

๓๗1.9/27

ร. 149 ก

ร. 3

26 27

การเปรียบเทียบผลการทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับบทเรียนโปรแกรม

ปริญญานิพนธ์

ของ

สนทนา เกียรติคุณ

10 ธ.ค. 2533

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

เมษายน 2533

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

170592

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธาน

(รศ.ดร.ศุภ อารยะวิบูลย์)

.....กรรมการ

(ศศ.จิราภรณ์ บุญส่ง)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.ศุภ อารยะวิบูลย์)

.....กรรมการ

(ศศ.จิราภรณ์ บุญส่ง)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ดร.มลิวดี ชรรณแสง)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่...?...เดือน...พฤษภาคม...พ.ศ. 2533

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภ
อารยะวิญญู ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง และ ดร.มลิวัลย์ ธรรมแสง ผู้วิจัยขอกราบ
ขอบพระคุณคณาจารย์ทั้งสามท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สราวุธ สุขมล อาจารย์วิชา ศรีชนก อาจารย์ฤทธิธรรม ประม
ที่ได้อุปถัมภ์ให้คำแนะนำช่วยเหลือตลอดมา และคณะครูโรงเรียนโสคศึกษา จังหวัดชลบุรี ที่ให้ความร่วมมือ
ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ที่สุก้นผู้วิจัยขอเทอภพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอขอบคุณญาติพี่น้อง และเพื่อน ๆ ที่ให้ความ
ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

สนทนา เกียรติคุณ

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม	18
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้	24
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	28
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	29
	กลุ่มตัวอย่าง	29
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	29
	ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	29
	การดำเนินการทดลอง	32
	การวิเคราะห์ข้อมูล	33
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	34
	การเปรียบเทียบความคงทนในการจำ	35

5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	36
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	36
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	36
	กลุ่มตัวอย่าง	36
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	37
	วิธีดำเนินการทดลอง	37
	การวิเคราะห์ข้อมูล	38
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	38
	อภิปรายผล	38
	ข้อเสนอแนะ	41
	บรรณานุกรม	42
	ภาคผนวก	48
	ประวัติย่อของผู้วิจัย	171

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2	34
2 การเปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2	35

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนผังแสดงระบบไมโครคอมพิวเตอร์	7
2	แผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้	25

ภูมิหลัง

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับประถมศึกษา ได้รับการศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ซึ่งเป็นหลักสูตรเดียวกันกับหลักสูตรของเด็กปกติ จึงทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในการรับรู้และการเรียนรู้อย่างมาก เนื่องจากการสูญเสียการได้ยิน ทำให้เด็กไม่ได้ยินเสียงและไม่สามารถพูดได้เช่นเด็กปกติ ในการเรียนการสอนจึงมีปัญหา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาทักษะทางภาษาที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต้องเรียน เช่นเดียวกับหลักสูตรเด็กปกติ ก็คือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ซึ่งในวิชาภาษาอังกฤษของโรงเรียนรัฐบาลโดยทั่วไปจะเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเน้นหนักไปในด้านการพูดและการฟัง จึงเป็นผลให้ทักษะในด้านการอ่านและการเขียนมีปัญหาตามมาด้วย จากผลการวิจัยที่

ศุภง อารยะวิบูลย์ (2530 : 48) ได้ศึกษาพบว่า การที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเรียนภาษาอังกฤษไม่ได้ผลเท่าที่ควรนั้น ปัญหาใหญ่ก็มาจากหลักสูตรซึ่งเป็นหลักสูตรของเด็กปกติ จึงทำให้ผลการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทยยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร

ในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น ปัญหามีได้ อยู่เฉพาะในด้านที่เกี่ยวกับหลักสูตรเท่านั้น แต่ปัญหาที่สำคัญอีกปัญหาคือปัญหาด้านวิธีสอน โดยผู้สอนมุ่งหวังที่จะให้เกิดทักษะทั้ง 4 ด้านขึ้นในตัวของผู้เรียน ได้แก่ ทักษะในการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ปัญหาในการเรียนภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีอยู่ในทักษะทุกด้าน แต่ที่มีปัญหามากก็ว่าได้ ปัญหาในด้านการฟัง การพูด และการอ่าน ส่วนทักษะในด้านการเรียน มีปัญหาในระดับปานกลาง (ศุภง อารยะวิบูลย์

2530 : 48)

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินยังมีสายตาสั้น ฉะนั้นจึงควรให้เด็กเหล่านั้นใช้สายตาในการรับรู้และการเรียนรู้ให้มากที่สุด และนี่ก็คือทางนำไปสู่การปรับปรุงวิธีสอนและการหาสื่อการสอนที่สามารถเรียนรู้ได้โดยใช้สายตาเป็นสำคัญ ซึ่งสื่อการสอนดังกล่าวมีหลายชนิดด้วยกัน

ในการจัดหาสื่อการศึกษาภาคเทคโนโลยีทางการศึกษา (ภาคเทคโนโลยีทางการศึกษา. 2515 :

- ✓ 1) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ใช้สื่อการสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย ที่ครูวางไว้เป็นอย่างดี และสุโท เจริญสุข (2515 : 73) ยังได้กล่าวว่า สื่อการสอนทำให้ เด็กสนใจเรียน เข้าใจง่าย จำได้ก็ จำได้นาน

ปัจจุบันนี้นักศึกษาได้นำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนและสิ่งนั้นก็คือ คอมพิวเตอร์ และการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนนี้เอง จึงเป็นที่มาของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง (นิศยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษา คณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ทั่วทุกวิชา (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2530 : 64) ยังรวมถึงการวัดผล การทบทวน การทำแบบฝึกหัด (ทักษิณา ส่วนานนท์. 2530 : 206)

- ✓ และยังสามารถกระตุ้นให้เด็กเกิดความพร้อมที่จะเรียน เพราะมีลักษณะเป็นแบบฝึกหรือเกม

(Harris and Smith. 1986 : 524 - 526 ; citing Walker. 1983) จากการที่ศึกษา ทรรศนะของนักเทคโนโลยีทางการศึกษาในต่างประเทศ พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิชา ภาษาต่างประเทศ และวิชาวิทยาศาสตร์ให้ผลสัมฤทธิ์มากที่สุด (วารินทร์ รัสมิพรหม. 2525 : 74)

✓ ในประเทศญี่ปุ่น ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการสอนภาษาอังกฤษ และภาษาอื่น ๆ โดย ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีทั้งภาพและเสียง พบว่า การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญมากในการสอนภาษา ซึ่งทำให้เด็กสามารถพูดภาษาอังกฤษได้ดีมาก (Viola Florez Tighe and David Zufelt. 1988 : 52 ; citing Araski and others. 1978) และการสอนภาษาที่สอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ในเกมมัล พบว่าเด็ก ๆ จะรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน และทำให้ผลในการเรียนดี (Viola Florez Tighe and David Zufelt. 1988 : 52 ; citing Lyster, Dalgaard, and Belhage. 1984) ในประเทศไทย วิรัช กลาหาญ (2529 : 160) ได้ทดลองนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนซ่อมเสริมเรื่องการคูณ แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่าหลังจากการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อวิเคราะห์รวมทั้งฉบับสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

พบว่าเด็กมีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษขึ้น (สุกานดา ปันนาค. 2530 : 57) ✓

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะเป็นการช่วยให้เด็กได้ใช้ความสามารถทางสายตาแทน การฟังเสียง เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยภาพและคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จึงทำให้เด็กเกิดความเข้าใจ สนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนและประสบความสำเร็จในการเรียน ภาษาอังกฤษต่อไป ✓

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรม

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน วิชาภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง
เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนโสคศึกษา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 25 คน
2. คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการทดลอง เป็นคำศัพท์ในหนังสือ Current English 5 บทที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 37 คำ

3. ตัวแปรที่จะศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือวิธีการสอนซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี

3.1.1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1.2 โดยใช้บทเรียนโปรแกรม

3.2 ตัวแปรตาม *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 ความคงทนในการจำ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึงนักเรียนที่มีสภาพการได้ยินเมื่อทำการวัดการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000, 2000 รอบต่อวินาที ไคลาเฉลี่ยของการได้ยินของหูข้างที่ต่ำกว่าอยู่ระหว่าง 55 - 90 เดซิเบล เป็นนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปกติ และไม่มีความพิการอื่นซ้ำซ้อน

2. การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาและการฝึกทักษะทางจอภาพ โดยออกแบบโปรแกรมให้สามารถตอบสนองนักเรียนในลักษณะการเรียนรู้ โดยคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เสมือนครู มีการเสริมแรงด้วยรูปภาพทุกคำทำนายทางจอภาพเมื่อนักเรียนตอบถูก และรูปภาพทุกตัวรองให้เมื่อนักเรียนตอบผิด

3. การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม หมายถึงการสอนที่แบ่งเนื้อหาเรื่องที่สอนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตามลำดับ เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนกำหนดไว้ล่วงหน้า เนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ แต่ละตอนเรียกว่า กรอบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับต่อเนื่องกันจนจบบทเรียน เมื่อมีการตอบสนองแต่ละกรอบ ผู้เรียนจะทราบผลทันทีว่าตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละกรอบจะมีคำตอบที่ถูกเฉลยไว้ให้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการสะกดคำศัพท์และทราบความหมายที่ถูกต้อง หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว ซึ่งวัดออกมาในรูปของคะแนนโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คำศัพท์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และหาคุณภาพแล้ว

5. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึงการกักเก็บประสบการณ์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งแสดงความสามารถของนักเรียนในการสะกิดคำศัพท์ และทราบความหมายได้ถูกต้อง โดยวัดออกมา ในรูปของคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบหลังสอนทันที กับการทดสอบหลังสอน 2 สัปดาห์ จากการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ฉบับเดิม

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

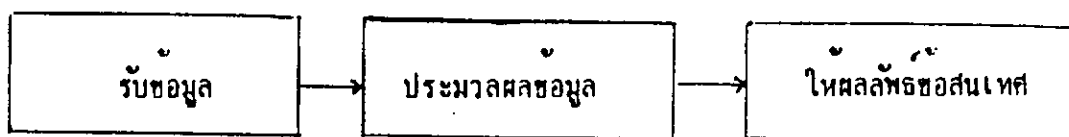
การศึกษางานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัย โดยแยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 6-10, 10/10/10
 - 1.1 ความหมายและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ 10/10/10
 - 1.2 ความหมายและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 10/10/10
 - 1.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เอกสารเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม
 - 2.1 ความหมายของบทเรียนโปรแกรม
 - 2.2 ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม
 - 2.3 ประเภทของบทเรียนโปรแกรม
 - 2.4 หลักจิตวิทยาในการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
 - 2.5 การสร้างบทเรียนโปรแกรม
 - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่ใช้บทเรียนโปรแกรม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่ง ที่สามารถรับรหัสข้อมูลหรือข้อสนเทศไปทำการคำนวณเปรียบเทียบผล แล้วให้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์เป็นระบบงานที่สามารถรับข้อมูล ประมวลผลข้อมูล แล้วให้ผลลัพธ์เป็นความรู้ที่เชื่อถือและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้



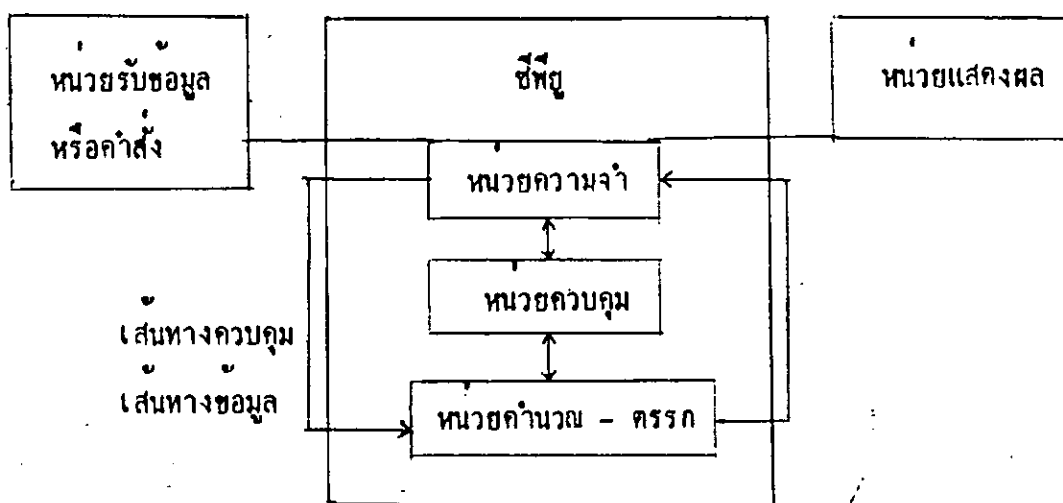
คอมพิวเตอร์ จะทำงานให้ใดผลจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นอุปกรณ์ เรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และส่วนที่เป็นกลุ่มคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เรียกว่า ซอฟต์แวร์ (Software)

1.1 ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์ คือส่วนที่เป็นเครื่องหรืออุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น

3 ส่วน คือ

1. หน่วยรับข้อมูลหรือคำสั่ง (Input Unit)
2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit หรือ CPU)
3. หน่วยแสดงผล (Output Unit)



ภาพประกอบ 1 แผนผังแสดงระบบไมโครคอมพิวเตอร์

1. หน่วยรับข้อมูลหรือคำสั่ง หน่วยนี้จะทำหน้าที่รับข้อมูลหรือกลุ่มคำสั่ง (โปรแกรม) แล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลางในส่วนที่เป็นหน่วยความจำ หน่วยรับข้อมูลมีหลายแบบ เช่น แป้นพิมพ์ (Keyboard) เครื่องอ่านแผ่นบันทึกแม่เหล็ก (Diskdrive) เครื่องอ่านเทปแม่เหล็ก (Tape-Recorder) หรือเครื่องอ่านบัตร (Card reader) เป็นต้น

2. หน่วยประมวลผลกลางหรือเรียกสั้น ๆ ว่า ซีพียู จะเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนควบคุม ส่วนคำนวณและตรรก (Arithmetic/Logic) และส่วนความจำ (Memory) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ส่วนควบคุม เป็นส่วนควบคุมประสานการทำงานของคอมพิวเตอร์ทั้งระบบ ทำหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนการทำงานโดยประสานและแจกจ่ายงานในส่วนต่าง ๆ ทำงานให้สอดคล้องตามกลุ่มคำสั่ง (โปรแกรม) ที่ป้อนเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์นั้น การควบคุมนั้นนอกจากหน่วยรับข้อมูลและส่วนแสดงผลทั่ว ๆ ไปแล้ว ยังรวมถึงการควบคุมอุปกรณ์พ่วง (Peripherals) อื่น ๆ ทุกประเภทที่นำมาต่อกับ ซีพียู นี้ด้วย

2.2 ส่วนคำนวณและตรรก บางครั้งเรียกว่า ส่วนเอแอลยู (ALU หรือ Arithmetic Logic Unit) ทำหน้าที่คำนวณเปรียบเทียบ และโยกย้ายข้อมูลแล้วทำการตัดสินใจสรุปผลประมวลผลออกมาในขณะที่ประมวลผลอยู่นั้น ส่วนนี้จะทำงานใกล้ชิดกับส่วนความจำ ทั้งส่วนความจำรวมและความจำแรม

2.3 ส่วนความจำ เป็นความจำหลัก (Primary of Main Storage) หรือส่วนความจำภายใน (Internal Storage) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหรือกลุ่มคำสั่งที่จะให้เก็บหรือจ่ายข้อมูลเมื่อถูกเรียกใช้ ความจำนี้เป็นส่วนที่อยู่กับส่วน ซีพียู ส่วนความจำหลักแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.3.1 ความจำรวม (ROM หรือ Read - Only Memory) เป็นหน่วยความจำถาวร คือเก็บข้อมูลหรือกลุ่มคำสั่งไว้อย่างถาวร ไม่อาจจะเปิดหรือปิดไฟเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม ข้อมูลในหน่วยความจำรวมนี้จะไม่ถูกลบไปและถูกเรียกออกมาใช้ตลอดเวลา แต่จะไม่ยอมรับข้อมูลใหม่เข้าไป ข้อมูลและคำสั่งในรวมจะเป็นส่วนที่กำหนดมาโดยผู้ผลิตเท่านั้น ผู้ใช้จะไม่สามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้เลย

2.3.2 ความจำแรม (RAM หรือ Random - Access Memory)

เป็นหน่วยความจำชั่วคราว สามารถรับข้อมูลและลบข้อมูลใด ๆ ออกได้ ข้อมูลและคำสั่งใด ๆ ในแรมจะลบหายไปหมดเมื่อปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ หมายความว่าทุกครั้งที่เปิดใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ความจำแรมจะว่างอยู่เสมอ สมรรถภาพการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นอยู่กับขนาดหน่วย ความจำแรม ส่วนประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นกับตัว Microprocessor และระบบ คำสั่งในรอมของเครื่องแต่ละประเภท ในการกล่าวถึงสมรรถภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ จึง มักกล่าวกันในลักษณะขนาดของหน่วยความจำแรม เช่น ไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 KB, 32 KB, 64 KB, 128 KB, หรือ 512 KB

การเก็บข้อมูลของหน่วยความจำ 1 หน่วย หรือ 1 ตัวอักษร (Character) เรียกว่า 1 ไบท์ 1 ไบท์ (Byte) นี้ ประกอบด้วยกลุ่มของเลขฐานสอง โดยตามี 4 ตัว เรียก 4 บิต (Bit) 8 ตัว เรียก 8 บิต ไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันส่วนมากจะเปลี่ยนจาก 8 บิต เป็น 16 บิต และกำลังก้าวเข้าสู่ยุค 32 บิต ต่อไป

3. หน่วยแสดงผล เป็นส่วนที่คอมพิวเตอร์แสดงผลการตัดสินใจและสรุปผลจาก สิ่งที่ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทราบ อุปกรณ์หลักในการแสดงผลนี้คือ จอภาพ หรือมอนิเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลโดยการพิมพ์ลงในกระดาษพิมพ์ (Hard Copy) หรือบันทึกผลเก็บไว้ในเครื่องบันทึกต่าง ๆ เช่น แผ่นบันทึกแม่เหล็ก เครื่องเล่นเทป รวมทั้งเจาะลงในบัตรหรือ เทปกระดาษ

1.2 ซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์

ซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ คือคำสั่งหรือกลุ่มคำสั่งซึ่งเรียกว่า โปรแกรม (Programme) เพื่อใช้บังคับให้ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์ทำงานตามความประสงค์ของผู้เขียน โปรแกรม โปรแกรมที่ใช้กับคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามหน้าที่การสั่งงาน ของโปรแกรมนั้น ๆ ได้แก่ โปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ (O.S.) หรือ Operating System Programme โปรแกรมแปลภาษาต่าง ๆ (Language processor) หรือ Translator และโปรแกรมใช้งาน (User Programme)

1. โปรแกรมควบคุมระบบการทำงาน โปรแกรม โอ เอส (O.S. Programme) เป็นโปรแกรมหรือกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทุกส่วนให้ประสานกันซึ่งมีส่วนรับข้อมูล แสดงผลข้อมูล และการควบคุมจกัอันกับการทำงานของ

หน่วยซีพียูด้วย โปรแกรมควบคุมระบบการทำงานนี้เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นและใส่ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของแต่ละบริษัท เช่น โปรแกรม DOS 3.3 CP/M และ MS DOS เป็นต้น

2. โปรแกรมแปลภาษา โปรแกรมภาษาเป็นโปรแกรมตัวกลางที่แปลภาษาโปรแกรมต่าง ๆ ให้เป็นภาษาเครื่อง ซึ่งเป็นรหัสที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานได้ เช่น โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN COMPLIER) โปรแกรมภาษาโคบอล (COBOL COMPLIER) โปรแกรมภาษาปาสคาล (PASCAL COMPLIER) และโปรแกรมภาษาเบสิก (BASIC COMPLIER) เป็นต้น

3. โปรแกรมใช้งาน โปรแกรมใช้งานเป็นโปรแกรมเขียนตามความประสงค์หรือความต้องการของผู้ใช้ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ตนต้องการโดยตรง ถ้าเป็นโปรแกรมเขียนขึ้นแต่ละครั้งตามประเภทของงานที่ต้องการแต่ละชนิด โปรแกรมเช่นนี้เรียกว่า โปรแกรมประยุกต์ (Application Programme) แต่ถ้าเป็นโปรแกรมเขียนขึ้นเพื่อทำงานบางชนิดที่ต้องใช้อยู่ประจำ ไซ้ ๆ โดยผู้ใช้หลาย ๆ คน โปรแกรมเช่นนี้เรียกว่า โปรแกรมอรรถประโยชน์ (Utilities Programme) โปรแกรมอรรถประโยชน์มักจะเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์โดยตรง

1.3 การทำงานของหน่วยต่าง ๆ ในคอมพิวเตอร์

หน่วยรับข้อมูลจะทำหน้าที่รับคำสั่งงานและข้อมูลจากภายนอกให้เข้าไปอยู่ในเครื่อง และเก็บไว้ในหน่วยความจำ คำสั่งจะถูกส่งต่อไปยังหน่วยควบคุมคราวละ 1 ครั้ง หน่วยควบคุมสามารถบังคับให้หน่วยอื่น ๆ ทำงานตามคำสั่งนั้นได้ถูกต้อง ถ้าคำสั่งให้นำข้อมูลมาคำนวณ ข้อมูลในหน่วยความจำก็จะถูกส่งไปทำการคำนวณที่หน่วยคำนวณ ผลลัพธ์จากการคำนวณจะถูกส่งกลับมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ ถ้ามีคำสั่ง สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์แสดงผลลัพธ์ ข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำก็จะถูกส่งไปยังหน่วยแสดงผลข้อมูล เมื่อแสดงผลออกมา (พริตท์ เล้าหวีไรจ และสุพจน์ จิตประเสริฐ. 2527 : 11 - 13)

2. ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์การเรียนการสอนหรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาษาอังกฤษใช้เรียกกันหลายชื่อ เช่น CAI (Computer - Assisted Instruction or Computer Aided

Instruction) หรือ CAL (Computer Assisted Learning) หรือ CBE (Computer Based Education) หรือ CBI (Computer Based Instruction) หรือ CATL (Computer Assisted Teaching and Learning) (วารินทร์ รัตมิตรหม. 2525 : 69 ; นิพนธ์ ชุขปรีดิ์. 2530 : 64 ; หักขิมา ส่วนานนท์. 2530 : 206) ซึ่งทั้งหมดมีความหมายอย่างเดียวกัน ก็คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาและวิชาอื่น ๆ ใ้ทุกวิชา รวมทั้งการทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล

สโตลูโร (Stolurrow. 1971 : 390) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิถีทางของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับความยากของโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่ง (นักเรียนจะเรียนด้วยตนเอง) เป็นผู้ที่ต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ นักเรียนจะตอบคำถามเขาทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) สิ่งที่แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีโปรแกรมที่จะควบคุมให้เครื่องแสดงข้อมูลต่าง ๆ ให้นักเรียนเป็นชุด ๆ ครูก็อาจทำหน้าที่เขียนโปรแกรมที่จะใช้ให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษามีปัจจุบันมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสม ทั้งผู้ออกแบบบทเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน การแบ่งแยกลักษณะ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักการศึกษา นักวิชาการได้จัดแบ่งประเภทลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเภทได้ดังนี้ (Stolurrow. 1971 : 394 - 396 ; วารินทร์ รัตมิตรหม. 2525 : 73 ; ศุภกิจ อารยะวิทย์. 2527 : 42 - 47 ; ยืน ภูวรวรรณ. 2528 : 31 - 33 ; สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 4 - 6 ; เรืองเกษ วังศุลา. 2529 : 101 - 102 ; ณรงค์ บุญมี. 2529 : 7 - 8 ; ยืน ภูวรวรรณ และประภาส จงสาคัญวัฒนา. 2529 : 564 - 565 ; หักขิมา ส่วนานนท์. 2530 : 216 - 220)

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutering) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียน โปรแกรม เป็นการเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) มีคำอธิบาย (Explanations) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย ตัวอย่าง และแนวคิดที่จะสอน หลังจากให้นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถาม (Questions) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Records) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไร และอย่างไรเพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัติส่วนใหญ่จะใช้เสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้วและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถาม คำตอบ ที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำ และตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดที่ครอบคลุมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นตัวจากการมีเสียง เป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาผู้เรียนอาจต้องหาค่าเลขในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อมูลที่ถูกต้อง ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย ดังนั้นเป็นต้น การแก้ปัญหบบางอันกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาควย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนก็เท่ากับเป็นการวัดความเข้าใจว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

4. การสร้างสถานการณ์จำลอง (Stimulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล ปัญหาเหล่านี้สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

5. การเล่นเกม (Gaming) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ที่สามารถจะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคนมีการให้คะแนน มีการแข่งขัน อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวางให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมายเนื้อหา และขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็น การแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติสภาพของคนที่ไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดจนสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะต้องการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้หัดจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ทดสอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความฉิกรรบก หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงไต่ถามที่เมื่อผู้เรียนต้องการ วิทยะบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแกลงหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวขอ ของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัส หรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutorial) เกม (Gaming) การไต่ถามให้ข้อมูล (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์แก้ปัญหา (Problem Solving) ก็ได้

3. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการท่วงการศึกษาได้นำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการจัดการศึกษาในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันในวงการของนักการศึกษาโดยให้การศึกษาค้นคว้าวิจัยแล้วพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่ามีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอ็กคภาพ (Morris. 1983 : 12)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีสี ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย (เรืองเดช วงศ์หลา. 2529 : 103)

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้แล้วซ้ำอีกที่ครั้งก็ได้ตามต้องการ (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8)

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีศูนย์กลางเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอื่น ๆ มีครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่นับถึงความแตกต่างของนักเรียน (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8)

5. การได้เจรจา ได้คุยกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนพอใจมาก และผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตัวเองได้ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 215)

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยให้เด็กนักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น แม้เนื้อหาต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น (เรืองเดช วงศ์หลา. 2529 : 103 ; อ้างอิงมาจาก Bell. 1978 : 428 ; Bracey. 1982 : 51)

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน (วารินทร์ รัตมีพรหม 2525 : 74 ; อ้างอิงมาจาก Mathis, Smith and Hesen. 1970)

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนสั่งทั้งและทักษะขั้นสูง ซึ่งหากแก่การสอนโดยครูหรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เด็กนักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู (สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 7)

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายากทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน (Liu. 1975 : 1411 - A)

10. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม (นิพนธ์ สุชลปรี. 2526 : 42)

11. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง (Hall. 1982 : 362)

12. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่เด็กเรียนเพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่ (สุพร ชัยเกษสุริยะ. 2529 : 28)

13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ (Hall. 1982 : 362)

14. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา (Liu. 1975 : 1411 - A)

15. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning (Morris. 1983 : 14)

16. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ (Hall. 1982 : 362)

17. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างจริงจังก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไป (นิศชา กาญจนวรรค. 2526 : 80)

4. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางแทนสิ่งพิมพ์หรือสื่อประเภทอื่น ๆ (ไพโรจน์ ศิริธนากุล. 2528 : 74) ซึ่ง ออเท่น และคนอื่น ๆ (Auten and Others. 1983 : 31) ได้เสนอคำแนะนำสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ครูผู้สอน จะสร้างขึ้นใช้เอง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและจุดมุ่งหมายรายวิชาระดับชั้นที่จะสอนนั้น ๆ เพื่อหารายละเอียดว่าระดับชั้นนี้ควรใช้เวลาในการสอนตามปกติเท่าใด ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้มากน้อยเพียงใด และความพร้อมทางบ้านอื่น ๆ ของผู้เรียนมีอะไรบ้าง

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชา โดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาของบทเรียนว่า เป็นการสอน และชักจูงอย่าง หรือเป็นการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะต้องเขียนให้ชัดเจนถึงสิ่งที่ต้องการ

3. วิเคราะห์จุดประสงค์ โดยเรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ต่อเนื่อง และเสริมซึ่งกันและกัน การจัดเรียบเรียงวัตถุประสงค์นี้จะต้องคำนึงถึงความรู้และทักษะที่ผู้เรียนได้รับอย่างครบถ้วนเท่าที่จะทำได้

4. จัดทำแผนภูมิทำงาน แสดงลำดับก่อนหลังของเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ โดยจัดช้อยเนื้อหาเป็นหมวดย่อย แต่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง

5. เขียนลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้

5.1 แสดงบทเรียนบนจอภาพ

5.2 แสดงคำถามบนจอภาพ

5.3 รอให้ผู้อ่านตอบคำถาม

5.4 หากตอบถูกต้องจะแสดงความยินดี แล้วไปทำลำดับที่ 6

5.5 หากตอบผิดจะแสดงความเสียใจ แล้วบอกให้กลับไปอ่านข้อความใหม่ แล้วตอบใหม่ ถ้าตอบอีกครั้งไม่ถูกจะเฉลย ?

5.6 แสดงบทเรียนต่อไป

จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะโต้ตอบและแสดงผลให้กับนักเรียนได้ นักเรียนจะรู้สึกสนใจเรียนมากขึ้น และเป็นส่วนทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนานได้เป็นอย่างดี

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิรัช กลาหามู (2529 : 161) ได้ทดลองใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เรื่องการคูณกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนซ่อมเสริมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สุกานดา ปันนาก (2530 : 57) ได้ศึกษาความเข้าใจ และเจตคติในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี ค.ศ. 1981 เซลดานา - วิกา (Saldana - Vega. 1981 : 227) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อการสอน 3 วิธี ได้แก่

1. การใช้คอมพิวเตอร์สอนอย่างเดี่ยว
2. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับครู
3. ครูสอนเพียงอย่างเดียว

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริมจากครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การสอน 3 วิธีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จอห์นสัน (Johnson. 1985 : 2178 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คำศัพท์ของนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง โดยได้ศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและที่เรียนด้วยเทป ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คำศัพท์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เทป และปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเชื่อมั่นในการใช้คำศัพท์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากเทป

ซัมเมอร์ วิล (Summerville. 1985 : 603 - A) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาเคมี พบว่าคะแนนของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ค่าที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาเดียวกัน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรม

1. ความหมายของบทเรียนโปรแกรม

เบรื่อง กุญท์ (2519 : 1 - 2) กล่าวว่า บทเรียนโปรแกรมหมายถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถ โดยอาศัยหลักสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เป็นเครื่องมือทางการศึกษาหรือเป็นส่วนหนึ่งของการที่จัดไว้ล่วงหน้าให้นักเรียนเรียนเอง สามารถทำให้ผู้เรียนแต่ละคนรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรมไปตามลำดับขั้นตามที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะนำให้นักเรียนไปสู่ความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้นและได้ผ่านการพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ

แกลลิสสัน (Galissan. 1976 : 444 - 445) ให้ความหมายบทเรียนโปรแกรมว่า เป็นบทเรียนที่มีการจัดลำดับเนื้อหาวิชาหนึ่ง ๆ ต่อเนื่องกันจากลำดับง่ายไปยาก เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลำดับ โดยไม่ต้องอาศัยครูในการเรียนรู้วิชานั้น ๆ จะเรียนช้าหรือเร็วไปตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องคอยเพื่อน ๆ

ชม ภูมิภาค (2521 : 11 - 12) กล่าวถึงบทเรียนโปรแกรมว่า เป็นการ
สอนที่แบ่งเนื้อเรื่องที่สอนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตามลำดับ เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมาย
ที่ผู้สอนกำหนดไว้ล่วงหน้า เนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ แต่ละตอนเรียกว่า กรอบ (Frame)
ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับต่อเนื่องกันจนจบบทเรียน เมื่อมีการตอบสนอง
แต่ละกรอบ ผู้เรียนจะทราบผลทันทีว่า ตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละกรอบจะมีคำตอบที่ถูกต้อง
ไว้ให้

✕ จากความหมายต่าง ๆ บทเรียนโปรแกรมที่สรุปได้ดังนี้ บทเรียนโปรแกรมคือ
บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้เรียนด้วยตนเอง โดยจะทำหน้าที่ช่วยครูสอน จะแบ่งเนื้อหาเป็นส่วน ๆ
มีทั้งขั้นสอนและแบบฝึกหัด นักเรียนรู้ผลการเรียนด้วยตนเอง

2. ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม

พรณี ชูทัย (2520 : 27) กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูปควรมีลักษณะดังนี้

1. บทเรียนแต่ละชุดประกอบด้วยหลาย ๆ กรอบ แต่ละกรอบจะมีข้อมูลที่เกี่ยวกับ
เรื่องที่จะให้เรียนทีละนิกคือเชื่อมโยงกันตลอด การให้ข้อมูลที่ละนิกเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจำเรื่องราว
ที่เรียนติดต่อกันโดยไม่ขาดตอน ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จัดเรียงลำดับไว้เป็นระเบียบต่อเนื่องกันจาก
ง่ายไปหายาก

2. ในการเรียนนั้นได้กำหนดไว้ว่าจะต้องให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องมาก
ที่สุด โดยทั่วไปหนึ่งคำตอบในแต่ละกรอบ แต่อาจจะเป็นสี่หรือห้าคำตอบในหนึ่งกรอบก็ได้
นักเรียนจะต้องเป็นผู้เลือกคำตอบเอง ตอนแรกของบทเรียนมีลักษณะชี้แนะช่องทางให้เพื่อให้
ตอบที่ถูกต้อง และมีลักษณะที่จะช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจด้วยตนเอง และการชี้ช่องทางนี้
จะค่อย ๆ หายไปในที่สุด

3. บทเรียนแต่ละกรอบมีลักษณะสอนและสอบสลับกันไป โดยที่บทเรียนกรอบหนึ่ง ๆ
จะมีลักษณะสอน และกรอบต่อไปจะเป็นการทดสอบ หรือบางกรอบอาจเป็นการทดสอบอย่างเกี่ยว
ดาเนื้อเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับข้อความข้างต้น

4. ให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด จะช่วยให้
การเรียนดีขึ้น และบทเรียนโปรแกรมจะต้องพยายามแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นกรอบเล็ก ๆ
ติดต่อกัน เพื่อให้นักเรียนตอบถูกมากที่สุด

ไพโรจน์ เบาลือ (2520 : 1 - 2) กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เป็นความรู้อย ๆ ที่เรียงลำดับเนื้อหาไว้อย่างดี เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทีละน้อยจากสิ่งทีรูแล้วไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นการเร้าความสนใจของนักเรียน
2. ผู้เรียนต้องปฏิบัติหรือตอบคำถามแต่ละกรอบไปตามที่กำหนดให้
3. ผู้เรียนจะทราบผลการตอบสนองทันที โดยบทเรียนจะมีคำตอบไว้ให้
4. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา การใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความสามารถของแต่ละบุคคล

ชม ภูมิภาค (2521 : 11 - 12) กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนโปรแกรมว่าเป็นลักษณะของการเรียนแบบเอกัตบุคคล ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนโดยจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนย่อย ๆ และต่อเนื่องกัน เพื่อให้บรรลุจุดหมายในการสอนที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นตอนย่อย ๆ แต่ละตอนเรียกว่า กรอบ (Frame) ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและทำการตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับอย่างต่อเนื่องจนบรรลุเป้าหมายที่วางเอาไว้ ในการตอบสนองแต่ละกรอบผู้เรียนจะทราบผลทันทีว่าตอบถูกหรือผิดหากตอบถูกต้องเป็นการย้ำ (Confirmation) หากตอบผิดก็จะมีคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งทำหน้าที่แก้คำตอบผิดให้ถูก (Correction)

3. ประเภทของบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมมีอยู่หลายแบบ แต่เท่าที่เป็นอยู่ในเวลานี้มีบทเรียนโปรแกรมที่แตกต่างกัน 2 แบบ (เปรื่อง ภูมิ. 2519 : 14) คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงหรือแบบลิเนียร์ (Linear Programming)
2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาหรือแบบกิ่ง (Branching Programming)

บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงหรือแบบลิเนียร์

เป็นบทเรียนโปรแกรมที่จัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนหรือกระทำการตอบสนองเหมือนกับทุกคนและต้องศึกษาทุก ๆ กรอบ (Frame) ของบทเรียนเหมือนกัน โปรแกรมถูกจัดเรียงไว้ตามลำดับเพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปเป็นขั้นตอน จากง่ายไปยากจนกระทั่งจบบทเรียน (Leeedham. 1967 : 19)

สโตลูโร (Stoluraw. 1961 : 12) กล่าวถึงลักษณะเด่นชัดของโปรแกรมแบบเส้นตรงดังต่อไปนี้

1. จักล้าคัมของกรอบใหญ่เรียนเป็นแบบตายตัว
2. ผู้เรียนจะต้องทำคั้งแรกจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้
3. ทุกคนไม่ว่าระดับสติปัญญาอย่างไรก็ต้องทำเหมือนกัน ความแตกต่างที่ปรากฏออกมาคือ เรื่องระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาหรือแบบกิ่ง

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานี้ เกิดขึ้นโดย ดร.นอร์แมน คราวเคอร์ (เปเร็ง กุมพ. 2519 : 35) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองที่ผิด ๆ ไม่ใช่สาเหตุที่จะมาทำให้เกิดความเสียหายต่อการเรียนรู้เพื่อตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียน การตอบสนองของผู้เรียนนั้นก็เพื่อนำทางผู้เรียนไปให้ตลอดบทเรียน และเป็นการทดสอบว่าการสื่อความหมายครั้งหลังสุดของบทเรียนคือผู้เรียนแต่ละคนได้ประสบความสำเร็จหรือไม่

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา ประกอบด้วยกรอบขึ้น (Home Pages) ซึ่งเป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน แต่ละกรอบถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องผู้เรียนก็จะเดินไปตลอดกรอบขึ้นโดยไม่แวะออกนอกทาง ส่วนกรอบสาขานี้ใช้สำหรับอธิบายว่าที่ผิดนั้นทำไมจึงผิด หลังจากอธิบายเหตุผลแล้วส่งผู้เรียนกลับไปยังกรอบที่ตามมา และพยายามเลือกคำตอบใหม่

4. หลักจิตวิทยาในการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมยึดถือตามทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (Stimulus-Response) และการเสริมแรง (Reinforcement)

บทเรียนโปรแกรมค่านึงถึงหลัก 3 ประการดังนี้ (พิรพงษ์ สิทธิอมร. 2527 : 13 ; อ้างอิงมาจาก Epstein and Sam. 1961 : 6 - 23)

1. สิ่งทีเรียน ง่ายต่อการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนได้ดีกว่า และเร็วกว่าการเรียนที่ยากลำบาก ซึ่งจะทำให้หมดกำลังใจ หอดอย

2. การเรียนโดยการกระทำ โดยให้ผู้เรียนมีกิจกรรมตอบสนองบทเรียนตลอดเวลา จะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน ถ้าผู้เรียนไม่ตั้งใจแล้ว จะทำให้เขาไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนจากบทเรียน

3. การได้รับรางวัลจากการเรียนรู้ โดยให้รู้ผลการตอบสนองบทเรียนโดยทันที ซึ่งโดยธรรมชาติ คนเราต้องการรู้ผลการกระทำของตนเอง การรู้ผลการกระทำของตนเองจะทำให้เป็นเครื่องล่อใจให้ได้ใช้ความพยายามในการกระทำครั้งต่อไป ถ้าไม่รู้ผลดีเปรียบเสมือนขาดการเสริมแรง

เปเรอว์ กุมุท (2519 : 2 - 8) เสนอแนะในเรื่องนี้ว่า

1. เสนอสิ่งเร้าก่อนนักเรียน
2. ช่วยให้นักเรียนตอบสนองได้อย่างเหมาะสม ด้วยการบอกแนวทางให้ คือบอกใบ้หรือบอกคำตอบสนอง
3. เสริมแรงทันทีที่นักเรียนตอบสนอง ซึ่งส่วนใหญ่เสริมแรงทางบวก

5. การสร้างบทเรียนโปรแกรม

การสร้างบทเรียนโปรแกรม จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ของการสร้าง ซึ่งเปเรอว์ กุมุท (2519 : 139) กล่าวไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อให้ทราบว่าจะต้องสอนอะไรบ้าง เนื้อหาอย่างไร ระบุกับไหน ประมวลการสอนก็อาจจะช่วยให้ทราบถึงลำดับการสอน เวลาใช้สอน และอาจช่วยกำหนดความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาได้ นอกจากนี้ผู้สร้างบทเรียนยังต้องศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือหรือบันทึกการสอนของครู แบบฝึกหัดต่าง ๆ ของนักเรียน ตำราหรือต้องสัมภาษณ์จากครูด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนโปรแกรมขึ้น

2. ตั้งจุดมุ่งหมาย การสร้างบทเรียนโปรแกรมต้องสร้างให้สนองความต้องการของผู้เรียน การตั้งจุดมุ่งหมายจึงต้องตั้งให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ผู้สร้างบทเรียนโปรแกรมต้องพยายามแจกแจงจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถสังเกตได้และวัดได้

3. วางขอบเขตของงาน การวางขอบเขตของงานหรือวางเค้าโครงเรื่องมีประโยชน์ในการสร้างบทเรียนมาก เพราะจะช่วยในการลำดับเรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนได้

4. เขียนบทเรียนโปรแกรม

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่ใช้บทเรียนโปรแกรม

ไพบูลย์ (Fine, 1962 : 68) ได้กล่าวถึงการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำภาษาต่างประเทศ ระหว่างการเรียนปกติกับการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมของ ดร. ดีกลาส ฟอร์ดเคอร์ ที่มหาวิทยาลัยฮาวาร์ด ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหนือกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติ และพบว่า นักเรียนที่มีเกณฑ์ภาคเรียนต่ำที่สุด จะเรียนได้ดีกว่าปกติมาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนโปรแกรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกล้าและมีกำลังใจในการเรียน

ใน ค.ศ. 1970 เลียนาร์ต คอรันิอุส แคมป์เวอร์ท (Leonard Cornelius Kampwerth) ได้ทำการวิจัยเพื่อพิจารณาตัดสินว่า การใช้บทเรียนโปรแกรมสำหรับสอนเด็กเรียนช้าในเรื่องคำศัพท์ มีประสิทธิภาพสัมพันธ์กับการสอนเพียงใด ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. การเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป มีประสิทธิภาพดีกว่าการเรียนจากครูในชั้นเรียนสำหรับการเรียนคำศัพท์
2. การเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปประสมประสานกับการใช้ครูสอน มีประสิทธิภาพดีกว่าการเรียนจากครูเพียงอย่างเดียว
3. การเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป ประสมประสานกับครูสอน จะทำให้เด็กมีความสามารถในการจำคำศัพท์ได้ดีกว่าการเรียนจากบทเรียนเพียงอย่างเดียว
4. การเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูปรวมกับการสอนของครู ทำให้ให้นักเรียนมีประสิทธิภาพดีกว่าการเรียนจากครูในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว สำหรับการสอนทักษะในการจำคำศัพท์ ซึ่งจะสามารถนำมาใช้เกี่ยวกับความเข้าใจคำถาม
5. การเปลี่ยนวิธีการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป และเรียนจากครูในชั้นเรียน โดยเฉลี่ยวันละ 2 ครั้ง จะทำให้การสอนคำศัพท์มีประสิทธิภาพดีกว่าไม่คอยมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการ (Kampwerth, 1971 : 31)

ในปี พ.ศ. 2515 นิกอร์ วรวิทย์ (2515 : 87) ได้ศึกษาผลของการสะกดคำภาษาอังกฤษ โดยให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนโปรแกรมระหว่างแบบบอกคำตอบทันที กับแบบบอกคำตอบล่าช้า ผลปรากฏว่า ทั้ง 2 วิธีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 และนักเรียนสามารถสะกดคำได้เป็นอย่างดี มีความสนใจและกระตือรือร้นต่อการเรียนในระดับสูง

Disse

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

1. เอกสารเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

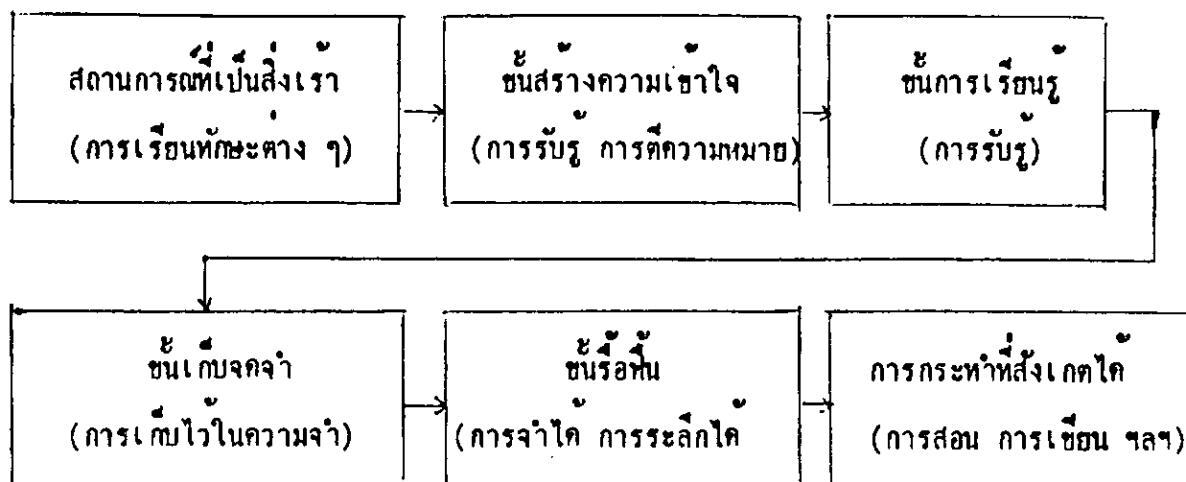
ความคงทนในการเรียนรู้ (Learning Retention) คือการคงไว้ซึ่งผลของการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมา หลังจากที่ได้ทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง (Adam. 1976 : 9) ความจำเป็นพฤติกรรมภายใน (Convent Behavior) ที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ เช่น เกี่ยวกับการรู้สึก การรับรู้ ความชอบและจินตนาการของมนุษย์ การที่จะจดจำสิ่งที่เรียนได้มากน้อยเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ กาเย (Gagne. 1970 : 70 - 71) ได้อธิบายถึงขั้นตอนการเรียนรู้และการจำ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจเป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
2. ขั้นเรียนรู้ ขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น เป็นความสามารถอย่างใหม่
3. ขั้นเก็บไว้ในความจำ คือการนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความจำ

ในช่วงเวลาหนึ่ง

4. ขั้นการรื้อฟื้น คือการนำเอาสิ่งที่เรียนแล้วและเก็บเอาไว้ในออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้จะเกิดใกล้เคียงกันมาก การเกิดขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 อาจจะพิจารณาารวมกันเป็นการเรียนรู้ ส่วนขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นสภาพของการจำ ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงลำดับกระบวนการในการเรียนรู้

การเรียนรู้เนื้อหาวิชาหนึ่ง ๆ เมื่อเวลาล่วงเลยไป ความจำก็จะค่อย ๆ หายไปจนบางครั้งพบข้อความตอนนั้นอีกก็อาจจำไม่ได้เลย ฉะนั้นถ้าอ่านทวนซ้ำบ่อย ๆ ความจำอาจจะยังมีอยู่และช่วยประหยัดเวลาในการจำ

ระบบความจำของคน

ระบบความจำของคน แยกเป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบความจำจากการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory)
2. ระบบความจำระยะสั้น (Short - Term Memory)
3. ระบบความจำระยะยาว (Long - Term Memory)

ความจำระยะยาวเป็นความจำที่มีอยู่อย่างถาวร เป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่คนรู้สึก เป็นการตีความซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจและความเชื่อมั่นของแต่ละคน สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจจะสรุปได้เป็น 2 ประการ ประการแรก ได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กับของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ได้แก่ การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ ชัยพร วิษณุเวช (2520 : 118) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้คืออยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น และถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้ว

ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว ซึ่งความคงทนในการจำนั้นจะวัดหลังจากที่ไค้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้วประมาณ 14 วัน

2. งานวิจัยเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

พินเตอร์ (Pinter. 1977 : 710) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกม และโดยใช้ตำราทักนักเรียนระดับ 3 ในรัฐเพนซิลวาเนีย จำนวน 94 คน 4 ห้องเรียน ทำการสอบก่อนและหลังการทดลองภายหลังการทดลอง 3 สัปดาห์ ทดสอบเป็นครั้งที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบความคงทนการสะกดคำ ปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการสะกดคำของกลุ่มที่ใช้เกมสอนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ตำราสอนและมีความคงทนในการจำสูงกว่าด้วย

มอสส์ (Moss. 1981 : 255) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนคำศัพท์ โดยใช้วิธีฟังพูดกับวิธีปกติ กับนักเรียนระดับชั้น 11 และ 12 ใน 1 สัปดาห์ เขาจะสอนคำศัพท์จำนวน 10 คน ใช้เวลาสอนอยู่ 4 สัปดาห์ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองได้ทำการทดสอบความคงทนในการจำคำศัพท์ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์แตกต่างกันอย่าง ไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ

ประภา อิมคี่ (2521 : 47) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาภาษาอังกฤษ โดยให้บทเรียนโปรแกรมย้อนผลย้อนกลับปกติกับบทเรียนโปรแกรมแบบย้อนผลย้อนกลับเป็นคำอธิบายในโรงเรียนราษฎร์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คนในโรงเรียนอุดมวิทยาและโรงเรียนสตรีอุดมวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี เมื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้หลังการทดลอง 2 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยโปรแกรมทั้งสองแบบมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

นันทพร กษศิริพงศ์ (2526 : 52 - 55) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่มีเกมและไม่มี เกมประกอบแล้ว ได้ทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากการทดลองผ่านไป 1 สัปดาห์ และ 2 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่หลังจากการสอนทิ้งช่วงไป 9 สัปดาห์ นักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการสะกดคำ การทราบความหมายและการใช้คำได้ถูกต้องในประโยคสูงกว่ากลุ่มควบคุม และเมื่อทิ้งช่วงไป 2 สัปดาห์ ปรากฏว่า ความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแบบฝึกหัดที่มีเกมประกอบ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแบบฝึกหัดที่ไม่มี เกมประกอบไม่แตกต่างกัน

สมจิต วรรณวิไล (2527 : 46 - 49) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนภาษาอังกฤษโดยการสอนเสริมและไม่เสริมวัฒนธรรมของเจ้าของภาษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยสอนเสริมวัฒนธรรมของเจ้าของภาษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภา ชำศรีนันท์ (2528 : 80) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ T.P.R. (Total Physical Response) ที่มีกิจกรรมเสริมและการสอนตามคู่มือครู ปรากฏผลว่า คะแนนความคงทนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษจากการทดสอบเมื่อหึ่งช่วง 2 สัปดาห์ ภายหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ T.P.R. ที่มีกิจกรรมเสริมและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อมรา รัชมณี (2529 : 78) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ เจตคติและความคงทนในการอ่านภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประโยคกับการสอนโดยใช้คู่มือครู ปรากฏว่า การสอนโดยวิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประโยคทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนการอ่านหลังจากจบบทเรียนไปแล้ว 1 สัปดาห์ ช่วง 2 สัปดาห์ สูงกว่าการสอนโดยใช้คู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญศรี ไม้ประทุม (2529 : 76) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความสนใจและความคงทนในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดการใช้ภาษาที่เป็น เกมและการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดการใช้ภาษาในแบบเรียน สรุปผลการวิจัยไว้ว่า การสอนโดยใช้แบบฝึกหัดการใช้ภาษาที่เป็น เกม มีความคงทนในการเรียนภาษาอังกฤษ เมื่อสอนเสร็จสิ้นไปแล้ว 1 สัปดาห์ และ 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จะเห็นได้ว่า ทั้งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียนโปรแกรมนี้ มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมาก แตกต่างกันแต่เพียงชื่อที่เป็นตัวเสนอเนื้อหา แก่เด็กโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง บทเรียนโปรแกรมก็จะมีรูปภาพ บัตรคำ เป็นสื่อกลาง จากงานวิจัยข้างต้นทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียน

โปรแกรม ต่างก็มีประสิทธิภาพในการสอนที่ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันเลย แต่คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ทันสมัยและมีวิวัฒนาการตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจและความอยากเรียน ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าคงจะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินประสบความสำเร็จในการเรียนภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมแตกต่างกัน
2. ความคงทนในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแตกต่างกัน

Dr. H. S. S. S. S.
 อาจารย์ ดร. ส. ส. ส. ส.
 อ. ส. ส. ส. ส.

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2532 จำนวน 26 คน
จากนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน สุ่มแต่ละห้องด้วยวิธีจับฉลาก เป็นกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่ม
ทดลอง 2

กลุ่มทดลอง 1 เรียนโคธไซบเทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มทดลอง 2 เรียนโคธไซบเทเรียนโปรแกรม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนโปรแกรม คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 ชุด
ชุดละ 7 เล่ม ในแต่ละเล่มมีคำศัพท์ 5 คำ และ 6 คำ รวมคำศัพท์ 1 ชุด 37 คำ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน
13 ชุด รวม 37 คำ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จำนวน 30 ข้อ
แบบทดสอบฉบับนี้เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. บทเรียนโปรแกรม

1.1 ศึกษาหลักสูตร วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อทำความเข้าใจ
เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา และคำศัพท์

- 1.2 ศึกษาคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 1.3 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป
- 1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.5 จัดลำดับคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ให้เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คำ และ 6 คำ
- 1.6 นำคำศัพท์ที่จัดเป็นกลุ่มแล้วมาเขียนเป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงตามขั้นตอน

การเขียนบทเรียนโปรแกรม

1.7 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรม ได้แก่ อาจารย์สรารัฐ สุ่มล อาจารย์วิทยา ศรีชมภู และอาจารย์อุทิศธรรม ประมะ ตรวจสอบความถูกต้อง

1.8 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง แล้วไปให้ครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ช่วยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาของคำศัพท์

1.9 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพญาไท ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง จำนวน 2 คน แล้วสังเกตว่า มีกรอบใต้นักเรียนไม่เข้าใจ แล้วนำกรอบนั้นมาปรับปรุงแก้ไขขอบกรอบ

1.10 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากข้อ 1.9 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพญาไท ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน แล้วสังเกตว่าไม่มีกรอบใต้นักเรียนไม่เข้าใจ

1.11 นำบทเรียนโปรแกรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากข้อ 1.10 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพญาไท ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง และยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน จำนวน 10 คน เมื่อเรียนจนจบบทเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

✓ 1.12 นำบทเรียนโปรแกรมที่ผ่านการหาประสิทธิภาพ และได้ค่าเกณฑ์มาตรฐาน 90.50/91 แล้วไปใช้ในการทดลองจริง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 นำบทเรียนโปรแกรมที่เขียนเสร็จสมบูรณ์แล้ว มาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยคำสั่งภาษาเบสิก (BASIC) เพื่อการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้แสดงผลเป็นรูปภาพและตัวหนังสือ

2.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของโปรแกรม และแก้ไขปรับปรุงเมื่อมีข้อบกพร่อง

2.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปใช้ในการทดลองจริง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาและหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

3.4 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้ว ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพญาไท จำนวน 10 คน

3.5 วิเคราะห์ คัดเลือก และปรับปรุงข้อสอบที่ได้ดังนี้

3.5.1 การตรวจให้คะแนน ใช้วิธี 0-1 (Zero-One Method) โดยมีเกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 คำตอบ ในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน

3.5.2 วิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้วิธีหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% (ประคอง กรมสูตร. 2525 : 31 - 40) และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก .20 - .80 ไว้ 30 ข้อ คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .40 - .90

3.5.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (อนันต์ ศรีโสภณ. 2520 : 42 - 43) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็น .96

3.5.4 หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (อนันต์ ศรีโสภณ.
2520 : 45 - 50) เป็น 1.256

การดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสองกลุ่ม ทดสอบหลังจากทดลอง (Post Test Only Control Group Design) (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2525 : 115)

ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยได้อธิบายจุดมุ่งหมายในการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียนโปรแกรม พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และบทเรียนโปรแกรมให้กับกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มทั้ง และให้เรียนเป็นรายบุคคล

2. ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาเรียนเดียวกันคือครั้งละ 1 คาบ ๆ ละ 20 นาที โดยใช้เวลานอกตารางเรียน เริ่มตั้งแต่ 15.30 - 15.50 น. ของทุกวันอังคาร และวันพฤหัสบดี เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง

3. นำกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทำการทดลองที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ มศว.บางแสน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุม และอธิบายขั้นตอนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการเรียนแต่ละคาบ มีคำศัพท์ 1 ชุด ซึ่งมี 5 หรือ 6 คำ ปรากฏบนจอภาพพร้อมทั้งมีแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของทุกคาบเรียน

4. นำกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ไปทำการทดลองที่ห้องสมุดโรงเรียนสตรีศึกษาจังหวัดชลบุรี โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ควบคุม และอธิบายขั้นตอนในการใช้บทเรียนโปรแกรม ซึ่งในการเรียนแต่ละคาบ ใช้บทเรียนโปรแกรม 1 เล่ม ในแต่ละเล่มประกอบด้วย คำศัพท์ 5 คำ หรือ 6 คำ พร้อมทั้งแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

5. หลังจากจบบทเรียนแล้ว ให้ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมกัน ในช่วงที่มีการเรียนการสอนต่อมา

6. ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยวิธี 0-1 (Zero-One Method) โดยมีเกณฑ์ว่า ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 คำตอบ ในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

7. หลังจากที่ถูกทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เรียนจบบทเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมไปทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อวัดความคงทนในการจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แล้วนำคะแนนไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าเฉลี่ยของคะแนน (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 75)
2. การหาค่าความแปรปรวนของคะแนน (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2524 : 75)

3. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำระหว่างนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ t -test แบบ Independent (นิภา ศรีโพธิ์โรจน์. 2528 : 195 - 197)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากการทดลองสิ้นสุดลง ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่ม เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t -test ดังแสดงในตาราง 1

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง 1	12	23.83	9.42	2.62*
กลุ่มทดลอง 2	13	20.31	12.89	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม

การเปรียบเทียบความคงทนในการจำ

การเปรียบเทียบความคงทนในการจำของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 เมื่อเว้นระยะไวสองสัปดาห์ หลังจากจบบทเรียนแล้ว

เพื่อให้ทราบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคงทนในการจำแตกต่างกันหรือไม่ หลังจากนักเรียนทั้งสองกลุ่มได้เรียนเนื้อหาวิชาที่ทำการทดลองจบลงแล้วสองสัปดาห์ ผู้วิจัยก็นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ไปทดสอบกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำคะแนนความคงทนในการจำของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t -test ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง 1	11	16.64	14.65	2.43*
กลุ่มทดลอง 2	13	12.31	22.56	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า ความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนทางการจำในการเรียนคำศัพท์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรม

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมแตกต่างกัน
2. ความคงทนในการจำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2532 จำนวน 25 คน จากนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน สุ่มแต่ละห้องควยวิธีจับฉลาก เป็นกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2

กลุ่มทดลอง 1 เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มทดลอง 2 เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคนควา

1. บทเรียนโปรแกรม คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 ชุด ชุดละ 7 เล่ม ในแต่ละเล่มมีคำศัพท์ 5 หรือ 6 คำ รวมคำศัพท์ 1 ชุด 37 คำ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 ชุด รวม 37 คำ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบฉบับนี้เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ก่อนทำการทดลอง จัดกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 โดยวิธีจับฉลาก โดยใ้กลุ่มทดลองดังนี้
 - กลุ่มทดลอง 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - กลุ่มทดลอง 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม
2. ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาเรียนเดียวกัน คือ ครั้งละ 1 คาบ ๆ ละ 20 นาที โดยใช้เวลานอกตารางเรียน เริ่มตั้งแต่ 15.30 - 15.50 น. ของทุกวันอังคาร และวันพฤหัสบดี เป็นเวลา 4 สัปดาห์ รวม 7 ครั้ง
3. นำกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทำการทดลองที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ซึ่งในการเรียนแต่ละคาบมีคำศัพท์ 5 คำ หรือ 6 คำ ปรากฏบนจอภาพ พร้อมทั้งแบบฝึกหัดทำอบทเรียนของทุกคาบเรียน
4. นำกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ไปทำการทดลองที่ห้องสมุดโรงเรียนสตรีศึกษาจังหวัดชลบุรี ซึ่งในการเรียนแต่ละคาบ ใช้บทเรียนโปรแกรม 1 เล่ม ในแต่ละเล่มประกอบไปด้วยคำศัพท์ 5 หรือ 6 คำ พร้อมทั้งแบบฝึกหัดทำอบทเรียน
5. เมื่อดำเนินการทดลอง จบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมกัน ในช่วงที่มีการเรียนการสอนต่อมา

6. หลังจากทีกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เรียนจบทเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบชุดเดิมไปทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อวัดความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2 โดยใช้ t-test Independent
2. เปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มทดลอง 2 โดยใช้ t-test Independent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม
2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม มีความคงทนในการจำค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลการทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรม

1. จากการทดลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม และสอดคล้อง

กับผลการวิจัยของ มาร์วิน (Marvin. 1981 : 1553 - A) ซึ่งได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนโปรแกรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเดิม ในขณะที่ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหมือนเดิม และผลการวิจัยของ จอห์นสัน (Johnson. 1985 : 2178 - A) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้คำศัพท์สูงกว่านักเรียนโดยใช้เทป และปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเชื่อมั่นในการใช้คำศัพท์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากเทป

ผลการวิจัยที่ปรากฏออกมา นี้ น่าจะเป็นเพราะ

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มีกระบวนการสร้างบทเรียนที่ยึดหลักจิตวิทยาพื้นฐาน การเรียนรู้ และทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) (ชม ภูมิภาค. 2521 : 72) จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ท้าทายให้นักเรียนอยากทดลองอยากทำ และเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

1.2 การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถฝึกหัดโดยตัวคนเดียวทางสายตา โดยไม่ต้องใช้การฟังเสียง ซึ่งนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความบกพร่องทางการฟังอยู่ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากทางจอภาพตามลำดับเนื้อหา ซึ่งจะถูกแบ่งออกเป็น กรอบ (Frame) และจะปรากฏบนจอภาพทีละกรอบ เมื่อผู้เรียนอ่านกรอบแรกจบ และทำความเข้าใจกับเนื้อหาในกรอบแล้ว จะกดแป้นตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายเครื่องพิมพ์ดีด เปลี่ยนกรอบไปเรื่อย ๆ บางกรอบเป็นคำศัพท์ และบางกรอบมีคำถามเพื่อเน้นความเข้าใจ ผู้เรียนจะเลือกคำตอบคำถามตามตัวเลือกที่ปรากฏบนจอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการย้อนกลับ (Feedback) ทันทีหลังจากตอบคำถามเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) กระบวนการเช่นนี้ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจสูง เพราะนักเรียนจะเรียนไปพร้อม ๆ กับการทำแบบฝึกหัดที่รู้ผลได้ทันที คือเป็นการประเมินผลการเรียนของตนเองไปพร้อม ๆ กัน ต่างกับการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่มีการทำแบบฝึกหัดเช่นกัน แต่ไม่สามารถดูแลให้นักเรียนตอบคำถามทุกคำถามในบทเรียนด้วยตนเอง โดยไม่พลิกดูคำตอบล่วงหน้าได้ จึงทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง และขาดความเข้าใจที่ดีในบทเรียนนั้น ๆ ไป

2. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการคำค่าศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

กระบวนการเรียนรู้ที่ถ่ายทอดโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งเนื้อหาเป็นกรอบ และจะดำเนินไปถึงขั้นตอนอย่างละเอียด พร้อมทั้งมีคำถามเพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) ทันทีหลังจากนักเรียนตอบคำถาม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุกสนาน เพลิดเพลิน และประทับใจในการเห็นภาพล่อๆ ปรากฏขึ้นบนจอภาพ นักเรียนจึงเกิดความตั้งใจและสนใจในการเรียน กระบวนการเช่นนี้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจอย่างเป็นขั้นตอน มีความแม่นยำ และจำได้คงทน (ไพโรจน์ ศิริธรรมากุล. 2528 : 73) กว่านักเรียนจากบทเรียนโปรแกรม เพราะการเรียนจากบทเรียนโปรแกรม ก็คือการเรียนจากหนังสือเล่มเล็ก ๆ ที่มีรูปภาพ และตัวหนังสือเรียงอยู่เช่นนั้น ทำให้นักเรียนขาดความสนใจ ความตื่นเต้น และเกิดความเบื่อหน่ายที่จะเรียน จึงทำให้นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากโปรแกรม

การใช้แรงเสริม บทเรียนคอมพิวเตอร์มีวิธีการให้แรงเสริมแก่เด็ก แรงเสริมควรให้ไปในรูปแบบที่น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย เช่น การให้รูปดาวหรือดอกไม้เมื่อนักเรียนตอบถูก และรูปตุ๊กตาถูกหุบหัว เมื่อนักเรียนตอบผิด หรืออาจจะใช้แรงเสริมที่เป็นตัวหนังสือ เช่น "เก่งมากคะ" เมื่อนักเรียนตอบถูก และ "ลองคิดใหม่อีกจะ" เมื่อนักเรียนตอบผิด เป็นต้น การให้แรงเสริมสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดลองครั้งนี้คือ การให้รูปตุ๊กตาริม เมื่อนักเรียนตอบถูกและตุ๊กตารองไห เมื่อนักเรียนตอบผิด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก และเนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีปัญหาในการเรียนวิชาทักษะทางภาษา โดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษเป็นอย่างมาก จึงเห็นว่าการนำเสนอเนื้อหาในวิชาภาษาอังกฤษ มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น เพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 ในปัจจุบัน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนง่ายขึ้นมาก เพราะมีผู้พัฒนาโปรแกรมเอนกประสงค์ สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เผยแพร่มากขึ้น ฉะนั้นผู้บริหาร จึงควรสนับสนุน ส่งเสริมให้มีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

1.3 ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน วิชาอื่น ๆ ด้วย เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นอื่น ๆ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับครู และครูสอนเพียงอย่างเดียว

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้แรงเสริม เป็นรูปภาพกับเป็นคำหนังสือ

2.3 ควรมีการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนอ่านริมฝีปาก และการสอนพูด กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2.4 ควรมีการศึกษาทัศนคติของครูและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน

2.5 ควรมีการทดลองนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้ามามีบทบาท ในการเรียน การสอนวิชาอื่น ๆ ด้วย เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.
- ชัยพร วิชชาวุธ. ความจำมนุษย์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2520.
- ณรงค์ บุญมี. "การใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนกรศึกษาธิการ : MIS/CF/CAI," ใน รายงานการประชุมวิชาการเรื่อง การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ วันที่ 11 - 12 กันยายน 2529. กรุงเทพฯ : สสวท., 2529.
- ทักษิณ ส่วนานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุรสกลาภพร้า, 2530.
- นิกร วรวิทย์. การเปรียบเทียบผลการเรียนสะกคคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนโปรแกรมระหว่างแบบบอกคำตอบทันทีกับแบบบอกคำตอบล่าช้า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมขวัญ
จังหวัดพิษณุโลก. ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2525. อักสำเนา.
- นิตยา กาญจนวรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," วารสารรวมคำแหง. 9 : 78 - 85 ; (ฉบับมนุษยศาสตร์), 2526.
- นิพนธ์ ชูขจรศิริ. "ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา," วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วย
การศึกษาสหประชาชาติ. 15 กันยายน - ตุลาคม 2526.
- _____. "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาของไทยในอนาคต," ไมโครคอมพิวเตอร์. 27 - 63 - 65 ; มกราคม - กุมภาพันธ์ 2530.
- นิภา ศรีโพธิ์โรจน์. หลักการวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2528.
- ประทอง กรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2525.
- ประภา อิมที. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้อัตโนมัติ ม.ศ. 1
วิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบป้อนผลย้อนกลับ เป็นคำอธิบายในโรงเรียน
ราษฎร์. ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อักสำเนา.

เป็รื่อง ณ.ท. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

ศุภง อารยะวิบูลย์. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด,
2527.

_____ . การประเมินผลการสอนภาษาอังกฤษแก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ศูนย์ภาษา องค์การซีมีโอ, 2530.

พรทิพย์ เลาหวิโรจน์ และสุพจน์ จิตต์ประเสริฐ. คอมพิวเตอร์กับการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2527.

พรณี ชูชัย. สารัตถะทางจิตวิทยาการศึกษา. เอกสารประกอบวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, 2520. อักสำเนา.

พิรพงษ์ สิริอมร. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์
ชีวิต 5 ของนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จ ระดับที่ 4 โดยการสอนแบบปกติกับการใช้
แบบเรียนสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

เพ็ญศรี ปิยะทุม. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ความสนใจและความคงทนในการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดการใช้ภาษาที่เป็นเกม
และการสอนโดยใช้ภาษาในแบบเรียน. ปริญญาโท ศึกษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อักสำเนา.

ไพโรจน์ ศิรธนากุล. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม
กรุงเทพฯ, 2528.

ไพโรจน์ เบาใจ. คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรม. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

ปิ่น ภูววรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ใน รายงานการสัมมนาบทบาท
ของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต. นิสิตปริญญาโท ศึกษ.ม. 25
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อักสำเนา.

ปิ่น ภูววรรณ และประภาส จงสาคัญวัฒนา. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน
ฟิสิกส์," วิทยาศาสตร์. 40(11) : 563 - 569 ; พฤศจิกายน 2529.

เรืองเดช วงศ์หล้า. "คอมพิวเตอร์กับการแก้ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์," บันทึกทำวัตร.

1(4 - 5) : 97 - 104 ; ตุลาคม 2528 - มีนาคม 2529.

ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
ทวีกิจการพิมพ์, 2524.

วารินทร์ รัตมิตร. "คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน," วิทยบริการ, 4(1) : 69 - 76 ;
กันยายน 2525.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และห้ปกเจริญผล, 2524.

วิรัช กล้าหาญ. การทดลองใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ
กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาโท ศึกษาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัสสัมชัญ.

ศรีนครินทรวิโรฒ, มหาวิทยาลัย. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. สื่อการสอน. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515.

สมจิตร วรณวิไล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ
โดยการสอนเสริมและไม่เสริมวัฒนธรรมเจ้าของภาษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
ปริญญาโท ศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2527. อัสสัมชัญ.

สมชัย ชินะตระกูล. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," ข่าวสารวิชาการศึกษา.
8(5) : 4 - 7 ; มิถุนายน - กรกฎาคม 2528.

สุกานดา ปันนาค. การศึกษาความเข้าใจและเจตคติในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปริญญาโท
ศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัสสัมชัญ.

สุภา ชาศรีนันท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ แรงจูงใจ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ T.P.R (Total Physical
Response) ที่มีกิจกรรมเสริมและการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท ศึกษาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัสสัมชัญ.

สุพร ชัยเกษสุริยะ. "มาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมกันเถิด," จันทร์เกษม.

189 : 26 - 29 ; มีนาคม - เมษายน 2529.

สุโท เจริญสุข. หลักจิตวิทยาและพัฒนาการมนุษย์. กรุงเทพฯ : แพรวพิทยา, 2515.

อนันต์ ศรีโสภณ. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อมรา รัชมณี. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษ เจตคติ และความคงทนในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประโยคกับการสอนโดยใช้คู่มือครู. ปรดิษยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อักสาเนา.

Auten, Kathleen Jaycox and Sally N. Standiford. Computers in the English Classroom : A Primer for Teachers. Urbana, Ill : ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills and National Council of Teachers of English, 1983.

Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey : Educational Testing Service, 1952.

Fine, Benjamin. Teaching Machines. New York : Sterling Publishing Co., Inc., 1962.

Hall, Keith A. "Computer-Based Education," in Encyclopedia of Educational Research. 5th ed. 1 : 353 - 367, ed. by H.E. Mitzel. J.H. Best, and W. Rabinowitz., New York : Free Press, 1982.

Harris, J.J. and Morris Smith. Computers in Language Teaching English. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1986.

Johnson, Mate Victor. "An Evaluation of A Computer Based Modified Physical Response Method for Teaching Second Language Vocabulary," Dissertation Abstract International. 53 : 2178-A; 1985.

Kampwerth, Leonard Cornelius. "An Experimental Study of Programmed Tutoring for Reading Instruction of Mental Retardates," Dissertation Abstracts International. 31(11) : 5888-A; May, 1971.

Leedham, John and Derich Unwin. Programmed Learning in the Schools. Richard Clay (The Choucer Press) Ltd., 1967.

Liu, Hai - Chiu. "Computer - Assisted Intruction in Teaching College Physis," Dissertation Abstracts International. 42 : 1411-A - 1412; March, 1975.

- Marvin, Eduward Lasoff. "The Effects of Feedback in Both Computer Assisted Instruction and Programmed Instruction on Achievement and Attitude," Dissertation Abstracts International. 42 : 1553-A; October, 1981.
- Morris, John M. "Computer - Aided Instruction : Toward a New Direction," Educational Technology. 13 : 12 - 15; May, 1983.
- Pallard, Goralde and Carla Cooper Shaw. "Microcomputer Program for the Deaf," American Annals of the Deaf. 127(5) : 483 - 486; September, 1982.
- Pinter, Donna Dac Krewedl. "The Effects of an Academic Game on the Spelling Achievement of Third Grades," Dissertation Abstracts International. 21710-A; August, 1977.
- Rebecca, Valette M. The Evaluation of Second Language Learning," The Second Language Classroom. p. 161 - 174. Oxford University Press 1981.
- Saldana - Vega, Juan Oscar. "A Study Achievement of a Set of Computer Assisted Units of Instruction in a Remedial Physics Course," Dissertation Abstracts International. 42(11) : 4782-A; May, 1982.
- Stolurrow, Lawrence M. Teaching by Machine. Washington D.C. : United States Government Printing Office, 1961.
- _____. "Computer - Aided Instruction," in The Encyclopedia of Education. 2 : 390 - 400, ed. by Lee C. Deighton, New York : Macmillan & Free Press, 1971.
- Summerville, Loreldi Janet. "The Relationship between Computer - Assisted Instruction and Achievement Levels and Learning Rates of Secondary School Students in First Year Chemistry," Dissertation Abstracts International. 46(03) : 603-A; September, 1985.
- Viola Florez Tighe and David Zufelt. "Computer Participation in Second Language Teaching," Education Technology. December, 1988.

הכנת חומר

ภาคผนวก ก

คำศัพท์จำนวน 37 คำ

แบ่งเป็น 7 ชุด

คำศัพท์ภาษาอังกฤษ

ชุดที่ 1 มี

1.	table	=	โต๊ะ
2.	chair	=	เก้าอี้
3.	bag	=	กระเป๋า
4.	book	=	หนังสือ
5.	rubber	=	ยางลบ
6.	pencil	=	ดินสอ

ชุดที่ 2 มี

1.	wall	=	ฝาผนัง
2.	garden	=	สวน
3.	house	=	บ้าน
4.	door	=	ประตู
5.	room	=	ห้อง

ชุดที่ 3 มี

1.	head	=	หัว
2.	hand	=	มือ
3.	leg	=	ขา
4.	rabbit	=	กระต่าย
5.	cock	=	พ่อกไก่
6.	horse	=	ม้า

ชุดที่ 4 มี

1.	banana	=	กล้วย
2.	pineapple	=	สับปะรด
3.	toy	=	ของเล่น
4.	picture	=	รูปภาพ
5.	friend	=	เพื่อน

ชุดที่ 5 มี

1.	cat	=	แมว
2.	dog	=	สุนัข
3.	bird	=	นก
4.	hen	=	แม่ไก่
5.	cow	=	วัว

ชุดที่ 6 มี

1.	farmer	=	ชาวนา
2.	tree	=	ต้นไม้
3.	flower	=	ดอกไม้
4.	rose	=	ดอกกุหลาบ
5.	bee	=	ผึ้ง

ชุดที่ 7 มี

1.	school	=	โรงเรียน
2.	teacher	=	ครู
3.	boy	=	เด็กผู้ชาย
4.	girl	=	เด็กผู้หญิง
5.	pupil	=	นักเรียน

ภาคผนวก ข

- การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ
- โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- บทเรียนโปรแกรม
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	.70	.20	16	.70	.20
2	.90	.20	17	.60	.40
3	.50	.60	18	.50	.20
4	.70	.20	19	.70	.60
5	.70	.60	20	.70	.60
6	.50	.60	21	.70	.20
7	.60	.80	22	.40	.20
8	.80	.40	23	.70	.20
9	.90	.20	24	.50	.20
10	.80	.40	25	.60	.40
11	.70	.60	26	.70	.20
12	.70	.60	27	.50	.20
13	.50	.60	28	.60	.40
14	.80	.40	29	.50	.20
15	.70	.20	30	.50	.20

```

10 '+-----+
20 '|. Program * Kanokwut Thanutkran |
30 '|.           * Songkran Sukkarsame |
40 '| Director * Wittaya Srichompoo |
50 '+-----+
60 SCREEN 1:KEY OFF:CLS:GOTO 12450
70 'SAVE"PU",A
80 DATA 6
90 DATA "TABLE","โต๊ะ","TREE","TABLE","RULER",2
100 DATA "CHAIR","เก้าอี้","CAT","DOOR","CHAIR",3
110 DATA "BAG","กระเป๋า","BAG","BOX","BOY",1
120 DATA "BOOK","หนังสือ","BOOK","BOY","BAG",1
130 DATA "RUBBER","ยางลบ","RABBIT","TEACHER","RUBBER",3
140 DATA "PENCIL","ดินสอ","PUPIL","PENCIL","FLOWER",2
150 DATA "โต๊ะ","TABLE","TREE","TEACHER",1
160 DATA "กระเป๋า","BOY","BOOK","BAG",3
170 DATA "เก้าอี้","CHAIR","CAT","CHEER",1
180 DATA "ดินสอ","PEOPLE","PENCIL","PUPIL",2
190 DATA "หนังสือ","BIRD","BOY","BOOK",3
200 DATA "ยางลบ","RABBIT","RUBBER","RULER",2
210 DATA 5
220 DATA "WALL","ฝาผนัง","WALK","WALL","TREE",2
230 DATA "GARDEN","สวน","GARDEN","TEACHER","PUPIL",1
240 DATA "HOUSE","บ้าน","HOUSE","HORSE","HOUR",1
250 DATA "DOOR","ประตู","DOG","DOOR","BOY",2
260 DATA "ROOM","ห้อง","RUN","LOOK","ROOM",3
270 DATA "ฝาผนัง","WILL","WELL","WALL",3
280 DATA "สวน","TEACHER","GARDEN","FARMER",2
290 DATA "บ้าน","HORSE","HOUSE","HOUR",2
300 DATA "ประตู","BOY","DOG","DOOR",3
310 DATA "ห้อง","ROOM","ROAD","READ",1
320 DATA 6
330 DATA "HEAD","หัว","HOUSE","HAND","HEAD",3

```

340 DATA "HAND", "มื^๓อ", "HAND", "HEAD", "HOUSE", 1
 350 DATA "LEG", "ขา", "LEG", "FLAG", "TREE", 1
 360 DATA "RABBIT", "กระต่าย", "RULER", "RABBIT", "RUBBER", 2
 370 DATA "COCK", "พ่^๓อไก่", "COCK", "CAT", "BOOK", 1
 380 DATA "HORSE", "ม้า", "HOUSE", "HORSE", "HOUR", 2
 390 DATA "หัว", "HEAD", "HOUR", "HAND", 1
 400 DATA "มื^๓อ", "HEAT", "HEAD", "HAND", 3
 410 DATA "ขา", "LET", "LEG", "BOOK", 2
 420 DATA "กระต่าย", "RUBBER", "RABBIT", "RULER", 2
 430 DATA "พ่^๓อไก่", "COCK", "CLOCK", "COOK", 1
 440 DATA "ม้า", "HOUSE", "HOUR", "HORSE", 3
 450 DATA 5
 460 DATA "BANANA", "กล้วย", "BANANA", "BIRD", "PINEAPPLE", 1
 470 DATA "PINEAPPLE", "สับปะ^๓รด", "PINEAPPLE", "BANANA", "PUPIL", 1
 480 DATA "TOY", "ของเล่น", "TALL", "TREE", "TOY", 3
 490 DATA "PICTURE", "รูป^๓ภาพ", "TEACHER", "PUPIL", "PICTURE", 3
 500 DATA "FRIEND", "เพื่อน", "TRAIN", "FRIEND", "FARMER", 2
 510 DATA "กล้วย", "PINEAPPLE", "BANANA", "COCONUT", 2
 520 DATA "สับปะ^๓รด", "BANANA", "PICTURE", "PINEAPPLE", 3
 530 DATA "ของเล่น", "DOG", "BOY", "TOY", 3
 540 DATA "รูป^๓ภาพ", "PICTURE", "TEACHER", "FARMER", 1
 550 DATA "เพื่อน", "FRIEND", "FLOWER", "FARMER", 1
 560 DATA 5
 570 DATA "CAT", "แมว", "COW", "CAT", "RAT", 2
 580 DATA "DOG", "สุนัข", "DOOR", "BOX", "DOG", 3
 590 DATA "BIRD", "นก", "BOX", "BIRD", "BOY", 2
 600 DATA "HEN", "แม่^๓ไก่", "HAT", "HEN", "TEN", 2
 610 DATA "COW", "วัว", "COW", "CAT", "COCK", 1
 620 DATA "แมว", "COW", "CAT", "ANT", 2
 630 DATA "สุนัข", "DOG", "DAY", "BOX", 1
 640 DATA "นก", "DOG", "BOY", "BIRD", 3
 650 DATA "แม่^๓ไก่", "HEN", "BIRD", "HAT", 1
 660 DATA "วัว", "HEN", "CAT", "COW", 3

```

670 DATA 5
680 DATA "FARMER","ชาวนา","FLOWER","FARMER","TEACHER",2
690 DATA "TREE","ต้นไม้","TREE","THREE","FREE",1
700 DATA "FLOWER","ดอกไม้","TEACHER","FLOUR","FLOWER",3
710 DATA "ROSE","ดอกกุหลาบ","RICE","ROSE","HOUSE",2
720 DATA "BEE","ผึ้ง","BEE","BIRD","BOY",1
730 DATA "ชาวนา","TEACHER","FARMER","FLOWER",2
740 DATA "ต้นไม้","TOY","FREE","TREE",3
750 DATA "ดอกไม้","FLOWER","FARMER","FLOUR",1
760 DATA "ดอกกุหลาบ","ROSE","ROAD","READ",1
770 DATA "ผึ้ง","BIRD","BEE","BOY",2
780 DATA 5
790 DATA "SCHOOL","โรงเรียน","SOUND","SCHOOL","SHELL",2
800 DATA "TEACHER","ครู","TEACHER","FARMER","TOUCH",1
810 DATA "BOY","เด็กผู้ชาย","BIG","DOG","BOY",3
820 DATA "GIRL","เด็กผู้หญิง","GIRL","GOAL","DARK",1
830 DATA "PUPIL","นักเรียน","PENCIL","PUPIL","PEOPLE",2
840 DATA "โรงเรียน","SHELL","SOUND","SCHOOL",3
850 DATA "ครู","FARMER","TOUCH","TEACHER",3
860 DATA "เด็กผู้ชาย","DOG","BOY","BIG",2
870 DATA "เด็กผู้หญิง","GIRL","GOOD","GOAL",1
880 DATA "นักเรียน","PUPIL","PEOPLE","PENCIL",1
890 GROUP = LESS:ON LESS GOTO 900,910,920,930,940,950,960
900 RESTORE 80:GOTO 970
910 RESTORE 210:GOTO 970
920 RESTORE 320:GOTO 970
930 RESTORE 450:GOTO 970
940 RESTORE 560:GOTO 970
950 RESTORE 670:GOTO 970
960 RESTORE 780:GOTO 970
970 READ MAXPIG
980 FOR PIC= 1 TO MAXPIG
990 READ ENG$ ,THIS$ ,CH1$ ,CH2$ ,CH3$ ,ANS$

```

```

1000  FOR LOOP = 1 TO 2
1010    ON GROUP GOTO 1020,1030,1040,1050,1060,1070,1080
1020    ON PIC GOSUB 2520, 3200, 2990, 2740, 2840,2610:GOTO
1090
1030    ON PIC GOSUB 3460, 3570, 3810, 4120, 3920      :GOTO
1090
1040    ON PIC GOSUB 4510, 4740, 4320, 4960, 5680,5280:GOTO
1090
1050    ON PIC GOSUB 6660, 6440, 7100, 6300, 7320      :GOTO
1090
1060    ON PIC GOSUB 8280, 8540, 8810, 8950,9320      :GOTO
1090
1070    ON PIC GOSUB 9490,9730,9870,10220,10020      :GOTO
1090
1080    ON PIC GOSUB 10470,10610,11350,10860,11930    :GOTO
1090
1090    A$=ENG$:I=6 :J=19:SP=1:GOSUB 1520
1100    A$=THI$:I=30:J=19:SP=1:GOSUB 1520
1110    IF LOOP =1 THEN FOR S=1 TO 2000:NEXT S:GOSUB 1650
1120  NEXT LOOP
1130  CHK$="No":GOSUB 1690
1140  A$="ทดสอบความจำ":I=1:J=2:SPED=50:GOSUB 1520
1150  A$="กำหนดหน่วย และค่า":I=1:J=4:GOSUB 1520
1160  ON GROUP GOTO 1170,1180,1190,1200,1210,1220,1230,
1170  ON PIC GOSUB 2520, 3200, 2990, 2740, 2840,2610:GOTO
1240
1180  ON PIC GOSUB 3460, 3570, 3810, 4120, 3920      :GOTO
1240
1190  ON PIC GOSUB 4510, 4740, 4320, 4960, 5680,5280:GOTO
1240
1200  ON PIC GOSUB 6660, 6440, 7100, 6300, 7320      :GOTO
1240
1210  ON PIC GOSUB 8280, 8540, 8810, 8950,9320      :GOTO

```

```

1240
1220  ON PIC GOSUB 9490,9730,9870,10220,10020      :GOTO 1240
1230  ON PIC GOSUB 10470,10610,11350,10860,11930    :GOTO
1240
1240          A$="กำหนดเลขคำตอบที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ
":I=5:J=15:GOSUB 1520
1250  A$="1."+CH1$:I=15:J=17:GOSUB 1520
1260  A$="2."+CH2$:I=15:J=19:GOSUB 1520
1270  A$="3."+CH3$:I=15:J=21:GOSUB 1520:POSI=15
1280  KE$=ANS$:GOSUB 1790
1290  NEXT PIC
1300  A$="แบบฝึกหัด":I=15:J=3:GOSUB 1520
1310  A$="ให้นักเรียนเลือกคำตอบ 1,2 หรือ 3":I=5:J=6:GOSUB 1520
1320  A$="ให้มีความหมายตรงกับรูปภาพ โดยกด":I=3:J=9:GOSUB 1520
1330          A$="บันทึกคำตอบตัวเลขที่ต้องการ":I=3:J=12:GOSUB
1520:CHK$="No":GOSUB 1690
1340  FOR PIC = 1 TO MAXPIC
1350      READ TH$,CH1$,CH2$,CH3$,ANS$
1360      ON GROUP GOTO 1370,1380,1390,1400,1410,1420,1430
1370      ON PIC GOSUB 2520, 2990, 3200, 2610, 2740,2840:GOTO
1440
1380      ON PIC GOSUB 3460, 3570, 3810, 4120, 3920      :GOTO
1440
1390      ON PIC GOSUB 4510, 4740, 4320, 4960, 5680,5280:GOTO
1440
1400      ON PIC GOSUB 6660, 6440, 7100, 6300, 7320      :GOTO
1440
1410      ON PIC GOSUB 8280, 8540, 8810, 8950,9320      :GOTO
1440
1420      ON PIC GOSUB 9490,9730,9870,10220,10020      :GOTO 1440
1430      ON PIC GOSUB 10470,10610,11350,10860,11930    :GOTO
1440
1440      I=4:J=4:A$=TH$:GOSUB 1520

```

```

1450      I=15:J=17:A$="1."+CH1$:GOSUB 1520
1460      I=15:J=19:A$="2."+CH2$:GOSUB 1520
1470      I=15:J=21:A$="3."+CH3$:GOSUB 1520:POSI=15
1480      KE$=ANS$:GOSUB 1790
1490      NEXT PIC
1500      RETURN
1510      END
1520      _____ Subthai 3L By S.Songkran

1530      'SUB TH(ST$,I,J)
1540      HA$="":ST$=A$
1550      FOR T = 1 TO LEN(ST$)
1560          I$=MID$(ST$,T,1)
1570          IF INSTR(HA$,I$)>0 AND INSTR(HA$,I$)<6 AND INSTR
(HA$,L$)>6 AND INSTR(HA$,L$)<12 THEN I$=MID$(HA$,INSTR(HA$,
I$)*5+INSTR(HA$,L$),1)
1580          IF INSTR(HA$,L$)>0 AND INSTR(HA$,L$)<6 AND INSTR
(HA$,I$)>6 AND INSTR(HA$,I$)<12 THEN I$=MID$(HA$,INSTR(HA$,
L$)*5+INSTR(HA$,I$),1)
1590          IF INSTR(HA$,I$)>0 AND INSTR(HA$,I$)<32 THEN LOCATE
J-1,I-1:PRINT I$:GOTO 1630
1600          IF INSTR(HA$,I$)>31 THEN LOCATE J+1,I-1:PRINT
I$:GOTO 1630
1610          LOCATE J,I:PRINT I$:I=I+1:PLAY"O3L64D"
1620      IF SP=1 THEN SPED=500 ELSE SPED=50
1630      L$=I$:FOR TT=1 TO SPED:NEXT:NEXT
1640      SP=0:RETURN:END
1650      'Clear Screen
1660      LOCATE 25,1:FOR T=1 TO 25:PRINT:NEXT
1670      RETURN
1680      '::::: Ready ::::::
1690      LOCATE 22,29:PRINT" "
1700      LOCATE 23,29:PRINT" "

```

```

1710 LOCATE 23,39:PRINT"0"
1720 LOCATE 23,39:PRINT" "
1730 IF AN$<>" "AND CHK$="Yes" THEN LOCATE POSI+VAL(KE$)
*2,13:PRINT CHR$(26):LOCATE POSI+VAL(KE$)*2,13:PRINT" "
1740 C$=INKEY$
1750 IF C$="" THEN GOTO 1710
1760 IF C$="0" THEN GOTO 1650
1770 GOTO 1710
1780 LINE(35,133)-(263,163),1,B:RETURN
1790 REM::::choose::the::answer::::
1800 LOCATE 23,13:PRINT"กดเลขคำตอบ "
1810 LOCATE 23,24:PRINT CHR$(2)
1820 LOCATE 23,24:PRINT" "
1830 AN$=INKEY$:IF AN$="" THEN 1790
1840 IF INSTR("123",AN$)=0 THEN GOTO 1790
1850 IF AN$=KE$ THEN LOCATE 23,24:PRINT AN$:LOCATE 1,1:GOSUB
1870 ELSE LOCATE 23,24:PRINT AN$:GOSUB 2100 :LOCATE
10,32:PRINT"เดา "+KE$
1860 CHK$="Yes":GOTO 1690
1870 'HAPPY CARTOON
1880 CIRCLE(273,40),20,,2.8,0
1890 CIRCLE(272,46),10,3,3.15,0,.55
1900 CIRCLE(263,40),3,,,,.5
1910 CIRCLE(283,40),3,,,,.5
1920 PSET(263,40):PSET(283,40)
1930 CIRCLE(263,38),6,3,3.14/2,3.14,.4
1940 CIRCLE(283,38),6,3,0,3.14/2,.4
1950 CIRCLE(293,36),6,3,1.5*3.14,3.14/2,.57
1960 CIRCLE(294,36),1
1970 CIRCLE(296,30),8,3,1.5*3.14,.6,.65
1980 CIRCLE(297,24),6,3,5,1,.65
1990 CIRCLE(286,21),13,3,0,3.14/2.5,.85
2000 CIRCLE(283,10),7,3,0,1.9,.4

```

2010 CIRCLE(270,4),11,3,0,3.14,.4
 2020 CIRCLE(256,23),20,3,1.4,3,1.3
 2030 CIRCLE(240,31),10,3,3.14/2,3.14*1.6,2
 2040 CIRCLE(254,40),13,3,3.14,3.14*1.6,1
 2050 CIRCLE(260,34),5,3,0,3.14,.8
 2060 CIRCLE(270,34),5,3,3.14,.3,.8
 2070 CIRCLE(282,30),6,3,3.14,0,.85
 2080 CIRCLE(292,32),3,3,3.14,.3,.7
 2090 PAINT(282,30),"UUUUUUUU",3:RETURN
 2100 'HAPPY CARTOON
 2110 CIRCLE(273,40),20,,2.8,0
 2120 CIRCLE(272,49),8,3,0,3.15,.35
 2130 CIRCLE(263,40),3,,0,3.15,.5
 2140 CIRCLE(283,40),3,,0,3.15,.5
 2150 CIRCLE(263,38),6,3,3.14/2,3.14,.4
 2160 CIRCLE(283,38),6,3,0,3.14/2,.4
 2170 CIRCLE(293,36),6,3,1.5*3.14,3.14/6,.57
 2180 CIRCLE(294,36),1
 2190 CIRCLE(296,30),8,3,1.5*3.14,.6,.66
 2200 CIRCLE(297,24),6,3,5,1,.65
 2210 CIRCLE(286,21),13,3,0,3.14/2.5,.85
 2220 CIRCLE(283,10),7,3,0,1.9,.4
 2230 CIRCLE(270,4),11,3,0,3.14,.4
 2240 CIRCLE(256,23),20,3,1.4,3,1.3
 2250 CIRCLE(240,31),10,3,3.14/2,3.14*1.6,2
 2260 CIRCLE(254,40),13,3,3.14,3.14*1.6,1
 2270 CIRCLE(260,34),5,3,0,3.14,.8
 2280 CIRCLE(270,34),5,3,3.14,.3,.8
 2290 CIRCLE(282,30),6,3,3.14,0,.85
 2300 CIRCLE(292,32),3,3,3.14,.3,.7
 2310 PAINT(282,30),"UUUUUUUU",3
 2320 CIRCLE(286,47),1,,2
 2330 CIRCLE(256,47),1,,2

```

2340 CIRCLE(247,37),1,,,2
2350 CIRCLE(286,43),1, .2
2360 CIRCLE(258,43),1,,,2:FOR T = 1 TO 1000:NEXT
2370 CIRCLE(286,47),1,0,,,2
2380 CIRCLE(258,47),1,0,,,2
2390 CIRCLE(286,52),1,,,2
2400 CIRCLE(258,52),1,,,2:FOR T = 1 TO 1000:NEXT
2410 CIRCLE(286,43),1,0,,,2
2420 CIRCLE(258,43),1,0,,,2
2430 CIRCLE(286,57),1,,,2
2440 CIRCLE(258,57),1,,,2:FOR T = 1 TO 1000:NEXT
2450 CIRCLE(286,52),1,0,,,2
2460 CIRCLE(258,52),1,0,,,2
2470 CIRCLE(286,63),1,,,2
2480 CIRCLE(258,63),1,,,2:FOR T = 1 TO 1000:NEXT
2490 CIRCLE(286,57),1,0,,,2
2500 CIRCLE(258,57),1,0,,,2
2510 RETURN
2520 ':::::::::: Table
2530 LINE(125,35)-(195,38),1,BF
2540 LINE(125,35)-(135,10),1
2550 LINE-(185,10),1:LINE-(195,38),1
2560 LINE(125,35)-(128,75),1,BF
2570 LINE(135,35)-(138,65),1,BF
2580 LINE(185,35)-(182,65),1,BF
2590 LINE(195,35)-(192,75),1,BF
2600 PAINT(160,25),"1zqzzqz1",1:RETURN
2610 ':::::::::: Pencil
2620 LINE(180,5)-(145,70),1
2630 LINE-(145,95),1:LINE-(170,85),1
2640 LINE-(205,20),1
2650 CIRCLE(185,30),20,1,.2,2.2,1.2
2660 CIRCLE(188,25),20,1,.2,2.2,1.2

```

```

2670 CIRCLE(190,20),18,1,0,2.2,1.2
2680 PAINT(190,9),2,1
2690 CIRCLE(145,95),10,1,.5,1.57,1
2700 PAINT(150,90),3,1
2710 CIRCLE(145,95),25,1,.35,1.57,1
2720 LINE(154,72)-(187,10),1
2730 LINE(163,78)-(196,16),1:RETURN
2740 ':::::::::: Book
2750 LINE(155,85)-(185,30),1
2760 LINE-(150,7),1:LINE-(115,60),1
2770 LINE-(155,85),1:LINE(114,67)-(154,91),1
2780 LINE-(184,37),1:LINE(155,20)-(175,33),1
2790 LINE-(165,50),1:LINE-(145,37),1
2800 LINE-(155,20),1:CIRCLE(160,35),12,1
2810 PAINT(160,35),3,1:LINE(185,30)-(184,37),1
2820 LINE(155,85)-(154,81),1
2830 LINE(115,60)-(114,67),1:RETURN
2840 ':::::::::: Ruler
2850 LINE(145,80)-(170,95),.B
2860 LINE(145,80)-(195,45)
2870 LINE-(220,45):LINE-(220,60)
2880 LINE-(170,95):LINE(170,80)-(220,45)
2890 LINE(167,65)-(191,65)
2900 LINE(191,65)-(191,80)
2910 PAINT(186,60),2,3:PAINT(205,60),2,3
2920 LINE(115,15)-(150,70),.B
2930 LINE(150,70)-(160,60)
2940 LINE-(160,5):LINE-(150,15)
2950 LINE(160,5)-(125,5):LINE-(115,15)
2960 LINE(115,25)-(150,25):LINE-(160,15)
2970 PAINT(155,15),1,3:PAINT(145,10),1,3
2980 PAINT(145,20),1,3:RETURN
2990 ':::::::::: Bag

```

```

3000 LINE(150,95)-(195,80),3
3010 CIRCLE(187,80),60,3,,1.57,7
3020 CIRCLE(140,95),60,3,,3.14,7
3030 LINE(141,35)-(187,20)
3040 LINE(135,56)-(147,54)
3050 LINE(148,64)-(195,50)
3060 LINE(157,70)-(165,68)
3070 LINE-(163,54):LINE-(155,56)
3080 LINE-(157,70):LINE(182,62)-(190,60)
3090 LINE-(188,46):LINE-(180,48)
3100 LINE-(182,62)
3110 CIRCLE(145,95),5,3,,3.14,2
3120 CIRCLE(135,95),5,3,,3.14,2
3130 CIRCLE(140,95),5,3,,3.14,2
3140 LINE(159,28)-(159,21)
3150 LINE-(170,17):LINE-(173,24)
3160 LINE(137,90)-(137,56)
3170 LINE(142,90)-(141,55)
3180 CIRCLE(161,65),2,3,,,1
3190 CIRCLE(186,57),2,3,,1:RETURN
3200 ':::::chair
3210 LINE(140,0)-(185,0)
3220 LINE-(185,75):LINE-(180,80)
3230 LINE-(180,5):LINE-(135,5)
3240 LINE-(135,35):LINE-(140,35)
3250 LINE-(140,20):LINE-(175,20)
3260 LINE-(175,35):LINE-(180,35)
3270 LINE-(160,55):LINE-(160,100)
3280 LINE-(155,100):LINE-(155,60)
3290 LINE-(120,60):LINE-(120,100)
3300 LINE-(115,100):LINE-(115,55)
3310 LINE-(160,55):LINE(115,55)-(135,35)
3320 LINE(140,0)-(135,5)

```

```

3330 LINE(160,100)-(165,95)
3340 LINE-(165,55):LINE-(175,45)
3350 LINE-(175,80):LINE-(180,80)
3360 LINE(175,45)-(180,40)
3370 LINE(180,39)-(180,36),0
3380 LINE(120,100)-(125,95)
3390 LINE(125,95)-(125,60)
3400 LINE(135,60)-(135,80)
3410 LINE-(140,80):LINE-(145,75)
3420 LINE-(145,60):LINE(140,80)-(140,60)
3430 LINE(140,35)-(145,30):LINE-(145,20)
3440 LINE(145,30)-(175,30)
3450 LINE(180,5)-(185,0):RETURN
3460 '::::: Wall
3470 LINE(90,15)-(210,15)
3480 LINE-(210,70):LINE-(90,100)
3490 LINE(210,30)-(90,45)
3500 LINE(210,25)-(90,34)
3510 FOR T = 0 TO 100 STEP 20
3520 LINE(210-T,15)-(210-T,5)
3530 LINE-(200-T,5):LINE-(200-T,15)
3540 LINE(200-T,5)-(195-T,8):LINE-(195-T,15)
3550 LINE(201-T,15)-(209-T,15),0
3560 NEXT:RETURN
3570 '::::: garden
3580 LINE(80,0)-(240,100),,B
3590 CIRCLE(80,100),50,...,1.57,..4
3600 LINE(204,100)-(207,63):LINE-(180,30)
3610 LINE(214,21)-(208,51):LINE-(180,20)
3620 LINE(226,21)-(222,59):LINE-(240,42)
3630 LINE-(240,52):LINE-(224,70):LINE-(226,100)
3640 LINE(97,45)-(94,21):CIRCLE(94,21),12,...,3
3650 LINE(111,21)-(113,48):CIRCLE(111,21),15,...,5

```

```

3660 LINE(104,45)-(101,28):CIRCLE(101,28),10,...,4
3670 CIRCLE(216,5),50,,4,5.2,.3
3680 CIRCLE(189,9),50,,2,5.5,.3
3690 CIRCLE(175,24),25,,2.2,6.2,.22
3700 LINE(80,41)-(194,47)
3710 LINE(205,48)-(209,48)
3720 LINE(223,50)-(230,51)
3730 PAINT(157,9),"11111111",3
3740 PAINT(158,24),"99999999",3
3750 PAINT(116,24),"44444444",3
3760 PAINT(101,22),".....",3
3770 PAINT(96,30),"*****",3
3780 PAINT(217,59),"|||||||",3
3790 PAINT(91,21),"++++++",3
3800 PAINT(108,90),"πD"+CHR$(0)+CHR$(14)+CHR$(241)+CHR$(14)
+CHR$(14)+CHR$(0),3:RETURN
3810 '::::: House
3820 LINE(120,10)-(160,10)
3830 LINE-(180,40):LINE-(140,40)
3840 LINE-(120,10):LINE-(100,40)
3850 LINE(123,15)-(109,36)
3860 LINE(138,36)-(109,69),,B
3870 LINE(109,40)-(100,40)
3880 LINE(138,69)-(177,40),,B
3890 LINE(145,58)-(155,49),,B
3900 LINE(160,58)-(170,49),,B
3910 LINE(120,69)-(128,50),,B:RETURN
3920 '::::: room
3930 LINE(80,0)-(240,100),,B
3940 LINE(160,0)-(160,58)
3950 LINE(160,58)-(240,58)
3960 LINE(184,31)-(207,12),,B
3970 LINE(184,12)-(195,3):LINE-(207,12)

```

```

3980 FOR T=1 TO 5:CIRCLE(183+T*4,22),4,,,5:NEXT
3990 LINE(105,85)-(105,50):LINE-(110,50):LINE-(110,70):LINE-
(125,70):LINE-(125,85):LINE-(105,85)
4000 LINE(110,50)-(140,40)
4010 LINE(105,50)-(135,40)
4020 LINE(125,85)-(155,75)
4030 LINE(125,75)-(155,65)
4040 LINE(155,75)-(155,60)
4050 LINE-(140,60)
4060 LINE-(140,40)
4070 LINE-(135,40)
4080 LINE(155,65)-(140,60),,B
4090 LINE(140,65)-(125,70)
4100 LINE(160,59)-(155,60)
4110 LINE(105,85)-(80,98):RETURN
4120 '::::: Door
4130 LINE(135,35)-(170,95),,B
4140 LINE(135,10)-(170,30),,B
4150 LINE(130,95)-(130,5),,B
4160 LINE-(175,5):LINE-(175,35)
4170 LINE(170,35)-(200,30)
4180 LINE(170,95)-(200,100)
4190 LINE(200,30)-(200,100)
4200 CIRCLE(195,60),3,,,2
4210 LINE(175,15)-(200,15)
4220 LINE(100,95)-(170,95)
4230 LINE(200,95)-(220,95)
4240 FOR T = -5 TO 90 STEP 20
4250 LINE(100,T)-(130,T)
4260 LINE(200,T)-(220,T)
4270 NEXT
4280 LINE(140,17)-(146,23)
4290 LINE(143,17)-(149,23)

```

```

4300 LINE(158,19)-(163,25)
4310 LINE(161,19)-(166,25):RETURN
4320 '::::: LEG
4330 LINE(135,0)-(132,16),1
4340 LINE-(134,22),1:LINE-(133,62),1
4350 LINE-(130,65),1:LINE-(128,66),1
4360 LINE-(120,70),1:LINE-(114,70),1
4370 LINE-(113,71),1:LINE-(113,73),1
4380 LINE-(114,74),1:LINE-(117,76),1
4390 LINE-(130,74),1:LINE-(139,76),1
4400 LINE-(142,77),1:LINE-(145,77),1
4410 LINE-(149,75),1:LINE-(151,72),1
4420 LINE-(149,68),1:LINE-(148,59),1
4430 LINE-(150,45),1:LINE-(149,25),1
4440 LINE-(152,0),1
4450 LINE(140,66)-(141,67),1
4460 LINE-(143,67),1:LINE-(144,66),1
4470 LINE-(144,65),1
4480 LINE(87,78)-(184,78),1
4490 LINE(87,0)-(184,85),1,B
4500 PAINT(160,81),1:RETURN
4510 ':::::HEAD
4520 CIRCLE(153,40),20,.2.8,0
4530 CIRCLE(152,46),10,3,3.15,0,.55
4540 CIRCLE(143,40),3,.,.,.5
4550 CIRCLE(163,40),3,.,.,.5
4560 PSET(143,40):PSET(163,40)
4570 CIRCLE(143,38),6,3,3.14/2,3.14,.4
4580 CIRCLE(163,38),6,3,0,3.14/2,.4
4590 CIRCLE(173,36),6,3,1.5*3.14,3.14/2,.57
4600 CIRCLE(174,36),1
4610 CIRCLE(176,30),8,3,1.5*3.14,.6,.65
4620 CIRCLE(177,24),6,3,5,1,.65

```

```

4630 CIRCLE(166,21),13,3,0,3.14/2.5,.85
4640 CIRCLE(163,10),7,3,0,1.9'.4
4650 CIRCLE(150,4),11,3,0,3.14,.4
4660 CIRCLE(136,23),20,3,1.4,3,1.3
4670 CIRCLE(120,31),10,3,3.14/2,3.14*1.6,2
4680 CIRCLE(134,40),13,3,3.14,3.14*1.6.1
4690 CIRCLE(140,34),5,3,0,3.14,.8
4700 CIRCLE(150,34),5,3,3.14,.3,.8
4710 CIRCLE(162,30),6,3,3.14,0,.85
4720 CIRCLE(172,32),3,3,3.14,.3,.7
4730 PAINT(130,24),"XXXXXXXXXX",3:RETURN
4740 ':::::HAND
4750 CIRCLE(119,51),40,1,0,1.1*3.14,8
4760 CIRCLE(108,75),35.1,.5,.88*3.14,5
4770 CIRCLE(130,40),40,1,1.9*3.14,1.1*3.14,8
4780 CIRCLE(141,45),40,1,1.9*3.14,1*3.14,8
4790 CIRCLE(151,62),30,1,1.5*3.14,1*3.14,8
4800 LINE(152,93)-(152,105),1
4810 LINE(102,63)-(103,75),1
4820 LINE-(105,81),1:LINE-(107,86),1
4830 LINE-(109,89),1:LINE-(111,92),1
4840 LINE-(114,95),1:LINE-(115,96),1
4850 LINE-(115,106),1:LINE(103,55)-(112,55),1
4860 LINE-(112,46),1:PAINT(109,52),3,1
4870 LINE(116,22)-(117,23),1
4880 LINE-(117,23),1:LINE-(121,23),1
4890 LINE-(122,22),1:PAINT(119,19),3,1
4900 LINE(128,11)-(133,11),1:PAINT(130,8),3,1
4910 LINE(139,16)-(143,16),1:PAINT(142,14),3,1
4920 LINE(121,39)-(119,40),1:LINE(149,39)-(153,39),1
4930 PAINT(151,38),3,1:LINE(118,38)-(121,37),1
4940 LINE(128,34)-(132,33),1:LINE(129,31)-(132,30),1
4950 LINE(139,34)-(143,35),1:LINE(140,31)-(143,32),1:RETURN

```

```

4960 '::::: RABBIT.
4970 CIRCLE(176,92),5
4980 CIRCLE(149,80),30,3,1.8*3.14,.54*3.14,1.3
4990 CIRCLE(151,35),20,3,3.14,1.5*3.14,.7
5000 LINE(132,37)-(129,27)
5010 LINE-(138,13):LINE-(138,9)
5020 LINE-(136,6):LINE-(133,5)
5030 LINE-(130,7):LINE-(126,13)
5040 LINE-(122,22):LINE-(124,12)
5050 LINE-(128,5):LINE-(128,2)
5060 LINE-(127,1):LINE-(126,0)
5070 LINE-(124,0):LINE-(122,2)
5080 LINE-(114,25)
5090 CIRCLE(113,42),30,3,3.14*.5,3.14*1.1,.6
5100 LINE(112,50)-(102,52)
5110 LINE-(97,52):LINE-(90,51):LINE-(86,49):LINE-(84,47)
5120 LINE(103,34)-(105,34)
5130 CIRCLE(105,34),3,,,,.4
5140 LINE(112,50)-(117,60)
5150 LINE(112,98)-(116,93)
5160 LINE-(113,87):LINE-(111,81)
5170 LINE-(111,77):LINE-(112,73)
5180 LINE-(112,70):LINE-(113,67)
5190 LINE-(114,61):LINE-(119,60)
5200 LINE-(123,61):LINE-(129,64)
5210 LINE-(134,65):LINE-(137,68)
5220 LINE-(140,72):LINE-(142,78)
5230 CIRCLE(106,99),15,,,1.6*3.14,.2
5240 LINE(112,102)-(127,102)
5250 LINE-(129,97):LINE-(141,98)
5260 LINE-(148,99):LINE-(154,100)
5270 LINE-(162,101):LINE-(166,99):RETURN
5280 '::::: HORSE

```

5290 LINE(80,0)-(240,100),,B
5300 LINE(141,99)-(134,64)
5310 LINE-(120,69):LINE-(117,66)
5320 LINE-(118,59):LINE-(134,47)
5330 LINE-(136,39):LINE-(138,47)
5340 LINE-(140,39):LINE-(142,49)
5350 LINE-(157,82):LINE-(166,85)
5360 LINE-(202,80):LINE-(210,66)
5370 LINE-(215,63):LINE-(221,66)
5380 LINE-(225,80):LINE-(225,91)
5390 LINE-(219,82):LINE-(216,77)
5400 LINE-(214,76):LINE-(212,77)
5410 LINE-(206,83):LINE-(205,82)
5420 LINE-(208,85):LINE-(210,91)
5430 LINE-(210,99)
5440 CIRCLE(132,55),2,,,1
5450 CIRCLE(132,55),4,1,6.28,4.14,1
5460 LINE(203,80)-(204,81)
5470 LINE(143,48)-(147,51)
5480 LINE-(158,77)
5490 LINE-(159,82):PAINT (149,60),1,3
5500 PAINT (210,73),1,3
5510 LINE(150,60)-(239,60)
5520 LINE(149,54)-(239,54)
5530 LINE(118,60)-(80,60)
5540 LINE(126,54)-(80,54)
5550 LINE(156,72)-(206,72)
5560 LINE(223,72)-(240,72)
5570 LINE(136,72)-(80,72)
5580 LINE(156,78)-(204,78)
5590 LINE(225,78)-(240,78)
5600 LINE(136,78)-(80,78)
5610 LINE(103,54)-(107,50),,B

5620 LINE(103,60)-(107,72),,B
5630 LINE(103,78)-(107,100),,B
5640 LINE(190,54)-(194,50),,B
5650 LINE(190,60)-(194,72),,B
5660 LINE(190,78)-(194,81),,B
5670 LINE(118,65)-(120,64):RETURN
5680 '::::: cock
5690 LINE(100,0)-(220,100),,B
5700 LINE(143,32)-(148,29)
5710 LINE-(149,26):LINE-(145,25)
5720 LINE-(144,20):LINE-(140,26)
5730 LINE-(141,19):LINE-(135,24)
5740 LINE-(133,18):LINE-(130,23)
5750 LINE-(127,17):LINE-(126,26)
5760 LINE-(128,28):LINE-(120,26)
5770 LINE-(113,29):LINE-(121,30)
5780 LINE-(123,33):LINE-(115,31)
5790 LINE-(123,37):LINE-(127,38)
5800 LINE-(129,28):LINE-(136,29)
5810 LINE-(142,33):LINE-(145,54):LINE-(151,56)
5820 LINE-(166,55):LINE-(175,30)
5830 LINE-(180,24):LINE-(187,22)
5840 LINE-(196,24):LINE-(204,31)
5850 LINE-(193,28)
5860 LINE-(187,35):LINE-(192,34)
5870 LINE-(199,38):LINE-(203,45)
5880 LINE-(194,41):LINE-(198,48)
5890 LINE-(200,55):LINE-(192,48)
5900 LINE-(194,55):LINE-(185,54)
5910 LINE-(190,61):LINE-(190,72)
5920 LINE-(186,62):LINE-(190,72)
5930 LINE-(185,69):LINE-(182,73)
5940 LINE-(179,62):LINE-(176,60)

5950 LINE-(173,61):LINE-(165,70)
5960 LINE-(168,79):LINE-(172,78)
5970 LINE-(170,82):LINE-(171,84)
5980 LINE-(176,82):LINE-(177,84)
5990 LINE-(177,86):LINE-(176,85)
6000 LINE-(171,87):LINE-(167,92)
6010 LINE-(167,94):LINE-(165,92)
6020 LINE-(169,87):LINE-(164,92)
6030 LINE-(162,93):LINE-(162,95)
6040 LINE-(160,93):LINE-(163,89)
6050 LINE-(166,87):LINE-(166,84)
6060 LINE-(162,77):LINE-(159,76)
6070 LINE-(158,83):LINE-(161,83)
6080 LINE-(158,85):LINE-(158,88)
6090 LINE-(162,89):LINE-(158,90)
6100 LINE-(153,91):LINE-(152,93)
6110 LINE-(151,90):LINE-(152,89)
6120 LINE-(155,89):LINE-(153,76)
6130 LINE-(144,74):LINE-(140,72)
6140 LINE-(138,69):LINE-(135,57)
6150 LINE-(137,38):LINE-(135,40)
6160 LINE-(133,39):LINE-(133,36)
6170 LINE-(131,42):LINE-(131,57)
6180 LINE-(129,58):LINE-(127,56)
6190 LINE-(121,53):LINE-(121,49)
6200 LINE-(124,44):LINE-(127,39)
6210 CIRCLE(132,33),1
6220 LINE(125,55)-(128,47)
6230 LINE(132,48)-(135,56)
6240 PAINT(143,29),1,3
6250 LINE(167,53)-(169,56)
6260 LINE-(170,52):LINE-(171,57)
6270 LINE-(174,54):LINE-(172,63)

```

6280 PAINT(180,45),1,3
6290 LINE(153,77)-(159,76):RETURN
6300 '::::::::: PICTURE
6310 LINE(125,15)-(160,0):LINE-(195,15)
6320 LINE(125,15)-(195,90),,B
6330 LINE(125,60)-(195,60)
6340 LINE(175,60)-(142,90):LINE(170,90)-(176,60)
6350 LINE(170,60)-(176,45):LINE-(182,59)
6360 LINE(177,45)-(187,45):LINE-(192,59)
6370 LINE(174,60)-(177,56),,B:PAINT(175,58),1,3
6380 CIRCLE(138,32),8,1,,,8:PAINT(138,32),1,1
6390 CIRCLE(151,29),12,1,,,55:PAINT(151,29),1,1
6400 CIRCLE(162,35),7,1,,,8:PAINT(162,35),1,1
6410 CIRCLE(130,55),10,,,2,.8:PAINT(160,85),2,3
6420      CIRCLE(137,56),12,,,1.57,.55:CIRCLE(186,28),5,,,
,1:PAINT(186,28),3,3
6430 CIRCLE(149,59),7,,,1.7,.8:PAINT(130,55),2,3:RETURN
6440 ' :::::::::: Pineapple
6450 CIRCLE(160,60),40,,,1.5
6460 LINE(133,54)-(165,22):LINE(178,30)-(135,73)
6470 LINE(142,89)-(184,47):LINE(186,68)-(155,99)
6480 LINE(168,98)-(134,64):LINE(135,44)-(179,88)
6490 LINE(185,73)-(143,31):LINE(154,22)-(187,55)
6500 LINE(149,23)-(135,16):LINE-(148,17)
6510 LINE-(140,10):LINE-(135,8)
6520 LINE-(148,10):LINE-(146,4)
6530 LINE-(141,3):LINE-(147,2)
6540 LINE-(151,6):LINE-(153,1)
6550 LINE-(155,6):LINE-(158,3)
6560 LINE-(161,2):LINE-(160,6)
6570 LINE-(163,4):LINE-(170,3)
6580 LINE-(162,10):LINE-(174,6)
6590 LINE-(180,9):LINE-(172,11)

```

6600 LINE-(169,14):LINE-(180,16)
6610 LINE-(175,19):LINE-(166,20)
6620 LINE-(151,23):LINE-(165,22):PAINT(160,15),2,3
6630 LINE(155,100)-(151,100):LINE-(151,106)
6640 LINE-(158,105):LINE-(169,106):LINE-(169,100)
6650 LINE-(164,100):RETURN
6660 '::::: Banana
6670 LINE(150,71)-(168,69):LINE-(167,64)
6680 LINE-(148,67):LINE-(149,71)
6690 LINE(148,67)-(135,64)
6700 LINE-(130,61)
6710 LINE-(129,58)
6720 LINE-(131,56)
6730 LINE-(138,55)
6740 LINE-(147,58)
6750 LINE-(151,62)
6760 LINE-(137,51)
6770 LINE-(135,48)
6780 LINE-(136,44)
6790 LINE-(140,43)
6800 LINE-(145,45)
6810 LINE-(149,46)
6820 LINE-(147,39)
6830 LINE-(149,36)
6840 LINE-(152,35)
6850 LINE-(155,39)
6860 LINE-(159,50)
6870 LINE-(162,62)
6880 LINE-(158,35)
6890 LINE-(159,31)
6900 LINE-(162,30)
6910 LINE-(166,31)
6920 LINE-(167,34)

6930 LINE-(168,46)
6940 LINE-(167,57)
6950 LINE-(172,41)
6960 LINE-(173,37)
6970 LINE-(176,34)
6980 LINE-(179,33)
6990 LINE-(181,35)
7000 LINE-(182,39)
7010 LINE-(177,52)
7020 LINE-(167,63)
7030 LINE(148,47)-(155,59)
7040 LINE(130,59)-(130,58)
7050 CIRCLE(179,33),1
7060 CIRCLE(162,29),1
7070 LINE(162,29)-(162,30)
7080 CIRCLE(149,36),1
7090 CIRCLE(136,44),1:RETURN
7100 '::::: toy
7110 LINE(165,22)-(120,22)
7120 LINE-(120,7)
7130 LINE-(181,7)
7140 LINE-(183,9)
7150 LINE-(181,15)
7160 LINE-(177,18)
7170 LINE-(173,20)
7180 LINE-(165,21)
7190 LINE(164,7)-(164,14)
7200 LINE-(175,15)
7210 LINE-(179,13)
7220 LINE-(183,8)
7230 LINE(146,7)-(146,61)
7240 CIRCLE(135,79),20,...,1
7250 CIRCLE(135,79),15,...,1

```
7260 PAINT(135,79),".Fpu~5!:",3
7270 PAINT(174,11),1,3
7280 LINE(149,57)-(155,63)
7290 LINE(152,54)-(156,58)
7300 LINE(121,101)-(113,93)
7310 LINE(118,104)-(113,99):RETURN
7320 '::::: Friend
7330 LINE(100,0)-(220,100),,B
7340 LINE(170,85)-(170,82):LINE-(172,80)
7350 LINE-(172,60):LINE-(176,60)
7360 LINE-(176,85):LINE-(170,85)
7370 LINE(178,60)-(183,72):LINE-(190,74)
7380 LINE-(189,78):LINE-(191,80)
7390 LINE-(196,75):LINE-(193,72)
7400 LINE-(186,68):LINE-(182,59)
7410 LINE-(177,60):LINE-(171,60)
7420 LINE-(168,60):LINE-(171,54)
7430 LINE-(179,52):LINE-(185,57)
7440 LINE-(183,59)
7450 LINE(171,53)-(168,41):LINE-(171,40)
7460 LINE-(174,42):LINE-(176,42):LINE-(177,38)
7470 LINE-(180,38):LINE-(180,52)
7480 LINE(167,42)-(162,51):LINE-(165,54)
7490 LINE-(169,49):LINE(161,51)-(159,53)
7500 LINE-(161,54):LINE-(159,56)
7510 LINE-(160,57):LINE-(162,55)
7520 LINE-(160,57):LINE-(161,58)
7530 LINE-(163,56):LINE-(163,57)
7540 LINE-(165,55):LINE(180,38)-(188,34)
7550 LINE-(190,39):LINE-(181,45)
7560 LINE(188,35)-(191,31):LINE-(189,33)
7570 LINE-(190,34):LINE-(193,31)
7580 LINE-(194,32):LINE-(192,34)
```

7590 LINE-(194,32):LINE-(195,33)
7600 LINE-(193,35):LINE-(195,33)
7610 LINE-(196,34):LINE-(194,36)
7620 LINE-(191,38):LINE(170,41)-(167,38)
7630 LINE-(167,38):LINE-(166,34)
7640 LINE-(167,31):LINE-(166,27):LINE-(172,23)
7650 LINE-(178,25):LINE-(180,28)
7660 LINE-(181,27):LINE-(182,30)
7670 LINE-(180,31):LINE-(178,37)
7680 LINE(165,27)-(164,29)
7690 LINE-(163,26):LINE-(162,25)
7700 LINE-(162,23):LINE-(163,22):LINE-(173,23)
7710 LINE-(183,19):LINE-(184,25)
7720 LINE-(184,30):LINE-(179,37):CIRCLE(174,8),2
7730 CIRCLE(173,22),12,,.1,3.1,1.7
7740 PAINT(166,24),1,3:PAINT(181,24),1,3
7750 PSET(169,33):PSET(174,33):PSET(171,36)
7760 LINE(170,37)-(171,38):LINE-(173,37)
7770 LINE(169,29)-(170,30)
7780 LINE(173,30)-(174,28):LINE-(176,30)
7790 LINE(176,80)-(172,80):LINE(189,75)-(192,72)
7800 LINE(133,56)-(141,57):LINE-(147,55)
7810 LINE-(148,62):LINE-(147,65)
7820 LINE-(134,65):LINE-(135,61)
7830 LINE-(133,57):LINE-(132,64)
7840 LINE-(133,65):LINE-(132,79)
7850 LINE-(138,79):LINE-(139,72)
7860 LINE-(144,66)
7870 LINE(144,65)-(151,72)
7880 LINE-(148,77):LINE-(141,71)
7890 LINE(150,72)-(154,75)
7900 LINE-(149,82):LINE-(148,81)
7910 LINE-(148,78)

7920 LINE(138,78)-(138,84)
7930 LINE-(129,84):LINE-(129,82)
7940 LINE-(132,79)
7950 LINE(147,54)-(146,41)
7960 LINE-(153,51):LINE-(156,48)
7970 LINE-(147,36):LINE-(143,36)
7980 LINE-(140,38):LINE-(138,36)
7990 LINE-(135,37):LINE-(132,40)
8000 LINE-(130,54):LINE-(132,55)
8010 LINE(146,42)-(149,39)
8020 LINE(131,41)-(127,45)
8030 LINE-(129,50):LINE-(131,48)
8040 LINE(154,51)-(155,54)
8050 LINE-(156,55):LINE-(157,54)
8060 LINE-(156,53):LINE-(157,54)
8070 LINE-(158,53):LINE-(157,52)
8080 LINE-(158,53):LINE-(159,52)
8090 LINE-(157,50):LINE-(156,49)
8100 LINE(127,46)-(123,57)
8110 LINE-(124,61):LINE-(126,61)
8120 LINE-(127,59):LINE-(127,57)
8130 LINE-(129,54):LINE(133,29)-(134,33)
8140 LINE-(137,35):LINE-(145,35)
8150 LINE-(147,32):LINE-(146,26)
8160 LINE-(147,23):LINE-(148,18)
8170 LINE-(146,15):LINE-(139,12)
8180 LINE-(133,12):LINE-(131,14)
8190 LINE-(130,19):LINE-(132,24)
8200 LINE-(130,23):LINE-(129,25)
8210 LINE-(130,27):LINE-(132,30)
8220 LINE(132,23)-(135,20):LINE-(139,23)
8230 LINE-(138,20):LINE-(141,23)
8240 LINE-(141,20):LINE-(146,22)

```

8250 PSET(133,29):PSET(144,29):PSET(142,30)
8260 LINE(141,32)-(143,32):PAINT(139,17),1,3
8270 PAINT(142,60),"12121212",3:RETURN
8280 '::::: Cat
8290 LINE(100,0)-(220,100),,B
8300 LINE(158,90)-(162,89):LINE-(187,90)
8310 LINE-(189,89):LINE-(190,84):LINE-(188,81):LINE-(191,75)
:LINE-(192,67)
8320 LINE-(191,53):LINE-(192,67):LINE-(191,53):LINE-(187,44)
:LINE-(183,42)
8330 LINE-(167,41):LINE-(158,45):LINE-(157,44):LINE-(158,40)
:LINE-(162,39)
8340 LINE-(160,21):LINE-(162,10):LINE-(158,4):LINE-(153,12)
:LINE-(143,11)
8350 LINE-(138,3):LINE-(135,10):LINE-(136,15):LINE-(133,17)
:LINE-(132,26)
8360 LINE-(132,27):LINE-(132,35):LINE-(139,42):LINE-(143,45)
:LINE-(151,45)
8370 LINE-(156,43):LINE(139,43)-(136,46):LINE-(134,55):LINE-
(136,68)
8380 LINE-(124,69):LINE-(121,71):LINE-(120,73):LINE-(120,77)
:LINE-(122,78)
8390 LINE-(130,78):LINE-(130,83):LINE-(132,84):LINE-(139,84)
:LINE-(140,83)
8400 LINE-(140,82):LINE-(151,83):LINE-(152,82):LINE-(153,76)
:LINE-(157,66)
8410 LINE(131,78)-(137,76):LINE-(145,76):LINE-(144,70):LINE-
(143,64)
8420 LINE(158,90)-(156,89):LINE-(156,86):LINE-(159,83):LINE-
(172,83)
8430 LINE-(174,81):LINE-(174,78):LINE-(172,76):LINE-(171,73)
:LINE-(172,64)
8440 LINE-(175,61):LINE(153,81)-(172,82)

```

```

8450 LINE(192,58)-(197,57):LINE-(199,53):LINE-(200,42):LINE-
(198,31)
8460 LINE-(195,26):LINE-(197,42):LINE-(196,49):LINE-(194,51)
:LINE-(191,51)
8470 CIRCLE(140,25),5,,,1.5:CIRCLE(149,26),5,,,1.5:CIRCLE
(144,34),2
8480 LINE(139,36)-(140,39):LINE-(143,40):LINE-(144,39):LINE-
(146,40)
8490 LINE(148,39)-(150,37):LINE(154,34)-(164,29):LINE
(154,36)-(162,37)
8500 LINE(154,38)-(159,43):LINE(137,35)-(129,41):LINE
(136,33)-(127,33)
8510 LINE(137,31)-(128,27):LINE(137,35)-(129,41):LINE
(136,33)-(127,33)
8520 CIRCLE(139,26),3,1,,,1.5:CIRCLE(148,27),3,1,,
,1.5:CIRCLE(144,35),1,1
8530 PSET(139,26):PSET(148,27):RETURN
8540 '::::: dog
8550 LINE(129,4)-(132,7)
8560 LINE-(133,11):LINE-(134,8):LINE-(140,7):LINE-(146,8)
:LINE-(148,3)
8570 LINE-(151,1):LINE-(153,?):LINE-(156,8):LINE-(164,15)
:LINE-(164,18)
8580 LINE-(158,21):LINE-(152,20):LINE-(149,15):LINE(154,24)-
(153,30)
8590 LINE-(150,34):LINE-(144,36):LINE-(136,34):LINE-(132,30)
:LINE-(131,25)
8600 LINE-(133,22):LINE-(132,17):LINE-(128,24):LINE-(122,27)
:LINE-(117,26)
8610 LINE-(116,21):LINE-(119,17):LINE-(121,8):LINE-(125,3)
:LINE-(128,3)
8620 CIRCLE(138,18),1:PAINT(138,18),3
8630 CIRCLE(145,18),1:PAINT(145,18),3

```

```

8640 CIRCLE(140,23),2:PAINT(140,23),3
8650 CIRCLE(141,29),1,,,1.5
8660 LINE(153,31)-(157,33):LINE-(167,31):LINE-(168,31):LINE-
(175,33)
8670 LINE-(178,36):LINE-(181,42):LINE-(182,54):LINE-(185,57)
:LINE-(186,61)
8680 LINE-(182,70):LINE-(176,71):LINE-(174,68):LINE-(177,60)
:LINE-(175,56)
8690 LINE-(169,54):LINE-(154,55):LINE-(152,58):LINE(174,70)-
(171,70)
8700 LINE-(168,68):LINE-(169,65):LINE-(172,64):LINE-(171,60)
:LINE-(167,55)
8710 LINE(179,36)-(184,32):LINE-(186,25):LINE-(185,19):LINE-
(183,16)
8720 LINE(183,16)-(182,17):LINE-(183,22):LINE-(181,28):LINE-
(175,32)
8730 LINE(152,52)-(150,56):LINE-(151,65):LINE-(147,68):LINE-
(141,68)
8740 LINE-(139,66):LINE-(141,62):LINE-(140,50):LINE(140,56)-
(134,55)
8750 LINE-(131,52):LINE-(130,45):LINE-(131,37):LINE-(133,33)
8760 LINE(131,53)-(129,61):LINE-(125,63):LINE-(124,66):LINE-
(127,68)
8770 LINE-(134,68):LINE-(136,66):LINE-(139,57):LINE(158,34)-
(160,38)
8780 LINE-(164,40):LINE-(168,39):LINE-(169,36):LINE-(170,33)
:PAINT(165,35),3
8790 LINE(180,41)-(177,42):LINE-(175,46):LINE-(176,51):LINE-
(181,53):PAINT(178,47),3
8800 CIRCLE(146,51),2:PAINT(146,51),3:RETURN
8810 '::::: bird
8820 LINE(100,0)-(220,100),,B
8830 LINE(153,93)-(158,88):LINE-(158,79):LINE-(174,76):LINE-

```

```

(184,70)
8840 LINE-(200,49):LINE-(189,55):LINE-(198,46):LINE-(185,53)
:LINE-(195,44)
8850 LINE-(186,47):LINE-(176,54):LINE-(168,55):LINE-(156,54)
:LINE-(149,49)
8860 LINE-(145,44):LINE-(139,42):LINE-(136,44):LINE-(133,44)
:LINE-(135,46)
8870 LINE-(133,48):LINE-(135,48):LINE-(136,53):LINE-(139,61)
:LINE-(149,72)
8880 LINE-(158,79):LINE-(161,78)-(162,86):LINE-(159,90)
8890 LINE-(137,44)-(137,47):LINE-(136,49):CIRCLE(140,47),1
8900 LINE-(158,59)-(176,57):LINE-(179,56):LINE-(172,64):LINE-
(161,69)
8910 LINE-(157,67):LINE-(156,64):LINE-(157,60)
8920 LINE-(161,61)-(170,60):LINE-(161,63)-(170,62):LINE
(161,65)-(167,64)
8930 LINE-(162,87)-(161,92):LINE-(164,92)-(162,87)
8940 LINE-(158,88)-(156,94):LINE-(159,94)-(158,90):RETURN
8950 '::::: hen
8960 LINE-(123,21)-(122,16):LINE-(123,14):LINE-(126,18):LINE-
(128,14)
8970 LINE-(130,20):LINE-(132,15):LINE-(133,20):LINE-(137,34)
:LINE-(140,39)
8980 LINE-(145,44):LINE-(163,45):LINE-(177,43):LINE-(194,31)
:LINE-(198,32)
8990 LINE-(196,39):LINE-(192,43):LINE-(196,39):LINE-(197,37)-
(200,34)
9000 LINE-(202,34):LINE-(202,35):LINE-(203,39):LINE-(197,47)
9010 LINE-(199,45)-(203,42):LINE-(206,43):LINE-(206,46):LINE-
(200,53)
9020 LINE-(200,54)-(200,62):LINE-(197,73):LINE-(193,77):LINE-
(190,78)
9030 LINE-(178,95):LINE-(175,98):LINE-(173,98):LINE-(167,94)

```

```

:LINE-(160,86)
9040 LINE(164,91)-(153,95):LINE-(150,92):LINE-(140,91):LINE-
(131,88)
9050 LINE-(125,83):LINE-(122,75):LINE-(121,59):LINE-(123,52)
9060 LINE(123,21)-(117,13):LINE-(115,14):LINE-(118,22):LINE-
(128,21)
9070 LINE-(132,24):LINE-(134,27)
9080 LINE(118,43)-(114,53):LINE-(121,48):LINE-(119,55):LINE-
(124,51)
9090 LINE-(126,54):LINE-(128,48):LINE-(132,52):LINE-(131,46)
:LINE-(135,50)
9100 LINE-(135,43):LINE-(141,49):LINE-(140,43)
9110 LINE(118,22)-(108,52):LINE-(113,31):LINE-(119,33):LINE-
(117,38)
9120 LINE(116,38)-(113,40):LINE-(115,40):LINE-(118,46):LINE-
(120,46)
9130 LINE-(121,40)
9140 LINE(122,39)-(124,46):LINE-(126,47):LINE-(128,45):LINE-
(127,42)
9150 LINE-(124,39)
9160 CIRCLE(126,27),1
9170 PAINT(126,27),3
9180 CIRCLE(125,27),2
9190 LINE(120,33)-(115,27):PSET(114,29)
9200 CIRCLE(161,65),20,3,2,0
9210      FOR      T=1      TO      4:CIRCLE(161,50+(T*7))
,4,3,3.14*1.5,3.14*.5:NEXT
9220      FOR      T=1      TO      2:CIRCLE(177+(T*2),46+(T*7))
,4,3,3.14*1.5,3.14*.5:NEXT
9230 LINE(151,92)-(149,107):LINE-(142,106)
9240 LINE(140,110)-(148,108):LINE-(144,109)
9250 LINE(142,112)-(149,108):LINE-(146,112)
9260 LINE(153,95)-(150,108)

```

```

9270 LINE(172,98)-(171,110)
9280 LINE(165,112)-(171,111)
9290 LINE(168,115)-(171,111)
9300 LINE(175,98)-(172,112)
9310 LINE-(172,116):RETURN
9320 '::::: COW
9330 LINE(100,0)-(220,100),,B
9340 LINE(178,31)-(157,32):LINE-(130,31):LINE-(128,32):LINE-
(127,31)
9350 LINE-(127,52):LINE-(126,65):LINE-(128,64):LINE-(128,59)
:LINE-(127,58)
9360 LINE-(129,57):LINE-(129,41)
9370 LINE(128,65)-(131,80):LINE-(130,87):LINE-(134,87):LINE-
(133,71)
9380 LINE-(139,55):LINE-(142,60):LINE-(145,61):LINE-(149,64)
:LINE-(160,66)
9390 LINE-(171,62):LINE-(172,52):LINE-(170,80):LINE-(171,87)
:LINE-(176,87)
9400 LINE-(175,81):LINE-(174,80):LINE-(178,52)
9410 LINE(179,56)-(185,53):LINE-(187,46):LINE-(192,49):LINE-
(196,48)
9420 LINE-(189,31):LINE-(188,32):LINE-(179,31)
9430 LINE(185,33)-(183,36):LINE-(183,39):LINE-(187,36)
9440 LINE(194,46)-(194,48):CIRCLE(191,38),1
9450 LINE(144,32)-(142,39):LINE-(144,45):LINE-(151,47):LINE-
(161,45)
9460 LINE-(165,42):LINE-(167,38):LINE-(166,33):PAINT(157,38),3
9470 LINE(130,57)-(135,53):LINE-(136,49):LINE-(134,44):LINE-
(129,42):PAINT(132,49),3
9480 CIRCLE(162,55),4:PAINT(162,55),3:RETURN
9490 '::::: FARMER
9500 LINE(100,0)-(220,100),,B
9510 CIRCLE(160,40),12,,3.14

```

```

9520 LINE(139,39)-(181,40):LINE-(181,37):LINE-(139,36):LINE-
(139,39)
9530 LINE(139,35)-(155,20):LINE-(168,21):LINE-(181,36)
9540 LINE(162,41)-(163,44):LINE-(167,46):PAINT(167,43),1,3
9550 CIRCLE(154,43),1:PAINT(154,43),3
9560 LINE(154,48)-(158,48):LINE-(159,46)
9570 LINE(170,47)-(176,51):LINE-(182,59):LINE-(184,69):LINE-
(186,68)
9580 LINE-(188,71):LINE-(185,73):LINE-(187,86):LINE-(180,87)
:LINE-(176,77)
9590 LINE-(181,76):LINE-(185,73)
9600 LINE(177,81)-(175,87):LINE-(167,87):LINE-(167,78):LINE-
(175,77)
9610 LINE(167,78)-(164,84):LINE-(161,82):LINE-(164,79):LINE-
(161,77)
9620 LINE-(160,75):LINE-(161,73):LINE-(164,72):LINE-(165,73)
:LINE-(173,72)
9630 LINE-(183,69):PAINT(181,73),1,3
9640 LINE(164,73)-(161,65):LINE-(156,72):LINE-(154,62):LINE-
(157,57)
9650 LINE-(166,45)
9660 LINE(154,66)-(149,68):LINE-(146,67):LINE-(142,68):LINE-
(141,70)
9670 LINE-(143,74):LINE-(148,75):LINE-(151,73):LINE-(155,70)
9680 LINE(142,69)-(143,58):LINE-(140,54):LINE-(136,54):LINE-
(133,56)
9690 LINE-(135,51):LINE-(140,51):LINE-(143,52):LINE-(143,52)
:LINE-(145,57)
9700 LINE-(146,66)
9710 LINE(168,88)-(167,99):LINE-(172,99):LINE-(174,88)
9720 LINE(180,88)-(181,99):LINE-(187,99):LINE-(186,86):RETURN
9730 '::::: Tree
9740 LINE(100,0)-(220,100),,B

```

```

9750 LINE(133,89)-(146,87):LINE-(150,85):LINE-(152,44):LINE-
(149,39)
9760 LINE-(137,36):LINE-(142,33):LINE-(151,35):LINE-(152,33)
:LINE-(158,33)
9770 LINE-(162,37):LINE-(165,33):LINE-(170,33):LINE-(168,37)
:LINE-(172,36)
9780 LINE-(180,34):LINE-(188,34):LINE-(188,37):LINE-(177,42)
:LINE-(193,40)
9790 LINE-(195,44):LINE-(182,47):LINE-(183,80):LINE-(184,83)
:LINE-(196,88)
9800 CIRCLE(157,12),25,1,...,2:PAINT(157,12),1
9810 CIRCLE(132,24),30,1,...,4:CIRCLE(204,37),15,2,...,6
9820 PAINT(132,24),1:PAINT(204,37),2
9830      CIRCLE(192,25),15,1,...,7:PAINT(190,25),1,1:CIRCLE
(163,26),20,2,...,5
9840 PAINT(163,26),2
9850  LINE(194,11)-(197,8):LINE-(199,10):LINE-(201,8):LINE-
(203,10)
9860 LINE(133,92)-(198,92):RETURN
9870 '::::: Flower
9880 LINE(100,0)-(220,100),,B
9890 CIRCLE(151,32),10,1,...,1
9900 CIRCLE(171,32),10,1,...,1
9910 CIRCLE(161,21),10,1,...,1
9920 CIRCLE(161,41),10,1,...,1
9930 CIRCLE(161,32),10,...,1
9940 PAINT(161,32),0,3
9950 CIRCLE(161,32),10,0,...,1
9960 CIRCLE(161,32),7,...,1
9970 LINE(172,43)-(175,54):LINE-(173,86)
9980 LINE(175,65)-(180,61):LINE-(193,44)
9990 LINE(181,61)-(183,64):LINE-(187,65):LINE-(191,62):LINE-
(195,54)

```

```

10000      LINE-(196,47):LINE-(197,39):LINE-(189,41):LINE-
(182,50):LINE-(179,57)
10010 LINE-(180,59):RETURN
10020 '::::: Bee
10030 LINE(100,0)-(220,100),,B
10040 CIRCLE(134,51),20,1,,,6
10050 CIRCLE(157,51),12,2,,,1
10060 PAINT(157,51),0,2
10070 CIRCLE(177,48),12,1,,,1
10080 PAINT(175,46),0,1
10090 LINE(140,61)-(138,52),1:LINE-(140,41),1:LINE(133,39)-
(131,51),1:LINE-(133,62),1
10100 LINE(126,62)-(124,52),1:LINE-(126,41),1:LINE(117,45)-
(116,52),1:LINE-(118,57),1
10110 CIRCLE(181,43),4,3,,,1
10120 CIRCLE(182,42),1,3,,,1
10130 PAINT(182,42),1,3
10140      LINE(175,38)-(177,31):LINE-(180,27):LINE-(183,26)
:CIRCLE(183,26),1
10150 LINE(179,35)-(186,30):LINE-(190,29):CIRCLE(190,29),1
10160 LINE(180,51)-(183,53):LINE-(187,53)
10170 LINE(162,58)-(163,66):LINE-(166,68)
10180 LINE(158,59)-(156,67):LINE-(160,70)
10190 LINE(152,57)-(148,65):LINE-(151,69)
10200      LINE(153,45)-(146,35):LINE-(142,21):LINE-(143,15)
:LINE-(147,13):LINE-(153,17):LINE-(158,24):LINE-(160,44)
10210      LINE(155,18)-(159,13):LINE-(163,12):LINE-(167,15)
:LINE-(170,21):LINE-(171,28):LINE-(170,32):LINE-(165,41)
:RETURN
10220 '::::: Rose
10230 LINE(100,0)-(220,100),,B
10240      LINE(158,57)-(167,56):LINE-(170,53):LINE-(179,51)
:LINE-(180,45)

```

10250 LINE-(176,36):LINE-(178,33):LINE-(176,30):LINE-
 (173,30):LINE-(173,25)
 10260 LINE-(171,22):LINE-(166,21):LINE-(163,18):LINE-
 (160,12):LINE-(155,11)
 10270 LINE-(152,14):LINE-(149,13):LINE-(146,10):LINE-(141,9)
 :LINE-(138,14)
 10280 LINE-(134,15):LINE-(132,23):LINE-(135,30):LINE-
 (132,32):LINE-(131,37)
 10290 LINE-(137,47):LINE-(146,56):LINE-(157,57):LINE(136,30)
 -(140,42)
 10300 LINE-(147,49):LINE-(151,55):LINE-(145,44):LINE-
 (148,43):LINE-(152,46)
 10310 LINE-(157,49):LINE-(167,46):LINE-(175,51):LINE(151,15)
 -(147,15)
 10320 LINE-(145,18):LINE-(145,22):LINE-(142,25):LINE-
 (142,28):LINE-(144,33)
 10330 LINE-(149,38):LINE-(151,42):LINE-(151,44):LINE(160,30)
 -(158,29)
 10340 LINE-(157,29):LINE-(156,30):LINE-(158,33):LINE-
 (161,33):LINE-(161,31)
 10350 LINE(162,30)-(166,28):LINE-(165,28):LINE-(166,30)
 :LINE-(167,32)
 10360 LINE-(166,35):LINE-(167,37):LINE-(164,38):LINE-
 (163,40):LINE-(160,46)
 10370 LINE-(158,42):LINE-(155,39):LINE-(156,36):LINE-
 (153,34):LINE-(150,33)
 10380 LINE-(146,29):LINE-(149,28):LINE-(152,23):LINE-
 (157,22):LINE-(161,24)
 10390 LINE-(162,26):LINE-(158,28):LINE(168,37)-(172,42)
 :LINE-(170,47)
 10400 LINE(140,50)-(144,59):LINE-(148,60):LINE-(157,57)
 10410 LINE(150,60)-(149,78):LINE-(151,75):LINE-(150,80)
 :LINE-(150,88)

```

10420      LINE-(147,91):LINE-(147,82):LINE-(145,80):LINE-
(144,78):LINE-(146,79)
10430      LINE-(147,66):LINE-(145,64):LINE-(147,64):LINE-
(147,61):LINE-(146,79)
10440      LINE(151,60)-(154,62):LINE-(154,65):LINE-(155,68)
:LINE-(157,64):LINE-(154,59)
10450      LINE(143,56)-(139,58):LINE-(137,62):LINE-(136,57)
:LINE-(140,53)
10460 PAINT(148,80),1,3:PAINT(147,58),2,3:RETURN
10470 ':::::::::: SCHOOL
10480      LINE(100,0)-(220,100),,8:LINE(159,85)-(161,20),,
B:CIRCLE(160,17),2
10490      LINE(161,50)-(200,50):LINE-(200,65):LINE-(170,65)
:LINE-(161,50)
10500      LINE(158,50)-(118,50):LINE-(118,65):LINE-(148,65)
:LINE-(158,50)
10510 LINE(198,65)-(170,75),,8:LINE(120,65)-(148,75),,8
10520      LINE(148,75)-(159,75):LINE(161,75)-(169,75):CIRCLE
(160,86),7,,,,4
10530 PAINT(135,55),"_B$"+CHR$(24)+CHR$(24)+"$B_",3
10540 PAINT(185,55),"_B$"+CHR$(24)+CHR$(24)+"$B_",3
10550 FOR T = 0 TO 5:Y=T*3
10560      LINE(161,19+Y)-(169,17+Y):LINE-(172,21+Y):LINE-
(178,20+Y):LINE-(181,22+Y)
10570      NEXT:LINE(181,36)-(181,23):PAINT(169,19),1,3:PAINT
(177,22),1,3
10580      PAINT(177,33),1,3:PAINT(165,31),1,3:PAINT(166,28)
,3:PAINT(166,22),3
10590 PAINT(174,31),3:PAINT(174,26),3:FOR T = 0 TO 60 STEP 12
10600 LINE(127+T,67)-(130+T,72),,8:NEXT:RETURN
10610 '::::: TEACHER
10620      LINE(100,0)-(220,100),,8:LINE(161,94)-(165,94):LINE-
(166,92)

```

10630 LINE-(167,94):LINE-(169,94):LINE-(169,88):LINE-
 (164,89):LINE-(162,93)
 10640 LINE(170,94)-(174,93):LINE-(174,94):LINE-(176,94)
 :LINE-(176,88)
 10650 LINE-(172,90):LINE-(170,92):LINE(165,89)-(164,74)
 :LINE-(170,74):LINE-(169,88)
 10660 LINE(173,89)-(171,74):LINE-(177,74):LINE-(176,88):LINE
 (164,74)-(162,74)
 10670 LINE-(160,53):LINE-(179,53):LINE-(181,55):LINE-(178,73)
 10680 LINE(161,52)-(158,53):LINE-(160,34):LINE-(162,32)
 :LINE-(172,32)
 10690 LINE-(175,34):LINE-(180,52)
 10700 LINE(160,43)-(164,41):LINE-(165,38):LINE-(164,33)
 10710 LINE(158,43)-(151,42):LINE-(147,38):LINE-(147,35)
 :LINE-(145,34)
 10720 LINE-(145,32):LINE-(147,29):LINE-(148,30):LINE-
 (150,29):LINE-(151,30)
 10730 LINE-(150,33):LINE-(154,35):LINE-(159,35):LINE(148,29)
 -(149,25),,B
 10740 LINE(163,31)-(161,29):LINE-(160,25):LINE-(162,15)
 :LINE-(164,12)
 10750 LINE-(168,11):LINE-(173,12):LINE-(176,14):LINE-
 (178,18):LINE-(179,23)
 10760 LINE-(176,28):LINE-(176,32):LINE-(179,33):LINE-
 (181,33):LINE-(183,31)
 10770 LINE-(184,27):LINE-(183,25):LINE-(180,24):LINE-
 (178,26):LINE-(174,31)
 10780 LINE-(173,32):LINE(163,18)-(167,19):LINE-(169,21)
 :LINE-(169,24)
 10790 LINE-(171,23):LINE-(172,24):LINE-(171,27):LINE-(170,31)
 10800 PSET(163,22):LINE(158,50)-(122,50):LINE-(122,5):LINE-
 (199,5)
 10810 LINE-(199,50):LINE-(180,50):LINE(132,15)-(132,22):LINE

```

(135,19)-(141,19)
10820      LINE(138,16)-(138,22):LINE(147,16)-(144,16):LINE-
(144,19):LINE-(147,19)
10830      LINE-(147,22):LINE-(144,22):PAINT(173,20),1,3:PAINT
(180,28),1,3
10840      PAINT(174,91),1,3:PAINT(167,90),1,3:PAINT(162,39),
"TV&Yodjo",3
10850 PAINT(169,46),"TV&Yodjo",3:RETURN
10860 '::::: girl
10870 LINE(100,0)-(220,100),,B
10880 LINE(150,85)-(150,82):LINE-(152,80)
10890 LINE-(152,60):LINE-(156,60)
10900 LINE-(156,85):LINE-(150,85)
10910 LINE(158,60)-(163,72):LINE-(170,74)
10920 LINE-(169,78):LINE-(171,80)
10930 LINE-(176,75):LINE-(173,72)
10940 LINE-(166,68):LINE-(162,59)
10950 LINE-(157,60):LINE-(151,60)
10960 LINE-(148,60):LINE-(151,54)
10970 LINE-(159,52):LINE-(165,57)
10980 LINE-(163,59)
10990 LINE(151,53)-(148,41):LINE-(151,40)
11000 LINE-(154,42):LINE-(156,42):LINE-(157,38)
11010 LINE-(154,42):LINE-(156,42):LINE-(157,38)
11020 LINE-(160,38):LINE-(160,52)
11030 LINE(147,42)-(142,51):LINE-(145,54)
11040 LINE-(149,49):LINE(141,51)-(139,53)
11050 LINE-(141,54):LINE-(139,56)
11060 LINE-(140,57):LINE-(142,55)
11070 LINE-(140,57):LINE-(141,58)
11080 LINE-(143,56):LINE-(143,57)
11090 LINE-(145,55):LINE(160,38)-(168,34)
11100 LINE-(170,39):LINE-(161,45)

```

```

11110 LINE(168,35)-(171,31):LINE-(169,33)
11120 LINE-(170,34):LINE-(173,31)
11130 LINE-(174,32):LINE-(172,34)
11140 LINE-(174,32):LINE-(175,33)
11150 LINE-(173,35):LINE-(175,33)
11160 LINE-(176,34):LINE-(174,36)
11170 LINE-(171,38):LINE(150,41)-(147,38)
11180 LINE-(147,38):LINE-(146,34)
11190 LINE-(147,31):LINE-(146,27):LINE-(152,23)
11200 LINE-(158,25):LINE-(160,28)
11210 LINE-(161,27):LINE-(162,30)
11220 LINE-(160,31):LINE-(158,37)
11230 LINE(145,27)-(144,29)
11240 LINE-(143,26):LINE-(142,25)
11250 LINE-(142,23):LINE-(143,22):LINE-(153,23)
11260 LINE-(163,19):LINE-(164,25)
11270 LINE-(164,30):LINE-(159,37):CIRCLE(154,8),2
11280 CIRCLE(153,22),12,,.1,3.1,1.7
11290 PAINT(146,24),1,3:PAINT(161,24),1,3
11300 PSET(149,33):PSET(154,33):PSET(151,36)
11310 LINE(150,37)-(151,38):LINE-(153,37)
11320 LINE(149,29)-(150,30)
11330 LINE(153,30)-(154,28):LINE-(156,30)
11340 LINE(156,80)-(152,80):LINE(169,75)-(172,72):RETURN
11350 '::::: Boy
11360 LINE(133,56)-(141,57):LINE-(147,55)
11370 LINE-(148,62):LINE-(147,65)
11380 LINE-(134,65):LINE-(135,61)
11390 LINE-(133,57):LINE-(132,64)
11400 LINE-(133,65):LINE-(132,79)
11410 LINE-(138,79):LINE-(139,72)
11420 LINE-(144,66)
11430 LINE(144,65)-(151,72)

```

11440 LINE-(148,77):LINE-(141,71)
11450 LINE(150,72)-(154,75)
11460 LINE-(149,82):LINE-(148,81)
11470 LINE-(148,78)
11480 LINE(138,78)-(138,84)
11490 LINE-(129,84):LINE-(129,82)
11500 LINE-(132,79)
11510 LINE(147,54)-(146,41)
11520 LINE-(153,51):LINE-(156,48)
11530 LINE-(147,36):LINE-(143,36)
11540 LINE-(140,38):LINE-(138,36)
11550 LINE-(135,37):LINE-(132,40)
11560 LINE-(130,54):LINE-(132,55)
11570 LINE(146,42)-(149,39)
11580 LINE(131,41)-(127,45)
11590 LINE-(129,50):LINE-(131,48)
11600 LINE(154,51)-(155,54)
11610 LINE-(156,55):LINE-(157,54)
11620 LINE-(156,53):LINE-(157,54)
11630 LINE-(158,53):LINE-(157,52)
11640 LINE-(158,53):LINE-(159,52)
11650 LINE-(157,50):LINE-(156,49)
11660 LINE(127,46)-(123,57)
11670 LINE-(124,61):LINE-(126,61)
11680 LINE-(127,59):LINE-(127,57)
11690 LINE-(129,54):LINE(133,29)-(134,33)
11700 LINE-(137,35):LINE-(145,35)
11710 LINE-(147,32):LINE-(146,26)
11720 LINE-(147,23):LINE-(148,18)
11730 LINE-(146,15):LINE-(139,12)
11740 LINE-(133,12):LINE-(131,14)
11750 LINE-(130,19):LINE-(132,24)
11760 LINE-(130,23):LINE-(129,25)

```

11770 LINE-(130,27):LINE-(132,30)
11780 LINE(132,23)-(135,20):LINE-(139,23)
11790 LINE-(138,20):LINE-(141,23)
11800 LINE-(141,20):LINE-(146,22)
11810 PSET(138,29):PSET(144,29):PSET(142,30)
11820 LINE(141,32)-(143,32):PAINT(139,17),1,3
11830 PAINT(142,60),"12121212",3
11840 LINE(126,62)-(122,66)
11850 LINE-(121,65)
11860 LINE-(122,64)
11870 LINE-(121,63)
11880 LINE-(120,64)
11890 LINE-(119,63)
11900 LINE-(120,60)
11910 LINE-(119,59)
11920 LINE-(122,58):RETURN
11930 '::::: Pupil
11940 LINE(100,0)-(200,100),,B:CIRCLE(150,20),10,,0,3.14,1
11950     LINE(140,21)-(143,23):LINE-(147,21):LINE-(151,24)
:LINE-(158,28)
11960 CIRCLE(159,27),1
11970     LINE-(160,36):LINE-(164,38):LINE-(165,35):LINE-
(163,28):LINE-(160,26)
11980     LINE-(161,21):LINE(142,23)-(143,28):LINE-(145,34)
:LINE-(150,35)
11990     LINE-(154,34):LINE-(156,28)'-(143,28):line-(145,34)
:line-(150,35)
12000 CIRCLE(146,26),1
12010 PAINT(146,26),3
12020 CIRCLE(151,27),1
12030 PAINT(151,27),3
12040 PSET(148,30)
12050 LINE(147,31)-(149,32):LINE-(151,31)

```

12060 LINE(146,33)-(139,37):LINE-(136,42):LINE-(141,47)
:LINE-(143,45)
12070 LINE(142,55)-(135,68):LINE-(165,68):LINE-(159,56)
:LINE-(160,46)
12080 LINE-(162,47):LINE-(162,51):LINE-(160,54)
12090 LINE(143,46)-(142,54)
12100 LINE(155,34)-(160,35):LINE-(167,41):LINE-(162,47)
12110 LINE(166,43)-(167,48):LINE-(165,54):LINE-(161,58)
12120 LINE(143,53)-(158,55),,B
12130 LINE(147,35)-(150,40):LINE-(154,34)
12140 PSET(150,43)
12150 PSET(150,47)
12160 PSET(150,51)
12170 LINE(145,56)-(143,62)
12180 LINE(148,56)-(147,65)
12190 LINE(151,56)-(152,65)
12200 LINE(155,57)-(159,63)
12210 LINE(137,44)-(130,49):LINE-(129,52):LINE-(131,53)
:LINE-(133,54)
12220 LINE-(135,52):LINE-(135,51):LINE-(139,47)
12230 LINE(135,53)-(137,55):LINE-(134,58):LINE-(126,50)
:LINE-(128,48)
12240 LINE-(129,49)
12250 LINE(134,59)-(136,61):LINE-(130,70):LINE-(117,58)
:LINE-(123,48)
12260 LINE-(125,50)
12270 LINE(124,55)-(122,58):LINE-(124,60):LINE-(126,58)
:LINE-(124,55)
12280 LINE(129,61)-(127,63):LINE-(129,65):LINE-(131,63)
:LINE-(129,61)
12290 LINE(134,63)-(128,59):LINE-(122,51):PSET(129,58)
12300 LINE(144,68)-(144,79):LINE-(141,87):LINE-(142,89)
:LINE-(145,87)

```

12310      LINE-(149,82):LINE-(149,69):LINE-(151,69):LINE-
(157,79):LINE-(156,86)
12320 LINE-(159,88):LINE-(163,78):LINE-(156,68)
12330 LINE(160,74)-(157,77)
12340 LINE(149,77)-(144,77)
12350 PAINT(150,18),1,3
12360 PAINT(162,31),1,3:RETURN
12370 '::::: Tille
12380 CLS:SCREEN 1
12390 FOR T = 1 TO 15 STEP 2
12400  LINE(T,T)-(320-T,200-T),1,8
12410 NEXT
12420 A$="คำแนะนำในการเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์":I=6:J=5:GOSUB 1520
12430 A$="1. "
12440 A$="คำแนะนำในการเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์":I=6:J=5:GOSUB 1520
12450 '::::: Menu
12460 CLS:A$="บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน":I=8:J=2:GOSUB 1520
12470 A$="0. จบการทำงาน":I=13:J=4:GOSUB 1520
12480 FOR TI= 1 TO 7
12490  A$=STR$(TI)+"  บทเรียนที่"+STR$(TI):I=12:J=2*TI+4:GOSUB
1520
12500 NEXT TI
12510 A$="เลือกหมายเลขบทเรียนที่จะเขียน":I=8:J=20:GOSUB 1520
12520 LOCATE 22,21:LINE INPUT"",A$
12530 IF A$="0" THEN CLOSE:CLS:END
12540 LESS=VAL(A$):CLS:GOSUB 890:CLS:GOTO 12450

```

ປຸກເຮັດຢຸດຕອນສິວເຕອຣ໌ຮ່ວຍສວນ

8. ຈັບກາຣທາງງານ

1. ປຸກເຮັດຢຸດທີ 1

2. ປຸກເຮັດຢຸດທີ 2

3. ປຸກເຮັດຢຸດທີ 3

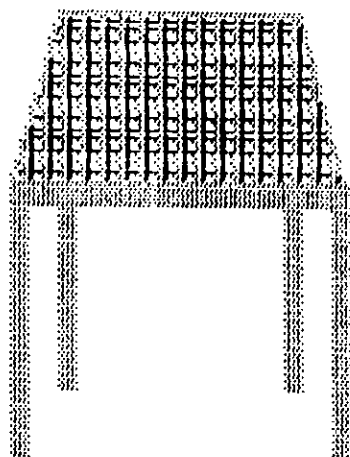
4. ປຸກເຮັດຢຸດທີ 4

5. ປຸກເຮັດຢຸດທີ 5

6. ປຸກເຮັດຢຸດທີ 6

7. ປຸກເຮັດຢຸດທີ 7

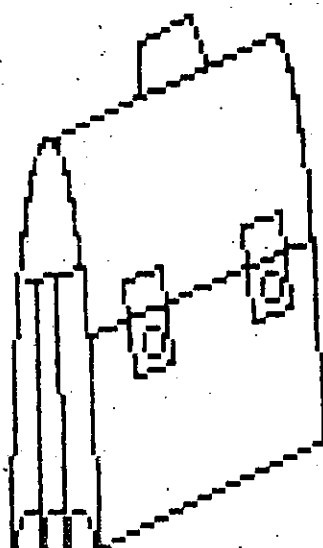
ເລື່ອກຊາຍເລືອກປຸກເຮັດຢຸດທີຈະເຮັດ



TABLE

โต๊ะ

เรียนร้อยยกด ๐

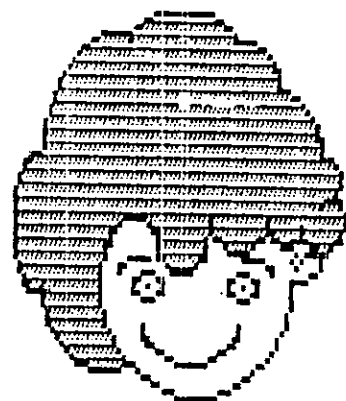
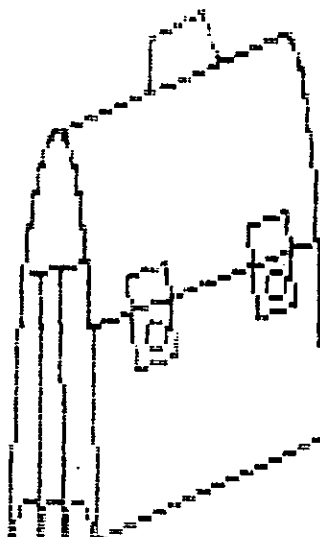


BAG

กระเป๋

เรียนร้อยกต ๘

พดลตอบ
ตจวถามจว



กตลถามยเลขตจวตอบที่มตจวถามลถามยตรจ

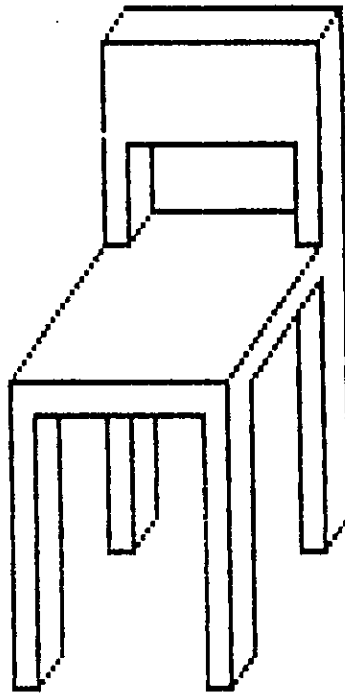
→ 1. BAG

กขรูปภาพ

2. BOX

3. BOY

กตเลขตจวตอบ 1 เรียบร้อยกต ๐

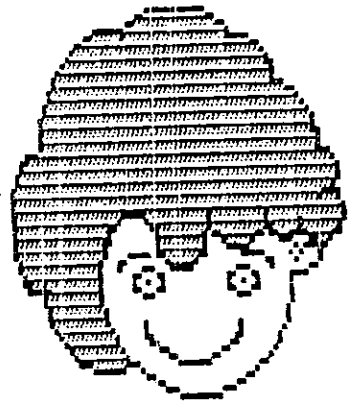
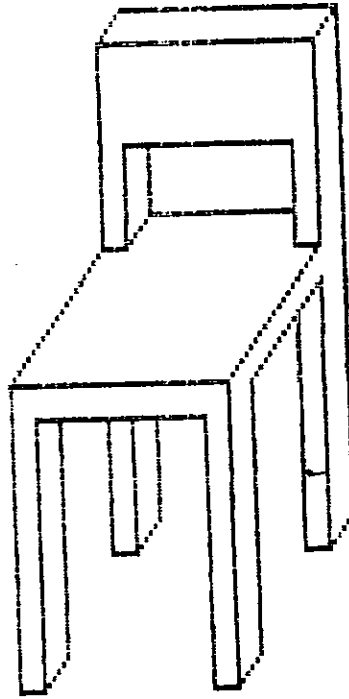


CHAIR

เก้าอี้

เรียนร้อยกด ๐

พดลตอบ
คำว่าแมว



พดลถามว่าเลขเก้าตอบพดลแมวพดลถามว่าเลขเก้าตอบ

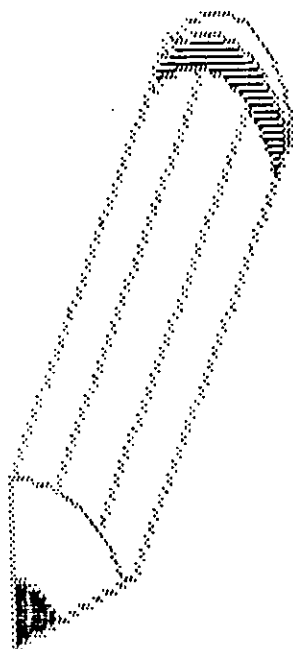
1. CAT

กับรูปภาพ

2. DOOR

→ 3. CHAIR

พดลเลขเก้าตอบ 3 เรียบร้อยพดล ๐

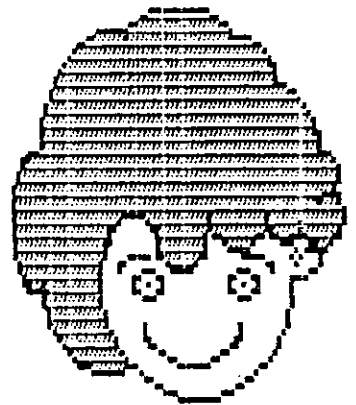
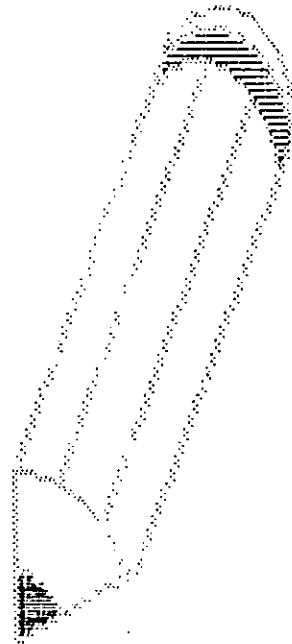


PENCIL

ดินสอ

เขียนร้อยยกด ๐

ทดสอบ
ความจำ



ทดสอบเลขตัวตอบที่มีตัวมาตามตรง

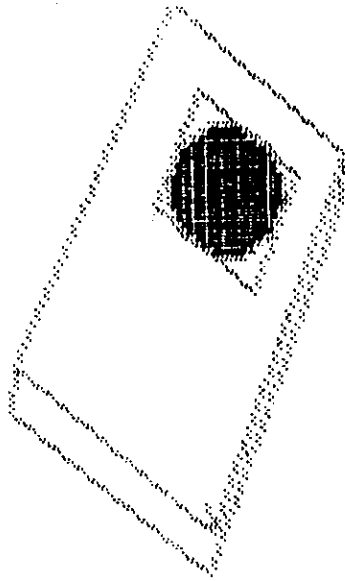
* 1. PUPIL

ก็รูปภาพ

→ 2. PENCIL

3. FLOWER

ทดสอบเลขตัวตอบ 2 เรียงร้อยยก 0

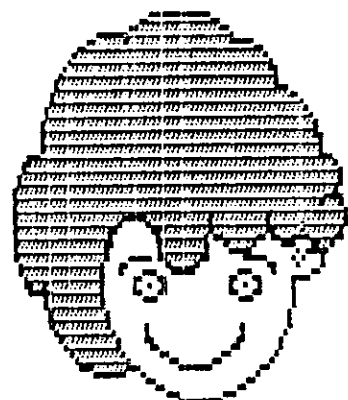
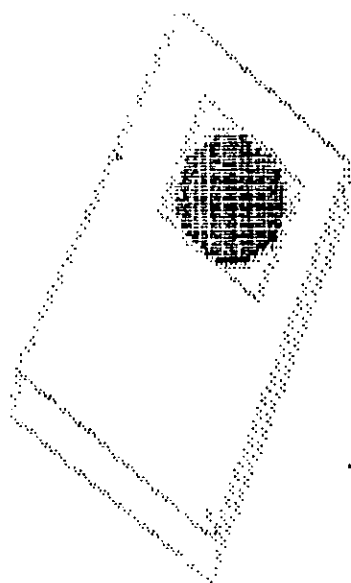


BOOK

ด้ายสี

เรียบร้อยกต ๐

ทดสอบ
ความจำ



กดหมายเลขตามคำตอบที่สอดคล้องมาเรียง

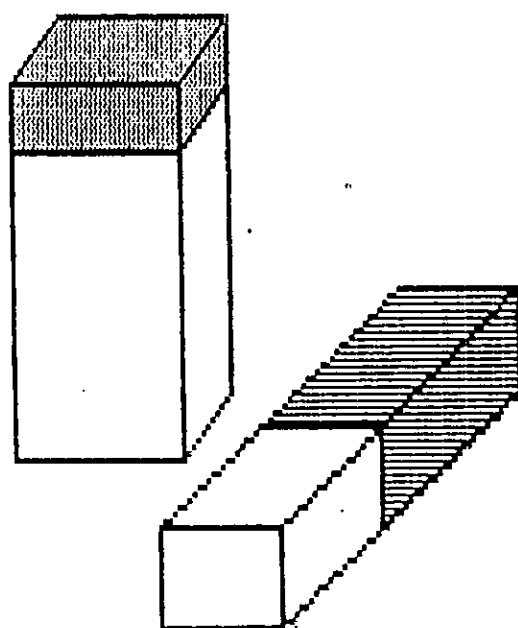
→ 1. BOOK

กับรูปภาพ

2. BOY

3. BAG

กดเลขคำตอบ 1 เรียงร้อยกด ๑

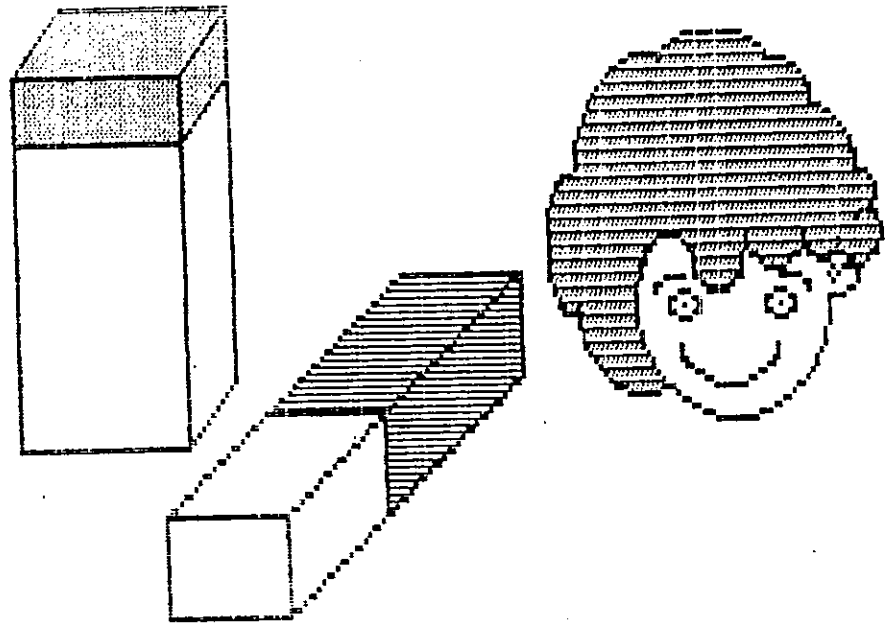


RUBBER

ยางลบ

เรียงร้อยยกด ๒

พดสอบ
ความจำ



กตลขมายเลขค้ำตอขพมความลขมายตรจ

1. RABBIT

กัขรูปคาก

2. TEACHER

→ 3. RUBBER

กตเลขค้ำตอข 3 เร็ยบร็อยกต ๑

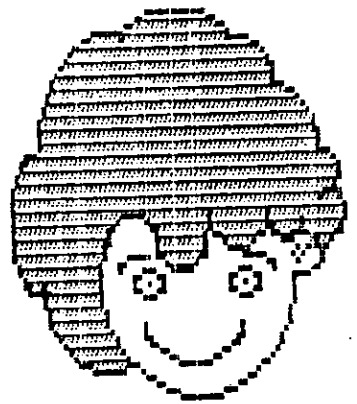
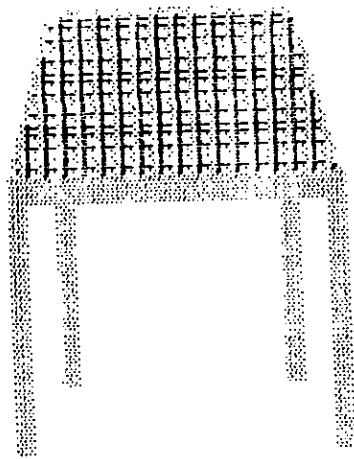
แบบฝึกหัด

ใช้สีที่เรียนเลือกคำตอบ 1, 2 หรือ 3

ใช้สีที่มาจากซ้ายมาตรงที่รูปภาพ โดยกด

แป้นสีที่มาจากตัวเลขที่ช่องการ

เรียนพร้อมกด



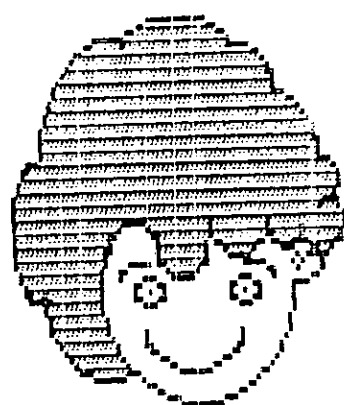
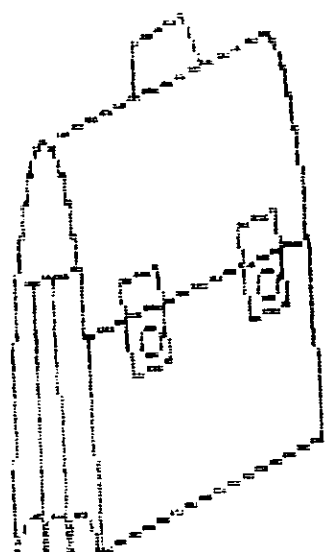
โต๊ะ

→ 1. TABLE

2. TREE

3. TEACHER

กดเลขตามข้อ 1 เรียนร้อยกด ๑



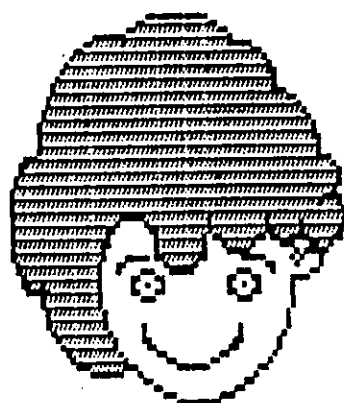
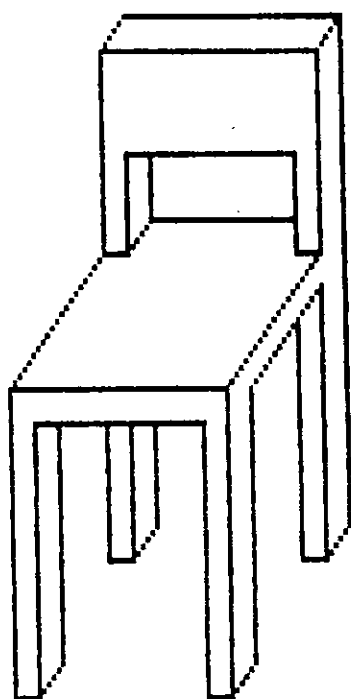
กระเป๋านักเรียน

1. BOY

2. BOOK

+ 3. BAG

กดเลขตัวต่อข้อ 3 เรียบร้อยกด ๘



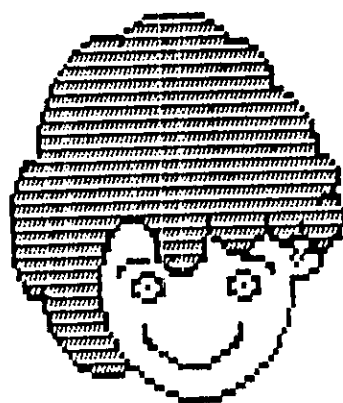
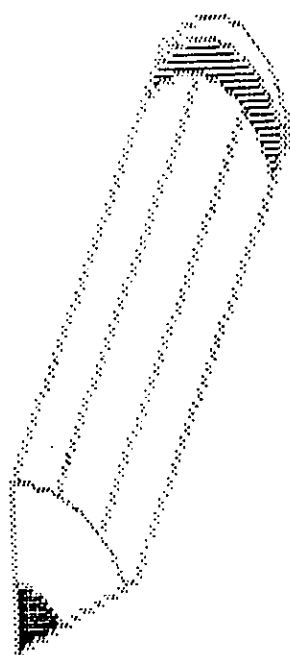
เก้าอี้

→ 1. CHAIR

2. CAT

3. CHEER

กดเลขคำตอบ 1 เริ่มร้อยกด 0



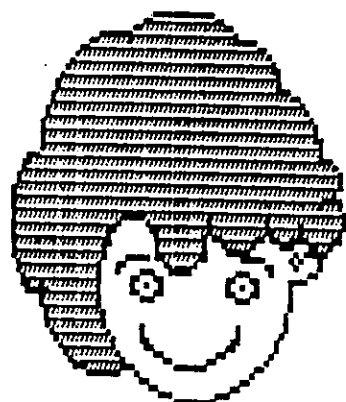
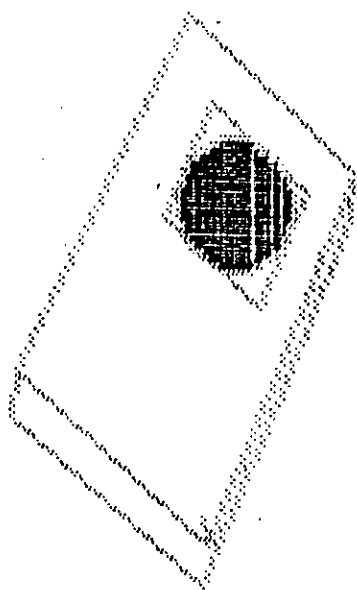
ดึชสอ

1. PEOPLE

→ 2. PENCIL

3. PUPIL

กตเลขตํตอข 2 เรียบร็อยกต ๓



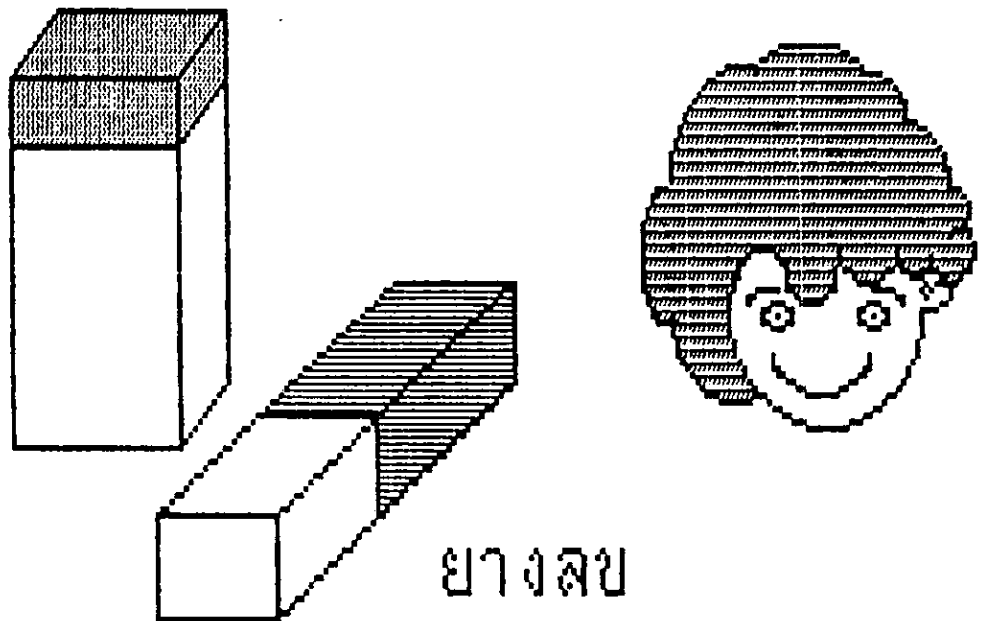
ตั้งชื่อ

1. BIRD

2. BOY

→ 3. BOOK

กดเลขคำตอบ 3 เรียบร้อยกด 0



อย่างลบ

1. RABBIT

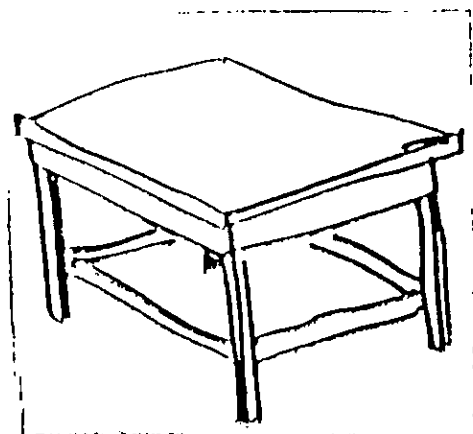
→ 2. RUBBER

3. RULER

กดเลขคำตอบ 2

เรียงร้อยกด ๘

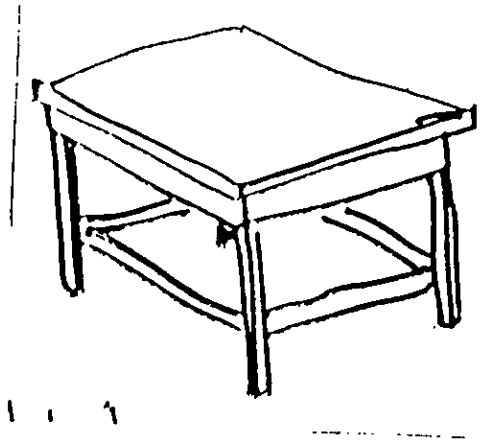
ชุด 1



table

โต๊ะ

ให้นักเรียนเลือกตอบ a b หรือ c
ที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ



- a. tree
- b. table
- c. ruler

ถ้าฉันก็เรียนตอบข้อ ...

a.



พยายามเลิก

b.



ดีมาก

c.

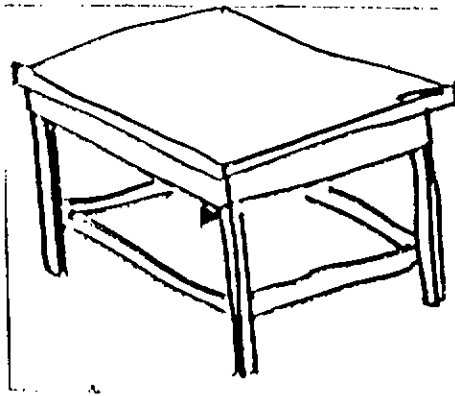


พยายามเลิก

พลิก

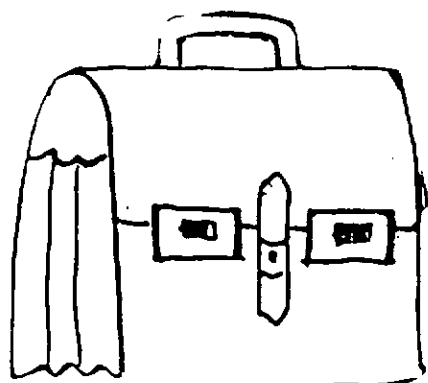
คำตอบที่ถูกต้อง คือ

134



table

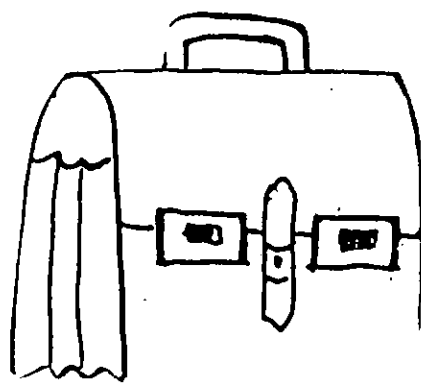
โต๊ะ



bag

กระเป๋

ให้นักเรียนเลือกตอบ a b หรือ c
ที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ



a. bag

b. box

c. boy

ถ้านักเรียนตอบข้อ ...

128

a.



ดีมาก

b.



พยายามอีก

c.

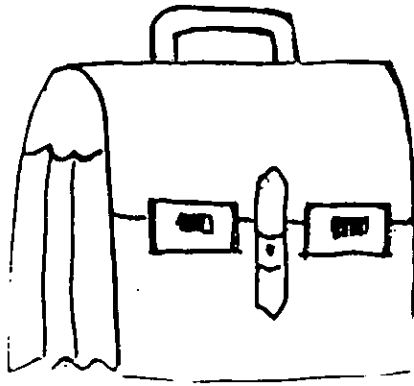


พยายามอีก

ผลิ

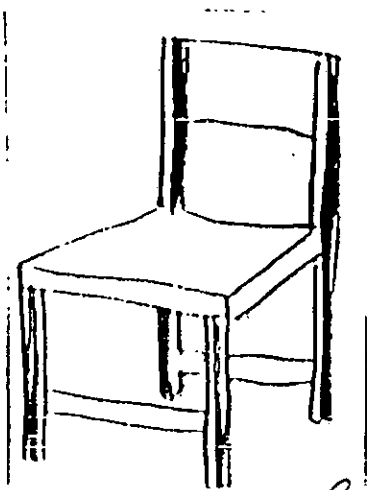
คำตอบที่ถูกต้อง คือ

129



bag

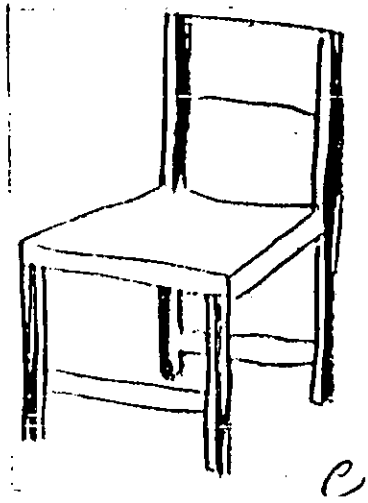
กระเป๋า



chair

เก้าอี้

ให้นักเรียนเลือกตอบ a b หรือ c
ที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ



- a. cat
- b. door
- c. chair

ถ้านักเรียนตอบข้อ ...

a.



พยายามอีก

b.



พยายามอีก

c.

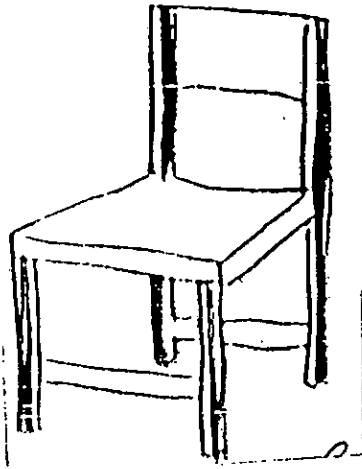


ดีมาก

พลิก

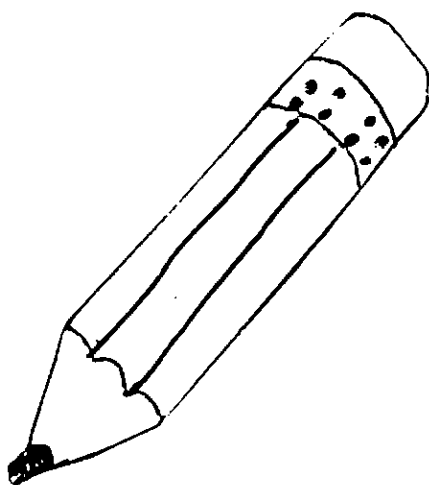
คำตอบที่ถูกต้อง คือ

134



chair

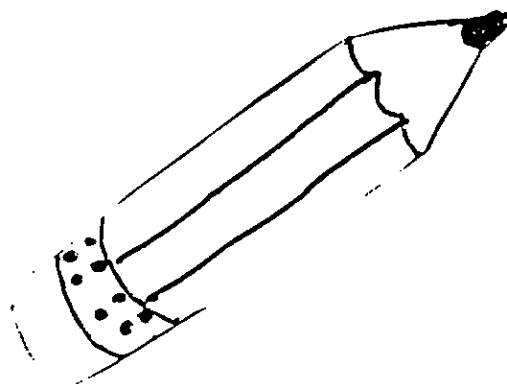
เก้าอี้



pencil

ดินสอ

ให้นักเรียนเลือกตอบ a b หรือ c
ที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ



- a. pupil
- b. pencil
- c. flower

ถ้านักเรียนตอบข้อ ...

138

a.



พยายามอีก

b.



ดีมาก

c.

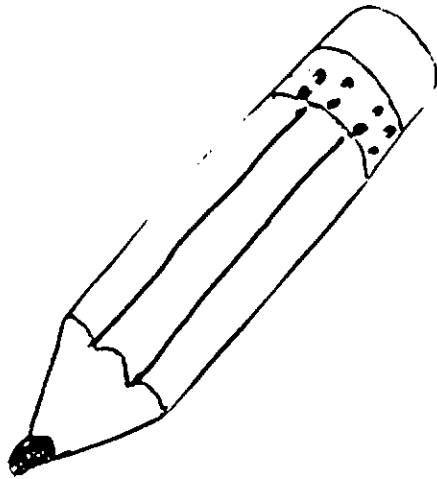


พยายามอีก

ผลิ

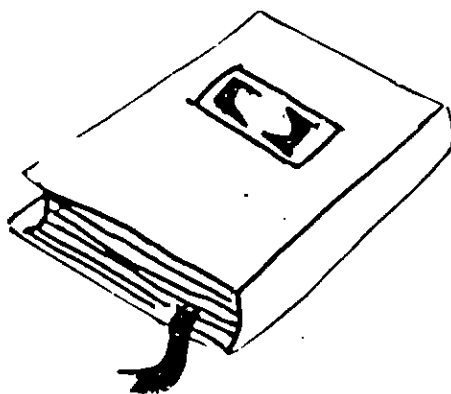
คำตอบที่ถูกต้อง คือ

139



pencil

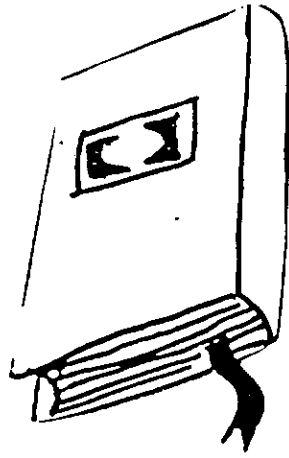
ดินสอ



book

หนังสือ

ให้นักเรียนเลือกตอบ a b หรือ c
ที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ



book

a. book

b. boy

c. bag

ถ้านักเรียนตอบข้อ ...

a.



ดีมาก

b.



พยายามอีก

c.

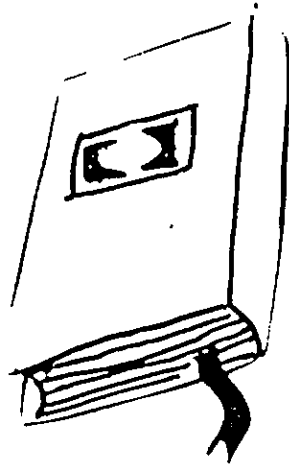


พยายามอีก

พลิก

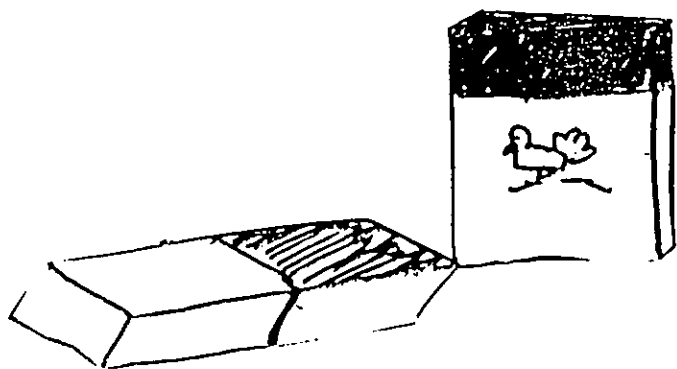
คำตอบที่ถูกต้อง คือ

144



book

หนังสือ

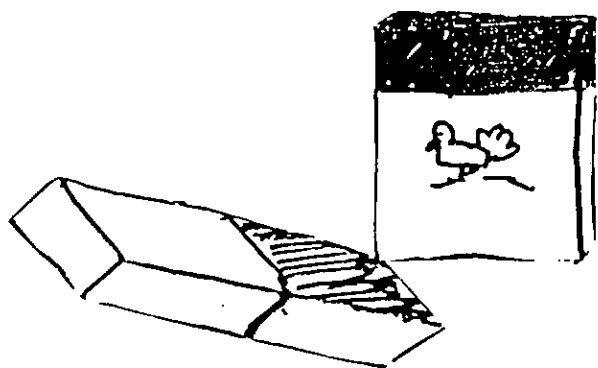


rubber

ยางลบ

ให้นักเรียนเลือกตอบ a b หรือ c

ที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ



- a. rabbit
- b. teacher
- c. rubber

ถ้าฉันเรียนตอบข้อ ...

a.



พยายามอีก

b.



พยายามอีก

c.

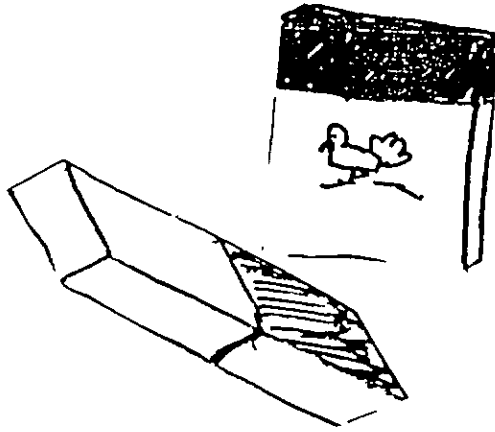


ดีมาก

พลิก

คำตอบที่ถูกต้องคือ

149

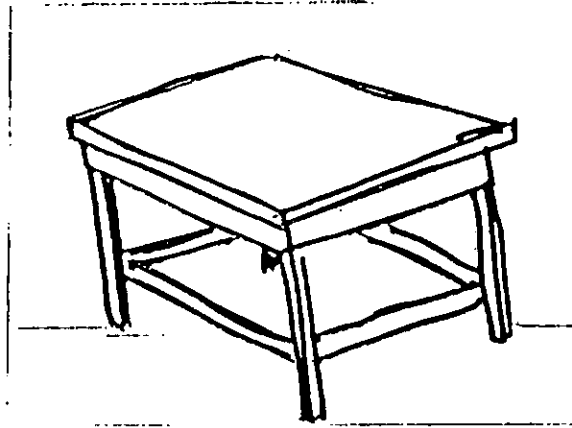


rubber

ยางลบ

ให้นักเรียนเลือกตอบ a b หรือ c

ที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ



a. table

b. tree

c. teacher

a.



ดีมาก

b.



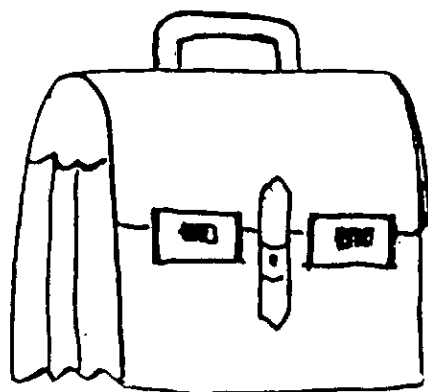
พยายามอีก

c.



พยายามอีก

พลี



a. boy

b. book

c. bag

ถ้า^๒นักเรี^๒ยนตอบข้อ ...

a.



พยายา^๒ร^๒น^๒ก

b.



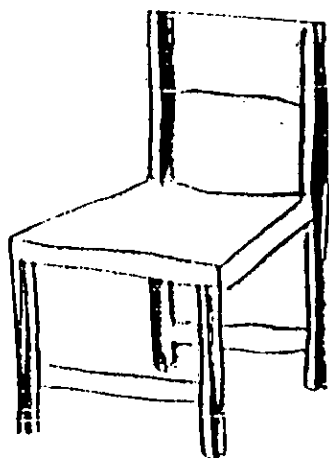
พยายา^๒ร^๒น^๒ก

c.



ค^๒ร^๒ก

พล^๒ก



a. chair

b. cat

c. cheer

a.



ดีมาก

b.



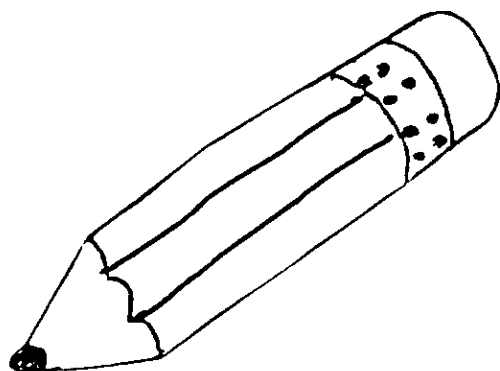
พยายามอีก

c.



พยายามอีก

พลี



a. people

b. pencil

c. pupil

ถ้านักเรียนตอบข้อ ...

a.



พยายามเลิก

b.



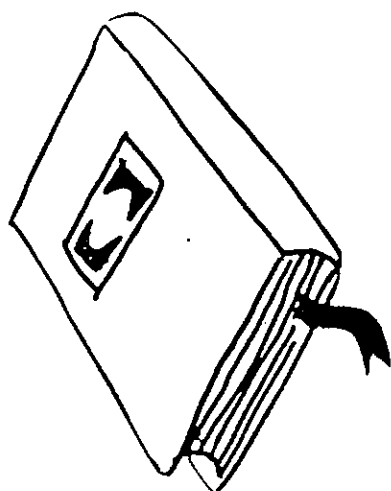
เลิก

c.



พยายามเลิก

พลิก



- a. bird
- b. boy
- c. book

a.



พยายามอีก

b.



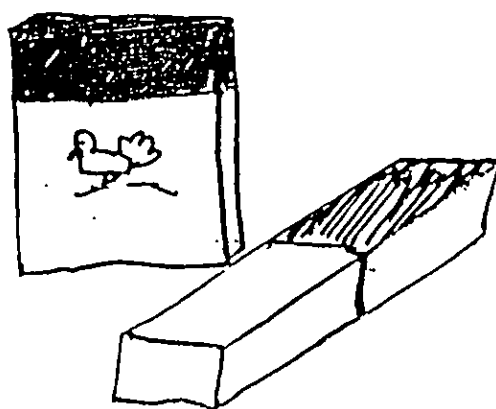
พยายามอีก

c.



ดีมาก

ผลิ



- a. rabbit
- b. rubber
- c. ruler

ถ้านักเรียนตอบข้อ ...

162

a.



พยายามอีก

b.



ดีมาก

c.



พยายามอีก

ผลิ

ชื่อ.....

ชั้น.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำสั่ง ให้นักเรียนกาบาท (x) พยางค์หน้าชื่อที่มีความหมายตรงกับรูปภาพ

1. This is a



- a. dog
- b. hand
- c. head
- d. hen

2. This is a



- a. peanut
- b. pupil
- c. pencil
- d. people

3. These are



- a. leg
- b. bag
- c. egg
- d. long

4. This is a



- a. teacher
- b. table
- c. farmer
- d. picture

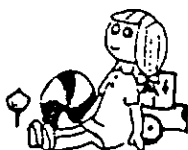
5. These are

a. you

b. toy

c. dog

d. boy



6. This is a

a. boy

b. bird

c. hair

d. chair



7. This is a

a. butter

b. banana

c. picture

d. pineapple



8. This is a

a. cock

b. cow

c. cat

d. can



9. This is a



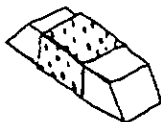
- a. school
- b. picture
- c. choose
- d. pupil

10. This is a



- a. flower
- b. flour
- c. farmer
- d. teacher

11. This is a



- a. rabbit
- b. farmer
- v. rubber
- d. ruler

12. This is a



- a. toy
- b. bee
- c. dog
- d. boy

13. This is a



- a. deer
- b. dog
- c. boy
- d. door

14. This is a



- a. teacher
- b. farmer
- c. flower
- d. picture

15. This is a



- a. farmer
- b. teacher
- c. picture
- d. flower

16. This is a



- a. horse
- b. book
- c. rose
- d. dog

17. This is a



- a. pencil
- b. picture
- c. pupil
- d. pineapple

18. This is a



- a. bird
- b. toy
- c. bee
- d. tree

19. These are



- a. garden
- b. friend
- c. flower
- d. picture

20. This is a



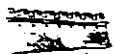
- a. hour
- b. house
- c. rose
- d. horse

21. This is a



- a. horse
- b. mouse
- c. house
- d. hand

22. This is a



- a. girl
- b. walk
- c. leg
- d. wall

23. This is a



- a. garden
- b. chicken
- c. teacher
- d. flower

24. This is a



- a. rubber
- b. flower
- c. ruler
- d. rabbit

25. This is a



- a. house
- b. head
- c. horse
- d. hand

26. This is a



- a. girl
- b. goal
- c. hand
- d. good

27. This is a



- a. bird
- b. hair
- c. hand
- d. book

28. This is a



- a. garden
- b. table
- c. pencil
- d. flower

29. This is a



- a. toy
- b. bee
- c. three
- d. tree

30. This is a



- a. bag
- b. dog
- c. box
- d. boy

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวสนทนา ชื่อสกุล เกตุอรุณ
 เกิดวันที่ 3 เดือน มีนาคม พุทธศักราช 2503
 สถานที่เกิด กรุงเทพฯ
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 188/1 ซอยสารสิน ถนนวิฑู ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
 ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4
 สถานที่ทำงาน โครงการสอนเด็กเจ็บป่วยเรื้อรัง
 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ตึกสิริภาจุฬารักษ์ ชั้น 2
 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2524 ค.บ. (วิชาเอกการศึกษาพิเศษ) จากวิทยาลัยครูสวนกุหลาบ

พ.ศ. 2533 กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลการทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับบทเรียนโปรแกรม

บทคัดย่อ

ของ

สนทนา เกียรติคุณ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาพิเศษ

เมษายน 2533

การที่ท้าววิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี จำนวน 25 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2

กลุ่มทดลอง 1 เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มทดลอง 2 เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น (ความเชื่อมั่น 0.96)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t -test ปรากฏว่า

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม มีความคงทนในการจำคำศัพท์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARATIVE STUDY ON TEACHING ENGLISH VOCABULARIES TO THE HEARING
IMPAIRED STUDENTS USING COMPUTER - ASSISTED
INSTRUCTION AND PROGRAM INSTRUCTION

AN ABSTRACT

BY

SONTANA KEARDAROON

Presented in partial fulfilment of the requirements for the Master
of Education degree in Special Education
at Srinakharinwirot University

April 1990

The purpose of this research was to compare the achievements and retention in remembering English vocabularies of the hearing-impaired children who learned through the computer-assisted instruction and programmed instruction.

The sample was 25 hearing - impaired students in Grade 5 in the second semester of B.E. 2532 academic year of Sotsueksa School, Changwat Chon Buri. The sample was divided into the Experimental Group I, learning through the computer-asisted instruction; and Experimental Group II, learning through the programmed instruction.

The instrument used in collecting the data was the achievement test on English vocabularies, prepared by the researcher ($r = 0.96$)

The results from an analysis by using the t-test showed as follows;

1. The hearing-imparied students learning through the computer-assisted instruction and students learning through the programmed instruction had statistically different learning achievements at the .05 level of significance.

2. The hearing-imparied students learning through the computer-assisted instruction and students learning through the programmed instruction had statistically different retention in remembering vocabulari at the .05 level of significance.