

371.39445

พ 975 01

ร 3

ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการกำหนดอัตราความก้าวหน้าสองแบบและ โอกาส
ในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปริญญาโท

ของ

ไพฑูรย์ จารุสาร

24 ก.ย. 2545

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

เมษายน 2536

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทาง
การศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.ดร.สุรัช สิกขามันต์)

.....กรรมการ

(รศ.ดร.ส.วาสนา ประวาลนฤกษ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.สุรัช สิกขามันต์)

.....กรรมการ

(รศ.ดร.ส.วาสนา ประวาลนฤกษ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ดร.อัจฉรา ธรรมะ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่...๑๗...เดือน...เมษายน...พ.ศ. ๒๕๓๖

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยจิตสำนึกในพระคุณอย่างยิ่งต่อ รศ.ดร.สุรัชย์ ลิกขานันท์ รศ.ดร.ส.วาสนา ประวาลพุกษ์ ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รวมทั้ง ดร.อัจฉรา ธนะมัย ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ และ รศ.ดร.วารินทร์ รัชมีพรหม ที่กรุณาให้คำปรึกษาในเบื้องต้นต่อการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านคณาจารย์ทั้งหลายที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อันเป็นการส่งเสริมให้ผู้วิจัยมีความก้าวหน้าในการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สุณี รักษาเกียรติศักดิ์, ดร.พรพรรณ ไวกยางกูร, ผศ.นกุล กระจาย และดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ ที่กรุณาตรวจสอบ ให้คำแนะนำและแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์เนาว์ แรมไพร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง ที่ให้ความร่วมมือในการสร้างและทดลองเครื่องมือ

ขอขอบคุณอาจารย์สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก คณะครูและนักเรียนโรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้สถานที่

อันเนื่องมาจากความดีและประโยชน์อันพึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบเป็นเครื่องกราบบูชาพระคุณบิดา-มารดา และขอกราบขอบพระคุณ คุณนิตยา ทิวะกุล, คุณรดา เกตุรัตนบวร ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความสนับสนุนแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณคุณชัชวาล ชุมรักษา, คุณณัฐดิ รัตนอรุณ, คุณประสาน ประพันธ์องอาจ, คุณวิโรจน์ ภักดิ์แจ่มใส และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความเชื่อเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอระลึกถึงคุณพี่ไฉวรรณ เกิดน้อย เพื่อนร่วมชั้นเรียนผู้ล่วงลับไปแล้ว

นายไพฑูรย์ จารุสาร

เมษายน 2536

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา	15
ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
ผลการวิจัยการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
โอกาสในการเลือกและความพึงพอใจในการเรียน	24
การมีโอกาสในการเลือก	27
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัย	29
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ...	29
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน	29
สรุปเอกสารและงานวิจัยเพื่อนำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย	33
สมมติฐานในการวิจัย	33

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	35
	ประชากร	35
	กลุ่มตัวอย่าง	35
	แบบแผนการวิจัย	36
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	37
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	38
	ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	41
	การวิเคราะห์ข้อมูล	42
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
	ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	43
	ผลการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการเรียน	46
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	49
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	49
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	49
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	49
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	52
	อภิปรายผล	52
	ข้อเสนอแนะ	55
	ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน	55
	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย	55
	บรรณานุกรม	56

ภาคผนวก	63
---------------	----

ประวัติย่อของผู้วิจัย	124
-----------------------------	-----

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า และการกำหนด อัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	36
2 คุณภาพของแบบทดสอบ	41
3 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำแนกตามการกำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	43
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และ โอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	45
5 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการเรียน จำแนกตามการ กำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	46
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของเวลาที่ใช้ในการเรียน	47
7 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ	123

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิตัวแปรสำคัญในทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียน	2
2 แผนภูมิบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน	31
3 แผนภูมิบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม	32
4 แผนภูมิแสดงปฏิสัมพันธ์ในด้านของเวลาที่ใช้ในการเรียน ระหว่างการกำหนด อัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	48

ภูมิหลัง

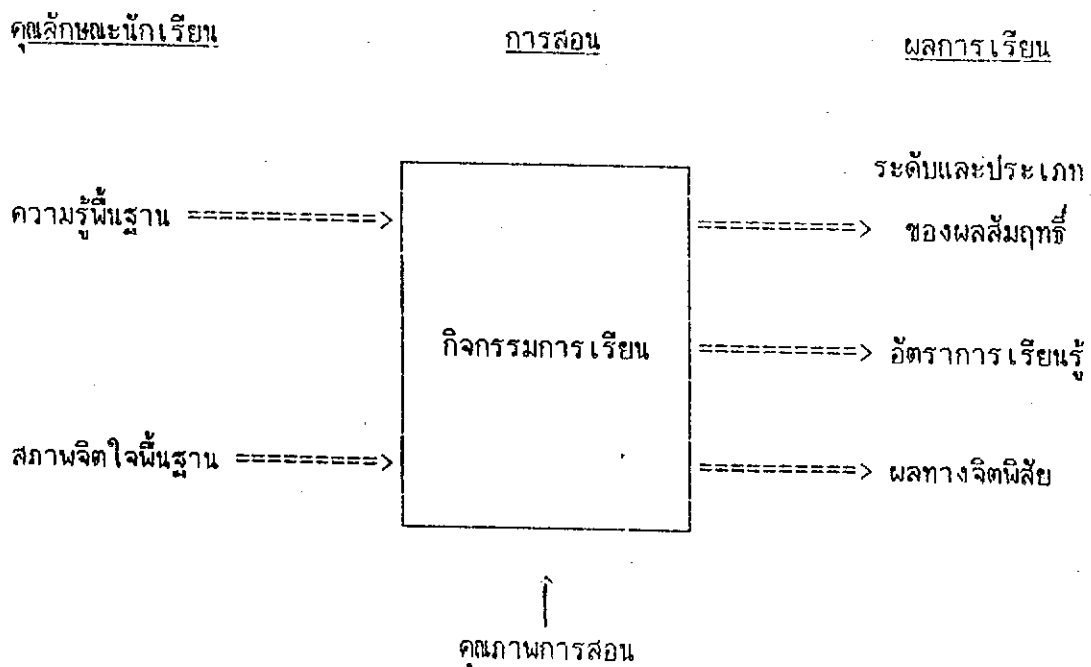
ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีแห่งยุคข่าวสารข้อมูล ทำให้คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งนำความเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาสู่สังคมมนุษย์ มีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับงานในวงการต่าง ๆ เช่น วงการธุรกิจ อุตสาหกรรมการแพทย์ การทหาร วิทยาศาสตร์ รวมทั้งในวงการศึกษาด้วย ได้มีการนำวิชาคอมพิวเตอร์เข้าบรรจุไว้ในหลักสูตรการศึกษาทั้งระดับอุดมศึกษาและมัธยมศึกษา เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษ สามารถแบ่งลักษณะการใช้ได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1. คอมพิวเตอร์จัดการสอน หมายถึง ระบบซึ่งคอมพิวเตอร์ถูกใช้เพื่อจัดการหรือบริหารการสอนทั้งหมด จะทำหน้าที่ทดสอบนักเรียน เก็บข้อมูลนักเรียน ตลอดจนประเมินผลนักเรียน 2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหา เรื่องราวเป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (วีระ ไทยพานิช. 2527 : 10)

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่น่าสนใจ และจะก่อให้เกิดความตั้งใจในการเรียน ได้แก่ การกำหนดอัตราความก้าวหน้าให้กับผู้เรียน (Belland. 1985 : 185-195) การกำหนดอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 2 ลักษณะใหญ่ ๆ (รัชนิย์ บุญมี. 2534 : 13 ; อ้างอิงมาจาก Alessi and Trollip. 1985) คือ 1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม หมายถึง โปรแกรมเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียน การกำหนดเวลาในการเสนอเนื้อหา เป็นไปอย่างอัตโนมัติ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนดไว้ ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าเป็นการควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมนั่นเอง 2. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน หมายถึงผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียน กำหนดเวลาในการเสนอเนื้อหาโดยตัวผู้เรียนเอง นั่นคือ ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนนั่นเอง

แต่อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ย่อมขึ้นอยู่กับ การออกแบบบทเรียนให้มีหลักเกณฑ์และเทคนิคที่ดีโดยประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง และการสอนที่เป็นขั้นตอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน, ชี้นำเสนอเนื้อหา, ชี้นำคำถามและคำตอบ, ชี้นำ ตรวจสอบคำตอบ และขั้นเปิดบทเรียนหรือขั้นประเมินผล (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 ก : 19-21 : วสันต์ อดิศักดิ์. 2530 ข : 77-80)

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในโรงเรียน ที่ได้รับความสนใจอยู่ในปัจจุบัน ต่างก็มีความเน้นในรูปแบบและความคิดที่แตกต่างกันออกไป แต่ทฤษฎีที่น่าสนใจทฤษฎีหนึ่ง คือ ทฤษฎี การเรียนรู้ในโรงเรียน (Theory of School Learning) ของบลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งได้อธิบายถึงตัวแปรที่สำคัญ ที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน คือ คุณภาพการสอนและ คุณลักษณะของนักเรียน โดยคุณลักษณะของนักเรียนมีความหมายเป็น 2 ส่วนคือ ความพร้อม ด้านความรู้พื้นฐานและความพร้อมด้านจิตใจ ความเกี่ยวข้องของตัวแปรทั้งสามอันได้แก่ คุณภาพ การสอน, ความพร้อมด้านความรู้พื้นฐาน และสภาพจิตใจพื้นฐาน สามารถแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิตัวแปรสำคัญในทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียน

(Bloom. 1976 : 11)

องค์ประกอบด้านคุณภาพการสอน ได้มีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ปรับปรุง
ด้านนี้ โดยเน้นให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน เน้นการเรียนรู้
(Mastery Learning) มากกว่าการจำเนื้อหา การสอนแบบรายบุคคล (Individualized
Instruction) (วันทยา วงศ์ศิลปกรมย์. 2533 : 7) การให้คำชี้แนะ (Cue) การมี
ส่วนร่วมของผู้เรียน การใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน ซึ่งมีข้อเสนอเกี่ยวกับการแสวงหา
สื่อที่นักเรียนจะมีโอกาสได้สัมผัส หรือลงมือกระทำด้วยตนเองอย่างทั่วถึงทุกคน (นิพนธ์ ศุขปริติ.
2528 : 20)

องค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐาน แนวทางในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาด้านนี้ค่อนข้างชัดเจน
ได้แก่ การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) การจัดลำดับความต่อเนื่องของหน่วยเรียน การ
สอนซ่อมเสริม การช่วยเหลือให้นักเรียนมีเวลาเรียนแต่ละหน่วยอย่างเพียงพอก่อนที่จะเรียนหน่วย
ต่อไป (วันทยา วงศ์ศิลปกรมย์. 2533 : 3)

สำหรับองค์ประกอบทางด้านจิตใจ นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ความรู้สึกที่ดีจะเป็น
ตัวแปรที่สามารถทำนายความสำเร็จในการเรียนได้ดีกว่า ตัวแปรความสามารถของนักเรียน
(Ausubel. 1968 : 389) สภาวะแห่งความรู้สึก เปรียบได้ดังประตูที่ปิด-เปิดให้กระแสข้อมูล
การคิด การปฏิบัติ ดำเนินไปมากน้อยตามความกว้างของประตูนั้น แม้ว่าการลงมือปฏิบัติจริง
ลงมือคิดจริง ๆ เป็นกิจกรรมที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ก็ตาม แต่ประตูสำคัญที่ทำให้ผู้เรียน
ลงมือคิด ลงมือปฏิบัติจริงนั้น คือ ความเต็มใจ ความยินดี ความพึงพอใจ สภาวะจิตนี้จึง
เป็นกุญแจสำคัญในการเปิดให้มีการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (โกวิท ประวาลพฤษษ์, กมล ภู
ประเสริฐ, สงบ ลักษณะ. ม.ป.ป. : 173)

จะเห็นได้ว่าการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมี 2
ลักษณะ คือ การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดย
ผู้เรียนนั้น มีลักษณะเด่นที่ต่างกัน โดยการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมนั้น ผู้เรียน
จะต้องศึกษาบทเรียนด้วยความตั้งใจ เพื่อที่จะตามให้ทันกับอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอม
พิวเตอร์ ส่วนการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระ
ตามความต้องการและความสนใจของตนเอง ซึ่งเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
ดังนั้น จึงน่าจะศึกษาว่าการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกัน
กัน จะส่งผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไร และในการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

ผู้สร้างสามารถสร้างโดยกำหนดทางเลือกให้กับผู้เรียนได้ ซึ่งการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการเลือกนั้น เป็นการให้เสรีภาพในการเรียนอย่างหนึ่ง ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการเรียน แต่จากสภาพการเรียนการสอนโดยทั่วไป ผู้เรียนมักจะขาดโอกาสในการเลือก ดังจะเห็นได้จากนักเรียนทุกคนต้องเรียนเหมือนกัน จากวิธีการสอนแบบเดียวกัน และใช้เวลาในการเรียนเท่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำโอกาสในการเลือก มาเป็นตัวแปรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ด้วย โดยศึกษาว่าการมีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะส่งผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งที่จะตอบคำถามดังต่อไปนี้ คือ

1. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนต่างกัน จะมีผลการเรียนรู้ต่างกันหรือไม่
2. นักเรียนที่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้แตกต่างจากนักเรียนที่ไม่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่
3. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีปฏิสัมพันธ์กับโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษารูปแบบสร้างความพึงพอใจในการเรียน อันเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้
3. ผลของการศึกษาค้นคว้า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาอย่างจริงจัง

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 100 คน จากประชากรทั้งสิ้น 347 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 50 คน จัดแบ่งเป็นกลุ่มย่อย โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายดังนี้

1.1 กลุ่มที่ศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

จำนวน 25 คน

1.2 กลุ่มที่ศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

จำนวน 25 คน

2. กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 50 คน จัดแบ่งเข้ากลุ่มย่อย โดยการสุ่มอย่างง่าย แล้วให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเลือกเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้า ตามความพึงพอใจของผู้เรียนดังนี้

2.1 กลุ่มที่เลือกศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

จำนวน 25 คน

2.2 กลุ่มที่เลือกศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

จำนวน 25 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็น

1.1 การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

1.2 การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

2. โอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของความพึงพอใจในการเรียน แบ่งเป็น

2.1 การมีโอกาสเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 การไม่มีโอกาสเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการเรียนรู้

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค 102) เรื่องการนำเสนอข้อมูล ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Program) ที่บรรจุอยู่ในแผ่นดิสเก็ต เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง

2. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียน หมายถึงลักษณะของการดำเนินการในขณะที่ยังเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีรูปแบบดังต่อไปนี้

2.1 การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดเวลาในการเปลี่ยนกรอบภาพและเงื่อนไขในการเรียนโดยอัตโนมัติ ตามที่ผู้ออกแบบโปรแกรมได้กำหนดไว้

2.2 การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเวลาในการเรียนแต่ละกรอบ โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์เพื่อให้มีการเปลี่ยนกรอบและผู้เรียนสามารถกำหนดเงื่อนไขในการเรียน โดยสามารถเลือกที่จะเรียนข้าม, ทบทวนเนื้อหา, การทำแบบฝึกหัดได้เอง โดยการกดปุ่มที่แป้นพิมพ์

3. โอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้า หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าจากสองรูปแบบ ตามความพึงพอใจ

4. ผลการเรียนรู้ หมายถึงความรู้ ความจำและความเข้าใจ หลังจากที่ยังเรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว ซึ่งวัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี รวมทั้งงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. โอกาสในการเลือกและความพึงพอใจในการเรียน
4. รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัย
5. สรุปเอกสารและงานวิจัยเพื่อนำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

การนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) มาใช้กับการเรียนการสอน ซึ่งเรียกกันโดยทั่ว ๆ ไปว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

วิระ ไทยพานิช (2527 : 10) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหา เรื่องราว เป็นการเรียนรู้โดยตรงและเป็นการเรียนแบบ interactive ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

ทักษิณา สอนานนท์ (2530 : 206-207) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยปกติ จอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ อาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ โดยจะชมเชยและให้กำลังใจ ถ้าทำถูก ถ้าผิดหรือตอบว่าบ้างที่ ทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2530 : 63-65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Active Participation)

โดยให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 7-13) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course-ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือ และภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยนำเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวนหรือการวัดผล มาพัฒนาในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Course ware) เนื้อหาวิชาอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบภาพกราฟิกตัวหนังสือ รวมไปถึงการแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันในวงการศึกษามีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน นักการศึกษาและนักวิชาการได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

วิระ ไทยพานิช (2527 : 12-14) ได้แบ่งประเภทของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะเป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ดังต่อไปนี้

1. ด้านฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) คอมพิวเตอร์จะเสนอเรื่องราวในลักษณะการฝึกซ้ำ ๆ นักเรียนตอบคำถาม คอมพิวเตอร์จะปรับเรื่องราวระดับการเรียน ตลอดจนวิธีการเสนอเนื้อหา ให้เหมาะสมกับคำตอบของนักเรียน
2. ด้านสถานการณ์จำลอง (Simulation) คอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์การเรียนซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะของความเป็นจริงหรือคล้ายกับสถานการณ์จริง ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในการตัดสินใจ เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับคำตอบ ก็จะตอบผู้เรียนว่าที่ตอบไปนั้นเหมาะสมถูกต้องกับความ เป็นจริงแค่ไหน เช่น การฝึกนักบิน นักบินอวกาศ ฯลฯ

3. ผู้สอนพิเศษหรือตัวเตอร์ (Tutorials) คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอนพิเศษแก่ผู้เรียน คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาหรืออาจเป็นรูปภาพ ถามคำถาม รับคำตอบ และแจ้งผลคำตอบ คอมพิวเตอร์จะปรับเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

4. การสอนโดยผู้เรียนควบคุมการเรียน (Learner Controlled Instruction) คอมพิวเตอร์เสนอนำรายการที่จะเรียนต่อผู้เรียน ว่ามีอะไรเรียนบ้างและกลวิธีการเรียน ผู้เรียนจะเลือกจุดมุ่งหมายและกลวิธีการเรียนตามที่ต้องการ คอมพิวเตอร์จะเสนอเรื่อง เนื้อหา ให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่ผู้เรียนเลือก ตลอดจนการเสนอเรื่องเนื้อหา ก็จะเป็นไปตามกลวิธีที่ผู้เรียนเลือกเช่นกันผู้เรียนถามและตอบคอมพิวเตอร์

5. ด้านการสอบสวนสืบสวน (Inquiry) ผู้สอนจะรวบรวมเนื้อหาเขียนเป็นโปรแกรม (Software) ขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ผู้เรียนจะตั้งปัญหาหาหนทางหรือวิธีการแก้ปัญหา (Problem solving) ป้อนคำถามเข้าคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบ การเรียนจะดำเนินไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา

6. ด้านฝึกเกมส์ (Training Games) คอมพิวเตอร์สามารถทำให้นักเรียนเล่นเกมส์กับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเล่นแข่งกับเพื่อน เกมส์ที่เล่นจะได้รับการออกแบบไว้อย่างดีแล้ว เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ คอมพิวเตอร์จะเก็บคะแนนและปรับระดับความยากง่ายของเกมส์ให้เหมาะสมกับระดับทักษะของนักเรียน

ยีน กูว์รวรรณ (2529 : 5 - 7) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่ใช้ในทางการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ตามความเหมาะสมทั้งผู้ออกแบบบทเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน การแบ่งแยกลักษณะของ CAI จึงแบ่งออกเป็น

1. บทเรียนทบทวน (Tutorials) เป็นบทเรียนให้ข้อมูล และทบทวนความคุ้นเคย บทเรียนทบทวนเป็นบทเรียนคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดลำดับเนื้อหาเป็นระบบและเรียงกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ บทเรียนดังกล่าวจะแทรกการถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถตั้งระดับบทเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียน

2. แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนช่วยฝึกนักเรียนให้เกิดความชำนาญและทักษะ แบบฝึกและปฏิบัติส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่าง

ไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้

3. แบบจำลอง (Simulations) ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเห็นภาพพจน์ ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่นการเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี หรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลาหลายวันจึงปรากฏ

4. เกมการศึกษา (Education Games) ช่วยให้เกิดการแข่งขันและกระตุ้นความสนใจ เกมการศึกษาหลายเรื่องช่วยพัฒนาความคิดอ่านต่าง ๆ ได้ดี เช่น เกมส่การต่อคำ เกมส่เติมคำ เกมส่การคิดแก้ปัญหา เช่น หาทางออกเขาวงกต เกมส่การตัดสินใจหรือแก้ปัญหาบางอย่าง เช่น เกมส่บุกกปราสาท ฯลฯ

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 216) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

1. การฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัด (Drill) วิธีนี้เป็นวิธีที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่เริ่มแรก โดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้อ่านแล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้ หรือความชำนาญ แต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้ มักจะเป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่นิยมกันมากแบบหนึ่ง ก็คือ จับคู่ ซึ่งผู้ถูก/ผิดและเลือกข้อที่ถูกจากตัวเลือก 3-5 ตัว ลักษณะของบทเรียนแบบนี้ คือ ค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก และบางบทเรียนอาจบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้

2. การเจรจา (Dialogue) วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกัน ถึงแม้วิธีการทำจะค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

3. การจำลองสภาพ (Simulation) วิธีการนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางทีประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับ

เครื่องบิน ผู้เรียนน่าจะได้ลองขับในเครื่องจำลอง (ด้วยคอมพิวเตอร์) มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จจริง ๆ ก็อยู่ที่ว่า CAI นั้นสามารถจำลองสภาพจริงได้มากน้อยเพียงใด

4. เกมส์ (Games) การเรียนรู้จากการเล่น เป็นเรื่องที่เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้ว การเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนาน และหากเลือกเล่นให้เป็นแล้ว เกมสันั้นจะช่วยในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก โรงเรียนบางแห่งนำเกมส์บางเกมส์มาเล่นในโรงเรียน โดยเห็นว่ามีคุณค่าทางการศึกษา ซึ่งเกมส์นั้นมีเป้าหมายที่แน่นอน ผู้เล่นจะต้องพยายามให้บรรลุเป้าหมายคือชัยชนะโดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ประกอบด้วยตลอดเวลา โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การแข่งขันและการร่วมมือ เกมส์การแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากพบความสำเร็จ ส่วนเกมส์ความร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving) CAI ประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนน หรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ ในหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องหัดเลขในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ การทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูก ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย ดังนี้ เป็นต้น

6. การค้นพบใหม่ ประสบการณ์เป็น "ครู" ที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ มาก ผู้เรียนจะเรียนจากประสบการณ์ของตน เช่น การคิดภาษาโลโก (LOGO) ทำให้นักเรียนตัวเล็ก ๆ สามารถเข้าใจอะไรได้ง่าย ๆ เพราะโลโกเป็นภาษาอังกฤษ ขณะที่ผู้เรียน เรียนการใช้ภาษาต่าง ๆ ของโลโก แล้วลองใช้คำสั่งต่าง ๆ จะทำให้มีภาพเกิดขึ้น เขาก็จะเรียนรู้ไปด้วยตั้งแต่ค้นห้ หลักการพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิต เช่น การทำมุมต่าง ๆ

7. การทดสอบ การใช้ CAI มักจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การสร้างข้อสอบ
2. การจัดข้อสอบ
3. การตรวจให้คะแนน
4. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
5. การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบลุ่มเลือกข้อสอบเองได้

สมชัย ชินะตระกูล (2531 : 39 - 43) ได้แบ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็น 8 ประเภท คือ

1. ใช้เพื่อการฝึกหัด (Practicing) โปรแกรมประเภทนี้ใช้เพื่อให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เกิดความชำนาญหลังจากที่ได้เรียนลึกับปะหรือมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ มาแล้ว ดังนั้นก่อนที่จะให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำแบบฝึกหัด ควรจะได้มีการสอนภาคทฤษฎีเพื่อให้นักเรียนมีลึกับเกิดความเข้าใจ และมีแรงจูงใจตลอดจนมีความพร้อมที่จะมาฝึกหัด ทั้งนี้เพราะว่าโปรแกรมประเภทนี้มักจะไม่มีกรอธิบายใด ๆ นอกจากโจทย์เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกหัด

2. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ มีคำอธิบายซึ่งประกอบด้วยตัวอย่างและแนวคิดที่จะสอน มีคำถามเพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง หลังจากการที่นักเรียนตอบคำถามสุดท้ายก็มีบันทึกการกระทำของนักเรียนว่าทำได้ดีเพียงไรและอย่างไร เป็นต้น

3. จำลองสถานการณ์ (Simulating) โปรแกรมประเภทนี้ เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลง หรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างลุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากทางเลือกเหล่านั้น

4. เล่นเกมส์ (Gaming) เกมส์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ นับว่าเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจนักเรียนได้อย่างดี โปรแกรมประเภทเกมส์นี้ นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถจะเล่นได้ โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ

5. การสาธิต (Demonstrating) ครูคณิตศาสตร์สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงการสาธิตแนวคิดหรือขบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้เพราะว่าคอมพิวเตอร์สามารถจะสร้างตัวอย่าง เหตุการณ์ บทสรุป ตัวอย่างที่ขัดแย้ง รูปภาพ หรือกราฟ ตลอดจนคำถาม ได้อย่าง

ถูกต้อง มีความรวดเร็ว และมีความยืดหยุ่น โดยครูต้องให้การสาธิตให้สอดคล้องกับการสอน
 เหมาะกับเนื้อหา และจังหวะเวลาในการสอน

6. การสอบ (Testing) ครูสามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสอบนักเรียนได้ โดยให้นักเรียนทำข้อสอบที่แสดงออกมาจากคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบและบันทึกแล้วตรวจให้คะแนนเพื่อการประเมินผลนักเรียนต่อไป

7. การบอกข่าวสาร (Informing) เราสามารถเก็บข้อมูล หรือข่าวสารต่าง ๆ ไว้ในคอมพิวเตอร์ได้มากและนักเรียนก็สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อค้นหาข้อมูล หรือข่าวสารที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วเมื่อต้องการ

8. การสื่อสาร (Communicating) ในการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารได้โดยการให้นักเรียนใช้ระบบการประมวลคำ (Word Processing System) ซึ่งสามารถแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงคำหรือข้อความได้อย่างง่ายและสะดวก ตลอดจนมีการช่วยในด้านตัวสะกด คำศัพท์และไวยากรณ์ นักเรียนคณิตศาสตร์สามารถจะทำรายงาน หรือโครงการต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรมประมวลคำเหล่านั้นได้

จากการแบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประเภทต่าง ๆ ข้างต้น สามารถสรุปเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้ได้ดังนี้

1. สอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นในลักษณะบทเรียนโปรแกรมสอนเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียนไม่เคยเรียนมาก่อน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้จะเสนอเนื้อหาวิชา มีบทนำ คำอธิบายและมีการแทรกคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งสอนไป เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผลป้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) โดยจัดเรียงเนื้อหาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องกันไปจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก บางลักษณะผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิม หรือสามารถข้ามเนื้อหาที่ผู้เรียนรู้แล้วได้

2. ฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ครูผู้สอนจะใช้เสริมหลังจากที่สอนเนื้อหาบางอย่างไปแล้ว และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดความเข้าใจ ทบทวนหรือเพิ่มทักษะความชำนาญ ลักษณะของโปรแกรมอาจจะประกอบด้วยคำถาม - คำตอบ ที่จะให้นักเรียนฝึกและปฏิบัติ ลักษณะที่นิยมกันมากคือ แบบจับคู่, แบบถูกผิด และแบบเลือกตอบ ในบางครั้งอาจจัดให้มีการเสริมแรง (Reinforcement) หรือให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนทันที มีการใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำแบบ

ฝึกหัดและตื่นเต้น ซึ่งอาจจะแทรกอุปมาอุปไมยแสดงการเคลื่อนไหว, เสียงหรือคำพูดโต้ตอบ เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulations) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยมีเหตุการณ์สมมติ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์ ตัดสินใจและโต้ตอบ มีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทางจากข้อมูลที่กำหนดให้หรือจัดกระทำ (Manipulate) โดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้นและได้รับปฏิกิริยาย้อนกลับเหมือนในสถานการณ์จริง เนื่องจากในบางบทเรียนไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรืออันตรายเกินไป เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปรากฏการณ์ทางเคมีหรือชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำลองแบบทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่าย

4. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนและผู้เรียนจะต้องพยายามแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะเป็นการเน้นให้ผู้เรียนฝึกการคิด, การตัดสินใจแก้ปัญหาโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ และมีการให้คะแนนหรือนำหนักแก่เกณฑ์แต่ละข้อ

5. การสาธิต (Demonstration) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูผู้สอน แต่การสาธิตโดยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างจุดที่น่าสนใจได้จากกราฟิกที่สวยงามและสามารถทำเสียงประกอบได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ดูเป็นแบบอย่างเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อ

6. การไต่สวน (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด สารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาไว้ในโปรแกรม ผู้เรียนจะเป็นผู้ป้อนคำถามหรือไต่ถามปัญหาให้คอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะตอบคำถามให้แก่ผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปเช่นนั้นจนกว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจปัญหาหรือเนื้อหาวิชานั้น ๆ

7. เกมการศึกษา (Education Game) เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำค้น เกมคิดคำนวณ เป็นต้น ซึ่งทำให้การเรียนการสอนนั้นมีความสนุกสนานเพลิดเพลินเข้าใจผู้เรียน ให้ผู้เรียนใช้เรียนรู้จากการเล่นเกม ซึ่งอาจจะเล่นเกมประเภทให้แข่งขัน หรืออาจจะเล่นเกมที่ต้องอาศัยความร่วมมือกัน เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงก็คือ วัตถุประสงค์ในการใช้ เพื่อที่จะให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ซึ่งจะรวมไปถึงลักษณะของเนื้อหาวิชา และตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้นในการที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจจะมีลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลาย ๆ ประเภทอยู่ในบทเรียนเดียวกันก็ได้ ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นประเภทหนึ่งประเภทใดโดยเฉพาะ

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งที่น่าเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมกัน (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2524 : 6) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจแบ่งลักษณะการสร้างออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเรียงลำดับ (Linear Program) เป็นการสร้างกรอบที่ลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง (The Constructed Responses Frame Sequence) (บุปผชาติ ทักษิกรณ์. ม.ป.ป. : ไม่มีเลขหน้า) ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหลักและกรอบฝึกหัด โดยจะเริ่มจากกรอบง่าย ๆ ไปสู่กรอบที่ยากขึ้นเรื่อย ๆ การตอบสนองในกรอบเนื้อหาหลักจะเป็นข้อมูลที่อยู่ในส่วนของข้อความในกรอบนี้ ผู้เรียนจะต้องเรียนทุกกรอบไม่มีการข้ามกรอบ หรือย้อนกลับไปกรอบเดิม (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 152)

2. บทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Program) บทเรียนแบบนี้สร้างให้ผู้เรียนได้มีทางเลือกที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ได้หลายวิธี ผู้ที่เรียนเร็วก็จะบรรลุจุดประสงค์ได้เร็ว ส่วนผู้เรียนช้าก็มีโอกาสเช่นกัน แต่อาจใช้เวลาหรือรับสิ่งเร้า, คำอธิบาย, เนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อเสริมให้เข้าใจยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนเรียนกรอบที่ 1 แล้วยังไม่เข้าใจดีก็อาจเลือกกรอบที่ 2 เพื่อรับเนื้อหาเพิ่มเติมขยายให้เข้าใจยิ่งขึ้น ถ้าตอบคำถามผิดก็อาจจะได้รับคำชี้แจงว่าผิดอย่างไร หรือได้รับคำอธิบายซ้ำ วิธีเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนทราบเหตุผลว่าผิดอย่างไร และช่วยหลีกเลี่ยงการตอบผิดได้ ถ้าตอบถูกจึงจะได้ข้ามไปเรียนกรอบอื่น ซึ่งบทเรียนแบบแตกกิ่งนี้ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียน

ทุกกรอบ ผู้เรียนสามารถข้ามหรือย้อนกลับไปกรอบเดิมได้ (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 153-154)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่จำเป็นที่จะต้องยึดถือเป็นหลักตายตัว เพราะแบบของบทเรียนนั้นอาจยืดหยุ่น เปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม, เนื้อหาวิชา, ระดับสติปัญญาและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่ว ๆ ไป จะมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (วสันต์ อติศัพท์. 2530 ก : 19-21 ; วสันต์ อติศัพท์. 2530 ข : 77-80)

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนรู้ก่อนหลังด้วยตัวเขาเอง

2. ชี้นำเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นกรอบ ๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพเสียงต่าง ๆ ตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้ดี อาจจะเน้นด้วยสีเส้นการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อย ๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเองเพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ชี้นำคำถามและคำตอบ หลังจากการเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัด ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น เป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่

แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือให้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น คำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟิก ถ้าตอบผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรออยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน้านั้น ๆ

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

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เป็นที่ทราบกันดีว่าเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ โดยสามารถแสดงได้ทั้งภาพ สีและเสียงได้ ดังนั้นเมื่อมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาก็โดยนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงก่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นหลายประการ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งจากความแปลกใหม่และความสามารถในการแสดงภาพ สีและเสียงตลอดจนเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (ชินธุรา ชานนท์. 2532 : 9)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อน (นิพนธ์ ศุขปริติ. 2531 : 27-28) ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ไม่เบื่อกี่จะเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันที และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7-8)

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกกี่ครั้งก็ได้ตามต้องการ (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8) หรือเรียนทดแทนได้เมื่อนักเรียนขาดเรียน

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสอนสั่งกับและทักษะขั้นสูงได้ดี ซึ่งยากแก่การสอนโดยปกติหรือจากตำรา การสร้างสถานการณ์จำลองโดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น (สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 7)

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนพอใจมากกว่าที่ผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ (ทักษิณา สวานานท์. 2530 : 215)

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2524 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Mathis and Hensey. 1970)

นอกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้ว ในด้านของครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนหลายประการดังต่อไปนี้ (Hall. 1982 : 362-363)

1. ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอน และพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น

2. ช่วยลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน

3. ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้สอนที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาฝึกด้วยคอมพิวเตอร์แทน

4. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการที่ได้นำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในวงการศึกษา ในลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในวงการนักการศึกษา โดยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านผลการเรียนรู้

โอเดน (Oden. 1982 : 355-A) ศึกษากลุ่มตัวอย่างนักเรียน เกรด 9 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนแบบบรรยาย พบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อนันต์ (Anand. 1985) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลในวิชาคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ป.5-6 พบว่าสามารถให้ประสิทธิภาพสูงในการสอนคำยาก (Word Problem) ให้แก่นักเรียนได้ดี โดยให้ข้อสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถสร้างสื่อแบบรายบุคคลที่มีประสิทธิภาพได้ดีกว่าการสอนแบบเดิม ซึ่งได้ผลคล้ายกับการศึกษาของฮอว์ลีย์ (Hawley. 1986) ซึ่งศึกษาการสอนเสริมด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนเสริมด้านคอมพิวเตอร์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีทักษะทางคณิตศาสตร์ดีกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนงานวิจัยที่สนับสนุนผลในลักษณะเดียวกันนี้คืองานของ มะลิ จุลวงษ์ (2530) ซึ่งศึกษาผลการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์โดยกลุ่มแรกเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 2 เรียนซ่อมเสริมจากครู ก็พบว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์มีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนซ่อมเสริมจากครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามจากผลงานของ วอล์คเกอร์และทอดด์ (วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์. 2533 : 67 ; อ้างอิงมาจาก Walker. 1985 ; Todd. 1985) ให้ข้อสังเกตว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจใช้ได้ผลดีในบางเงื่อนไขเท่านั้น ข้อสรุปของวอล์คเกอร์ คือ ขึ้นประณมศึกษาระดับต้น ๆ อันได้แก่ระดับ 2-3 นักเรียนที่มีความสามารถสูงจะมีผลการเรียนรู้จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูง ส่วนในชั้นกลาง ๆ คือ ระดับ 4-5-6 ไม่มีความแตกต่าง สำหรับชั้นที่สูงขึ้นคือระดับ 7-8 นักเรียนที่มีความสามารถต่ำจะมีผลการเรียนรู้ได้ดีกว่า ส่วนข้อสรุปทางทอดด์ซึ่งศึกษาจากนักเรียนระดับ 4 ประมาณ 250 คน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลดีในรายสมรรถภาพ ความคิด

รวมยอดและการคำนวณ ส่วนการแก้ปัญหาไม่มีผลแตกต่าง นอกจากนี้หญิงและชายมีผลไม่แตกต่างกัน ส่วนในด้านทัศนคติ หญิงมีผลสูงกว่าชาย

2. ด้านการใช้เวลาในการเรียน

มิลเลอร์ (Miller, 1974 : 87-97) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการอ่านวรรณคดีอังกฤษ โดยกลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนปกติ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มทดลอง) ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า โมดิเซ็ท (Modisette, 1980 : 5770-A) ได้ทำการวิจัยที่ได้ผลสอดคล้องกัน โดยศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 72 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบฝึกหัด กลุ่มที่ 2 เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม กลุ่มที่ 3 เรียนแบบธรรมดาหรือใช้แบบฝึกหัด ผลปรากฏในด้านของเวลาในการเรียนว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 5 เดือน มีผลการเรียนรู้เท่ากับนักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา 10.5 เดือน

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ให้ผลสนับสนุนประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในด้านของการใช้เวลาในการเรียนอีก คือไฟร์ดแมน (Friedman, 1974) ซึ่งสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ใช้เวลาในการเรียนรู้ต่ำกว่า แต่จากการศึกษาของนิทยา ไชยมงคล (2533) ซึ่งศึกษาผลการเรียนรู้และเวลาเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าไม่มีความแตกต่างกันสำหรับการใช้เวลาเฉลี่ยในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

2. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์และมีประสิทธิภาพอย่างมากมาย ที่จะสามารถสร้างความสนใจและสร้างแรงจูงใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีทั้งในส่วนของรูปภาพ สีและเสียง แต่สิ่งหนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามก็คือ ลักษณะของการที่จะให้ผู้เรียนตอบสนองต่อบทเรียน การควบคุมบทเรียน รวมทั้งลักษณะความแตกต่างของผู้เรียนในแต่ละบุคคลด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการ

สร้างหรือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนตามอัตราความก้าวหน้าและความสนใจของตนเอง หรือการกำหนดอัตราความก้าวหน้าให้แก่ผู้เรียน หลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสร้างความตั้งใจ และแรงจูงใจให้กับผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนที่จะเรียนรู้ได้ คือ การกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียน (Pace of Learning) ให้กับผู้เรียน (วีระ ไทยพานิช. 2527: 9)

การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน (Learner Control or Internal Control or Self Paced Program) เป็นการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่ให้ผู้เรียนสามารถเลือกแนวทาง หรือให้อิสระต่อผู้เรียนในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ออกแบบบทเรียนได้ออกแบบขึ้น ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ เจาะลึกในการเรียน ขึ้นตอนของการเรียนด้วยตัวของผู้เรียนเอง อัตราความก้าวหน้าในการเรียนขึ้นอยู่กับความสนใจและความสามารถของผู้เรียน และผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดความสำเร็จในการเรียนเอง (วีระ ไทยพานิช. 2527 : 13-14)

2. กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (Program Control or External Control or External Paced Program) เป็นการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่โปรแกรมเป็นผู้กำหนดให้กับผู้เรียน ในการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ เจาะลึกในการเรียนรู้ ขึ้นตอนของการเรียนและอัตราความก้าวหน้าในการเรียนขึ้นอยู่กับโปรแกรมเป็นผู้กำหนด ซึ่งสามารถสร้างแรงจูงใจทำให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจในการเรียน โดยโปรแกรมจะมีส่วนร่วมในการกำหนดความสำเร็จให้กับผู้เรียน (Belland. 1985 : 185-197 ; วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2531 : 6)

ผลการวิจัยการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ศึกษาผลของการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะที่แตกต่างกันและเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

ไรสเซอร์ (Reiser. 1984 : 194-202) ได้ศึกษาถึงผลของการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการควบคุมอัตราความก้าวหน้าภายนอก (External Control) ให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าการให้ผู้เรียนควบคุมอัตราความก้าวหน้าด้วยตนเอง (Learner Control) ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของเบลแลนด์ (Belland. 1985 : 185-197) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน (Self Paced : SP)
2. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าภายนอกหรือโดยโปรแกรม (External Paced : EP)
3. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าภายนอก บวกเวลาในการคิด (External Paced plus Cognitive Processing Time : EP+CP)
4. กลุ่มควบคุม (Control) ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ Pre-test เพียงอย่างเดียว

ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 แบบ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าภายนอกบวกเวลาในการคิด (EP+CP) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็นกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน (SP) และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยภายนอก (EP) ตามลำดับ ในด้านของเวลาในการเรียนพบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยภายนอกบวกเวลาในการคิด (EP+CP) ใช้เวลาในการเรียนน้อยที่สุด ถัดไปคือกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยภายนอก และการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนมากที่สุด นอกจากนี้ เบลแลนด์ยังกล่าวอีกว่า การกำหนดอัตราความก้าวหน้าให้ผู้เรียนที่เหมาะสมเป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจเรียนในบทเรียนมากขึ้น ทั้งยังทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความระมัดระวังมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามมีงานวิจัยที่ให้ผลต่างกัน เช่น ในปี 1987 ชาง (Chang. 1987 : 34-A) ได้ศึกษาผลการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีควบคุม

ตนเองและโปรแกรมควบคุมการเรียนรู้ โดยบทเรียนเสนอในรูปแบบของการฝึกทบทวน (Drills) คำศัพท์ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีควบคุมตนเอง จะมีอิสระในการตัดสินใจเลือกหัวข้อที่จะฝึกเลือกข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และเลือกที่จะกลับไปทบทวนเนื้อหาเดิม ส่วนการควบคุมโดยโปรแกรม โปรแกรมจะเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้งสองไม่แตกต่างกัน แต่พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีควบคุมตนเองในการเรียนใช้เวลาในการเรียนมากกว่า ซึ่งมีงานวิจัยที่ให้ผลในลักษณะเดียวกันอีก คือ งานวิจัยของเกรย์ (Gray, 1988 : 1434-A) ซึ่งศึกษาผลการเรียนรู้วิชาสถิติเบื้องต้น จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 แบบคือ

1. ผู้เรียนควบคุมบทเรียน โดยมีคำแนะนำ
2. ผู้เรียนควบคุมบทเรียน โดยไม่มีคำแนะนำ
3. โปรแกรมควบคุมบทเรียน โดยมีคำแนะนำ
4. โปรแกรมควบคุมบทเรียน โดยไม่มีคำแนะนำ

ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 91 คน มีการทดสอบก่อนเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำผู้เรียนในการเรียนของกลุ่มทดลองที่ต้องได้รับคำแนะนำ กลุ่มที่ผู้เรียนควบคุมบทเรียนจะมีโอกาสในการที่จะตัดสินใจเลือกหัวข้อในการเรียน เลือกที่จะข้ามเนื้อหาหรือจบเนื้อหาได้ด้วยตนเอง ส่วนกลุ่มที่โปรแกรมควบคุมการเรียนรู้ โปรแกรมจะกำหนดแนวทางที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนเอง ผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน และกลุ่มที่ผู้เรียนควบคุมบทเรียนทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า เช่นเดียวกับงานวิจัยของ คูรอว์ช (Coorough, 1991 : 3391-A) ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ควบคุมโดยผู้เรียน (Learner Control : LC) กลุ่มที่ควบคุมโดยผู้เรียนบวกกับการชี้แนะ (Learner Control with Advisement : LCA) และกลุ่มที่ควบคุมโดยโปรแกรม (Program Control : PC) โดยกลุ่มที่ควบคุมโดยผู้เรียน (LC) ผู้เรียนจะควบคุมบทเรียน, เนื้อหา, การโต้ตอบบทเรียน ส่วนกลุ่มที่ผู้เรียนควบคุมบวกการชี้แนะ (LCA) จะเพิ่มในส่วนของการชี้แนะในแต่ละบทเรียน และกลุ่มควบคุมโดยโปรแกรม (PC) ผู้เรียนจะไม่มีโอกาสเลือกเรียนได้เอง พบว่า ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม แต่คูรอว์ชให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียน (LC) มีผลต่อความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนหรือการควบคุมโดยผู้เรียนนั้น มีรายละเอียดปลีกย่อยในการควบคุมที่แตกต่างกันออกไป เช่น ให้ความคมชัดตอนในการเรียน, ให้ความคมชัดย้อนกลับ, ให้ความคมชัดเวลา เป็นต้น อย่างงานวิจัยของ กมลรัตน์ ภาณุรัตน์ (2531) และรัชัญ บุญมี (2534) ซึ่งศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนเป็นเพียงให้ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนเนื้อหาและการตอบสนองได้ตามความต้องการของผู้เรียนเท่านั้น ผู้เรียนไม่สามารถกำหนดขั้นตอนในการเรียนเองได้ ซึ่งปรากฏผลว่าของงานวิจัยทั้ง 2 ให้ผลที่ต่างกัน โดยผลการศึกษาของกมลรัตน์ ภาณุรัตน์ พบว่า การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมให้ผลการเรียนสูงกว่า ส่วนผลการศึกษารัชัญ บุญมี พบว่า การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนให้ผลการเรียนสูงกว่า ส่วนด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันทั้งสองงานวิจัย

สรุปผลจากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวกับการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าม้งงานวิจัยที่ให้ผลแตกต่างกัน อีกทั้งลักษณะของการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่น่าสนใจศึกษาก็แตกต่างกันอีกด้วย จึงไม่สามารถที่จะระบุได้ชัดเจนว่าการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใดจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน

3. โอกาสในการเลือกและความพึงพอใจในการเรียน

การสร้าง ความพึงพอใจในการเรียน เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่อยู่ในกลุ่มต่าง ๆ เช่น สกินเนอร์ (Skinner) ไวท์เฮด (Whitehead) โรเจอร์ (Roger) แนช (Nash) นีล (Niell) โฮล์ท (Holt) เป็นต้น ได้เสนอความคิดเห็นเรื่องเสรีภาพในการเรียนว่าเป็นการรักษาโรคความล้มเหลวของการศึกษาได้ โดยมีความเชื่อว่าเสรีภาพจะมีผลต่อบุคลิกภาพของเด็ก สร้างความสนใจในตัวเอง สามารถแสวงหาการเรียนรู้ที่ตนเองต้องการและที่เป็นที่สนใจของตนเองอย่างแท้จริง การได้เรียนในวิถีทางของตนเองและด้วยเหตุผลของตนเอง นักเรียนจะเรียนได้เร็วกว่าและมีประสิทธิภาพเกินกว่าที่ครูจะสามารถสอนได้ (วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์. 2533 : 43)

พรณี ชูทัย (2522 : 43) กล่าวถึงการจัดการศึกษากับเสรีภาพว่า "มนุษย์มีธรรมชาติเป็น Good Active ถือว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับความดีและมีพลังที่จะนำตนเองได้ ถ้าปล่อยให้ไปตามธรรมชาติแล้ว ความดีที่เด็กมีติดตัวมาแต่กำเนิดจะปรากฏออกมา ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงควรมุ่งการให้อิสระและเสรีภาพกับนักเรียนอย่างเต็มที่ คำนึงถึงบทบาทของนักเรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้ที่เกิดจากความต้องการของผู้เรียนเอง เป็น "Intrinsic Interest" ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ซึ่งปรับโครงสร้างของหลักสูตร โดยลดจำนวนคาบวิชาบังคับและเพิ่มจำนวนคาบของวิชาเลือกเสรีให้มากขึ้น เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกเรียนวิชาสามัญและวิชาอาชีพได้อย่างกว้างขวาง มีคาบเวลาสำหรับให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอิสระอันจะนำไปสู่การค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเองได้อย่างแท้จริง (กรมวิชาการ. 2533 : ไม่มีเลขหน้า)

ในปี พ.ศ. 2467 นีล (Neil) ได้ก่อตั้งโรงเรียนซัมเมอร์ฮิลล์ (Summerhill School) ซึ่งเป็นโรงเรียนแบบเสรีขึ้นที่ประเทศอังกฤษ (นีล. 2525 ก ; นีล. 2525 ข) โดยอาศัยหลักจิตวิทยาเรย์ตามแนวจิกมัน ฟรอยด์ ในการแก้ปัญหาเด็กเพราะนักเรียนในโรงเรียนซัมเมอร์ฮิลล์ล้วนแต่เป็นเด็กมีปัญหาทั้งสิ้น หลังจากนั้นพบว่าเด็กจำนวนหนึ่งหายจากสภาพคับข้องใจและมีความสุขได้โดยไม่ต้องผ่านวิธีจิตวิเคราะห์ จึงได้ข้อสรุปว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้เด็กมีความสุขและพ้นจากสภาพคับข้องใจคือสิ่งแวดล้อมที่มีเสรีภาพ

หลักการสำคัญของโรงเรียนซัมเมอร์ฮิลล์ คือ การให้เสรีภาพแก่เด็ก แต่เสรีภาพจะต้องอยู่ในขอบเขต คือ จะต้องไม่กระทบกระเทือนเสรีภาพของคนอื่น ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เป็นการให้เด็กได้ปกครองตัวเองนั่นเอง ทุกคนมีสิทธิ์เท่าเทียมกันทั้งครูและนักเรียน กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับส่วนรวมจะถูกกำหนดขึ้นโดยสภาโรงเรียน ซึ่งจะมีการประชุมกันทุกสัปดาห์ โดยเด็กจะสลับเปลี่ยนกันทำหน้าที่สภา ครูและนักเรียนต่างมีสิทธิ์คนละ 1 เสียงเท่ากัน ไม่มีสิทธิ์พิเศษใด ๆ สำหรับครู นีลคิดว่าเราจะต้องสร้างโรงเรียนให้เหมาะกับเด็ก ไม่ใช่สร้างเด็กให้เหมาะกับโรงเรียน

ลักษณะการเรียนของซัมเมอร์ฮิลล์ถือว่า "การเรียนเป็นเรื่องของการเลือกไม่ใช่การบังคับ" นักเรียนจะเรียนก็ได้ ไม่เรียนก็ได้ จะเรียนนานเท่าไรก็ได้ ซัมเมอร์ฮิลล์มีตารางสอนแต่เป็นตารางสอนของครู นักเรียนจะเรียนชั้นใดขึ้นอยู่กับอายุหรือบางครั้งอาจขึ้นอยู่กับความสนใจ

ไม่มีเทคนิคหรือวิธีการสอนแบบใหม่ เพราะถือว่าการสอนโดยตัวของมันนั้นไม่ใช่เรื่องสำคัญ ช่วงเวลาในการสอนก็ไม่ใช่เรื่องสำคัญ ความสำคัญอยู่ที่ "ความต้องการที่จะเรียน"

สำหรับในประเทศไทย ได้มีการก่อตั้งโรงเรียนหมู่บ้านเด็ก เมื่อปี พ.ศ. 2523 ขึ้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี (พิภพ ธงไชย. 2526) โดยเป็นโรงเรียนตามแนวคิดแบบเสรีเหมือนโรงเรียนซัมเมอร์ฮิลล์ มีลักษณะเป็นโรงเรียนกินนอน มีการเอาชุมชนเข้ามาอยู่ด้วยโดยเอาชาวบ้านที่มีอาชีพต่าง ๆ เข้ามาอยู่ด้วยโดยใช้แนวทางของพุทธปรัชญา เน้นปัจจัยสี่สิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์หรือกัลยาณมิตร

การจัดสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับเสรีภาพในโรงเรียนมีลักษณะคล้ายกับซัมเมอร์ฮิลล์ เช่น การมีสภาโรงเรียนที่เด็กและผู้ใหญ่มีสิทธิ์ออกเสียงเท่ากัน วางนโยบายและกำหนดกฎเกณฑ์ร่วมกันและอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์เดียวกัน ผู้ใหญ่ใช้เหตุผลแทนอำนาจ ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กยอมรับได้ แต่ความรู้สึกที่เด็กรู้ว่าผู้ใหญ่ไม่มีอำนาจที่จะถูกขัดขืนและตัดสินใจได้เองนั้น มีผลทำให้เด็กกล้าที่จะพูดเสนอความคิดเห็นและกล้าที่จะคัดค้านในความคิดที่ตนเองไม่เห็นด้วยอย่างมีเหตุผล ในเรื่องของการเรียน เด็กจะมีเสรีภาพโดยจะเรียนหรือไม่เรียนก็ได้ ถือเป็นความรับผิดชอบของเด็กเอง ไม่มีการบังคับเข้าชั้นเรียน แต่ปรากฏว่านักเรียนเข้าเรียนทุกคนและเรียนอย่างสนุกสนาน การไม่บังคับเป็นเหตุผลที่ต้องการให้เด็กตัดสินใจเรียนจากความต้องการของตนเอง การจัดชั้นเรียนแบ่งเป็นกลุ่มตามความสามารถ วิธีสอนไม่ระบุตายตัว แต่คำนึงถึงปัญหาทางด้านอารมณ์ของเด็ก ให้เด็กได้เรียนอย่างมีความสุขตามระดับความสามารถเป็นสำคัญ เน้นบทบาทของเด็กเป็นหลัก

เสรีภาพนำบุคคลไปสู่ความภาคภูมิใจ และความภาคภูมิใจนำบุคคลไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อการคิด ตัดสินใจ การกระทำ และผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง และนั่นคือ เป้าหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา (วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์. 2533 : 10) และเสรีภาพเป็นบ่อเกิดแห่งความพึงพอใจ ดังนั้น การมีเสรีภาพในการเรียนจึงเป็นการสร้างความพึงพอใจในการเรียน (Whitehead. 1967 : 29-41)

จากเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า วิธีการสร้างเสรีภาพหรือความพึงพอใจในการเรียนนั้นเป็นเรื่องที่กำหนดขอบเขตได้ยาก แต่ความหมายโดยทั่ว ๆ ไป คือการให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกและตัดสินใจด้วยตนเอง ซึ่งแนวทางในการปฏิบัตินั้นอาจจะเป็น การจัดให้มีรายวิชาเลือกเสรี, การจัดเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือจัดให้มีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในเรื่องเดียวกัน

การมีโอกาสนในการเลือก

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าวิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียนวิธีหนึ่งคือ การให้โอกาสในการเลือก ซึ่งเยาวนาฏ วุฒิธำรง (2523 : ไม่มีเลขหน้า) ได้ศึกษาผลของการเปิดโอกาสเลือก กิจกรรมภายหลังการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มทดลองจะเป็นการทดลองเป็น 2 ช่วง ในช่วงแรก เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกกิจกรรมหลังจากที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จภายในเวลา 20 นาที ช่วงที่ 2 ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกกิจกรรมหลังจากที่ทำแบบฝึกหัดเสร็จภายในเวลา 20 นาที และได้คะแนน 60% ขึ้นไป โดยใช้เวลาในการทดลองช่วงละ 1 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมจะไม่ได้มีโอกาสเลือกกิจกรรมใด ๆ แต่จะได้รับกิจกรรมทุกครั้งหลังจากที่ทำแบบฝึกหัดเสร็จ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

จรัส แหวนทอง (2526) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกลำดับการฝึกกิจกรรมเองและฝึกกิจกรรมตามแผนการสอนในคู่มือครู โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกกิจกรรมแบบที่ผู้เรียนมีโอกาเลือกลำดับการฝึกด้วยตนเอง กลุ่มควบคุมจะฝึกกิจกรรมตามแผนการสอนในคู่มือครู โดยทำการฝึกกิจกรรมใน 4 ทักษะ คือ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองคือกลุ่มที่มีโอกาสเลือกลำดับกิจกรรมเอง มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมในทุกทักษะ นอกจากนี้ยังได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่า

1. ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นต้องการจะทราบว่า กิจกรรมที่ให้เลือกในแต่ละชั่วโมงจะเป็นอย่างไร และจะมีกิจกรรมใดที่ตรงกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเองบ้าง ความอยากรู้อยากเห็นทำให้บรรยากาศของการเรียนการสอนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา

2. ผู้เรียนกลุ่มทดลอง จะมีความรับผิดชอบในตนเองสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เพราะต้องวางแผนและตัดสินใจในการเลือกปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรม

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่ได้ผลสอดคล้องกัน คือ มอนต์โกเมอรี (Montgomery. 1985) ซึ่งศึกษากระบวนการใช้ภาษาในการ เขียนและผลงานการเขียนของนักเรียนที่อ่านเก่ง 3 คน และอ่านไม่เก่ง 5 คน ขึ้น ป.2 จากห้องเรียนขนาดเดียวกัน รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเขียนและผลงานการเขียน จากการเรียน 7 ครั้ง ซึ่งมีทั้งงานที่กำหนดและไม่กำหนด

โครงสร้างให้ ปรากฏว่างานเขียนที่ไม่กำหนดโครงสร้างให้ มีเนื้อหายาวกว่า การใช้คำสะกดอย่างง่ายมีมากกว่า เขาสรุปผลงานวิจัยว่านักเรียนจะเขียนได้ดีที่สุด เมื่อให้เลือกหัวข้อและวิธีการเขียนได้อย่างเสรี และเสนอแนะว่าบุคลิกภาพของเด็กมีประโยชน์ต่อการพิจารณาจัดความช่วยเหลือให้เหมาะสมได้ดีกว่าระดับความสามารถ

อย่างไรก็ตามมีงานวิจัยที่พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการมีโอกาเลือก และไม่มีโอกาเลือก คืองานวิจัยของ อัญชลี อัมโพ (2527) ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะของนักเรียนที่เรียนงานประดิษฐ์และงานช่างกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ โดยวิธีการให้เลือกใบงานและวิธีการใช้ใบงานตามปกติในหัวข้อเนื้อหาที่เหมือนกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ป.5 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนอนุบาลธนบุรี จำนวน 60 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ทักษะต่องานประดิษฐ์และงานช่างของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการให้เลือกใบงาน และวิธีใช้ใบงานตามปกติแตกต่างกัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของวันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์ (2533) ซึ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีผลมาจากความพอใจในการได้เลือกบทเรียน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีโอกาสเลือกบทเรียนและไม่มีโอกาสเลือกบทเรียน รวมทั้งศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเลือกกับระดับความสามารถพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ป.4 จำนวน 124 คน แบ่งเป็น 3 ระดับ ตามระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ แล้วจึงสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม บทเรียนที่ใช้ให้นักเรียนเลือก เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 6 แบบคือ แบบสัญลักษณ์ โดอะแกรม และภาพเหมือนจริง แต่ละแบบมีการจัดลำดับแบบฝึกหัดหน่วยต่อหน่วยกับฝึกทวนครั้งเดียว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเลือกกับระดับความสามารถพื้นฐานของนักเรียน มีแนวโน้มว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน มีความชอบหรือความถนัดในแบบเรียนต่างชนิดกัน วันทยา ได้สรุปและให้ข้อเสนอนี้ไว้ว่า การให้โอกาสนักเรียนได้เลือกบทเรียนแบบต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะมีผลดีในแง่ของการทำให้เกิดความพึงพอใจสนุกสนาน และยังมีแนวโน้มว่าการเลือกบทเรียนจะมีผลต่อผลการเรียนทางด้านจิตินิสัยอีกด้วย

สรุปผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโอกาสในการเลือก พบว่างานนักเรียนที่มีโอกาสเลือกกิจกรรมในการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ไม่มีโอกาสเลือก

กิจกรรมในการเรียน แต่งงานวิจัยที่ให้โอกาสนักเรียนเลือกใบงานและเลือกบทเรียน พบว่านักเรียนที่มีโอกาสเลือกและนักเรียนที่ไม่มีโอกาสเลือก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ทดลองในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Program) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็น 2 รูปแบบ คือ การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน และการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม โดยที่กรอบเนื้อหาที่เสนอต่อผู้เรียนจะเป็นกรอบเดียวกัน คำถาม-คำตอบ ที่ใช้เป็นคำถามเดียวกันและจำนวนเท่ากัน มีการเสริมแรง (Reinforcement) และข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แบบเดียวกัน แตกต่างกันที่การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่านั้น

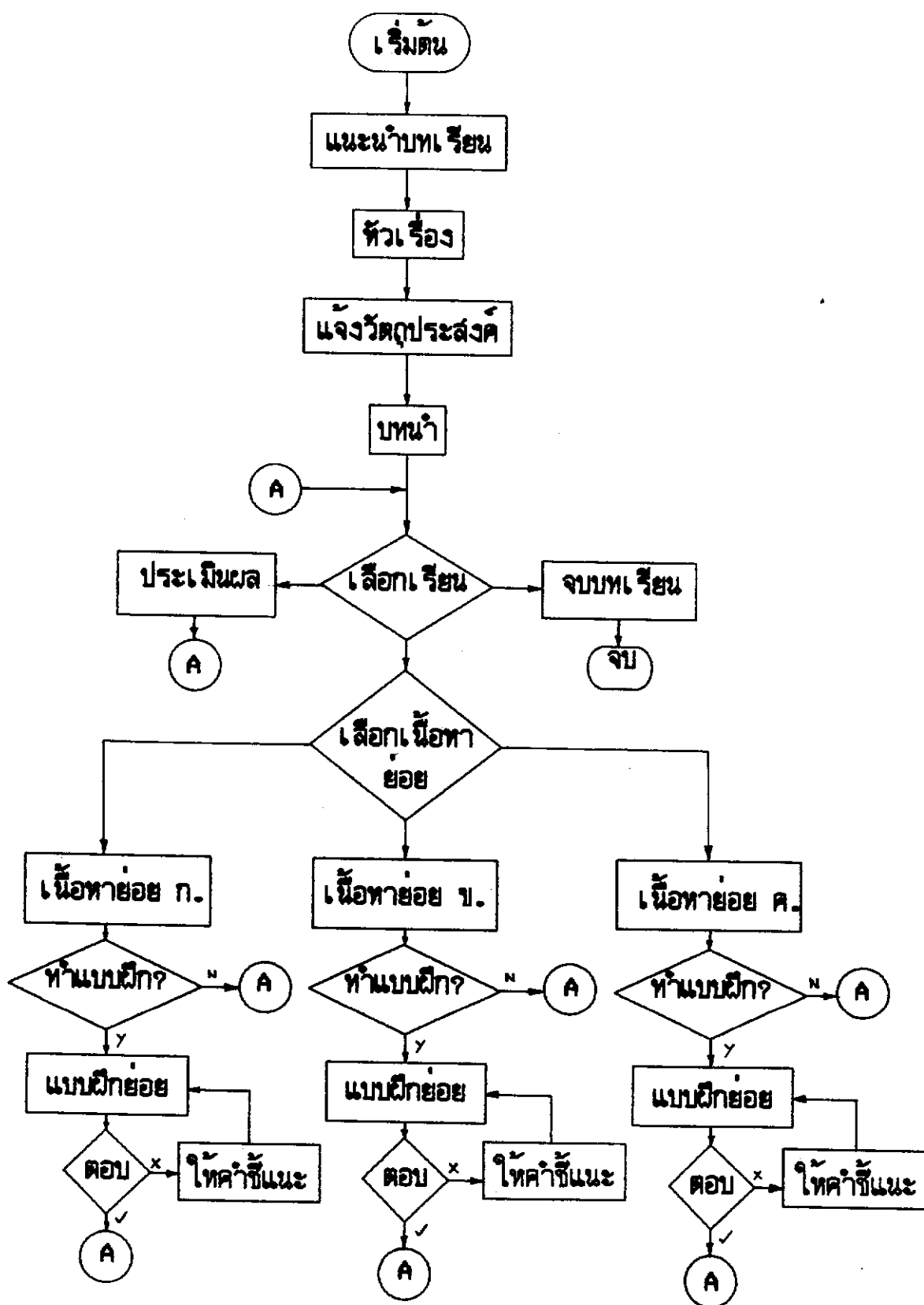
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้า โดยโปรแกรมนี้ เมื่อผู้เรียนผ่านขั้นตอนในบทนำแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาย่อย โดยจะเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก และการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบเนื้อหานั้น บทเรียนจะกำหนดเวลาในการเรียนแต่ละกรอบเนื้อหาให้ ซึ่งหมายถึงแต่ละกรอบเนื้อหาจะค้างอยู่บนจอภาพตามเวลาที่กำหนดไว้ เมื่อหมดเวลาที่ตั้งไว้ในแต่ละกรอบ บทเรียนก็จะเปลี่ยนกรอบเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียนโดยอัตโนมัติ และจะดำเนินไปเช่นนี้จนจบเนื้อหาย่อย จากนั้นบทเรียนก็จะเข้าสู่แบบฝึกหัดของเนื้อหาย่อยนั้น ๆ ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาและตอบคำถามตามแบบฝึก โดยการกดยคำถามที่บันทึกไว้ ถ้าตอบผิดบทเรียนจะให้คำชี้แนะ แล้วให้ตอบคำถามเดิม ถ้าตอบถูกจะให้การเสริมแรง (Reinforcement) และให้คำถามต่อไป เป็นเช่นนี้จนจบแบบฝึกหัดของเนื้อหาย่อยนั้น แล้วจึงเข้าสู่การเรียนเนื้อหาย่อยต่อไป และบทเรียนจะดำเนินการเช่นนี้ไปจนจบบทเรียน โดยจะมีการประเมินซึ่งเป็นแบบฝึกหัดรวมของทุกเนื้อหาย่อยก่อนจบบทเรียนด้วย

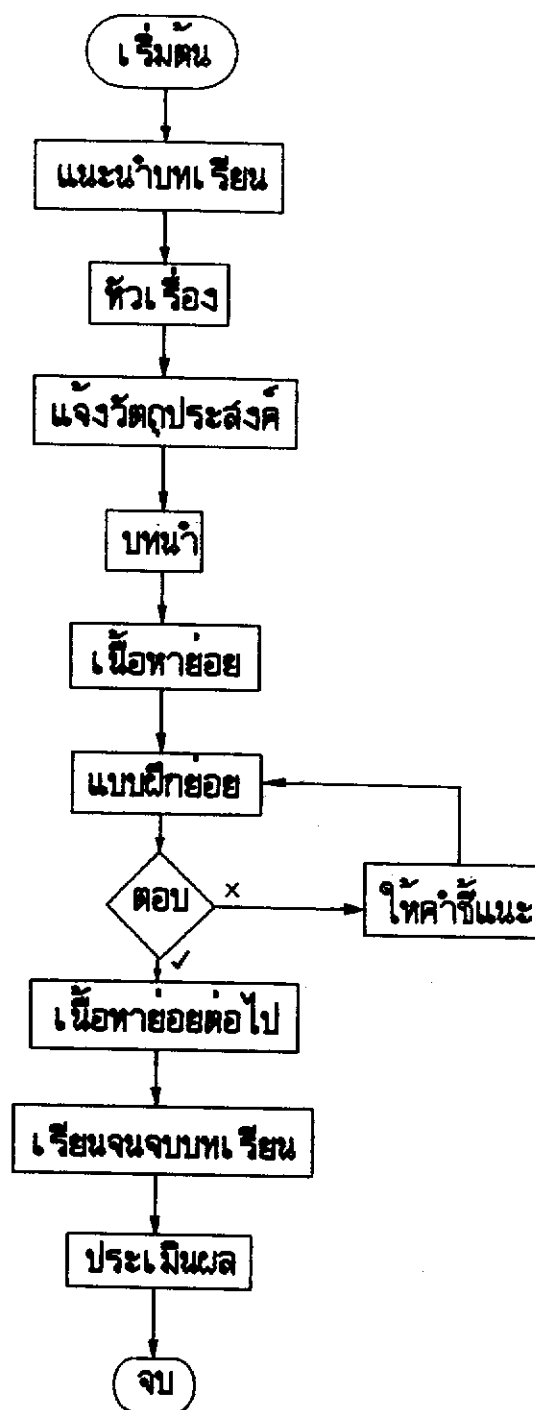
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนนี้ เมื่อผู้เรียนผ่านขั้นตอนในบทนำแล้ว บทเรียนจะให้โอกาสผู้เรียนได้เลือกเรียนเนื้อหาย่อย, เลือกการ

ประเมินผล (แบบฝึกหัดรวมของทุกเนื้อหาย่อย) หรือเลือกที่จะจบบทเรียน โดยแสดงเป็นเมนูให้ผู้เรียนเลือกด้วยการกดปุ่มที่แป้นพิมพ์ เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนเนื้อหาใด บทเรียนก็จะนำเสนอเนื้อหาตามต้องการ และการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบเนื้อหา ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดเวลาในการเรียนแต่ละกรอบเนื้อหานั้นเอง โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ ซึ่งหมายถึงแต่ละกรอบเนื้อหาจะค้างอยู่บนจอภาพนานเท่าที่ผู้เรียนต้องการ จนกระทั่งผู้เรียนกดปุ่มบนแป้นพิมพ์บทเรียนจึงจะเปลี่ยนกรอบเนื้อหาใหม่ และจะเป็นเช่นนี้ไปจนจบเนื้อหาย่อย จากนั้นบทเรียนบทเรียนจะถามความต้องการของผู้เรียนว่าต้องการทำแบบฝึกหัดของเนื้อหาย่อยนั้นหรือไม่ หากผู้เรียนเลือกที่จะทำแบบฝึกหัด บทเรียนก็จะเสนอแบบฝึกหัดของเนื้อหาย่อยนั้นให้ โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาและตอบคำถามแบบฝึกหัดนั้น หากผู้เรียนตอบคำถามผิด บทเรียนก็จะให้คำชี้แนะและให้กลับไปตอบคำถามเดิม ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะให้การเสริมแรง (Reinforcement) และให้คำถามต่อไปซึ่งจะดำเนินการเช่นนี้ไปจนจบแบบฝึกหัดนั้น จากนั้นบทเรียนจะนำผู้เรียนกลับไปยังเมนูเพื่อเลือกเนื้อหา, เลือกการประเมินผล (ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดรวมของทุกเนื้อหาย่อย) หรือเลือกจบบทเรียนอีก ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกเนื้อหาย่อยเดิมเพื่อเป็นการทบทวนก็ได้ และจะดำเนินไปเช่นนี้เรื่อย ๆ จนกว่าผู้เรียนจะเลือกจบบทเรียน



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

5. สรุปเอกสารและงานวิจัยเพื่อนำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปเพื่อที่จะนำเข้าสู่ประเด็นปัญหาในการวิจัยครั้งนี้ได้ว่า

คอมพิวเตอร์นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง ดังนั้นเมื่อนำมาใช้ในวงการศึกษารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงทำให้มีเอกสารและงานวิจัยหลายชิ้นสรุปผลว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าการสอนแบบปกติ ถึงแม้ว่าจะมีงานวิจัยบางชิ้น สรุปผลว่าไม่แตกต่างกัน แต่ก็ไม่มีงานวิจัยใดมีปรากฏผลว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลการเรียนรู้ต่ำกว่า อย่างไรก็ตามมีการตั้งข้อสังเกตว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจใช้ได้ดีในบางเงื่อนไขเท่านั้น ในขณะที่เดียวกันก็มีความพยายามที่จะพัฒนารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ตลอดเวลา การกำหนดอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแบ่งเป็นการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและโดยผู้เรียน ก็นับว่าเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง แต่ก็ยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่า การกำหนดอัตราความก้าวหน้าแบบใดจะสามารถส่งผลต่อผลการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้ดีกว่ากัน

ในส่วนของความพึงพอใจในการเรียนนั้น ก็เป็นที่ยอมรับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือก ได้ตัดสินใจด้วยตัวเองเป็นการให้เสรีภาพในการเรียน ซึ่งเสรีภาพในการเรียนเป็นบ่อเกิดแห่งความพึงพอใจ ทำให้เกิดความพึงพอใจในการเรียน อีกทั้งยังมีความเชื่อว่าเสรีภาพจะมีผลต่อบุคลิกภาพของเด็ก สร้างความภูมิใจในตนเอง สามารถแสวงหาการเรียนรู้ที่ตนเองต้องการใช้ และในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถสร้างทางเลือกให้แก่ผู้เรียนได้อย่างสะดวก จึงเป็นเรื่องที่น่าศึกษาอย่างยิ่งว่า การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความพึงพอใจของตนเองนั้น จะส่งผลต่อการเรียนรู้หรือไม่อย่างไร

สมมติฐานการวิจัย

1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกันส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนต่างกัน
2. การมีโอกาสในการเลือกและไม่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนต่างกัน

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 347 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535

1. สุ่มนักเรียนจำนวน 50 คน จากกลุ่มประชากรทั้งหมด โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อนำมาเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จะได้กลุ่มทดลองที่ไม่มีโอกาสในการเลือกดังนี้

1.1 กลุ่มที่ศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม
จำนวน 25 คน

1.2 กลุ่มที่ศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
จำนวน 25 คน

2. นำประชากรที่เหลือจากการสุ่มในข้อ 1 มาทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการสุ่มมาครั้งละ 25 คน เพื่อให้เรียนกับตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและโดยผู้เรียน ซึ่งตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่มีเนื้อหาไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ หลังจากนั้นให้นักเรียนตอบแบบสอบถามทันทีที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบ ว่านักเรียนต้องการเรียน

กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าแบบใด แล้วจัดแยกเข้ากลุ่มตาม
ที่ผู้เรียนเลือก จนได้ผู้เรียนครบกลุ่มละ 25 คน ซึ่งจะได้กลุ่มทดลองที่มีโอกาสในการเลือก ดังนี้

2.1 กลุ่มที่เลือกศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

จำนวน 25 คน

2.2 กลุ่มที่เลือกศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

จำนวน 25 คน

รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100 คน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตาราง1 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า และการกำหนด
อัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โอกาสในการเลือกการกำหนด อัตราความก้าวหน้า	การกำหนดอัตราความก้าวหน้า		รวม
	โปรแกรม	ผู้เรียน	
กลุ่มทดลองที่ 1 ไม่มีโอกาสเลือก	25	25	50
กลุ่มทดลองที่ 2 มีโอกาสเลือก	25	25	50
รวม	50	50	100

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ 2 x 2
Factorial Design (ล่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 219) โดยมีตัวแปรอิสระ

2 ตัว คือ

1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็น
 - 1.1 การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม
 - 1.2 การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
2. โอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็น
 - 2.1 การมีโอกาสดำเนินการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 การไม่มีโอกาสดำเนินการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
2. แบบสอบถามความต้องการในการเลือกที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่ตนเองพึงพอใจ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
4. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
 - 1.1 ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้แสดงเป็นตัวอย่างบทเรียน โดยเป็นเนื้อหาสั้น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะใช้ศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้
 - 1.2 แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ
 - 1.3 นำเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แล้วมาเขียนเป็น Story Board

1.4 นำ Story Board มาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Show Partner F/X Version 3.6 เพื่อใช้เป็นตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5 นำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่แล้ว ดังนี้ นักเรียนที่ได้เกรด 4 จำนวน 3 คน เกรด 2 จำนวน 3 คน และเกรด 0 จำนวน 3 คน เพื่อความเหมาะสมของภาษาและช่วงระยะเวลาในการเปลี่ยนกรอบเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปใช้ในการทดลองจริงในการจัดกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบสอบถามความต้องการในการเลือกที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของตนเองพึงพอใจ

2.1 สร้างแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างที่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้แสดงความต้องการที่จะเลือกเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าตามความพึงพอใจ ดังตัวอย่าง

แบบสอบถาม

ชื่อ-นามสกุล.....
 ชั้น.....

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ เป็นการศึกษาลักษณะการเรียนรู้ที่เกิดจากมีโอกาเลือกรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนโปรดแสดงความต้องการในการเลือกที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่นักเรียนพึงพอใจ โดยนักเรียนจะได้ทดลองเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าต่างกัน 2 รูปแบบ คือ

1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

2. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

เมื่อนักเรียนได้ทดลองเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบแล้ว ให้
นักเรียนพิจารณาว่า ตนเองต้องการที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตรา
ความก้าวหน้าตามรูปแบบใด จากนั้นให้ทำเครื่องหมาย X ลงในแบบสอบถามนี้ ให้ตรงกับรูปแบบ
ที่นักเรียนต้องการ

○ 1. กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

○ 2. กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม
และโดยผู้เรียน

3.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช
2533) และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์,
เนื้อหา, วิธีสอน, การวัดผลและประเมินผล

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล จากหนังสือแบบ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.101-102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช
2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

3.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4 วิเคราะห์เนื้อหาแยกออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม จะเรียงลำดับ
เนื้อหาจากง่ายไปหายาก ส่วนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้า
โดยผู้เรียนนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในเนื้อหาของหน่วยย่อย ๆ ได้เอง

3.5 นำเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วย ๆ แล้ว มาทำเป็น Story Board

3.6 นำ Story Board ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและความ
เหมาะสมของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.7 นำ Story Board ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาเขียนเป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Show Partner F/X Version 3.6

3.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาข้อบกพร่องและตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้แก้ไขตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ เรียบร้อยแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียน เนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 6 คน โดยใช้นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่แล้วต่างกัน 3 ระดับคือ ผลการเรียนเกรด 4, เกรด 2 และเกรด 0 จำนวนระดับละ 2 คน เพื่อความเหมาะสมของภาษา ความชัดเจนของเนื้อหา โดยบทเรียนนี้จะแยกเนื้อหาหน่วยย่อย ๆ และมีลักษณะการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก ช่วงเวลาในการเปลี่ยนกรอบเนื้อหากระทำโดยผู้เรียน หลังจากนั้น นำมาปรับปรุงแก้ไข

3.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 12 คน โดยแบ่งนักเรียนตามระดับความสามารถวิชาคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับ ข้อ 3.9 จำนวนระดับละ 4 คน ทำการจับเวลาที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการเรียนแต่ละกรอบเนื้อหา เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน และโดยโปรแกรม ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลองจริงและยังไม่เคยเรียน เนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 20 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายเมื่อเรียนจบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที

3.12 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วและได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แล้วไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

4. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้จากหนังสือการวัดผลและประเมินผล การศึกษาของ อนันต์ ศรีโสภ (2524 : 78-139) หนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพร่ตกุล (2520 : 11-250) หนังสือการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัยของ วิเชียร เกตุสิงห์ (2530 : 12-107)

4.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่จะใช้ในการทดลอง แล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

4.3 เขียนแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก เป็นข้อสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน

4.5 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4.4 มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ (อนันต์ ศรีโสภณ. 2524 : 160-161)

4.6 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (วิเชียร เกตุสิงห์. 2530 : 103-104) ให้ได้ข้อสอบเพื่อใช้ในการทดลองจริงจำนวน 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

4.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 : 178-180) ได้คุณภาพของแบบทดสอบ ดังตาราง 2

ตาราง 2 คุณภาพของแบบทดสอบ

n	K	$\bar{X}$	S^2	r_{tt}	p	r	SE _{mean}
20	20	14.75	15.89	0.798	0.33-0.78	0.37-0.78	1.78

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 25 เครื่อง จึงจัดให้มีการทดลอง 1 วัน แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเช้าเป็นนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 คือ กลุ่มที่ไม่มีโอกาสในการเลือกการ

กำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมทดลองก่อน หลังจากนั้นจึงเป็นนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ช่วงบ่ายเป็นนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 คือกลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยให้นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมทดลองก่อน หลังจากนั้นจึงเป็นนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ซึ่งดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. จัดเตรียมโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์ให้พร้อมที่จะดำเนินการทดลอง โดยใช้ นักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
2. ให้นักเรียน Boot เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม ๆ กัน จากนั้นโปรแกรมจะแจ้งให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียนและจุดมุ่งหมาย
3. ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. หลังจากจบบทเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที
5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน
6. รวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺ (Statistical Package for the Social Sciences Personal Computer Plus) ซึ่งมีสถิติที่ใช้ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้เทคนิค 27% และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 21)
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ มุ่งจะศึกษาผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนำมาวิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺ (Statistical Package for the Social Sciences Personal Computer Plus)

ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำแนกตามการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โอกาสในการเลือก อัตราความก้าวหน้า	กลุ่มที่กำหนดอัตราความก้าวหน้า				รวม	
	โปรแกรม		ผู้เรียน			
	X	SD	X	SD	X	SD
กลุ่มที่ไม่มีโอกาสเลือก	14.64	3.95	15.48	3.55	15.06	3.74
กลุ่มที่มีโอกาสเลือก	15.24	3.00	15.24	3.44	15.24	3.20
รวม	14.94	3.48	15.36	3.46		

- [illegible]

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ของการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และ โอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
การกำหนดอัตราความก้าวหน้า (A)	1	4.410	4.410	0.360
โอกาสในการเลือก (B)	1	0.810	0.810	0.066
ปฏิสัมพันธ์ (A x B)	1	4.410	4.410	0.360
ส่วนที่เหลือ	96	1177.12	12.262	
รวม	99	1186.75	11.987	

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าต่างกัน พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และโดยผู้เรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ในด้านโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนที่มีโอกาสเลือก และไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. สำหรับปฏิสัมพันธ์ ระหว่างอัตราความก้าวหน้ากับโอกาสในการเลือก อัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง กล่าวคือ การกำหนดอัตราความก้าวหน้า และ โอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ส่งผลร่วมกันต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการเรียน

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการเรียน จำแนกตามการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โอกาสในการเลือก อัตราความก้าวหน้า	กลุ่มที่การกำหนดอัตราความก้าวหน้า				รวม	
	โปรแกรม		ผู้เรียน			
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
กลุ่มที่ไม่มีโอกาสเลือก	60.480	11.920	72.080	9.734	66.280	11.966
กลุ่มที่มีโอกาสเลือก	59.000	5.672	61.200	7.927	60.100	6.911
รวม	59.740	8.875	66.640	10.362		

จากตาราง 5 พบว่า กลุ่มที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และมีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ใช้เวลาในการเรียนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 59.000 รองลงมาคือ กลุ่มที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม แต่ไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า จากนั้นจึงเป็นกลุ่มที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ส่วนกลุ่มที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน แต่ไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้า ใช้

เวลาในการเรียนเฉลี่ยมากที่สุด โดยใช้เวลาในการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 60.480, 61.200 และ 72.080 ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์เวลาในการเรียนเฉลี่ย พบว่า แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการเรียนไม่เท่ากัน เพื่อให้ทราบว่าเวลาในการเรียนเฉลี่ย จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงทำการทดสอบความแตกต่าง จากการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดสองทางดังตาราง 6

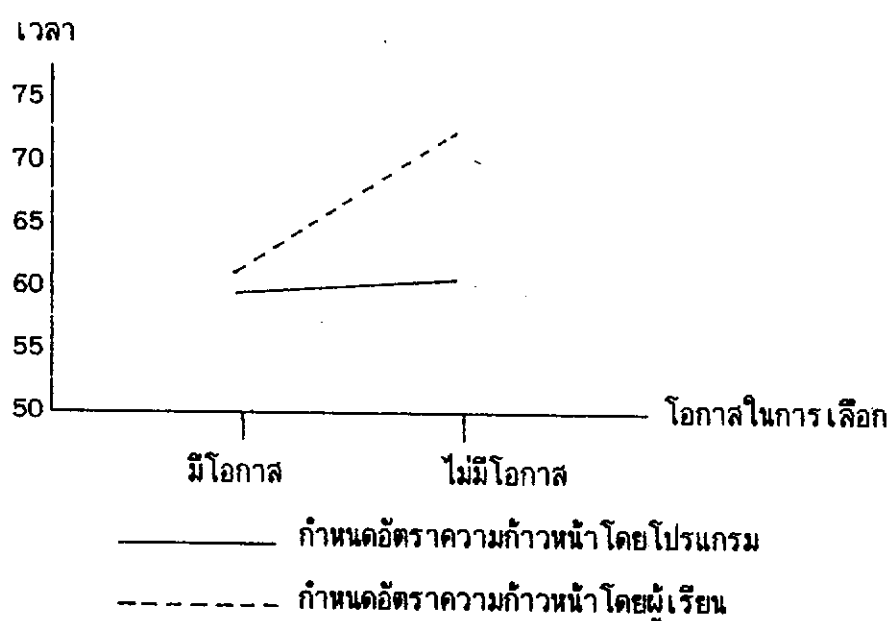
ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ของเวลาที่ใช้ในการเรียน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
อัตราความก้าวหน้า (A)	1	1190.250	1190.250	15.007 **
โอกาสในการเลือก (B)	1	954.810	954.810	12.038 **
ปฏิสัมพันธ์ (A x B)	1	552.250	552.250	6.963 **
ส่วนที่เหลือ	96	7614.080	79.318	
รวม	99	10311.390	104.155	

** $P < .01$

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ของเวลาที่ใช้ในการเรียน พบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ($\bar{X} = 59.740$) ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

2. โอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักเรียนที่มีโอกาสในการเลือก และนักเรียนที่ไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X} = 60.100$) ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า กลุ่มที่ไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X} = 66.280$)



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงปฏิสัมพันธ์ในด้านของเวลาที่ใช้ในการเรียน ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ในด้านปฏิสัมพันธ์ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ระดับ .01 นั่นคือการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอิทธิพลร่วมกันต่อเวลาที่ใช้ในการเรียน

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งที่จะตอบคำถามดังต่อไปนี้ คือ

1. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนต่างกัน จะมีผลการเรียนรู้ต่างกันหรือไม่
2. นักเรียนที่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้แตกต่างจากนักเรียนที่ไม่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่
3. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีปฏิสัมพันธ์กับโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

สมมติฐานการวิจัย

1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกันส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนต่างกัน
2. การมีโอกาสนในการเลือกและไม่มีโอกาสนในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนต่างกัน
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535

1.1 สุ่มนักเรียนจำนวน 50 คน จากกลุ่มประชากรทั้งหมด โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อนำมาเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จะได้กลุ่มทดลองที่ไม่มีโอกาสในการเลือกดังนี้

1.1.1 กลุ่มที่ศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม
จำนวน 25 คน

1.1.2 กลุ่มที่ศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
จำนวน 25 คน

1.2 นำประชากรที่เหลือจากการสุ่มในข้อ 1.1 มาทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการสุ่มมาครั้งละ 25 คน เพื่อให้เรียนกับตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและโดยผู้เรียน ซึ่งตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่มีเนื้อหาไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ หลังจากนั้นให้นักเรียนตอบแบบสอบถามทันทีที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบ ว่านักเรียนต้องการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าแบบใด แล้วจัดแยกเข้ากลุ่มตาม que ผู้เรียนเลือก จนได้ผู้เรียนครบกลุ่มละ 25 คน ซึ่งจะได้กลุ่มทดลองที่มีโอกาสในการเลือก ดังนี้

1.2.1 กลุ่มที่เลือกศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม
จำนวน 25 คน

1.2.2 กลุ่มที่เลือกศึกษาจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
จำนวน 25 คน

รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและโดยผู้เรียน เรื่องไวรัสคอมพิวเตอร์

2.2 แบบสอบถามความต้องการในการเลือกที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของตนเองพึงพอใจ

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและโดยผู้เรียน เรื่องการนำเสนอข้อมูล

2.4 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการทดลอง

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 25 เครื่อง จึงจัดให้มีการทดลอง 1 วัน แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเช้าเป็นนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 คือ กลุ่มที่ไม่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมทดลองก่อน หลังจากนั้นจึงเป็นนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ช่วงบ่ายเป็นนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 คือกลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยให้นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมทดลองก่อน หลังจากนั้นจึงเป็นนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ซึ่งดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. จัดเตรียมโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์ให้พร้อมที่จะดำเนินการทดลอง โดยใช้ นักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. ให้นักเรียน Boot เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม ๆ กัน จากนั้นโปรแกรมจะแจ้งให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียนและจุดมุ่งหมาย

3. ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. หลังจากจบบทเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที

5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน

6. รวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺ (Statistical

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าต่างกัน ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีโอกาสในการเลือก และไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกาหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อภิปรายผล

1. ผลของการศึกษาค้นคว้า ในด้านของผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางแล้ว พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 แต่ตรงกับผลงานวิจัยของ ชาง (Chang. 1987 : 34-A) ซึ่งพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีควบคุมด้วยตนเองกับโปรแกรมควบคุมการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ให้ผลสอดคล้องกันอีก คือ งานวิจัยของ เกรย์ (Gray. 1988 : 1434-A) และงานวิจัยของ คูรอกซ์ (Coorough. 1991 : 3391-A) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การกำหนดอัตราความก้าวหน้าทั้ง 2 แบบ มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกัน คือ การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ถ้าทำอย่างเหมาะสม จะเป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจในบทเรียนมากขึ้น และทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความระมัดระวัง (Belliland. 1985 : 185-197) และการกำหนดเวลาในการเรียนโดยโปรแกรมนั้นเป็นไปอย่างเหมาะสมทำให้ผู้เรียนมีเวลาอย่างเพียงพอที่จะเรียนรู้บทเรียนสำหรับการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถ

ของตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีเวลาทำความเข้าใจในเนื้อหาที่สนใจหรือไม่เข้าใจได้ตามความต้องการ (รัชนิย์ บุญมี. 2535 : 42) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวแปรด้านผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. นักเรียนที่มีโอกาสในการเลือก และไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 แต่สอดคล้องกับงานวิจัย อัญชลี อัมโพ (2527) ที่พบว่า การให้โอกาสแก่นักเรียนในการเลือกใบงาน ในการเรียนกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกับนักเรียนที่ไม่มีโอกาสเลือกใบงาน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์ (2533) ที่มีผลว่า นักเรียนที่มีโอกาสในการเลือกบทเรียนกับนักเรียนที่ไม่มีโอกาสในการเลือกบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งการที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐานอาจมีสาเหตุดังนี้

2.1 ผู้เรียนทั้งกลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกและไม่มีโอกาสในการเลือก ต่างก็ต้องเรียนจากบทเรียนที่คล้ายกัน แตกต่างกันเฉพาะลำดับก่อนหลังของ เนื้อหาหรือการกำหนดอัตราความก้าวหน้าเท่านั้น จึงไม่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ทำให้ผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

2.2 การให้โอกาสในการเลือกนั้น เป็นการสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียน ซึ่งการสร้างความพึงพอใจที่จะให้ถึงขั้นที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้นั้น อาจจะต้องอาศัยกระบวนการที่มีลักษณะของการสะสมความพึงพอใจอย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์. 2533 : 158) แต่การทดลองครั้งนี้ใช้ระยะเวลาอันสั้น จึงไม่เพียงพอที่จะส่งผลต่อผลการเรียนรู้ได้

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและสนใจที่จะเรียนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อใหม่สำหรับผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 10 ; อ้างอิงมาจาก Clark. 1983) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการที่ได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว ดังนั้นการให้โอกาสในการเลือก จึงไม่ส่งผลต่อความพึงพอใจอีก ทำให้ไม่มีผลที่จะทำให้ผลการเรียนสูงขึ้น

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การกำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นไปตามสมมติข้อ 3 กล่าวคือ การกำหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ส่งผลร่วมกันต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ กมลรัตน์ ภาณุรัตน์ (2530) และ รัชนิย์ บุญมี (2535) ที่พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความ

กำหนดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. เมื่อพิจารณาเวลาที่ใช้ในการเรียน พบว่า เวลาที่ใช้ในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งในด้านการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้คือ

4.1 กลุ่มที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า กลุ่มที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ได้มีการกำหนดเวลาไว้อย่างเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนต้องติดตามบทเรียนด้วยความตั้งใจ อีกทั้งผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาในการเลือกเนื้อหา หรือต้องกดดันเพื่อเปลี่ยนจอภาพ เพราะโปรแกรมจะจัดการให้ทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ช่าง (Chang, 1987 : 34-A) ที่พบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมควบคุมการเรียน ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีควบคุมตนเองในการเรียน

4.2 กลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า กลุ่มที่ไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกนั้น ได้เคยทดลองเรียนกับตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าทั้ง 2 แบบมาแล้ว จึงทำให้คุ้นเคยกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบ้างแล้ว จึงสามารถปฏิบัติการกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง จึงทำให้ใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

4.3 มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากตารางค่าเฉลี่ยของเวลา จะเห็นได้ว่ากลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างออกไปมาก คือ กลุ่มที่ไม่มีโอกาสในการเลือกที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าด้วยตนเอง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้เรียนไม่เคยเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นครั้งแรก จึงอาจเกิดความกังวลหรือมีความต้องการที่จะเรียนให้ดีที่สุด จึงทำให้ใช้เวลาในแต่ละกรอบภาพนาน ส่วนกลุ่มที่ไม่มีโอกาสเลือกอีกกลุ่มหนึ่ง แต่ได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ไม่สามารถใช้เวลาในแต่ละกรอบภาพได้นาน เพราะเวลาถูกกำหนดไว้แล้วโดย

โปรแกรม จึงทำให้ใช้เวลาในการเรียนไม่มากเท่าใดนัก ในขณะที่กลุ่มที่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ใช้เวลาในการเรียนไม่แตกต่างกันเท่าใดนัก นั้นแสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในการเรียน เกิดจากอิทธิพลร่วมกันระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้าและโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้านั่นเอง อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน แต่คะแนนที่ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

1.1 ผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า หากสามารถกำหนดอัตราความก้าวหน้าให้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ก็จะทำให้เกิดผลดีกับการเรียน เพราะผู้สอนหรือผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถควบคุมเวลาในการเรียนได้ อีกทั้งยังใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า โดยที่ผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

1.2 ควรมีการส่งเสริมให้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพราะ การสังเกตในขณะทดลองพบว่าทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ มีความสนุกสนานในการเรียน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

1.3 การให้โอกาสในการเลือกแก่นักเรียน เป็นการสร้างความพึงพอใจในการเรียน แต่ควรกระทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะให้ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

2.1 ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับ การกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับคุณลักษณะแบบต่าง ๆ ของผู้เรียน

2.2 ควรมีการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะอื่น เช่นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation), บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาธิต (Demonstration) เป็นต้น

2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดเวลาในการเรียนให้ต่างกัน เพื่อศึกษาหาช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ ภาณุรัตน์. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- โกวิท ประวาลนฤกษ์, กมล กุประเสริฐ, สงบ ลักษณะ. การพัฒนาลงานทางวิชาการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, ม.ป.ป.
- ชนิษฐา ชานนท์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีทางการศึกษา. 1(1) : 7-12 ; มิถุนายน 2532.
- จิรธร แหวนทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกลำดับการฝึกกิจกรรมเอง และฝึกกิจกรรมตามแผนการสอนในคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2520.
- ณรงค์ บุญมี. "การใช้คอมพิวเตอร์ในกระทรวงศึกษาธิการ : MIS/CE/CA," ใน รายงานการประชุมวิชาการเรื่อง การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สสวท., 2529
- ทักษิณา สวานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การคำครุสภา, 2530.
- นิพนธ์ ศุขปริติ. โลตทัศน์ศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : แพร์พิตยา, 2528.
- _____. "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาของไทยในอนาคต," ไมโครคอมพิวเตอร์. (27) : 63-65 ; มกราคม 2530.
- _____. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," ส.ค.พ.ท.คอมพิวเตอร์. 15(78) : 24-28 ; มิถุนายน-กรกฎาคม 2531.
- บุปผชาติ ทวีนิกรณ. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ม.ป.ท., ม.ป.ป. อัดสำเนา.
- พรณี ชูชัย. จิตวิทยาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วรวิการพิมพ์, 2522.

- พิทยา ไชยมงคล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินทิพไนท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พิภพ ธงไชย. ชีวิตจริงที่หมู่บ้านเด็ก : ชุมชนและโรงเรียนทดลองในอุดมคติ. กรุงเทพฯ : มลนิธิเด็ก, 2526.
- มะลิ จุลวงศ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปรินทิพไนท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- ยีน กุ๊ววรรณ. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน," จันทร์เกษม. 189 : 1-11 ; มีนาคม-เมษายน 2529.
- เขาวานาญ วุฒิารง. ผลของการเปิดโอกาสเลือกกิจกรรมภายหลังการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- รัชย์ บุญมี. การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปรินทิพไนท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท ศึกษาพร จำกัด, 2528.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. "เทคโนโลยีสารสนเทศ(บนจอมอนิเตอร์)กับมนุษย์," ครุศาสตร์. 16(3) : 1-8 ; มกราคม-มีนาคม 2531.
- วสันต์ อติศัพท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3(8) : 17-26 ; กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2530. ก.
- _____. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75-89 ; มิถุนายน-กันยายน 2530. ข.

- วันทยา วงศ์ศิลปกรมย์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีผลมาจากความพอใจในการเลือกบทเรียน. ปรินทิพานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- วารินทร์ รัชมิพรหม. "คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน," จันทร์เกษม. (159) : 4-11 ; มีนาคม-เมษายน 2524.
- วิชาการ, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2533.
- วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2530.
- วิระ ไทยพานิช. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," ใน รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. หน้า 9-19. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษากรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2527.
- สมชัย ชินะตระกูล. "การใช้คอมพิวเตอร์คอมพิลเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์." ข่าวสารการวิจัยการศึกษา. 8(5) : 4-7 ; มิถุนายน-กรกฎาคม 2528.
- _____. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," ใน คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. หน้า 29-43. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2531.
- อนันต์ ศรีโสภ. การวัดการประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- อรพัญญ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส, 2530.
- อัญชลี อิมโพ. การทดลองสอนวิธีการให้เลือกใบงานด้านประดิษฐ์และงานช่างกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดลพบุรี. ปรินทิพานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- เอ เอส นิล. ชีวิต, เสรีภาพ, ชัมเมอร์ฮิล. แปลโดยเตือนตา สุวรรณจินดา, สมบูรณ์ ศุภศิลป์ และนักแปลนิรนาม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มุลนิธิเด็ก, 2525. ก.
- _____. เสรีภาพไม่ใช่การตามใจ : เลี้ยงดูเด็กแบบชัมเมอร์ฮิล. แปลโดย วิศิษฐ์ วังวิญญู และสมบัติ ทิศละอาด. กรุงเทพฯ : มุลนิธิเด็ก, 2525. ข.

- Anand, P.G. "Using Computer-Assisted Instruction to Personalize Arithmetic Materials for Elementary School Children," Dissertation Abstracts International. 46(7) : 1870-A, 1985.
- Ausubel, David P. Educational Psychology : A Cognitive View. New York : Holt. Rinehart and Winston, Inc., 1968.
- Belland, John C. "Is the Self-Paced Instruction Program, Via Micro Computer-Based Instruction, the Most Effective Method of Addressing Individual Learning Difference ?," Educational Communication & Technology. (33) : 185-197 ; Fall, 1985.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw-Hill, 1976.
- Chang, Y.F. "The Effect on Student Learning of Program Control Versus Learner Control in Computer-Based Vocabulary Drills," Dissertation Abstracts International. 49(1) : 34-A ; July, 1987.
- Coorough, Randall Phillip. "The Effect of Program Control, Learner Control and Learner Control With Advisement Lesson Control Strategies on Anxiety and Learning from Computer-Assisted Instruction," Dissertation Abstracts International. 51(10) : 3319-A ; April, 1991.
- Friedman, L.T. "Programmed Lesson in PRG Computer Programming for New York City High School Senior," Dissertation Abstracts International. 35(2) : 799-A ; August, 1974.
- Gray, David Michael. "The Use and Effect on Performance of Educational Statistics Lesson," Dissertation Abstracts International. 49(9) : 1434-A ; December, 1988.
- Hall, K.A. "Computer-Based Education," in Encyclopedia of Educational Research. 5th Vol.1 : 353-367, ed. by H.E. Mitzel, J.H. Best, and W. Rabinowitz. New York : Free Press, 1982.
- Hawley, D.E. and others. "Costs, Effects, and Utility of Microcomputer-Assisted Instruction," Educational Resources Information Center. 22(11) : 151 ; November, 1987.

Miller, L.K., F.T. Weaver and G.A. Semb. "Procedure for Maintaining Student Progress in a Personalized University Course," Journal of Applied Behavior Analysis. (7) : 87-97 ; 1974.

Modisette, D. M. "Effects of Computer Assisted Instruction on Achievement in Remedial Secondary Mathematics Computation," Dissertation Abstracts International. 40(11) : 5770-A ; May, 1980.

Montgomery, E.R. "A Phenomenological Study of the Written Language Processes and Products of Good and Poor Readers in the Second Grade," Dissertation Abstracts International. 45(10) : 2919-A, 1985.

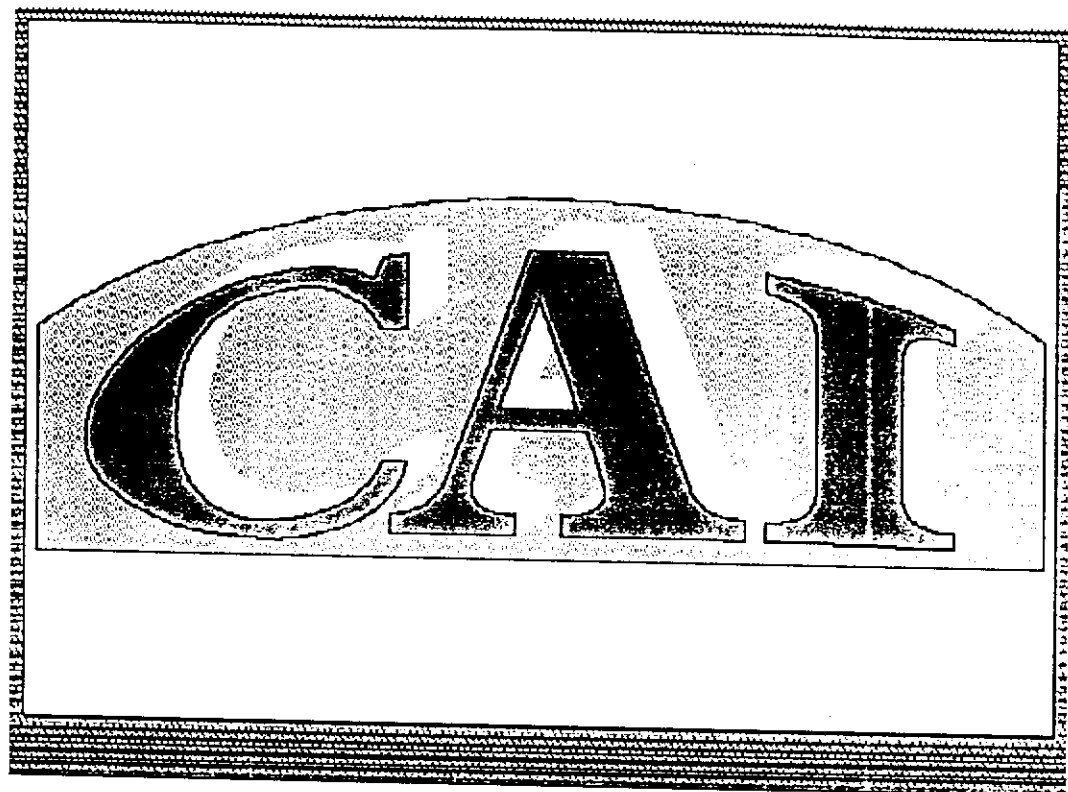
Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effectiveness of Computer-Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Students," Dissertation Abstracts International. 43(2) : 355-A ; August, 1982.

Reiser, R. A. "The Interaction Between Locus of Control and Three Pacing Procedures in a Personalized System of Instruction Course," Journal of Communications Technology. 28 : 194-202 ; 1984.

Whitehead, Alured N. The Aims of Education and Other Essay. New York : the Free Press, 1967.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการ
กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล



คำแนะนำในการเรียน

1. ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจกับเนื้อหาต่าง ๆ ที่แสดงบนหน้าจอ
2. เมื่ออ่านเข้าใจแล้วและต้องการเปลี่ยนจอภาพ ให้นักเรียนสังเกตคำว่า **รอกดแป้น** ที่มุมล่างด้านขวามือ ถ้าพบคำดังกล่าวให้กดปุ่มใด ๆ ที่แป้นพิมพ์ 1 ครั้ง โดยเคาะเบา ๆ 1 ครั้ง ห้ามกดค้างไว้หรือกดซ้ำ ๆ
3. เมื่อมีหัวข้อมาให้เลือก ให้นักเรียนกดหมายเลขหน้าอักษรหรือข้อความที่นักเรียนต้องการ
4. เมื่อบทเรียนเสนอคำถาม ให้นักเรียนตอบคำถามนั้น หากตอบผิดบทเรียนจะให้คำชี้แนะ แล้วจึงให้กลับมาตอบคำถามเดิมอีก
5. ในส่วนการประเมินผล จะเป็นเพียงการประเมินความรู้เกี่ยวกับบทเรียน ไม่มีการคิดคะแนน ถ้าตอบผิดบทเรียนจะให้ตอบใหม่ โดยไม่มีคำชี้แนะ

รอกดแป้น

ASSISTED INSTRUCTION

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทนี้ มีรูปแบบการกำหนดอัตรา
ความก้าวหน้าโดยผู้เรียน คือ นักเรียนสามารถที่จะกำหนดอัตราความ
ก้าวหน้าในการเรียนได้ด้วยตัวเอง นั่นหมายถึง นักเรียนจะเป็นผู้กำหนด
เวลาในการเรียนแต่ละกรอบเนื้อหาเอง ซึ่งนักเรียนจะใช้เวลาเท่าใดก็ได้
นอกจากนี้นักเรียนยังเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขในการเรียนเอง โดยสามารถ
เลือกที่จะเรียนหรือข้ามเนื้อหาใดก็ได้ จะเรียนซ้ำหรือเลิกเรียนเมื่อใด
ก็ได้ โดยการกดปุ่มที่แป้นพิมพ์ตามความต้องการของนักเรียนเอง

รอกดปุ่ม



ตัวดีนักเรียนที่รักทุกคน
วันนี้เราจะมาศึกษาเกี่ยวกับ
เรื่อง
การนำเสนอข้อมูลด้วยกัน

รอกดปุ่ม

ถ้านักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยความตั้งใจ
ตั้งแต่ต้นจนจบ

นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. อ่านการนำเสนอข้อมูลใน
รูปของตารางได้

รอกดปุ่ม

ถ้านักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยความตั้งใจ
ตั้งแต่ต้นจนจบ

นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

2. อ่านแผนภูมิรูปภาพได้

รอกดปุ่ม

ถ้านักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยความตั้งใจ

ตั้งแต่ต้นจนจบ

นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

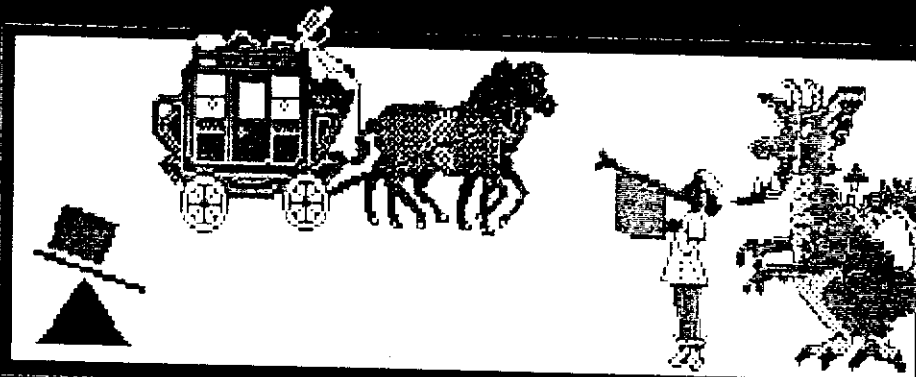
๘. อ่านแผนภูมิแท่งได้

รอกดแป้น

ขอให้ศึกษา
บทเรียน
ด้วยความตั้งใจ

รอกดแป้น

การนำเสนอข้อมูล



รอกดปุ่ม

ลองคิดสักนิด !

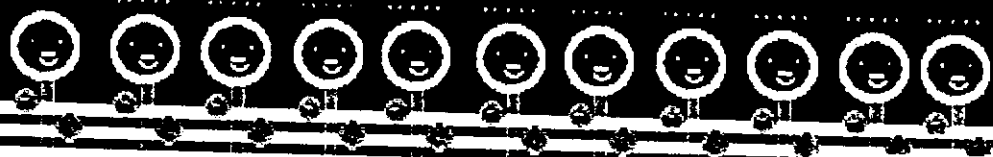
หากนักเรียนต้องการเปรียบเทียบความสูงของเพื่อน ๆ
ในชั้นเรียน นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร ?

1. ให้เพื่อนทุกคนยืนเข้าแถวตามลำดับความสูง
2. วัดความสูงของเพื่อนทุกคน แล้วเอาความสูงที่วัดได้
มาเปรียบเทียบกัน

กดหมายเลข 1 หรือ 2

หากนักเรียนเลือกใช้วิธีให้เพื่อนทุกคนยืนเข้าแถวเรียงกัน
ตามลำดับความสูง อาจทำให้เกิดปัญหาได้ถ้ามีคนที่สูงใกล้เคียงกัน
หลายคน เพราะจะตัดสินใจได้ยากว่าใครสูงกว่ากัน และอาจทำให้
ตัดสินใจผิดได้

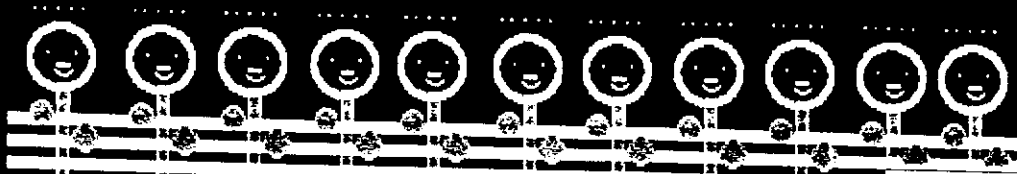
แต่ถ้านักเรียนเลือกใช้วิธีวัดส่วนสูงของเพื่อนทุกคน นักเรียน
จะได้ตัวเลขที่บอกส่วนสูงของเพื่อนทุกคน ซึ่งจะสามารถนำมาเปรียบเทียบ
กันได้ง่ายและถูกต้องกว่า



รอกฉบับนี้

ดีมากจะ ...

การที่นักเรียนวัดความสูงของเพื่อนทุกคน จะทำให้
ได้ตัวเลขที่บอกความสูงของเพื่อน ๆ ซึ่งสามารถนำมา
เปรียบเทียบได้ง่ายและถูกต้อง



รอกฉบับนี้

"ข้อมูล"

ลองมาศึกษาตัวอย่างอื่นๆ ของข้อมูลดูบ้าง

รอกดแป้น

กดแป้นตัวเลข 0-9 บนเครื่องคิดเลข

87	96	56	43	89
60	75	55	87	73
59	90	66	70	72
88	62	62	59	90

รอกดแป้น

จำนวนนักเรียนในปีการศึกษาต่าง ๆ ของโรงเรียนแห่งนี้

ปีการศึกษา 2531 จำนวน 2,437 คน

ปีการศึกษา 2532 จำนวน 3,005 คน

ปีการศึกษา 2533 จำนวน 2,899 คน

ปีการศึกษา 2534 จำนวน 2,394 คน

รอกดปุ่ม

รายชื่อประเทศที่เข้ารอบการแข่งขัน ฟุตบอลโลก

บราซิล อังกฤษ อิตาลี

ไทย เยอรมัน เกาหลี

สเปน ญี่ปุ่น เปรู

รอกดปุ่ม



โดยทั่วไปข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ที่เรียกว่าข้อมูลดิบนั้น
มักจะไม่เป็นระเบียบ และรายละเอียดที่ต้องการทราบมักไม่ปรากฏชัด

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นม.1

43 56 43 62 43 56 43
70 43 70 43 62 62 70

รอกดแป้น

โดยทั่วไปข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ที่เรียกว่าข้อมูลดิบนั้น
มักจะไม่เป็นระเบียบ และรายละเอียดที่ต้องการทราบมักไม่ปรากฏชัด
จึงต้องมีการจัดให้มีระเบียบเพื่อแสดงข้อเท็จจริง และข้อเปรียบเทียบ
ต่าง ๆ ให้ผู้สนใจในข้อมูลนั้น ๆ ทราบโดยง่ายและรวดเร็ว

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นม.1

คะแนน	จำนวน (คน)
43	7
56	2
62	2
70	3
รวม	14

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนเด็คดี

รอกดแป้น

การนำเสนอข้อมูล มีส่วนที่เป็นสิ่งสำคัญและ
ควรแสดงไว้พร้อมกับการนำเสนอข้อมูลนั้น ๆ คือ

- ชื่อ เรื่องหรือชื่อข้อมูลนั้น
- แหล่งที่มาของข้อมูล

➡ คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นม.1 ⬅

คะแนน	จำนวน (คน)
43	7
56	2
62	2
78	3
รวม	14

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนเล็กดี

รอกดแป้น

การนำเสนอข้อมูล จึงเป็นการดำเนินการนำข้อมูลที่ได้จาก
การรวบรวมมาจัดให้มีระเบียบ เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลให้สะดวกแก่
การที่จะนำไปวิเคราะห์ในขั้นที่สูงขึ้นไป โดยคำนึงถึงการนำเสนอข้อมูล
ที่เข้าใจง่าย รวดเร็วและนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งสามารถนำเสนอ
ได้ในรูปแบบที่แตกต่างกัน



รอกดแป้น

แต่ในที่นี้ เราจะศึกษาเฉพาะในส่วนของ

การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง

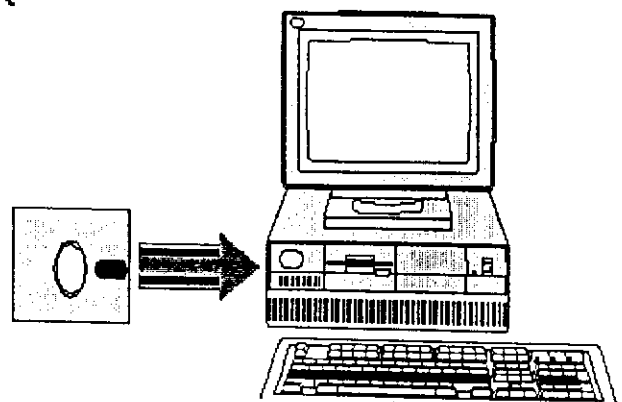


รอกดแป้น

ถอดบทเรียนแผ่นที่ 1 ออก

ใส่บทเรียนแผ่นที่ 2 แทน

แล้วกด K





โปรดเลือกหัวข้อที่ต้องการ

1. ตาราง
2. แผนภูมิรูปภาพ
3. แผนภูมิแท่ง
4. ประเมินผล
- Q. เลิกเรียน

(เลือกทศ 1, 2, 3, 4 หรือ Q)



การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง

เป็นการจัดข้อมูลให้เป็นระเบียบและเขียนอยู่ในรูปของตาราง
ซึ่งทำให้สามารถดูรายละเอียดและข้อเปรียบเทียบที่ต้องการได้ง่าย
รวมทั้งสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้

รอกดแป้น

สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร
จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

1. เพื่อนที่สูงที่สุดสูงกี่เซนติเมตร

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด แป้นใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๖ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138 138 137 140 135

137 139 140 135 137

138 137 137 140 139

1. เพื่อนที่สูงที่สุดสูงกี่เซนติเมตร

คำตอบคือ 140 เซนติเมตร

รอกดปุ่ม

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด ปุ่มใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๖ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138 138 137 140 135

137 139 140 135 137

138 137 137 140 139

2. เพื่อนที่สูงที่สุดมีกี่คน

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด ปุ่มใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร
จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

2. เพื่อนที่สูงที่สุดมีกี่คน

คำตอบคือ 3 คน

รอกดปุ่ม

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด ปั่น ใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร
จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

3. เพื่อนที่เตี้ยที่สุด มีความสูงกี่เซนติเมตร

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด ปั่น ใด ๆ



สมมติว่า... เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

3. เพื่อนที่เตี้ยที่สุด มีความสูงกี่เซนติเมตร

คำตอบคือ 135 เซนติเมตร

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด แบน ใด ๆ



รอกดแบน

สมมติว่า... เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

4. เพื่อนที่เตี้ยที่สุดมีจำนวนกี่คน

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด แบน ใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

4. เพื่อนที่เตี้ยที่สุดมีจำนวนกี่คน

คำตอบคือ 2 คน

รอกดปุ่ม

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด ปุ่มใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

5. เพื่อนส่วนมากสูงเท่าใด

คำตอบคือ 137 เซนติเมตร

รอกดปุ่ม

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด ปุ่มใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

5. เพื่อนส่วนมากสูงเท่าใด

คำตอบคือ 137 เซนติเมตร

รอกดแป้น

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด แป้นใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

6. คนที่สูงที่สุดสูงกว่าคนที่เตี้ยที่สุดกี่เซนติเมตร

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด แป้นใด ๆ



สมมติว่า...เราวัดความสูงของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนเป็นเซนติเมตร

จำนวน 15 คน ได้ดังนี้

138	138	137	140	135
137	139	140	135	137
138	137	137	140	139

6. คนที่สูงที่สุดสูงกว่าคนที่เตี้ยที่สุดกี่เซนติเมตร

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกล แขน ใด ๆ

คำตอบคือ $140 - 135 = 5$ เซนติเมตร

รอกดแป้น



ความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสูง (cm)	จำนวนนักเรียน
135	2
137	5
138	3
139	2
140	3
รวม	15

จากข้อมูลเดิม ถ้าเรานำมาจัดรูปแบบการนำเสนอใหม่ในรูปของตารางอาจทำได้ดังนี้

ถ้ากลับไปตอบคำถามเดิมอีกครั้ง

นักเรียนจะพบว่า...สามารถค้นหาคำตอบจากตารางได้ง่ายกว่ามาก

รอกดแป้น

ความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสูง (cm)	จำนวนนักเรียน
135	2
137	5
138	3
139	2
140	3
รวม	15

1. เพื่อนที่สูงที่สุดสูงกี่เซนติเมตร
2. เพื่อนที่สูงที่สุดมีกี่คน
3. เพื่อนที่เตี้ยที่สุด มีความสูงกี่เซนติเมตร
4. เพื่อนที่เตี้ยที่สุดมีจำนวนกี่คน
5. เพื่อนส่วนมากสูงเท่าใด
6. คนที่สูงที่สุดสูงกว่าคนที่เตี้ยที่สุดกี่เซนติเมตร

ลองคิดคำตอบในใจนะครับ
คิดได้แล้วกด ปั่น ใด ๆ



ความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสูง (cm)	จำนวนนักเรียน
135	2
137	5
138	3
139	2
140	3
รวม	15

การเขียนตารางนำเสนอข้อมูล ไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน
ว่าจะต้องทำตารางแบบใด โดยทั่วไปตารางที่ทำขึ้น ต้องจัดข้อมูล
ไว้ให้อ่านง่าย นำไปใช้สะดวกและแสดงรายละเอียดข้อเปรียบเทียบ
ต่าง ๆ ให้เห็นโดยชัดเจน

รอกดปั่น

ลองมาพิจารณา ข้อมูลต่อไปนี้กันหน่อยนะครับ

โรงเรียนคณิตวิทยา มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่จำนวน
 14 คน สอบวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเต็ม 70 คะแนน ได้คะแนนดังนี้

นักเรียนหญิงได้คะแนน 55, 70, 60, 65, 65, 70

นักเรียนชายได้คะแนน 70, 67, 70, 65, 70, 55, 60, 70

รอกตบั่น

สามารถเขียนในรูปของตารางได้ดังนี้

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.1
 โรงเรียนคณิตวิทยา จำแนกตามเพศ

หรืออาจเขียนได้อีกรูปแบบ
 คือ

คะแนน (เต็ม 70)	จำนวนนักเรียน		
	หญิง	ชาย	รวม
55	1	1	2
60	1	1	2
65	2	1	3
67	-	1	1
70	2	4	6

คะแนน (เต็ม 70)	จำนวน นักเรียนหญิง	จำนวน นักเรียนชาย	รวม
55	1	1	2
60	1	1	2
65	2	1	3
67	-	1	1
70	2	4	6

จะเห็นว่า ตารางทั้งสองสามารถให้รายละเอียดได้เหมือนกัน

รอกตบั่น

ลองศึกษาข้อมูลจากตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดเป็น

ลองพิจารณาความต่อไปนี้

1. ตารางนี้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องอะไร

คิดได้แล้วกดปุ่ม
นะครับ



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

ลองพิจารณาคำตอบต่อไปนี้

1. ตารางนี้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องอะไร

เราสามารถดูคำตอบได้จากชื่อตาราง

ดังนั้น คำตอบคือ ผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา ปีการศึกษา 2534



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดแป้น

ลองพิจารณาคำตอบต่อไปนี้

2. รายละเอียดของตารางนี้ได้อะไรมาบ้าง

คิดได้แล้วกดแป้น Enter



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

สองพิจารณาความต่อไป

2. รายละเอียดของตารางนี้ได้จากที่ใด

วิธีคิด

เราสามารถหาคำตอบได้จาก แหล่งที่มาของข้อมูล

ดังนั้น คำตอบคือ ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีนิเทศ

ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศ
ปีการศึกษา 2534



ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีนิเทศ

รอกดบันทึก

สองพิจารณาความต่อไป

ข้อ 1. ได้เรียนเรื่อง... ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน มีกี่คน

คิดได้แล้วกดปุ่ม

น่ะครับ



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศ
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีนิเทศ

สองพิจารณาตามต่อไปนี้

2. เด็กเรียนได้ผล : มีร้อยละของจำนวน 58 คนเรียน มีดังนี้

วิธีคิด

จำนวนนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศ

จำนวนนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศที่สอบได้



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศ
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีนิเทศ

รอกดบันทึก

สองพิจารณาตามต่อไปนี้

3. เด็กเรียนได้ผล : มีร้อยละของจำนวน 58 คนเรียน มีดังนี้

จำนวนนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศ : มีร้อยละของจำนวน 58 คนเรียน

จำนวนนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศที่สอบได้



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีนิเทศ
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีนิเทศ

รอกดบันทึก

สองพิจารณาความต่อไป

3. เด็กเรียนได้... คือได้คะแนนวิชา 50 คะแนน มีดังนี้
 วิชาที่สอบ : วิชาเรียนราย 15 คน ได้เรียนหญิง 10 คน
 ได้เรียนชาย 5 คน 75 คน



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
 ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดแป้น

สองพิจารณาความต่อไป

4. เด็กเรียนวิชา... คือได้คะแนนวิชา 50 คะแนน มีดังนี้

คิดได้แล้วกดแป้น
 นะครับ



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
 ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

สองนิจารณาคว้ามตอ ไปนี้

๔. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๔ ปี
 ๕. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๕ ปี
 ๖. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๖ ปี
 ๗. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๗ ปี
 ๘. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๘ ปี
 ๙. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๙ ปี
 ๑๐. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๑๐ ปี



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
 ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ง่าย	หญิง	ง่าย	หญิง	ง่าย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา รอกดบันทึก

สองนิจารณาคว้ามตอ ไปนี้

๔. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๔ ปี
 ๕. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๕ ปี
 ๖. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๖ ปี
 ๗. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๗ ปี
 ๘. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๘ ปี
 ๙. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๙ ปี
 ๑๐. สักเรียนไทยมีการเรียนในโรงเรียนประถม ๑๐ ปี



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
 ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ง่าย	หญิง	ง่าย	หญิง	ง่าย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา รอกดบันทึก

ลองพิจารณาคำตอบต่อไป

๕. นักเรียนทั้งหมดเป็นรายจำนวนเท่าใด ?

คิดได้แล้วกดแป้นไป
นะครับ



ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

ลองพิจารณาคำตอบต่อไป

๕. นักเรียนทั้งหมดเป็นรายจำนวนเท่าใด ?

ดูจากส่วนเองข้อมูลที่ เป็นนักเรียนชาย

แล้วนำทุกส่วนมารวมกัน ก็จะได้จำนวนทั้งหมด

$$29 + 78 + 43 = 150 \text{ คน} \quad \text{ดังนั้นคำตอบ คือ } 150 \text{ คน}$$

ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดแป้น



ลองพิจารณาความต่อไปนี้

6. นักเรียนที่สอบได้ 71-90 คะแนน มีน้อยกว่าหรือมากกว่า
นักเรียนที่สอบได้ต่ำกว่า 50 คะแนน กี่คน ?

คิดได้แล้วบอกเพื่อน
นะครี



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

ลองพิจารณาความต่อไปนี้

6. นักเรียนที่สอบได้ 71-90 คะแนน มีน้อยกว่าหรือมากกว่า
นักเรียนที่สอบได้ต่ำกว่า 50 คะแนน กี่คน ?

1. ส่วนของนักเรียนที่ได้คะแนน 71-90 คะแนน
2. ส่วนของนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน



ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดบันทึก

ลองพิจารณาคำตอบต่อไปนี้

6. นักเรียนที่สอบได้ 71-90 คะแนน มีน้อยกว่าหรือมากกว่า

นักเรียนที่สอบได้ต่ำกว่า 50 คะแนน ก็คน ?

ในที่นี้ จะเห็นได้ว่า ช่วงคะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน มีจำนวนน้อยกว่า
เราจึงนำมาลบจากจำนวนที่มากกว่า คือ $101 - 46 = 55$



ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดแป้น

ลองพิจารณาคำตอบต่อไปนี้

6. นักเรียนที่สอบได้ 71-90 คะแนน มีน้อยกว่าหรือมากกว่า

นักเรียนที่สอบได้ต่ำกว่า 50 คะแนน ก็คน ?

ดังนั้นคำตอบคือ นักเรียนที่สอบได้ 71-90 คะแนน มีจำนวนมากกว่า

นักเรียนที่สอบได้ต่ำกว่า 50 คะแนน เป็นจำนวน 55 คน



ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดแป้น

ลองพิจารณาคำถามต่อไปนี้

7. นักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน มีจำนวนร้อยละเท่าไร ?

คิดได้แล้วกดปุ่มได้
นะครับ



ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

ลองพิจารณาคำถามต่อไปนี้

7. นักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน มีจำนวนร้อยละเท่าไร ?

นักเรียนทั้งหมดมีจำนวน $46 + 153 + 101 = 300$ คน

นักเรียนที่สอบได้ต่ำกว่า 50 คะแนน มีจำนวน 46 คน

ให้ 46 เป็น A % ของ 300



ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

รอกดปุ่ม

ลองพิจารณาคำตอบต่อไปนี้

7. นักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน มีจำนวนร้อยละเท่าไร ?

ดังนั้น

$$\frac{46}{300} = \frac{A}{100}$$

$$A = 15.3$$

ดังนั้น คำตอบในข้อนี้คือ

ร้อยละ 15.3

$$\frac{46 \times 100}{300} = A$$



ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเด็กดีวิทยา
ปีการศึกษา 2534

ชั้น	จำนวนนักเรียนกับคะแนนที่สอบได้					
	ต่ำกว่า 50		50-70		71-90	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ม.1	15	10	13	10	22	30
ม.2	6	5	30	40	14	10
ม.3	8	2	35	25	7	18
รวม	29	17	78	75	43	58
	46		153		101	

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเด็กดีวิทยา

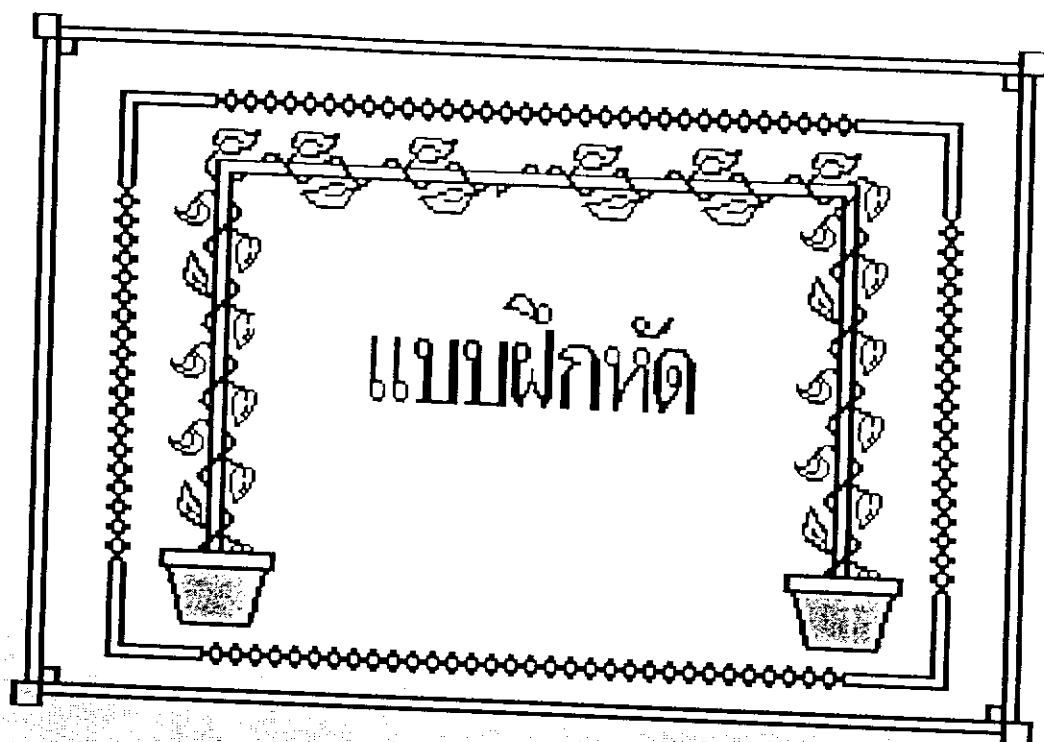
รอกฉบับ

ต้องการทำแบบฝึกหัดหรือไม่

ต้องการกด **Y**

ไม่ต้องการกด **N**





ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

1. ปีการศึกษาใดมีจำนวนนักเรียนน้อยที่สุด ?

1. 2530
2. 2531
3. 2532
4. 2533

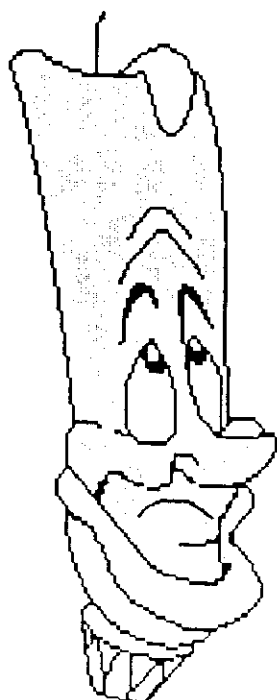
เลือกกา 1 2 3 หรือ 4
เพื่อตอบคำถาม



เก่งมาก

ตอบถูกต้อง

รอกดแป้น



ผิดครับ

ลองศึกษาข้อเฉลยเพิ่มเติมอีกหน่อยนะครับ

รอกดแป้น

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

การที่จะดูจำนวนนักเรียนในแต่ละปีการศึกษาว่ามีมากน้อยเท่าใด
ให้ดูจากจำนวนรวมของแต่ละปีการศึกษานั้น

ในที่นี้นักเรียนต้องเปรียบเทียบว่าปีการศึกษาใดมีจำนวนนักเรียน
น้อยที่สุด

กลับไปตอบคำถามอีกครั้ง กดแป้นใด ๆ

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

2. ปีการศึกษาใดที่รับนักเรียนชั้นม.1 เข้ามามากที่สุด ?

1. 2530
2. 2531
3. 2532
4. 2533

เลือกกด 1 2 3 หรือ 4
เพื่อตอบคำถาม

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

ถ้าเรารวมจำนวนนักเรียนชายและหญิงชั้นม.1 ของปีการศึกษานั้นมา แล้วนำตัวเลขของแต่ละปีการศึกษามาเปรียบเทียบกัน ดูว่าปีการศึกษาใด มีจำนวนมากที่สุด เราก็จะได้คำตอบที่ถูกต้อง

กลับไปตอบคำถามอีกครั้ง กดปุ่มใด

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

3. ในปีการศึกษา 2531 มีจำนวนนักเรียนชั้นม.2 เท่าใด ?

1. 20
2. 30
3. 135
4. 176

เลือกกด 1 2 3 หรือ 4
เพื่อตอบคำถาม

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

ลองรวมจำนวนนักเรียนชายและหญิง ชั้นม.2
ของปีการศึกษา 2531 เข้าด้วยกัน ตัวเลขที่ได้จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

กลับไปตอบคำถามอีกครั้ง กดแป้นใด

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

4. นักเรียนชายชั้นม.2 ปีการศึกษา 2530 คิดเป็นร้อยละเท่าใด
ของนักเรียนทั้งหมดในปีการศึกษานั้น ?

1. 18 %
2. 22 %
3. 40 %
4. 75.4 %

เลือกกด 1 2 3 หรือ 4

เพื่อตอบคำถาม

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

นักเรียนหญิงชั้นม.1 ปีการศึกษา 2532 คิดเป็นร้อยละเท่าใด
ของนักเรียนทั้งหมดในปีการศึกษานั้น ?

นักเรียนทั้งหมดในปีการศึกษา 2532 จำนวน 108 คน คิดเป็น 100 %

นักเรียน 1 คน คิดเป็น $\frac{100\%}{108}$

นักเรียนหญิงชั้นม.1 ปีการศึกษา 2532 จำนวน 10 คน คิดเป็น $\frac{100 \times 10}{108} = 92.4\%$

รอกดแป้น

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

การคิดหาจำนวนร้อยละ เป็นการเปรียบเทียบจากจำนวนเต็ม 100
โดยเปรียบเทียบจำนวนทั้งหมดให้มีค่าเป็น 100

ลองศึกษาจากตัวอย่างต่อไปนี้

รอกดแป้น

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

5. ในปีการศึกษา 2533 นักเรียนชั้นม.1 มีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่านักเรียนชั้นม.3 เป็นจำนวนเท่าใด ?

1. ชั้นม.1 มากกว่า 25 คน
2. ชั้นม.1 มากกว่า 56 คน
3. ชั้นม.1 น้อยกว่า 25 คน
4. ชั้นม.1 น้อยกว่า 56 คน

เลือกกด 1 2 3 หรือ 4
เพื่อตอบคำถาม

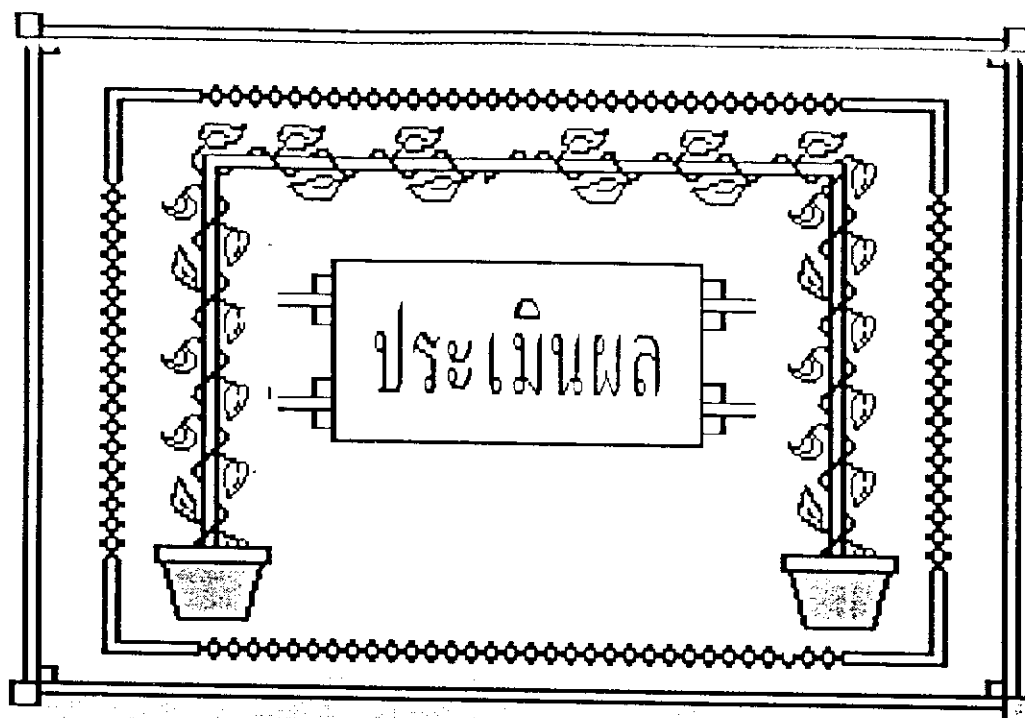
ตารางแสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนชนบทวิทยา

ปีการศึกษา	ม.1		ม.2		ม.3		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
2530	20	15	22	18	15	10	100
2531	35	40	20	10	18	12	135
2532	23	10	20	15	22	18	108
2533	46	40	32	39	20	10	187

ที่มา : ฝ่ายธุรการ โรงเรียนชนบทวิทยา

นักเรียนต้องเปรียบเทียบจำนวนรวมของนักเรียนชั้นม.1 กับชั้นม.3 ดูว่าชั้นใดมีจำนวนมากกว่า แล้วนำจำนวนของชั้นที่น้อยกว่ามาลบออกก็จะได้คำตอบ

กลับไปตอบคำถามอีกครั้ง กดปุ่มใด ๆ



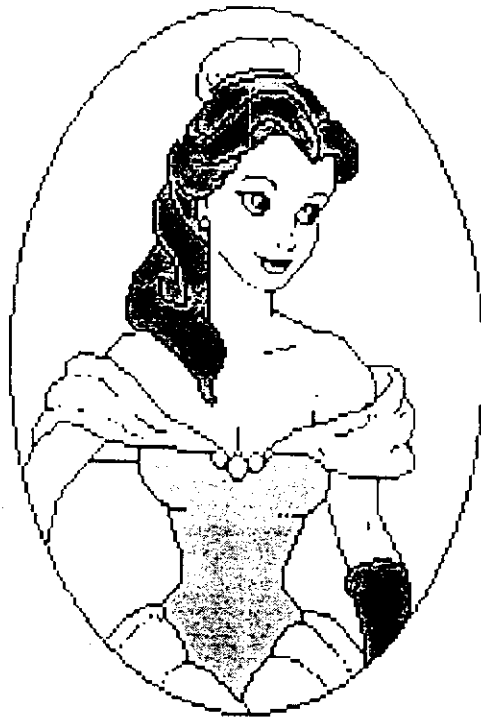
ตารางแสดงจำนวนป่าสงวนแห่งชาติ ป่าเตรียมการสงวน

ภาค	ป่าสงวนแห่งชาติ		ป่าเตรียมการสงวน	
	จำนวนป่า	เนื้อที่ (หมื่นไร่)	จำนวนป่า	เนื้อที่ (หมื่นไร่)
เหนือ	186	5,203	40	1,296
ตะวันออกเฉียงเหนือ	137	2,625	16	2,529
ตะวันออก	293	3,027	80	1,112
ใต้	405	1,465	105	3,496
รวม	1,021	12,320	241	8,433

1. ภาคที่มีพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติมากที่สุดคือ ?

1. เหนือ
2. ตะวันออก
3. ตะวันออกเฉียงเหนือ
4. ใต้

เลือกกต 1 2 3 หรือ 4
เพื่อตอบคำถาม



ตอบลูกต๋อง เก่งมาก



ลองกลับไปตอบคำถามใหม่นะครับ

ตารางแสดงจำนวนป่าสงวนแห่งชาติ ป่าเตรียมการสงวน

ภาค	ป่าสงวนแห่งชาติ		ป่าเตรียมการสงวน	
	จำนวนป่า	เนื้อที่(หมื่นไร่)	จำนวนป่า	เนื้อที่(หมื่นไร่)
เหนือ	136	5,203	40	1,296
ตะวันออก	137	2,625	16	2,529
ตะวันออกเฉียงเหนือ	293	3,627	80	1,112
ใต้	405	1,465	125	3,496
รวม	1,021	12,320	241	8,433

2. จำนวนป่าเตรียมสงวนในภาคตะวันออก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ของจำนวนป่าเตรียมสงวนทั้งหมด ?

1. 38.56 %

2. 16.60 %

3. 6.64 %

4. 1.60 %

เลือกตอบ 1 2 3 หรือ 4

เพื่อตอบคำถาม

ตารางแสดงจำนวนป่าสงวนแห่งชาติ ป่าเตรียมการสงวน

ภาค	ป่าสงวนแห่งชาติ		ป่าเตรียมการสงวน	
	จำนวนป่า	เนื้อที่(หมื่นไร่)	จำนวนป่า	เนื้อที่(หมื่นไร่)
เหนือ	136	5,203	40	1,296
ตะวันออก	137	2,625	16	2,529
ตะวันออกเฉียงเหนือ	293	3,627	80	1,112
ใต้	405	1,465	125	3,496
รวม	1,021	12,320	241	8,433

3. จำนวนป่าเตรียมสงวนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
น้อยกว่าหรือมากกว่า จำนวนป่าเตรียมสงวนในภาคใต้เท่าใด ?

1. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มากกว่า 25 ป่า

2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มากกว่า 89 ป่า

3. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ น้อยกว่า 25 ป่า

4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ น้อยกว่า 89 ป่า

เลือกตอบ 1 2 3 หรือ 4 เพื่อตอบคำถาม

แผนภูมิรูปถาดแสดงจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ในเมืองแห่งหนึ่ง

พ.ศ. 2510	๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐
พ.ศ. 2515	๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐
พ.ศ. 2520	๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐
พ.ศ. 2525	๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐
พ.ศ. 2530	๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐

๐ แทน โทรทัศน์ 20,000 เครื่อง

4. ในพ.ศ. 2515 ในเมืองนี้มีโทรทัศน์กี่เครื่อง ?

1. 17,000 เครื่อง
2. 170,000 เครื่อง
3. 22,000 เครื่อง
4. 220,000 เครื่อง

เลือกกด 1 2 3 หรือ 4

เพื่อตอบคำถาม



ตอบถูกอีกแล้ว

เก่งจังเลย

แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ในเมืองแห่งหนึ่ง

พ.ศ. 2510	
พ.ศ. 2515	
พ.ศ. 2520	
พ.ศ. 2525	
พ.ศ. 2530	

แทน โทรทัศน์ 20,000 เครื่อง

5. ในปี พ.ศ. 2525 มีโทรทัศน์มากกว่า พ.ศ. 2510 อยู่กี่เครื่อง ?

1. 1,000 เครื่อง
2. 10,000 เครื่อง
3. 2,000 เครื่อง
4. 20,000 เครื่อง

เลือกกา 1 2 3 หรือ 4

เพื่อตอบคำถาม

แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ในเมืองแห่งหนึ่ง

พ.ศ. 2510	
พ.ศ. 2515	
พ.ศ. 2520	
พ.ศ. 2525	
พ.ศ. 2530	

แทน โทรทัศน์ 20,000 เครื่อง

6. ปี พ.ศ. 2530 มีจำนวนโทรทัศน์น้อยกว่าในปี 2515 และปี 2520 รวมกันอยู่กี่เครื่อง ?

1. 110,000 เครื่อง
2. 115,000 เครื่อง
3. 120,000 เครื่อง
4. 125,000 เครื่อง

เลือกกา 1 2 3 หรือ 4

เพื่อตอบคำถาม

แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ในเมืองแห่งหนึ่ง

พ.ศ. 2510	        
พ.ศ. 2515	        
พ.ศ. 2520	        
พ.ศ. 2525	        
พ.ศ. 2530	        

 แทน โทรทัศน์ 20,000 เครื่อง

7. จำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ในปี 2515

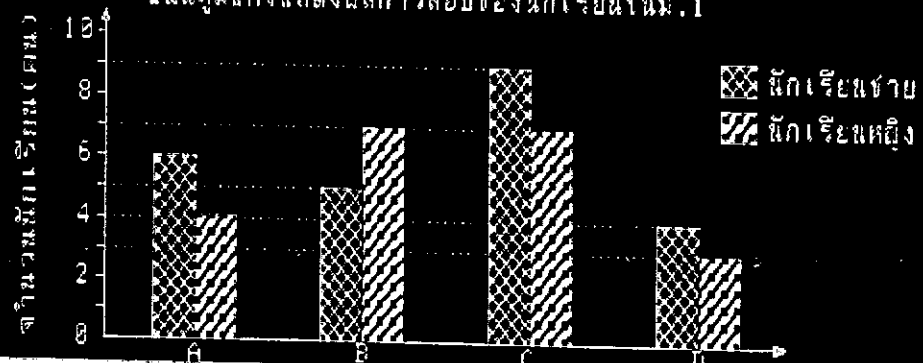
ลดลงปี 2510 ที่เปอร์เซ็นต์ ?

1. 1.5 %
2. 15 %
3. 30 %
4. 45 %

เลือกกด 1 2 3 หรือ 4

เพื่อตอบคำถาม

แผนภูมิแท่งแสดงผลการสอบของนักเรียนชั้น.1

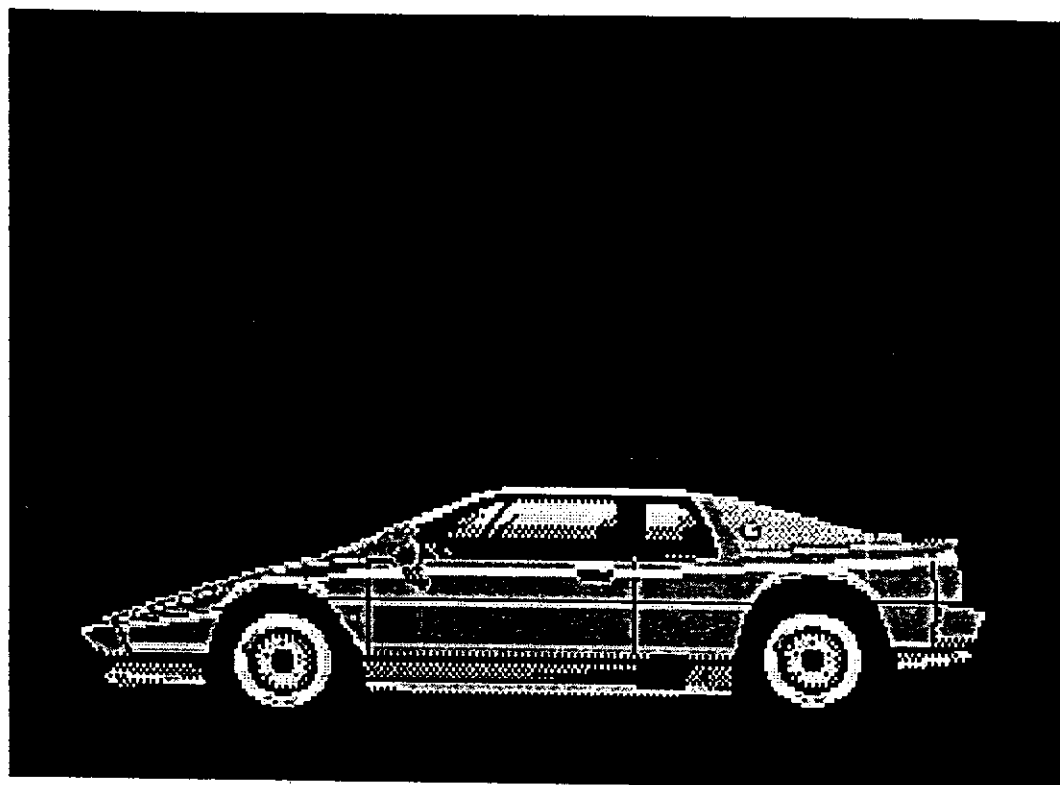


8. เกรอะไร ที่นักเรียนหญิงสอบได้มากกว่านักเรียนชาย ?

1. A
2. B
3. C
4. D

เลือกกด 1 2 3 หรือ 4

เพื่อตอบคำถาม



ยอดเยี่ยมจริง ๆ ตอบโลกต้องครับ

คำเตือน

ก่อนเลิกเรียนควรแน่ใจว่า ได้เรียน
ครบทุกเนื้อหาแล้ว หรือมีความรู้ครบทุกเนื้อหาแล้ว

ต้องการเลิกเรียนใช่หรือไม่?

- ☐ ใช่ กด Y
- ☐ ไม่ใช่ กด N

จบบทเรียน

คำเตือน

ก่อนเลิกเรียนความแน่ใจว่า ได้เรียน
ครบทุกเนื้อหาแล้ว หรือมีความรู้ครบทุกเนื้อหาแล้ว

ต้องการเลิกเรียนใช่หรือไม่?

- ☐ ใช่ กด Y
- ☐ ไม่ใช่ กด N

จบบทเรียน

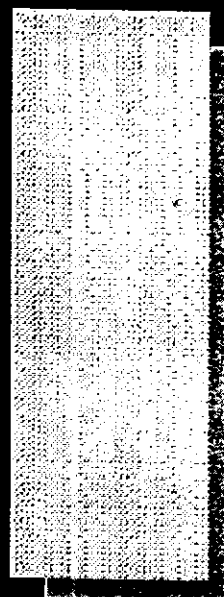
ออกแบบและผลิตบทเรียน

นายไพฑูรย์ จารุสาร

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สุรัชย์ ลิกขานันท์

รศ.ดร. ส.วาสนา ประवालพฤษ์



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความต้องการในการเลือกที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ตามการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของตนเองพึงพอใจ

แบบสอบถาม

ชื่อ-นามสกุล.....
 ชั้น.....

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้ เป็นการศึกษาผลการเรียนรู้ที่เกิดจากมีโอกาสนเลือกรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงใคร่ขอความร่วมมือจากนักเรียนโปรดแสดงความต้องการในการเลือกที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าที่นักเรียนพึงพอใจ โดยนักเรียนจะได้ทดลองเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าต่างกัน 2 รูปแบบ คือ

1. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม
2. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

เมื่อนักเรียนได้ทดลองเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบแล้ว ให้นักเรียนพิจารณาว่า ตนเองต้องการที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าตามรูปแบบใด จากนั้นให้ทำเครื่องหมาย X ลงในแบบสอบถามนี้ ให้ตรงกับรูปแบบที่นักเรียนต้องการ

- ☐ 1. กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม
- ☐ 2. กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

แบบทดสอบ คณิตศาสตร์
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้น ม.1

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

จากตารางแสดงอายุของนักเรียน 30 คน
จงตอบคำถามต่อไปนี้

อายุนักเรียน(ปี)	จำนวน
10	5
11	8
12	5
13	10
14	2

1. นักเรียนอายุ 12-13 ปีก็เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

1. 40 %
2. 50 %
3. 52 %
4. 60 %

จงใช้ตารางข้างล่าง ตอบคำถามข้อ 2

สถิติจำนวนนักเรียนที่เข้าใช้ห้องสมุดของโรงเรียนหนึ่ง ระดับ ม.1-ม.6 ปีการศึกษา 2535

ระดับ	ชั้น	เพศ		รวม
		ชาย	หญิง	
มัธยมต้น	ม. 1	120	115	235
	ม. 2	107	132	239
	ม. 3	109	103	212
มัธยมปลาย	ม. 4	79	42	121
	ม. 5	68	57	125
	ม. 6	51	39	90

2. ชั้นใดที่นักเรียนทั้งสองเพศ ใช้บริการห้องสมุดต่างกันมากที่สุด

1. ม.2
2. ม.4
3. ม.5
4. ม.6

ใช้ตารางข้างล่างนี้ตอบคำถาม ข้อ 3 - 4

จำนวนห้องเรียนและนักเรียนของโรงเรียน
เทศบาลกั้วราอาญาจักร จำนวน 378 โรงเรียน
แยกตามชั้นเรียน ปีการศึกษา 2524

ชั้น	ห้องเรียน	นักเรียน
ป. 1	1,032	34,723
ป. 2	970	32,896
ป. 3	994	35,407
ป. 4	947	33,748
ป. 5	760	30,025
ป. 6	775	32,220
รวม	5,478	199,019

3. ถ้าให้ครู 1 คน สอนนักเรียน 40 คน ชั้น ป.4
ควรมีนักเรียนที่ต้องเรียน

1. 844
2. 828
3. 840
4. 814

4. ชั้นที่มีนักเรียนมาก มากกว่าชั้นที่มีนักเรียนน้อยกี่คน

1. 5,380
2. 5,381
3. 5,382
4. 5,383

ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5-6

ตารางการแข่งขันของทีมบิงปอง A ที่เข้าแข่งขัน
ใน 7 สัปดาห์แรกของฤดูกาลแข่งขัน

สัปดาห์ที่	ชนะ(ครั้ง)	แพ้(ครั้ง)	เข้าแข่งขัน(ครั้ง)
1	6	4	10
2	5	5	10
3	6	3	9
4	6	4	10
5	5	3	8
6	4	4	8
7	4	5	9

5. จงหาจำนวนครั้งที่ชนะ ตลอดทั้ง 7 สัปดาห์แรก

1. 39 ครั้ง
2. 36 ครั้ง
3. 32 ครั้ง
4. 28 ครั้ง

6. จงหาว่า จำนวนครั้งที่ชนะเป็นร้อยละเท่าไรของการ
ลงแข่งขันทั้งหมด

1. $78\frac{1}{4}\%$
2. $73\frac{1}{4}\%$
3. $58\frac{1}{4}\%$
4. $56\frac{1}{4}\%$

7. ในการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพ ถ้า  แทน ส้ม 500 ตัน ดังนั้น  จะแทนส้มกี่ตัน

1. 1,250 ตัน
2. 1,550 ตัน
3. 1,750 ตัน
4. 1,950 ตัน

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8-10

แผนภูมิแสดงการจำหน่ายสับปะรดของจังหวัดต่าง ๆ

จังหวัด	
ราชบุรี	    
ชลบุรี	        
เพชรบุรี	      
ระยอง	      

 แทน 10,000 กิโลกรัม

8. จังหวัดเพชรบุรีจำหน่ายสับปะรดน้อยกว่าหรือมากกว่าจังหวัดราชบุรี

1. น้อยกว่าอยู่ 10,000 กิโลกรัม
2. น้อยกว่าอยู่ 20,000 กิโลกรัม
3. มากกว่าอยู่ 10,000 กิโลกรัม
4. มากกว่าอยู่ 20,000 กิโลกรัม

9. จังหวัดราชบุรี จำหน่ายสับปะรดน้อยกว่าจังหวัดระยองกี่กิโลกรัม

1. 10,000
2. 20,000
3. 25,000
4. 35,000

10. จังหวัดระยองจำหน่ายสับปะรดกี่กิโลกรัม

1. 70,005
2. 70,050
3. 70,500
4. 75,000

จงใช้แผนภูมิต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 11-12

รูปภาพแสดงจำนวนดอกไม้ที่ร้านขายดอกไม้แห่งหนึ่งขายในเดือน มกราคม

ดอกกุหลาบ	     
ดอกบัว	   
ดอกเบญจมาศ	    
ดอกเยอร์บีรา	       

รูปดอกไม้ 1 ดอก แทนการขายได้ 1,000 ดอก

11. ดอกกุหลาบขายได้เดือนและกี่ดอก

1. 15 ดอก
2. 1,500 ดอก
3. 15,000 ดอก
4. 30,000 ดอก

-4-

12. ถ้าขายดอกเยอร์บีร่าดอกละ 75 สตางค์ จะได้เงินกี่บาท

1. 6,000 บาท
2. 5,000 บาท
3. 4,500 บาท
4. 600 บาท

13. จากแผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนส้มที่ขายในกรุงเทพในเดือน ม.ค. - มี.ค. 2532

ม.ค.					
ก.พ.					
มี.ค.					



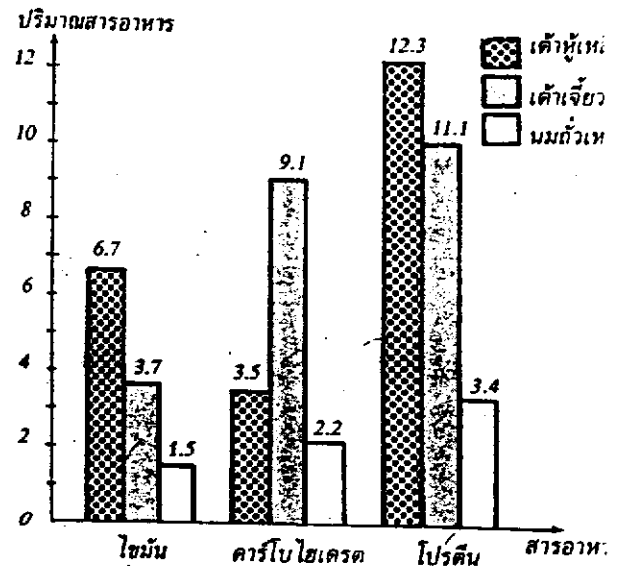
แทนส้ม 100,000 กิโลกรัม

ในเดือนที่ขายส้มได้มากที่สุด รวมเงินที่ขายได้ 11,550,000 บาท แสดงว่าขายส้มในราคา กิโลกรัมละเท่าไร

1. 20 บาท
2. 21 บาท
3. 22 บาท
4. 23 บาท

จงใช้ข้อมูลเหล่านี้หาคำถามข้อ 14-18

จากแผนภูมิรูปแท่ง แสดงการเปรียบเทียบของไขมัน คาร์โบไฮเดรต และโปรตีนในอาหารแต่ละชนิด ซึ่งมีมวลหนัก 100 กรัม



14. ปริมาณของสารอาหารใดที่มีไขมันมากที่สุด เมื่ออาหารแต่ละชนิดมีมวล 100 กรัม

1. เนื้อสัตว์
2. ปลา
3. ผัก
4. เนื้อสัตว์ และ ปลา

15. ถ้าอาหารแต่ละชนิดหนัก 1,000 กรัม เนื้อสัตว์จะมีโปรตีนหนักเท่าไร

1. 67 กรัม
2. 35 กรัม
3. 123 กรัม
4. 111 กรัม

16. ถ้าอาหารแต่ละชนิดหนัก 1,000 กรัม

ผักจะมีคาร์โบไฮเดรตเท่าไร

1. 15 กรัม
2. 22 กรัม
3. 34 กรัม
4. 35 กรัม

-5-

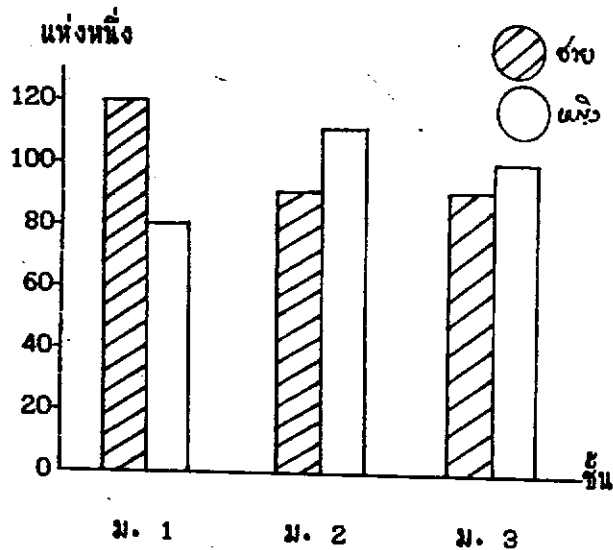
17. อาหารชนิดใดที่มีคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด

1. เต้าหู้เหลือง
2. เต้าเจี้ยวขาว
3. น้านมถั่วเหลือง
4. น้าเต้าหู้

18. นมถั่วเหลืองมี สารอาหารใดมากที่สุดอะไร

1. ไขมัน
2. โปรตีน
3. คาร์โบไฮเดรต
4. เต้าเจี้ยวขาว

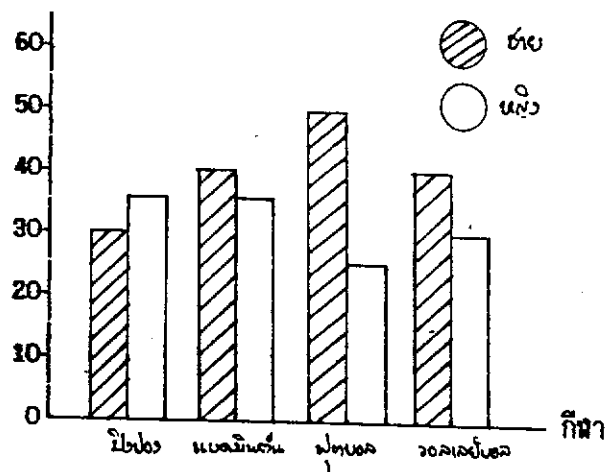
19. แผนภูมิแท่ง แสดงจำนวนนักเรียนของโรงเรียน



จากแผนภูมิ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. นักเรียนหญิงน้อยกว่านักเรียนชาย 10 คน
2. นักเรียนหญิงน้อยกว่านักเรียนชาย 20 คน
3. นักเรียนชายน้อยกว่านักเรียนหญิง 10 คน
4. นักเรียนชายน้อยกว่านักเรียนหญิง 20 คน

20. จากแผนภูมิจำนวนนักเรียนชั้นม.1 เท่ากับข้อใด
จำนวนนักเรียนชั้น ม.1



1. 275 คน
2. 285 คน
3. 295 คน
4. 305 คน

ภาคผนวก ง
ตารางแสดงค่า p ค่า r ของแบบทดสอบ

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.74	.44	11	.57	.48
2	.52	.44	12	.46	.56
3	.54	.63	13	.46	.70
4	.65	.70	14	.63	.74
5	.78	.44	15	.63	.74
6	.33	.37	16	.57	.78
7	.69	.63	17	.69	.63
8	.72	.56	18	.72	.56
9	.74	.52	19	.39	.41
10	.74	.44	20	.43	.56

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายไพฑูรย์ ชื่อสกุล จารุสาร

เกิดวันที่ 27 เดือนพฤศจิกายน พุทธศักราช 2505

สถานที่เกิด พระนคร กรุงเทพฯ

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 197/12 ซอยวัดประดู่ ถนนเตชะวนิช
แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10900

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 3

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง แขวงคลองสองต้นนุ่น
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทร. 5439521

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2524 มัธยมศึกษาปีที่ 5 (แผนกวิทยาศาสตร์) จากโรงเรียนวัดราชธรรมาวาส

พ.ศ. 2526 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง)

วิชาเอกอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา

พ.ศ. 2530 กศ.บ. วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา วิชาโทบริหารการศึกษา
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน

พ.ศ. 2536 กศ.ม. วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการกำหนดอัตราความก้าวหน้าสองแบบและโอกาส
ในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทคัดย่อ
ของ
ไพฑูรย์ จารุสาร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

เมษายน 2536

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาผลการเรียนที่เกิดจากการกำหนดอัตราความ
ก้าวหน้าสองแบบ และโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย สุ่มจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา
จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 347 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน สองกลุ่ม
แรกกำหนดให้เรียนจากบทเรียนที่อัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม หรือบทเรียนที่อัตราความ
ก้าวหน้าโดยผู้เรียนกลุ่มละ 1 แบบ สองกลุ่มหลังให้เลือกเรียนจากบทเรียนที่กำหนดอัตราความ
ก้าวหน้าโดยโปรแกรม หรือบทเรียนที่อัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน กลุ่มละ 1 แบบ เมื่อ
เรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที แล้วนำคะแนนที่ได้มา
วิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าต่างกัน ส่งผลต่อ
การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีโอกาสในการเลือกและไม่มีโอกาสในการเลือกอัตราความก้าวหน้าของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้า และโอกาสในการเลือกอัตรา
ความก้าวหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

THE EFFECT OF TWO TYPES OF PACING AND PACE SELECTING IN
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON LEARNING ACHIEVEMENT

AN ABSTRACT

BY

PAITON JARUSAN

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

April 1993

The purpose of this study were to examine the effect of two types of pacing and pace selecting in computer assisted instruction (CAI) on learning achievement and their interaction effect. Three hundred and forty seven Pathom Suksa 6 students of St. Joseph Bangna School, Samuthprakarn were randomly assigned to four experimental groups (25 each). The first-two groups were assigned to learn from the program-paced CAI or the self-paced CAI. The third group selected to learn from the program-paced CAI and the fourth group selected to learn from the self-paced CAI. After the experiment, an achievement test was administered to all group members immediately. The data were analyzed by using a two-way analysis of variance.

The research revealed the following results :

1. There was no significant difference in learning the CAI lesson by using different control paces.
2. There was no significant difference on learning achievement between the pace selecting groups in the CAI.
3. There was no interaction effect between the paced-control assignment groups and pace selecting groups in the CAI.