

ผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มีต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

๒3 ก.ย. 2535

ปริญญานิพนธ์
ของ
พิพิชญ์ ลิขิตศักดิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มกราคม 2535

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

180623

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
เทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.ดร.เปรี๊ญ ภูมิท)

.....กรรมการ

(ดร.ชนิษฐา ชานนท์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.เปรี๊ญ ภูมิท)

.....กรรมการ

(ดร.ชนิษฐา ชานนท์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รศ.ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2535

ประกาศขอบคุณ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ.ดร.เบญจกมล และอาจารย์ ดร.ชนิษฐา ชานนท์ ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นอย่างมากในการให้ความรู้ ข้อเสนอแนะ และการปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ และรศ.ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ และได้ให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะอาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และให้กำลังใจแก่ลูกศิษย์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ อาจารย์สม . บุญตา และนักเรียนโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ที่ช่วยให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณ อาจารย์นิคม อำภารักษ์ อาจารย์ไกรวิทย์ มีอารีย์ และนักเรียนโรงเรียนพรหมานุสรณ์ ที่ช่วยให้ความสะดวกในการศึกษานำร่อง

ขอขอบคุณ อาจารย์นุกูล กระจ่าย ที่ให้คำแนะนำในการสร้างและทดลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.ศุภฎี โยเหลา และรศ.พวงรัตน์ ทวีรัตน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบความถูกต้องทางสถิติ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ คุณคันสนีย์ สุริยวงษ์ และเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ตลอดมา

พิพนธ์ ลิทธิศักดิ์

16 มกราคม 2534

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย	6
	ความสำคัญของการวิจัย	6
	ขอบเขตของการวิจัย	6
	ข้อตกลงเบื้องต้น	7
	นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	9
	ความหมายและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
	ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
	คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
	การออกแบบและพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
	หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
	ขั้นตอนการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
	เครื่องมือในการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	24
	การออกแบบกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	28
	การลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพ	33
	สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่การวิจัย	35
	สมมติฐานการวิจัย	36

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
กลุ่มตัวอย่าง	37
การดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	37
แบบแผนการวิจัย	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	42
การศึกษานำร่อง	43
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	45
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองตัวประกอบ	47
ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย	48
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	50
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	50
สมมติฐานของการวิจัย	50
ขอบเขตของการวิจัย	50
การดำเนินการวิจัย	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	52
สรุปผลการวิจัย	53
อภิปรายผล	53
ข้อเสนอแนะ	55

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	56
ภาคผนวก	62
ประวัติย่อของผู้วิจัย	92

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับชั้นและเพศ	38
2 แบบแผนการวิจัย	39
3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสนใจของ นักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบบจอภาพ	46
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองตัวประกอบที่มีการวัดซ้ำของความสนใจ ของนักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบบจอภาพ	48
5 ผลการวิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความสนใจ ของนักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบบจอภาพ	49

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันนี้ คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้นทุกขณะ และนำความเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาสู่สังคมมนุษย์ จะเห็นได้จากการนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้กับงานในด้านต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ การแพทย์ การทหาร อุตสาหกรรม ธุรกิจ รวมทั้งการศึกษาด้วย

ด้านการศึกษา ในต่างประเทศได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานานแล้ว แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากในระยะแรก ๆ ใช้กับคอมพิวเตอร์มีขนาดใหญ่ เช่น เมนเฟรมและมินิคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีราคาแพง การใช้งานจึงอยู่ในวงจำกัด ต่อมาเมื่อคอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง มีความสามารถสูง ราคาถูกลง และการใช้งานง่ายขึ้น วงการศึกษาจึงเริ่มให้ความสนใจในการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียนมากขึ้น (วิชัย บุญเจือ. 2532 : 22)

สำหรับประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นความสำคัญและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อนักเรียนและสังคม จึงได้จัดหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ขึ้นในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อปีการศึกษา 2528 (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2532 : 1 - 2) โดยมอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งก็ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อยมาเพื่อให้ทันสมัยอยู่เสมอ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2534 มีวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้เลือกเรียนถึง 8 รายวิชา นอกจากนี้กระทรวงศึกษาธิการยังได้ประกาศให้มีหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ขึ้นสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้โรงเรียนที่มีความพร้อมสามารถเปิดสอนได้ในปีพ.ศ. 2534 รวม 4 รายวิชา ส่วนในระดับประถม-

ศึกษา กระทรวงศึกษาธิการก็มีแผนการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาในหลักสูตรเช่นกัน (นงนุช วรรณวาทะ. 2534 : 8 - 12)

ปัจจุบันโรงเรียนจำนวนมากทั้งในกรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัดมีคอมพิวเตอร์ ใช้งานในโรงเรียน ซึ่งลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนแบ่งออกเป็น 2 ด้านใหญ่ ๆ คือ

1. ด้านการบริหารโรงเรียน มีการนำคอมพิวเตอร์ไปช่วยงานด้านต่าง ๆ เช่น งานวิชาการ งานธุรการ งานปกครอง งานบริการ เป็นต้น
2. ด้านการเรียนการสอน มีการใช้คอมพิวเตอร์ 2 ลักษณะ คือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ และการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอนในวิชาอื่น เช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ภาษาอังกฤษ พิมพ์ดีด เป็นต้น (อำพล สงวนศิริธรรม. 2534 : 16 - 21)

สำหรับการนำคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอนหรือที่เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นั้น หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนการทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล (ทักษิณา สนวนานนท์. 2529 : 56 - 57) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยนักเรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวก โดยไม่มีใครบังคับ จะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของนักเรียนเอง (Stolurrow. 1971 : 390)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะมีลักษณะคล้ายคลึงแบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) กล่าวคือ มีลักษณะเป็นข้อความในกรอบ (Frame) แล้วมีคำถามท้ายกรอบให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยกดแป้นพิมพ์ (Keyboard) คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบ และเลือกกรอบอื่น ๆ มาให้ผู้เรียนได้เรียนต่อไป (นิตยา กาญจนะวรรณ. 2526 : 80) ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนกรอบ ก็คือ การลบจอเพื่อให้ภาพและข้อความในกรอบที่ปรากฏในจอภาพ (Monitor) หายไปแล้วแสดงภาพหรือข้อความในกรอบถัดไปให้ปรากฏขึ้นมาแทนนั่นเอง

เนื่องจากการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียน ต้องใช้ความสามารถของตนเองในการทำความเข้าใจบทเรียน ดังนั้นการออกแบบกรอบภาพ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ จะต้องเลือกใช้รูปแบบการเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน และผู้เรียนสามารถ แปลความหมายได้ เพราะจะมีผลช่วยทำให้การเรียนเป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้การสร้างความสนใจโดยตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองก็เป็นสิ่งสำคัญ เพราะวิธีการนำเสนอ เป็นสิ่งที่มองเห็นได้อย่างชัดเจนมากที่สุดจากผู้เรียน ถ้าเลือกใช้วิธีการนำเสนอสาระที่น่าสนใจ และเข้าใจง่าย การรับรู้ข้อมูลของผู้เรียนก็จะมีประสิทธิภาพ สิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่ง ที่มีอิทธิพลสูงในเรื่องนี้ คือ วัยของผู้ดู วัยต่างกันย่อมมีความสนใจในวิธีการนำเสนอ ต่างรูปแบบกัน (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2531 : 1 - 8) นักออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องใช้วิธีการนำเสนอที่มีลักษณะรวมทั้งศาสตร์และศิลป์ เข้าด้วยกัน เพื่อทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าสนใจ และง่ายต่อการแปลความหมาย ไม่ทำให้ ผู้เรียนสับสน และเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายทางการเรียนด้วย (Hannafin and Peck. 1988 : 164 - 182)

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ขนาด ตัวอักษร จำนวนบรรทัดและช่องว่างระหว่างบรรทัด การวางตำแหน่งข้อความและรูปภาพ รวมทั้งการกำหนดบริเวณตำแหน่งที่แสดงคำสั่ง การแนะนำ หรือการให้ความช่วยเหลือแก่ ผู้เรียน มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาว่าจะออกแบบสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อย่างไรภายใน กรอบภาพที่มีขนาดจำกัด จึงจะทำให้ง่ายแก่การอ่านทำความเข้าใจ และดึงดูดความสนใจ ของผู้เรียน (Jonassen and Hannum. 1987 : 7 - 14 ; Hartley. 1987 : 3 - 7 ; Duchnick & Kolers : 1983 ; Gary R. Morrison and others. 1989 : 94)

การลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็เป็นเทคนิคหนึ่งที่ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าจะให้ความสนใจเลือกใช้ให้เหมาะสมด้วย เพราะการลบจอภาพเป็นสิ่งที่ต้องกระทำเสมอหลังจากจบเนื้อหาในแต่ละกรอบภาพแล้ว ฉะนั้น หากเลือกใช้รูปแบบการลบจอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแล้วอาจจะเป็นการกระตุ้นหรือ

เราความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนต่อไปตลอดเวลา แต่ในทางตรงกันข้ามหากเลือก
ใช้วิธีการลบบจอที่ไม่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนแล้ว ก็อาจจะสร้างความรำคาญแก่
ผู้เรียนทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนกรอบภาพก็เป็นได้

ปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมซึ่งมักจะมีผู้นิยมนำมาใช้สร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น โปรแกรม Show Partner โปรแกรม PC-Storyboard
โปรแกรม Thaishow เป็นต้น โปรแกรมเหล่านี้ได้รับการพัฒนาวิธีการลบบจอให้มีรูปแบบ
หลากหลายมากขึ้นจากเดิมซึ่งใช้วิธีการลบบจออย่างรวดเร็ว แล้วภาพใหม่ปรากฏขึ้นแทนที่
ภาพเก่าทั้งภาพ (Replace) รูปแบบการลบบจอที่ผู้ออกแบบบทเรียนสามารถเลือกใช้ใช้ได้
มีดังนี้

1. Wipe ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏจากด้านใดด้านหนึ่งที่กำหนด (ด้านบน
ด้านล่าง ด้านซ้าย หรือ ด้านขวา) แล้วเลื่อนกวาดไปด้านตรงข้ามเพื่อแทนภาพเก่า
2. H-Split หรือ Crush (in-h) ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏจากด้านบน และ
ด้านล่างของจอ แล้วมาบรรจบกันตรงกลางกลายเป็นภาพสมบูรณ์
3. V-Split หรือ Crush (in-v) ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏจากด้านซ้ายและ
ด้านขวาของจอ แล้วมาบรรจบกันตรงกลางกลายเป็นภาพสมบูรณ์
4. Scroll หรือ Push ภาพใหม่เลื่อนเข้ามาแทนที่ โดยผลักภาพเก่าให้ออก
ไปพ้นจอในทิศทางที่เรากำหนด (บน ล่าง ซ้าย ขวา)
5. Fade หรือ Checker ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏแทนที่ภาพเก่าในลักษณะ
ก่อดำภาพเป็นขึ้นเล็ก ๆ
6. Box หรือ Explode ภาพใหม่เกิดจากจุดศูนย์กลางจอภาพแล้วขยายออก
ทุกทิศทุกทางจนเต็มจอ (Box out) หรือหดภาพจากขอบจอทั้งสี่ด้านเข้าสู่กลางจอภาพ
(Box in)
7. Diagonal ภาพใหม่ปาดเป็นแนวทะแยงไปแทนภาพเก่า โดยเริ่มจากมุม
ใดมุมหนึ่งที่กำหนด (มุมซ้ายบน มุมขวาบน มุมล่างซ้าย มุมล่างขวา) ไปทิศทางที่อยู่ตรงข้าม
8. Move เป็นการย้ายภาพเดิมเพียงบางส่วนจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่ง

หนึ่ง โดยจะลบบริเวณที่เคลื่อนที่ภาพผ่านไป

9. X-Move เป็นการเคลื่อนย้ายภาพเพียงบางส่วนจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง แต่จะไม่ลบบริเวณที่เคลื่อนที่ภาพผ่านไป

10. Spiral ภาพใหม่แทนที่ภาพเก่าโดยหมุนแบบเร้าตามทิศทางที่กำหนด (ตามเข็มนาฬิกา หรือทวนเข็มนาฬิกา)

11. Drip ก่อตัวภาพในลักษณะเป็นสายฝน

12. Weave หรือ Wave ภาพใหม่วิ่งจากขอบจอด้านซ้ายและด้านขวาสอดเข้าหากันเกิดเป็นภาพสมบูรณ์

วิธีการลบจอที่มีมากมายหลายวิธีนี้ทำให้รูปแบบการเปลี่ยนกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหลากหลายมากขึ้น และทำให้การนำเสนอบทเรียนน่าสนใจมากขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในเรื่องทิศทางการลบจอแล้ว จะพบว่ามีทิศทางการลบจอที่เป็นพื้นฐานของการลบจอแบบต่าง ๆ อยู่ 4 ทิศทาง คือ การลบจ้อออกจากด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย และด้านขวาของขอบจอ หากพิจารณาในเรื่องทิศทางการอ่านจะพบว่าผู้เรียนเคยชินกับการอ่านข้อความจากซ้ายไปขวาและเรียงบรรทัดจากบนลงล่างเสมอ จึงน่าจะได้มีการศึกษาว่าทิศทางการลบจอที่ไปในทิศทางเดียวกับการอ่านหรือในทิศทางอื่น ๆ นั้น มีผลต่อความสนใจของผู้เรียนแตกต่างกันหรือไม่ และทิศทางการลบจอแบบใดที่สร้างความสนใจผู้เรียนได้ดีที่สุด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่ากรอบภาพและทิศทางการลบจอที่ต่างกันจะส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันหรือไม่ และศึกษาว่าลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือไม่ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะเลือกใช้กรอบภาพและทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากนักเรียนในระดับชั้นนี้มีโอกาสใช้คอมพิวเตอร์มากกว่านักเรียนในระดับอื่น ทั้งจากการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในหลักสูตรและจากการทดลองเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในบางรายวิชา

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบคำถามต่อไปนี้ คือ

1. ลักษณะกรอบภาพที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกันหรือไม่
2. ทิศทางการลบจอที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกันหรือไม่
3. ลักษณะกรอบภาพกับทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือไม่

ความสำคัญของการวิจัย

ปัจจุบันมีแนวโน้มของการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมากขึ้น ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสร้างความสนใจและทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีจึงเป็นเรื่องสำคัญ

ลักษณะกรอบภาพกับทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยังไม่ได้มีการวิจัยว่ามีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือไม่ ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้จึงจะเป็นแนวทางให้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เลือกใช้ลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนระดับนี้

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก จำนวนนักเรียน 120 คน
2. ตัวแปร
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปร คือ

2.1.1 ลักษณะกรอภาพ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

1. ตัวอักษรล้วน ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ
2. ตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ
3. ตัวอักษรผสมรูปภาพ ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ
4. ตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ

2.1.2 ทิศทางการลบจอภาพ แบ่งออกเป็น 5 แบบ ได้แก่

1. ลบอย่างรวดเร็ว
2. ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ
3. ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ
4. ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ
5. ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้ กำหนดข้อตกลงไว้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น และแบ่งเป็น 4 กลุ่มโดยการสุ่มอย่างง่ายนั้นมีคุณลักษณะและคุณสมบัติเท่าเทียมกัน จึงถือว่าแต่ละกลุ่มสามารถเป็นตัวแทนซึ่งกันและกันได้ ดังนั้นการที่แต่ละกลุ่มได้คุณลักษณะกรอภาพเพียงหนึ่งกรอบ ก็ถือได้ว่าความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มนั้นเป็นความเห็นของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วย

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

2. ลักษณะกรอบภาพ หมายถึง ภาพ ตัวอักษร เส้นขอบ หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ปรากฏอยู่ภายในจอภาพ (Monitor) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ตัวอักษรล้วน ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ
2. ตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ
3. ตัวอักษรผสมรูปภาพ ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ
4. ตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ

3. ทิศทางการลบจอ หมายถึง ทิศทางการทำให้สิ่งที่ปรากฏอยู่ภายในจอภาพของคอมพิวเตอร์หายไป เพื่อให้สามารถแสดงกรอบภาพใหม่ปรากฏขึ้นมาแทนที่ แบ่งเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. ลบอย่างรวดเร็ว
2. ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ
3. ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ
4. ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ
5. ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ

4. ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจที่มีต่อสิ่งเร้า ซึ่งในที่นี้คือกรอบภาพกับทิศทางการลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพที่ปรากฏบนจอ สามารถวัดความสนใจออกมาได้โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย โดยแยกออกเป็น 5 หัวข้อดังนี้

1. ความหมายและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำไปสู่ปัญหาการวิจัย

1. ความหมายและประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ ได้แก่ (นิพนธ์ ศุภปริดี. 2531 : 24; ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8; ยืน ภู่วรรณ. 2531 : 121; วสันต์ อติศัพท์. 2530 : 17; พัทธักษ์ สีลรัตน. 2529 : 14; อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 5)

Computer Assisted Instruction (CAI)

Computer Assisted Learning (CAL)

Computer Aided Instruction (CAI)

Computer Based Instruction (CBI)

Computer Based Learning (CBL)

แต่ชื่อที่นิยมใช้ คือ Computer Assisted Instruction และนิยมเรียกกัน

โดยย่อว่า CAI

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน (ยีน กูว์รเวอร์ธ. 2531 : 121; ทักซิมา สวานนท์. 2529 : 56 - 59)

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9 - 10; ทักซิมา สวานนท์. 2530 : 216 - 220; ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 42 - 46; พัทธกัศ ศีลรัตน. 2529 : 14; ยีน กูว์รเวอร์ธ. 2529 : 5 - 7; วสันต์ อติศัพท์. 2530 : 19 - 26; สมชัย ชินะตระกูล. 2531 : 40 - 42; อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 6 - 7; Alessi and Trollip. 1985 : 51 - 53)

1. สอนเนื้อหา (Tutorials) มีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบและเรียงต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ มีการแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนแล้วแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) และยังสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วได้ด้วย นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับนักเรียนและผลการเรียนได้อีกด้วย

2. ฝึกทักษะ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้เสริมหลังจากครูสอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เพื่อวัดความเข้าใจ ทบทวน หรือเพิ่มความชำนาญ ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมาก คือ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และแบบเลือกตอบ

3. สถานการณ์จำลอง (Simulations) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ

สิ่งนั้น และได้รับปฏิกริยาย้อนกลับเหมือนกับในสถานการณ์จริง เนื่องจากในบางบทเรียนไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี หรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลาหลายวันจึงปรากฏผล การใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย เช่น การสอนเรื่องเลนส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เราสามารถสร้างจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายลงได้

4. เกมการศึกษา (Instructional Games) เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ โดยมีกติกาการแข่งขันและมีการแพ้ชนะ เมื่อจบเกมแล้วนักเรียนจะได้รับความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กันด้วย เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอภาพกราฟิกที่มีสีสันสวยงามและทำเสียงประกอบได้ จึงทำให้ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

5. การสาธิต (Demonstrations) ส่วนใหญ่เป็นการแสดงขั้นตอนหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น การโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การเคลื่อนที่ของรังสีแคโทดในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การเคลื่อนตัวของคลื่นเสียง เป็นต้น ซึ่งการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมาก เพราะสามารถแสดงเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดจนสีและเสียงอีกด้วย

6. การสอบ (Testing) เป็นการทดสอบนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อสอบวิชาที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้นักเรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปทางแป้นพิมพ์ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อทำครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของนักเรียนคนนั้นว่าผ่านหรือไม่ทันทีเช่นกัน

2. ลักษณะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งที่น่าเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานกัน (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2524 : 6) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วสันต์ อติศัพท์, 2530 ก. : 19 - 21; วสันต์ อติศัพท์, 2530 ข. : 77 - 80)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน และบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบบทเรียนเขาจะทำอะไรได้บ้าง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนรู้ก่อนหลังด้วยตัวเอง

2. ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในหัวเรื่องใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้นการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัด ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลง หรือภาพกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกให้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้น ๆ

5. ขั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน เป็นต้น

3. คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ทั้ง

จากความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการสร้างภาพ สี และเสียงที่
 ได้รับความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนตลอดเวลา (บนิษฐา ขานนท์, 2532 : 9;
 สมชัย ชินะตระกูล, 2531 : 43)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพราะเปิด
 โอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน
 (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2531 : 27 - 28) ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสได้ตอบกับคอมพิวเตอร์
 ช่วยสอนด้วยตนเอง ทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้
 การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปแบบของข้อความ
 เสียง หรือรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการ
 เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทบทวนที่ (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์, 2530 :
 7 - 8)

นอกจากนี้ผู้เรียนยังไม่สามารถหลีกเลี่ยงคำตอบหรือข้ามบทเรียนบางตอนไปได้ จึง
 เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริง ๆ เสียก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา
 กาญจนะวรรณ, 2526 : 80)

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนน
 ทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระของครูด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ
 ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในระดับหรือร้อยละเท่าใด
 คะแนนสูงสุดที่มีผู้ทำได้ในข้อสอบชุดนั้น (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2532 : 22)

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มาก ทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียน
 ต้องการจะเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว
 ทั้งยังสามารถสลับแบบฝึกหัด ข้อสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้กับนักเรียนแต่ละคนโดยไม่ซ้ำ
 กันได้ (สมชาย ทยานยง, 2526 : 53 - 61) มีความแม่นยำ ไม่มีความลำเอียง
 ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย และไม่รู้เบื่อ เมื่อผู้เรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวน
 ตรงที่ยังไม่เข้าใจได้ทันที (นิตยา กาญจนะวรรณ, 2526 : 80)

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้ (Hall, 1982 : 362)

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันในวงการของนักการศึกษาว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้ (ชนิษฐา ชานนท์, 2532 : 9; ทักษิณาสวนานนท์, 2530 : 214; วีระ ไทยพานิช, 2527 : 11; อ้างอิงมาจาก Gerrard, n.p.)

1. ผู้ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการเรียนตามปกติ
2. การเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะลดเวลาเรียนลง เมื่อเทียบกับการสอนตามปกติ
3. ผู้เรียนมักมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้น ๆ และสนใจการเรียนมากขึ้น
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น Tutor ส่วนตัวของนักเรียนได้ดี โดยเฉพาะนักเรียนที่ขาดเรียน และประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนได้โดยอัตโนมัติ

4. การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โจนเนสเซน และ แฮนนัม (Jonassen and Hannum, 1987 : 7 - 14)

ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นขบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรใช้วิธีการเชิงระบบ (Systems Approach) นักออกแบบที่ได้รับความสำเร็จนั้นต้องใช้องค์ประกอบและความนึกคิดของตนเองเท่า ๆ กับที่ต้องอาศัยวิธีการเชิงระบบ ทั้งนี้เพราะเรายังไม่เข้าใจแน่ชัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หรือการใช้คอมพิวเตอร์ได้โดยตรง แต่มีขบวนการที่เป็นสื่อ เช่น ภาษา หรือ Authoring System ซึ่งต้องนำมาพิจารณาด้วย ทฤษฎีของการเรียนรู้และการวิจัยก็ไม่ได้บอกถึงวิธีปฏิบัติที่แจ่มชัดเสมอไป

องค์ประกอบ 4 ประการของการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผลงานวิจัยและหลักการเรียนรู้ นำมาเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติ คือ

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน
2. การตอบสนองของนักเรียน
3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ
4. การควบคุมบทเรียน

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus)

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูล (Information) ได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับรู้มาใช้มาก แต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือเร้าเหมือนกับการฟังและการเห็น

- 1.1 คำสั่งแต่ละกิจกรรมต้องชัดเจน
- 1.2 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น
- 1.3 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ
- 1.4 แสดงแผนภูมิหรือ Outline เพื่อให้เห็นว่าเนื้อหานั้น มีความสัมพันธ์

เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร

- 1.5 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ
- 1.6 อุปมาอุปมัยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก
- 1.7 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1.8 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนแต่ละตอน และหลังบทเรียน

1.9 ใช้คำถามที่จับใจผู้อ่าน

1.10 ควรมีการ Pretest ก่อนเริ่มบทเรียน

1.11 ขณะตอบคำถามไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูคำบรรยายหรือคำตอบได้
แต่ควรจะให้คำอธิบายพร้อมการ Feedback แทน

1.12 เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหา ก่อนตอบ
คำถาม

1.13 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม

1.14 การเสนอเนื้อหา ตัวอักษรจะต้องไม่กระพริบ

1.15 ใช้สี การขีดเส้นใต้ ตีกรอบ ใช้ลูกศร การเคลื่อนไหว เพื่อเน้น
ความสนใจของผู้เรียน

1.16 วิธีการเน้นในเนื้อหาไม่ควรเกิน 3 อย่างใน 1 บทเรียน

1.17 ควรอธิบายสิ่งที่นักเรียนต้องทำในตอนต้นของบทเรียน

1.18 ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายได้

1.19 ใช้คำถามที่สอดคล้องความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ และความสนใจของ
ผู้เรียน

2. การตอบสนองของผู้เรียน

ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่ รวมทั้งมีความรู้
เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญที่สุดคือ การป้อนข้อมูล

2.1 ไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย

2.2 ใช้ศิลปะในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้มีการ
ตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.3 เมื่อต้องการประเมินผล หรือให้ Feedback ควรใช้การตอบสนอง
แบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

2.5 ผู้เรียนในระดับเด็กเล็กควรให้ตอบโดยกดแป้นคีย์เพียง 1 - 2 คีย์

แต่ผู้เรียนในระดับสูง ที่ต้องใช้ความคิดมาก ๆ ควรใช้เวลานี้มากกว่า 1 คีย์

2.6 ผู้เรียนในระดับสูงถ้าให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบเอง ต้องเขียนโปรแกรมให้สามารถรับคำตอบ ซึ่งบางครั้งอาจมีการสะกดผิด และคำตอบที่ไม่คาดคิดมาก่อน

2.7 นอกจากการประเมินโดยคอมพิวเตอร์ อาจให้มีการประเมินผลโดยเพื่อนนักเรียนด้วยกัน หรือครู โดยใช้สมุดแบบฝึกหัด

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ

3.1 การให้ Feedback ตอนไหนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ถ้าเป็นบทเรียนเกี่ยวกับความจำควรให้ Feedback ทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนระดับสูงหรือเป็นนามธรรมควรให้ Feedback ตอนท้ายของบทเรียน

3.2 ต้องให้ Feedback ทันทีทันใดหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม

3.3 หลีกเลี่ยง Feedback ชนิดถูก/ผิด เพราะเป็นเพียงการยืนยันคำตอบ

3.4 เมื่อนักเรียนตอบถูก ต้อง Feedback ให้ทราบว่าคำตอบนั้นถูกและทำไมจึงถูก และให้ Feedback เมื่อนักเรียนตอบผิดว่าคำตอบนั้นผิด ทำไมจึงผิด และคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร

3.5 เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามเดิมอีกครั้ง ถ้าผู้เรียนยังตอบผิดอีก ก็บอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายว่าทำไมจึงถูก

3.6 ควรจัด Feedback แตกต่างกันไปตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนที่เรียนอ่อนควรให้ Feedback แบบที่มีการอธิบายเพิ่มเติม และมีการช่วยเหลือหรือกระตุ้น

3.7 การให้ Feedback ที่ดี ไม่ควรให้ซ้ำ ๆ เหมือน ๆ กัน หรือให้เป็นแบบแผนตายตัว หรือให้ซ้ำ ๆ กัน แต่ควรปรับเปลี่ยนให้แตกต่างกันออกไป

3.8 ควรให้ Feedback ที่มีลักษณะเป็นการเสริมสร้าง คือ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจ มากกว่าเป็นข้อเสนอแนะหรือการติชมอย่างง่าย ๆ

4. การควบคุมบทเรียน

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่

ได้คะแนนสูงสามารถเลือกวิธีเรียนและระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ แต่นักเรียนที่ได้คะแนน Pretest ต่ำควรให้เรียนไปตามลำดับขั้นตอนของบทเรียน

4.2 ควรให้คำแนะนำให้กับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนการเรียน

4.3 จัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยเรียงคำถามจากง่ายไปหายาก และคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามและคำตอบในบทเรียน และไม่ควรให้ผู้เรียนข้ามกรอบตัวอย่าง

4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนคำถามตามความต้องการได้ และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไป หรือเลือกที่จะเรียนเรื่องต่อไป

4.6 นักเรียนสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในขณะที่กำลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้

4.7 หลังจบบทเรียนแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกกันว่า Instructional Computing Development พอจะแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ (พิทักษ์ ศีลรัตน. 2531 : 20 - 25; ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534 : 173 - 179)

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design)
2. ขั้นการสร้าง (Instructional Development)
3. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instructional Implementation)

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design)

เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือครูผู้สอนที่มีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผล ประเมินผล ซึ่งจะต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนาดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนจะต้องประชุมปรึกษา ตกลง และทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1.1 เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ

1.1.2 เนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่า

วิธีเดิม

1.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปของการสาธิตได้ โดยหากทำการทดลองจริง ๆ อาจจะมีอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลือง หรืออุปกรณ์มีราคาแพง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ ทั้งนี้เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงไร แต่ก็มีข้อจำกัดในบางเรื่อง ดังนั้น เมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหา และวิเคราะห์ออกมาแล้วว่าเนื้อหาตอนใดที่จะทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จำเป็นที่จะต้องมาปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมบทเรียนได้ตามความต้องการหรือไม่

1.2.2 ใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบธรรมดา หรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นหรือไม่

1.2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษต่อเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่

1.2.4 มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ก่อนที่จะใช้โปรแกรม ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง

1.3.2 สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนว่าควรจะได้รับความรู้อะไรบ้าง

หลังจากการใช้โปรแกรม

1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงลำดับ วางแผนการเสนอในรูปแบบของ Story Board และ Flow chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

1.4.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

1.4.2 ขนาดของข้อความในหนึ่งจอภาพ

1.4.3 ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.4.4 การเสริมแรงต่าง ๆ ในบทเรียน

1.4.5 จิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะ

1.4.6 แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

หลังจากทำ Story Board เสร็จแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ วิเคราะห์ เพื่อเพิ่มเติมแก้ไข หรือตัดทอน จนเกิดความพอใจจากกลุ่มครูผู้สอน

2. ขั้นการสร้าง (Instructional Development)

เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1 สร้างโปรแกรม นำเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบของ Story Board มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) เสร็จแล้วตรวจแก้ข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เกิดจากการใช้คำสั่ง ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้น ๆ

2.1.2 แนวคิดผิดพลาด (Logical Error) เกิดจากผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน เช่น สูตรที่กำหนดผิด

2.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากตรวจข้อผิดพลาดที่เรียกว่า "BUG" ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ก็นำโปรแกรมไปให้ครูผู้สอนเนื้อหาที่ตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้กลับมาปรับปรุงต้นฉบับ และแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Story Board ก่อน แล้วจึงค่อยแก้ไขที่โปรแกรม และนำไปทดสอบการทำงานใหม่ ถ้ายังพบข้อบกพร่องก็จะต้องนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขอีก จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายแล้วจึงนำไปใช้งาน และเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรมแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.3.1 คู่มือนักเรียน

- บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- วัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เพื่อทดสอบความรู้ เพื่อเสริมความรู้ หรือเพื่อใช้สอนแทนครู
- จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- โครงสร้างเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้
- แสดงตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน และคำชี้แจงในส่วนที่จำเป็น

กิจกรรม กฎเกณฑ์ และข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนหรือการทดสอบ

- ระยะเวลาในการเรียนโดยประมาณ

2.3.2 คู่มือครู

- โครงร่างของเนื้อหา
- จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน

- ใช้สอนวิชาอะไร ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หลัก
อย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไร

- เสนอแนะกิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการเรียน
- ให้อตัวอย่างเพื่อชี้แนะให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนจะช่วยได้อย่างไร ช่วงไหนในวิชานั้น ๆ

- เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน
- ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนการเรียน และหลังการเรียน

พร้อมเฉลย

2.3.3 คู่มือการใช้เครื่อง

- ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันแก้ไขปรับปรุง
- ภาษาที่ใช้ ไฟล์ต่าง ๆ ขนาดของโปรแกรม
- หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้โปรแกรม

นี้ได้ หรืออุปกรณ์อื่นที่ต้องใช้ร่วม

- วิธีการใช้โปรแกรมเป็นขั้น ๆ เริ่มตั้งแต่การ Boot

เครื่อง เป็นต้นไป

- คำสั่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้กับโปรแกรม
- Flow chart ของโปรแกรม
- ตัวอย่างการป้อนข้อมูล และการแสดงผล
- ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

3. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instructional Implementation)

เป็นการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและประเมินผล โดยนักคอมพิวเตอร์
กับครูผู้สอนจะต้องประเมินผลร่วมกันว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น
เป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอน
จะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น

- โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับสาธิตการทดลอง ควรให้ผู้เรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง
- โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับเสริมการเรียนรู้ ควรจะมีชั่วโมงกิจกรรมสำหรับการใช้โปรแกรม
- โปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น อาจจะต้องต่ออุปกรณ์ขยายภาพไปสู่จอขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นชัดทั่วกันทุกคน

3.2 ประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการประยุกต์ใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะสรุปได้ว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.2.1 การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อประเมินว่าหลังจากใช้โปรแกรมนี้แล้ว ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบดีดลหรืออัตราการทำผิดสูงเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ก็แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติม ต้องมีการปรับปรุงต้นฉบับ (Story Board) หรือวัตถุประสงค์ใหม่

3.2.2 การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อประเมินในส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมหรือไม่ ทศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา เอกสารประกอบหรือคู่มือ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นอย่างไร

เครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพัฒนาคอมพิวเตอร์บทเรียนช่วยสอนนั้น ปัจจุบันมีหน่วยงานการศึกษาและบริษัทคอมพิวเตอร์หลายแห่งได้มีการลงทุนพัฒนาในเรื่องนี้ สำหรับเครื่องมือในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขนิษฐา ขานนท์ (2532 : 11-12) ได้จำแนกเครื่องมือออกเป็น 3 ระดับ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป ภาษาเฉพาะสำหรับผู้เขียน และโปรแกรม

ระบบจัดทำบทเรียน แต่ปัจจุบันมีโปรแกรมประเภทอื่นที่สามารถนำมาใช้ได้ด้วย ในที่นี้จึงได้จัดแบ่งเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป (General Purpose Languages)

เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานในการเขียนโปรแกรมทั่ว ๆ ไป ข้อดีในการใช้ภาษาในลักษณะนี้คือ มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการผลิตสูง มีหลายภาษาสามารถเขียนภาพกราฟิก และข้อความ ตลอดจนเสียงดนตรี ส่วนข้อจำกัดก็คือ ผู้ที่จะผลิตจะต้องมีความรู้ในเรื่องการเขียนโปรแกรม ต้องเรียนรู้ภาษา และต้องเข้าใจโครงสร้างของการเขียนโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันมากในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ภาษา BASIC ภาษา Pascal และภาษา C เป็นต้น

2. ภาษาเฉพาะสำหรับผู้เขียน (Authoring Language)

เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่ายกว่าภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป และช่วยให้ผู้ผลิตสามารถผลิตบทเรียนไม่ต้องอาศัยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ยุ่งยากซับซ้อน ข้อดีคือ มีความสมบูรณ์ในตัวเองในเรื่องของการสร้างภาพกราฟิกและเสียง แต่มีข้อจำกัดคือ หากต้องการเพิ่มเติมบางอย่างที่นอกเหนือไปจากโปรแกรมที่มีอยู่จะทำได้ และผู้ใช้อย่างต้องเรียนรู้ภาษาและเข้าใจโครงสร้างของการเขียนโปรแกรมด้วย โปรแกรมในลักษณะนี้ได้แก่

2.1 โปรแกรมกราฟิก THAISHOW

พัฒนามาจากโปรแกรมครูไทย โดยอาจารย์ สัตยารักษ์ (2533 : 13 - 16) โรงเรียนลำปางกัลยาณี จังหวัดลำปาง เมื่อปี พ.ศ. 2533 มีลักษณะเด่นดังนี้

2.1.1 ใช้คำสั่งเป็นภาษาไทยทั้งหมด โดยพิมพ์คำสั่งด้วยโปรแกรม

Word Processor

2.1.2 สามารถทำงานได้ทั้งบนจอโมโนโครมและจอสีชนิด VGA

2.1.3 แสดงผลในโหมดกราฟิกได้หลายรูปแบบ และหลายขนาด

2.1.4 ตัวโปรแกรมและเนื้อเรื่องที่เขียนใช้พื้นที่ในหน่วยความจำน้อย

2.1.5 สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายแบบ เช่น แบบเลือกตอบ

แบบเติมคำ แบบผิดถูก แบบจับคู่ และสามารถรวมคะแนน ตลอดจนสร้างกราฟได้

2.1.6 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียนได้

2.2 โปรแกรมคารา

พัฒนาโดย ทวีศักดิ์ กอนันตกุล (2532 : 94 - 99) ร่วมกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีลักษณะสำคัญ คือ

2.2.1 แสดงผลเป็นตัวอักษรผสมกับรูปภาพได้

2.2.2 ใช้ป้อนคำสั่งโดยใช้โปรแกรม Word Processor

2.2.3 ใช้อ่านบทภาพยนตร์และควบคุมบทภาพยนตร์ได้

2.2.4 ต้องใช้ร่วมกับไทยการ์ดเทเลบิชและไทยซิสเต็ม/ทู เท่านั้น

2.3 โปรแกรม Quiz

พัฒนาโดย บริษัท อาร์แอลบี แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด (2534 : 40 - 45) เมื่อปี พ.ศ. 2534 มีลักษณะเด่น ดังนี้

2.3.1 แสดงผลแบบกราฟิกโหมด

2.3.2 สร้างบทเรียนที่แสดงตัวอักษรพร้อมกับภาพกราฟิกได้ เมื่อสร้างด้วยโปรแกรม R-LAB Word Processor แต่ถ้าแสดงเนื้อหาประกอบด้วยข้อความเพียงอย่างเดียว สามารถสร้างด้วย Word Processor ทั่ว ๆ ไปได้

2.3.3 เสนอบทเรียนพร้อมกับแบบทดสอบได้หลายแบบ เช่น แบบจับคู่แบบเลือกตอบ แบบเติมคำ เป็นต้น

2.3.4 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนและวัดผลการเรียนได้

3. โปรแกรมระบบจัดทำบทเรียน (Authoring System)

เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับเขียนโปรแกรม โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็น Menu ให้ผู้ใช้เลือกว่าต้องการทำอะไร เช่น ต้องการสร้างบทเรียนใหม่ แก้ไขบทเรียนเก่า หรือทดสอบบทเรียนที่สร้างแล้ว เป็นต้น แต่มีข้อจำกัดคือรูปแบบของบทเรียนที่สร้างจะมีลักษณะจำกัดเท่าที่ความสามารถของโปรแกรมจะทำได้ ผู้ใช้จะไม่มีอิสระในการทำบทเรียนให้มีลักษณะพิเศษตามที่ต้องการได้

3.1 โปรแกรม VITAL (Video Intergrated Teaching And Learning)

สร้างโดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชกับมหาวิทยาลัยเกลฟ (The University of Gueph) ประเทศแคนาดา เมื่อปี พ.ศ. 2529 มีลักษณะเป็นโปรแกรมแบบ Authoring System (นิพนธ์ ศุภปรีดี. 2532 : 24 - 29; กองบรรณาธิการ. 2531 : 130 - 141) มีลักษณะสำคัญ คือ

3.1.1 สามารถสร้าง เก็บ และแสดงผล ทั้งที่เป็นสาระเนื้อหา ในภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาพประกอบ ใช้เป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนทางไกล โดยติดตั้งไว้ตามศูนย์วิทยบริการ ตามจังหวัดต่าง ๆ

3.1.2 สามารถสร้างงานกราฟิกสำหรับใช้กับการผลิตรายการ โทรทัศน์ และสร้างต้นฉบับ (Art Work) สำหรับงานพิมพ์

3.2 โปรแกรม S.C.A.I. (Systemic Control for Computer Assisted Instruction)

สร้างขึ้นโดย หน่วยคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2529 เป็นโปรแกรมแบบ Authoring System (บุญบาท ลายสนิทเสรีกุล. 2530 : 65 - 71) มีลักษณะเด่น คือ

3.2.1 ครูผู้สอนสามารถใส่เนื้อหาและแบบทดสอบทำเป็นบทเรียนได้ โดยไม่ต้องเรียนรู้การเขียนโปรแกรมเลย

3.2.2 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวได้

3.2.3 สามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ได้

3.2.4 แสดงตารางหรือไดอะแกรมได้

4. โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการนำเสนอ (Desktop Presentation Package)

เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในงานทางธุรกิจด้านการโฆษณา (Promotion) และการนำเสนอรายงาน (Presentation) สามารถนำมาใช้งานด้าน

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องการรวมคะแนน และการคำนวณ โปรแกรมในลักษณะนี้ มักเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ได้แก่

4.1 PC Storyboard และ Show Partner

ทั้งสองโปรแกรมมีคุณสมบัติคล้ายกัน คือ

- 4.1.1 มีความสามารถในการสร้างภาพกราฟิกได้รวดเร็วและสวยงาม
- 4.1.2 มีรูปภาพสำเร็จ ที่สามารถนำมาใช้ได้ทันที
- 4.1.3 สามารถทำภาพเคลื่อนไหวได้
- 4.1.4 สามารถจับภาพจากโปรแกรมอื่น หรือภาพจากเกมคอมพิวเตอร์
- 4.1.5 ผู้ใช้สามารถออกแบบตัวอักษรเองได้

4.2 Fantavision

เป็นโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation picture) ได้ดีมาก เหมาะสำหรับการทำภาพยนตร์เพื่อการศึกษา แต่ไม่สามารถรวมผลคะแนนหรือคำนวณใด ๆ ได้ (ศิริชัย สงวนแก้ว, 2534 : 173 - 179)

4.3 โปรแกรมกนก

- 4.3.1 มีความสามารถในการสร้างภาพกราฟิกได้
- 4.3.2 มีตัวอักษรให้เลือกใช้หลายแบบและหลายขนาด
- 4.3.3 มีรูปภาพสำเร็จ ที่สามารถนำมาใช้ได้ทันที

การออกแบบกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำว่า "กรอบภาพ" ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น โดยทั่วไปแล้วจะหมายถึงข้อมูลที่บรรจุภายในหนึ่งจอภาพ เมื่อผู้เรียนเริ่มเข้าสู่บทเรียน ชุดของจอภาพจะถูกนำออกมาแสดงที่ละจอในรูปของการเสนอข้อมูล การสอน คำถาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือใช้ในจุดมุ่งหมายอื่น ๆ โดยแต่ละจอภาพจะประกอบด้วยกรอบภาพเพียงกรอบเดียวเท่านั้น (Hannafin and Peck, 1988 : 164 - 165) กรอบภาพแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. กรอบนำ (Introduction frames)

เป็นกรอบที่จะปรากฏเมื่อเริ่มต้นบทเรียน และจะเริ่มต้นในแต่ละครั้ง
เมื่อขึ้นตอนใหม่ภายในบทเรียน ทำหน้าที่ 2 ลักษณะ คือ

1.1 บอกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Objective)

1.2 ให้ความรู้เบื้องต้นที่จำเป็นแก่ผู้เรียนล่วงหน้าก่อนการเรียนรู้
(Advanced organizer) และอาจจะรวมถึงการเก็บบันทึกชื่อ อายุ และสถิติอื่น ๆ

2. กรอบทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pretesting frames)

กรอบประเภทนี้ใช้ใน 2 จุดมุ่งหมาย คือ

2.1 เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีทักษะหรือความรู้เบื้องต้นสำหรับการเรียนรู้ในเรื่องที่จะศึกษาต่อไปหรือไม่

2.2 เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้เพียงบางส่วนหรือรู้แล้วทั้งหมด

3. กรอบสอนและกรอบสอบ (Teaching and Testing frames)

เป็นกรอบหลักของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ทำหน้าที่เสริมสร้างความรู้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุด การออกแบบกรอบสอนที่ดีควรแสดงเนื้อหาความรู้ คำถาม คำตอบ และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนอยู่ภายในกรอบเดียวกัน

4. กรอบฝึกหัด (Practice frames)

เป็นกรอบที่จะทำหน้าที่เสริมสร้างความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียน มักจะอยู่แทรกก่อนที่จะถึงกรอบทดสอบหลังการเรียนรู้

5. กรอบทดสอบหลังการเรียนรู้ (Criterion - testing frames)

กรอบประเภทนี้ใช้เพื่อวัดว่า ผู้เรียนมีความรอบรู้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นหรือไม่ (Bunson. 1985 : 24 - 25)

หลักการออกแบบกรอบภาพ

การเสนอสารสนเทศ (Information) บนจอคอมพิวเตอร์ของคอมพิวเตอร์ควรจะเสนอในลักษณะที่เอื้อต่อการรับรู้ของมนุษย์ ซึ่งจะช่วยให้ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างมนุษย์ผู้ใช้กับสารสนเทศโดยคอมพิวเตอร์มีผลสูงขึ้น จากผลการศึกษาเปรียบเทียบการอ่านสารสนเทศบนจอคอมพิวเตอร์กับสารสนเทศบนหน้าหนังสือของเด็กและผู้ใหญ่ พบว่าการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์อ่านได้ช้ากว่าการอ่านจากสิ่งพิมพ์ ซึ่งอาจจะเป็นที่ผู้อ่านต้องใช้ความระมัดระวังมากกว่า อีกเหตุผลหนึ่งก็คือ ความคุ้นเคย ดังนั้น การออกแบบการเสนอสารสนเทศบนจอคอมพิวเตอร์น่าจะต้องแตกต่างไปจากการเสนอบนหน้าสิ่งพิมพ์ เนื่องจากเนื้อที่ในหนึ่งหน้าจอภาพของคอมพิวเตอร์มีขนาดมาตรฐาน คือ 25 บรรทัด (Line) แต่ละบรรทัดบรรจุได้ 80 ตัวอักษร การเสนอสารสนเทศแต่ละครั้งจึงทำได้จำกัด ในปริมาณที่จำกัดนี้ โปรแกรมเมอร์ (Programmer) ก็จะต้องพยายามให้สารสนเทศที่เสนอแต่ละครั้งสามารถสื่อความหมายได้ถูกต้องครบถ้วน (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2531 : 1 - 7)

การที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้น ควรมีหลักเกณฑ์การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ 3 ประการ ดังนี้คือ (Hartley . 1987 : 3 - 17)

1. การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นควรให้ความหนาแน่นพอสมควร และต้องสัมพันธ์กับอายุและประสบการณ์ของผู้ใช้ด้วย
2. จะต้องคำนึงถึงการออกแบบหน้าจอให้เป็นสื่อให้ผู้ที่ใช้เรียนรู้การถ่ายโยงความคิดโดยเฉพาะผู้ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับกราฟิกซึ่งประกอบในเนื้อหา
3. จะต้องเป็นสื่อให้ผู้ที่ใช้ประสบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยผ่านทาง การออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์

วชิราพร อัจฉริยโกศล (2531 : 1 - 7) ได้เสนอแนะว่าการออกแบบการเสนอสารสนเทศบนจอภาพเพื่อให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น ควรจะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ คือ เนื้อหาสาระ การชี้แนะ การจัดช่องไฟ ความจุตัวอักษรในหนึ่งบรรทัด ภาพกราฟิก และการสร้างความตั้งใจ

1. เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระที่จะบรรจุลงนั้น นอกจากจะต้องมีความเที่ยงตรงถูกต้องแล้วยังจะต้องมีความสมบูรณ์และกระชับรัด ลำดับขั้นตอนของเนื้อหาจะต้องไม่วกวน ง่ายแก่การเข้าใจ และแสดงความเป็นมิตร ในกรณีที่เนื้อหาที่มีรายละเอียดมาก ควรพิจารณาตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออกทั้งนี้ต้องคำนึงถึงคุณภาพของเนื้อหาเป็นสำคัญ สำหรับเนื้อหาที่สำคัญให้แยกออกเป็น ส่วน ๆ ส่วนสั้น ๆ เป็นกลุ่มเนื้อหา เรียงลำดับหัวข้อในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ดังนี้

1.1 เรียงตามลำดับชั้น (Hierarchial Order) คือ จัดเรียงให้หัวข้อพื้นฐานอยู่อันดับแรก หัวข้อที่ซับซ้อนขึ้นอยู่อันดับสูงขึ้นไป

1.2 เรียงตามตัวอักษร จัดทำเป็นเมนู (Menu) ให้ผู้ผู้มีโอกาสเลือกดู หรือเลือกเรียนในหัวข้อต่าง ๆ ตามความสนใจ

2. การชี้แนะ (Cuing)

เป็นเทคนิควิธีที่ช่วยให้ผู้ดูมองเห็นสิ่งที่ต้องการเน้นเด่นชัดขึ้น การชี้แนะเนื้อหาสาระบนจอคอมพิวเตอร์นั้น กระทำได้หลายรูปแบบ คือ

2.1 การชี้แนะด้วยการขีดเส้นใต้ข้อความ หรือด้วยการใช้ตัวอักษรตัวหนา ตัวเอียง ตัวกระพริบ เป็นต้น

2.2 การชี้แนะด้วยการใช้สี ส่วนใหญ่จะใช้ตัวอักษรสี

3. การจัดช่องไฟ

ความชัดเจนของสารสนเทศส่วนหนึ่งอยู่ที่การจัดช่องไฟ ในแต่ละบรรทัดข้อความ จะต้องห่างกันพอที่จะ ไม่ให้ส่วนสูงสุดของตัวอักษรในบรรทัดหนึ่ง ไปชนกับส่วนล่างสุดของตัวอักษรในบรรทัดก่อน เพราะในภาษาไทยนั้น มีทั้งพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์ ซึ่งอยู่ในระดับต่างกัน

4. ความจุตัวอักษรในหนึ่งบรรทัด

งานวิจัยของดัชนีคี และโคลเลอส์ พบว่า สำหรับคำราที่เสนอบนจอคอมพิวเตอร์ เต็มบรรทัด (ขนาด 80 ตัวอักษรต่อหนึ่งบรรทัด) ช่วยให้ผู้อ่านอ่านได้เร็วกว่าคำราที่เสนอเพียงหนึ่งในสามของความกว้างจอคอมพิวเตอร์

ส่วนงานวิจัยของมอริสัน และคนอื่นๆ (Morrison and others. 1989 : 94) ที่ศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นของจอภาพ และความหนาแน่นของตัวหนังสือ ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาที่มีความหนาแน่นต่ำจะอ่านได้เร็วกว่า ผู้อ่านที่มีทักษะด้านการอ่านน้อยกว่าจะเลือกเนื้อหาที่มีความหนาแน่นสูง ในขณะที่ผู้อ่านที่มีทักษะด้านการอ่านสูงจะเลือกเนื้อหาที่มีความหนาแน่นต่ำ

5. ภาพกราฟิก

การใช้ภาพกราฟิกบนจอมอนิเตอร์จะต้องง่าย ชัดเจน และมีความสม่ำเสมอในการใช้สัญลักษณ์ ถ้าภาพกราฟิกที่เสนอเป็นภาพขนาดใหญ่ หรือมีจำนวนภาพมาก จะก่อให้เกิดปัญหา เพราะมอนิเตอร์มีเนื้อที่จำกัด การที่จะนำภาพบางส่วนไปเสนอบนหน้าจอถัดไป ก็จะต้องระวังปัญหาเรื่องความต่อเนื่องของภาพ

6. การสร้างความตั้งใจ

คอมพิวเตอร์ช่วยให้มนุษย์กับสารสนเทศที่ปรากฏบนจอภาพมีปฏิสัมพันธ์สูงกว่าสิ่งอื่น และการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนด้วย (Liu. 1975 : 1411-A - 1412-A, Oden. 1982 : 355-A, Beck. 1979 : 3006-A) และยังพบว่า บทเรียนที่เสนอด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างแรงจูงใจต่อเนื้อหาให้กับผู้เรียนด้วย แต่ปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพก็คือ ความตั้งใจ (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2531 : 1 - 8) มีงานวิจัยที่ยืนยันว่าความสนใจหรือความตั้งใจของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วย เช่น งานวิจัยของ แฟรงก์ (Franke. 1988 : 3066-A) ได้ประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 โดยให้กลุ่มทดลองเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การศึกษาครั้งแรกพบว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ส่วนการศึกษาครั้งที่สอง พบว่ากลุ่มทดลองไม่ได้พัฒนาไปมากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากในการศึกษาครั้งแรก นักเรียนในกลุ่มทดลองเต็มใจที่จะเรียน ในขณะที่การศึกษครั้งที่สองนักเรียนได้รับมอบหมายงานให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า ความตั้งใจของนักเรียนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และวิธีการนำเสนอของบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถจะส่งผลต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเด็นปัญหาจึงอยู่ที่ว่า ทำอย่างไรผู้ดูแลหรือผู้เรียนจะเกิดความตั้งใจในการเรียนได้ตลอดรายการจนกระทั่งจบ

สำหรับในประเทศไทยนั้น ยังไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการออกแบบลักษณะกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละวัย หรือในแต่ละระดับการศึกษา ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ก็จะออกแบบลักษณะกรอบภาพตามความคิดที่เห็นว่าดีหรือเห็นว่าสวยงามในทัศนะของตนเองหรือของทีมงานที่ร่วมสร้างบทเรียนนั้น ๆ ลักษณะกรอบภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยจึงมีมากมายหลายรูปแบบ จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่า ลักษณะกรอบภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกันส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันหรือไม่

การลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพ

คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน เป็นการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (B. F. Skinner) ซึ่งเชื่อว่า ถ้าแบ่งเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทอดให้ผู้เรียนเป็นตอน ๆ ที่ละน้อยเหมาะกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน ผู้เรียนจะสามารถรับรู้ได้ดีกว่าการให้ความรู้แก่ผู้เรียนครั้งละมาก ๆ (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531 : 12) จากหลักการนี้รูปแบบของบทเรียนโปรแกรมจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) เรียงตามลำดับต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะศึกษาหรือทำแบบฝึกหัดไปที่ละกรอบ เมื่อศึกษาจบในกรอบนั้นแล้วก็จะเลื่อนหรือพลิกหน้ากระดาษเพื่อศึกษากรอบถัดไป ต่อมาเมื่อมีการสร้างบทเรียนโปรแกรมในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเปลี่ยนกรอบเพื่อศึกษาเนื้อหาต่อไป ได้ใช้วิธีการลบจอเพื่อให้ข้อความหรือภาพเดิมหายไปจากจอภาพแล้วแสดงข้อความหรือภาพของกรอบใหม่ขึ้นมาแทน แต่มีลักษณะที่พิเศษกว่าการพลิกหน้ากระดาษ คือ ทำให้การนำเสนอภาพน่าสนใจกว่าและสามารถเลือกจบเฉพาะบางส่วนได้ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงรูปแบบการลบจอเพื่อเปลี่ยนภาพได้หลายรูปแบบดังนี้

(อาจหาญ ลีตยารักษ์. 2533 : 30; ยงยศ แยมพวง. ม.ป.ป. : 141 - 147)

1. Replace ลบจอภาพอย่างรวดเร็ว แล้วภาพใหม่ปรากฏขึ้นแทนที่ภาพเก่าทั้งภาพ
2. Wipe ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏจากด้านใดด้านหนึ่งที่กำหนด (ด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย หรือ ด้านขวา) แล้วเลื่อนกวาดไปด้านตรงข้ามเพื่อแทนภาพเก่า
3. H-Split หรือ Crush (in-h) ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏจากด้านบน และด้านล่างของจอ แล้วมาบรรจบกันตรงกลางกลายเป็นภาพสมบูรณ์
4. V-Split หรือ Crush (in-v) ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏจากด้านซ้ายและด้านขวาของจอ แล้วมาบรรจบกันตรงกลางกลายเป็นภาพสมบูรณ์
5. Scroll หรือ Push ภาพใหม่เลื่อนเข้ามาแทนที่ โดยผลึกภาพเก่าให้ออกไปพ้นจอในทิศทางที่เรากำหนด (บน ล่าง ซ้าย ขวา)
6. Fade หรือ Checker ภาพใหม่ค่อย ๆ ปรากฏแทนที่ภาพเก่าในลักษณะก่อตัวภาพเป็นขึ้นเล็ก ๆ
7. Box หรือ Explode ภาพใหม่เกิดจากจุดศูนย์กลางจอภาพแล้วขยายออกทุกทิศทุกทางจนเต็มจอ (Box out) หรือหดภาพจากขอบจอทั้งสี่ด้านเข้าสู่กลางจอภาพ (Box in)
8. Diagonal ภาพใหม่ปาดเป็นแนวทะแยงไปแทนภาพเก่า โดยเริ่มจากมุมใดมุมหนึ่งที่กำหนด (มุมซ้ายบน มุมขวาบน มุมล่างซ้าย มุมล่างขวา) ไปทิศทางที่อยู่ตรงข้าม
9. Move เป็นการย้ายภาพเดิมเพียงบางส่วนจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยจะลบบริเวณที่เคลื่อนที่ภาพผ่านไป
10. X-Move เป็นการเคลื่อนย้ายภาพเพียงบางส่วนจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง แต่จะไม่ลบบริเวณที่เคลื่อนที่ภาพผ่านไป
11. Spiral ภาพใหม่แทนที่ภาพเก่าโดยหมุนแบบเรด้าตามทิศทางที่กำหนด (ตามเข็มนาฬิกา หรือทวนเข็มนาฬิกา)
12. Drip ก่อตัวภาพในลักษณะเป็นสายฝน

13. Weave หรือ Wave ภาพใหม่วิ่งจากขอบจอด้านซ้ายและด้านขวาสอดเข้าหากันเกิดเป็นภาพสมบูรณ์

การเปลี่ยนกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ควรใช้วิธีเลื่อนกรอบใหม่มาแทนที่ แต่ควรใช้วิธีลบกรอบภาพเดิมที่เต็มจอแล้วจึงเสนอภาพใหม่ขึ้นมาแทนที่ หรือถ้าต้องการเสนอและเปลี่ยนเนื้อหาเป็นตอนสั้น ๆ ก็ใช้วิธีการลบเนื้อหาเดิมเฉพาะส่วนนั้นแล้วแสดงเนื้อหาใหม่ให้ปรากฏในตำแหน่งเดียวกัน ส่วนเรื่องการตอบสนองและการสร้างความสนใจ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดให้ลบคำตอบเดิมก่อนที่จะตอบคำตอบใหม่ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532 : 53 - 60)

จากหลักการของการเรียนแบบโปรแกรมที่ต้องเสนอเนื้อหาเป็นกรอบ ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่เปลี่ยนภาพโดยใช้วิธีลบจอ จึงอาจกล่าวได้ว่า การลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพเป็นทั้งเทคนิคที่จำเป็นในทางปฏิบัติ และเกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้ด้วย

5. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังกล่าวแล้ว สามารถสรุปเพื่อจะนำเข้าสู่ประเด็นปัญหาที่จะวิจัยในครั้งนี้ได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่มีการสร้างความสนใจจากครูผู้สอน ดังนั้นการสร้างความสนใจโดยตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองจึงเป็นสิ่งสำคัญ และน่าจะศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างความสนใจต่าง ๆ เพื่อใช้ปรับปรุงเทคนิคการออกแบบบทเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างถูกต้อง และอยากเรียนรู้ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอบทเรียนเป็นกรอบ ๆ เมื่อเปลี่ยนกรอบใหม่จะใช้วิธีลบจอ เพื่อให้ข้อความหรือภาพเดิมหายไปจากจอภาพ (Monitor) แล้วแสดงข้อความหรือภาพของกรอบใหม่ขึ้นมาแทน ดังนั้นการลบจอจึงเป็นเทคนิคที่จะต้องกระทำอยู่เสมอ ตลอดเวลาการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทิศทางการลบจอซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบนั้นก็น่าจะถูกเลือกมาใช้ให้เหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน เพราะถ้าเลือกใช้ทิศทางการ

ลบจอที่ผู้เรียนสนใจแล้ว อาจจะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่นักเรียน และสร้างความสนใจในการเรียนอีกด้วย

ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าลักษณะกรอบภาพกับทิศทางการลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพที่แตกต่างกันส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับนี้ที่จะเกิดความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนต่อไป

๔ สมมติฐานการวิจัย

1. ลักษณะกรอบภาพที่ต่างกันโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกัน
2. ทิศทางการลบจอที่ต่างกันโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกัน
3. ลักษณะกรอบภาพกับทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียน จำนวน 120 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จากประชากรซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลกที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534

การดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1. แบ่งนักเรียนแต่ละระดับชั้นออกเป็นเพศชายและเพศหญิง
2. จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนชาย นักเรียนหญิง และเป็นนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ในจำนวนเท่า ๆ กัน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับชั้นและเพศ

กลุ่มที่	ม.4		ม.5		ม.6		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
1	5	5	5	5	5	5	30
2	5	5	5	5	5	5	30
3	5	5	5	5	5	5	30
4	5	5	5	5	5	5	30
รวม	20	20	20	20	20	20	120

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบ Two-factor Experiment with Repeated on One Factor (Winer. 1971 : 518-537)

โดยมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ

1. ลักษณะกรอบภาพ มี 4 ลักษณะ ได้แก่

1. ตัวอักษรล้วน ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย A)
2. ตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย B)
3. ตัวอักษรผสมรูปภาพ ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย C)
4. ตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย D)

2. ทิศทางการลบจอ มี 5 แบบ ได้แก่

1. ลบอย่างรวดเร็ว (แทนด้วย 1)
2. ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ (แทนด้วย 2)
3. ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ (แทนด้วย 3)
4. ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ (แทนด้วย 4)
5. ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ (แทนด้วย 5)

กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มจะได้รับตัวแปรทดลอง (Treatment) คือ รูปแบบการลบจอภาพ 5 รูปแบบ ทุกระดับ โดยจัดลำดับของการได้รับตัวแปรทดลอง โดยใช้รูปแบบของ Latin Square Design เพื่อจัดที่เรียกว่า Treatment Order Effect (Neter, J. and others. 1990 : 1036) ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มทดลองที่	ลักษณะกรอบภาพ	รูปแบบแสดงการลบจอ				
		1	2	3	4	5
1	A	X _{A1}	X _{A2}	X _{A3}	X _{A4}	X _{A5}
2	B	X _{B2}	X _{B3}	X _{B4}	X _{B5}	X _{B1}
3	C	X _{C3}	X _{C4}	X _{C5}	X _{C1}	X _{C2}
4	D	X _{D4}	X _{D5}	X _{D1}	X _{D2}	X _{D3}

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. โปรแกรมสำหรับแสดงกรอบภาพและทิศทางการลบจอ สร้างโดยใช้

โปรแกรม Show Partner F/X ของบริษัท Brightbill-Roberts and Company

1.1 ลักษณะของเครื่องมือ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงลักษณะ
กรอบภาพ (Frame) ต่างกัน 4 ลักษณะ ได้แก่

1. ตัวอักษรล้วน ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ
2. ตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ
3. ตัวอักษรผสมรูปภาพ ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ
4. ตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ

โดยแต่ละกรอบภาพจะแสดงทิศทางการลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพ 5 แบบ ได้แก่

1. ลบอย่างรวดเร็ว
2. ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ
3. ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ
4. ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ
5. ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ

1.2. การสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาทิศทางการลบจอจากหนังสือคู่มือการใช้โปรแกรมกราฟิก
Thaishow โปรแกรม Show Partner F/X และโปรแกรม PC Storyboard แล้ว
เลือกทิศทางการลบจอเพื่อใช้วิจัย 5 แบบ
2. ศึกษาการออกแบบลักษณะกรอบภาพในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แล้วเลือกมาเป็นแบบสำหรับการวิจัย 4 แบบ
3. เขียน Story board ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงลักษณะ
กรอบภาพกับทิศทางการลบจอ จำนวน 20 คู่แบบ
4. ให้คณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไข
Story board
5. นำ Story board ที่ได้รับการแก้ไขแล้วมาเขียนเป็นโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Show Partner F/X
6. นำโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมการทำ

ปริญญานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม Show Partner คือ อาจารย์ นุกุล กระจาย
ตรวจสอบโปรแกรมก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดลอง

7. ล้างโปรแกรมจากต้นฉบับเพื่อนำไปทดลองต่อไป

2. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและการลบจอแบบต่าง ๆ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 สร้างแบบสอบถาม โดยกำหนดระดับความคิดเห็นของนักเรียนเป็น 3 ระดับ
คือ สนใจมาก สนใจปานกลาง สนใจน้อย ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบสอบถาม

กลุ่มทดลอง A

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ระดับชั้น ☐ ม.4/.... ☐ ม.5/.... ☐ ม.6/....

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ เป็นการศึกษาความสนใจของนักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและ
ทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนกรุณาตอบ
แบบสอบถามตามความเป็นจริง

นักเรียนจะได้ดูกรอบภาพในจอคอมพิวเตอร์หนึ่งกรอบ ซึ่งจะแสดงทิศทางการลบจอ
ให้นักเรียนดู 5 แบบ แล้วให้พิจารณาว่านักเรียนมีความสนใจต่อลักษณะภาพและทิศทาง
การลบจอที่ดูผ่านไปแต่ละแบบนั้นเพียงใด ซึ่งอาจจะ "สนใจมาก" "สนใจปานกลาง" หรือ
"สนใจน้อย" โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องความคิดเห็นของตารางแบบสอบถาม
ที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

กรอบภาพและ ทิศทางการลบบจ	ความคิดเห็น			ช่องนี้ เฉพาะผู้วิจัย
	สนใจมาก	ปานกลาง	สนใจน้อย	
1				[]
2				[]
3				[]
4				[]
5				[]

2.2 ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง

วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทดลองมี 60 เครื่อง การทดลองครั้งนี้จึงแบ่งนักเรียนเข้ารับการทดลอง 2 รอบ โดยให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 และนักเรียนกลุ่มที่ 2 เข้ารับการทดลองในรอบแรก นักเรียนกลุ่มที่ 3 และนักเรียนกลุ่มที่ 4 เข้ารับการทดลองในรอบที่สอง ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นัดหมายให้นักเรียนที่จับฉลากได้เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาที่ห้องคอมพิวเตอร์
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับแผ่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์พร้อมแบบสอบถาม

คนละ 1 ชุด

3. จัดที่นั่งให้นักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยให้แต่ละกลุ่มนั่งเรียงสลับกันไป
4. นักเรียนระบุ เพศ และระดับชั้นของตนเอง ลงในตอนบนของแบบสอบถาม
5. ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับจุดประสงค์ ประโยชน์ และสิ่งทีนักเรียนจะต้องทำในการวิจัยครั้งนี้ เสร็จแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยจากผู้วิจัย
6. ให้นักเรียน Boot เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม ๆ กัน แล้วโปรแกรมจะนำเสนอเกี่ยวกับจุดประสงค์ ประโยชน์ และสิ่งทีนักเรียนต้องทำในการวิจัยครั้งนี้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทบทวนความเข้าใจ เสร็จแล้วโปรแกรมจะหยุดชั่วคราวเพื่อให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยจากผู้วิจัย
7. เมื่อนักเรียนพร้อมแล้ว กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะแสดงตัวอย่างภาพและทิศทางการลบจอ เพื่อให้นักเรียนทราบว่าลักษณะภาพและทิศทางการลบจอทั้งหมดมีลักษณะและทิศทางอย่างไร จากนั้นโปรแกรมจะเตือนให้นักเรียนเตรียมตัวเข้าสู่การทดลอง
8. เมื่อนักเรียนกดปุ่ม Enter โปรแกรมจะแสดงภาพและทิศทางการลบจอแบบแรก ให้นักเรียนดู แล้วโปรแกรมจะหยุดเพื่อให้นักเรียนใส่คะแนนความสนใจลงในแบบสอบถาม
9. เมื่อนักเรียนกดปุ่ม Enter อีกครั้ง โปรแกรมจะแสดงภาพและทิศทางการลบจอแบบต่อไปให้นักเรียนดู แล้วปฏิบัติเหมือนข้อที่ 7 จนครบทิศทางการลบจอทั้ง 5 รูปแบบ
10. จัดให้นักเรียนกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เข้ารับการทดลองโดยดำเนินการตามขั้นตอนข้อ 1-9
11. รวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

การศึกษานำร่อง (Pilot study)

เพื่อให้ทราบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งได้แก่โปรแกรมสำหรับแสดงกรอบภาพและทิศทางการลบจอ และแบบสอบถามความรู้สึกที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและการลบจอแบบต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมและมีคุณภาพใช้ได้เหมาะสำหรับการวิจัยหรือไม่ และ

เพื่อให้ทราบปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินการวิจัยที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งจะได้แก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจริง ดังนั้นผู้วิจัยได้นำโปรแกรมไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 12 คน โดยดำเนินการตามวิธีดำเนินการวิจัย ดังกล่าวมาข้างต้น ซึ่งผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านการนำเสนอและการสื่อความหมาย นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมแล้ว แต่เวลาในการนำเสนอบางกรอบภาพเร็วไป และมีข้อเสนอแนะอื่นๆ เช่น ควรเปลี่ยนจากคำว่า "ดูตัวอย่างอีก" เป็น "ดูตัวอย่างซ้ำ" และการทำงานของโปรแกรมบางแผ่นทำงานไม่สมบูรณ์

2. ขอบเขตการศึกษานำร่อง พบว่ามีความยุ่งยากเกี่ยวกับการแจกแผ่นโปรแกรมและแบบสอบถามให้ตรงตามแบบแผนการวิจัย การควบคุมชั้นเรียน และนักเรียนไม่กล้าซักถามเมื่อไม่เข้าใจเกี่ยวกับการทดลอง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส พี ซี พลัส (SPSS/PC⁺) ซึ่งมีสถิติที่ต้องใช้คือ

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 หาค่าตัวกลางเลขคณิต (Mean)

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบที่มีการวัดซ้ำ (Two-Way Analysis of Variance : Repeated Measures) (Winer, 1971 : 518-537)

2.2 ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของเชฟเฟ (Scheffe-test) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2531 : 240-241)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางการ
ลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส พี ซี
พลัส (SPSS/PC⁺) และเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 120 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ
30 คน โดยให้แต่ละกลุ่มดูโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอลักษณะกรอบภาพ
แตกต่างกัน 4 แบบ คือ

1. ตัวอักษรล้วน ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย A)
2. ตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย B)
3. ตัวอักษรผสมรูปภาพ ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย C)
4. ตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย D)

แต่ละกรอบภาพจะแสดงทิศทางการลบจอภาพ 5 ทิศทาง คือ

1. ลบอย่างรวดเร็ว (แทนด้วย 1)
2. ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ (แทนด้วย 2)
3. ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ (แทนด้วย 3)
4. ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ (แทนด้วย 4)
5. ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ (แทนด้วย 5)

เมื่อนักเรียนดูกรอบภาพและทิศทางการลบจอแต่ละแบบแล้ว ให้นักเรียนตอบ
แบบสอบถาม ได้ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสนใจของนักเรียนที่มีต่อ
ลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอ

ลักษณะกรอบภาพ		ทิศทางการลบจอ					ผลรวม
		1	2	3	4	5	
A	$\bar{X}$	2.13	2.33	2.10	2.30	1.93	2.16
	SD	0.90	0.61	0.48	0.65	0.58	0.27
B	$\bar{X}$	2.20	2.27	1.80	2.00	1.83	2.02
	SD	0.85	0.74	0.55	0.69	0.65	0.26
C	$\bar{X}$	2.03	2.40	2.37	2.10	2.00	2.18
	SD	0.83	0.62	0.56	0.61	0.53	0.27
D	$\bar{X}$	1.93	2.53	1.73	2.17	1.90	2.05
	SD	0.74	0.57	0.74	0.70	0.66	0.34
ผลรวม	$\bar{X}$	2.08	2.38	2.00	2.14	1.92	2.10
	SD	0.83	0.64	0.64	0.66	0.60	0.29

จากตาราง 3 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพ มีดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของความสนใจของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มที่มีต่อลักษณะกรอบภาพแต่ละแบบมีค่าใกล้เคียงกัน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสนใจที่มีต่อลักษณะกรอบภาพของนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

2. ค่าเฉลี่ยของความสนใจของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่มที่มีต่อทิศทางการลบจอภาพพบว่าทิศทางการลบจอภาพตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ มีค่าความสนใจสูงสุด รองมาคือ ทิศทางการลบจอภาพตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ ทิศทางการลบจอภาพอย่างรวดเร็ว และทิศทางการลบจอภาพตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ ตามลำดับ ส่วนทิศทางการลบจอภาพที่มีค่าความสนใจน้อยที่สุด คือ ทิศทางการลบจอภาพตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสนใจของนักเรียนที่มีต่อทิศทางการลบจอภาพแต่ละแบบไม่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองตัวประกอบที่มีการวัดซ้ำ

นำค่าเฉลี่ยของความสนใจของนักเรียนแต่ละกลุ่ม มาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองตัวประกอบที่มีการวัดซ้ำ (Two-factor Experiment with Repeated on One Factor) ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสนใจของนักเรียนที่มีต่อลักษณะ
กรอบภาพและทิศทางการลบบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แหล่งความแปรปรวน	df	MS	F
<u>Between subjects</u>			
(A) ลักษณะกรอบภาพ	3	0.93	2.22
Subject within groups	116	0.42	
<u>Within subject</u>			
(B) ทิศทางการลบบจอ	4	3.79	8.20 **
A x B	12	0.76	1.65
B x Subject within groups	464	0.46	

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 แสดงว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสนใจลักษณะกรอบภาพทั้ง 4 แบบ ไม่แตกต่างกัน แต่มีความสนใจต่อทิศทางการลบบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 5 ทิศทาง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และลักษณะกรอบภาพกับทิศทางการลบบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย

เนื่องจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสนใจต่อทิศทางการลบบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 5 ทิศทางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่

โดยใช้วิธีการทดสอบของเชฟเฟ่ (Scheffe-test) เพื่อทดสอบว่ามีค่าเฉลี่ยของคู่ใดแตกต่างกันและของคู่ใดไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อทิศทางการลบจอภาพ

ทิศทางการลบจอ	$\bar{X}$	5	3	1	4	2
		1.92	2.00	2.08	2.14	2.38
5	1.92	-	0.08	0.16	0.22	0.46**
3	2.00		-	0.08	0.14	0.38**
1	2.08			-	0.06	0.30*
4	2.14				-	0.24
2	2.38					-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 แสดงว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสนใจต่อทิศทางการลบจอตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพมากกว่าทิศทางการลบจอตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ และมากกว่าทิศทางการลบจอตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความสนใจต่อทิศทางการลบจอภาพตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพมากกว่าการลบจอภาพอย่างรวดเร็ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

๒. จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. ลักษณะกรอบภาพที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกันหรือไม่
2. ทิศทางการลบจอที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกันหรือไม่
3. ลักษณะกรอบภาพกับทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือไม่

๔. สมมติฐานการวิจัย

1. ลักษณะกรอบภาพที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกัน
2. ทิศทางการลบจอที่ต่างกันบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกัน
3. ลักษณะกรอบภาพกับทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

๕. ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก จำนวนนักเรียน 120 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โปรแกรมสำหรับแสดงกรอบภาพและทิศทางการลบจอ สร้างโดยใช้

โปรแกรม Show Partner F/X ของบริษัท Brightbill-Roberts and Company เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่แสดงลักษณะกรอบภาพ (Frame) ต่างกัน 4 ลักษณะ ได้แก่

1. ตัวอักษรล้วน ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย A)
2. ตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย B)
3. ตัวอักษรสมบูรณ์ภาพ ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย C)
4. ตัวอักษรสมบูรณ์ภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย D)

โดยแต่ละกรอบภาพจะแสดงทิศทางการลบจอเพื่อเปลี่ยนกรอบภาพ 5 แบบ ได้แก่

1. ลบอย่างรวดเร็ว (แทนด้วย 1)
2. ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมายังขอบล่างของจอภาพ (แทนด้วย 2)
3. ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ (แทนด้วย 3)
4. ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ (แทนด้วย 4)
5. ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ (แทนด้วย 5)

2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและการลบจอแบบต่าง ๆ

โดยกำหนดระดับความสนใจของนักเรียนเป็น 3 ระดับคือ สนใจมาก สนใจปานกลาง สนใจน้อย

การดำเนินการวิจัย

เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทดลองมี 60 เครื่อง การทดลองครั้งนี้จึงแบ่งนักเรียนเข้ารับการทดลอง 2 รอบ โดยให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 และนักเรียนกลุ่มที่ 2 เข้ารับการทดลองในรอบแรก นักเรียนกลุ่มที่ 3 และนักเรียนกลุ่มที่ 4 เข้ารับการทดลองในรอบที่สอง ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นัดหมายให้นักเรียนที่จับฉลากได้เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาที่ห้องคอมพิวเตอร์

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับแผ่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์พร้อมแบบสอบถามคนละ 1 ชุด

3. จัดที่นั่งให้นักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยให้แต่ละกลุ่มนั่งเรียงสลับกันไป
4. นักเรียนระบุ เพศ และระดับชั้นของตนเอง ลงในตอนบนของแบบสอบถาม
5. ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับจุดประสงค์ ประโยชน์ และสิ่งที่นักเรียนจะต้องทำในการวิจัยครั้งนี้ เสร็จแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยจากผู้วิจัย
6. ให้นักเรียน Boot เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมๆ กัน แล้วโปรแกรมจะนำเสนอเกี่ยวกับจุดประสงค์ ประโยชน์ และสิ่งที่นักเรียนต้องทำในการวิจัยครั้งนี้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทบทวนความเข้าใจ เสร็จแล้วโปรแกรมจะหยุดเพื่อให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยจากผู้วิจัย
7. เมื่อนักเรียนพร้อมแล้ว กดปุ่ม Enter โปรแกรมจะแสดงตัวอย่างภาพและทิศทางการลบบจ เพื่อให้นักเรียนทราบว่า ลักษณะภาพและทิศทางการลบบจทั้งหมดมีลักษณะและทิศทางอย่างไร จากนั้นโปรแกรมจะเตือนให้นักเรียนเตรียมตัวเข้าสู่การทดลอง
8. เมื่อนักเรียนกดปุ่ม Enter โปรแกรมจะแสดงภาพและทิศทางการลบบจแบบแรกให้นักเรียนดู แล้วโปรแกรมจะหยุดเพื่อให้นักเรียนใส่คะแนนความสนใจลงในแบบสอบถาม
9. เมื่อนักเรียนกดปุ่ม Enter อีกครั้ง โปรแกรมจะแสดงภาพและทิศทางการลบบจภาพแบบต่อไปให้นักเรียนดู แล้วปฏิบัติเหมือนข้อที่ 7 จนครบทิศทางการลบบจทั้ง 5 รูปแบบ
10. จัดให้นักเรียนกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เข้ารับการทดลองโดยดำเนินการตามขั้นตอนข้อ 1-9
11. รวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

๖ การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย เพื่อศึกษาผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบบจในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ตัวประกอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส พี ซี พลัส (SPSS/PC⁺)

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต่างกันมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายไม่แตกต่างกัน
2. ทิศทางการลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต่างกันมีผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยทิศทางการลบจอตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพได้รับความสนใจจากนักเรียนระดับชั้นนี้มากกว่าแบบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบน และมากกว่าแบบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่าทิศทางการลบจอตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพได้รับความสนใจจากนักเรียนมากกว่าการลบจอภาพแบบรวดเร็ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยพบว่า ลักษณะกรอบภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต่างกันส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในการทดลองครั้งนี้ ข้อความและภาพที่แสดงภายในกรอบภาพแต่ละแบบไม่ใช่เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักเรียน จึงไม่เป็นแรงขับที่ทำให้นักเรียนจะต้องหยุดอ่านทำความเข้าใจเนื้อหาหนาๆ จนเกิดความรู้สึกสนใจมากนัก้อยแตกต่างกันอย่างชัดเจน ประกอบกับนักเรียนในระดับนี้มีวุฒิภาวะและพัฒนาการด้านการรับรู้ในระดับสูงแล้ว จึงสามารถแปลความหมายจากการอ่านข้อความเพียงอย่างเดียวก็เข้าใจเรื่องราวได้ ดังนั้นการที่ไม่มีรูปภาพประกอบก็ไม่ก่อให้เกิดความยุ่งยากในการแปลความหมายสำหรับนักเรียนในวัยนี้ ซึ่งต่างจากเด็กเล็กๆ ที่ต้องการรูปภาพมาช่วยประกอบเพื่อสื่อความหมาย ส่วนในเรื่องของเส้นขอบล้อมรอบนั้น มีเหตุผลทำนองเดียวกับที่ วิโชค มุกดามณี (สมทรง ลิมาลัย. 2526 : 37) ได้กล่าวถึงกรอบภาพกับการรับรู้ไว้

ในเรื่องการเขียนภาพและการจัดรูปเล่มหนังสือเด็กว่า การใช้ภาพประกอบจะมีกรอบหรือไม่มีกรอบนั้นไม่มีผลต่อการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของภาพประกอบนั่นเอง

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะพบว่าลักษณะกรอบภาพแบบต่างๆ ส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มว่าลักษณะกรอบภาพที่มีตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ ได้รับความสนใจจากนักเรียนค่อนข้างสูงกว่าลักษณะกรอบภาพแบบอื่นๆ รองมาคือ ลักษณะกรอบภาพที่มีตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ และยังพบข้อสังเกตเกี่ยวกับเส้นขอบล้อมรอบภายในกรอบภาพว่า ลักษณะกรอบที่เส้นขอบล้อมรอบ ได้รับความสนใจจากนักเรียนมากกว่ากรอบภาพที่ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ

2. ทิศทางการลบบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต่างกันส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

โดยทิศทางการลบบจอภาพตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่างของจอภาพ ได้รับความสนใจจากนักเรียนมากที่สุด รองมาคือ ทิศทางการลบบจอตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทิศทางการลบบจอภาพทั้งสองทิศทางดังกล่าว สอดคล้องกับธรรมชาติและความเคยชินของนักเรียนในการกวาดสายตาขณะอ่านหนังสือที่เริ่มจากซ้ายไปขวาและเรียงลำดับจากบนลงมาล่างที่ละบรรทัด ในขณะที่ทิศทางการลบบจอภาพตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพนั้นผิดกับธรรมชาติ และความเคยชินในเรื่องทิศทางการอ่านหนังสือ จึงทำให้ได้รับความสนใจน้อยที่สุด และยังสอดคล้องกับการวิจัยที่พบว่าคนเราจะกวาดสายตาตามองโดยทั่วๆ ไปในภาพก่อน ต่อจากนั้นจึงจะมองมุมซ้ายบนเป็นลำดับแรก แล้วจึงเป็นมุมซ้ายล่าง มุมบนขวา และมุมขวาล่าง เป็นลำดับสุดท้าย

(Heinich, Molenda and Russell, 1982 : 71)

ดังนั้น หากมีการทดลองในเรื่องนี้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีวัฒนธรรมการอ่านจากขวาไปซ้าย ผลการทดลองที่ได้อาจจะแตกต่างผลการทดลองครั้งนี้ก็เป็นได้

3. ลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบบจอไม่ส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทดลองครั้งนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้คุณลักษณะกรอบภาพแบบเดียวเท่านั้น และประกอบกับลักษณะกรอบภาพเองไม่มีการเคลื่อนไหวเหมือนกับการลบจอซึ่งมีการเคลื่อนไหวที่เด่นชัดในทิศทางแนวตั้งและแนวนอน จึงทำให้นักเรียนมุ่งความสนใจไปที่การดูทิศทางลบจอมากกว่าการดูลักษณะกรอบภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ครู อาจารย์ และผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรเลือกใช้ทิศทางการลบจอตามแนวนอนจากขอบบนลงมา ขอบล่างของจอภาพ และทิศทางการลบจอตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวา เพื่อให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตเกี่ยวกับรูปแบบการลบจออย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นพื้นฐานเดิมของการลบจอภาพว่า เนื่องจากรูปแบบการลบจอภาพแบบนี้ การลบจอเป็นไปอย่างรวดเร็ว และไม่สามารถแสดงทิศทางการกวาดเพื่อลบภาพ ทำให้นักเรียนได้ทันเห็นอย่างช้าๆ เหมือนกับการลบจอแบบอื่นได้ จึงอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ได้รับความสนใจจากนักเรียนน้อย แต่ก็มีความเป็นไปได้ว่าการลบจอภาพอย่างรวดเร็ว อาจจะเหมาะสมกับบทเรียนบางรูปแบบ เช่น บทเรียนที่ควบคุมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนกด Key เมื่อต้องการเปลี่ยนกรอบภาพใหม่ ภายหลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาภายในกรอบภาพในช่วงเวลาหนึ่งเรียบร้อยแล้ว อาจจะได้ผลดีกว่าการลบจอแบบอื่นๆ ก็เป็นไปได้

2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความสนใจของผู้เรียนที่มีวัฒนธรรมการอ่านที่แตกต่างไปจากการทดลองครั้งนี้ เช่น อ่านจากขวาไปซ้าย เป็นต้น

3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ใหม่ โดยเปลี่ยนเนื้อหาภายในกรอบภาพเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาความสนใจของนักเรียนที่มีต่อทิศทางการลบจอภาพ

4. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบลักษณะกรอบภาพที่สอดคล้อง และตรงกันข้ามกับทิศทางการลบจอภาพแบบต่างๆ เพื่อศึกษาว่าการออกแบบกรอบภาพสอดคล้องกับทิศทางการลบจออย่างไร

บรรณานุกรม

- กองบรรณาธิการ. "CAI อนาคตสดใสของระบบการศึกษาไทย," ไมโครคอมพิวเตอร์. (36) : 130-141 ; กุมภาพันธ์ 2531.
- บนิษฐา ชานนท์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีทางการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13 ; 2532.
- ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล. "สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองโดยใช้โปรแกรมดารา," คอมพิวเตอร์แม่กะซิ่น. 1(4) : 94-99 ; มิถุนายน 2532.
- ทักษิณา ส่วนานนท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)," คอมพิวเตอร์รีวิว. 3(32) : 56-67 ; กันยายน 2529.
- _____. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศรุสภา, 2530.
- นงนุช วรรณนทะ. "วิชาคอมพิวเตอร์มีสอนในโรงเรียนแล้วหรือยัง," ComputerToday. ฉบับแนะนำตัว : 8-12 ; มกราคม 2534.
- นิตยา กาญจนะวรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," รวมคำแหง. 9(1) : 78-85 ; 2526.
- นิพนธ์ ศุภปรีศรี. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์. 15(78) : 24-28 ; มิถุนายน-กรกฎาคม 2531.
- _____. "รายงานวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์," ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์. 16(83) : 24-29 ; มกราคม-กุมภาพันธ์ 2532.
- _____. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," ใน คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. หน้า 19-26. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.
- บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล. "S.C.A.I. Authoring System สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คอมพิวเตอร์รีวิว. 5(38) : 65-71 ; พฤษภาคม 2530.
- บุปผชาติ ทัททิกรณ์. "คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," ใน คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. หน้า 1-10. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2532.

ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2527.

พิทักษ์ ศิลรटना. "คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน," สสวท. 14(4) : 13-16 ;

ตุลาคม-ธันวาคม 2529.

_____. "CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ส.ค.พ.ท.

คอมพิวเตอร์. 15(79) : 20 ; สิงหาคม 2531.

ยงยศ แยมพวง. โปรแกรมสร้างภาพนิ่ง อักษรวิ่ง SHOW PARTNER F/X. แยมพวงคอมพิวเตอร์ ,

ม.ป.ป.

ยีน ภู่วรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," จันทร์เกษม. (189) :

1-10 ; มีนาคม-เมษายน 2529.

_____. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," ไมโครคอมพิวเตอร์.

36 : 120-127 ; กุมภาพันธ์ 2531.

วชิราพร อัจฉริยโกศล. "เทคโนโลยีสารสนเทศ (บนจอมอนิเตอร์) กับมนุษย์," ครุศาสตร์.

46(3) : 1-8 ; มกราคม-มีนาคม 2531.

วสันต์ อติศัพท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3(8) : 17-26 ; กุมภาพันธ์-

พฤษภาคม 2530.

_____. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75-89 ; กุมภาพันธ์-

พฤษภาคม 2530.

วารินทร์ รัศมีพรหม. "คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน," จันทร์เกษม. (159) : 4-11 ;

มีนาคม-เมษายน 2524.

วิชัย บุญเจือ. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย จะไปทางไหนดี,"

วารสารคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาฯ สหประชาชาติ.

21(1) : 22-29 ; มกราคม-มีนาคม 2532.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4.

กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2530.

วิระ ไชยพานิช. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. หน้า 9-19. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2527.

สมชัย ชินะตระกูล. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," ใน คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. หน้า 29-43. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2531.

สมชาย ทยานนง. "คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน," ครูศาสตร์. 52-53 ; ตุลาคม-ธันวาคม 2526.

สมทรง อิมภักย์. การศึกษาความชอบของเด็กที่มีต่อรูปแบบของเนื้อหาภาพสำหรับเด็ก. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน," ใน สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา:คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. หน้า 40-60. กรุงเทพฯ : ครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ศิริชัย สงวนแก้ว. "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คอมพิวเตอร์วิจัย. (79) : 173-179 ; กุมภาพันธ์ 2534.

ฉวางหาญ สัตยารักษ์. โปรแกรมกราฟิก THAISHOW. กรุงเทพฯ : สารมวลชน, 2532.

อาร์เลียบ แอนด์ คอนซัลแตนท์. "มารู้จัก QUIZ กันเถอะ," ComputerToday. (1) : 40-45 ; มิถุนายน 2534.

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กราฟแมมเพรส, 2530.

อำพล สงวนศิริธรรม. "การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน : อดีตและปัจจุบัน," ComputerToday. ฉบับแนะนำตัว 16-21 ; มกราคม 2534.

- Alessi, Stephen M. and Stanly R. Trollip. Computer-Based Instruction. New Jersey : Prentice-Hall, 1985.
- Beck, John James. "An Analysis of Student Attitude Toward Computer-Assisted Instruction in Nebraska Public High School," Dissertation Abstract International. 40(6) : 3006-A. ; December, 1979.
- Bunson,stan. "CAI frame by frame," Tech Trends. 30(4) : 24-25 ; May/June, 1985.
- Franke, Robert James. "An Evaluation of a Computer-Assisted Instruction Program in Seventh-Grade Mathematic : Implications for Curriculum Planning," Dissertation Abstracts International. 48(12) : 3066-A ; June, 1988.
- Hannafin, Michael J. and Peck, Kyle L. The Design, Development and Evaluation of Instructional Software. New York : Macmillan Publishing Company, 1988.
- Hall,Keith A. "Computer-Based Education," in Encyclopedia of Education Research by Harold E. Mitrel,v.1. p.353-363. Newyork : Free Press, 1982.
- Hartley,James. "Designing Electronic Text : The Role of Print-Based Research," ERIC/ECTJ Annual Review Paper. (35)1 : 3-17 ; Spring, 1987.
- Heinich, Robert., Molenda, Michael. and Russell, James D. Instructional Media and the New Technologies of Instruction. New York : John Wiley & Son, 1982.
- Jonassen, David H. and Wallace H. Hannum. "Research-Base Principles for Designing Computer Software," Education Technology. 27(12):7-14 ; December, 1987.
- Liu, Hsi-chiu. "Computer-Assisted Instruction in teaching College Physics," Dissertation Abstracts International. 36(3) : 1411-A - 1412-A ; September, 1975.

Morrison, Gary R. And Others. "Effect of Computer Text Display,"
Educational Tectnology Research and Development. 37(4) :
53-60 ; 1989.

Neter, J. and Others. Applied Linear Statistical Model :
Regression, Analysis of Variance, and Experimental Designs.
2nd ed. Homewood : Richard D. , 1990.

Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effectiveness of Computer
Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and
the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra
Mathematics Students," Dissertation abstract international.
43(2) : 355-A ; August, 1982.

Stolurrow, Lawrence. M. "Computer-Aided Instruction," in
The Encyclopedia of Education. By Lee C. Deighton. V.2.
p.390-400. New York : Macillan & Free Press, 1971.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. 2nd ed.
Kogakusha : McGraw-Hill, 1971.

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอ

ลักษณะกรอบภาพ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

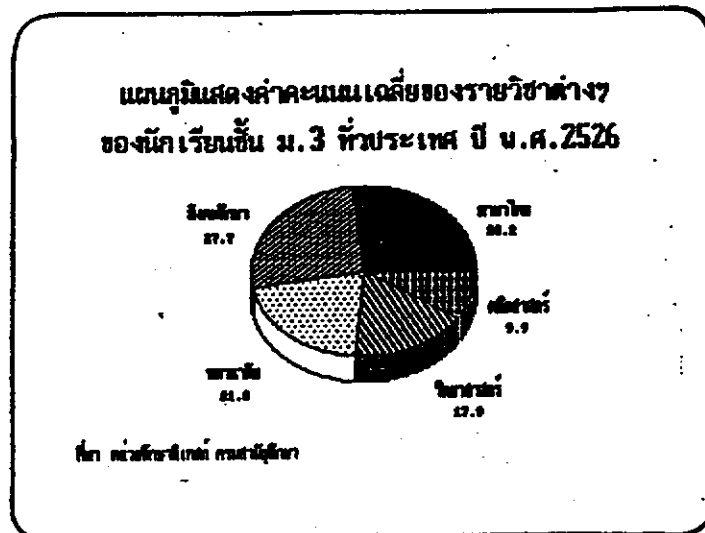
1. ตัวอักษรล้วน ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย A)

ค่าคะแนนเฉลี่ยของรายวิชาต่างๆ ของนักเรียนชั้น ม.3 ทวีปประเทศ ปี พ.ศ.2526	
รายวิชา	ค่าคะแนนเฉลี่ย
ภาษาไทย	28.2
สังคมศึกษา	27.7
นันทนาฏย	21.8
วิทยาศาสตร์	17.9
คณิตศาสตร์	9.9

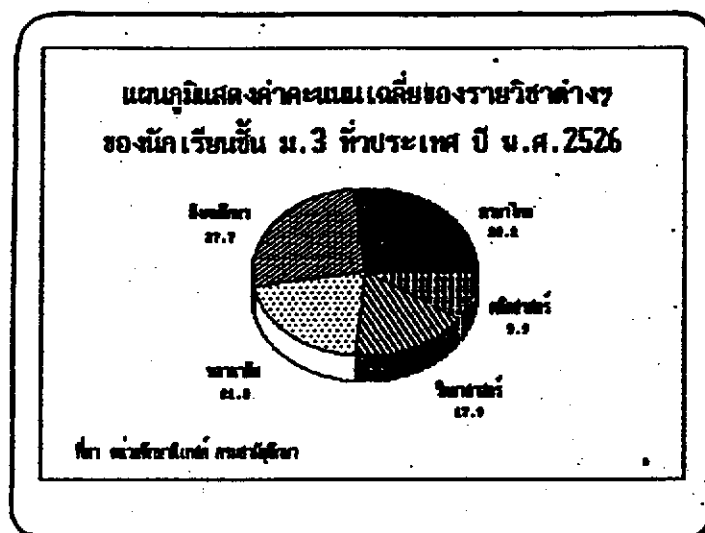
2. ตัวอักษรล้วน มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย B)

ค่าคะแนนเฉลี่ยของรายวิชาต่างๆ ของนักเรียนชั้น ม.3 ทวีปประเทศ ปี พ.ศ.2526	
รายวิชา	ค่าคะแนนเฉลี่ย
ภาษาไทย	28.2
สังคมศึกษา	27.7
นันทนาฏย	21.8
วิทยาศาสตร์	17.9
คณิตศาสตร์	9.9

3. ตัวอักษรผสมรูปภาพ ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย C)



4. ตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ (แทนด้วย D)



กรอบที่ 1

สวัสดีครับ

นักเรียน

ที่เข้ารับการทดลองทุกคน



กรอบที่ 2

การทดลองครั้งนี้

เป็นการศึกษาความสนใจของนักเรียน

ที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทาง

การลบบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กรอบที่ 3

การทดลองครั้งนี้

นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง

ก่อนอื่น ให้เราระบุ เพศ ระดับชั้น
ของตนเอง ลงในแบบสอบถามที่ได้รับ
พร้อมกับแผ่นโปรแกรมนี้

เสร็จแล้วกด Enter ได้เลย

กรอบที่ 4.1

การทดลองครั้งนี้

นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง

การทดลองครั้งนี้ไม่มีอะไรยุ่งยากเลย
นักเรียนเพียงแต่ดูกรอบภาพหนึ่งกรอบ
ซึ่งจะแสดงทิศทางการลบให้นักเรียนดู

กรอบที่ 4.2

การทดลองครั้งนี้

นักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง

๔ แบบ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่า
เขามีความสนใจต่อกรอบภาพและ
ทิศทางการลบจอแต่ละแบบนั้นเพียงใด

กรอบที่ 5

ต่อไปนี้ โปรแกรมจะแสดงตัวอย่าง
กรอบภาพและทิศทางการลบจอ

เพื่อให้ นักเรียนทราบว่ากรอบภาพ
และทิศทางการลบจอทั้งหมดมีลักษณะ
และทิศทางอย่างไร

พร้อมแล้วกด Enter ได้เลย

กรอบที่ 6

เลือกกดเลข 1-5 เพื่อดูการลบจ่อ



1 2 3 4 5 9 เลิกดู

กรอบที่ 7.1

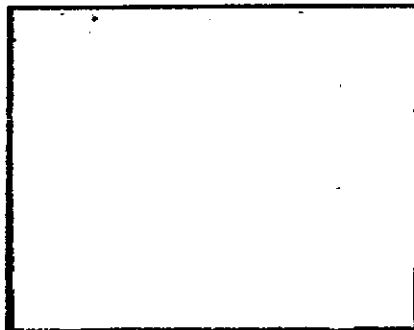
ตัวอย่างทิศทางการลบจ่อแบบที่ 1



ลบจ่ออย่างรวดเร็ว

กรอบที่ 7.2

ตัวอย่างทิศทางการลบจอแบบที่ 1



ลบจออย่างรวดเร็ว

กรอบที่ 8.1

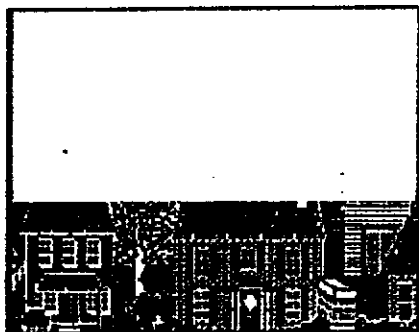
ตัวอย่างทิศทางการลบจอแบบที่ 2



ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่าง

กรอบที่ 8.2

ตัวอย่างทิศทางการลจจอแบบที่ 2



ลจตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่าง

กรอบที่ 9.1

ตัวอย่างทิศทางการลจจอแบบที่ 8



ลจตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบน

กรอบที่ 9.2

ตัวอย่างทิศทางการลบจอแบบที่ 8



ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบน

กรอบที่ 10.1

ตัวอย่างทิศทางการลบจอแบบที่ 4



ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวา

กรอบที่ 10.2

ตัวอย่างทิศทางการลบจอบแบบที่ 4



ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวา

กรอบที่ 11.1

ตัวอย่างทิศทางการลบจอบแบบที่ 5



ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้าย

กรอบที่ 11.2

ตัวอย่างทิศทางการลบจอแบบที่ 5



ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้าย

กรอบที่ 12

นักเรียนก็ได้ดูตัวอย่างกรอบภาพ
และทิศทางการลบจอครบทุกแบบแล้ว

ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยอะไร โปรด
ยกมือถามอาจารย์ผู้ควบคุมได้เลย

โปรดเลือกกดเป็น...

A	ดูตัวอย่างซ้ำ	B	เข้าสู่การทดลอง
---	---------------	---	-----------------

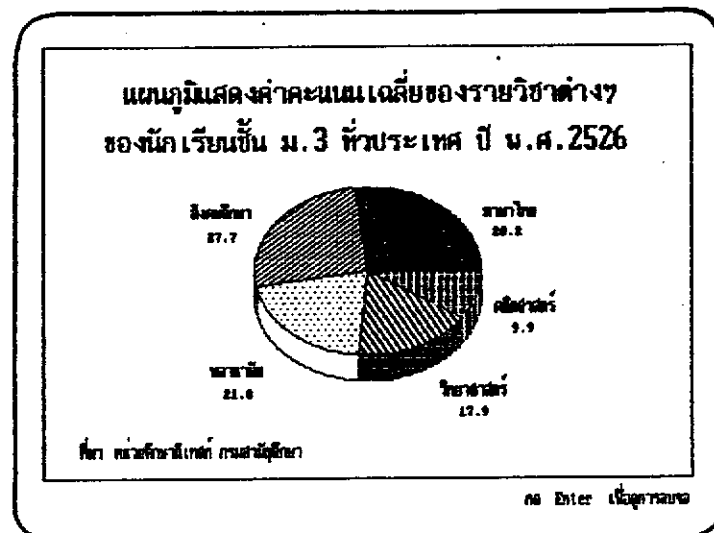
กรอบที่ 13

ต่อไปนี้จะเริ่มการทดลองแล้ว
ให้นักเรียนตั้งใจดูกรอบภาพและทิศทางการ
การลบจอ แล้วทำเครื่องหมาย x
ลงในช่องความคิดเห็นในแบบสอบถาม
ที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

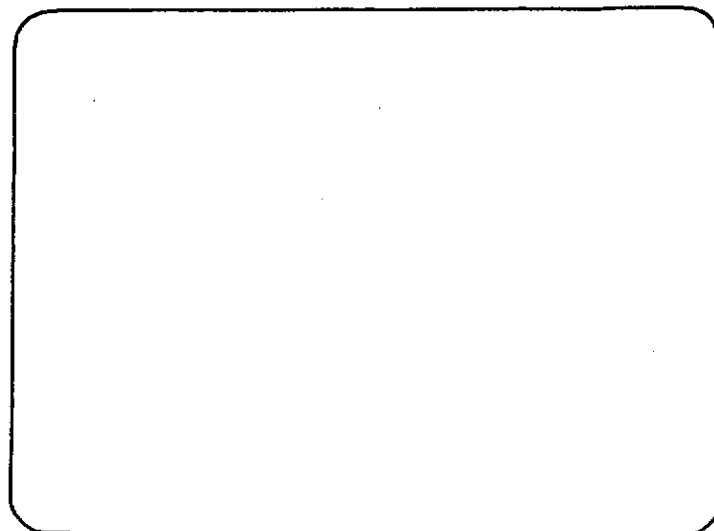
กรอบที่ 14

ทิศทางการลบจอแบบที่ 1
ลบจออย่างรวดเร็ว

กรอบที่ 15.1



กรอบที่ 15.2



กรอบที่ 16

การลบจอที่ผ่านไปแล้วนั้น คือ...

ทิศทางการลบจอแบบที่ 1

ลบจออย่างรวดเร็ว

โปรดเลือกกดเป็น...

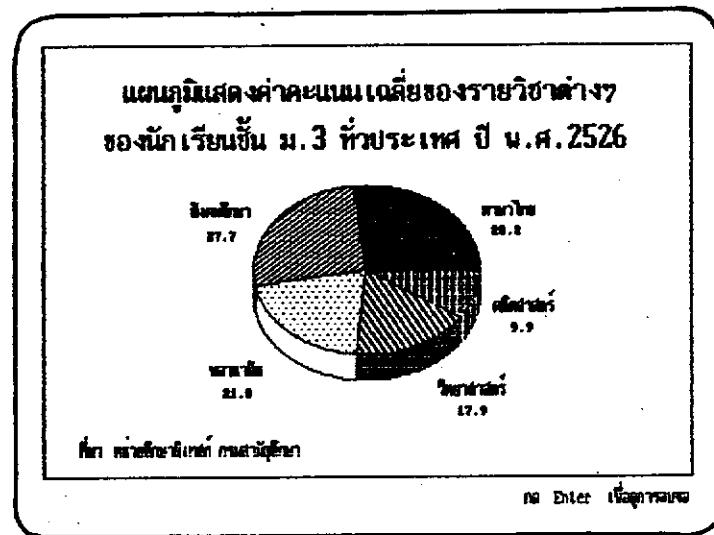
Page Up	ดูภาพซ้ำ	Page Down	ดูภาพต่อไป
------------	----------	--------------	------------

กรอบที่ 17

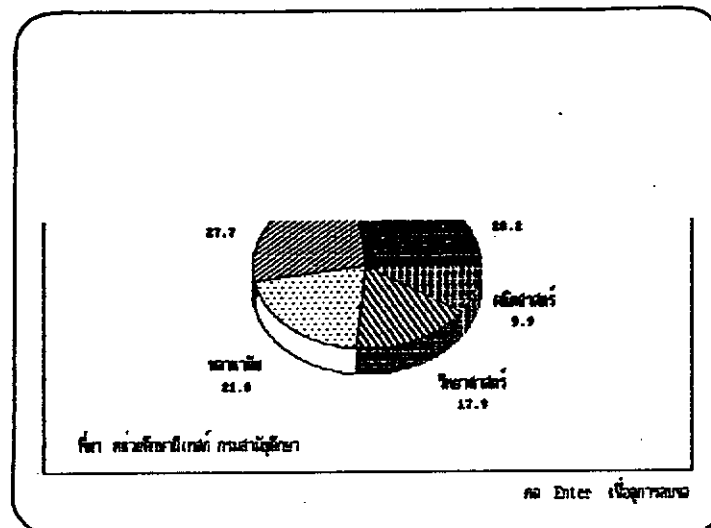
ทิศทางการลบจอแบบที่ 2

ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่าง

กรอบที่ 18.1



กรอบที่ 18.2



กรอบที่ 19

การลบจอที่ผ่านไปแล้วนั้น คือ...

ทิศทางการลบจอแบบที่ 2

ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่าง

โปรดเลือกกดแป้น...

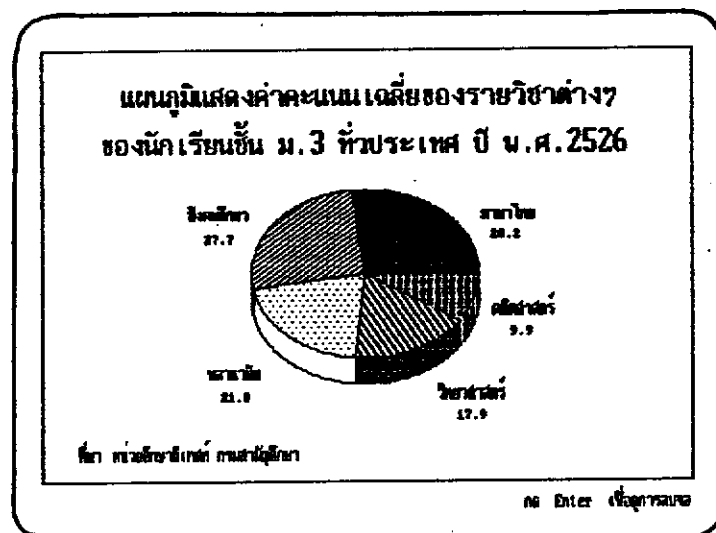
Page Up	รูปภาพชี้ไว้	Page Down	รูปภาพต่อไป
------------	--------------	--------------	-------------

กรอบที่ 20

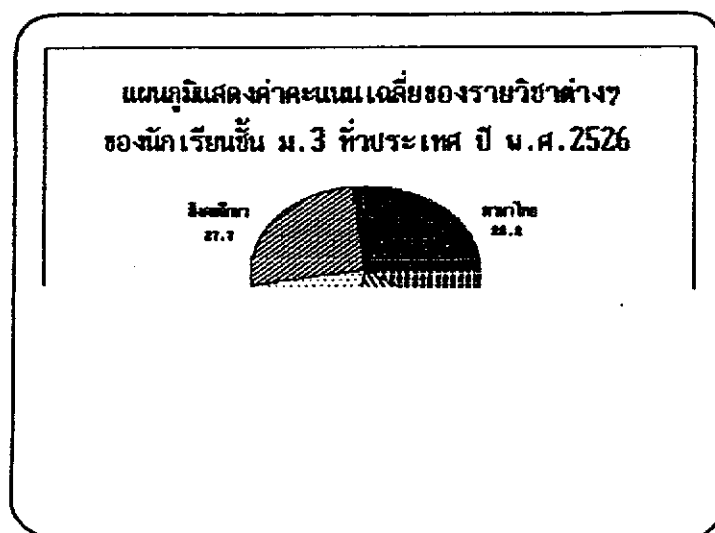
ทิศทางการลบจอแบบที่ 3

ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบน

กรอบที่ 21.1



กรอบที่ 21.2



กรอบที่ 22

การลบจอก็ผ่านไปเฉยๆ นั่น คือ...

ทิศทางการลบจอบนที่ 8

ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบน

โปรดเลือกกดแป้น...

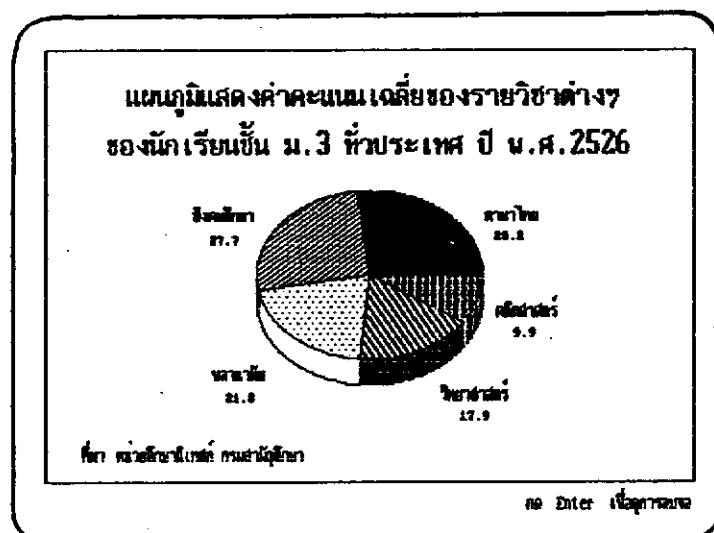
Page Up	ดูภาพซ้ำ	Page Down	ดูภาพต่อไป
------------	----------	--------------	------------

กรอบที่ 23

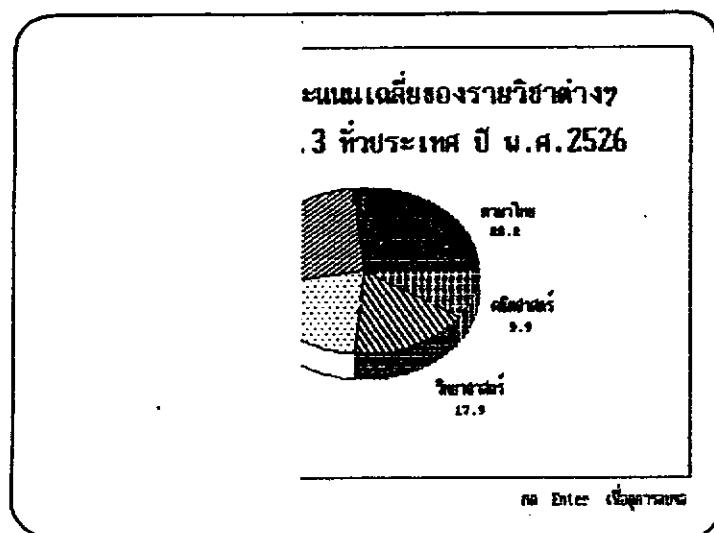
ทิศทางการลบจอบนที่ 4

ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวา

กรอบที่ 24.1



กรอบที่ 24.2



กรอบที่ 25

การลบจอที่ผ่านไปแล้วนั้น คือ...

ทิศทางการลบจอแบบที่ 4

ลบตามแนวตั้งจากขอบซ้ายไปขอบขวา

โปรดเลือกกดแป้น...

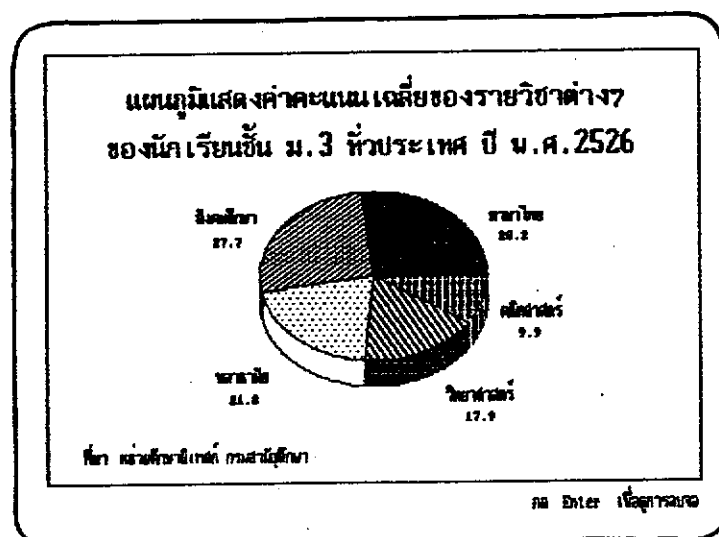
Page Up	รูปภาพซ้าย	Page Down	รูปภาพต่อไป
------------	------------	--------------	-------------

กรอบที่ 26

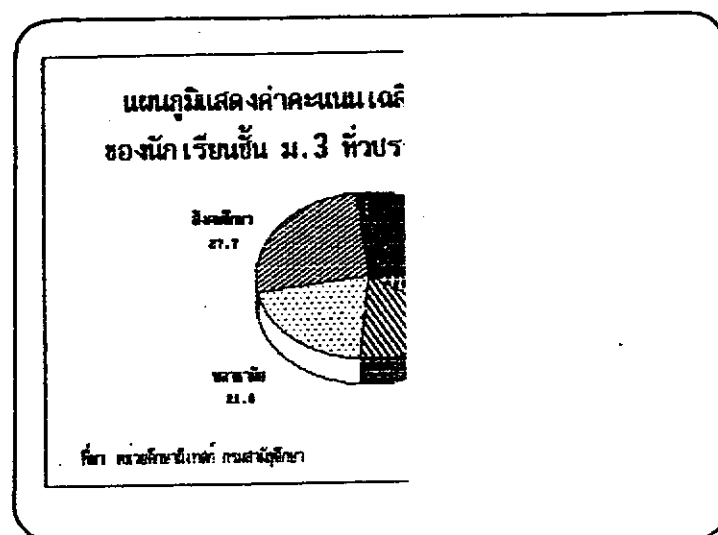
ทิศทางการลบจอแบบที่ 5

ลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้าย

กรอบที่ 27.1



กรอบที่ 27.2



กรอบที่ 28

การลบบอที่ผ่านไปแล้วยัน คือ...

ทิศทางการลบบอแบบที่ 5

ลบบอตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้าย

โปรดเลือกกดเป็น...

Page Up	ดูภาพชี้ไว้	Page Down	ดูภาพต่อไป
------------	-------------	--------------	------------

กรอบที่ 29

จบการทดลองแล้ว

โปรดเลือกกดเป็นตัวอักษร...

- ☐ A เริ่มต้นโปรแกรม
- ☐ B ดูทิศทางการลบบอ
- ☐ C ออกจากโปรแกรม

กรอบที่ 30.1

ขอขอบคุณ นักเรียนทุก

กรอบที่ 30.2

คนที่ให้ความร่วมมือใน

กรอบที่ 30.3

การตอบแบบสอบถาม

กรอบที่ 31



สวัสดี

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

กลุ่มทดลอง A

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ระดับชั้น ☐ ม.4/.... ☐ ม.5/.... ☐ ม.6/....

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้เป็นการศึกษาความสนใจของนักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

นักเรียนจะได้ดูกรอบภาพในจอคอมพิวเตอร์หนึ่งกรอบ ซึ่งจะแสดงทิศทางการลบบจอให้นักเรียนดู 5 แบบ แล้วให้พิจารณาว่านักเรียนมีความสนใจต่อลักษณะภาพและทิศทางการลบบจอที่ดูผ่านไปแต่ละแบบนั้นเพียงใด ซึ่งอาจจะ "สนใจมาก" "สนใจปานกลาง" หรือ "สนใจน้อย" โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องความคิดเห็นของตารางแบบสอบถามที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

กรอบภาพและ ทิศทางการลบบจอ	ความคิดเห็น		
	สนใจมาก	ปานกลาง	สนใจน้อย
1			
2			
3			
4			
5			

ช่องนี้
เฉพาะผู้วิจัย

[]

[]

[]

[]

[]

กลุ่มทดลอง B

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ระดับชั้น ☐ ม.4/.... ☐ ม.5/.... ☐ ม.6/....

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้เป็นการศึกษาความสนใจของนักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

นักเรียนจะได้ดูกรอบภาพในจอคอมพิวเตอร์หนึ่งกรอบ ซึ่งจะแสดงทิศทางการลบบจอให้นักเรียนดู 5 แบบ แล้วให้พิจารณาว่านักเรียนมีความสนใจต่อลักษณะภาพและทิศทางการลบบจอที่ดูผ่านไปแต่ละแบบนั้นเพียงใด ซึ่งอาจจะ "สนใจมาก" "สนใจปานกลาง" หรือ "สนใจน้อย" โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องความคิดเห็นของตารางแบบสอบถามที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

กรอบภาพและ ทิศทางการลบบจอ	ความคิดเห็น		
	สนใจมาก	ปานกลาง	สนใจน้อย
2			
3			
4			
5			
1			

ช่องนี้
เฉพาะผู้วิจัย

[]

[]

[]

[]

[]

กลุ่มทดลอง C

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ระดับชั้น ☐ ม.4/.... ☐ ม.5/.... ☐ ม.6/....

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้เป็นการศึกษาความสนใจของนักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลจจในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

นักเรียนจะได้ดูกรอบภาพในจอคอมพิวเตอร์หนึ่งกรอบ ซึ่งจะแสดงทิศทางการลจจให้นักเรียนดู 5 แบบ แล้วให้พิจารณาว่านักเรียนมีความสนใจต่อลักษณะภาพและทิศทางการลจจที่ดูผ่านไปแต่ละแบบนั้นเพียงใด ซึ่งอาจจะ "สนใจมาก" "สนใจปานกลาง" หรือ "สนใจน้อย" โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องความคิดเห็นของตารางแบบสอบถามที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

กรอบภาพและ ทิศทางการลจจ	ความคิดเห็น		
	สนใจมาก	ปานกลาง	สนใจน้อย
3			
4			
5			
1			
2			

ช่องนี้
เฉพาะผู้วิจัย

[]

[]

[]

[]

[]

กลุ่มทดลอง D

1. เพศ [] ชาย [] หญิง
2. ระดับชั้น [] ม.4/.... [] ม.5/.... [] ม.6/....

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้เป็นการศึกษาความสนใจของนักเรียนที่มีต่อลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

นักเรียนจะได้ดูกรอบภาพในจอคอมพิวเตอร์หนึ่งกรอบ ซึ่งจะแสดงทิศทางการลบจอให้นักเรียนดู 5 แบบ แล้วให้พิจารณาว่านักเรียนมีความสนใจต่อลักษณะภาพและทิศทางการลบจอที่ดูผ่านไปแต่ละแบบนั้นเพียงใด ซึ่งอาจจะ "สนใจมาก" "สนใจปานกลาง" หรือ "สนใจน้อย" โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องความคิดเห็นของตารางแบบสอบถามที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

กรอบภาพและ ทิศทางการลบจอ	ความคิดเห็น		
	สนใจมาก	ปานกลาง	สนใจน้อย
4			
5			
1			
2			
3			

ช่องนี้
เฉพาะผู้วิจัย

[]

[]

[]

[]

[]

บรรณานุกรม

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายพิพัฒน์ สิทธิศักดิ์
เกิดวันที่	8 ตุลาคม พ.ศ. 2504
สถานที่เกิด	อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านพักวิทยาลัยเกษตรกรรมพิจิตร อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร 66140
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยเกษตรกรรมพิจิตร กองวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2523	มัธยมศึกษาตอนปลาย (แผนกศิลป์-คณิตศาสตร์) จากโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2527	กศ.บ. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก
พ.ศ. 2535	กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มีต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

บทคัดย่อ

ของ

พิพิธ ลิทธิศักดิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มกราคม 2535

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบ
จอภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 120 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น
แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แต่ละกลุ่มจะได้ดู
โปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงลักษณะกรอบภาพแบบใดแบบหนึ่งใน 4 แบบ (ตัวอักษรส่วน
ไม่มีเส้นขอบล้อมรอบ, ตัวอักษรส่วน มีเส้นขอบล้อมรอบ, ตัวอักษรผสมรูปภาพ ไม่มีเส้นขอบ
ล้อมรอบ และตัวอักษรผสมรูปภาพ มีเส้นขอบล้อมรอบ) และในแต่ละโปรแกรมจะแสดง
ทิศทางการลบจอ 5 แบบ (ลบอย่างรวดเร็ว, ลบตามแนวนอนจากขอบบนลงมาขอบล่าง
ของจอภาพ, ลบตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบนของจอภาพ, ลบตามแนวตั้งจากขอบ
ซ้ายไปขอบขวาของจอภาพ และลบตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้ายของจอภาพ)

เมื่อนักเรียนได้ดูโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แสดงลักษณะกรอบภาพ และ
ทิศทางการลบจอภาพแต่ละแบบแล้ว นักเรียนจะต้องใส่คะแนนความสนใจลงในแบบสอบถาม
แล้วจึงดูกรอบภาพถัดไป

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองตัวประกอบที่มีการวัดซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า

1. ลักษณะกรอบภาพที่แตกต่างกันส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนไม่แตกต่างกัน
2. ทิศทางการลบจอภาพที่แตกต่างกันส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนมีความสนใจต่อทิศทางการลบจอภาพตามแนวนอนจาก
ขอบบนลงมาขอบล่างมากกว่าตามแนวนอนจากขอบล่างขึ้นไปขอบบน และมากกว่าการลบจอ
ตามแนวตั้งจากขอบขวาไปขอบซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยัง
พบว่า นักเรียนมีความสนใจต่อทิศทางการลบจอภาพตามแนวนอนจากบนลงล่างมากกว่าการ
ลบจออย่างรวดเร็ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ลักษณะกรอบภาพและทิศทางการลบจอภาพไม่ส่งผลร่วมกันต่อความสนใจของ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

THE EFFECT OF COMPUTER FRAME DESIGN AND SCREEN CLEARING DIRECTION
IN COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION UPON THE INTEREST OF
UPPER MATHAYOM SUKSA STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
PIPIT SITTHISAK

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

January 1992

The purpose of this research was to study the effect of computer frame design and screen clearing direction in Computer Assisted Instruction upon the level of interest of upper Mathayom Suksa students.

One hundred and twenty students participated in this study were selected from upper Mathayom Suksa students in Phitsanuloke Phitayakom School in Phitsanuloke province using the Stratified random sampling method. They were then randomly assigned into four groups, 30 each. Each group was asked to view one of the four computer frame designs (unbordered text-only, bordered text-only, unbordered text-and-picture, and bordered text-and-picture) with five screen clearing directions (conventional screen clearing, horizontal wipe-down, horizontal wipe-up, vertical wipe-right, and vertical wipe-left). After viewing each frame, they rated their level of interest in the rating form accordingly.

The results from the analysis of variance were as follows:

1. There was no significant difference on the level of interest of the students with regard to the computer screen designs.

2. There was a significant difference on the level of interest of the students at .01 level with regard to the type of screen clearing directions. That is the students were more interested in the horizontal wipe-down than the horizontal wipe-up and than the vertical wipe-left directions at .01 level.

Furthermore, the students were more interested in the horizontal wide-down direction than the conventional screen clearing at .05 level.

3. There was no interaction between the computer frame designs and the screen clearing directions.