

๑๗๑.๓๙๕๕๒๖

๒๖๒๒๓

๒.๓

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้

ปริญญาโท

ของ

ปิยะวัฒน์ หวังอารี

๑๑ ก.ย. ๒๕๓๔

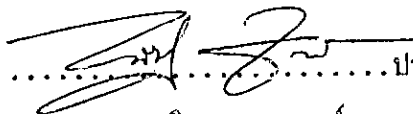
เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

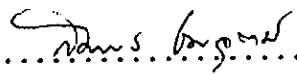
ธันวาคม ๒๕๓๓

ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

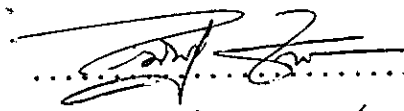
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาหาปริญญาโทฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก เทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้

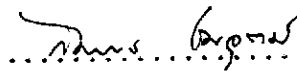
คณะกรรมการควบคุม



.....ประธาน
(ดร. ณิชชฎา ชานนท์)


.....กรรมการ
(ผศ. สมพร ช่มอุฒม์)

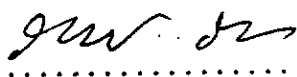
คณะกรรมการสอบ


.....ประธาน
(ดร. ณิชชฎา ชานนท์)


.....กรรมการ
(ผศ. สมพร ช่มอุฒม์)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อ. สมหวัง คู่วีตะนะ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศ. ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่ 11 เดือน ... ตุลาคม ... พ.ศ. 2533

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร. ทิฆุรฐา
ชานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพร ช่มอุตม์ ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาโท
ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นอย่างมากในการให้ความรู้ ข้อเสนอแนะ การปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งให้
กำลังใจจนสามารถทำให้ปริญญาโทฉบับนี้ เสร็จสมบูรณ์ลงได้ และอาจารย์สมหวัง คุรุรัตนะ
ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาโท และได้ให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อ
งานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะอาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์
ประสาทวิชา และให้กำลังใจแก่ลูกศิษย์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณอาจารย์อารี มงคลนิษฐารักษ์ คณะอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา
ที่ช่วยให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณอาจารย์วิจิตร ชะโลปถัมภ์ อาจารย์ประภาพร ยิ่งวิเศษ อาจารย์สุภชัย
อำนวยการสมบัดิ และอาจารย์สมศรี นิกัษทอง ที่ให้ความร่วมมือในการสร้างเครื่องมือและทดลอง
เครื่องมือ

ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา พี่ ๆ และครูบาอาจารย์ ที่ให้แสงสว่างนำทาง
ชีวิต

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณสุขสันต์ จ้อยเจริญ คุณรัฐกรณ์ คิดการ และเพื่อนนิสิตปริญญาโท
สาขาเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ตลอดมา

ปิยะวัฒน์ หวังอารี

19 ธันวาคม 2533

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	7
ประเภทของคอมพิวเตอร์	7
องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์	8
ภาษาคอมพิวเตอร์	9
ภาษาเบสิก	10
คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน	12
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
รูปแบบของวิธีการสอน	18
วิธีการสอนแบบค้นพบ	20
วิธีการสอนแบบบอกให้รู้	23
งานวิจัยเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ..	26
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial	29
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30
การออกแบบบทเรียน Tutorial	35
รูปแบบของบทเรียน Tutorial ที่ใช้ในการวิจัย	45

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	52
กลุ่มตัวอย่าง	52
การดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง	52
แบบแผนการวิจัย	53
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	53
วิธีดำเนินการทดลอง	55
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	56
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน	57
ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน	58
ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน	59
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบสองทาง	61
สรุปผลการวิจัย	65
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	66
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	66
สมมติฐานการวิจัย	66
ขอบเขตของการวิจัย	67
การวิเคราะห์ข้อมูล	67
สรุปผลการวิจัย	67
อภิปรายผลการวิจัย	68
ข้อเสนอแนะ	71
บรรณานุกรม	73
ภาคผนวก	79
ประวัติย่อของผู้วิจัย	149

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	การจำแนกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	53
2	คุณภาพของแบบทดสอบ	55
3	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียน จำแนกตามวิธีการสอนและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ..	57
4	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน	58
5	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียน จำแนกตามวิธีการสอนและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ..	60
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบสองทางของคะแนนจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ..	61
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงที่เรียนด้วยวิธีการสอนต่างชนิดกัน ...	62
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำที่เรียนด้วยวิธีการสอนต่างชนิดกัน ...	63
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ ...	63
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ...	64
11	แสดงค่า p และค่า r ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบ	148

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 โครงสร้างและลำดับการสอนเฉพาะราย (Tutorial)	36
2 รูปแบบในการพัฒนาบทเรียน Tutorial ที่นำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอน แบบค้นพบ	48
3 รูปแบบในการพัฒนาบทเรียน Tutorial ที่นำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอน แบบบอกให้รู้	50

บทนำ

คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนมากขึ้น ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานต่างๆ ของมนุษย์มากมายหลายด้านและผลจากการนำคอมพิวเตอร์มาใช้นี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในระบบงาน และวิธีดำเนินการในสาขาต่าง ๆ เกือบทุกสาขาไม่ว่าจะเป็นสาขาวิทยาศาสตร์ การแพทย์ การทหาร ธุรกิจการค้า การธนาคาร การอุตสาหกรรม รวมทั้งการศึกษาด้วย จนอาจกล่าวได้ว่ายุคนี้เป็นยุคของคอมพิวเตอร์อย่างแท้จริง

เมื่อประมาณสิบปีที่แล้วคอมพิวเตอร์มีขนาดใหญ่โตมาก ประสิทธิภาพยังไม่ค่อยดีและยังมีราคาค่อนข้างสูง จึงทำให้มีการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในงานที่มีความสำคัญ ๆ หรือในงานที่มีความจำเป็นเท่านั้น คอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนามาเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูงมาก เราสามารถนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเก็บข้อมูล คำนวณ ใช้ในด้านบริการด้านต่าง ๆ ช่วยในการเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจในด้านธุรกิจ ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถทำหน้าที่ของมันได้อย่างดีเยี่ยมและราคาคอมพิวเตอร์ก็ถูกลงจนบุคคลทั่วไปสามารถหาซื้อมาใช้เพื่อทำงานส่วนตัวได้ ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในบ้านทั่วไปที่เราเรียกกันว่า ไมโครคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีขนาดที่ข้อมเยาแต่มีประสิทธิภาพที่ดีทำงานได้หลายอย่างตั้งแต่งานธุรกิจ จนถึงเล่นเกมส์

การที่เราสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำตามที่เราต้องการได้นั้น เราต้องรู้จักภาษาที่ใช้สั่งให้เครื่องทำงานซึ่งมีอยู่มากมายหลายภาษา เช่น เบสิก โคบอล ฟอรัแทรน เป็นต้น แต่ละภาษาก็มีข้อดีแตกต่างกันไปเพื่อความเหมาะสมของงานแต่ละด้าน จึงมีความจำเป็นที่ผู้ต้องการใช้คอมพิวเตอร์ต้องมีความรู้ในภาษาของคอมพิวเตอร์เพื่อสามารถนำมาใช้ควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการ (Wattanawaha and others. 1986 : 27) ได้เปิดการสอนคอมพิวเตอร์ขึ้นทั้งในระดับมัธยมศึกษาและระดับอาชีวศึกษา ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้เลือกภาษาเบสิกเป็นภาษาเริ่มต้นในการเรียน ปัจจุบันการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาทำการสอนเป็นกลุ่ม ๆ โดยครูจะเป็นผู้อธิบายหลักการต่าง ๆ และให้นักเรียนลองปฏิบัติกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ปัญหาที่ตามมาคือนักเรียนเรียนตามไม่ทันเพราะไปกดแป้นอื่นเล่นจนตามไม่ทันที่ครูสอน จึงทำให้เป็น

ภาระของครูที่ต้องสอนซ้ำหรืออธิบาย เริ่มต้นใหม่ทำให้เสียเวลาและงบประมาณ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าน่าจะได้นำวิชาคอมพิวเตอร์มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อช่วยทำให้การสอนวิชาคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะสามารถศึกษาด้วยตนเอง เรียนได้มากหรือน้อย เร็วหรือช้า ตามความสามารถของเขาจะอำนวยให้ ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อสองทางและเป็นสื่อที่ผู้เรียนมีส่วนในการลงมือกระทำกิจกรรมร่วมกับคอมพิวเตอร์เป็นรายบุคคล

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนหรือที่เราเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชาแบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ทมิษฐา ชานนท์. 2532 : 8) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) กล่าวคือ มีลักษณะเป็นข้อความในกรอบ แล้วมีคำถามท้ายกรอบ ผู้เรียนตอบคำถามคอมพิวเตอร์จะตรวจและวิเคราะห์คำตอบ แล้วตัดสินใจเลือกกรอบอื่น ๆ ออกมาให้ผู้เรียนได้เรียนต่อไปตามความเหมาะสม (นิตยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80)

วีระ ไทพนานิช (2527 : 11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ CAI ดังต่อไปนี้
ใช้เป็นเครื่องช่วยสอนแก่บุคคล นักเรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ นักเรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวกโดยไม่ต้องมีใครบังคับ นักเรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเองและนักเรียนสามารถเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อขาดชั้นเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนโดยอัตโนมัติ นักเรียนได้เรียนแบบ Active Learning

จากที่กล่าวมาแล้วแสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นไม่ได้อยู่ที่ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่อยู่ที่การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนที่จะควบคุมให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งที่ต้องการ โดยที่คอมพิวเตอร์นั้นเป็นเพียงส่วนในการถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน คลาร์ค (Clark. 1983 :

445 - 459) ได้กล่าวว่า สื่อไม่ได้มีอิทธิพลต่อการเรียนโดยตรง สื่อเปรียบเสมือนสะพานที่นำความรู้ไปส่งผู้เรียน แม้ว่าการเลือกใช้สื่ออาจส่งผลต่อการถ่ายทอดเนื้อหาที่สอน แต่เนื้อหาตลอดจนวิธีการในสื่อตนเองที่จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังนั้นผู้ผลิตบทเรียนจึงควรให้ความสนใจในการเลือกวิธีการเสนอเนื้อหาในบทเรียนหรือวิธีสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน จุดมุ่งหมายของบทเรียน ตลอดจนลักษณะเนื้อหาเป็นสำคัญ

วิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้เริ่มเมื่ออยู่ 2 ลักษณะคือ 1. เป็นการสอนที่ครูบอกให้ทั้งหลักเกณฑ์และผลลัพธ์ โดยที่ครูทำให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่างและให้ผู้เรียนทำตามตัวอย่างนั้น ซึ่งเรียกว่า วิธีสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Teaching) 2. เป็นการสอนที่ครูบอกแนวทางแก้ปัญหาให้หรือไม่บอกหลักเกณฑ์ แต่บอกผลลัพธ์หรือการไม่บอกทั้งหลักเกณฑ์และผลลัพธ์ ให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาคำตอบ หาหลักเกณฑ์เองซึ่งเรียกว่า วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Teaching) (พรหมิ ชูทิศ. 2522 : 167 ; อ้างอิงมาจาก Wittrock. 1963) จะเห็นได้ว่าวิธีสอนทั้งสองวิธีมีลักษณะการสอนที่แตกต่างกัน ซึ่งบรูเนอร์ (Bruner) เห็นว่าวิธีสอนเพื่อแก้ปัญหาสมควรใช้วิธีสอนแบบค้นพบ เพราะเป็นการสอนให้มีส่วนร่วมในกระบวนการต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ใช่การท่องจำ แต่สอนเพื่อจะช่วยให้คิดอย่างมีเหตุผล ให้ได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ ส่วนออสซูเบล (Ausubel) เห็นว่าวิธีสอนเพื่อแก้ปัญหานั้นควรใช้วิธีสอนแบบบอกให้รู้ เพราะการจะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้น คงจะต้องให้ทั้งหลักการ และวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้เด็กสามารถนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาได้ (พรหมิ ชูทิศ. 2522 : 170) ยังไม่มีงานวิจัยยืนยันว่าวิธีการใดใช้สอนการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากันแน่ชัด แต่ได้มีการกล่าวถึงว่าควรจะได้มีการจัดวิธีสอนให้เหมาะสมกับความแตกต่างทางด้านสติปัญญาหรือความสามารถทางสมองของผู้เรียน เพราะ ความแตกต่างทางด้านสติปัญญา เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการศึกษาเล่าเรียนของเด็กเป็นอย่างมาก (จิตรา วสุวานิช. 2518 : 14)

การออกแบบการสอนนอกจากจะต้องคำนึงถึงวิธีการสอนแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความแตกต่างทางด้านสติปัญญาด้วย เพราะเด็กแต่ละคนมีความสามารถทางสติปัญญาแตกต่างกันไป การเรียนเนื้อหาเดียวกันโดยใช้วิธีการเดียวกัน นักเรียนอาจจะสามารถรับความรู้ได้แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับนัก เรียนแต่ละคนไปว่าจะสามารถรับความรู้ได้มากน้อยแค่ไหนด้วยวิธีการอย่างไร ในการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกัน ได้มีงานวิจัยของปรีดี สุกินชัย (2529 : 2) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ โดยนัก เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านัก เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยมีแนวความคิดว่าควรนำเอาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์เข้ามา เป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่ง เพื่อศึกษาหาวิธีการสอนว่าวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบอก ให้รู้ วิธีการใดเหมาะสมกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ต่ำอย่างไร ซึ่งผลการวิจัย ครั้งนี้จะ เป็นประโยชน์ ในการเลือกวิธีการสอน ให้เหมาะสมกับบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและถ้าวิธีการ สอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนมีความสัมพันธ์กันจริงการวิจัยครั้งนี้ก็จะ เป็นแนวทาง ในการ เลือกวิธีการสอน ให้เหมาะสมกับความแตกต่างทางด้านสติปัญญาและสามารถ ใช้แก้ปัญหาให้นัก เรียน เรียน ไม่ทัน ได้ด้วย

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้สอน หรือผู้เขียนโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน แต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกัน
2. เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

สมมติฐานการวิจัย

1. นัก เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง เรียนจากวิธีการสอนแบบค้นพบ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่านัก เรียนที่ เรียนจากวิธีการสอนแบบบอก ให้รู้
2. นัก เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ เรียนจากวิธีการสอนแบบบอก ให้รู้ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่านัก เรียนที่ เรียนจากวิธีการสอนแบบค้นพบ
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์กับวิธีการสอนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนัก เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน

สุวรรณสุทธารามวิทยา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 โดยผู้เรียนไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกมาก่อน

2. ตัวแปรในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1.1 วิธีสอนแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

2.1.1.1 วิธีสอนแบบค้นพบ

2.1.1.2 วิธีสอนแบบบอกให้รู้

2.1.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

2.1.2.2 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง

2.1.2.3 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาที่เสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ เนื้อหาเรื่องคำสั่งในภาษาเบสิก โดยตัดแปลงจากหนังสือเรียนภาษาเบสิก/เบสิกขั้นสูง สำหรับเครื่อง IBM PC ของ นีรศักดิ์ ศรีกังวาล (2532)

4. รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้รูปแบบการสร้างบทเรียนแบบ Tutorial

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนการสอน
2. วิธีการสอนแบบค้นพบ หมายถึง วิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์ โดยผู้เรียนได้รับการแนะนำจากบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างมีขอบเขตจำกัด
3. วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ หมายถึง วิธีสอนที่บทเรียนคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาที่จะเรียนทั้งหมดให้กับผู้เรียน โดยให้ทั้งหลักเกณฑ์และการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความจำ และความเข้าใจ หลังจากการเรียนเนื้อหาวิชาจากบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง หมายถึง กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ จากผลสอบประจำภาคปลาย ปีการศึกษา 2532 อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 ขึ้นไป

6. ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากผลสอบประจำภาคปลาย ปีการศึกษา 2532 อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 ลงมา

7. ปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การวิเคราะห์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัวคือ วิธีการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีผลกระทบซึ่งกันและกันหรือไม่ อย่างไร และเป็นไปในทิศทางใด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาที่เสนอในบทนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ซึ่งจะครอบคลุมถึงประเภท องค์ประกอบและภาษาของคอมพิวเตอร์
2. คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนโดยเน้นในเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยจะกล่าวถึงประเภทของบทเรียน ลักษณะของบทเรียน ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. รูปแบบวิธีการสอน โดยจะกล่าวถึงวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้คือ ความหมาย รูปแบบ ข้อดีข้อเสีย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้
4. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไป การออกแบบบทเรียน tutorial และรูปแบบของบทเรียน tutorial ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องคำนวณชนิดหนึ่ง ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานในการทำงาน สามารถคำนวณข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง เข้าใจคำสั่งซึ่งเป็นสัญลักษณ์ในลักษณะต่าง ๆ (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 11)

ประเภทของคอมพิวเตอร์

ศิวนร เหล่าเมือง (2529 : 67-68) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ตามขนาดได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยอุปกรณ์การทำงาน ภายในเครื่องจำนวนมาก มีระบบการทำงานที่เร็วที่สุด และมีความจำมากที่สุด ซูเปอร์คอมพิวเตอร์จึงเหมาะกับงานที่มีการคำนวณซับซ้อน ต้องการความรวดเร็วสูง และมีจำนวนข้อมูลมาก ๆ ดังนั้นราคาเครื่องจึงแพงที่สุด ตัวอย่างเครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เช่น ไชเบอร์ 205 เป็นต้น

2. เมนเฟรม (Mainframe) หรือเรียกว่าคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่รองจากเครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ มีส่วนประกอบภายในเครื่องน้อยกว่าซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ตลอดจนมีประสิทธิภาพในการทำงานน้อยกว่า เครื่องเมนเฟรมเหมาะกับการทางด้านธุรกิจ งานด้านสถิติ และราคาเครื่องแพง แต่ถูกกว่าซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเครื่องเมนเฟรม เช่น ไอบีเอ็ม 3000 เป็นต้น

3. มินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดกลาง มีขนาดเล็กกว่าเมนเฟรม และซูเปอร์คอมพิวเตอร์ มีระบบการทำงานภายในเครื่องเหมือนกับเมนเฟรม แต่มีความเร็วในการทำงานน้อยกว่า และมีหน่วยความจำน้อยกว่า นอกจากนี้ อุปกรณ์ที่เป็นชิ้นส่วนภายในเครื่องก็มีจำนวนน้อยกว่า มินิคอมพิวเตอร์เหมาะกับการทางด้านธุรกิจ และวิศวกรรม เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เพราะราคาเครื่องถูกกว่าเครื่องเมนเฟรม ตัวอย่างเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ เช่น ไอบีเอ็ม 38 เป็นต้น

4. ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กกระทัดรัด จัดเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุด เคลื่อนย้ายได้สะดวก ประสิทธิภาพในการทำงานน้อยกว่า มินิคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นด้านความเร็วหรือความจำ เป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากการสั่งให้ไมโครคอมพิวเตอร์ทำงานนั้น ทำได้ง่ายและสะดวกมาก ภายในเครื่องไมโครโปรเซสเซอร์ เป็นส่วนประมวลผลกลาง ไมโครคอมพิวเตอร์สามารถใช้ในทางด้านวิทยาศาสตร์ และงานด้านธุรกิจอื่น ๆ

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

ระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ไม่ว่าจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ใช้ในธุรกิจหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ ศรีศักดิ์ จามรณาน (2529 : 34-35) ได้กล่าวถึง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลเข้าเครื่อง อาจจะได้รับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ เครื่องอ่านแผ่นดิสเก็ต เครื่องอ่านบัตร เครื่องอ่านเทปแม่เหล็ก เป็นต้น

2. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit หรือ CPU) ทำหน้าที่ควบคุมการปฏิบัติงานของเครื่อง แบ่งออกได้เป็นสามหน่วยคือ

2.1 หน่วยควบคุม (Control Unit) ทำหน้าที่ควบคุมและสั่งงานให้หน่วยอื่น ๆ ปฏิบัติเช่น ให้อ่านข้อมูลเข้า ให้ส่งผลลัพธ์แสดงออก เป็นต้น

2.2 หน่วยคำนวณและตรรก (Arithmetic and Logic Unit) ทำหน้าที่

คำนวณและเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ

2.3 หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บข้อมูล คำสั่งและ ผลลัพธ์ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.3.1 Random-Access Memory (RAM) หน่วยนี้เป็นที่บรรจุข้อมูลหรือโปรแกรมที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์บรรจุเข้าไป ข้อมูลหรือโปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำประเภทนี้จะอยู่ได้ไม่นาน ทุกครั้งที่ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อมูลที่บรรจุไว้จะสูญไปและจะต้องบรรจุข้อมูลใหม่ทุกครั้งที่ต้องการใช้

2.3.2 Read-Only Memory (ROM) หน่วยนี้เป็นที่บรรจุข้อมูลหรือโปรแกรมซึ่งสร้างติดมากับเครื่องโปรแกรมเหล่านี้มักจะ ไม่สูญหาย ถึงแม้จะปิดเครื่องแล้วโปรแกรมก็ยังอยู่

3. หน่วยแสดงผลข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่นำข้อมูลออกจากหน่วยความจำ ออกมาแสดง อาจจะถูกแสดงในรูปกระดาษ หรือเทปแม่เหล็กหรือสื่ออื่นใดก็ได้ตามต้องการ

ภาษาคอมพิวเตอร์

การทำงานของคอมพิวเตอร์จะกระทำไปตามคำสั่งที่ผู้ใช้เขียนเข้าไป โดยการควบคุมของหน่วยควบคุม คำสั่งที่ผู้ใช้เขียนสั่งจะถูกนำออกมาจากหน่วยความจำมาทำการตรวจสอบว่าเป็นคำสั่งสำหรับงานอะไร จากนั้นคอมพิวเตอร์จะทำตามคำสั่งนั้น การประมวลผลหรือคำนวณสำหรับงานหนึ่ง ๆ นั้นจะประกอบขึ้นจากคำสั่งต่าง ๆ หลายชนิด เช่น คำสั่งการนำข้อมูลเข้าออก คำสั่งการคำนวณ คำสั่งการตัดสินใจ เป็นต้น กลุ่มของคำสั่งที่นำมาเรียงกันอย่างเป็นระบบเราเรียกว่าโปรแกรม (Program) ฉะนั้นเราอาจกล่าวได้ว่าเมื่อต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เราก็เขียนโปรแกรมซึ่งก็คือ การเขียนคำสั่งให้กับเครื่องนั่นเอง ในการเขียนโปรแกรมก็มักต้องมี กฎเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับการเขียนที่เราเรียกว่า ภาษาคอมพิวเตอร์ ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ภาษาเครื่อง (Machine Language) เป็นภาษาที่สามารถใช้ติดต่อกับเครื่องได้โดยตรง เครื่องจะเข้าใจโดยไม่ต้องใช้ตัวแปลภาษา (Translator) ลักษณะของภาษาเป็นรหัสตัวเลขฐานสอง หรือฐานแปดหรือฐานสิบหก ที่เขียนต่อเนื่องกันไปแล้วแต่ชนิดของเครื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาเครื่อง ผู้เขียนจะต้องเข้าใจระบบการทำงานของเครื่องอย่างชัดเจน การสั่งงานต้องละเอียดเพราะมีข้อผิดพลาดได้ง่าย การแก้ไขลำบาก จึงเป็นภาษาที่ยุ่งยากและน่าเบื่อหน่าย ภาษาเครื่องมักใช้ในารออกแบบระบบงานวิจัยด้านวิศวกรรม

คอมพิวเตอร้ ซึ่งการทำงานของภาษาเครื่อง เป็นการติดต่อโดยตรงระหว่างผู้ใช้กับเครื่อง จึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว และเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในหน่วยความจำน้อยเมื่อเทียบกับภาษาระดับสูงขึ้นไป

2. ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language) เป็นภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมนุษย์สามารถเข้าใจได้ง่ายกว่าภาษาเครื่อง เป็นการลดความยุ่งยากเพื่อให้เขียนโปรแกรมได้สะดวกคือ ใช้ตัวอักษรที่แทนการทำงาน หรือคำสั่งของภาษาเครื่อง แต่ในลักษณะใกล้เคียงภาษาเครื่อง ภาษานี้อยู่ในที่กลาง (Intermediate Language) ตัวแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่อง เรียกว่า แอสเซมเบอร์ (Assembler) ซึ่งเป็นโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ (Software) ชุดหนึ่งสำหรับแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่อง

3. ภาษาระดับสูง (High Level Language) การเขียนโปรแกรมได้ถูกพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนอยู่ในลักษณะใกล้เคียงภาษามนุษย์และไม่ต้องทราบโครงสร้างของเครื่องมากนัก เพียงแต่รู้จักเกณฑ์ของคำสั่งเท่านั้น ซึ่งให้ความสะดวกสบายแก่ผู้เขียนโปรแกรม เครื่องยังไม่สามารถรับรู้ได้จนกว่าจะทำการแปลให้เป็นภาษาเครื่องเสียก่อน โปรแกรมทั้งหลายที่ต้องการแปลเป็นภาษาเครื่องก่อนนี้เราเรียกว่า Source Program หรือ User Program ตัวที่ทำการแปลเรา เรียกว่า คอมไพเลอร์ (Compiler) หรือทรานสเลเตอร์ (Translator) หรือโปรเซสเซอร์ (Processor) และต้องเป็นชนิดเดียวกันกับภาษานั้น ๆ ผลลัพธ์จากการแปลจะเป็นภาษาเครื่อง เรียกว่า Object Program ภาษาคอมพิวเตอร้ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น ภาษา FORTRAN COBOL PL/1 RPG ALGOL PASCAL LOGO และ BASIC (วัชรานนท์ สุริยาภิวัฒน์. 2529 : 79-102)

ในปี พ.ศ. 2528 (Wattanawaha and others. 1986 : 27) กระทรวงศึกษาธิการ ได้เริ่มเปิดสอนคอมพิวเตอร้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 2 วิชา คือ

1. ค. 031 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร้ 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค
1.5 หน่วยการเรียนรู้
2. ค. 032 การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกเบื้องต้น 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค
1.5 หน่วยการเรียนรู้

ซึ่งจะเห็นได้ว่ากระทรวงศึกษาธิการ ได้เลือกภาษาเบสิกเป็นภาษาสำหรับเริ่มต้นการเรียนคอมพิวเตอร้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ภาษาเบสิก

ภาษา BASIC เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นมากกลางทศวรรษที่ 1960 โดยศาสตราจารย์เคเมเนย์

(Kemeny) และศาสตราจารย์เคอท์ (Kurtz) แห่งมหาวิทยาลัยดาร์มัท (Dartmouth) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา คำว่า BASIC ย่อมาจาก Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code โดยการนำเอาอักษรตัวแรกของแต่ละคำมาเขียนเรียงกัน ภายหลังจากที่มีการพัฒนาภาษา BASIC ขึ้นมาแล้วได้มีการนำเอาไปใช้งานต่าง ๆ ในวงการคอมพิวเตอร์ ปลายทศวรรษที่ 1960 มีการคิดค้นระบบเวลาร่วม (Time Sharing System หรือ TSS) ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นระบบที่ทำให้ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ คนสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ในเวลาเดียวกัน ภาษา BASIC เป็นภาษาหลักที่นำไปใช้กับระบบเวลาร่วมนี้ จนกระทั่งในระยะตั้งแต่ปี 1975 เป็นต้นมา ได้มีการพัฒนาและสร้างคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) ขึ้นมา ทำให้ราคาของคอมพิวเตอร์ลดลงและมีการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง ภาษาหลักที่ใช้ในไมโครคอมพิวเตอร์คือภาษา BASIC ทำให้มีการใช้ภาษา BASIC กันอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น (ประทีป ภัฏฐิตินวัฒน์. 2525 : 14)

1. ลักษณะทั่วไปของภาษาเบสิก ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 คานรคเตอร์ (Characters) แบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ ตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์พิเศษ ตัวอักษรกรรณิก
- 1.2 ค่าคงที่ (Constant) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ค่าคงที่สตริงก์ ค่าคงที่ตัวเลข
- 1.3 ตัวแปร (Variables) ประกอบด้วยตัวอักษรและหรือตัวเลขไม่เกิน 255 ตัว ต้องขึ้นต้นด้วยอักษร 1 ตัว เครื่องจะนำเอา 2 ตัวแรกเท่านั้นมาตั้งเป็นชื่อตัวแปร ซึ่งจะต้องไม่เป็นคำเฉพาะ (Reserved Words) ตัวแปรแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ตัวแปรธรรมดา ตัวแปรสตริงก์
- 1.4 คำเฉพาะ (Reserved Words) คือคำที่กำหนดความหมายไว้ล่วงหน้า สำหรับแต่ละภาษา จะนำไปใช้ในความหมายอื่นต่างจากที่กำหนดไว้ไม่ได้ คำเฉพาะในภาษาเบสิกได้แก่ ชื่อคำสั่งต่าง ๆ ทุกชนิด และคำบางคำที่กำหนดไว้ว่าเป็นคำเฉพาะ คำเฉพาะมี 3 ประเภทคือ คีย์เวิร์ด (Key words) คำเลือก (Optional words) คำเฉพาะอื่น ๆ
- 1.5 ข้อความ (Expressions) ประกอบด้วยข้อมูลคือ ค่าคงที่และตัวแปรหลาย ๆ ตัวเชื่อมกันโดยเครื่องหมายต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ ข้อความทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic expressions) ข้อความในการเปรียบเทียบ (Relational expressions) ข้อความทางตรรก (Logical expressions) และข้อความสตริงก์ (String expressions)

2.6 หมายเลขบรรทัด (Line numbers) เป็นตัวเลขฐาน 10 มีได้ 5 ตัว ตั้งแต่ 0 ถึง 63999 มักนิยมใช้เริ่มต้นด้วย 10 และเพิ่มขึ้นทีละ 10 ไม่นิยมเขียนติดต่อกันไป

2.7 รูปแบบ (Format) การอธิบายการใช้คำสั่งต่าง ๆ จะแสดงเป็นรูปแบบการใช้เพื่อให้เห็นว่า คำไหนต้องใช้ คำไหนเลือกใช้ ส่วนไหนที่เราจะเติมเข้าไปเอง และเครื่องหมายใดที่สามารถใช้ได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2531 : 1) ได้กล่าวถึงข้อดีของภาษาเบสิก ว่าเป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มการเรียนรู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่าย รวดเร็ว และมีโปรแกรมแปลภาษาเบสิกในไมโครคอมพิวเตอร์เกือบทุกเครื่อง เป็นภาษาที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งนำไปใช้ในทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และยังสามารถใช้ในงานธุรกิจได้อีกด้วย

2. คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงและราคาถูกลงทำให้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในวงการต่าง ๆ มากมาย วงการศึกษาก็เป็นวงการหนึ่งที่ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการใช้ได้เป็นสองลักษณะคือ 1. คอมพิวเตอร์จัดการสอน หมายถึงระบบที่คอมพิวเตอร์ถูกใช้เพื่อจัดการหรือบริหารการสอนทั้งหมด คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ทดสอบนักเรียน วิเคราะห์นักเรียน วางแผนการเรียน เก็บข้อมูลนักเรียน ตลอดจนประเมินผลนักเรียน 2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหา เรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างนักเรียนและคอมพิวเตอร์ (วีระ ไทพนานิช. 2527 : 10) คอมพิวเตอร์นั้นเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนกับคอมพิวเตอร์นี้ผู้เรียนเรียนไปตามความสามารถของตนเองและตามอัตราความเร็วในการรับรู้ โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อมกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนจึงเป็นลักษณะการเรียนที่เน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างเด่นชัด

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะ เป็นทั้งในรูปแบบหนังสือ และ ภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ภิญญา ชานนท์. 2532 : 8)

1. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษามีหลายรูปแบบด้วยกัน รูปแบบหลักที่พบเสมอ ๆ จะแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้ (Bitter. 1984 : 39 - 69 ; Alessi and Trollip. 1985 : 65 - 270 ; ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 41 - 47 ; ทักษิณา สวานานนท์. 2529 : 63 - 65 ; ยืน ภู่วรรณ. 2529 : 5 - 7)

1.1 การฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้วและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจบททวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมกันมากคือ การจับคู่ ที่ว่าถูก-ผิด และเลือกข้อที่ถูกจาก 3-5 ตัวเลือก การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในด้าน การฝึกทักษะและปฏิบัติไม่ได้ช่วยให้นักเรียนเฉพาะในด้านความจำเพียงด้านเดียว แต่ยังช่วยฝึกให้นักเรียนให้รู้จักคิดด้วยเพราะคอมพิวเตอร์มักจะ เป็นฝ่ายป้อนคำถามให้นักเรียน เป็นฝ่ายตอบอยู่ตลอดเวลา

1.2 บทเรียน tutorial เป็นบทเรียนคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบและเรียงกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่ผู้เขียนโปรแกรมไว้ บทเรียนดังกล่าวจะแทรกการถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปที่บทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วได้ การสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิดใหม่ ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่เด็ก

1.3 การจำลองแบบ (Simulation) ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญแต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมีหรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏ การใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย เช่น การสอนเรื่องเลนส์ โพรเจคโตล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เราสามารถสร้างการจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย การจำลองแบบบางเรื่องช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์

ปฏิบัติการได้มาก การจำลองแบบอาจช่วยย่นระยะเวลาและลดอันตรายลงได้

1.4 เกมการศึกษา (Educational Game) เกมการศึกษาหลายเรื่องช่วยพัฒนาความคิดอ่านต่าง ๆ ได้ดี เช่น เกมการต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้จากการเล่นช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่มักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้เด็กเรียนรู้ได้รับความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายหลักของเกมการศึกษาคือ ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่วไปคือ เป็นการแข่งขันซึ่งเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้ตนเอง

1.5 การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ตัวหนึ่งที่ครูมักนำมาใช้เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้เด็กเรียนรู้ เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นี้เด่น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม เป็นต้น

2. ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งบทเรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้ (ทักษิณา ส่วนานนท์, 2529 : 61 - 62)

2.1 เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปจนถึงสิ่งที่ไม่รู้ (from known to the unknown) จัดการสอนให้เนื้อหาไปตามลำดับ (linear sequence) เริ่มจากเรื่องที่คุณเรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยรู้ โดยทำในกรอบ (frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบ ตามลำดับของความง่ายไปสู่ความยาก

2.2 เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ค่อยข้างง่ายและมีสาระ ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2.3 แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอันเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาอะไรใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

2.4 ในระหว่างการเรียน ต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการกระทำอะไรตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ฯลฯ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียว เพราะจะทำให้เบื่อ

2.5 การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบ

เรียนเก่าหรือ ไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น เป็นภาระ
 เติมเนื้อหาไปด้วยในตัว หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การ
 ได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันที ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้
 รับคำชมทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิด บางทีอาจถูกตำหนิ ซึ่งก็จะมีใครได้ยิน ทำให้ไม่รู้สึก
 อับอายหรือหมกกำลังใจ

2.6 การเรียนวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความเร็วของตนเอง จะใช้
 เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดัน
 ด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

2.7 การเรียนในลักษณะนี้ เป็นการเรียนรู้โดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละ
 บุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้
 เวลาไม่เท่ากัน บางคนเรียนไวยากรณ์อังกฤษเข้าใจเรื่องกาล (Tense) ดี แต่เรื่องบุรพบท
 (Preposition) ต้องใช้เวลามาก บางคนเรียนเรื่องบุรพบทใช้นเวลาน้อย แต่เรื่องกาลใช้เวลา
 มาก

2.8 ในการเล่นเกมเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะ
 ช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปที่หมายถึงสรุปเนื้อหา และสรุปการติดตามผลของผู้เรียน
 ด้วย ว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงาน
 อะไรเพิ่มเติมอีกหรือไม่ เป็นต้น ในการเรียนในห้องเรียนเชิงครูทดสอบบ่อยเท่าไร การเรียนนี้
 จะยังมีผลเท่านี้แม้การทดสอบธรรมดา มีปัญหาเรื่องการตรวจข้อถ้าผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็
 อาจยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อย ๆ หมดไป

2.9 การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีเราจะสามารถ
 วิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคนอาจทำให้คำตอบต่างกันออกไป เรา
 สามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกตอบข้อนั้น ๆ (ในกรณีที่เป็นการให้
 เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิด เป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น
 ตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดี ผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็น
 ชั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะทำได้ทั้งหมดแต่การทำถูกไปหมดบางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อ
 หน่ายก็ได้

2.10 การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้รู้
 อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับ (ดังที่อธิบายไว้ในข้อ 1) ทำได้

ดีขึ้น ไม่เจโลออกป็นอกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

3 ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อรพรรณ พรสีมา (2530 : 87 - 88) ได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

3.1 ข้อได้เปรียบ

3.1.1 การทำงานกับคอมพิวเตอร์ (ซึ่งเป็นประสบการณ์ใหม่สำหรับผู้เรียน) ช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้

3.1.2 สี ตันตรี และภาพหลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหวและมีชีวิตชีวา สร้างความเป็นจริงและเร้ากรังใจให้นักเรียนอยากทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมในห้องทดลอง การเล่นเกมและอื่น ๆ

3.1.3 ความรวดเร็วในการโต้ตอบต่อนักเรียนแต่ละคนจะช่วยให้เสริมแรงให้นักเรียนอยากเรียนมากขึ้น

3.1.4 การที่มีความสามารถในการจดจำสูง จึงสามารถบันทึกการกระทำในอดีตของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ในการวางแผนขั้นต่อไปได้

3.1.5 โปรแกรมได้ถูกกำหนดไว้ให้มีความอดทน และมีลักษณะเป็นส่วนตัวสำหรับนักเรียนแต่ละคน จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดี และสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนช้า

3.1.6 การที่มีความสามารถในการเก็บข้อมูลสูง เราจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษารายบุคคล และการกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนก็สามารถทำได้ (โดยเฉพาะนักเรียนที่มีลักษณะพิเศษ) และความก้าวหน้าของผู้เรียนก็สามารถแสดงให้เห็นได้

3.1.7 ช่วยขยายขีดความสามารถของครูในการควบคุมผู้เรียน เนื่องจากความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลและความสะดวกในการนำข้อมูลออกมาใช้ จึงช่วยให้ครูสามารถควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด

3.2 ข้อเสียเปรียบ

3.2.1 แม้ว่าราคาของคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงอย่างมากแล้วก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์ทางการสอนยังถือเป็นสิ่งที่มีราคาแพงอยู่มาก เราจึงควรพิจารณาอย่างรอบคอบในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทางการศึกษา การดูแล

รักษาก็อาจเป็นอีกปัญหาหนึ่ง โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในงานหลาย ๆ อย่าง

3.2.2 การออกแบบและผลิตคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียน

การสอนโดยตรงนี้ยังนับว่าล้าหลังอยู่มาก โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับการออกแบบและผลิตคอมพิวเตอร์ เพื่อจุดประสงค์อื่น ๆ

3.2.3 ยิงขาดอุปกรณ์การสอนที่มีคุณภาพซึ่งจะนำมาใช้กับ

คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้เรายังประสบปัญหามาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ด้วย เช่น เราจะพบอยู่เสมอว่าซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่ง ไม่สามารถนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์อีกระบบได้ นอกจากนี้การที่ครูสามารถจัดสำเนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาได้ก็เป็นอุปสรรคที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการพัฒนาคุณภาพของคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

3.2.4 การออกแบบบทเรียนที่จะนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์โดย

ครูนั้น เป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งสติปัญญาและเวลาอย่างมากแม้ในหมู่ครูที่มีความรู้ เรื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม

3.2.5 การลดความเครียดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

นับเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนจากคอมพิวเตอร์ เพราะคอมพิวเตอร์เป็นการสืบทอดสืบทอดต่อโปรแกรมของมัน คำตอบของนักเรียนในทางสร้างสรรค์หรือไม่เมื่ออยู่ในโปรแกรมจะถูกปฏิเสธ หรืออาจถูกต่อว่าจากคอมพิวเตอร์ถ้าผู้เขียนโปรแกรมไม่ได้คาดคิดเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้นไว้ก่อน

3.2.6 ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะที่เป็นผู้ใหญ่อาจไม่ชอบโปรแกรม

ที่เรียนตามขั้นตอนดังที่ปรากฏในบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั่วไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไฟรด์แมน (Friedman. 1974 : 799 - A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมาจะเข้าใจดีและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3 - 4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

คาสเนอร์ (Casner. 1978 : 71006 - A) ได้ศึกษาถึงทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนจากการสอนปกติและได้ทำการทดลองกับ 2 โรงเรียน โดยให้โรงเรียนหนึ่งเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนอีกโรงเรียนหนึ่งเรียนจากการสอนปกติผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองโรงเรียนมีทัศนคติไม่แตกต่างกันระหว่างการใช้นและไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่อย่างไรก็ตามในแบบสอบถามทั้งหมด 20 รายการ มีอยู่

5 ราชการ ที่มักเรียนชายที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนดีกว่านักเรียนชายที่เรียนจากการสอนปกติและเมื่อให้ทำหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์จะมีความอดทนจะทำมากกว่า อีกทั้งเห็นปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุกสนาน

โอบเดน (Oden. 1982 : 355 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวัดทัศนคติที่ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนอกจากนี้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2528 : 33 - 34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านอนุพันธ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี โดยให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กลุ่มทดลอง 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการสอนแบบปกติ ประกอบกับในปัจจุบันนี้เครื่องคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลงอย่างมาก อีกทั้งมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง จึงทำให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขึ้นในลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถสร้างให้ครอบคลุมจิตวิทยาการเรียนรู้ในหลายด้าน เช่น การเสริมแรง การตอบสนอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ฯลฯ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบนี้เป็นภาระส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีเมื่อนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ยิ่งขึ้น (กำพล ดำรงค์วงศ์. 2528 : 25-26) วิธีการสอนเป็นสิ่งที่มิอาจขาดต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง (จิตรา วสุวานิช. 2518 : 60 - 61) การผลิตโปรแกรมช่วยสอนทางคอมพิวเตอร์จึงควรเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน. (คณิต ไชยมุข. 2527 : 24)

3. รูปแบบของวิธีการสอน

วิธีการสอนหมายถึง แบบอย่างของการสอนหรือแนวทางที่จะให้นักเรียนเกิดความรู้ทักษะ

และเจตคติที่พึงปรารถนาโดยใช้เนื้อหาวิชาอื่น ๆ เป็นเครื่องกระตุ้นสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญา (อัษฎลี แจ่มเจริญ. 2526 : 95) วิธีการสอนเป็นตัวแทนหนึ่งในการเรียนการสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักเรียนบางกลุ่มสามารถบรรลุความสำเร็จได้ดี โดยการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบหนึ่งขณะเดียวกันนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งก็อาจประสบความสำเร็จอย่างมากเมื่อได้รับการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการอีกแบบหนึ่งที่แตกต่างกัน (Dwyer. 1978 : 219) มีผู้คิดค้นวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ขึ้นมากมายเพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดวิธีการแบบต่าง ๆ เช่น วิธีการสอนแบบบรรยาย วิธีการสอนแบบอภิปรายและแสดงเหตุผล วิธีการสอนแบบใช้คำถาม วิธีการสอนแบบสาธิต วิธีการสอนแบบทดลอง วิธีการสอนแบบใช้คำถาม วิธีการสอนแบบโครงการ วิธีการสอนแบบวิเคราะห์-สังเคราะห์ วิธีการสอนแบบอุปมา-นัย วิธีการสอนแบบค้นพบ วิธีการสอนแบบผสม การเรียนด้วยตนเอง เอกสารแนะแนวทาง ชุดการสอนรายบุคคล บทเรียนแบบโปรแกรม และการแก้ปัญหา (สุพิน พิพิธกุล. 2530: 31-51) ครูจึงมีหน้าที่ในการเลือกวิธีการสอน จัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

วิตทรอกด์ (พรหม ชูชัย. 2522 : 167 ; อ้างอิงมาจาก Wittrock. 1963)

ได้กล่าวว่าการสอนเพื่อช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้ต้องมี 4 ลักษณะคือ

1. การสอนที่ครูให้ทั้งหลักเกณฑ์และผลลัพธ์ โดยครูทำให้ดูเป็นตัวอย่างและให้เด็กทำตามตัวอย่างนั้น ซึ่งเป็นการสอนที่เรียกว่า Expository Teaching
 2. ครูให้หลักเกณฑ์ซึ่งมีแนวทางที่จะแก้ปัญหาได้ แต่มิได้บอกผลลัพธ์ให้ นักเรียนจะต้องเป็นผู้หาคำตอบเอง
 3. ครูไม่ให้หลักเกณฑ์ แต่บอกผลลัพธ์ นักเรียนจะต้องเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหรือสรุปกฎเกณฑ์ให้ได้ด้วยตนเอง
 4. ครูไม่ให้ทั้งหลักเกณฑ์และผลลัพธ์ นักเรียนจะต้องเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาด้วยตนเองทั้งสิ้น
- จะเห็นได้ว่าเป็น 2 วิธีได้ตั้งชื่อ ในข้อ 1 เป็นวิธีการ Expository Teaching มีวิธีการสอนโดยเริ่มต้นสอนจากนิยามหรือกฎ เพื่อให้เด็กนำไปช่วยแก้ปัญหา หาคำตอบที่ต้องการเป็นวิธีการที่ครูเสนอเนื้อหาที่จะเรียนทั้งหมดให้กับนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องไปศึกษาสำรวจตามลำพัง และในข้อ 2,3,4 เป็นวิธีการ Discovery Teaching มีวิธีการสอนโดยครูอาจจะเริ่มต้นจากจุดใดจุดหนึ่งที่เด็กสนใจและเปิดโอกาสให้เด็กสำรวจค้นคว้า แก้ปัญหา เพื่อสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งวิธีการสอนทั้งสองวิธีก็มีเทคนิคที่แตกต่างกัน บรูเนอร์ได้กล่าวว่า วิธี

การสอนแบบค้นพบเหมาะกับการสอนเพื่อช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้แต่ ออซูเบล มีความเห็นว่าการสอนที่จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้ดีนั้นคือ ใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Teaching) แทนที่จะเป็น วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Teaching) (พรหมิ ชูทัช. 2522 : 166 - 170)

ยังไม่มิงงานวิจัยใดชิ้นหนึ่งที่ชี้ว่า วิธีการสอนแบบใดจะดีกว่ากัน ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องพิจารณาว่า เมื่อใดจึงควรจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Teaching) หรือเมื่อใดควรใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Teaching)

วิธีการสอนแบบค้นพบ

วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นวิธีการสอนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาคนสำคัญในกลุ่มทฤษฎีนิยม (Cognitivism) เช่น ชอง เปียเจต์ (Jean Piaget) เจอรัม เอส บรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) และเดวิด ออซูเบล (David Ausubel) นักจิตวิทยาคนกลุ่มนี้เชื่อว่าความรู้เป็นกระบวนการที่มีผลผลิตผล ดังนั้นจึงเน้นกระบวนการคิดซึ่งเป็นปฏิบัติการที่เกิดขึ้นในช่วงของการเรียนรู้ของนักเรียน ลักษณะการสอนของครูจึงไม่ได้มุ่งให้นักเรียนท่องจำ แต่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ และนักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล อาจกล่าวได้ว่าวิธีการสอนแบบนี้เน้นตัวนักเรียนเป็นหลัก (พรหมิ ชูทัช. 2522 : 136-138, 166)

1. ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบ

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้ต่าง ๆ กันดังต่อไปนี้

เด เซกโก (De Cecco. 1968 : 464) ให้ความหมายของการสอนโดยวิธีค้นพบว่า หมายถึงสถานการณ์ของการสอนที่นักเรียนสัมผัสกับผลตามวัตถุประสงค์ของการสอนโดยได้รับการแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อยหรือไม่ได้รับการแนะนำเลย

ฮุจิน นิพิชกุล (2530 : 86) ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบว่ามี ความหมาย 2 ประการดังนี้

1. เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่นั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาผลที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้สอนไม่ได้คาดหวังว่าผู้เรียนจะต้องค้นพบ ดังที่ผู้สอนต้องการเสมอไป การค้นพบแบบนี้จึงเน้นที่กระบวนการค้นพบไม่ได้เน้นที่ผลของการค้นพบ

2. เป็นวิธีการที่เน้นไปที่ผู้เรียนว่าต้องการให้ค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตร หรือนิยาม ผู้เรียนจะสามารถสรุปนิยามหรือความคิดรวบยอดได้ การค้นพบแบบนี้เกิดขึ้นโดยวิธี

การสอนวิธีใดก็ได้ เช่น การถามตอบ การสาธิต การทดลอง การอภิปราย ตลอดจนวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัย วิธีการใดก็ตามที่ผู้เรียนสามารถสรุปหรือกำหนดนัยทั่วไป (Generalization) ได้ก็เรียกว่าการค้นพบ

สุมิตร คุณานุกร (2520 : 141) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและการแนะนำของครู วิธีการเรียนด้วยตนเองทำได้โดยการถกเถียงปัญหาต่าง ๆ ในกลุ่มย่อย เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่เป็นประเด็นอยู่หรืออาจเป็น การศึกษาค้นคว้าส่วนบุคคล เพื่อทำรายงานเกี่ยวกับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง หรืออาจวางโครงการในการปฏิบัติต่าง ๆ

สุเทพ จันทรมศักดิ์ (2517 : 27) ได้ให้ความหมายว่า วิธีการสอนโดยวิธีค้นพบเป็นวิธีที่ครูให้คำแนะนำน้อยที่สุด ให้นักเรียนลองผิดลองถูกมากที่สุด เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง

พรมทิพย์ นามณี (2520 : 24-25) ให้ความหมายว่าวิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ใช้การเดา การคาดการณ์ การลองทำผิด-ทำถูก เพื่อหาความคิดต่าง ๆ ที่จะนำไปสัมพันธ์ระหว่างความคิดใหม่กับความคิดเก่าหรือเป็นการสอนจากตัวอย่างสมบูรณ์

จากแนวความคิดของนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้พอสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นกระบวนการที่เน้นตัวผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้ถามคำถามหรือตั้งปัญหาให้ผู้เรียน ได้คิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นหนทางนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ตามต้องการ โดยผู้เรียนเมื่อสระ ในการคิด ใช้ความรู้เดิม ตลอดจนข้อมูลที่มีอยู่เป็นแนวทางในการค้นพบและสรุปหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง-ครูเป็นผู้แนะแนวทางให้ในบางกรณี เท่านั้น

2. รูปแบบวิธีการสอนแบบค้นพบ

คลาร์คนและสตาร์ (Clark and Starr, 1976 : 231) ได้สรุปจุดสำคัญของ การสอนแบบค้นพบคือ การที่ครูเตรียมทุกสิ่งทุกอย่างเท่าที่จำเป็นสำหรับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนดึงเอาข้อวินิจฉัยจากข้อมูลที่กำหนด โดยใช้ความคิดแบบตรรกศาสตร์ การอุปมานหรือการอนุมานแล้วแต่กรณี โดยทั่วไปการสอนแบบค้นพบมักจะมีรูปแบบ (model) ดังนี้

1. เลือกหลักการใดหลักการหนึ่งหรือหลาย ๆ หลักการ
2. สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
3. จัดประสบการณ์เพื่อที่จะทำให้ได้รายละเอียดที่จำเป็นในระหว่างการ

แก้ปัญหา เช่น คำถาม การสาธิต เป็นต้น

4. จัดประสบการณ์ที่จะทำให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจนออกมา
5. สร้างหลักการหรือความคิดรวบยอด (Concept)
6. ประยุกต์หลักการหรือความคิดรวบยอดมาใช้ในการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ ลาดิซาเบลและคณะ (Lardizabal and others. 1970 : 159) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของวิธีการสอนแบบค้นพบได้ดังนี้

1. พิจารณาและสำรวจปัญหาเพื่อความเข้าใจปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) ที่จะใช้แก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูลที่ใช่แก้ปัญหา
4. เลือกเฟ้นวิธีแก้ปัญหาที่ได้ทดลองแล้ว
5. ตัดวิธีแก้ปัญหาที่ไม่อาจเห็นจริงได้ออกไป

3. ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนแบบค้นพบ

จากการค้นคว้า พบจะสรุปได้ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนแบบค้นพบได้ดังต่อไปนี้

(Cooney, Davis and Henderson. 1975 : 168-169 ; โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. 2520 : 27 ; นรมณี ชูภัย. 2522 : 167-178 ; ชุพันธ์ พิพิธกุล. 2530 : 88)

3.1 ข้อดี

3.1.1 เป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล

3.1.2 ช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่ค้นพบได้นาน และเข้าใจอย่าง

แจ่มแจ้ง

3.1.3 นักเรียนมีความมั่นใจ เพราะนักเรียนเรียนรู้สิ่งใหม่อย่าง

เข้าใจจริง

3.1.4 ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาทางด้านความคิด

3.1.5 สามารถใช้ในการทดสอบสิ่งที่มีความหมายของการค้นพบ

เช่น การอธิบายหลักเกณฑ์ต่าง ๆ

3.1.6 ก่อให้เกิดแรงจูงใจ ความพึงพอใจในตนเองต่อการเรียนสูง

3.1.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ถูกกำหนดโดยครู

3.1.8 ทักษะที่เรียนจากการค้นพบ จะถ่ายทอดไปยังการเรียน

เรื่องใหม่ได้โดยง่าย

3.1.9 เหมาะกับนักเรียนที่ฉลาดมีความเชื่อมั่นในตนเองและมีแรง

จูงใจสูง

3.2 ข้อเสีย

3.2.1 ต้องใช้เวลาในการสอนมาก

3.2.2 ไม่เหมาะกับชั้นเรียนที่นักเรียนมีความสามารถทางภาษารเรียนแตกต่างกันมาก เพราะนักเรียนที่เรียนรู้อยู่ช้าจะเกิดความท้อแท้ใจเมื่อเห็นเพื่อนในชั้นทำได้

3.2.3 เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ไม่เคยเรียนมาก่อนเท่านั้น

3.2.4 ไม่เหมาะสมกับนักเรียนในวัยที่ไม่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรม

3.2.5 นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าเฉลี่ย จะมีความขี้เกียจมากในการเรียนด้วยวิธีนี้

3.2.6 บางครั้งนักเรียนมีความขี้เกียจที่ต้องสรุปบทเรียนด้วยตนเอง

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ใช้กันมาเป็นเวลานาน และเป็นวิธีการสอนที่

^(๒) ยังมีความจำเป็นต้องใช้กันอยู่มาก โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาซึ่งมีหลายสิ่งหลายอย่างที่ต้อเรียนโดยอาศัยการสอนด้วยวิธีนี้ แม้แต่ในชั้นมัธยมศึกษาและมหาวิทยาลัยก็ยังใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ในการสอนบางเรื่องที่มีเนื้อหาขยาก และนักเรียนไม่มีแหล่งค้นคว้า (วีระพันธ์ ส่องสว่าง. 2524 : 44 ; ชุณหิ นิธิกุล. 2523 : 70)

1. ความหมายของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ต่าง ๆ กันดังต่อไปนี้

ออสซูเบล (พรหมิ ชุทัย. 2522 : 170 ; อ้างอิงมาจาก Ausubel. 1918)

ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้หมายถึงการที่ครูเริ่มต้นสอนจากนิยาม หรือกฎเกณฑ์ไปหาคำตอบที่ต้องการเป็นวิธีการที่ครูเสนอเนื้อหาที่จะเรียนทั้งหมดให้กับนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องไปศึกษาลำวางตามลำพัง

บริกส์ (Briggs. 1968 : 216-240) ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ว่าเป็นการสอนที่ครูบอกนักเรียนทั้งหลักเกณฑ์ที่จะเรียนและการนิสุจน์หลักเกณฑ์ นักเรียนเป็นเพียงผู้ฟังจดบันทึก และจำสิ่งที่บันทึกให้ได้เพื่อจะได้นำไปใช้ ความรับผิดชอบในความคิด การจัดระเบียบ การตั้งคำถาม การสรุป เป็นหน้าที่ของครูผู้สอน ครูเป็นผู้เตรียมคำแนะนำทั้งหมด นักเรียนเรียนรู้อยู่บทบาทการคิดจากครูและถ้าสโงบทบาทการคิดที่ครูบรรยายไปสู่งานของตน เมื่อครู

บอกกฎเกณฑ์ ครูจะแสดงเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์เพื่อสนับสนุนกฎเกณฑ์นั้น ความตื่นตัวและเข้าใจจากการเรียนด้วยวิธีนี้แทบไม่มีเลย ความรับผิดชอบในการคิดของนักเรียนก็หมดไปด้วย

ยุนิน นิพิชกุล (2530 : 52) ได้ให้ความหมายว่าเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้นักเรียนติดตาม ผู้สอนจะอธิบายและแสดงเหตุผล ในขณะที่ผู้สอนอธิบายนั้นผู้สอนก็จะพยายามวิเคราะห์หาคำความ ที่แจ้งให้ผู้เรียนเข้าใจ แล้วผู้สอนก็จะสรุปด้วยตนเองผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นก็ให้ผู้สอนเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ค่อยมีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามผู้สอน และซักถามเรื่องที่ไม่เข้าใจเท่านั้น

จากแนวความคิดของนักการศึกษาสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอก อธิบายหรือแปลความเพื่อให้ความหมายชัดเจนขึ้น เมื่อผู้สอนต้องการที่จะให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องใด ผู้สอนจะเป็นผู้ให้ทั้งนิยาม กฎเกณฑ์ และวิธีการแก้ปัญหาโดยที่ครูจะเสนอเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมดที่นักเรียนต้องเรียนในลักษณะที่จัดเรียงเป็นระเบียบเพื่อให้สามารถนำไปใช้และถ่ายทอดการเรียนรู้ได้ โดยที่นักเรียนไม่ต้องไปค้นคว้าตามลำพัง

2. รูปแบบของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

คูเนย์, เดวิส และ เฮ็นเดอสัน (Cooney, Davis and Henderson. 1975 : 112-129) ได้กล่าวถึงการสอนโดยวิธีแบบบอกให้รู้ (Expository) ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Introduction moves) เป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่ผู้สอนจะใช้เป็นกันได้อีกไปสู่การสอนในขั้นตอนต่อไปซึ่งมีอยู่ 3 แบบ คือ
 - 1.1 ผู้สอนดึงความสนใจของนักเรียนไปยังหัวข้อหรือชื่อ เรื่องที่จะสอน โดยการบอกชื่อเรื่องที่จะสอน
 - 1.2 ผู้สอนอธิบายถึงจุดประสงค์ จุดมุ่งหมาย หรือผลลัพธ์ของเรื่องที่จะเรียน
 - 1.3 ผู้สอนพยายามที่จะทำให้นักเรียนมีความเชื่อว่าข้อสรุปหรือกฎต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนนั้นมีคุณค่าพอแก่การเรียน
2. ขั้นตอนอธิบาย (Assertion moves) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจะอธิบายหรือบอกกฎข้อสรุปต่าง ๆ ให้กับนักเรียน
3. ขั้นยกตัวอย่าง (Instantiation moves) เป็นขั้นตอนที่ครูจะยกตัวอย่าง อาจเพียงตัวอย่างเดียวหรือหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือสูตรทางคณิตศาสตร์เมื่อกฎหรือสูตรเหล่านั้นอยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีตัวแปรหลายตัว

4. **ขั้นการนำไปใช้ (Application moves)** เป็นขั้นตอนที่รวมเอาความสามารถในการอนุมาน (deduction) เข้าไปด้วยคือ นักเรียนจะต้องเป็นผู้วิเคราะห์ปัญหาหรือโจทย์เสียก่อน ว่าโจทย์กำหนดอะไรและต้องการอะไร แล้วจึงตัดสินใจว่าจะนำข้อสรุปหรือกฎทางคณิตศาสตร์ข้อไหนไปใช้กับสถานการณ์ปัญหาหรือโจทย์ข้อนั้น

5. **ขั้นอธิบายซ้ำ (Interpretation moves)** เป็นขั้นตอนที่ครูอธิบายให้นักเรียนใหม่เมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้งในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

6. **ขั้นการยกตัวอย่างตรงข้าม (Counter example moves)** เป็นขั้นตอนที่ครูใช้สอนข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่เป็นเท็จโดยการยกตัวอย่างตรงข้าม

7. **ขั้นแสดงเหตุผล (Justification moves)** เป็นขั้นตอนที่ครูใช้เหตุผลชี้ให้นักเรียนเห็นอย่างชัดเจนว่าข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นจริง

ส่วนลาร์ดิซาบอล และคนอื่น ๆ (Lardizabal and others. 1970 : 68-70) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ดังนี้

1. **ขั้นนำ (Approach)** ครูจะกระตุ้นนักเรียนโดยใช้ประสบการณ์เดิมสัมพันธ์กับประสบการณ์ของบทเรียนใหม่ และบอกกล่าวเรื่องที่จะสอนให้นักเรียนทราบล่วงหน้า

2. **ขั้นสอน (Presentation)** ครูใช้การอธิบายโดยยึดหลักเกณฑ์ ดังนี้

2.1 สัมพันธ์บทเรียนใหม่กับประสบการณ์เดิม

2.2 เตรียมสื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยประกอบการอธิบาย

2.3 อธิบายโดยใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น

2.3.1 ใช้การเปรียบเทียบและเล่าเรื่อง

2.3.2 การแสดงให้ดู

2.3.3 การใช้หุ่นจำลอง

2.3.4 การสาธิต เป็นต้น

3. **ขั้นนำไปใช้ (Application)** ขั้นนี้จะแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจการอธิบายหรือไม่ ซึ่งอาจทำได้โดยมีการทดสอบ ใ้ทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ

3. **ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้**

ยุพิน นิพิษฐกุล (2530 : 55) ได้สรุปถึงข้อดีและข้อเสียถึงวิธีการสอนแบบ

บอกให้รู้ไว้ดังนี้

3.1 ข้อดี

- 3.1.1 ใช้สอนผู้เรียนจำนวนมากได้ในเวลาเดียวกัน
- 3.1.2 อธิบายเนื้อหาได้กว้างในระยะเวลาอันสั้น
- 3.1.3 ใช้อธิบายในเรื่องที่เข้าใจยากให้แก่ผู้เรียน
- 3.1.4 ให้ความรู้และหลักการสำคัญ
- 3.1.5 ประหยัดเวลา

3.2 ข้อเสีย

- 3.2.1 ถ้าผู้สอนอธิบายเร็วเกินไป ผู้เรียนก็ไม่เข้าใจ
- 3.2.2 ผู้สอนมักจะเน้นเนื้อหามากเกินไปจนไม่คำนึงถึงพัฒนาการด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน
- 3.2.3 สอนผู้เรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมด ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3.2.4 ผู้เรียนมักจะติดตาม ไม่ได้คิดสร้างสรรค์ มักจะฟังคำบอกของผู้สอนเท่านั้น

งานวิจัยเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ที่ได้มีผู้เคยศึกษา

วิจัยมาแล้วพอสรุปได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

- ✓ กลุ่มที่ 1 งานวิจัยเปรียบเทียบซึ่งได้ผลไม่แตกต่างกัน
 - ✓ กลุ่มที่ 2 งานวิจัยเปรียบเทียบซึ่งให้ผลว่าวิธีการสอนแบบค้นพบดีกว่าแบบบอกให้รู้
 - ✓ กลุ่มที่ 3 งานวิจัยเปรียบเทียบซึ่งให้ผลว่าวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ดีกว่าแบบค้นพบ
- กลุ่มที่ 1

มโน ศรีวัฒนพงศ์ (2524 : 1-62) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์เบื้องต้น โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบุญวัฒนา นครราชสีมา จำนวน 60 คน พบว่า วิธีการสอนแบบบรรยายและวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแตกต่างกัน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับวิธีการสอนและระดับความสามารถกับวิธีการสอน นักเรียนมีความคงทนในการ

เรียนรู้ในการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า นักศึกษามีทัศนคติต่อวิธีสอนแบบค้นพบในทางบวก

วิชรารักษ์ บัวบุษบา (2524 : 1-59) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตร โดยวิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม พบว่า วิธีสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศชายและหญิงไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มความสามารถสูงแตกต่างกัน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถและระหว่างวิธีสอน เพศและระดับความสามารถ ไม่มีความแตกต่างในเรื่องความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย นอกจากนี้ยังพบว่าทัศนคติของนักเรียนมีแนวโน้มที่จะชอบวิธีสอนแบบค้นพบ

นิสิต รงค์วารโรจน์ (2525 : 1-51) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นตรงโดยวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาประเภทบุคลากรประจำทางการศึกษา ระดับปริญญาตรีที่เรียนโปรแกรมคณิตศาสตร์ของวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จำนวน 24 คน พบว่า วิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติของนักศึกษามีแนวโน้มว่านักศึกษาส่วนใหญ่ชอบที่จะเรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

กลุ่มที่ 2

ปราโมทย์ บุญสุริ (2525 : 1-75) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนแบบบรรยายและแบบค้นพบในการสอนการแยกตัวประกอบกับนักเรียนกลุ่มความสามารถสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 37 คน เป็นชาย 18 คน และหญิง 19 คน พบว่า วิธีการสอนแบบบรรยายและวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ดีกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกัน วิธีการสอนแบบค้นพบมีความคงทนในการเรียนรู้ดีกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย นักเรียนทั้งหมดมีทัศนคติที่ดีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบสูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

ศิริพร นัสตรา (2524 : 1-64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์
ที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบรรยาย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบค้นพบสูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิวพร เกษษฐง (2523 : 1-70) ได้ศึกษาถึงผลของความแตกต่างของวิธีสอน
คณิตศาสตร์สองแบบคือ วิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชา
เอกคณิตศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จำนวน
24 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบ สูงกว่าวิธีสอนแบบ
บรรยายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มความสามารถสูง
และต่ำเมื่อได้รับการสอนทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนน
เฉลี่ยของกลุ่มความสามารถสูงมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มความสามารถต่ำ ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง เมื่อได้รับการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน มีปฏิสัมพันธ์
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างวิธีสอนทั้งสองแบบกับระดับความสามารถ ระหว่าง
เพศกับความสามารถ และระหว่างเพศ วิธีสอนและระดับความสามารถ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
วิธีสอนทั้งสองแบบกับเพศ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทัศนคติทางคณิตศาสตร์ต่อวิธีสอนแบบค้นพบเป็นแนวโน้ม
ไปในทางบวกมากกว่าแบบบรรยาย

กลุ่มที่ 3

พัชรินทร์ กฐินสมมิตร (2523 : 117) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์
สองแบบเรื่องภาคตัดกรวย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโคกกระเทียมวิทยาลัย
จังหวัดลพบุรี เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติที่มีต่อวิธี
การสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย โดยใช้นักเรียนในการทดลองจำนวน 42 คน พบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการ
สอนแบบค้นพบ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนทั้ง 2 แบบกับระดับความสามารถของนักเรียนทั้ง
กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

วรภากรณ์ ประเสริฐบูรณ์ (2524 : 1-72) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบค้นพบ
และแบบบรรยาย เรื่อง โพลีโนเมียล ระหว่างกลุ่มอิสระในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาขิตเกษตร
พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการ
สอนแบบค้นพบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มยุรี บุญอาจ (2525 : 1-43) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการย้ายขนทและพจน์แทนอ้างอิง โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย ทดลองกันนิสิตชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี เอกวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน จำนวน 32 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 16 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีการสอนแบบค้นพบ และวิธีการสอนแบบบรรยายให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ วิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายไม่ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน นอกจากนั้นผลการวิจัยยังปรากฏว่านิสิตมีทัศนคติต่อวิธีการสอนแบบค้นพบในทางบวก

จากผลการวิจัยของทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันคือ ในกลุ่มที่ 1 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนสองวิธีให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ 2 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ กลุ่มที่ 3 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ ในงานวิจัยบางเรื่องยังมีตัวแปรบางอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง นั่นคือ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูปแบบการคิด เพศ เข้ามาเกี่ยวข้องและผลงานวิจัยบางเรื่องก็ได้ข้อสรุปที่ตามกัน แต่บางเรื่องก็ขัดแย้งกัน ดังนั้นแนวทางในการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการสอน 2 แบบคือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ จึงมุ่งในประเด็นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียน ในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันนั่นเอง

4. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ก้าวหน้าไปอย่างมาก ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ดีขึ้น แต่ขนาดและราคาได้ลดลง จึงทำให้มีผู้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นลักษณะหนึ่งของการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งคุณภาพของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเดียว แต่ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพโดยตรง

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โจนัสเซนต์ และ แฮนนัม (Jonassen and Hannum, 1987 : 7-14) ได้กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นใช้วิธีการจัดระบบ (Systems Approach) นักออกแบบที่ได้รับความสำเร็จนั้นต้องใช้ประสบการณ์และความนึกคิดของตนเองเท่า ๆ กับที่คณาจารย์ใช้วิธีการจัดระบบ ทั้งนี้เพราะเรายังไม่เข้าใจแน่ชัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการใช้คอมพิวเตอร์ได้โดยตรง แต่มีขบวนการที่เป็นสื่อ เช่น ภาษา หรือ Authoring System ซึ่งต้องนำมาพิจารณาด้วย ทฤษฎีของการเรียนรู้และการวิจัยก็ไม่ได้บอกถึงวิถีปฏิบัติที่แจ่มชัดเสมอไป

องค์ประกอบ 4 ประการของถาวรเรียนรู้และเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผลงานวิจัยและหลักการเรียนรู้ นำมาเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติ คือ

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

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus)

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูล (Information) ได้บนจอภาพโดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับรู้มาใช้มาก แต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ส่วนขั้นตอนของการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย ในส่วนของคำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือเข้าเหมือนกับการฟังและการเห็น

- 1.1 คำสั่งของแต่ละกิจกรรมต้องชัดเจน
- 1.2 จัดเตรียมตัวอย่างของคำสั่งนั้นให้สมบูรณ์
- 1.3 เรียบบทเรียนโดยบรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ
- 1.4 ใช้แผนภูมิหรือ Outline เพื่อแสดงให้เห็นว่าเนื้อหานั้น มีความสัมพันธ์กับ

สาขาวิชาอย่างไร

- 1.5 บรรยายข้อมูลในรูปของการเปรียบเทียบ โดยคำนึงถึงผู้เรียน
- 1.6 เตรียมการอุปมาอุปไมย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่นักเรียนพอที่จะรู้
- 1.7 คำถามในบทเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1.8 ถามคำถามก่อนเรียนบทเรียน ระหว่างเรียนบทเรียนแต่ละตอนและหลังเรียน

บทเรียน

- 1.9 ใช้คำถามที่จับใจผู้ฟัง
- 1.10 กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
- 1.11 เริ่มบทเรียนโดยการให้ Pre-Test
- 1.12 ไม่อนุญาตให้ผู้เรียนกลับไปดูคำบรรยายเพื่อดูคำตอบแต่ควรจะให้

Feedback

- 1.13 เมื่อสิ้นสุดในส่วนของคำบรรยาย ให้ผู้เรียนเลือกการทบทวนเนื้อหา ก่อนตอบคำถาม
- 1.14 อาจใช้สี การขีดเส้นใต้ ระบายสี ตีกรอบ ใช้ลูกศร การเคลื่อนไหว เป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียน
- 1.15 ในการเสนอเนื้อหาตัวอักษรจะต้องไม่กระพริบ
- 1.16 ควรใช้วิธีการเน้นเนื้อหาได้ไม่เกิน 3 อย่างใน 1 บทเรียนและใช้ใน จุดมุ่งหมายเดียวกัน
- 1.17 ควรอธิบายการใช้ Highlight และสิ่งที่ผู้เรียนควรทำในตอนต้นของ บทเรียน
- 1.18 ควรออกแบบให้สามารถปรับระดับความยากง่ายได้เหมาะกับผู้เรียน แต่ละคน
- 1.19 การจัดระบบเนื้อหาจะต้องเป็นไปอย่างเหมาะสมกับโครงสร้างเช่น การอธิบายการเปรียบเทียบ
- 1.20 ใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ และสิ่งที่สนใจ

2. การตอบสนองของนักเรียน

การเรียนหลายอย่างสิ่งทีแสดงถึงคุณภาพของการเรียนคือ การรู้จักพื้นฐานของสิ่งที่เรียน การฝึกหัดเพิ่มเติมและข้อมูลย้อนกลับ

ในการตอบสนองของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุม บทเรียนอยู่ รวมทั้งต้องมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ด้วย สิ่งที่สำคัญที่สุดของการ ตอบสนองของผู้เรียนจะพูดถึงในตอนต่อไป สิ่งที่สำคัญที่สุดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ กลไก การป้อนข้อมูล

- 2.1 การตอบสนองโดยเปิดเผยไม่ใช่สิ่งจำเป็นสำหรับการเรียน
- 2.2 ศิลปะในการถามคำถามหรือคำสั่งในการทบทวนเพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนอง

โดยไม่ต้องเปิดเผย

- 2.3 ให้ผู้เรียนประเมินตนเองถึงระดับของความเข้าใจในเนื้อหา
- 2.4 ถ้าต้องการประเมินผลหรือให้ Feedback ก็จะต้องให้มีการตอบสนอง

โดยเปิดเผย

- 2.5 จัดเตรียมการตอบสนอง ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการคิดที่กล่าวไว้ใน

วัตถุประสงค์

- 2.6 จัดกระบวนการคิดที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหากับความรู้อื่นของผู้เรียน

ผู้เรียน

- 2.7 ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่สมบูรณ์ ซึ่งสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับ

ความคิดรวบยอดของบทเรียน

- 2.8 นอกจากการประเมินโดยคอมพิวเตอร์ เราอาจจะให้มีการประเมินผล

โดยเพื่อนนักเรียนด้วยกันหรือครูหรือประเมินโดยใช้สมุดแบบฝึกหัด

- 2.9 การแสดงข้อมูลต้องสามารถระลึกโดยใช้ภาพหรือเรื่องราว

- 2.10 ต้องการให้ผู้เรียนบอกหรือชี้ในสิ่งที่ขาดหายไป

- 2.11 อนุญาตให้ผู้เรียนเลือกเนื้อหาเองได้

- 2.12 ใช้การทดแบ็ลพิมพ์เพียงแบ็ลเดียวในการตอบกับนักเรียนในชั้นเล็ก ๆ

- 2.13 ไม่ใช้การทดแบ็ลพิมพ์เดียวในการตอบสำหรับการเรียนที่ต้องใช้ความคิดใน

ระดับสูง

- 2.14 ควรใช้กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการทดสอบด้านความจำหรือการระลึกได้

- 2.15 สำหรับการเรียนในระดับสูงให้ผู้เรียนฉันทัดตอบเอง แต่ต้องเขียนโปรแกรม

ให้สามารถรับคำตอบซึ่งบางครั้งอาจมีการสะกดผิด และคำตอบที่ไม่คาดคิดมาก่อน

- 2.16 สำหรับผู้เรียนในระดับต่ำอาจจะออกแบบเป็น Template

3. ข้อมูลย้อนกลับ

Course Ware เหมือนกับสื่อการสอนในรูปแบบอื่น คือมีขบวนการสื่อสารข้อมูล

มี Feedback Feedback แต่ละอย่างที่ผู้เรียนได้รับ แล้วแต่ชนิดของ Course Ware และอีก

ส่วนหนึ่งที่ต้อองพิจารณาด้วยก็คือเวลาในการให้ Feedback ซึ่งต้องให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบ

คำถามหรือทำกิจกรรม

- 3.1 การออกแบบบทเรียนในคอมพิวเตอร์ต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้ผลตอบสนอง

โดยคำถามให้ Feedback จากคำตอบของผู้เรียน

3.2 Feedback ต้องสัมพันธ์กับการตอบสนองของผู้เรียน

3.3 พยายามหลีกเลี่ยง Feedback ชนิดถูก/ผิด เพราะ Feedback แบบนี้เป็น

เพียงการยืนยันคำตอบ

3.4 หลังจากเลือกคำตอบถูกต้องแล้วต้องชี้ว่าคำตอบนั้นถูกและทำไมจึงถูก

3.5 หลังจากเลือกคำตอบที่ผิดจะต้องชี้ว่าคำตอบนั้นผิดและบอกด้วยว่าทำไมจึงผิด

และคำตอบที่ถูกคืออะไร

3.6 ตามปกติหลังจากเลือกคำตอบที่ผิดแล้ว จะให้ผู้เรียนเลือกอีกครั้ง แต่ถ้าผู้เรียน

ยังเลือกคำตอบที่ผิดอยู่อีกก็จะบอกคำตอบที่ถูกและอธิบายว่าทำไมจึงถูก

3.7 ผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ต่างกัน ควรจัดเตรียม Feedback ที่ต่างกันด้วย

3.8 ผู้เรียนที่อ่อน Feedback ต้องเป็นแบบที่มีการอธิบายเพิ่มเติม

3.9 ผู้เรียนที่เรียนอ่อน ถ้าตอบผิดควรให้คะแนนหรือคำชมเชย ในบางส่วน

ที่ถูกต้อง

3.10 ผู้เรียนที่เรียนอ่อน Feedback ควรเป็นแบบที่มีการสนับสนุนและช่วยเหลือ

หรือกระตุ้น

3.11 การให้ Feedback ต้องให้ทันทีทันใดหลังจากการตอบสนองของผู้เรียน

ในการเรียนเนื้อหาใหม่ ๆ

3.12 การให้ Feedback ตอนไหนขึ้นกับวัตถุประสงค์ ถ้าการเรียนรู้ในระดับต่ำ

(ความจำ) ควรจะให้ Feedback ทุกครั้ง ถ้าเป็นการเรียนรู้ระดับสูงหรือระดับที่เป็นนามธรรม ควรให้ตอนท้ายของบทเรียน

3.13 คำที่ใช้ในการให้ Feedback ไม่ควรให้ซ้ำ ๆ เหมือน ๆ กัน หรือให้เป็นแบบแผนตายตัว แต่ควรปรับเปลี่ยนให้แตกต่างกันออกไป

3.14 หลีกเลี่ยงการใช้คำว่าดีมาก ยอดเยี่ยมใน Feedback

3.15 ควรให้ Feedback ที่เป็นการสร้างเสริมคือ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจ

มากกว่าข้อเสนอแนะหรือติชมอย่างง่าย ๆ

4. การควบคุมบทเรียน

ส่วนที่สำคัญที่สุดของ CBI เห็นจะเป็นเรื่องของศิลปะวิทยาการและการสอนที่จะให้นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับเนื้อเรื่องมีวิธีการและชนิดของสื่อการสอนซึ่งนักเรียนต้องการได้ตอบด้วย

การออกแบบ CBI นั้นต้องพิจารณาถึงลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristic) เช่น พื้นฐานความรู้ความสามารถ ฯลฯ

- 4.1 ออกแบบบทเรียนซึ่งอนุญาตให้นักเรียนตัดสินใจความก้าวหน้าด้วยอัตราของแต่ละบุคคล
- 4.2 ออกแบบบทเรียนซึ่งนักเรียนสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ ตามความต้องการของผู้เรียน
- 4.3 ให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนปัญหาหรือคำถามที่เขาต้องการในการฝึกฝนในบทเรียนนั้น ๆ
- 4.4 ในขณะที่แก้ปัญหาอยู่นั้น นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปในส่วนของบทเรียนได้ถ้าเขาต้องการ
- 4.5 หลังจากการฝึกฝนแต่ละข้อแล้ว ให้โอกาสผู้เรียนเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดข้อต่อไปหรือต้องการเรียนต่อไป
- 4.6 จัดเตรียมภาพรวม แต่ละบทเรียนในรูปแบบโครงร่างของหัวข้อ หรือ Organizer
- 4.7 ในการเรียนควรมีการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และยอมให้นักเรียนซึ่งได้คะแนนสูงได้เลือกยุทธวิธีการเรียนการสอนบทเรียนนั้น
- 4.8 ถ้านักเรียนได้คะแนนทดสอบก่อนเรียนต่ำไม่ควรให้เลือกยุทธวิธีการเรียนการสอน
- 4.9 นักเรียนสามารถควบคุมเนื้อหาในบทเรียนซึ่งเรียงตามลำดับด้วยตัวเขาเอง
- 4.10 จัดระดับความยากของคำถามในบทเรียนให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย
- 4.11 การจัดเรียงปัญหานั้นจะต้องจัดเรียงจากง่ายไปสู่ยาก
- 4.12 ระดับความยากของเนื้อหาหรือกิจกรรมควรให้เหมาะสมกับการตอบสนองของผู้เรียน
- 4.13 ควรมีตัวอย่างในบทเรียนให้กับนักเรียนทุกระดับ
- 4.14 ไม่ควรอนุญาตให้นักเรียนกระโดดข้ามตัวอย่าง
- 4.15 วิธีการสอนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาในบทเรียน จึงไม่ควรออกแบบให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการสอน

4.16 การเรียงลำดับชั้นเนื้อหาของบทเรียน อาจจะเป็นไปตามชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหา

4.17 คำแนะนำที่ให้กับผู้เรียนเกี่ยวกับตัวเลือกในการควบคุมบทเรียนควรอาศัยผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนหรือผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนเป็นหลัก และให้คำแนะนำก่อนการเริ่มบทเรียน

4.18 ทางเลือกอีกทางหนึ่งในการให้ข้อเสนอแนะ คือให้คำแนะนำโดยพิจารณาจากพฤติกรรมในระหว่างการเรียน และให้คำแนะนำในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนบทเรียนนั้น

4.19 คำแนะนำควรจะแสดงแนวคิดตลอดทั้งบทเรียนหรือเฉพาะจุดที่สำคัย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำได้ถูกต้องในระหว่างบทเรียนนั้น

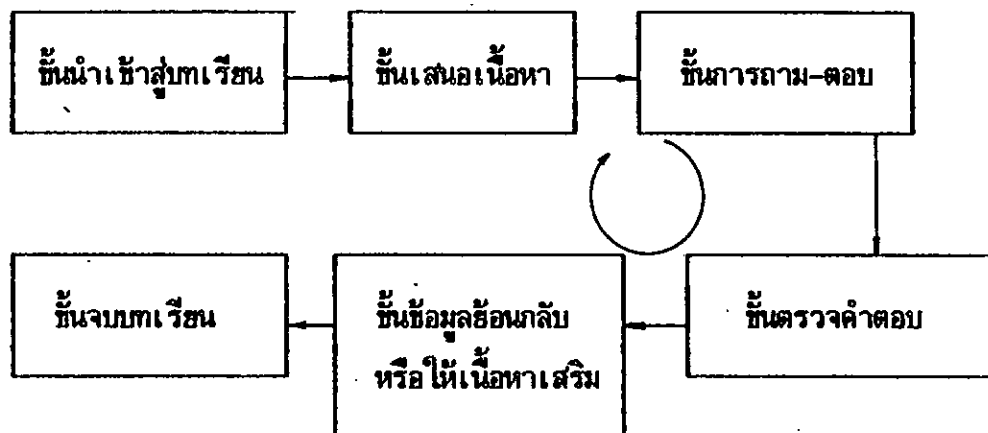
4.20 ในบทเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียน ควรจะให้คำแนะนำก่อนหรือระหว่างบทเรียน

4.21 สร้างบทเรียนซึ่งสามารถปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้

4.22 บทเรียนอาจจะปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยใช้คะแนนจากการทดลองก่อนเรียนเป็นหลัก

การออกแบบบทเรียน Tutorial

บทเรียน Tutorial เป็นบทเรียนคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบและเรียงกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ บทเรียนดังกล่าวจะแทรกคำถามไว้เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนและสามารถย้อนกลับไปกับบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วได้ การสอนด้วยวิธีนี้สามารถใช้สอนวิชามนุษยศาสตร์ วิชาสังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ใช้สอนเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการต่าง ๆ การแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้



ภาพประกอบ 1 แสดงให้เห็นถึง โครงสร้างและลำดับการแสดงของการสอนแบบ Tutorial โดยเริ่มต้นที่ขั้นนำซึ่งเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวิธีการเรียนบทเรียน หลังจากนั้นวงจรการเรียนจะเริ่มขึ้น เนื้อหาจะถูกเสนอให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ แล้วมีคำถามให้ผู้เรียนตอบถ้าตอบถูกต้องจะมีการเสริมแรง ถ้าตอบผิดจะมีการให้เนื้อหาเสริม ซึ่งบทเรียนจะมีลักษณะเช่นนี้ ไปจนจบบทเรียน

องค์ประกอบของบทเรียน Tutorial ประกอบด้วย

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. การเสนอเนื้อหา (Presentation of information)
3. การถาม-ตอบ (Question and responses)
4. การตรวจคำตอบ (Judging responses)
5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing feedback about responses)
6. การให้เนื้อหาเสริม (Remediation)
7. การลำดับบทเรียน (Sequencing lesson segments)
8. ขั้นจบบทเรียน (Closing)

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน Tutorial

สก็ร์ รอดโพธิ์ทอง (2531 : 75 - 89) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียน CAI แบบ Tutorial ว่าดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagné คือ (1) การสร้างความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (2) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (3) สอบถามประสบการณ์และความรู้เดิมเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนพร้อมจะรับความรู้ใหม่ (4) ให้เนื้อหาและ

ความรู้ใหม่ (5) / แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (6) / กระตุ้นการตอบสนองจากผู้เรียน (7) / ให้ข้อมูลย้อนกลับ (8) / ทดสอบและ (9) / การนำความรู้ไปใช้ อย่างไรก็ตามก็ดียังไม่มีการวิจัยสนับสนุนหรือแนะนำว่าแต่ละขั้นตอนควรมีเทคนิคอย่างไรบ้าง แต่เนื่องจากการเรียนจากบทเรียน CAI นี้ได้พัฒนามาจากพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้การสอนทั่วไป การวิจัยในด้านของการรับรู้และการจำจึงได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้การออกแบบบทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

1. เร้าความเข้าใจ (Gain Attention) ควรคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

- 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่ายไม่ทับซ้อน
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
- 1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน
- 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 1.5 กราฟิกควรจะต่างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนพร้อมที่จะกดแป้นพิมพ์ตามคำสั่งเพื่อเปลี่ยนภาพ
- 1.6 ในกราฟิกส์ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 1.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกส์ที่แสดงบจนจบได้เร็ว
- 1.8 กราฟิกส์นอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญแล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การบอกวัตถุประสงค์ต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้อะไรได้บ้าง
- 2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายบทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละ

บทเรียนย่อย

2.6 การกำหนดให้วัตถุประสงค์ประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควรคะเนเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ

2.7 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจใช้กราฟิกสิ่งง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรม ควรจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็นก่อนจะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นภาวาทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนคิดในสิ่งที่ตนรู้อยู่ก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย

สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรม CAI ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนที่มีดังนี้

3.1 ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่ เท่ากันควรมีการทดสอบหรือ ให้ความรู้เพื่อเป็นภาวาทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2 การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด

3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิมผู้เขียนโปรแกรมควรถามทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่ได้ก็มีประสบการณ์แล้ว

3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่าย และ ได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เห็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ในการเสนอเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็น

เนื้อหาสำคัญ

4.2 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

4.3 ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือ ใช้เป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น "ดูที่ด้านล่างของภาพซี..." เป็นต้น)

4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกส์ที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.5 จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่านหากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่ม

คำอ่านให้จบเป็นตอน

4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

4.7 หากการแสดงกราฟิกส์ของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกส์ที่จำเป็นเท่านั้น

4.8 หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น)

ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา

4.9 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ ค้นเคยและเข้าใจตรงกัน

4.10 นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด

Space Bar อย่างเดียว (เช่น บอกว่า "ลองพิมพ์คำว่า TREE ซึ" หลังจากพิมพ์แล้วกด Enter จะปรากฏภาพต้นไม้หรือพิมพ์คำว่า Balloon แล้วคำว่า Balloon ไม่ปรากฏอยู่ในลูกโป่งที่วาดไว้แล้ว เป็นต้น)

5. ขั้นตอนทางการเรียนรู้ (Guide Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้ก็คือพยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนที่มีความกระฉับกระเฉงเท่าที่จะทำได้ ข้อควรคำนึงถึงในการสอนขั้นนี้มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยก็มีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป (เพื่อช่วยอธิบาย Concept

ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด)

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง (เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้ดูภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่าการเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น)

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรม ไปรูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ ในด้านของการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าให้ผู้เรียน เรียนโดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมที่แตกต่าง ๆ ซึ่งจะขอแนะนำดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนรู้บทเรียน

6.2 เป็นบางครั้งคราวตามความเหมาะสมควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ

6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.4 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

6.5 ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

6.6 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่อาจตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.7 หากเป็นไปได้ควรใช้อุปกรณ์อื่นเข้าช่วยในการตอบสนองของผู้เรียน เช่น Game paddles หรือ Graphics tablets

6.8 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดซ้ำครั้งสองครั้งควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

6.9 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด อย่างเช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space ในการพิมพ์ อาจเกินไปหรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

บางครั้ง ตัวพิมพ์เล็ก ต่าง ๆ เหล่านี้ ควรได้รับการอนุมัติ

6.10 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม และหากเป็นไปได้ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนนั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เล่น โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำในการให้ Feedback

7.1 ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

7.3 แสดงคำถาม คำตอบและ Feedback บนเฟรมเดียวกัน

7.4 ใช้ภาษาง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7.5 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ Feedback ที่ตื่นตา หากผู้เรียนทำผิด

7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกส์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้อง ไม่สามารถทำได้จริง ๆ

7.7 ใช้เสียงได้ชั้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และโล่งต่ำหากตอบผิด

7.8 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิดซ้ำข้อเดิม 1-2 ครั้ง

7.9 ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย

7.10 สุ่ม Feedback เพื่อสร้างความสนใจ

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) การทดสอบนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนแล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อแนะนำต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

8.2 ข้อทดสอบ คำตอบและ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์

8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถามมีคำ

ถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

8.6 บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ อย่างเช่น HELP OPTION

8.7 คำนี้ถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.8 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

8.9 อย่าทดสอบโดยใช้อ้อเรียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบ การทดสอบอย่างเหมาะสม

8.10 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

9. การจําและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagné นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาที่ตนเองพบที่เรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI จึงขอเสนอแนะข้อความปฏิบัติดังนี้

9.1 บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

สรุปลักษณะของบทเรียน Tutorial ที่ดี

ออเลซซี่และทรอลลีป (Alessi and Trollip. 1985 : 132 - 133) ได้สรุปลักษณะของบทเรียน Tutorial ที่ดี โดยกล่าวถึงแต่ละส่วนของบทเรียนไว้ดังนี้

1. บทนำ (Introduction)

1.1 ให้เนื้อหาสั้นกระชับ

1.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

- 1.3 บอกวิธีการ เรียบบท เรียงที่แน่นอนและบอกให้ทราบทั้งหมด
- 1.4 บอกให้ทราบว่าก่อนการ เรียบบท เรียงนัก เรียงต้องมีความรู้อะไร

ก่อนบ้าง

- 1.5 ให้ให้นัก เรียงเลือกลำดับการ เรียงเอง โดยเลือกจากรายการและกลับมาที่รายการ (Menu) อีกเมื่อ เรียงหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จ เรียบร้อยแล้ว
- 1.6 ไม่ควรใส่แบบทดสอบก่อน เรียงไปในบท เรียง ใช้แบบทดสอบก่อน เรียงเมื่อท่านรู้ว่านัก เรียงต้องการและใช้แบบทดสอบก่อน เรียงแยกต่างหากจากบท เรียงคอมพิวเตอร์

2. การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

- 2.1 เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ
- 2.2 ออกแบบการเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดใจ
- 2.3 ไม่ใช่ลักษณะตัวหนังสือวิ่งจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน
- 2.4 เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้ เรียงทำความเข้าใจ เปรียบเทียบหรือชี้แนะด้วยการใช้ Highlight

- 2.5 ใช้สีเพื่อกระตุ้นและเน้นส่วนสำคัญ
- 2.6 หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาทั่วไป ๆ ที่ไม่ใช่ส่วนสำคัญ
- 2.7 ตัวอักษรต้องอ่านง่าย
- 2.8 เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ให้ชัดเจน
- 2.9 ใช้วิธีการสอนให้เหมาะกับเนื้อหาที่
- 2.10 เตรียมกรอบที่จะช่วยผู้ เรียงในการใช้หรือปฏิบัติตาม ได้ง่าย

3. คำถาม-คำตอบ (Questions and Responses)

- 3.1 ให้คำถามบ่อย ๆ โดยเฉพาะคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ
- 3.2 พิจารณาให้ตอบคำถามทางช่องทางอื่นมากกว่า ใช้เพียงทางแป้นพิมพ์

ถ้าเป็นไปได้

- 3.3 Prompts เป็นเครื่องหมายแสดงให้ผู้ เรียงตอบคำถามควรอยู่ใต้คำถามใกล้กับทางซ้ายมือของจอคอมพิวเตอร์
- 3.4 คำถามควรมีลักษณะที่ช่วยสนับสนุนให้ตอบคำถามให้ถูกต้อง
- 3.5 ถามคำถามจุดที่สำคัญ ๆ ของเนื้อหา

- 3.6 ขอมให้ผู้เรียนตอบได้มากกว่า 1 ครั้งใน 1 คำถาม
- 3.7 การเขียนคำถามแบบเลือกตอบนั้นทำได้ยาก แต่ง่ายในการตรวจ
และอาจมีการเดาได้
- 3.8 คำถามแบบเขียนตอบก็ทำได้ง่าย แต่ยากในการตรวจและป้องกัน
การเดาได้
- 3.9 ต้องรู้ว่าจะทดสอบความจำหรือความเข้าใจและเลือกชนิดของ
คำถามให้เหมาะสม
- 3.10 ภาษาที่ใช้ในบทเรียนควรมีความยากง่ายให้เหมาะสมกับระดับของ
ผู้เรียน
- 3.11 หลีกเลี่ยงการใช้คำถามแบบย่อหรือถามในทางปฏิเสธ
- 3.12 คำถามไม่ควรจะเป็นตัวหนังสือเลื่อนจากบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน
- 3.13 คำถามจะแสดงบนจอมอนิเตอร์เมื่อเสนอเนื้อหาจบแล้วและอยู่ได้
เนื้อหาสั้น

4. การตรวจคำตอบ (Judging Responses)

- 4.1 การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเขาวงกตปัญหา ครูจะต้องยอมรับคำ
บางคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน สกอตเหมือนมักธหรือคำพิเศษต่าง ๆ
- 4.2 จะต้องพิจารณาทุกคำตอบที่ถูกและคำตอบที่ผิด
- 4.3 ให้เวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม
- 4.4 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไป

5. การให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับคำตอบ (Providing Feedback about Responses)

- 5.1 ถ้ารูปแบบคำตอบผิด ให้บอกว่ารูปแบบที่ตอบที่ผิดแล้วให้บอก
รูปแบบคำตอบที่ถูกและให้ตอบคำถามอีก
- 5.2 ถ้าเนื้อหาของคำตอบถูก ให้ยืนยันคำตอบถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง
- 5.3 ถ้าเนื้อหาของคำตอบผิด ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการแก้ไข

6. การให้เนื้อหาเสริม (Remediation)

- 6.1 ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียน
บทเรียนใหม่หรือเรียนจากผู้สอน

7. ลำดับการเรียงบทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

- 7.1 เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้นหรือจากง่ายไปหายาก
- 7.2 หลีกเลี่ยงการใช้ Linear Tutorial ควรใช้ Branching

Tutorial

- 7.3 ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้โดยใช้แป้นพิมพ์ ไม่ควรใช้เวลา

ในการควบคุมบทเรียน

- 7.4 จัดทำบทเรียนให้สามารถกลับไปเริ่มต้นบทเรียนได้ใหม่

8. ตอนท้ายของบทเรียน (Closing)

- 8.1 เก็บข้อมูลไว้สำหรับการกลับมาเรียนใหม่
- 8.2 ลบข้อมูลบนจอคอมพิวเตอร์
- 8.3 บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อมูลที่สั้นและแจ่มชัด

รูปแบบของบทเรียน Tutorial ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียน Tutorial ช่วยสอนให้มีองค์ประกอบของบทเรียนเหมือนกันทั้งสองโปรแกรม โดยยึดแนวทาง การออกแบบบทเรียน Tutorial ของสกุรี รอดโพธิ์ทอง (2531 : 75-89) เป็นหลักและได้พัฒนาให้บทเรียนที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีลักษณะและองค์ประกอบของบทเรียนดังต่อไปนี้

1. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน ในขั้นนี้เป็นการนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ ในขั้นนี้ประกอบไปด้วย

1.1 เข้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน ในตอนนี้เป็นการเข้าความสนใจของผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนด้วยการเสนอชื่อเรื่อง ชื่อผู้ออกแบบบทเรียนและให้ผู้เรียนพิมพ์ชื่อ ชื่อสกุลใส่ในคอมพิวเตอร์ แล้วเครื่องจะแสดงข้อความสวัสดิ์และชื่อผู้เรียน

1.2 การควบคุมบทเรียน ในตอนนี้จะอธิบายถึงคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมบทเรียน

1.3 บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงประเด็นสำคัญ ๆ แล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย

1.4 ความรู้ที่ควรมีมาก่อน เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบว่าก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนต่อไปนี้ผู้เรียนต้องมีความรู้อะไรบ้าง

2. วิธีการเสนอเนื้อหาใหม่ ที่นี้เป็นการเสนอเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียน ซึ่งจะมีวิธีการเสนอเนื้อหาที่แตกต่างกันอยู่ 2 วิธีคือ การเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบคั่นเกมและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ พร้อมทั้งมีการสรุปและ Feedback

2.1 วิธีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบคั่นเกม เป็นวิธีการเสนอเนื้อหาด้วยตัวอย่าง ซึ่งมีทั้งตัวอย่างที่ถูกและตัวอย่างที่ผิด ให้ผู้เรียนพิจารณาถึงความแตกต่างของตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์ได้

2.2 วิธีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ เป็นวิธีการเสนอเนื้อหาด้วยการบอกเนื้อหาให้ผู้เรียน มีตัวอย่างและผลลัพธ์ของตัวอย่างพร้อมอธิบาย

2.3 การสรุป ในตอนนี้เป็นคำถาม-ตอบให้ผู้เรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนไป เมื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะให้ไปเรียนในรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดในครั้งแรกจะให้ผู้เรียนตอบอีกทีหนึ่งครั้ง ถ้าผิดอีกจะเฉลยคำตอบให้ โดยสรุปแล้วในหนึ่งคำถามจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบสองครั้ง

2.4 Feedback เมื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในข้อ 2.3 ไม่ว่าจะเป็นการตอบถูกหรือผิดก็ตามจะมี Feedback ให้ผู้เรียนทันที ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามคำตอบ เช่น ถ้าตอบถูกจะมีข้อความที่เป็นการชมเชย ถ้าตอบผิดจะมีข้อความที่เป็นการให้ผู้เรียนพยายามอีกครั้งหนึ่ง

3. ขั้นตอนสอบ ในที่นี้เป็นขั้นตอนสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ เนื้อหาต่าง ๆ ในคำสั่งนี้หรือไม่โดยจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วนดังนี้

3.1 คำถาม เป็นคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาต่าง ๆ ในหนึ่งคำสั่งเป็นการถามเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในคำสั่งนี้หรือไม่

3.2 คำตอบให้ผู้เรียนมีส่วนในการตอบคำถามในข้อ 3.1

3.3 ตรวจสอบคำตอบ ในตอนนี้เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการสำรวจคำตอบของผู้เรียนว่าอยู่ในเกณฑ์ที่จะให้ผ่านคำสั่งนี้ไปหรือไม่ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้คือต้องตอบถูก 70% ขึ้นไป ผู้เรียนจึงจะได้เรียนในคำสั่งต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องกลับไปเรียนในคำสั่งเดิม

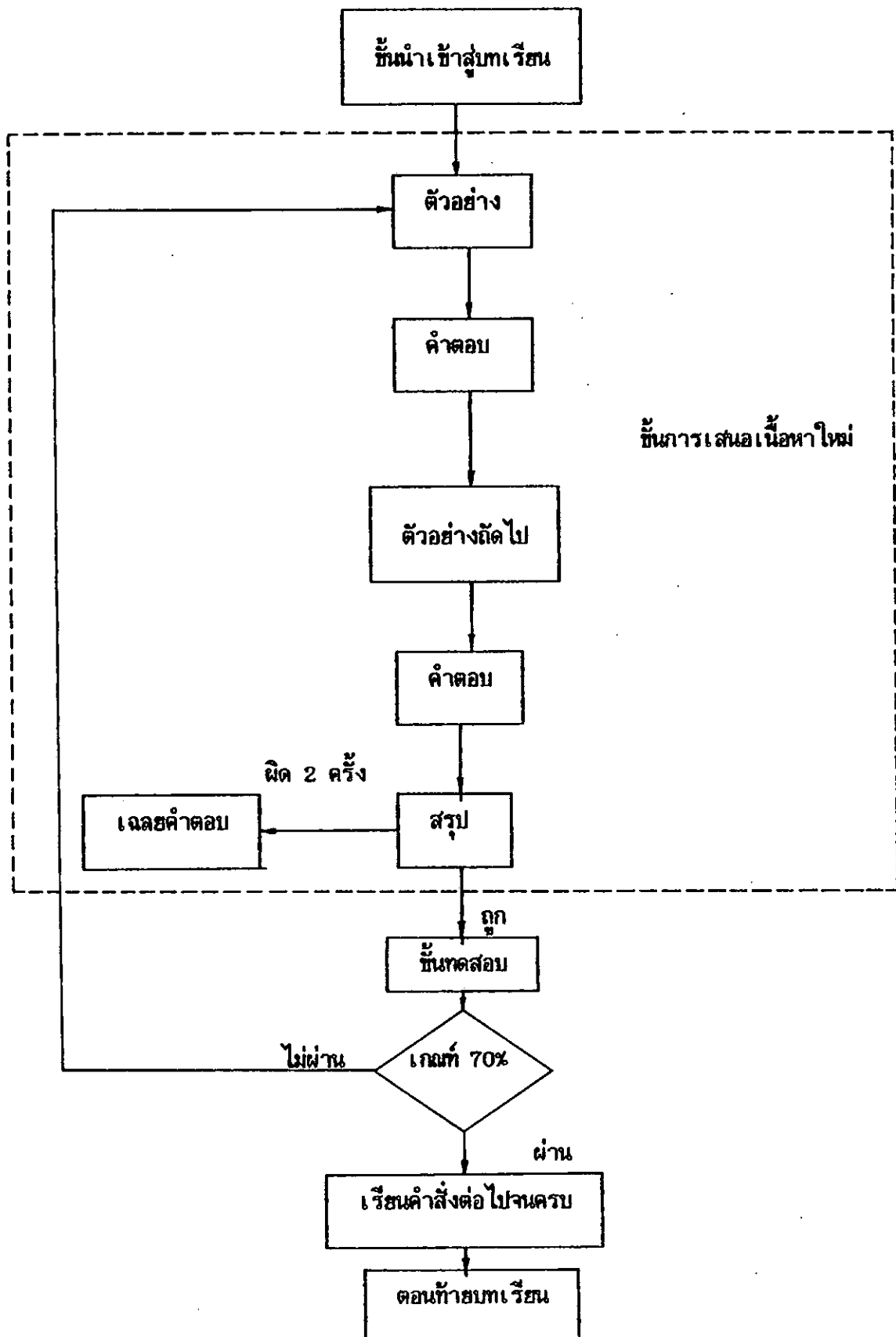
4. ตอนท้ายของบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนคำสั่งในบทเรียนหมดแล้ว ก็จะมาถึงตอนท้ายของบทเรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนในการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อมูลสั้น ๆ และแจ่มชัด

บทเรียน Tutorial ที่จะใช้ในการทดลองครั้งนี้มี 2 โปรแกรม ทั้งสองโปรแกรมมีองค์ประกอบของบทเรียนเหมือนกัน แต่แตกต่างกันที่วิธีการเสนอเนื้อหาซึ่งมีอยู่ 2 วิธีคือ วิ

บทเรียน

คั่นเกม, แบบบอกให้รู้

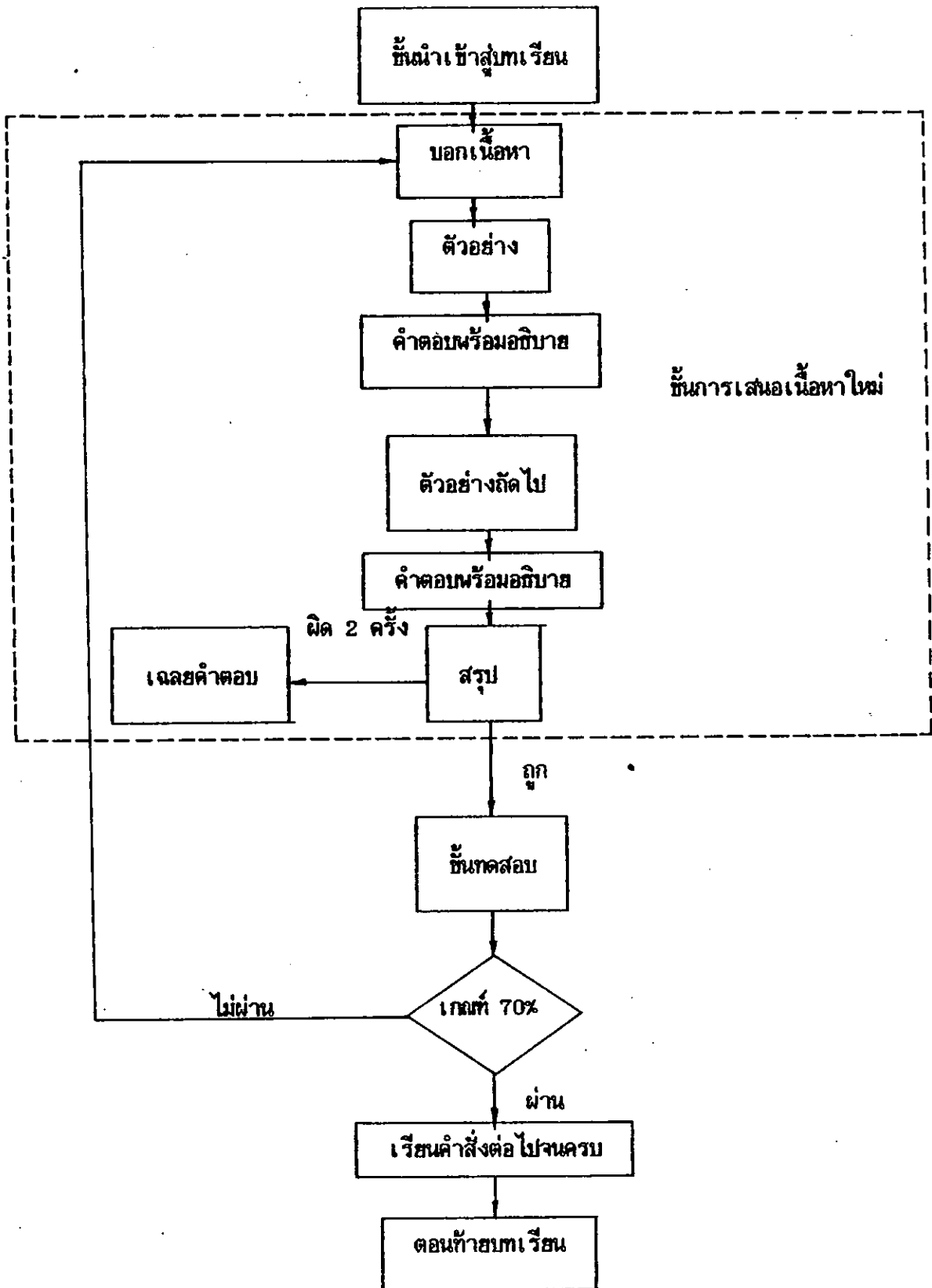
การเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบยกให้รู้ ซึ่งได้อธิบายลำดับของ
บทเรียนไว้ในภาพประกอบ 2 และภาพประกอบ 3 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 2 รูปแบบในการพัฒนาบทเรียน Turorial ซึ่งเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ

จากภาพประกอบ 2 เป็นบทเรียน Tutorial ซึ่งมีวิธีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ ซึ่งมีลำดับของบทเรียนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน บอกคำสิ่งต่าง ๆ ในภาควิชาการควบคุมบทเรียน บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนที่จะเรียนบทเรียนนี้
2. ขั้นการเสนอเนื้อหาใหม่ มีวิธีการดังนี้ เสนอตัวอย่างที่ยังไม่มีผลลัพธ์ให้ผู้เรียนพิจารณาตัวอย่างนั้น แล้วให้ผู้เรียนคาดเดาผลลัพธ์เพื่อคุณลักษณะที่ได้จากตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างที่เสนอมีทั้งตัวอย่างที่ถูกต้องและตัวอย่างที่ผิด เพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณาข้อแตกต่างของตัวอย่างและสามารถสรุปเป็นกฎเกณฑ์ได้ เมื่อผู้เรียนพิจารณาตัวอย่างครบแล้วจะให้ผู้เรียนทำการสรุปโดยจะมีคำถามผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนไป ถ้าผู้เรียนสรุปถูกต้องก็จะไปเรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าผิดครั้งที่ 1 ให้เลือกตอบใหม่ แต่ถ้าผิดเป็นครั้งที่ 2 จะทำการเฉลยคำตอบและจะไปเริ่มเรียนในเนื้อหาใหม่จนครบทุกเนื้อหาในหนึ่งคำสั่งก็จะทำการทดสอบ
3. ขั้นทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้เรียนผ่านคำสั่งทั้งหมดแล้วก็จะทำการทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในคำสั่งใดหรือไม่ โดยจะมีข้อทดสอบจำนวนหนึ่งให้ผู้เรียนทำ ถ้าผู้เรียนทำได้ผ่านเกณฑ์ 70% ผู้เรียนจะได้ไปเรียนคำสั่งถัดไป ซึ่งมีขั้นตอนในการนำเสนอ ดังที่อธิบายในขั้นที่ 2 แต่ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้เรียนต้องกลับไปเรียนคำสั่งนั้นอีกจนผ่านเกณฑ์
4. ตอนท้ายของบทเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนคำสั่งต่าง ๆ ในบทเรียนทั้งหมดแล้วจะมาถึงตอนท้ายของบทเรียน ซึ่งจะแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนทราบว่าบทเรียนจบลงแล้วด้วยข้อความสั้น ๆ ได้ใจความว่าบทเรียนได้สิ้นสุดลงแล้ว



ภาพประกอบ 3 รูปแบบในการพัฒนาบทเรียน Tutorial ซึ่งเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

จากภาพประกอบ 3 เป็นบทเรียน Tutorial ซึ่งมีวิธีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบอภิเษปวิธี ซึ่งมีลำดับของบทเรียนดังนี้

1. ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน บอกคำสั่งต่าง ๆ ในการควบคุมบทเรียน บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนที่จะเรียนบทเรียนนี้
2. ชี้แจงการเสนอเนื้อหาใหม่ มีวิธีการดังนี้ บอกเนื้อหาให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ แล้วมีตัวอย่างที่ซึ่งไม่มีผลลัพธ์ให้ผู้เรียนพิจารณา แล้วให้ผู้เรียนคาดเดาผลลัพธ์ เพื่อดูผลลัพธ์ของตัวอย่างนี้พร้อมคำอธิบาย ซึ่งตัวอย่างที่เสนอมีทั้งตัวอย่างที่ถูกต้องและตัวอย่างที่ผิด เพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณาข้อแตกต่างของตัวอย่างและสามารถสรุปเป็นกฎเกณฑ์ได้ เมื่อผู้เรียนพิจารณาตัวอย่างครบแล้วจะให้ผู้เรียนทำการสรุปโดยจะมีคำถามถามผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนไป ถ้าผู้เรียนสรุปถูกต้องก็จะไปเรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าผิดครั้งที่ 1 ให้เลือกตอบใหม่ แต่ถ้าผิดเป็นครั้งที่ 2 จะทำการเฉลยคำตอบและจะไปเริ่มเรียนในเนื้อหาใหม่จนครบทุกเนื้อหาในหนึ่งคำสั่งก็จะทำการทดสอบ
3. ชี้ทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้เรียนผ่านคำสั่งนั้นมาแล้วก็จะทำการทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ในคำสั่งนั้นหรือไม่ โดยจะมีข้อทดสอบจำนวนหนึ่งให้ผู้เรียนทำ ถ้าผู้เรียนทำได้ผ่านเกณฑ์ 70% ผู้เรียนจะได้ไปเรียนคำสั่งถัดไป ซึ่งมีขั้นตอนในการนำเสนอตั้งที่อธิบายในขั้นที่ 2 แต่ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ต้องกลับไปเรียนคำสั่งนั้นอีกจนผ่านเกณฑ์
4. ตอนท้ายของบทเรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนคำสั่งต่าง ๆ ในบทเรียนนี้จนหมดแล้วจะมาถึงตอนท้ายของบทเรียน ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าบทเรียนจบลงแล้วด้วยข้อความสั้น ๆ ได้ใจความว่าบทเรียนได้สิ้นสุดลงแล้ว

จากภาพประกอบ 2 และภาพประกอบ 3 เป็นรูปแบบของบทเรียน Tutorial ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุวรณสุทธารามวิทยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 80 คน

การดำเนินการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

1. นำรายชื่อนักเรียนทั้งหมดจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาจัดเรียงลำดับเปอร์เซ็นต์ไทล์จากมากไปหาน้อยโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากผลสอบประจำภาคปลายของปีการศึกษา 2532 เป็นเกณฑ์
2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
นักเรียนที่อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 ขึ้นไปเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง
นักเรียนที่อยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 ลงมาเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ
3. เมื่อแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มแล้ว ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มากลุ่มละ 40 คน
4. จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากแต่ละกลุ่มในข้อ 3 ลงในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มจนครบ ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงการจำแนกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิธีการสอน	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์		รวม
	สูง	ต่ำ	
แบบค้นพบ (ก)	20	20	40
แบบบอกให้รู้ (ข)	20	20	40
รวม	40	40	80

รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 80 คน จากนี้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดลอง ดังนี้
 กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ก และกลุ่มต่ำ ก เข้ารับการทดลองโดยเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์ ที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนแบบค้นพบ

กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ข และกลุ่มต่ำ ข เข้ารับการทดลองโดยเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์ที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ 2×2 Factorial Design (สัทต์ ครีไสภา.2521 : 166 - 167) โดยมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ

ตัวแปรที่ 1 คือวิธีการสอน (แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้)

ตัวแปรที่ 2 คือระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (สูงและต่ำ)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหา 2

รูปแบบ คือแบบวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ 2) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) 3) แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

1. ผู้วิจัย ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการออกแบบ ได้อาศัยวิธีการระบบมาช่วย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคำสั่งในภาษาเบสิก จากหนังสือเรียน ภาษาเบสิก/เบสิกขั้นสูง สำหรับเครื่อง IBM PC ของพริตทิด์ ศรีกิงวาล (2532)

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.4 วิเคราะห์ภารกิจ จากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแต่ละข้อว่า ภารกิจใดที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้อีกก่อนหรือหลังตามลำดับ

1.5 จัดทำ Story Board สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองรูปแบบ

1.6 นำ Story Board ที่ได้จัดทำในข้อ 1.5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ท่านคือ ประภาพร ยิ่งวิเศษ สุกชัย อำนวยสมบัติ และ อาจารย์วิจิตร ะโลภกัมภ์ ทำการตรวจสอบ

1.7 นำ Story Board ที่ได้แก้ไขแล้วมาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ อาจารย์สุกัณษา ทกสุวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ เภาใจ และอาจารย์ศุภรัตน์ จิตจำนง ตรวจสอบแก้ไข

1.8 นำบทเรียนที่เรียบร้อยแล้วไปทดลองกับนักเรียนแบบรายบุคคลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4-6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนพระโขนงนิทยาลัย กลุ่มใหญ่จำนวน 40 คน แล้วนำผลมาแก้ไขเป็นครั้งสุดท้าย

2. การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากหนังสือการวัดและประเมินผลการศึกษาของอนันต์ ศรีโสภา (2520 : 78-134) หนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือใช้ในการวิจัยของวิเชียร เกตุสิงห์ (2524 : 15-140)

2.2 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ดังในข้อ 1.1 และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อ 1.3 มาเขียนแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นข้อสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว การตรวจให้

คะแนนข้อที่ถูกจะ ได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดจะ ไม่ได้รับคะแนน

2.3 นำแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ได้สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในข้อ 1.9

2.4 นำแบบทดสอบที่ได้นำไปทดลองแล้วมาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% (อนันต์ ศรีโสภณ. 2520 : 160-161) แล้วตัดเอาเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป (วิเชียร เกตุสิงห์. 2530 : 103-104) ให้ได้ข้อสอบเพื่อใช้ทดลองจริงจำนวน 20 ข้อ ถ้าข้อสอบที่วิเคราะห์แล้วใช้ไม่ได้ไม่ครบตามจำนวนที่ต้องการ ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขใหม่

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21 ของ Kuder-Richardson และหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (ลิ้น ส่ายยศ และอังคณา ส่ายยศ. 2528 : 178-180)

2.6 การสร้างแบบทดสอบหลังเรียนมีขั้นตอนการสร้างเหมือนแบบทดสอบก่อนเรียน แต่แตกต่างกันที่คำถามและคำตอบ

ตาราง 2 แสดงคุณภาพของแบบทดสอบ

เรื่อง	จำนวน	\bar{X}	S	r_{tt}	SE _{means}
คำสั่งในภาษาเบสิก	20	9.07	4.49	0.80	2.00

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้คือ

1. ก่อนการเรียนบทเรียนให้นักกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

2. กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ก และกลุ่มต่ำ ก เข้ารับการทดลองเรียนบทเรียนจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คำสั่งในภาษาเบสิกที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ ใช้เวลา

ทดลอง 2 คาบ (1.30 ชั่วโมง)

3. กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ข และกลุ่มต่ำ ข เข้ารับการทดลองเรียนบทเรียนจากเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคำสั่งในภาษาเบสิกที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ใช้เวลา

ทดลอง 2 คาบ (1.30 ชั่วโมง)

4. หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)ทันที
5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน
6. รวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส เอ็กส์ (SPSS-X) ซึ่งมีสถิติที่ต้องใช้ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยใช้เทคนิค 27% และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 21 (Kuder-Richardson 21)
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS-X และเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมด 80 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการทดสอบแบบทดสอบก่อนเรียน ได้ผลการทดสอบดังนี้ (ตาราง 3)

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียน จำแนกตามวิธีการสอน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	วิธีการสอน				รวม	
	แบบค้นพบ		แบบบอกให้รู้			
	N	\bar{X}	N	\bar{X}	N	\bar{X}
กลุ่มต่ำ	20	6.60	20	5.20	40	5.93
กลุ่มสูง	20	9.25	20	11.45	40	10.35
รวม	40	7.93	40	8.33		

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่จะทำการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการสอนแบบบอกให้รู้มีค่าเท่ากับ 8.33 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบที่มีค่าเท่ากับ 7.93

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงมีค่าเท่ากับ 10.35 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มต่ำที่มีค่าเท่ากับ 5.93

3. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่จะเรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ พบว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงมีค่าเท่ากับ 9.25 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มต่ำที่มีค่าเท่ากับ 6.60 และค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่จะเรียนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ พบว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงมีค่าเท่ากับ 11.45 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มต่ำที่มีค่าเท่ากับ 5.20

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน

จากตาราง 3 นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนของแต่ละกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาความแตกต่างโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

(ตาราง 4)

ตาราง 4 แสดงความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
วิชาคณิตศาสตร์ (ก)	1	396.05	396.05	91.018**
วิธีการสอน (ข)	1	3.20	3.20	0.735
(ก) x (ข)	1	64.80	64.80	14.892**
ความคลาดเคลื่อน	76	330.70	4.35	
รวม	79	794.75	10.06	

** p < .01

1. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกลุ่มทั้งสองกลุ่มคือ
กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
 (F 1,76 = 7.01)

2. นักเรียนที่จะได้รับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหา
โดยใช้วิธีการสอนต่างกัน 2 แบบคือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน
ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันทั้ง 2 กลุ่มคือ
กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ ที่จะได้รับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดย
ใช้วิธีการสอน 2 แบบคือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (F 1,76 = 7.01) แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างที่จะทำการทดลอง
มีคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงต้องนำคะแนนจาก
แบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ร่วมกัน

ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน

นำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละกลุ่มทดลองมาทำการวิเคราะห์ ผลการ
วิเคราะห์ดังนี้ (ตาราง 5)

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนจำแนกตามวิธีการสอนและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	วิธีการสอน				รวม	
	แบบค้นพบ		แบบบอกให้รู้			
	N	\bar{X}	N	\bar{X}	N	\bar{X}
กลุ่มต่ำ	20	7.30	20	8.25	40	7.77
กลุ่มสูง	20	13.30	20	15.15	40	14.23
รวม	40	10.30	40	11.70		

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการสอนแบบบอกให้รู้มีค่าเท่ากับ 11.70 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบที่มีค่าเท่ากับ 10.30

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงมีค่าเท่ากับ 14.23 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มต่ำที่มีค่าเท่ากับ 7.77

3. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ พบว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงมีค่าเท่ากับ 13.30 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มต่ำที่มีค่าเท่ากับ 7.30 และค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ พบว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสูงมีค่าเท่ากับ 15.15 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มต่ำที่มีค่าเท่ากับ 8.25

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบสองทาง

จากการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบสองทาง ได้ผลดังนี้ (ตาราง 6)

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบสองทางของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในภาควิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ก)	1	229.050	229.050	38.144**
วิธีการสอน (ข)	1	31.027	31.027	5.167*
(ก) x (ข)	1	1.183	1.183	0.197
ส่วนที่เหลือ	75	450.370	6.005	
รวม	79	1378.00	17.443	

** $p < .01$ * $P < .05$

✓ (1) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ในภาควิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F_{1,75} = 7.01$) โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ (กลุ่มสูง $\bar{x} = 14.23$ กลุ่มต่ำ $\bar{x} = 7.7$) ✓ (2) นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนต่างกัน 2 แบบคือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(F 1,75 = 3.98) โดยนักเรียนรู้ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบอกให้รู้คะแนน จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนรู้ที่เรียนจากแบบค้นพบ (แบบบอกให้รู้ $\bar{x} = 11.70$ แบบค้นพบ $\bar{x} = 10.30$) (3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอน กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากนั้นจึงนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนวิชา คอมพิวเตอร์มาวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวเป็นรายคู่ดังต่อไปนี้

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนรู้ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงที่เรียนด้วยวิธีการสอนต่างชนิดกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
วิธีการสอน	1	6.236	6.236	1.032
ความคลาดเคลื่อน	37	223.594	6.043	
รวม	39	300.975	7.717	

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คอมพิวเตอร์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนต่างกันของ นักเรียนรู้ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำที่เรียนด้วยวิธีการสอนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
วิธีการสอน	1	16.208	16.208	2.661
ความคลาดเคลื่อน	37	225.384	6.091	
รวม	39	244.975	6.281	

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนต่างกันของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	1	160.565	160.565	29.319**
ความคลาดเคลื่อน	37	202.627	5.476	
รวม	39	608.400	15.600	

** p < .01

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F_{1,37} = 7.39$) โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหา โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มต่ำที่เรียนจากวิธีการสอนเดียวกัน (กลุ่มสูง $\bar{x} = 13.30$ กลุ่มต่ำ $\bar{x} = 7.30$)

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	1	72.164	72.164	10.952**
ความคลาดเคลื่อน	37	243.791	6.589	
รวม	39	734.400	18.728	

** $p < .01$

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F_{1,37} = 7.39$) โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหา โดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มต่ำที่เรียนจากวิธีการสอนเดียวกัน (กลุ่มสูง $\bar{x} = 15.15$ กลุ่มต่ำ $\bar{x} = 8.25$)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบค้นพบและที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบอกให้รู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบค้นพบ
2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ
3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
5. วิธีการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันคือ วิธีการสอนทั้งสองแบบและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้ส่งผลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด
6. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มต่ำ
7. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มต่ำ

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของวิธีสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงเรียนจากวิธีการสอนแบบค้นพบ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเรียนจากวิธีการสอนแบบบอกให้รู้
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำเรียนจากวิธีการสอนแบบบอกให้รู้จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเรียนจากวิธีการสอนแบบค้นพบ
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับวิธีการสอนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 80 คน จำแนกนักเรียนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสูง 40 คน กลุ่มต่ำ 40 คน โดยคัดนักเรียนตามระดับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของผลสอบประจำภาคปลายของปีการศึกษาที่ผ่านมา นำนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมาทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายอีกครั้ง จัดเป็นกลุ่มสูง ก 20 คน กลุ่มสูง ข 20 กลุ่มต่ำ ก 20 คน และกลุ่มต่ำ ข 20 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคำสั่งในภาษาเบสิก บรรจุไว้ในแผ่น Diskette ขนาด 5 1/4 นิ้ว จำนวน 2 โปรแกรม ในแต่ละบทเรียนจะมีลำดับขั้นตอนในการเสนอบทเรียนดังนี้ คำแนะนำในการใช้บทเรียน เรียนเนื้อหา และแบบฝึกหัดโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 โปรแกรม จะมีวิธีการเสนอเนื้อหาที่แตกต่างกันคือ โปรแกรมหนึ่งมีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ ซึ่งใช้เวลาในการทดลองเรียนบทเรียนประมาณคนละ

90 นาที ส่วนอีกโปรแกรมหนึ่งมีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ซึ่งใช้เวลาในการทดลองเรียนบทเรียนประมาณคนละ 72 นาที

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคำสั่งในภาษาเบสิก มีจำนวนแบบทดสอบละ 20 ข้อ

3. การดำเนินการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนเมื่อทำเสร็จแล้วให้เข้ารับการทดลองเรียนบทเรียนจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 640 KB ที่ใช้การ์ดภาษาไทยของบริษัทไมโครวิซ (Micro Wiz) VERSION 1.10 ซึ่งได้บรรจุโปรแกรมช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนต่างกันดังนี้ กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ก และกลุ่มต่ำ ก แต่ละคนเข้ารับการทดลองเรียนบทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ สำหรับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ข และกลุ่มต่ำ ข แต่ละคนเข้ารับการทดลองเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้จากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อทำเสร็จแล้วจึงนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน คือการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอสพีเอสเอส เอ็กซ์ (SPSS-X)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบค้นพบและที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบอกให้รู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบค้นพบ
2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. วิธีการสอนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันคือ วิธีการสอนทั้งสองแบบและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ได้ส่งผลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

6. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มต่ำ

7. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มต่ำ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปรีดี สุทธิชัย (2529 : 2) ที่พบว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์กัน โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ และสอดคล้องกับแนวความคิดของ จิตรา วสุวานิช (2516 : 16-29) ที่ว่าความแตกต่างทางด้านสติปัญญา

เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของนักเรียน เพราะเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้และการศึกษาเล่าเรียนของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง

นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนต่างกัน 2 แบบคือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรินทร์ กุญชรสมมิตร (2523 : 117) วราภรณ์ ประเสริฐบุรุษ (2524 : 1-72) และมยุรี บุญอาจ (2525 : 1-43) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ งานวิจัยของทั้งสามคนและของผู้วิจัยเองมีผลการวิจัยที่สอดคล้องกัน เด็กเหล่านี้สามารถเรียนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ได้ดี และสอดคล้องกับแนวความคิดของ ออซูเบล (พรหมิ ชูทัย. 2522 : 199 ; อ้างอิงมาจาก Ausubel. 1968) ที่กล่าวว่า การสอนแบบบอกให้รู้นั้นเหมาะกับเด็กที่อยู่ในวัยที่สามารถคิดหาเหตุผลในกาแก้ปัญหาได้กับสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งหมายถึงเด็กที่มีอายุเกินกว่า 12 ปีขึ้นไป เพราะว่าเด็กวัยนี้สามารถเข้าใจเรื่องราวคำอธิบายต่าง ๆ ได้อย่างดี จึงเหมาะที่จะสอนสิ่งที่จะให้เรียนออกมาในลักษณะสำเร็จรูปซึ่งหมายถึงการให้ทั้งหลักเกณฑ์ และผลลัพท์นั่นเอง ถือว่าการใช้วิธีการสอนแบบค้นพบกับเด็กวัยนี้เป็นภาระเสียเวลา

จากการวิจัยปรากฏว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง และได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 แบบคือ วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ และได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนที่ต่างกัน 2 แบบ คือวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

จากการวิจัยในครั้งนี้ สาเหตุที่ทำให้ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยทั้ง 3 ข้อ

อาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

(1) ตัวอย่างที่เสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการสอนแบบบอกให้รู้เหมือนกับตัวอย่างที่เสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการสอนแบบค้นพบ ซึ่งตัวอย่างที่เหมือนกันนี้อาจทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองวิธีมีความคล้ายคลึงกัน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถเรียนรู้ไปได้ใกล้เคียงกันจากแต่ละวิธีทำให้ผลการทดลองไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน

(2) ผู้วิจัย ได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ทดลองให้นักเรียนเรียนเป็นรายบุคคล แต่ในการทดลองจริงมีข้อจำกัดในเรื่องเวลาในการทดลอง จึงจำเป็นต้องให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนไปพร้อมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 20 คน ซึ่งการเรียนเป็นรายบุคคลผู้เรียนจะเรียนไปตามความสามารถของตนเอง ผู้เรียนจะได้ตอบกับคอมพิวเตอร์โดยตรงตามลำพังตนเอง แต่ในการทดลองเป็นกลุ่มผู้เรียนจะติดต่อกับสื่อสารกับคนรอบข้าง ซึ่งการเรียนในแต่ละคนมีความเร็วไม่เท่ากัน นักเรียนบางคนเรียนในสิ่งที่เพื่อนได้เรียนไปแล้ว ทำให้จำคำตอบของเพื่อนมาตอบบทเรียนของตนเอง โดยไม่ได้คิดไตร่ตรอง หรือมีการพูดคุยถามคำตอบกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนไม่ได้เรียนบทเรียนไปด้วยความสามารถของตนเอง

(3) จากการสังเกตภายในชั้นเรียนระหว่างที่ทำการทดลองให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า นักเรียนจะมีการปรึกษากัน มีการลุกขึ้นจากโต๊ะเรียนไปมา นักเรียนบางคนใช้เวลาในการเรียนบทเรียนน้อย ซึ่งเนื่องจากผู้เรียนจะกดดันความคืบหน้าให้บทเรียนผ่านไป โดยไม่ได้อ่าน เมื่อถึงคำถามจะใช้เวลาพิจารณาผิดเพี้ยนไม่ได้คิดแก้ปัญหาจากความเข้าใจที่ได้เรียนบทเรียนไป

(4) ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้เวลาในการทดลอง 2 คาบเรียน ซึ่งการเรียนในเวลาสั้น ๆ นี้ อาจทำให้นักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์มีความตื่นเต้นสนใจในการทำงานของเครื่องมากกว่าตัวบทเรียน ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้อะไรอย่างแท้จริง และอาจเกิดจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการควบคุมบทเรียนเพราะเพิ่งเริ่มใช้บทเรียนเป็นครั้งแรก ซึ่งถ้านักเรียนได้ใช้ระยะเวลาการเรียนนานกว่านี้อาจทำให้นักเรียนมีความชำนาญในการใช้บทเรียนและมีความคุ้นเคยกว่าการเรียนในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ มโน ศรีวัฒนพงศ์ (2524 : 1-62) และวัชรภรณ์ บัวบุษบา (2524 : 1-59) ที่พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับความสามารถ

นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มี

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ที่ได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของกลุ่มสูงสูงกว่ากลุ่มต่ำ ในทำนองเดียวกันเมื่อพิจารณา นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ที่ได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ก็พบว่า มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของกลุ่มสูงสูงกว่ากลุ่มต่ำ ผลงานวิจัยทั้งสองลักษณะข้างต้นนี้ พบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณลักษณ์ กุลประสิทธิ์ (2523 : 45) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มสูงสูงกว่ากลุ่มต่ำ ทั้งวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ และสอดคล้องกับแนวความคิดของ จิตรา วสุวานิช (2516 : 16-20) ที่ว่า ความแตกต่างทางด้านสติปัญญา เป็นสิ่งสำคัญที่สุดของนักเรียน เพราะเป็นสิ่งที่อิทธิพลต่อการเรียนรู้และการศึกษาเล่าเรียนของเด็กเป็นอย่างมาก

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า (1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (2) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูงที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน (3) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้สอนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์หรือหลักเกณฑ์ ซึ่งนำไปใช้กับสภาพแวดล้อมในการเรียนเป็นกลุ่มนั้น ผู้ผลิตบทเรียนสามารถเลือกใช้วิธีการสอนแบบค้นพบหรือแบบบอกให้รู้ ใดก็ได้ แต่มีข้อสังเกตว่าแบบบอกให้รู้มีข้อดีที่เสียเวลาน้อยในการเรียนบทเรียนและเขียนบทเรียนได้ง่ายกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ
2. ในการวิจัยวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งต่อไป ควรจะได้ทำการทดลองเป็นรายบุคคลครั้งละ 1 - 2 คน โดยครูคอยควบคุมให้นักเรียนเรียนบทเรียนไปตามความสามารถของตนเองอย่างแท้จริง อย่าให้เด็กปรึกษาในเรื่องที่กำลังเรียนมันอยู่

3. ควรได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการสอนกฎเกณฑ์หรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ อีก โดยใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ และวิธีการสอนแบบค้นพบ แต่ให้เพิ่มเวลาในการทดลองให้มากขึ้น เช่น อาจเพิ่มเป็น 1 ภาคเรียน

4. ควรจะได้มีการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบบอกให้รู้และแบบค้นพบในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้สอนวิชาที่เป็นกฎเกณฑ์ โดยทดลองกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่าง ๆ เช่น รูปแบบการคิด เพศ หรือ ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง (Self - concept) เป็นต้น

5. ควรจะได้มีการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบบอกให้รู้และแบบค้นพบในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้สอนวิชาที่เป็นกฎเกณฑ์ โดยทดลองในสภาพแวดล้อมในการเรียนที่แตกต่างกัน เช่น เรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มย่อย 4 - 5 คน หรือเป็นกลุ่มใหญ่ เป็นต้น

บรรณาการ

บรรณานุกรม

- กําพล ดำรงค์วงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี. ปริญญาโทคณะ กศ.บ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. ถ่ายเอกสาร กิตติ นิลนระกุลสุข. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ในการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างการใช้กลวิธีการเรียนรู้ของบลูมกับแบบการเรียนการสอนของเดลเลอร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- กษิษฐา ช่างนทร์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีการศึกษา. 1 : 7-13 ; 2532
- คณิต ไช้มุกข์. "คอมพิวเตอร์กับการศึกษา;" สื่อ. 3 : 21 - 24 ; เมษายน-มิถุนายน 2527.
- จิตรา วสุวานิช. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2518.
- ทักษิณา ส่วนานนท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)," คอมพิวเตอร์วิจัย. 3(32) : 56-67 ; กันยายน 2529.
- นิตยา กาญจนาวรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." รามคำแหง. 9(1) : 78-85 ; 2526.
- ประทีป บัญญัติไพรัตน์. การเขียนโปรแกรมภาษา Basic. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2525.
- ปราโมทย์ บุญศิริ. การเปรียบเทียบผลของวิธีสอนแบบบรรยายและแบบค้นพบในการสอนการแยกตัวประกอบกับนักเรียนกลุ่มความสามารถสูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ คช.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525. อัดสำเนา
- ปวีดี สุทธิชัยม. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาเบสิกเบื้องต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ คช.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529. อัดสำเนา.
- ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัท ซี.เอ็ดดูเคชั่น, 2527.

พรหมทิพย์ ม้ามณี. การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : สารศึกษา
การพิมพ์, 2520.

พรหม ภูภัย. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วารุณการพิมพ์,
2522.

พัชรินทร์ กุศลสมมิตร. การศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สองแบบ เรื่องภาค
ตัดกรวย สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนโคกกระเทียมวิทยาลัย
จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523
อัดสำเนา.

พิชิต รงค์วารุโรจน์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเส้นตรงโดยวิธีค้นพบ
และวิธีบรรยายสำหรับบุคลากรประจำทางการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยครูพระนคร
ศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.
อัดสำเนา.

นীরศักดิ์ ศรีกังวาล. เรียนเบลิก/เบลิกขั้นสูง. กรุงเทพฯ : ทีเอ็ดยูเคชั่น, 2532.

มโน ศรีวัฒนพงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์
สัญลักษณ์เบื้องต้น โดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยาย ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนฤๅณา นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัดสำเนา

มธุรี บุญอาจ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการย้ายแกนและหมุนแกนอ้างอิง
สำหรับผลิตขั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน โดยใช้วิธีสอนแบบค้นพบ
และวิธีสอนแบบบรรยาย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2525. อัดสำเนา.

สิน ภู่วารวม. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)," คอมพิวเตอร์วิจัย. 3(32) : 56 - 67 ;
มีนาคม-เมษายน 2529.

ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2530.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
บริษัทศึกษานร จำกัด, 2528.

วราภรณ์ ประเสริฐบุรณ์. ผลการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายเรื่องโพลิโนเมียลระหว่างกลุ่ม
อิสระในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัดสำเนา

- วัชรภรณ์ บัวบุษบา. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตร โดยวิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม. ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2524. อัดสำเนา.
- วัชรภรณ์ สุริยาภีวัฒน์. คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2524.
- วีระ โทษพานิช. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน เทคโนโลยีทางการศึกษา. หน้า 9-19. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2527.
- วีระพันธ์ ส่องสว่าง. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตร โดยการสอนตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของกายแยกกับการสอนแบบบอกให้รู้ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. "ความสำคัญและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์," ใน เอกสารการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับประชาชนทั่วไป. หน้า 1-83. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ศรีส้าง แก้ววิจิต. ผลของระบบประเมินผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- ศิริพร นัสตร. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ฟังก์ชัน" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) โรงเรียนภุมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัดสำเนา.
- สิวพร เขษฐง. ผลของความแตกต่างของวิธีสอนคณิตศาสตร์สองแบบเรื่อง RINGS สำหรับนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา. ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523. อัดสำเนา.
- สิวพร เหล่าเมือง. การทดลองวิชาความรู้พื้นฐานคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิกในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพนินิตวิทยาคม. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529 ถ่ายเอกสาร.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกเบื้องต้นระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2531.

สุกรี รอดไพฑูริทอง. "เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ TUTORIAL โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน,"

ครุศาสตร์. 16(3) : 75-89 ; 2531.

สุเทพ จันทรสัมศักดิ์. คณิตศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาสัมพันธ์, 2517.

สุมิตร คุณานุกร. หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ส่วนการพิมพ์, 2520.

โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์. เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่.

กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อัมพันธ์ ศรีโสภณ. การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

หลักการวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2521.

อรนรรณ พรลีมา. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. วันวันตั้ง เข้าส์, 2530.

อรุณลักษณ์ กุลประสิทธิ์. การศึกษาวิธีสอนที่เหมาะสมกับเรื่องทฤษฎีบททวินามสำหรับนักศึกษาในระดับ ป.ศ.สง วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523. อัดสำเนา.

อัญชลี แจ่มเจริญ และคนอื่น ๆ . ศึกษา 231 วิธีสอนวิชากลุ่มทักษะ "คณิตศาสตร์". กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2526.

Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip. Computer-Based Instruction. New Jersey : Prentice Hall Inc., 1985.

Bitter, Gary G. Using A Microcomputer in the Classroom. Virginia : Prentice Hall Co., 1984.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw Hill Book Co., 1976.

Briggs, Edilth E., Lee S. Shulman and Evan Keislak. Learning by Discovery : A Critical Appraisal. Chicago : Rand McMally and Co., 1968.

Casner, Jack L. "A Study of Attitudes Toward Mathematics of Eighth Grade Students Receiving Computer Assisted Instruction and Students Receiving Conventional Classroom Instruction," Dissertation Abstract International. 38 : 7106-A; June, 1978.

- Clark, Leonard H. and Irving S. Starr. Secondary School Teaching Method. New York : McMillan Publishing Co. Inc., 1976.
- Clark, R.E. "Research on Students Thought Processes During Computer-Based Instruction," Journal of Instructional Development. 7 : 445-459 ; December, 1983.
- Cooney, Thomas J., Davis J. Edward and K.B. Henderson. Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics. Boston : Houghton Mifflin Co., 1975.
- De Cecco, John P. The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology. New Jersey : Prentice Hall, Inc., 1968.
- Dwyer, F.M. Strategies for Improving Visual Learning. Pennsylvania : Learning Service, 1978.
- Friedman, Lucille T. "Programmed Lesson in RPG Computer Programming for New York City High School Senior," Dissertation Abstract International. 29 : 799 - A ; August, 1974.
- Gleser, Cronbach and Nanda Rajaratnam. The Depenability of Behavioral Measurement. New York : John Weley and Sons, Inc., 1972.
- Jonassen, David H. and Wallace H. Hannum. "Research-Based Principles for Designing Computer Software," Educational Technology. 27 (12) : 7-14 ; December 1987.
- Lardizabal, Amparo S. and others. Methods and Principles of Teaching. Manila : Aleman Phoenix Press, 1970.
- 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 : 355 - A; August, 1982.
- Wattanawaha, Nongnuch, Chaweewan Sawetamalya. and Somchai Shinatrakool. "Computer Education in Schools in Thailand," Computer in Education Project. 6(1) : 27-31 ; November, 1986.
- Wolfle, Deal. "Educational Opportunity, Measured Intelligence and Social Background," in Education Economy and Society. p 40-47. New York : The Free Press of Glencoe, 1969.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบ

.....

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชาคอมพิวเตอร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง

การใช้คำสั่งในภาษาเบสิก

.....

ออกแบบโดย

นายปิยะวัฒน์ หวังอารี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ชนิษฐา ชานนท์

ผศ. สมพร ชมอดม์

เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของค่าคงตัวได้
2. แยกประเภทของค่าคงตัวและใช้ค่าคงตัวกับคำสั่งต่างๆได้
3. อธิบายความหมายของตัวแปรได้
4. แยกประเภทของตัวแปรและใช้ตัวแปรกับคำสั่งต่างๆได้
5. สามารถสั่งงานโดยใช้หมายเลขบรรทัดได้
6. บอกหน้าที่ของคำสั่ง PRINT และสามารถใช้คำสั่ง PRINT กับค่าคงตัวอักขระ ค่าคงตัวจำนวน และสามารถใช้คำสั่ง PRINT ในการพิมพ์ข้อความได้
7. บอกหน้าที่ของคำสั่ง INPUT และสามารถใช้คำสั่ง INPUT กับตัวแปรจำนวน และตัวแปรอักขระได้
8. บอกหน้าที่ของคำสั่ง FOR/NEXT และสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

..... อ่านจบกด ENTER █

.....

L L

L คำแนะนำในการใช้บทเรียน

L L

L 1. ให้นักเรียนอ่านบทเรียนๆไปเรื่อย ๆตามคำแนะนำ
L ก็จะสามารถเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนได้อย่างง่ายดาย

L L

L 2. บทเรียนจะเสนอเนื้อหา พร้อมทั้งมีคำถามให้นักเรียนตอบ
L โดยถ้าตอบถูก จะได้ไปเรียนในกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดครั้งแรก
L ให้ตอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้าผิดอีก คอมพิวเตอร์จะทำการเฉลย
L แล้วผ่านไปเรียนในกรอบต่อไปจนจบบทเรียน

L L

L 3. แป้นพิมพ์ที่จะต้องใช้บ่อยๆในการโต้ตอบกับบทเรียนได้แก่

L 3.1 แป้น ENTER L

L 3.2 แป้นเลข 1 2 3 และ 4 L

L L

L 4. ในการเสนอบทเรียน จอภาพจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

L L

.....

เรื่อง การใช้คำสั่ง PRINT

กรอบที่ 1

.....

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของคำสั่ง

ที่มีสภาพเหมือนกับใช้ในคอมพิวเตอร์จริง

.....

..... อ่านจบกด ENTER █

.....

L L

L L

L เนื้อหาในบทเรียน L

L L

L L

L L

L เนื้อหาในบทเรียนนี้แบ่งออกเป็น 6 ส่วนคือ L

L L

L L

L 1. ค่าคงตัว 4. คำสั่ง PRINT L

L L

L 2. ตัวแปร 5. คำสั่ง INPUT L

L L

L 3. การใช้หมายเลขบรรทัด 6. คำสั่ง FOR / NEXT L

L L

L L

L L

.....

เรื่อง คำสั่ง INPUT

กรอบที่ 70

.....

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

L

.....

นักเรียนพอจะสรุปได้ไหมว่า คำสั่ง INPUT เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร

1. ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้งานเก็บไว้ เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป
2. ทำหน้าที่พิมพ์ข้อมูลออกมาทางจอภาพ

..... เลือกกค 1 หรือ 2

เรื่อง คำสั่ง INPUT

ตอนที่ 71

.....

10 INPUT M

20 PRINT B

? A B A C

? REENTER

.....

จากตัวอย่างปรากฏผลเป็น REENTER แสดงว่า

ใส่ตัวแปรผิดจากที่กำหนดไว้คือ กำหนดไว้เป็นตัวแปรจำนวนเต็ม

(INPUT M) แต่ใส่ข้อมูลเป็นตัวแปรอักขระ (A B A C) จึงผิด

..... อ่านจนจบ ENTER █

เรื่อง คำสั่ง INPUT

ตอนที่ 71

.....

n INPUT v

n คือ หมายเลขบรรทัด

v คือ ตัวแปร

ใช้แล้ว คำสั่ง INPUT เป็นคำสั่งที่ทำหน้าที่รับข้อมูล

จากผู้ใช้โดยตรง เหมือนกับผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับเครื่องได้

ซึ่งคำสั่ง INPUT จะรับข้อมูลผ่านทางแป้นพิมพ์

เพื่อนำไปประมวลผล

..... อ่านจบกด ENTER |

เรื่อง คำสั่ง INPUT

ตอนที่ 73

.....

10 INPUT A

20 PRINT A+2

RUN

? 40

42

.....

2. ใช้กับตัวแปรจำนวน

เป็นข้อมูลที่ เป็นตัวเลข ที่นำไปประมวลผลได้

..... อ่านจบกด ENTER !

เรื่อง คำสั่ง INPUT

กรอบที่ 75

.....

10 INPUT B

20 PRINT B

RUN

? 423

? 423

.....

นักเรียนเห็นประโยชน์ของคำสั่ง INPUT แล้วใช่ไหม

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้

..... อ่านจนจบกด ENTER █

เรื่อง คำสั่ง INPUT

กรอบที่ 76

แบบฝึกหัด

1. คำสั่ง INPUT มีประโยชน์อย่างไร

1. เป็นคำสั่งที่รับข้อมูลจากผู้ใช้
2. เป็นคำสั่งให้แสดงผลทางจอภาพ

ตอบ :

ผิด ลองทำใหม่

..... เลือกกค 1 หรือ 2

เรื่อง คำสั่ง INPUT

กรอบที่ 77

แบบฝึกหัด

2. ถ้าเราเขียนคำสั่งอย่างนี้ จะต้องป้อนข้อมูลแบบใด

10 INPUT K

1. 123

2. ADR

ตอบ :1

ถูก เก่งมาก

..... อ่านจบกด ENTER !

เรื่อง คำสั่ง INPUT

กรอบที่ 78

แบบฝึกหัด

3. ถ้าเราเขียนคำสั่งอย่างนี้ จะต้องป้อนข้อมูลแบบใด

10 INPUT Z\$

1. URO

2. 23

ตอบ :1

ถูก เก่งมาก

..... อ่านจบกด ENTER █

แบบทดสอบ

1. คำคงตัว
2. ตัวแปร
3. การใช้หมายเลขบรรทัด
4. PRINT
5. INPUT
6. FOR / NEXT

จบบทเรียนเกี่ยวกับตัวแปร การใช้หมายเลขบรรทัด การใช้คำสั่ง PRINT
INPUT และ FOR / NEXT ต่อไปนี้จะเป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้
ของนักเรียน ให้นักเรียนตั้งใจทำ เพราะจะเป็นประโยชน์กับนักเรียนมาก

..... อ่านจบกด ENTER █

เรื่อง คำสั่งในภาษาเบสิก

กรอบที่ 99

แบบทดสอบ

6. จงหาผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

10 FOR O - 1 TO 5

20 PRINT O

30 NEXT O

1. 1 - 5

2. 1 2 3 4 5

0

0

3. 3 5 4 3 2 1

4. 1

2

3

4

ตอบ : 4

ถูก เก่งมาก

..... อ่านจบกด ENTER █

เรื่อง คำสั่งในภาษาเบสิก

กรอบที่ 99

แบบทดสอบ

10. จากโปรแกรม จงหาว่าเครื่องจะพิมพ์คำว่า
 "ERROR" กี่ครั้ง
 10 FOR I = 1 TO 5000
 20 NEXT I
 30 PRINT "ERROR"

1. 1 ครั้ง
2. 5000 ครั้ง
3. 4999 ครั้ง
4. ไม่พิมพ์เลยสักครั้งเดียว

ตอบ : 2

ผิด คำตอบเฉลย

..... อ่านจบกด ENTER █

จบบทเรียนแล้วครับ

สวัสดี

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ช่วยสอนแบบบอกให้รู้

.....

L L

L L

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

L L

L L

วิชาคอมพิวเตอร์

L L

L L

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

L L

L L

เรื่อง

L L

L L

การนำคำสั่งงานภาษาเบสิก

L L

L L

.....

..... อ่านจบกด ENTER █

ออกแบบโดย

นายปิยะวัฒน์ หวังอารี

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ชนิษฐา ชานนท์

ผศ. สมพร ชมอุดม

เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว นักเรียนจะมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของค่าคงตัวได้
2. แยกประเภทของค่าคงตัวและใช้ค่าคงตัวกับคำสั่งต่างๆได้
3. อธิบายความหมายของตัวแปรได้
4. แยกประเภทของตัวแปรและใช้ตัวแปรกับคำสั่งต่างๆได้
5. สามารถสั่งงานโดยใช้หมายเลขบรรทัดได้
6. บอกหน้าที่ของคำสั่ง PRINT และสามารถใช้คำสั่ง PRINT กับค่าคงตัวอักขระ ค่าคงตัวจำนวน และสามารถใช้คำสั่ง PRINT ในการพิมพ์ข้อความได้
7. บอกหน้าที่ของคำสั่ง INPUT และสามารถใช้คำสั่ง INPUT กับตัวแปรจำนวน และตัวแปรอักขระได้
8. บอกหน้าที่ของคำสั่ง FOR/NEXT และสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

.....

L L

L คำแนะนำในการใช้บทเรียน L

L L

L 1. ให้นักเรียนอ่านบทเรียนๆไปเรื่อย ๆตามคำแนะนำ L

L ก็จะสามารถเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนได้อย่างง่ายดาย L

L L

L 2. บทเรียนจะเสนอเนื้อหา พร้อมทั้งมีคำถามให้นักเรียนตอบ L

L โดยถ้าตอบถูก จะได้ไปเรียนในกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดครั้งแรก L

L ให้ตอบอีกครั้งหนึ่ง ถ้าผิดอีก คอมพิวเตอร์จะทำการเฉลย L

L แล้วผ่านไปเรียนในกรอบต่อไปจนจบบทเรียน L

L L

L 3. แป้นพิมพ์ที่จะต้องใช้น้อยๆในการโต้ตอบกับบทเรียนได้แก่ L

L 3.1 แป้น ENTER L

L 3.2 แป้นเลข 1 2 3 และ 4 L

L L

L 4. ในการเสนอบทเรียน จอภาพจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ L

L L

.....

เรื่อง การใช้คำสั่ง PRINT

กรอบที่ 1

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของคำสั่ง

ที่มีสภาพเหมือนกับใช้ในคอมพิวเตอร์จริง

..... อ่านจบกด ENTER █

เรื่อง การใช้คำสั่ง PRINT

ตอนที่ 2

.....

10 PRINT "THAI"

RUN

THAI

.....

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนที่ใช้อธิบายการทำงานในส่วนที่ 2

ใช้ตอบคำถามและใช้เฉลยคำตอบ

..... อ่านจบกด ENTER █

.....

เนื้อหาบทเรียน

เนื้อหาบทเรียนนี้แบ่งออกเป็น 6 ส่วนคือ

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. คำคงตัว | 4. คำสั่ง PRINT |
| 2. ตัวแปร | 5. คำสั่ง INPUT |
| 3. การใช้หมายเลขบรรทัด | 6. คำสั่ง FOR / NEXT |

.....

..... อ่านจบกด ENTER █

เรื่อง คำสั่ง INPUT

ตอนที่ 18

n INPUT v

n คือ หมายเลขบรรทัด

v คือ ตัวแปร

คำสั่ง INPUT เป็นคำสั่งที่ทำหน้าที่รับข้อมูล
 จากผู้ใช้โดยตรง เหมือนกับผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับเครื่องได้
 ซึ่งคำสั่ง INPUT จะรับข้อมูลผ่านทางแป้นพิมพ์
 เพื่อนำไปประมวลผล

..... อ่านจบกด ENTER █

เรื่อง คำสั่ง INPUT

ตอนที่ 50

.....

10 INPUT A\$

20 PRINT A\$

RUN

? THAILAND

THAILAND

.....

การใช้คำสั่ง INPUT มีข้ออยู่ 2 แบบคือ

- ใช้กับตัวแปรอักขระ เป็นข้อมูลที่เป็นตัวอักษร
ตัวเลข หรือข้อความ
ไม่สามารถนำไปประมวลผลได้

..... อ่านจบกด ENTER

เรื่อง คำสั่ง INPUT

กรอบที่ 51

แบบฝึกหัด

1. คำสั่ง INPUT มีประโยชน์อย่างไร
 1. เป็นคำสั่งที่รับข้อมูลจากผู้ใช้
 2. เป็นคำสั่งให้แสดงผลทางจอภาพ

ตอบ :1

ถูก เก่งมาก

..... อ่านจนกด ENTER █

เรื่อง คำสั่ง INPUT

กรอบที่ 55

แบบฝึกหัด

2. ถ้าเราเขียนคำสั่งอย่างนี้ จะต้องป้อนข้อมูลแบบใด

10 INPUT K

1. 123

2. ADR

ตอบ :

ผิด ลองทำใหม่

..... เลือกกด 1 หรือ 2

เรื่อง คำสั่ง INPUT

ตอนที่ 56

แบบฝึกหัด

3. ถ้าเราเขียนคำสั่งอย่างนี้ จะต้องป้อนข้อมูลแบบใด

10 INPUT Z\$

1. URO

2. 23

ตอบ :1

ถูก เก่งมาก

..... อ่านจบกด ENTER █

แบบทดสอบ

1. ค่าคงตัว
2. ตัวแปร
3. การใช้หมายเลขบรรทัด
4. PRINT
5. INPUT
6. FOR / NEXT

จบบทเรียนเกี่ยวกับตัวแปร การใช้หมายเลขบรรทัด การใช้คำสั่ง PRINT
INPUT และ FOR / NEXT ต่อไปนี้จะเป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้
ของนักเรียน ให้นักเรียนตั้งใจทำ เพราะจะเป็นประโยชน์กับนักเรียนมาก

..... อ่านจบกด ENTER █

เรื่อง คำสั่งในภาษาเบสิก

กรอบที่ 78

แบบทดสอบ

6. จงหาผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

10 FOR O - 1 TO 5

20 PRINT O

30 NEXT O

1. 1 - 5

2. 1 2 3 4 5

0

0

3. 3 5 4 3 2 1

4. 1

2

3

4

ตอบ :

ผิด ลองทำใหม่

..... เลือกกค 1,2,3 หรือ 4

เรื่อง คำสั่งในภาษาเบสิก

กรอบที่ 81

แบบทดสอบ

9. จากโปรแกรม จงหาว่าเครื่องจะพิมพ์คำว่า
"PROGRAM" กี่ครั้ง

```
10 FOR I = 1 TO 7  
20 PRINT "PROGRAM"  
30 NEXT I
```

1. 4 ครั้ง
2. 5 ครั้ง
3. 6 ครั้ง
4. 7 ครั้ง

ตอบ : 2

ผิด คำตอบเฉลย

..... อ่านจบกด ENTER !

เรื่อง คำสั่งในภาษาเบสิก

กรอบที่ 82

แบบทดสอบ

```

10. จากโปรแกรม จงหาว่าเครื่องจะพิมพ์คำว่า
"ERROR" กี่ครั้ง
10 FOR I = 1 TO 5000
20 NEXT I
30 PRINT "ERROR"

```

1. 1 ครั้ง
2. 5000 ครั้ง
3. 4999 ครั้ง
4. ไม่พิมพ์เลยสักครั้งเดียว

ตอบ : 1

ถูก เก่งมาก

..... อ่านจบกด ENTER █

จบบทเรียนแล้วครับ
สวัสดี

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ข้อใดเป็นค่าคงตัวจำนวน

ก. "278.95"	ข. "KOUR"
ค. "253"	ง. 42
2. ข้อใดเป็นค่าคงตัวอักษร

ก. 278.5	ข. K
ค. "198/5 PHAHOLYOTHIN"	ง. 7254
3. ข้อใดเป็นตัวแปรอักษร

ก. YOU\$	ข. ORA
ค. GSI%	ง. AVO#
4. คำสั่ง PRINT เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร
 - ก. เป็นคำสั่งรับข้อมูลทางแป้นพิมพ์
 - ข. เป็นคำสั่งลบจอภาพ
 - ค. เป็นคำสั่งให้เครื่องแสดงผลทางจอภาพ
 - ง. เป็นคำสั่งให้ทำงานซ้ำๆกัน
5. คำสั่ง INPUT เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร
 - ก. เป็นคำสั่งลบจอภาพ
 - ข. เป็นคำสั่งให้เครื่องแสดงผลออกทางจอภาพ
 - ค. เป็นคำสั่งให้ทำงานซ้ำๆกัน
 - ง. เป็นคำสั่งรับข้อมูลทางแป้นพิมพ์
6. คำสั่ง FOR/NEXT เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร
 - ก. เป็นคำสั่งลบจอภาพ
 - ข. เป็นคำสั่งให้ทำงานซ้ำๆกัน
 - ค. เป็นคำสั่งให้แสดงผลออกมาทางจอภาพ
 - ง. เป็นคำสั่งรับข้อมูลทางแป้นพิมพ์

7. 10 INPUT A

20 FOR B = 1 TO A+3

30 PRINT "B = 1 TO A+3"

40 NEXT B

กำหนดให้ A มีค่าเท่ากับ 4 คอมพิวเตอร์จะพิมพ์ "B = 1 TO A+3" กี่ครั้ง

ก. 7

ข. 6

ค. 5

ง. 4

8. 10 FOR I = 1 TO 50

20 PRINT "HELLO"

30 NEXT I

จากโปรแกรมข้างต้น จงหาว่าเครื่องจะพิมพ์คำว่า "HELLO" กี่ครั้ง

ก. 50

ข. 10

ค. 20

ง. 30

9. จงแก้ไขโปรแกรมข้างล่างนี้เพื่อให้พิมพ์คำว่า "Good Morning" 6 ครั้ง

100 FOR LO = 1 TO 13

110 FRINT "Good Morning"

120 NEXT OR

ก. 100 FOR LO = 1 TO 13

110 FRINT "Good Morning"

120 FRINT "Good Morning"

130 NEXT OR

ข. 100 FOR LO = 1 TO 6

110 PRINT "Good Morning"

120 NEXT LO

ค. 100 FOR LO = 1 TO 6

110 FRINT "Good Morning"

120 NEXT OR

ง. 100 FOR LO = 1 TO 6

110 PRINT Good Morning

120 NEXT LO

10. ค่าคงตัวอักษรหมายถึงอย่างไร

ก. ตัวอักษรหรือข้อความใดๆหรือตัวเลขที่ไม่ได้ใช้ในการคำนวณ

ข. ค่าคงตัวที่เป็นจำนวนและนำไปใช้ในการคำนวณ จะเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยมก็ได้

ค. ค่าคงตัวที่แสดงถึงความเป็นจริงหรือเท็จ

ง. ชื่อซึ่งผู้เขียนโปรแกรมตั้งขึ้นเพื่อใช้แทนข้อมูล

11. ค่าคงตัวจำนวนหมายถึงอย่างไร

ก. ตัวอักษรหรือข้อความใดๆหรือตัวเลขที่ไม่ได้ใช้ในการคำนวณ

ข. ค่าคงตัวที่เป็นจำนวนและนำไปใช้ในการคำนวณ จะเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยมก็ได้

ค. ค่าคงตัวที่แสดงถึงความเป็นจริงหรือเท็จ

ง. ชื่อซึ่งผู้เขียนโปรแกรมตั้งขึ้นเพื่อใช้แทนข้อมูล

12. ถ้าต้องการพิมพ์คำว่า POWER ต้องสั่งอย่างไร

ก. PRINT "POWER"

ข. PRINT POWER

ค. PRINT "POWER"

ง. PRINT POWER

13. ถ้าสั่ง PRINT "2+4+6" เครื่องจะแสดงผลลัพธ์ออกมาอย่างไร

ก. 0

ข. 2+4+6

ค. 12

ง. ไม่แสดงผลลัพธ์ออกมา

14. ให้แสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

```
10 PRINT "A+B"
```

```
20 PRINT 16-6
```

ก. A+B

16-6

ข. 0

10

ค. A+B

10

ง. 0

10

15. ให้แสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

```
10 PRINT "Thank you"
```

```
20 PRINT "PRINT A"
```

```
30 PRINT "C=A-B"
```

ก. Thank you

0

0

ค. Thank you

PRINT A

0

ข. "Thank you"

"PRINT A"

"C=A-B"

ง. Thank you

PRINT A

C=A-B

16. 100 FOR X = 1 TO 5

110 FOR Y = 2 TO 2

120 PRINT X+Y

130 NEXT Y

140 NEXT X

คำสั่งในบรรทัดที่ 120 จะมีการทำงานทั้งหมดกี่ครั้ง

ก. 10

ข. 5

ค. 15

ง. 20

17. 100 INPUT K

110 FOR I = 1 TO K

120 PRINT K-I

130 NEXT I

ถ้าให้ K = 10 เครื่องจะทำงานกี่ครั้ง

ก. 9

ข. 10

ค. 11

ง. 12

18. 100 PRINT "Good Morning"

110 FOR I = 1 TO 4

120 PRINT "PROGRAM"

130 NEXT I

คอมพิวเตอร์จะแสดงผลลัพธ์อย่างไร

ก. Good Morning

ข. Good Morning

PROGRAM

Good Morning

PROGRAM

Good Morning

PROGRAM

Good Morning

PROGRAM

PROGRAM

ค. Good Morning

Good Morning

Good Morning

PROGRAM

PROGRAM

ง. Good Morning

Good Morning

PROGRAM

PROGRAM

PROGRAM

19. นักเรียนลองสั่งให้คอมพิวเตอร์แสดงผลดังต่อไปนี้

WEIGHT

A=B+C+D

POWER

ก. 10 INPUT WEIGHT

20 PRINT A=B+C+D

30 PRINT POWER

ค. 10 PRINT WEIGHT

20 PRINT A=B+C+D

30 PRINT POWER

ข. 10 INPUT WEIGHT

20 PRINT A=B+C+D

30 INPUT POWER

ง. 10 PRINT "WEIGHT"

20 PRINT "A=B+C+D"

30 PRINT "POWER"

20. จงเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์พิมพ์คำว่า "FRIDAY" 10 ครั้ง

ก. 10 PRINT "FRIDAY"

20 FOR I = 1 TO 7

30 NEXT I

ค. 10 FOR I = 1 TO 10

20 PRINT "FRIDAY"

30 NEXT I

ข. 10 NEXT I

20 FOR I = 1 TO 10

30 PRINT "FRIDAY"

ง. 10 FOR I = -1 TO 10

20 PRINT "FRIDAY"

30 NEXT I

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

1. ค่าคงตัวจำนวนหมายถึงอย่างไร
 - ก. ตัวอักษรหรือข้อความใดๆหรือตัวเลขที่ไม่ได้ใช้ในการคำนวณ
 - ข. ค่าคงตัวที่เป็นจำนวนและนำไปใช้ในการคำนวณ จะเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยมก็ได้
 - ค. ค่าคงตัวที่แสดงถึงความเป็นจริงหรือเท็จ
 - ง. ชื่อซึ่งผู้เขียนโปรแกรมตั้งขึ้นเพื่อใช้แทนข้อมูล
2. ข้อใดเป็นตัวแปรอักษร

ก. YOU\$	ข. ORA
ค. GSI%	ง. AVO#
3. คำสั่ง INPUT เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร
 - ก. เป็นคำสั่งลบจอภาพ
 - ข. เป็นคำสั่งให้เครื่องแสดงผลออกทางจอภาพ
 - ค. เป็นคำสั่งให้ทำงานซ้ำๆกัน
 - ง. เป็นคำสั่งรับข้อมูลทางแป้นพิมพ์
4. คำสั่ง PRINT เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร
 - ก. เป็นคำสั่งรับข้อมูลทางแป้นพิมพ์
 - ข. เป็นคำสั่งลบจอภาพ
 - ค. เป็นคำสั่งให้เครื่องแสดงผลทางจอภาพ
 - ง. เป็นคำสั่งให้ทำงานซ้ำๆกัน
5. ถ้าสั่ง PRINT "2+4+6" เครื่องจะแสดงผลลัพท์ออกมาอย่างไร
 - ก. 0
 - ข. 2+4+6
 - ค. 12
 - ง. ไม่แสดงผลลัพท์ออกมา

6. 10 INPUT A

20 FOR B = 1 TO A+3

30 PRINT "B = 1 TO A+3"

40 NEXT B

กำหนดให้ A มีค่าเท่ากับ 4 คอมพิวเตอร์จะพิมพ์ "B = 1 TO A+3" กี่ครั้ง

ก. 7

ข. 6

ค. 5

ง. 4

7. 10 FOR I = 1 TO 50

20 PRINT "HELLO"

30 NEXT I

จากโปรแกรมข้างต้น จงหาว่าเครื่องจะพิมพ์คำว่า "HELLO" กี่ครั้ง

ก. 50

ข. 10

ค. 20

ง. 30

8. จงแก้ไขโปรแกรมข้างล่างนี้เพื่อให้พิมพ์คำว่า "Good Morning" 6 ครั้ง

100 FOR LO = 1 TO 13

110 FRINT "Good Morning"

120 NEXT OR

ก. 100 FOR LO = 1 TO 13

110 FRINT "Good Morning"

120 FRINT "Good Morning"

130 NEXT OR

ข. 100 FOR LO = 1 TO 6

110 PRINT "Good Morning"

120 NEXT LO

ค. 100 FOR LO = 1 TO 6
 110 FRINT "Good Morning"
 120 NEXT OR

ง. 100 FOR LO = 1 TO 6
 110 PRINT Good Morning
 120 NEXT LO

9. ค่าคงตัวอักษรหมายถึงอย่างไร

ก. ตัวอักษรหรือข้อความใดๆหรือตัวเลขที่ไม่ได้ใช้ในการคำนวณ

ข. ค่าคงตัวที่เป็นจำนวนและนำไปใช้ในการคำนวณ จะเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยมก็ได้

ค. ค่าคงตัวที่แสดงถึงความเป็นจริงหรือเท็จ

ง. ชื่อซึ่งผู้เขียนโปรแกรมตั้งขึ้นเพื่อใช้แทนข้อมูล

10. ถ้าต้องการพิมพ์คำว่า POWER ต้องสั่งอย่างไร

ก. PRINT "POWER"

ข. PRINT POWER

ค. PRINT "POWER"

ง. PRINT POWER

11. ข้อใดเป็นค่าคงตัวจำนวน

ก. "278.95"

ข. "KOUR"

ค. "253"

ง. 42

12. ข้อใดเป็นค่าคงตัวอักษร

ก. 278.5

ข. K

ค. "198/5 PHAHOLYOTHIN"

ง. 7254

13. ให้แสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

10 PRINT "A+B"

20 PRINT 16-6

ก. A+B

16-6

ข. 0

10

ค. A+B

10

ง. 0

10

14. คำสั่ง FOR/NEXT เป็นคำสั่งใช้ทำอะไร

ก. เป็นคำสั่งลบจอภาพ

ข. เป็นคำสั่งให้ทำงานซ้ำๆกัน

ค. เป็นคำสั่งให้แสดงผลออกมาทางจอภาพ

ง. เป็นคำสั่งรับข้อมูลทางแป้นพิมพ์

15. 100 PRINT "Good Morning"

110 FOR I = 1 TO 4

120 PRINT "PROGRAM"

130 NEXT I

คอมพิวเตอร์จะแสดงผลอย่างไร

ก. Good Morning

PROGRAM

PROGRAM

PROGRAM

PROGRAM

ข. Good Morning

Good Morning

Good Morning

Good Morning

PROGRAM

ค. Good Morning	ง. Good Morning
Good Morning	Good Morning
Good Morning	PROGRAM
PROGRAM	PROGRAM
PROGRAM	PROGRAM

16. 100 FOR X = 1 TO 5
 110 FOR Y = 2 TO 2
 120 PRINT X+Y
 130 NEXT Y
 140 NEXT X

ค่าสิ่งในบรรทัดที่ 120 จะมีการทำงานทั้งหมดกี่ครั้ง

ก. 10	ข. 5
ค. 15	ง. 20

17. 100 INPUT K
 110 FOR I = 1 TO K
 120 PRINT K-I
 130 NEXT I

ถ้าให้ K = 10 เครื่องจะทำงานกี่ครั้ง

ก. 9	ข. 10
ค. 11	ง. 12

18. นักเรียนลองสั่งให้คอมพิวเตอร์แสดงผลลัพธ์ต่อไปนี้

WEIGHT

A=B+C+D

POWER

ก. 10 INPUT WEIGHT	ข. 10 INPUT WEIGHT
20 PRINT A=B+C+D	20 PRINT A=B+C+D
30 PRINT POWER	30 INPUT POWER
ค. 10 PRINT WEIGHT	ง. 10 PRINT "WEIGHT"
20 PRINT A=B+C+D	20 PRINT "A=B+C+D"
30 PRINT POWER	30 PRINT "POWER"

19. จงเขียนโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์พิมพ์คำว่า "FRIDAY" 10 ครั้ง

ก. 10 PRINT "FRIDAY"	ข. 10 NEXT I
20 FOR I = 1 TO 7	20 FOR I = 1 TO 10
30 NEXT I	30 PRINT "FRIDAY"
ค. 10 FOR I = 1 TO 10	ง. 10 FOR I = -1 TO 10
20 PRINT "FRIDAY"	20 PRINT "FRIDAY"
30 NEXT I	30 NEXT I

20. ให้แสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมต่อไปนี้

10 PRINT "Thank you"	
20 PRINT "PRINT A"	
30 PRINT "C=A-B"	
ก. Thank you	ข. "Thank you"
0	"PRINT A"
0	"C=A-B"
ค. Thank you	ง. Thank you
PRINT A	PRINT A
0	C=A-B

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่า p และค่า r ของแบบทดสอบ

ตาราง 11 แสดงค่า p และค่า r ที่ได้จาก การวิเคราะห์แบบทดสอบ

ข้อ	p	r
1	.57	.57
2	.64	.71
3	.43	.57
4	.50	.43
5	.71	.57
6	.79	.43
7	.64	.43
8	.64	.71
9	.79	.43
10	.71	.57
11	.31	.62
12	.57	.29
13	.50	.43
14	.57	.57
15	.50	.43
16	.57	.29
17	.36	.71
18	.71	.29
19	.71	.57
20	.64	.71

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายวิษะวัฒน์ หวังอารี

เกิดวันที่ 9 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2506

สถานที่เกิด พระโขนง กรุงเทพฯ

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 73 หมู่ 6 ซอยอ่อนนุช 1 ส่วนหลวง ประเวศ กรุงเทพฯ 10250

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน นักวิชาการโสตทัศนศึกษา

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนมหาวิทาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
อ. เมือง จ. นครปฐม 73000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2525

มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.ศ.5 แผนกวิทย์-คณิต) จากโรงเรียน
พระโขนงพิทยาลัย

พ.ศ. 2527

ประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (เขียนแบบเครื่องกล) จากวิทยาลัย
เทคนิคสมุทรปราการ

พ.ศ. 2529

กศ.บ. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
บางแสน

พ.ศ. 2533

กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้

บทคัดย่อ
ของ
ปิยะวัฒน์ หวังอารี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา
ธันวาคม 2533

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง คำสั่งในภาษาเบสิก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายหญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา จำนวน 80 คน โดยใช้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกเป็นอีก 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองวิธีการสอนแบบค้นพบ(กลุ่ม ก) และวิธีการสอนแบบบอกให้รู้(กลุ่ม ข) ก่อนทดลองให้นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังจากนั้นให้นักเรียนในกลุ่มสูง ก และกลุ่มต่ำ ก เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ ส่วนนักเรียนในกลุ่มสูง ข และกลุ่มต่ำ ข เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ เมื่อเรียนจบบทเรียนก็ทำการทดสอบหลังเรียนทันที

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติดังปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบค้นพบและที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบอกให้รู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบอกให้รู้ทำคะแนน ได้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบค้นพบ
2. นักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ทำคะแนน ได้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ
3. นักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ซึ่งเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหา โดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. นักเรียนในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหา โดยวิธีการสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
5. วิธีการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน
6. ในบรรดานักเรียนในกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการสอนแบบค้นพบ นักเรียนที่มีระดับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. ในบรรดานักเรียนในกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARATIVE STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT THROUGH DISCOVERY
AND EXPOSITORY COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

AN ABSTRACT

By

PIYAWAT WANGAREE

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

December 1990

The purpose of this research was to compare the effect of discovery and expository method of instruction on learning achievement in learning the commands in BASIC Programming through Computer Assisted Instruction (CAI)

The subjects were 80 eighth-grade students from Suwansutaramvittaya High School who were randomly selected and divided based on their mathematical ability into 2 groups : 40 high and 40 low ability students. The subjects in each group were randomly assigned into one of the two treatments : discovery (A) and expository (B) method. Before the experiment, the pretest was administered to all subjects. One high (high-A) and one low (low-A) ability group learned the CAI lesson presented through discovery method, while the other high (high-B) and low (low-B) ability group learned through expository method. Upon the completion of the CAI lesson, all subjects took an immediate posttest.

In order to test for the statistical differences, the Analysis of covariance was performed. The results from the analysis of achievement scores on the posttest were as follows :

- 1) There was a significant difference between the students in the discovery method group and those in the expository method group at .05 level.
- 2) There was a significant difference between the high mathematical ability students and the low mathematical ability students at .01 level.
- 3) There was no significant difference between the high ability students who learned the CAI lesson through the discovery method and those who learned through the expository method.
- 4) There was no significant difference between the low ability

students who learned the CAI lesson through the discovery method and those who learned through the expository method.

5) There was no interaction between the method of instruction and the level of mathematical ability

6) Among the Students in the discovery method the high ability students performed significantly better than the low ability students at .01 level.

7) Among the students in the expository method the high ability students performed significantly better than the low ability students at .01 level.