย.

[[http://www.server2.tiac.or.th./thesis/result2t with AB.asp](http://www.server2.tiac.or.th./thesis/result2t%20with%20AB.asp)] (1 ตุลาคม 2545).

วิเชียร การดี. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องคำศัพท์. ปรินญานิพนธ์ กศม.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541. อัดสำเนา.

ศิริกา อมรรัตนานุเคราะห์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2544. อัดสำเนา.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. เล่ม 6. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

อรพรรณ พรสีมา. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : เอเอส พรินติ้ง เฮ้าส์, 2530.

———. เอกสารประกอบการสอน "วิชาเทคโนโลยี 437 บทเรียนด้วยตนเอง". พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2530.

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทกราฟแมนเพรส จำกัด, 2530.

อัจฉรา ณะมัย. เอกสารประกอบการสอน "คอมพิวเตอร์เบื้องต้น". กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.

อารี พันธุ์มณี. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทเลิฟแอนด์ลิฟเพรส จำกัด, 2534.

———. คิดอย่างสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : บริษัทตันอ้อ 1999 จำกัด, 2537.

- Halse, Albert O. "The Use of Color in Interiors". McGraw-Hill, Inc, 1978.
- Hollaway , David Patrick. "Computer –Assisted Instruction : The Effects of an Authentic Learning Application in Elementary Mathematics" Dissertation. California State University. Dominguez Hills. 1998.
- Jimenez, Jose M. "Learning to Read (Computer –Assisted Instruction) " Dissertation. California State University. Dominguez Hills. 1998.
- Steerlee, Mark Alan. "The First People (Computer–Assisted Instruction, Native American). California State University. Dominguez Hills. 1998.
- Talluto, Mark Anthony. "Computer –Based Marine Biology Simulation(CAI). California State University. Dominguez Hills. 1997.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการผันวรรณยุกต์

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	หมายเหตุ
1.	0.357	-0.143	ตัดทิ้ง
2.	0.5	0.429	นำไปใช้
3.	0.5	0.429	นำไปใช้
4.	0.286	0.286	นำไปใช้
5.	0.714	0.286	นำไปใช้
6.	0.929	0.143	ปรับปรุง
7.	0.714	0.571	นำไปใช้
8.	05.71	0.571	นำไปใช้
9.	0.286	0	ปรับปรุง
10.	0.857	0.286	นำไปใช้
11.	0.714	0.571	นำไปใช้
12.	0.5	0.429	นำไปใช้
13.	0.353	0.571	นำไปใช้
14.	0.643	0.714	นำไปใช้
15.	0.357	0.714	นำไปใช้
16.	0.857	0	ปรับปรุง
17.	0.357	0.489	นำไปใช้
18.	0.643	0.429	นำไปใช้
19.	0.857	0.286	นำไปใช้
20.	0.769	0.286	นำไปใช้
21.	0.429	0.286	นำไปใช้
22.	0	0	ตัดทิ้ง
23.	0.857	0.286	นำไปใช้
24.	0.714	0.286	นำไปใช้
25.	0.786	0.429	นำไปใช้
26.	0.929	0.143	ปรับปรุง
27.	0.929	0.143	ปรับปรุง
28.	0.786	0.429	นำไปใช้
29.	0.643	0.714	นำไปใช้
30.	0.786	0.429	นำไปใช้

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) = .75

ภาคผนวก ข

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตาราง 6 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก
กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	t
1	17	27	6.771**
2	12	21	
3	10	16	
4	9	18	
5	18	22	
$\bar{X}$	13.20	20.80	
SD.	4.086	4.207	

ตาราง 7 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชั้นทดลองภาคสนาม
กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน

คนที่	แบบฝึกหัด (E_1)				แบบทดสอบ (E_2) (30)	รวมคะแนน 111
	ตอนที่ 1 (24)	ตอนที่ 2 (19)	ตอนที่ 3 (19)	ตอนที่ 4 (19)		
1.	23	17	17	18	27	102
2.	21	15	17	16	23	92
3.	22	16	18	15	23	94
4.	21	16	17	15	21	90
5.	20	19	19	19	28	105
6.	20	17	17	17	20	91
7.	22	19	18	19	27	105
8.	21	17	19	18	22	97
9.	22	17	19	19	23	100
10.	22	13	17	18	21	91
11.	21	18	18	18	25	100
12.	20	13	13	13	18	77
13.	22	19	19	19	29	108
14.	23	19	17	19	29	107
15.	23	15	18	15	25	96
16.	21	9	18	17	23	88
17.	24	13	17	17	26	97
18.	18	12	12	17	24	83
19.	19	19	18	16	24	96
รวม	405	303	328	325	458	1819
เฉลี่ย	21.31	15.95	17.26	17.10	80.35	86.25
E_1	88.81	83.93	90.86	90.03		
	$E_1 = 88.43$				$E_2 = 80.35$	

ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กรุณาติดต่อ รศ. กรรณิการ์ พวงเกษม)
 - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กรุณาติดต่อ รศ. กรรณิการ์ พวงเกษม)

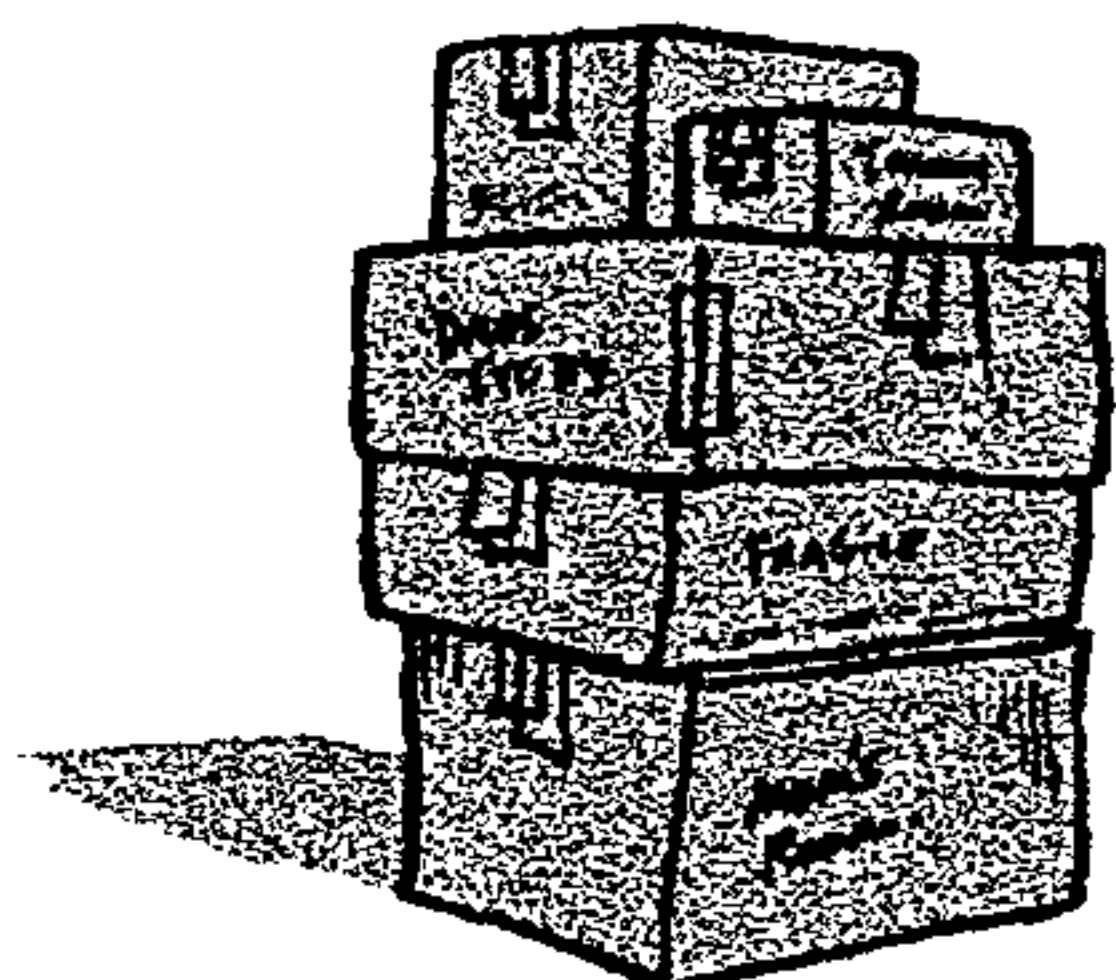
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบเรื่องการผันวรรณยุกต์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

ชื่อ.....นามสกุล.....

คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด ๓ ตอน ๓๐ ข้อ ให้เวลาในการทำข้อสอบ ๓๐ นาที
ตอนที่ ๑ เติมวรรณยุกต์ในคำให้มีความหมายตรงกับภาพ

๑. กลอง



๓. มวน



๔. ยุง



๒. ผา



๕. ปู



ตอนที่ 2 เขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้อง

๖. อักษรกลางมีทั้งหมดกี่ตัว

- ก. ๘ ตัว
- ข. ๙ ตัว
- ค. ๑๐ ตัว
- ง. ๑๑ ตัว

๗. ข้อใดไม่ใช่อักษรกลาง

- ก. ฎ
- ข. ฏ
- ค. ภา
- ง. ก

๘. ข้อใดเป็นอักษรกลางทั้งหมด

- ก. อ ย ร ล
- ข. ก ข ค ง
- ค. ป ร ฎ ข
- ง. ด จ ฎ ต

๙. ประโยคใดมีพยัญชนะต้นเป็นอักษรกลางทั้งหมด

- ก. ยามีลาที่ดี
- ข. ตาจะไปกินไข่
- ค. เด็กต้องออกไปจับไก่
- ง. เราควรไปโรงเรียนทุกวัน

๑๐. อักษรสูงมีทั้งหมดกี่ตัว

- ก. ๘ ตัว
- ข. ๙ ตัว
- ค. ๑๐ ตัว
- ง. ๑๑ ตัว

๑๑. ข้อใดไม่ใช่อักษรสูง

- ก. ฝ
- ข. ห
- ค. ศ
- ง. พ

๑๒. ข้อใดเป็นอักษรสูงทั้งหมด

- ก. ข ข ฉ พ
- ข. ข ข ฉ ช
- ค. ข ข ฉ ส
- ง. ข ข ฉ ฮ

๑๓. ประโยคในข้อใดมีพยัญชนะต้นเป็นอักษรสูงทุกคำ

- ก. ฉันถือของให้พี่
- ข. เขาใส่ผ้าไหม
- ค. ถ้าเธอไปเขาจะดีใจ
- ง. เสือนอนอยู่ในศาลา

๑๔. อักษรต่ำมีทั้งหมดกี่ตัว

ก. ๒๑ ตัว

ข. ๒๒ ตัว

ค. ๒๓ ตัว

ง. ๒๔ ตัว

๑๕. ข้อใดเป็นอักษรต่ำทั้งหมด

ก. ช ฌ ม ง

ข. ค ง จ ช

ค. ท ฌ ณ ค

ง. ต ถ ท ธ

๑๖. ข้อใดไม่ใช่อักษรต่ำ

ก. ฐ

ข. ช

ค. ญ

ง. ท

๑๗. ประโยคใดมีพยัญชนะต้นเป็นอักษรต่ำทุกตัว

ก. เธอทำได้ถ้าพยายาม

ข. เรามาโรงเรียนเช้าทุกวัน

ค. ฉันตั้งใจเรียนสม่ำเสมอ

ง. เมื่ออ่านหนังสือมากก็เก่งมาก

๑๘. อักษรกลางผันรูปวรรณยุกต์ได้กี่เสียง

ก. ๒ เสียง

ข. ๓ เสียง

ค. ๔ เสียง

ง. ๕ เสียง

๑๙. อักษรสูงและอักษรต่ำผันได้กี่เสียง

ก. ๒ เสียง

ข. ๓ เสียง

ค. ๔ เสียง

ง. ๕ เสียง

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อคำถามที่กำหนดให้ตอบ

ในข้อ ๒๐-๒๒

ข้อคำถาม: คำที่กำหนดให้มีเสียง

วรรณยุกต์ตรงกับคำใด

๒๐. กลอง

ก. ดี

ข. ไส

ค. หลา

ง. ฐาน

๒๑. ปุ๋ย

ก. สี่

ข. หาย

ค. ด้าย

ง. ปลาย

๒๒. คำ

ก. ขา

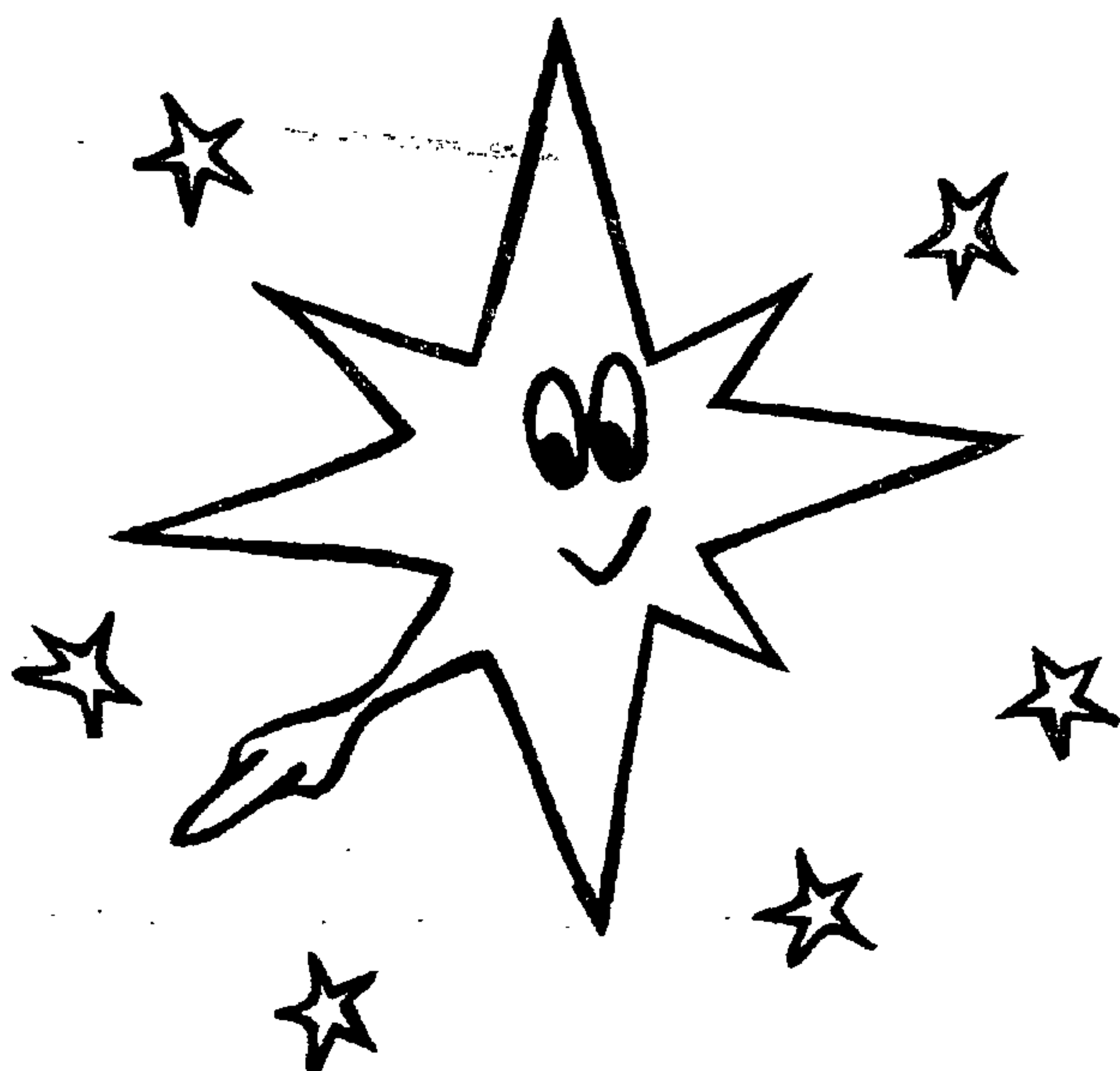
ข. ข่า

ค. ข้ำ

ง. ป่า

ตอนที่ 3 นำคำที่อยู่ในวงเล็บมาเติมในช่องว่างให้ได้ความหมาย

๒๓. ชาวเขมรเรียกอีกอย่างว่าชาว.....(ขอม ข่อม ข้อม)
๒๔. หมီးใหญ่มักอาศัยอยู่ใน.....(ถ้ำ ถ่า ถ้า)
๒๕. ก่อนเข้าห้องเรียนต้องถอด..... (รองเท้า รองเท้า รองเท้า)
๒๖. เขาอาศัยอยู่ในบ้าน.....(ราง ร่าง ร้าง)
๒๗. เขาเดิน.....หน้าร้านไปนานแล้ว (ผ่าน พ่าน ผ่าน)
๒๘. ฉันไปดู.....ที่สวนสัตว์ (เต่า เต้า เต้า)
๒๙. ถ้าอยากเรียนเก่งต้อง.....หนังสือบ่อย ๆ (อ่าน อ่าน อ่าน)
๓๐. พ่อบอกให้เรา..... (เดี่ยว เดี่ยว เดี่ยว)



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวมนิตรา ศุภกิจ
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 14 ธันวาคม พุทธศักราช 2517
สถานที่เกิด	เขต บางกอกน้อย กรุงเทพฯ ฯ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	117 / 304 ม. 4 ซ. 9 / 6 ถนนตลิ่งชัน-สุพรรณบุรี อ.บางบัวทอง จ. นนทบุรี 11110
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครูภาษาไทยระดับอนุบาลศึกษา-ประถมศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนนานาชาติเกคินี เขตห้วยขวาง จังหวัด กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	มัธยมศึกษาปีที่ 6 (แผนกวิทย์-คณิต) จากโรงเรียน สุวรรณารามวิทยาคม
พ.ศ. 2539	ศศบ วิชาเอกประถมศึกษา(เกียรตินิยมอันดับ 1) จาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2545	กศ.ม.(วิชาเอกการประถมศึกษา) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร