



วิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ

**The Comparison of Student's Learning Achievement from
Computer-assisted Instruction Using the Two Feedback Formats**

นางสาวชนวรรณ มั่นอ่วม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)
ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

เทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชา

เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ

The Comparison of Student's Learning Achievement from Computer-assisted
Instruction Using the Two Feedback Formats

นามผู้วิจัย นางสาวชนวรรณ มั่นอ่วม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ค.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิฉาย ธนะมัย, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์สุวิช บุตรสุวรรณ, กศ.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ

The Comparison of Student's Learning Achievement from Computer-assisted Instruction
Using the Two Feedback Formats

โดย

นางสาวชนวรรณ มั่นอ่วม

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

พ.ศ. 2551

ธนวรรณ มั่นอ่วม 2551: การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ค.ม. 110 หน้า

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน 2 รูปแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน 2 รูปแบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ โดยมีประสิทธิภาพ 86.26/82.22 และ 87.73/81.11 ตามลำดับ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน 2 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน 2 รูปแบบ อยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด ทั้ง 2 รูปแบบ

ธนวรรณ มั่นอ่วม
ลายมือชื่อนิติ


ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

21 / พฤศจิกายน / 2551

Tanawan Manuam 2008: The Comparison of Student's Learning Achievement from Computer-assisted Instruction Using the Two Feedback Formats. Master of Education (Educational Technology), Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Associate Professor Surachai Prasertsaruay, M.Ed. 110 pages.

The objectives of this research were 1) to find out the efficiency of computer - assisted instruction on Character and Type of Quadrilateral for Prathomsuksa 5 students; 2) to compare the learning achievement of computer - assisted instruction on Character and Type of Quadrilateral with Item-by-Item feedback and Learner-Controlled feedback and 3) to study the students' satisfaction toward the computer - assisted instruction on Character and Type of Quadrilateral with two kinds of feedback.

The sample was 60 Prathomsuksa 5 students of Thairatvittaya 55, studying in second semester of 2007 academic year. There were divided into two experimental groups by simple random sampling. Research instruments were computer - assisted instruction on Character and Type of Quadrilateral with Item-by-Item feedback and Learner-Controlled feedback, achievement test, and questionnaire on the students' satisfaction toward computer - assisted instruction with two kinds of feedback. Statistical analysis used in this study were mean, standard deviation, and t-test

The results were as follows 1) the efficiencies of computer - assisted instruction on Character and Type of Quadrilateral with Item-by-Item feedback and Learner-Controlled feedback were 86.26/82.22 and 87.73/81.11, respectively, which met the 80/80 criteria.; 2) the learning achievements of the students who learned by computer - assisted instruction with two kinds of feedback were not significantly different at .05 level. and 3) the students were most satisfied with computer - assisted instruction with two kinds feedback.

Tanawan Manuam

Student's signature



Thesis Advisor's signature

21 / 05 / 2008

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์สุรชัย ประเสริฐสรวาย ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศศิฉาย ชนะมัย กรรมการร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. สาโรช โศภีรักษ์ ประธานการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เบาลือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์ อีกทั้งขอขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้เกิดสติปัญญาเพื่อ นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบ ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูล ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 ท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ คุณครูทิพวรรณ ยิ้มรักษ์ และคุณครูทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณทุกคนในครอบครัว พี่ๆ เพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา และเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยให้กำลังใจ และความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนของการทำวิทยานิพนธ์

คุณงามความดีและประโยชน์ทั้งปวงอันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แด่ คุณพ่อคุณแม่ และคุณแม่สุรัสวดี มันอ่วม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนด้านการศึกษา ตลอดจนกำลังใจ และความหวังที่มอบให้เสมอมา ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี

ธนวรรณ มันอ่วม

มีนาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	8
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
การให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	35
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	40
ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
สมมติฐานการวิจัย	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	57
การวิเคราะห์ข้อมูล	58
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	59
ผลการวิจัย	59
ข้อวิจารณ์	66

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	73
สรุปผลการวิจัย	73
ข้อเสนอแนะ	77
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	79
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	86
ภาคผนวก ข แบบประเมิน	88
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	92
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจ	99
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	103
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	110

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ จากการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง	60
4.2	แสดงผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ ผู้เรียนกำหนด จากการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง	61
4.3	แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่ม ตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิด ของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียน กำหนด	62
4.4	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูป สี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับกลุ่มตัวอย่างที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันที ตามที่ผู้เรียนกำหนด	63
4.5	แสดงคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ที่ได้จาก แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผล ป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.6	แสดงคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด	65
ตารางผนวกที่		
ก1	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	96
ก2	การหาความเชื่อมั่นของของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	97

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ขั้นตอนการสอน 9 ขั้นของ Gagne	22
2.2	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	23
2.3	โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหา	32
ภาพผนวกที่		
จ1	หน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียน	104
จ2	หน้าจอแนะนำตัวการ์ตูนที่ใช้ดำเนินเรื่อง	104
จ3	หน้าจอบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน	105
จ4	หน้ารายการหลัก	105
จ5	การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามเพื่อดึงดูความสนใจของผู้เรียน	106
จ6	หน้าจอเนื้อหาเรื่องลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม	106
จ7	หน้าจอเนื้อหาเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม	107
จ8	หน้าจอสรุปเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม	107
จ9	หน้าจอแบบฝึกหัดในบทเรียน	108

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
จ10	หน้าจอแสดงการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อในการทำแบบฝึกหัด	108
จ11	หน้าจอแสดงการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนดในการทำแบบฝึกหัด	109
จ12	หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)	109

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์นับเป็นอุปกรณ์ที่มีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้มากมาย อีกทั้งวิทยาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นั้น ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ทำให้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาสูงขึ้นตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านการศึกษาต่างๆ ทั้งในด้านการบริหารจัดการ ด้านข้อมูลข่าวสาร ด้านการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน (พรเทพ เมืองแมน, 2544)

ในด้านการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน ได้มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer-assisted instruction: CAI) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนและการศึกษา มาใช้ประกอบการเรียนการสอน ซึ่ง พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้สรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2532 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (วีระ ไทยพานิช, 2529 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) โดยมีเป้าหมายสำคัญในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบโดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม คือนำเสนอได้ทั้งข้อความกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง อีกทั้งยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับบทเรียนพร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กิดานันท์ มลิทอง (2548) ที่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกอย่างย่อว่า บทเรียนซีเอไอ เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบกันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน เช่นเดียวกับการสอนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่อยู่ใน

ห้องเรียนปกติ บทเรียนซีเอไอจะมีรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะของสื่อประสม ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน อย่างไรก็ตามเมื่อหน้า การสร้างบทเรียนซีเอไอ ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบบทเรียนจะเริ่มจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

จากความหมายและคำจำกัดความของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า การให้ผลป้อนกลับหรือการให้ผลย้อนกลับ (feedback) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญ สำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนรู้ผลทันทีที่ถูก หรือผิด ซึ่งเป็นการบอกให้ผู้เรียนได้รู้จริงเสียก่อนแล้วจึงจะผ่านไปเรียนบทเรียนอื่นต่อไป

สุกัญญา นิমানันท์ (2533) ได้กล่าวถึงการให้ผลย้อนกลับว่า การให้ผลย้อนกลับมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียน สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเข้าใจสภาพของตน ผลย้อนกลับจะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้น หรือเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สม โภชน์ เอี่ยมสุนทร (2543) ที่ว่า การให้ผลย้อนกลับนั้น เป็นการชี้ให้เห็นว่าสิ่งที่บุคคลทำอยู่นั้นได้ผลเป็นอย่างไร จากการที่รู้ตัวว่าสิ่งที่ทำนั้นได้ผลเป็นอย่างไร จะทำให้เกิดเป็นแรงเสริมในการดำเนินกิจกรรมต่อไป นอกจากนี้ Bloom (1976 อ้างใน ปวีณา โพธิ์โพ้น, 2546) ได้เสนอว่าการให้ผลย้อนกลับ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้การสอนมีคุณภาพ การสอนที่ดีจะต้องมีการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน กล่าวคือ จะต้องแจ้งผลการเรียนให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนเพียงใด และจะต้องบอกข้อบกพร่องในการเรียนควบคู่ไปกับการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากผลการศึกษาของ Kulhavy and Anderson (1972); Roper (1977); Bardwell (1981) (อ้างใน สุกัญญา นิমানันท์, 2533) ได้เสนอผลงานวิจัยว่า การให้ผลป้อนกลับทันทีนั้น เหมาะสำหรับบทเรียนที่เกี่ยวกับการท่องจำ บทเรียนที่ใช้เสริมความคงทนในการจำระยะสั้น และบทเรียนที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐาน ในขณะที่การชะลอการให้ผลป้อนกลับเหมาะสำหรับบทเรียนที่เกี่ยวกับความเข้าใจ บทเรียนที่เสริมความคงทนในความจำระยะยาว และบทเรียนที่ผู้เรียนควรต้องมีความรู้พื้นฐานก่อนเรียน และจากการศึกษาของ Cohen (1985 อ้างใน สุกัญญา นิমানันท์, 2533) เสนอว่าเวลาในการให้ผลป้อนกลับควรคำนึงถึงความสามารถ หรือความถนัดของผู้เรียนต่อการเรียนบทเรียนนั้นๆ กล่าวคือ การให้ผลป้อนกลับทันทีนั้น ใช้ได้ผลดีกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำ

หรือมีความถนัดในบทเรียนน้อยเพราะมีการบอกหรือชี้แจงผลหรือข้อผิดพลาดในการเรียนทุกขั้นตอน และการชะลอการให้ผลป้อนกลับใช้ได้ผลดีกับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง หรือมีความถนัดในบทเรียนนั้นสูง เพราะการให้ผลป้อนกลับทันทีทำให้การเรียนของผู้เรียนกลุ่มนี้เป็นไปช้าด้วยมีการให้ผลป้อนกลับคั่นจังหวะในการเรียนอยู่ตลอดเวลา

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวถึงนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าทั้งการให้ผลป้อนกลับทันที และการชะลอการให้ผลป้อนกลับมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันออกไป ถ้าเลือกใช้แบบใดแบบหนึ่ง อาจจะทำให้ นักเรียนกลุ่มหนึ่งเรียนได้ดี แต่อีกกลุ่มหนึ่งอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ แต่ถ้าหากนักเรียนได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับ โดยที่นักเรียนสามารถเลือกรับผลป้อนกลับได้เองในเวลาที่ตนเองอยากทราบนั้นจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกับการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อหรือไม่

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) ได้นำเสนอรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบทันทีไว้ ดังนี้ รูปแบบที่ 1 เป็นการให้ทันทีทุกข้อ (item-by-item) เป็นการให้ผลป้อนกลับทันทีแบบอัตโนมัติ (ภายใต้การควบคุมของเครื่องคอมพิวเตอร์) ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบคำถามโดยสมบูรณ์ในระหว่างการสอน หรือการทดสอบ รูปแบบที่ 2 เป็นการให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด (learner-controlled) เป็นการให้ผลป้อนกลับซึ่งจะแสดงออกมาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยการกดแป้นพิมพ์หรือเมาส์ ซึ่งต้องแสดงภายหลังจากตอบคำถามโดยสมบูรณ์แล้วในระหว่างการสอนหรือการทดสอบ รูปแบบที่ 3 เป็นการให้ทันทีตามกำหนดไว้ของเนื้อหา (logical content break) เป็นการให้ผลป้อนกลับซึ่งจะแสดงโดยอัตโนมัติตามเนื้อหาที่กำหนด โดยให้เมื่อจบการสอนเนื้อหาในแต่ละตอน เช่น ภายหลังจากการฝึกหัด ภายหลังจากจบเนื้อหาเป็นตอนๆ รูปแบบที่ 4 เป็นการให้ทันทีเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ (end-of-module หรือ end-of-session) เป็นการให้ผลป้อนกลับทันทีเมื่อการเรียนบทเรียนนั้นได้สิ้นสุด (large segment) หรือการทดลองสิ้นสุดลง หรือหมดเวลา รูปแบบที่ 5 เป็นการให้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ (break-by-learner หรือ end-of-session) เป็นผลป้อนกลับแบบสรุป (summary feedback) ซึ่งจะให้กับผู้เรียน โดยอัตโนมัติตามที่ผู้เรียนต้องการเมื่อจบบทเรียนหรือสิ้นสุดการทดสอบ และรูปแบบที่ 6 เป็นการให้ทันทีตามที่เวลากำหนด (time-controlled หรือ end-of-session) เป็นการให้ผลป้อนกลับโดยจะส่งผู้เรียนไปยังส่วนสอนซ่อมเสริม หรือส่วนอื่นของบทเรียน โดยอัตโนมัติซึ่งอาศัยเวลาที่ใช้ในการเรียนหรือจำนวนการตอบผิด หรือรูปแบบของการตอบผิดที่ผู้เรียนทำในระหว่างการเรียนการสอน

จากรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบทันทีของ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546) ที่ได้กล่าวถึงไปแล้วนั้น เมื่อได้พิจารณารูปแบบที่ 2 ซึ่งเป็นการให้ผลป้อนกลับแบบทันทีตามที่คุณเรียนกำหนด (Learner-controlled) จะเห็นได้ว่า รูปแบบที่ 2 นี้ หากผู้เรียนได้เลือกที่จะขอผลป้อนกลับในทุกๆ ข้อ ก็จะมีลักษณะเป็นการให้ผลป้อนกลับแบบทันที แต่หากผู้เรียนเลือกที่จะไม่ขอรับผลป้อนกลับในทุกๆ ข้อ หรือเลือกขอรับผลป้อนกลับในบางข้อ ก็จะมีลักษณะใกล้เคียงกับการชะลอการให้ผลป้อนกลับ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการให้ผลป้อนกลับแบบทันทีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อันได้แก่ วิธีการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ ซึ่งผู้เรียนไม่มีโอกาสเลือกว่าต้องการทราบผลป้อนกลับหรือไม่ กับวิธีการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่คุณเรียนกำหนด ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าต้องการทราบผลป้อนกลับในข้อใด ซึ่งการให้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบนี้ จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ โดยได้เลือก เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาใช้ในการศึกษา เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องนี้ มีลักษณะการนำเสนอเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความจำ ซึ่งสอดคล้องกับการวิธีการให้ผลป้อนกลับแบบทันที อีกทั้งมีความต่อเนื่องของเนื้อหา สามารถสอนในเชิงบรรยายได้ และจากการสอบถามคุณครูพิพรรณ ยิ้มรัมย์ คุณครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2548 พบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์มีจำนวนน้อย ผู้วิจัยจึงเห็นว่าหากนักเรียนได้รับความแปลกใหม่ในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะสามารถทำให้นักเรียนสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่คุณเรียนกำหนด

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วมาใช้เป็นสื่อการสอน
2. เป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในหน่วยอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 สังกัดสำนักงานเขตการศึกษา 1 จังหวัดนนทบุรี จำนวน 87 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนโดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ (item-by-item) และการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด (learner-controlled)

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ

3. เนื้อหาของบทเรียนที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ คือ เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4. ประสิทธิภาพ 80/80 คือ ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านความรู้ ความจำ ซึ่งค่าที่ยอมรับได้ จะเป็นค่าที่อยู่ระหว่าง ± 2.50 (ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล, ไพบูลย์ เกียรติ โภภค และ เสกสรรค์ แยมพิณีจ, 2546)

นิยามศัพท์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเสนอบทเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ การสอนในรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา (tutorial) เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอบทเรียนใน ลักษณะของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งนักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ บทเรียนได้อย่างเต็มที่

วิธีการให้ผลป้อนกลับ หมายถึง วิธีการแสดงผลของการกระทำของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนทราบผลการกระทำของตน ซึ่งวิธีการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. วิธีการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ (item-by-item) หมายถึง การให้ผลป้อนกลับ เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จแล้ว โดยทันที

2. วิธีการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด (learner-controlled) หมายถึง การให้ผลป้อนกลับเมื่อนักเรียนได้ตอบคำถามเสร็จแล้ว และนักเรียนเรียกขอโดยการกดปุ่มที่ กำหนดให้ หากนักเรียนไม่กดปุ่มที่กำหนดให้ จะไม่ปรากฏผลป้อนกลับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนของนักเรียนใน ด้านความรู้ ความจำ ที่สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความชอบ หรือ ไม่ชอบ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

การหาประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ที่มีวิธีการให้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ ซึ่งใช้เกณฑ์การ
หาค่าของ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546) โดย 80 ตัวแรก ได้มาจากคะแนนแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำ
ถูกต้องในระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ส่วน 80 ตัวหลัง ได้มาจากคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนทำได้ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการดำเนินการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2537) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน นิยมใช้ตัวย่อเป็น CAI

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คนส่วนใหญ่มักรู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อของ CAI (อ่านว่า ซี-เอ-ไอ) ซึ่งย่อมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted หรือ Computer -Aided Instruction คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญก็คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้

พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้สรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2532 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (วิระ ไทยพานิช, 2529 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) โดยมีเป้าหมายสำคัญในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบโดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม คือนำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง อีกทั้งยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์

(Interaction) กับบทเรียนพร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ (2546) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นคำมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction เรียกย่อว่า CAI คำว่า Assist แปลว่า ช่วย ส่วนคำว่า Instruction แปลว่า การสอน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปช่วยการสอน โดยที่กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นได้ใช้สื่อหรือวิธีการสอนอื่นๆ เป็นหลักอยู่แล้ว เช่น มีครูสอนในห้องเรียนอยู่แล้ว ครูอาจนำสื่อนี้มาช่วยเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่จำเป็นหรือต้องการทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ศึกษาเนื้อหาใหม่เพื่อเป็นการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน ทำแบบฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนทักษะ หรือเพื่อทดสอบความรู้ตนเอง

ไพโรจน์ ตรีธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และ เสกสรรค์ แยมพินิจ (2546) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (CAI) คือการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริมเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้สามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) ได้สรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง ซอฟต์แวร์ หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของระบบการเรียนการสอน และศักยภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีทั้งวิธีการเรียน เนื้อหาวิชา และสื่อต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความมุ่งหมายของรายวิชาหรือเรื่องที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2548) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นบทเรียนที่เรียกอย่างย่อว่า บทเรียนซีเอไอ เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน เช่นเดียวกับการสอนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ บทเรียนซีเอไอจะมีรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบด้วยในลักษณะของสื่อประสม ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนอย่างไม่มีรู้สึกเบื่อหน่าย การสร้างบทเรียนซีเอไอได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบบทเรียนจะเริ่มจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน

ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

จากความหมายที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น สามารถสรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การนำเสนอบทเรียนโดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม อีกทั้งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างเต็มที่

คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน ส่วนใหญ่จะเน้นที่การเรียนเป็นรายบุคคล หรือการเรียนด้วยตนเองมากกว่า กล่าวคือ ผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา และการเรียนการสอน ซึ่งโดยแท้จริงแล้ว พื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมาจาก เครื่องสอน (Teaching Machine) การมีเครื่องสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมในการจัดบทเรียน/เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบที่จะใช้กับเครื่องสอน ซึ่งก่อนจะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ก็มีการใช้เทคโนโลยีการสอนในลักษณะสื่อสำเร็จรูปแบบต่างๆ เช่น สื่อการสอนแบบโปรแกรม สื่อการสอนแบบโมดูล (Module Instruction) และชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) เป็นต้น ซึ่งเป็นความพยายามที่จะหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้เวลาเรียนมากน้อยต่างกัน จึงทำให้เกิดการพัฒนาสื่อเหล่านี้ขึ้นใช้แทนที่จะใช้เครื่องสอนเป็นเครื่องเสนอเนื้อหาที่ใช้หนังสือหรือบทเรียน โปรแกรม (Programmed Text) เสนอเนื้อหา โดยออกแบบวิธีการนำเสนอ (สอน) เนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรง และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลายๆ ลักษณะมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนแบบโปรแกรมจะมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ต่อไปนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546)

1. การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างจริงจัง (Active Participation) ด้วยการลงมือศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่ง พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่าสามารถทำได้โดยการให้ผู้เรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ของบทเรียน ร่วมวางแผนในการเรียน ได้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง และต้องเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจ เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

2. การได้รับผลป้อนกลับแบบฉับพลัน (Immediately Feedback) ซึ่ง พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่าสามารถทำได้โดยการให้ผลย้อนกลับทันที หลักจากผู้เรียนได้ทำการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่บทเรียนมีให้ ไม่ว่าจะการตอบสนองนั้นจะถูกหรือผิด การให้ผู้เรียนได้รู้ผลการกระทำทันทีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. การได้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successful Experiences) ซึ่ง พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่าสามารถทำได้โดยการออกแบบบทเรียนให้ง่ายต่อการเรียนรู้ ไม่ซับซ้อนจนเกินไป และทำท่ายพอสมควร อาจจะมีการชี้แนะหรือบอกแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน อันจะช่วยให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป

4. การได้เรียนอย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย (Gradual Approximation) ซึ่ง พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่าสามารถทำได้โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ เรียงลำดับเนื้อหาให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี ตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนเรียนจากง่ายไปหายาก

นอกจากนี้ ไพโรจน์ ศิรธรรนากุล, ไพฑูรย์ เกียรติโกมล และ เสกสรรค์ แยมพินิจ (2546) ยังได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าจะต้องมีคุณลักษณะเฉพาะ 3 ด้าน คือ

1. สามารถสนองความต้องการในการเรียนด้วยตนเองได้ โดยอาศัยหลักการของการสอนรายบุคคล เพื่อสนองความแตกต่างรายบุคคล ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ 5 องค์ประกอบ คือ

1.1 การยืดหยุ่นในเรื่องเวลา เป็นที่ยอมรับว่าผู้เรียนแต่ละคนมีอัตราการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน บทเรียนที่พัฒนาขึ้นควรมีความยืดหยุ่นพอที่จะให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนด้วยอัตราช้า-เร็วตามระดับความสามารถของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.2 มีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องศึกษาในห้องเรียน ผู้เรียนมีอิสระในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปศึกษาที่ใดก็ได้ที่มีคอมพิวเตอร์ และผู้เรียนมีความพอใจในสถานที่นั้น

1.3 การมีอิสระในการเลือกเนื้อหาและการเรียน เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสนใจ และมีความสามารถต่างกัน การออกแบบควรมีรายการหัวข้อเรื่องให้ผู้เรียนเลือกศึกษา โดยหัวข้อเหล่านั้นควรมีการวิเคราะห์และจัดลำดับ โดยอาศัยหลักการเรียนรู้เป็นสำคัญ การให้อิสระในการเลือกเนื้อหาสามารถทำได้หลายวิธี

1.4 การวินิจฉัย การเรียนซ่อมเสริม และการยกเว้น เป็นการวินิจฉัยความรู้ก่อนเรียน และหลังเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการวินิจฉัยก่อนเรียน ทำให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้เรียนนั้น มีความรู้พื้นฐานพอ และสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งที่เรียนหรือสิ่งที่ตนเองสนใจได้หรือไม่ ถ้ามีความรู้ไม่เพียงพอก็ควรจัดบทเรียนซ่อมเสริมให้ การวินิจฉัยก่อนเรียนมักจะทำในหน่วยการเรียนที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีพื้นฐานอื่นๆ มาก่อน ส่วนการวินิจฉัยหลังเรียนเป็นส่วนที่ทำให้รู้ว่า ผู้เรียนนั้น ได้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดสมรรถภาพครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์หรือไม่ ถ้าขาดส่วนใดหรือไม่เกิดการเรียนรู้ส่วนใด ก็เปิดโอกาสให้เรียนซ่อมเสริมหรือย้อนกลับไปเรียนใหม่ได้

1.5 การมีอิสระภาพในการเลือกรูปแบบการเรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องให้โอกาสผู้เรียนแต่ละคนได้เลือกรูปแบบการเรียนที่ตนเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ในการเรียนของตน

2. ความสะดวกสำหรับการเรียนด้วยตนเอง โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรจะอำนวยความสะดวกในประเด็นต่อไปนี้

2.1 มีวิธีการใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนเกินความสามารถของผู้เรียน เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างอิสระ ไม่บังคับ รวมทั้งมีคำแนะนำการเรียนและเนื้อหาเสริม

2.2 มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง โดยยึดหลักการสอน ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตั้งแต่ต้นจนจบ

2.3 มีความยืดหยุ่นในเรื่องเวลาการเรียน ผู้เรียนสามารถใช้ในเวลาใด และนานเท่าใดก็ได้

2.4 มีอิสระในการเลือกสถานที่เรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์มีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการพกพา

2.5 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนสูง สามารถตอบสนอง โต้ตอบ และบอกผลการตอบสนองแก่ผู้เรียนได้ทันที

2.6 มีการสื่อสารที่ดีระหว่างบทเรียนกับผู้ใช้ โดยผู้ใช้ต้องรู้ว่าทำอะไร

3. การออกแบบกระบวนการสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนเป็นการสอนเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียนยังไม่เคยศึกษาเนื้อหาจากที่ใดมาก่อน ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาได้ด้วยตนเอง จึงจำเป็นต้องมีโครงสร้างบทเรียนที่ผ่านการออกแบบได้อย่างดีประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การเสริมความเข้าใจ การสรุปบทเรียน และการทดสอบหลังเรียน

คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้สรุปคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม
2. นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน
3. นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน
4. มีการให้การเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบที่เหมาะสม เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่างๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น
5. แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดระเบียบเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก
6. มีการให้ผลย้อนกลับทันทีหลังจากที่ผู้เรียนได้กระทำการกิจกรรมในบทเรียน

7. ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อ หรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยาก-ง่ายตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น

8. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ท้าทาย

9. ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น

10. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะมากขึ้น โดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน

11. ควรมีบทสรุป เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจให้หลักของแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping)

12. ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการมีแบบทดสอบหลังจากเรียนจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียนและทราบผลการประเมินทันที

ข้อดีและปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537) ได้กล่าวถึงข้อดีในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาดตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ/หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ (Graphics) ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น
6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนักความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้ในการจำลองสถานการณ์
9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537) ได้กล่าวถึงปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

มีนักการศึกษาบางท่านแสดงความคิดเห็นว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อดูสื่อสารกับคนอื่นๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับจริยธรรมจะไม่ได้ผล เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้

มุ่งนำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจัดประเภทการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ หากพิจารณาจากกระบวนการสอน อาจแบ่งออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทสอนเนื้อหา (Tutorial) ประเภทแบบฝึกหัด (Drill) ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) ประเภทเกมการสอน (Game) และประเภทแบบทดสอบ (Test) ในที่นี้จะกล่าวถึงลักษณะของโปรแกรมแต่ละประเภทโดยสังเขป (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ, 2546) ดังนี้

1. โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนในโปรแกรมประเภทนี้อาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะเสนอเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปของแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงตามความเหมาะสม โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหาสามารถใช้ได้กับการสอนวิชาต่างๆ แทบทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นวิชาทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ โปรแกรมประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอกฎเกณฑ์และหลักการต่างๆ หรือใช้ในการเรียนรู้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

2. โปรแกรมประเภทแบบฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่นำเสนอข้อคำถามโดยใช้วิธีการและรูปแบบต่างๆ เช่น แบบปรนัยหลายตัวเลือก แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และแบบให้ระบุส่วนประกอบ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนเข้าใจและจดจำเนื้อหาที่ต้องการ โดยการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาแก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ โปรแกรมประเภทนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่ แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์ แนวคิด และหลักการต่างๆ หากผู้เรียนต้องการ โปรแกรมประเภทแบบฝึกหัดโดยทั่วไปมิได้มุ่งที่จะสอนจึงควรใช้หลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหามาแล้ว โดยอาจใช้หลังจากที่ได้ใช้โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหา หรือสถานการณ์จำลอง หรือจากการที่ผู้เรียนได้อ่านตำราหรือได้เรียนในชั้นเรียนมาแล้ว

3. โปรแกรมประเภทสถานการณ์จำลอง เป็นโปรแกรมที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตนในสถานการณ์ต่างๆ ควบคุมสถานการณ์ หรือตัดสินใจแก้ปัญหา โดยมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และมีการแสดงผลลัพธ์จากการตัดสินใจนั้นๆ สถานการณ์จำลองช่วยให้เกิดความปลอดภัยในกรณีการเรียนรู้ภายใต้สถานการณ์จริงอาจไม่ปลอดภัย หรือช่วยลดต้นทุนในการเรียนการสอนที่หากใช้สถานการณ์จริงอาจมีค่าใช้จ่ายมาก โดยสถานการณ์จำลองนี้อาจเป็นการจำลองการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทางวิศวกรรมศาสตร์ การเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น การสอนจริยธรรม สถานการณ์จำลองเป็นเทคนิคการสอนที่มีผลต่อการเรียนรู้สูงมากนอกจากจะช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนแล้วผู้เรียนยังได้ทดลองมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่คล้ายกับความเป็นจริงของโลกที่เขาจะได้พบ การจำลองสถานการณ์มักจะมีการย้อนความเป็นจริงโดยการมองข้ามหรือเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นจริงบางอย่างไปบ้าง แต่นั่นก็เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ได้ง่ายขึ้น

4. โปรแกรมประเภทเกมการสอนคือ โปรแกรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะโดยวิธีการกระตุ้นความต้องการที่จะเรียนโดยการสร้างแรงจูงใจ ได้แก่ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ และความรู้สึกว่าตนเป็นผู้ควบคุมบทเรียน การใช้เกมการสอนเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมที่มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความชำนาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งคล้ายสถานการณ์จำลอง แต่เกมอาจสร้างจากสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือจากการคิดฝันขึ้นมา โดยมีการสร้างฉาก (scenario) เช่น สนามแข่งรถ ห้วงอวกาศ ต้องมีการกำหนดกฎในการเล่นหรือในการแข่งขัน มีการลงโทษเมื่อทำผิดกฎ อาจมีการให้ผู้เล่นเลือกระดับความยากง่าย ผู้เล่นต้องเคลื่อนไหวหรือมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมอยู่ตลอดเวลาบนความไม่แน่นอนของข้อคำถาม คำตอบ โจทย์ ปัญหา ขนาด ทิศทาง ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปโดยการสุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความท้าทาย มีการให้คะแนน การตัดสินใจผลแพ้ชนะ และการให้รางวัล การสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมประเภทเกมการสอนแตกต่างจากโปรแกรมเกมที่มุ่งที่ความบันเทิงอย่างเดียวโดยไม่มีจุดประสงค์จะสอนอะไร คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมไม่มีการทบทวนสรุปเนื้อหาที่จำเป็นหรือการแนะนำแหล่งความรู้อื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเพิ่มเติมให้ผู้เรียน ไม่มีการปูพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนหรือการทดสอบก่อนเรียน

5. โปรแกรมประเภทแบบทดสอบ การทดสอบหรือการประเมินผลการเรียนมีความสำคัญมากในกระบวนการเรียนการสอน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลสามารถทำได้ 2 วิธี วิธีแรก เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยสร้างแบบทดสอบ เก็บแบบทดสอบไว้ในลักษณะ

คลังข้อสอบ ช่วยสุ่มเลือกแบบทดสอบเพื่อพิมพ์ลงกระดาษ และช่วยคิดคะแนน วิธีนี้ผู้เรียนทำข้อสอบบนกระดาษ วิธีที่สอง เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสอบ โดยผู้เรียนทำข้อสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง นอกจากนี้ยังสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทดสอบความรู้และทักษะบางชนิดที่ไม่สามารถทำได้โดยเครื่องมือชนิดอื่น เช่น โปรแกรมจำลองการบิน (flight simulator) ที่ใช้สำหรับทดสอบนักบินฝึกหัดที่ผ่านการเรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับการบังคับเครื่องบินมาแล้ว ก่อนที่จะให้ไปฝึกกับเครื่องบินจริงต่อไป โปรแกรมออกข้อสอบแบบ Adaptive Testing ที่จะมีการปรับเปลี่ยนข้อสอบอย่างอัตโนมัติ เพื่อนำข้อสอบที่เป็นโจทย์ต่างกันแต่ใช้ความรู้ในวัตถุประสงค์เดียวกันมาให้ทำเพิ่มหากโปรแกรมพบว่าความเบี่ยงเบนของการตอบถูกและตอบผิดมีสูงมาก โปรแกรมประเมินผลการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการทดสอบแบบ APM (Admissible Probability Measures Testing) การทดสอบที่ใช้เทคนิคนี้จะสามารถวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างละเอียดกว่าข้อสอบแบบคำตอบหลายตัวเลือกทั่วไป ที่ไม่มีทางทราบว่า เมื่อผู้รับการทดสอบตอบถูกในข้อนั้นผู้รับการทดสอบเขาหรือมีความรู้เรื่องนั้นจริงในระดับใด หรือเมื่อตอบผิดก็อาจไม่ได้หมายความว่าผู้รับการทดสอบยังไม่เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างสิ้นเชิง คะแนนที่ได้จากเทคนิคการสร้างข้อสอบ บันทึกลง และประมวลผลการทำข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้อย่างละเอียดด้วยเทคนิค APM ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนี้ สามารถให้ข้อมูลแก่ผู้สอนหรือผู้เรียนเองเพื่อพิจารณาต่อไปว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดใน 4 ระดับ คือ ระดับ “รู้” (informed) ควรเลื่อนไปเรียนในชั้นที่สูงขึ้น ระดับ “รู้บางส่วน” (partially informed) ควรได้รับการสอนเสริมในเรื่องที่ยังไม่รู้ในเรื่องใด ระดับ “รู้ผิดๆ” (misinformed) ควรได้รับการศึกษาในเรื่องนั้นใหม่ (re-education) มากกว่าที่จะรับการสอนใหม่ (re-instructed) และระดับ “ไม่รู้” (uninformed) ที่ผู้เรียนไม่รู้อะไรเลยในเรื่องนั้น มีงานวิจัยหลายชิ้นพบว่า ผู้เรียนชอบการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์มากกว่าการทดสอบด้วยกระดาษเพราะสามารถให้ผลป้อนกลับในทันที

หลักการและขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักการเรียนรู้และผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักการในการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะได้สามารถออกแบบและสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ และให้ผลการเรียนรู้ที่ดี หลักการที่เป็น

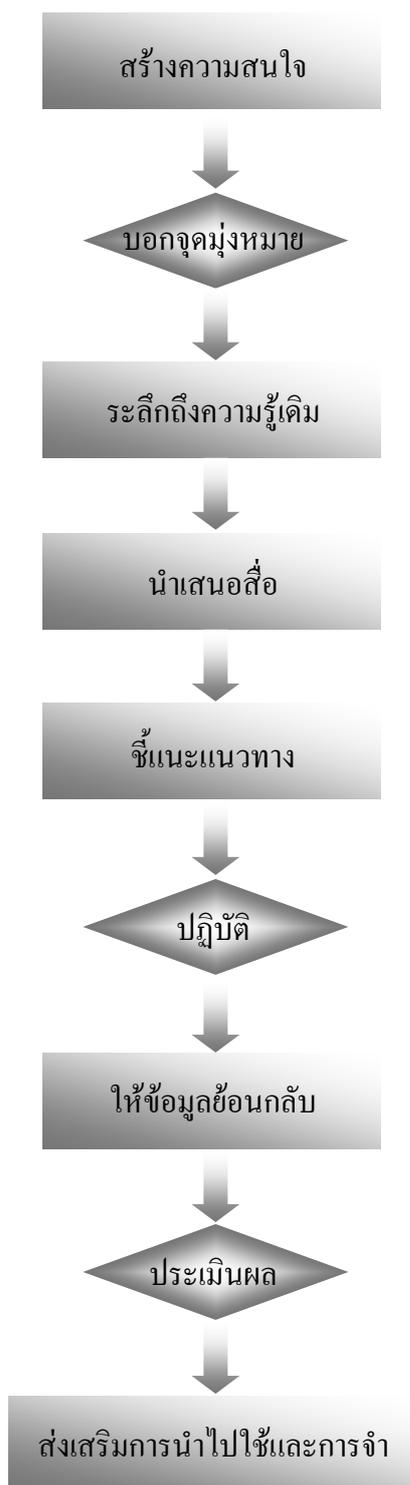
พื้นฐานสำคัญที่ผู้ออกแบบบทเรียนควรคำนึงถึง และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ซึ่ง Gagne (1988 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ และสรุปลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ว่ามี 8 ขั้น คือ

1. กระตุ้นความสนใจ (Attention: Alertness)
2. ตั้งความคาดหวัง (Expectancy)
3. เรียกหน่วยความจำให้ปฏิบัติงาน (Retrieval to Working Memory)
4. เลือกสิ่งที่ต้องรับรู้ (Selective Perception)
5. เข้ารหัสเพื่อเก็บในหน่วยความจำระยะยาว (Encoding: Entry to Long Term Storage)
6. การตอบสนอง (Responding)
7. ให้การเสริมแรง (Reinforcement)
8. การกำหนดตัวชี้เพื่อการเรียกคืนข้อมูล (Cueing Retrieval)

ซึ่งจากกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 8 ขั้นดังกล่าว Gagne (1988 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) ได้นำมาประยุกต์เป็นพฤติกรรมหรือขั้นตอนในการสอน 9 ขั้น ได้แก่

1. สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน (Gaining Attention)
2. ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในการเรียน (Informing Learner of the Objective: Activating Motivation)
3. เร้าให้ผู้เรียนระลึกความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prior Knowledge)

4. นำเสนอสื่อ (Presenting the Stimulus Materials)
5. ชี้แนะผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี (Providing Learning Guidance)
6. ให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Eliciting Performance)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Feedback)
8. ประเมินผลจากการปฏิบัติ (Assessing Performance)
9. ส่งเสริมการนำไปใช้และการจำ (Enhancing Retention and Transfer)



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสอน 9 ขั้นของ Gagne

ที่มา: พรเทพ เมืองแมน (2544)

ขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การออกแบบบทเรียน การสร้างบทเรียน การประเมินและแก้ไขบทเรียน



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มา: พรเทพ เมืองแมน (2544)

1. การวางแผน ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน

1.3 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังงานแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโททซ์สไลด์นั่นเอง

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะ จะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสาร อาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือ แบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ ได้จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน Price (1991 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) กล่าวว่า การ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่าง การสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้างบทเรียนในเชิงการวิจัย และพัฒนา

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียน โครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่ มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่าง ไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไข ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากร ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปาน กลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังใช้ บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ และเจตคติต่อ บทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่ สาธารณชน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มีวัตถุประสงค์สำคัญ 5 ประการ คือ

1. เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียน
2. เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม
3. เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน
4. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์และคู่มือการใช้บทเรียน
5. เพื่อหาประสิทธิภาพความคุ้มค่าในการใช้

ในสภาพของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการเรียนการสอน ส่วนใหญ่เรามักจะพุ่งประเด็นการประเมินไปที่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน และอาจรวมถึงความคุ้มค่าประโยชน์ในการใช้ด้วย ในกรณีที่บทเรียนนั้นต้องจัดหาหรือพัฒนามาด้วยราคาแพง

เครื่องมือในการประเมินอาจจะใช้แบบใดแบบหนึ่ง หรือใช้ร่วมกันหลายๆ แบบก็ได้ เครื่องมือการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้กัน ได้แก่

1. แบบสอบถามชนิดตรวจสอบรายการ (Checklist)
2. แบบให้ข้อมูลสารสนเทศ (Identifying Information)
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)
4. แบบสอบถามความคิดเห็น
 - 4.1 แบบปลายเปิด (Open-ended form)
 - 4.2 การสัมภาษณ์ (Interviewing)

แบบสอบถามหรือเครื่องมือที่นิยมใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินว่า ผู้ประเมินต้องการข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ หรือทั้งสองอย่าง ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่จะได้อาจมาจากเครื่องมือต่อไปนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบฝึกหัด และ/หรือ แบบทดสอบที่อยู่ภายในบทเรียน (Embedded Test)
3. แบบสอบถาม
4. แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์
5. แบบรายงานผลการเรียนรายบุคคลที่บันทึกไว้ใน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ อย่างน้อยที่สุดต้องให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และนักเทคโนโลยีการศึกษา ให้ความเห็นชอบเสียก่อนว่ามีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ และมีกระบวนการในการหาประสิทธิภาพอย่างรัดกุม ชัดเจน

Dick and Carey (1985 อ้างใน พรเทพ เมืองแมน, 2544) ได้เสนอแนะแนวทางในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ควรจะดำเนินการ 3 ประการ ดังนี้

1. การประเมินบทเรียนในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) เป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการออกแบบบทเรียน เช่น ผู้ออกแบบต้องการจะใช้วิธีการพิเศษบางอย่างในการนำเสนอบทเรียน ก่อนจะดำเนินการอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อให้เกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น ผู้ออกแบบอาจจะปรึกษากับเพื่อนร่วมงาน เพื่อให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ หรือการให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา ช่วยพิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง สิ่งที่ไม่ควรลืมกระทำก็คือ การให้ตัวแทนของผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อบทเรียน ที่ผู้ออกแบบได้พยายามทำขึ้น เพื่อพวกเขาจะได้มีสื่อที่มีประสิทธิภาพไว้ประกอบการเรียน

2. การประเมินเป็นกลุ่มเล็ก (Small-Group Evaluation) ควรกระทำหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนฉบับร่างฉบับสุดท้าย ก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นฉบับจริง โดยให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้ จำนวนผู้เรียนที่เหมาะสมของการประเมินเป็นกลุ่มเล็ก คือ 3-5 คน เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านต่างๆ เช่น บทเรียนบรรจุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา คุณภาพของโปรแกรม ความมีประสิทธิภาพในแง่ของแรงจูงใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน เทคนิคที่ใช้ในการประเมินบทเรียนจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีขนาดเล็กนี้ อาจใช้รูปการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือการตีความจากข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

3. การประเมินภาคสนาม (Field-Test Evaluation) จะกระทำเมื่อบทเรียนต้นแบบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อต้องการจะให้เกิดความมั่นใจว่า หลังจากการปรับปรุงบทเรียน จากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้ว บทเรียนมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ การประเมินในขั้นนี้ต้องจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ควรได้จากการสุ่ม เพื่อให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร ควรมีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่กำลังศึกษา

บทเรียนมีการบันทึกเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา และสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับความน่าสนใจของบทเรียน ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ช่วงไหนของบทเรียนที่ผู้เรียนชอบที่สุด จุดด้อยของบทเรียน มีข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปรับปรุงบ้างหรือไม่ และคุณภาพของบทเรียนในภาพรวมเป็นอย่างไร เป็นต้น

จากการทดสอบภาคสนาม จะช่วยให้ผู้พัฒนาบทเรียนมีข้อมูลในการนำมาพิจารณาเพื่อแก้ไขปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง อันจะส่งผลให้บทเรียนมีคุณภาพยิ่งขึ้น ก่อนจะนำไปเผยแพร่ในวงกว้าง

การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า แนวคิดการหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์นี้ พัฒนามาจากการหาเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนโปรแกรม ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ได้มาจากคะแนนแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำถูกต้องในระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ได้มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทำได้ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม จากแนวคิดดังกล่าว จะพบว่า ผู้เรียนมีส่วนสำคัญที่สุดในการให้ข้อมูลด้านผลลัพธ์ (Outcome) ซึ่งออกมาในรูปแบบ

ของคะแนนในการทำแบบฝึกหัด (คะแนนระหว่างเรียน) และคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนสอบหลังเรียน) ทั้งการสอบก่อนเรียนและการสอบหลังเรียน

โดยคำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

และ

$$E_2 = \frac{\frac{\sum y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์

E_2 แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการฝึกปฏิบัติการกิจในบทเรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนที่ได้รับรวมของผู้เรียน จากแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้ จะเป็นค่า E_1 / E_2 เพื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (กรณีเป็นบทเรียนด้านทักษะ) หรือ 80/80 (กรณีเป็นบทเรียนด้านพุทธิพิสัย) หรือ ไม่ ถ้ายังไม่ถึงก็ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนแล้วทดลองใช้ใหม่ จนกว่าจะได้ค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน ค่าที่ยอมรับได้ จะเป็นค่าที่อยู่ระหว่าง ± 2.50 (77.50-82.50 หรือ 87.50-92.50) ซึ่งสอดคล้องกับ เรื่อง การยอมรับประสิทธิภาพของ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และ เสกสรรค์ เข้มพินิจ (2546) ที่กล่าวว่า การยอมรับประสิทธิภาพ จะกำหนดค่าความแปรปรวนไว้ $\pm 2.5 \%$ เป็นระดับที่เหมาะสม นั่นคือประสิทธิภาพไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5 % จึงยอมรับว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

นอกจากนี้ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546: 126) ได้กล่าวถึงส่วนข้อมูลด้านคุณภาพ ด้านเทคนิค คุณภาพด้านเนื้อหา และความถูกต้อง ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ ของบทเรียนว่าจะได้จากผู้สอน ผู้เรียน นักเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญ และ โปรแกรมเมอร์ เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล อาจเป็นแบบสอบถาม แบบสังเกต และ/หรือ แบบสัมภาษณ์ ฯลฯ

การออกแบบหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบหน้าจอ (screen design) การพิจารณาในเรื่องของการออกแบบหน้าจอ ทั้งสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ให้พิจารณาประเมินที่การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสมกับวัยผู้เรียน การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา (theme) การใช้ปุ่ม (button) สัญลักษณ์ (icon) ข้อความหรือแถบข้อความหรือรูปภาพ ชัดเจนเหมาะสม และถูกต้อง สื่อสารกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม (สุรเชษฐ เวชพิทักษ์ และคณะ, 2546)

ลักษณะของตัวอักษร (font) จากงานวิจัยของ นิภาพร จีวัลย์ (2538 อ้างใน สุรเชษฐ และคณะ, 2546) พบว่า ตัวอักษรภาษาไทยแบบหัวกลมจำเป็นที่สุด เพราะได้รับการยอมรับว่าอ่านง่าย นอกจากนี้งานวิจัยเล่มอื่นๆ ยังให้ผลที่สอดคล้องกันว่า ตัวอักษรที่ผู้อ่านคุ้นเคยได้พบเห็นบ่อยๆ จะส่งผลให้อ่านง่ายกว่าตัวอักษรที่ไม่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปแบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช้ เพราะแสดงผลถูกต้องในทุกๆ เครื่อง ไม่ต้องลง font เพิ่มในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ

การจัดวางองค์ประกอบที่ได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้ สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2543 อ้างใน สุรเชษฐ เวชพิทักษ์ และคณะ, 2546) เสนอแนะว่าเป็นหลักการของการออกแบบงานกราฟิกทั่วไปที่ต้องคำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม การเปลี่ยนน้ำหนักขององค์ประกอบบนหน้าจอจากซ้ายมาขวา บนมาล่างอย่างเหมาะสม ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลกันก็ได้ องค์ประกอบที่จะช่วยในการจัดสมดุลของจอภาพนี้ก็คือ รายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ

ปุ่มและสัญลักษณ์ จะเป็นสิ่งกำหนดทิศทางเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าไปยังบทเรียนได้ตามความประสงค์ การใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทางจะทำให้ดูน่าสนใจ แต่จะมีข้อเสียคือ หากใช้ขนาดไม่เหมาะสมอาจใช้เวลาในการถ่ายโอนข้อมูลนาน ดูกะกะส่ายตา นอกจากนี้ควรใช้ปุ่มที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน ปุ่มทุกปุ่มควรเป็นอักขระรูปแบบเดียวกันและใช้การ

แสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ไม่ควรใช้เอฟเฟกต์ในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจ ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ และการเลือกใช้ปุ่มและสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นสากล เช่น การกำหนดทิศทางใช้ลูกศร จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายสะดวกขึ้น (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ, 2546)

การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา (theme) ในที่นี้ หมายถึง การออกแบบหน้าจอโดยรวมต้องสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวของเนื้อหา ทั้งภาพ รูปแบบ ขนาดตัวอักษร สี และองค์ประกอบอื่นๆ รวมกัน เช่น จะนำเสนอเนื้อหาในเรื่องของทะเล ฉากพื้นหลังอาจจะเป็นสีฟ้า มีเกลียวคลื่น สีเข้มน้ำ ชนิดตัวอักษรกลมกลืน เป็นต้น

โครงสร้างและเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนำเสนอเนื้อหา (Tutorial)

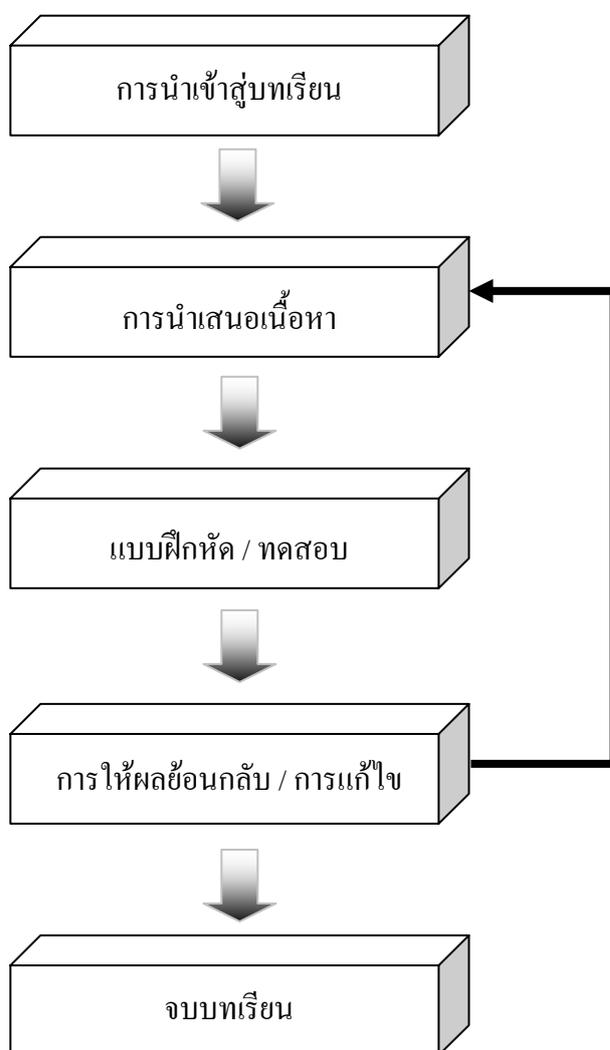
ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้กล่าวไว้ว่า คำว่า ดิวเตอร์ นั้นเป็นคำทับศัพท์มาจากคำว่า Tutor ในภาษาอังกฤษซึ่งหมายถึงครูพิเศษซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบดูแลการศึกษาของผู้เรียนโดยใกล้ชิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทดิวเตอร์นั้น คือรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งได้รับการออกแบบโดยมีเป้าหมายที่จะนำเสนอเนื้อหาและถ่ายทอดความรู้เสมือนกับเป็นดิวเตอร์คนหนึ่ง โดยมีการใช้สื่อต่างๆ เพื่อช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพสไลด์ ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ แผนภาพ กราฟ ฯลฯ นอกจากนี้ก็ยังนำเสนอกิจกรรมงานต่างๆ ซึ่งอาจอยู่ลักษณะของเกม การทดลองหรือแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนปฏิบัติและโต้ตอบกับบทเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยเนื้อหานั้นอาจเป็นเนื้อหาใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยศึกษามาก่อนเลยหรืออาจเป็นการทบทวนเนื้อหาเดิมที่ผู้เรียนได้ศึกษามาก่อนแล้วจากชั้นเรียนปกติก็ได้

ซึ่งสอดคล้องกับ พรเทพ เมืองแมน (2544) ที่ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเสนอเนื้อหา (Tutorial) เป็นบทเรียนซึ่งได้รับการออกแบบโดยมีเป้าหมายหลักในการเสนอเนื้อหา หรือถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน โดยทำหน้าที่เหมือนกับครูพิเศษหรือดิวเตอร์ (Tutor) คนหนึ่ง โดยเนื้อหาที่นำเสนอานั้น อาจเป็นเนื้อหาใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนมาก่อน หรืออาจเป็นการทบทวนเนื้อหาเดิม ที่ผู้เรียนเคยศึกษามาก่อนแล้วจากชั้นเรียนปกติ เพื่อเป็นการเสริมให้มีความเข้าใจและเกิดทักษะเพิ่มมากขึ้นก็ได้

1. โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหา

บทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหา เนื่องจากมีเป้าหมายหลักในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ หรือทบทวนเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้ว และส่วนใหญ่มักจะออกแบบมาสำหรับให้ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงมีการออกแบบการนำเสนอ และกิจกรรมต่างๆ เป็นขั้นตอน ตามหลักการ ออกแบบการสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541); พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้นำเสนอโครงสร้างทั่วไป ของบทเรียนประเภทนำเสนอเนื้อหา ไว้ดังนี้



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหา

ที่มา: ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541); พรเทพ เมืองแมน (2544)

2. แนวทางการออกแบบบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหา

จากโครงสร้างทั่วไปของบทเรียนประเภทเสนอเนื้อหา จะเห็นได้ว่าได้นำหลักการในการออกแบบการสอนมาประยุกต์ใช้ โดยอาศัยแนวทางตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้ โดยมีแนวทางที่ควรคำนึงถึง (พรเทพ เมืองแมน, 2544) ดังต่อไปนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอน 3 ชั้นแรกของกระบวนการสอน ได้แก่ การกระตุ้นความสนใจ การบอกวัตถุประสงค์ และการทบทวนความรู้เดิม ซึ่งประกอบด้วย

1.1 ส่วนนำ (Title) ได้แก่ ชื่อเรื่องของบทเรียน ผู้สร้าง และการแนะนำเนื้อหาโดยทั่วไป

1.2 วัตถุประสงค์ (Objective) ของบทเรียน ซึ่งอาจจะบอกถึงความรู้และทักษะที่ผู้เรียนควรจะได้รับหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว

1.3 การทบทวนความรู้เดิม โดยอาจจะเป็นการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนก่อนที่จะเรียน หรือการทดสอบความรู้ก่อนเรียน (Pretest)

ในการนำเข้าสู่บทเรียนนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนอาจใช้เทคนิคต่างๆ ที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ได้แก่ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง แต่ทั้งนี้ ก็มีข้อพึงระวังก็คือ จะต้องไม่ใช้เวลานานมากเกินไป เพราะอาจทำให้ผู้เรียนเบื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการเรียนครั้งที่ 2, 3 และครั้งต่อไป และควรให้ผู้เรียนเลือกที่จะผ่านส่วนนี้ไปได้ตลอดเวลา หากไม่ต้องการ

นอกจากนั้น ในส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียนนี้ อาจจะมีคำชี้แจง (Direction) ในการใช้บทเรียน เพื่อให้ความสะดวกกับผู้เรียน ในการที่จะเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง

2. การนำเสนอเนื้อหา เป็นขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแก่ผู้เรียน ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องทำการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดเรียงตามลำดับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ แล้วนำมาคิดหาวิธีการนำเสนอที่เหมาะสม

ซึ่งอาจมีการนำเสนอในหลายวิธีการผสมผสานกัน และอาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจที่จะเลือกเรียนหน่วยใดก่อนหลังได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนแต่ละเรื่องโดยอาจมีเมนู (Menu) ให้เลือก เป็นต้น

นอกจากนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบกิจกรรม ที่จะให้ผู้เรียนได้กระทำในระหว่างการเรียน เช่น การทดลอง การตอบคำถาม หรือการแก้ปัญหา เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ให้ติดตามบทเรียนไปจนจบ

3. แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ เป็นขั้นตอนสำหรับผู้เรียนได้ฝึก เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะ และเป็นการให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ มากน้อยเพียงใดอีกด้วย ซึ่งในการออกแบบสำหรับแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบนั้น ผู้ออกแบบอาจจะออกแบบให้มีแบบฝึกหัดแทรกอยู่ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยย่อยๆ หรือมีเฉพาะตอนสุดท้ายของบทเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน

4. การให้ผลย้อนกลับ หรือการแก้ไข เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ เป็นบทเรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ดังนั้น การให้ผลย้อนกลับ จะทำให้ผู้เรียนทราบผลการตอบสนองของตนเองว่าถูกหรือผิด เป็นการตรวจสอบตนเองว่ามีความเข้าใจถูกต้องเพียงใด นอกจากนั้น การให้ผลย้อนกลับยังเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนอีกด้วย การให้ผลย้อนกลับที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

4.1 ผลย้อนกลับที่ดีควรเป็นผลย้อนกลับที่มีลักษณะพร้อมคำอธิบาย โดยที่จะอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่า ทำถูกหรือผิด ถ้าผิด ผิดตรงไหน อย่างไร เพราะอะไร ซึ่งการให้ผลย้อนกลับในลักษณะนี้ นอกจากจะเป็นการเสริมแรงแล้ว ยังเป็นการให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในการคิดหรือหาคำตอบที่ถูกต้อง ในการพยายามครั้งต่อไปอีกด้วย

4.2 ผลย้อนกลับที่ดีควรมีลักษณะเป็นทางบวก (Positive) คือเป็นผลย้อนกลับที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดี เช่น การให้รางวัล หรือคำชม เมื่อผู้เรียนทำถูกต้อง หรือการให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามต่อไป แทนที่จะให้ผลย้อนกลับทางลบเมื่อผู้เรียนทำผิด เป็นต้น

4.3 ผลย้อนกลับที่ดีควรมีความหลากหลาย คือการใช้รูปแบบการให้ผลย้อนกลับที่แตกต่างกันไป เช่น ข้อความที่เป็นคำชม รูปภาพ เสียง ฯลฯ

4.4 ผลย้อนกลับที่ดีไม่ควรกินเวลานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากมีการให้ผลย้อนกลับ
นั้นบ่อยครั้ง

4.5 ผลย้อนกลับที่ดีควรมีค่าเฉลี่ย ยกเว้นในกรณีที่ต้องการทดสอบเพื่อวัดผลหรือเก็บ
คะแนน

4.6 การให้ผลย้อนกลับที่ดีควรมีการพิจารณาอภิ (Hint) ตามสมควร เช่น การเน้น
ส่วนสำคัญ การบอกคำสำคัญ (Keyword) การแสดงตัวอย่าง และการให้คำตอบบางส่วน

5. การจบบทเรียน หลังจากผู้เรียนเรียนจบเนื้อหาในบทเรียนแล้ว สิ่งที่เป็นประโยชน์อย่าง
ยิ่งต่อการเรียนรู้ก็คือ การสรุปบทเรียน และการถ่ายโอนการเรียนรู้ การสรุปบทเรียนนั้น จะเป็นการ
สรุปประเด็นและแนวคิดที่สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น การใช้เทคนิคแผนภูมิโม
ทัศน์ (Concept Mapping) นับเป็นเทคนิคการสรุปที่ดีมากวิธีหนึ่ง ที่ผู้ออกแบบบทเรียนน่าจะนำมา
ประยุกต์ใช้ ส่วนการถ่ายโอนการเรียนรู้ นั้น จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไป
ประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ และช่วยให้จดจำได้นานอีกด้วย โดยผู้ออกแบบบทเรียนอาจสร้าง
สถานการณ์ที่คล้ายจริงมากที่สุด ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว เมื่อผู้เรียนจะ
ออกจากบทเรียน ควรจะมีคำถาม เพื่อยืนยันว่า ผู้เรียนต้องการออกจากบทเรียนจริงหรือไม่ เพื่อ
ป้องกันการกดปุ่มผิด สำหรับบทเรียนที่ใช้เวลาในการเรียนค่อนข้างนาน ก็ควรที่จะให้ผู้เรียน
สามารถออกจากบทเรียนได้ตลอดเวลา และควรที่จะออกแบบให้บทเรียนสามารถบันทึกสถิติการใช้
บทเรียนของผู้เรียนได้ด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้ว่า ตนเองได้เรียนไปมากน้อยเพียงใด
ในการเข้าใช้บทเรียนในครั้งต่อไป

การให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สิ่งที่มีความสำคัญและมีผลต่อการเรียนรู้ก็คือ การให้ผลย้อนกลับ (Informative
Feedback) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างไม่สมบูรณ์ ถ้าหากไม่มีการให้ผลย้อนกลับหรือไม่ให้ผู้เรียน
ได้รู้ผลการกระทำของตน (Cronbach, 1963 อ้างใน ปวีณา โพธิ์โพ้น, 2546) ดังนั้นการให้ผล
ย้อนกลับจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในกระบวนการการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ
Bloom (1976 อ้างใน ปวีณา โพธิ์โพ้น, 2546) ได้กล่าวว่า การให้ผลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบหนึ่ง
ที่ทำให้การสอนมีคุณภาพ และสามารถนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนได้ ทั้งยังช่วยให้

ผู้เรียนได้เปรียบเทียบการตอบสนอง และพฤติกรรมของตนเองที่ได้แสดงออกมาว่าถูกต้องหรือผิดอย่างไร อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

ความหมายของการให้ผลป้อนกลับ

ได้มีผู้ให้ความหมายของการให้ผลป้อนกลับไว้ ดังนี้

The Encyclopedia of Education (1971 อ้างใน ปวีณา โพธิ์โพ้น, 2546) ได้ให้ความหมายของการให้ผลป้อนกลับไว้ว่า Informative Feedback เป็นข่าวสารที่บอกให้ผู้เรียนได้รู้ถึงความสำเร็จหรือความถูกต้องแน่นอน ในการกระทำของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนอง หรือพฤติกรรมของตนที่ได้แสดงออกมาว่าถูกหรือผิด

Gange (1988 อ้างใน ปวีณา โพธิ์โพ้น, 2546) ได้ให้ความหมายของการให้ผลป้อนกลับไว้ว่า การให้ผลป้อนกลับหมายถึง การให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะสังเกตเห็นผลการกระทำของตนเองได้

สุกัญญา นิมนันท์ (2533) ได้กล่าวถึงการให้ผลย้อนกลับว่า การให้ผลย้อนกลับมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียน สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเข้าใจสภาพของตน ผลย้อนกลับจะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้น หรือเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจมากขึ้น

สมโภชน์ เอี่ยมสุนทร (2543) ได้ให้ความหมายของการให้ผลย้อนกลับไว้ว่า การให้ผลย้อนกลับนั้น เป็นการชี้ให้เห็นว่าสิ่งที่บุคคลทำอยู่นั้นได้ผลเป็นอย่างไร จากการที่รู้ตัวว่าสิ่งที่ทำนั้นได้ผลเป็นอย่างไรจะทำให้เกิดเป็นแรงเสริมในการดำเนินกิจกรรมต่อไป

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) ได้กล่าวถึงผลป้อนกลับและการเสริมแรงไว้ว่า ผลป้อนกลับหมายถึง กระบวนการให้ข้อมูลสารสนเทศ หรือข้อความรู้ (Information) การเสริมแรง หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนภายหลังจากที่ผู้เรียนได้รับข้อมูลสารสนเทศแล้ว

จากความหมายที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น สามารถสรุปความหมายของการให้ผลป้อนกลับได้ดังนี้ การให้ผลป้อนกลับ คือ การแสดงผลของการกระทำของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการกระทำของตน โดยสามารถใช้คู่กับทฤษฎีการเสริมแรงเพื่อเป็นกำลังใจให้กับผู้เรียนต่อไป

การให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกัญญา นิমানันท์ (2533) ได้กล่าวไว้ว่า ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่นักการศึกษา และผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือการพัฒนาบทเรียน (Instructional designer หรือ Instructional developer) ยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นบทเรียนประเภทหนึ่งสำหรับการเรียนรายบุคคล (Individualized instruction) ที่มีการใช้มากในวงการศึกษปัจจุบัน ทั้งนี้เป็นเพราะข้อมูลย้อนกลับช่วยให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์หรือผลการเรียนของตนตลอดเวลาในขณะที่เรียน ดังนั้น ผู้ที่ให้ความสนใจเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในช่วงระยะเวลาประมาณ 10-15 ปีนี้ จึงมุ่งประเด็นที่จะทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลกระทบในการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียน และ/หรือ สถานภาพทางการเรียนต่างๆ อาทิเช่น สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นต่างๆ สำหรับการเรียนในสาขาวิชาต่างๆ และสำหรับผู้เรียนที่มีแบบหรือลักษณะการเรียนต่างๆ (Learner Characteristics) เป็นต้น

หลักการพื้นฐานสำหรับการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ไม่แตกต่างไปจากการใช้ข้อมูลย้อนกลับในการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ คือ เป็นการให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์หรือผลการเรียนของตน ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความท้อถอย หรือหมดกำลังใจหากไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ในทางตรงกันข้าม ข้อมูลย้อนกลับจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ส่วนการเลือกหรือการกำหนดลักษณะของข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น อาจพิจารณาโดยคำนึงถึงหลักทฤษฎีหรือองค์ประกอบหลายประการ อาทิเช่น นักการศึกษาที่เชื่อทฤษฎีของสกินเนอร์ (Skinner's Reinforcing Theory) มักจะนิยมใช้ข้อมูลย้อนกลับในลักษณะของการให้รางวัล โดยเชื่อว่าข้อมูลย้อนกลับจะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้น หรือเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจมากขึ้น จึงควรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเฉพาะเวลาที่ผู้เรียนทำถูกต้องเท่านั้น (Reinforcing feedback) แต่นักการศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีนี้ โดยค่าน่าควรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับหากผู้เรียนกระทำผิดด้วย (Information feedback) เพื่อเป็นการบอกหรือชี้แจงข้อผิดพลาดหรือความเข้าใจผิดของตนเอง และช่วยกระตุ้นให้พยายามแก้ไขข้อผิดพลาดหรือความเข้าใจผิดนั้นๆ ให้ถูกต้อง

การใช้ข้อมูลย้อนกลับอีกลักษณะหนึ่งเป็นการใช้โดยคำนึงถึงเวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback timing) แก่ผู้เรียน กล่าวคือในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตลอดเวลาโดยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่วนมากจะ

เป็นในรูปแบบของการตอบคำถามที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์และได้รับข้อมูลย้อนกลับ เวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับมักจะกำหนดไว้ 2 วิธี คือ 1) ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที (Immediate feedback) หลังจากผู้เรียนตอบคำถามแต่ละครั้ง และ 2) ชะลอการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Delayed feedback) โดยอาจกำหนดเป็นระยะๆ เช่น หลังจากตอบคำถามแล้ว 5 ข้อ หรือสรุปให้หลังจากเรียนจบบทเรียน เป็นต้น การกำหนดเวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับนั้น ไม่มีข้อบัญญัติแน่นอนว่าวิธีไหนเป็นวิธีที่ดีที่สุด

ข้อมูลย้อนกลับอีกลักษณะหนึ่งที่ถูกใช้กันมากในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ข้อมูลย้อนกลับซึ่งบอกผลการกระทำของผู้เรียน มีอยู่ 2 วิธี คือ 1) บอกให้รู้ว่าการกระทำซึ่งโดยมากคือ การตอบคำถามของผู้เรียนนั้นถูกหรือผิด (Knowledge of result) และ 2) บอกให้รู้ว่าการกระทำหรือคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร (Knowledge of correct result)

นอกจากนี้ยังอาจพิจารณาเลือกใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยคำนึงถึงรูปแบบ (form) ของข้อมูล เช่น เลือกใช้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบของ 1) การเขียน (Written message) ซึ่งอาจเป็นการเขียนแบบสั้นๆ (Simple statement) หรือเป็นการเขียนอธิบายชี้แจง (Corrective statement) 2) รูปภาพหรือสัญลักษณ์ (Pictorial or symbolic message) โดยอาจเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์แบบลายเส้นง่ายๆ แบบมีรายละเอียด ภาพนิ่งหรือแสดงการเคลื่อนไหว (Animation) ก็ได้ 3) ใช้เสียงที่มีลักษณะบ่งบอกชัดเจนว่าการกระทำของผู้เรียนถูกหรือผิด ซึ่งการเลือกใช้ข้อมูลย้อนกลับนั้นอาจเลือกใช้เพียงรูปแบบหนึ่งหรือใช้ผสมมากกว่าหนึ่งรูปแบบ เช่น เลือกใช้ข้อมูลย้อนกลับแบบการเขียนสั้นๆ และใช้เสียงหรือใช้ข้อมูลย้อนกลับแบบรูปภาพที่มีรายละเอียด แสดงอาการเคลื่อนไหวและใช้เสียง เป็นต้น

ปัจจุบันนี้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะการใช้ที่แปลกใหม่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางบทเรียนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีชื่อผู้เรียนหรือผู้ใช้บทเรียน (Personalized feedback) ปรากฏด้วย เช่น “ถูกต้องธิดา” และบางบทเรียนมีการให้คะแนนสะสม (Cumulative score) เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเพิ่มความพยายามมากขึ้นเพราะรู้สถานภาพการเรียนของตนเองทุกขณะ เช่น “ท่านตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อ จากจำนวนคำถาม 6 ข้อ” เป็นต้น

การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่างๆ ยังจะต้องมีการค้นคว้าต่อไปอีก โดยทิศทางในการศึกษามีแนวโน้มที่จะมุ่งเน้นการโยงเอาทฤษฎีการ

เรียนรู้เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อหาแนวทางหรือข้อเสนอแนะในการพัฒนาการเรียนการสอน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

การให้ผลป้อนกลับทันที

ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับ โดยทันที ตามแนวคิดของ Skinner แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้ ทั้งนี้งานวิจัยหลายชิ้นซึ่งสนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่นๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) ได้กล่าวถึงผลป้อนกลับทันทีไว้ว่า การให้ผลป้อนกลับทันที หมายถึง สารสนเทศหรือเป็นผลป้อนกลับที่แสดงภายหลังการตอบที่ให้กับผู้เรียนเร็วที่สุดเท่าที่ศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมบทเรียนจะทำได้

รูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบทันที ได้แก่

1. ให้ทันทีทุกข้อ (Item-by-Item) เป็นการให้ผลป้อนกลับทันทีแบบอัตโนมัติ (ภายใต้การควบคุมของเครื่องคอมพิวเตอร์) ภายหลังที่ผู้เรียนได้ตอบคำถามโดยสมบูรณ์ในระหว่างการสอนหรือการทดสอบ
2. ให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด (Learner-Controlled) เป็นการให้ผลป้อนกลับซึ่งจะแสดงออกมาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยการกดแป้นพิมพ์หรือเมาส์ ซึ่งต้องแสดงภายหลังการตอบคำถามโดยสมบูรณ์แล้วในระหว่างการสอนหรือการทดสอบ

3. ให้ทันทีตามกำหนดไว้ของเนื้อหา (Logical Content Break) เป็นการให้ผลป้อนกลับซึ่งจะแสดงโดยอัตโนมัติตามเนื้อหาที่กำหนด โดยให้เมื่อจบการสอนเนื้อหาในแต่ละตอน เช่น ภายหลังการฝึกหัด ภายหลังการจบเนื้อหาเป็นตอนๆ

4. ให้ทันทีเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ (End-of-Module หรือ End-of-Session) เป็นการให้ผลป้อนกลับทันทีเมื่อการเรียนบทเรียนนั้นได้สิ้นสุด (Large Segment) หรือการทดลองสิ้นสุดลง หรือหมดเวลา

5. ให้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ (Break-by-learner หรือ End-of-Session) เป็นผลป้อนกลับแบบสรุป (Summary Feedback) ซึ่งจะให้กับผู้เรียน โดยอัตโนมัติตามที่อยู่เรียนเมื่อจบบทเรียนหรือสิ้นสุดการทดสอบ

6. ให้ทันทีตามที่เวลากำหนด (Time-Controlled หรือ End-of-Session) เป็นการให้ผลป้อนกลับโดยจะส่งผู้เรียนไปยังส่วนสอนซ่อมเสริม หรือส่วนอื่นของบทเรียนโดยอัตโนมัติซึ่งอาศัยเวลาที่ใช้ในการเรียนหรือจำนวนการตอบผิด หรือรูปแบบของการตอบผิดที่ผู้เรียนทำในระหว่างการเรียนการสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนซึ่งทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางสมองในด้านต่างๆ

วนิดา เดชตานนท์ (2539) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางสมองของบุคคลว่าเรียนรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าไร หลังจากรับการฝึกฝนอบรมมาแล้ว

สุวิทย์ หิรัณยกานนท์, สิริวรรณ เมธีวิวัฒน์ และ ชนินทร์ชัย อินทிரารณ์ (2540) ได้ให้ความหมายไว้ในพจนานุกรมศัพท์การศึกษา ไว้ว่า Achievement (Accomplishment) : ผลสัมฤทธิ์ ความสัมฤทธิ์ เป็นคำนาม หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความสามารถ ความรู้ หรือทักษะ หรือหมายถึง ผลของการเรียนการสอน หรือผลงานที่เด็กได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้นๆ ก็ได้

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น สามารถสรุปความหมายได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความสามารถ และพฤติกรรมของบุคคลที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่จะใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือมีสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตรงจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การที่จะทำได้ผลการทดสอบมีความถูกต้องเที่ยงตรงเชื่อถือได้นั้นจะต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพซึ่งได้ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ดังนั้นการได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ศึกษา หรือครูอย่างยิ่ง (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2548)

1. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและ

พฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติสิ่งนั้นๆ แล้วได้รับสิ่งที่ดีตอบแทน ผลที่ได้เป็นความพอใจที่ทำให้บุคคลมีความกระตือรือร้น สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกิจต่างๆ ส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมาย

คันธชิต ชูสินธุ์ (2543) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกตามทัศนะของบุคคลที่เกิดขึ้นต่อในสิ่งหนึ่งสิ่งใด และจะแสดงออกทางกาย วาจา และจิตใจ จะทำให้มีความสุขทางกายภาพและมีเจตคติที่ดี

นพรัตน์ เตชะวณิช (2545) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการ หรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้นจากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นได้รับการตอบสนอง

จากความหมายที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น สามารถสรุปความหมายของ ความพึงพอใจ ได้ ดังนี้ ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

การประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ (2546) ได้สรุปถึงเรื่องการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ แบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งมักใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีระดับความเข้มข้นให้เลือก 3 ถึง 5 ระดับในแต่ละคำถาม ตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5 คะแนน) จนถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1 คะแนน) เช่น

ระดับความพึงพอใจ	5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับความพึงพอใจ	4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับความพึงพอใจ	3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับความพึงพอใจ	2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับความพึงพอใจ	1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

หลังจากหาค่าเฉลี่ยแล้วก็นำมาแปลงผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่ง บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ ดังนี้

ค่าความพึงพอใจระหว่าง	4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation = S.D.) จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะกลุ่มความคิดเห็นของผู้ประเมิน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546) ดังนี้

ถ้า SD = 0	หมายถึง	ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน
$0 < SD < 1$	หมายถึง	ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
SD > 1	หมายถึง	ผู้ประเมินมีความเห็นแตกต่างกัน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่ควรเกิน 1

แบบสอบถามความคิดเห็นนี้ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณาความเหมาะสม ทั้งด้านการใช้ภาษา และความครอบคลุมเนื้อหา นำคำแนะนำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองกับตัวแทนกลุ่มเป้าหมายเพื่อพิจารณาความแจ่มชัดของข้อความถามต่างๆ แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ต่อไป (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ, 2546)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งงานวิจัยภายในประเทศ และงานวิจัยต่างประเทศ ซึ่งได้รวบรวมไว้ ดังนี้

งานวิจัยภายในประเทศ

รัตนพร มีสมบูรณ์ (2536) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในอัตลิจิตและปรลิจิตกับการมีและไม่มีโอกาสการเลือกได้รับผลย้อนกลับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในอัตลิจิตและปรลิจิตกับโอกาสการเลือกการได้รับผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) ผู้เรียนที่มีความเชื่อในอัตลิจิตและปรลิจิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่าง และ 3) ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีโอกาสการเลือกการได้รับผลย้อนกลับที่ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำราญ แสงเดือนฉาย (2543) ได้ศึกษาผลของการให้ผลป้อนกลับและการควบคุมความก้าวหน้าที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาหลักการโฆษณา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักศึกษาที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียดพร้อมทั้งให้แก้ตัวใหม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับแบบบอกถูกหรือผิดพร้อมทั้งแก้ตัวใหม่ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการควบคุมความก้าวหน้าต่างกัน ไม่แตกต่างกัน และ 3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลป้อนกลับและการควบคุมความก้าวหน้า

ทักษิณา กุปโศกรวด (2546) ได้ศึกษาถึงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลการวิจัยพบว่า การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกอธิบาย - ตอบผิผิสอนเนื้อหาเดิม ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่สูงกว่าการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกไม่อธิบาย - ตอบผิผิสอนเนื้อหาเดิม ด้วยความเชื่อมั่น 95%

ปวีณา โพธิ์พั้น (2546) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ผลของการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถุก รูปแบบการให้ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ รูปแบบการให้ผลย้อนกลับแบบเสริมแรง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน สามารถเลือกใช้รูปแบบการให้ผลย้อนกลับแบบใดแบบหนึ่งแทนกันได้

งานวิจัยต่างประเทศ

Bardwell (1981 อ้างใน สุกัญญา นิมานันท์, 2533) ได้เสนอผลงานวิจัยว่า การให้ผลป้อนกลับทันที (Immediate feedback) นั้นเหมาะสมสำหรับบทเรียนที่เกี่ยวกับการท่องจำ บทเรียนที่ใช้เสริมความคงทนในการจำระยะสั้น (Short term memory) และบทเรียนที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐาน ในขณะที่ การชะลอการให้ผลป้อนกลับ (Delayed feedback) เหมาะสำหรับบทเรียนที่เกี่ยวกับความเข้าใจ บทเรียนที่เสริมความคงทนในความจำระยะยาว (Long term memory) และบทเรียนที่ผู้เรียนควรต้องมีความรู้พื้นฐานก่อนเรียน

Colp (1984 อ้างใน สุกัญญา นิมานันท์, 2533) ได้ศึกษาการใช้ข้อมูลย้อนกลับแบบมีชื่อผู้ให้และแบบไม่มีชื่อผู้ให้ (Personalized and non-Personalized feedback) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการไมโครคอมพิวเตอร์และวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับนักศึกษา คณาจารย์และเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบมีชื่อผู้ให้ บทเรียนมีข้อผิดพลาด (errors) สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีชื่อผู้ให้ ซึ่ง Colp ได้เสนอความเห็นว่าการใช้ข้อมูลย้อนกลับแบบมีชื่อผู้ให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น อาจไม่เหมาะสมกับวัยผู้ใหญ่ ดังนั้นผู้ที่สนใจศึกษาเรื่องข้อมูลย้อนกลับลักษณะนี้ควรจะทำการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มนักเรียนระดับปฐมวัย ประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา

Cohen (1985 อ้างใน สุภัญญา นิมานันท์, 2533) เสนอว่าเวลาในการให้ข้อมูลป้อนกลับควรคำนึงถึงความสามารถ หรือความถนัดของผู้เรียนต่อการเรียนบทเรียนนั้นๆ กล่าวคือ การให้ผลป้อนกลับทันที (Immediate feedback) นั้น ใช้ได้ผลดีกับผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำ หรือมีความถนัดในบทเรียนน้อย เพราะมีการบอกหรือชี้แจงผลหรือข้อผิดพลาดในการเรียนทุกขั้นตอน และการชะลอการให้ผลป้อนกลับ (Delayed feedback) ใช้ได้ผลดีกับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง หรือมีความถนัดในบทเรียนนั้นสูง เพราะ การให้ผลป้อนกลับทันที (Immediate feedback) ทำให้การเรียนของผู้เรียนกลุ่มนี้เป็นไปช้าด้วยมีการให้ข้อมูลย้อนกลับกันจึงหะในการเรียนอยู่ตลอดเวลา

Meisberger (1985 อ้างใน สุภัญญา นิมานันท์, 2533) ได้ตั้งประเด็นในการศึกษาลักษณะข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเยาวชนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บอกผลการกระทำของผู้เรียนแบบตรงไปตรงมา เช่น “ถูก” หรือ “ผิด” และการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผู้เรียนตีความหมาย ผลการกระทำของตนเอง เช่น “เก่งจังเลย” หรือ “อย่าพึ่งท้อถอยนา” 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีการให้คะแนนสะสม (Cummulative score) และไม่มีการให้คะแนนสะสม และ 3) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทดังกล่าว ผลจากการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บอกผลการกระทำของผู้เรียนแบบตรงไปตรงมา และที่ให้ผู้เรียนตีความหมายการกระทำของตนเอง แต่การใช้ข้อมูลย้อนกลับแบบมีการให้คะแนนสะสมนั้นมีผลช่วยในการเรียนของผู้เรียนและในส่วนของการศึกษาเรื่องปฏิสัมพันธ์นั้นปรากฏว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 ประเภทนี้

จากงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้มนั้น จะเห็นได้ว่า วิธีการให้ผลป้อนกลับนั้นมีหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบมีข้อดี ข้อจำกัด และความเหมาะสมของกลุ่มผู้เรียนแตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาว่าวิธีการให้ผลป้อนกลับแต่ละประเภทรูปนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนระดับใด และคุณลักษณะของผู้เรียนแบบใด เพื่อนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีความแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experimental research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 จำนวน 87 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 โดยผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการเรียงลำดับระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของภาคการศึกษาที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยมระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ คือ

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ (item-by-item)

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด (learner-controlled)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา ตลอดจนได้ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือ และดำเนินการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนำเสนอเนื้อหา (tutorial) เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ดำเนินตามขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ที่จะนำไปใช้สร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน 2 รูปแบบ เพื่อแบ่งเป็นหัวข้อหลัก หัวข้อรอง หัวข้อย่อย และศึกษาลักษณะของนักเรียน จากนั้น กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของ บทเรียน และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับหลักสูตร เนื้อหา และลักษณะของนักเรียน

1.2 นำเนื้อหาที่เป็นหัวข้อหลัก หัวข้อรอง หัวข้อย่อย จุดประสงค์การเรียนรู้ของ บทเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้าน เนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ในส่วนของจุดประสงค์การ เรียนรู้ โดยแก้ไขในส่วนของภาษาที่ใช้เพื่อสื่อความหมายให้นักเรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.3 จัดทำแผนการสอน พร้อมแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับที่ แตกต่างกัน 2 รูปแบบ แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้าน เนื้อหา

1.4 เขียนผังงาน (flowchart) และบัตรเรื่อง (story board) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบ แล้วนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบัตรเรื่อง (story board) ตามข้อเสนอแนะของ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ การจัดวางและลักษณะของหัวข้อเรื่องในแต่ละหัวข้อ ควรให้ดูเด่นชัดกว่าข้อความในส่วนของเนื้อหา การจัดวางเนื้อหาและตัวการ์ตูนในแต่ละหน้าจอให้ มีที่ว่างและมีความสมดุลกัน ในแบบฝึกหัดที่ 2 ที่ให้ผู้เรียนเลือกรูปสี่เหลี่ยมจำนวน 4 รูป ควรให้ ผู้เรียนสามารถเลือกคำตอบได้ 5 ครั้ง การเพิ่มเสียงดนตรีในส่วนของกรนำเข้าสู่หน้าจอเนื้อหา และ หน้าจอการทำแบบฝึกหัดให้มีเสียงดนตรีที่แตกต่างกัน และการเพิ่มปุ่มปิดเสียง

1.5 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากโปรแกรมสำเร็จรูป

1.6 จัดเตรียมสื่อต่างๆ ที่จะนำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ ผลป้อนกลับที่แตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพการ์ตูน

ปุ่มต่างๆ เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ พร้อมบันทึกเป็นไฟล์ที่สามารถนำมาใช้กับโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ตามที่ได้ออกแบบไว้

1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วทั้ง 2 รูปแบบ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้ สีของพื้นหลังและสีของข้อความในบางหน้าจอมีสีใกล้เคียงกันทำให้อ่านข้อความไม่ชัดเจน เพิ่มการกระพริบข้อความบรรยายคุณลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดให้สอดคล้องกับเสียงบรรยาย เสียงบรรยายตัวการ์ตูนผู้ชายในส่วนของการทำงานแบบฝึกหัดให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทั้ง 2 รูปแบบ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ อธิบายข้อแนะนำในการใช้บทเรียนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ในส่วนของแบบฝึกหัดให้เพิ่มหน้าจอสรุปคะแนนของแต่ละแบบฝึกหัดเพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่าทำแบบฝึกหัดนั้นๆ ถูกไปที่ข้อ แก้ไขปุ่ม Next และปุ่ม Back ให้สื่อความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การจัดวางเนื้อหาและตัวการ์ตูนในแต่ละหน้าจอให้มีที่ว่างมากขึ้น เพราะในแต่ละหน้าจอยังดูหนาแน่นเกินไป เพิ่มตัวอย่างรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดเพื่อนักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทั้ง 2 รูปแบบ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง ดีมาก ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง ดี ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง ปานกลาง ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง พอใช้ และระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง ควรปรับปรุง ซึ่งแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาประเมินในครั้งนี้ สามารถประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพ และด้านการจัดการในบทเรียน

1.10.1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ในด้านเนื้อหาและการนำเสนอ อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ด้านภาพเสียง และการใช้ภาษา อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ด้านการออกแบบจอภาพ อยู่ในเกณฑ์ ดี และด้านการจัดการในบทเรียน อยู่ในเกณฑ์ ดี

1.10.2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ในด้านเนื้อหาและการนำเสนอ อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ด้านการออกแบบจอภาพอยู่ในเกณฑ์ ดี และด้านการจัดการในบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ ดี

1.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ไปทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 ที่มีระดับคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนต่ำ ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยมมาก่อน จำนวนรูปแบบละ 1 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เพื่อศึกษาความเข้าใจในเนื้อหา ข้อบกพร่องของบทเรียน และความต้องการของนักเรียน โดยวิธีการสังเกตนักเรียนขณะเรียน และให้นักเรียนสอบถามหากมีข้อสงสัยในระหว่างที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจหน้าจอเมนูหลัก เนื่องจากได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่องๆ แยกออกมาเป็นเมนูละ 1 เรื่อง จึงได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดูง่ายขึ้น โดยไม่มีการแบ่งเนื้อหาเป็นเรื่องๆ แต่ใช้เป็นคำว่า “เข้าสู่บทเรียน” แทน และมีคำอธิบายประกอบเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนได้ถูกต้องและง่ายมากยิ่งขึ้น ในส่วนของเนื้อหาของเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ในตอนแรกได้สอนแบบตั้งคำถามก่อนที่จะบอกว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด ทั้ง 7 ชนิด แต่ทำให้นักเรียนเข้าใจผิดคิดว่าเป็นแบบฝึกหัด จึงได้ปรับปรุงแก้ไขเป็นสอนแบบตั้งคำถามบางกับรูปสี่เหลี่ยมบางชนิดเท่านั้น และในส่วนของแบบฝึกหัดที่ในตอนแรกจะไม่มีปุ่มควบคุมบทเรียน แต่นักเรียนเสนอว่าอยากให้มี เนื่องจาก จะได้ควบคุมบทเรียนได้ง่ายขึ้น

1.12 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองรายบุคคล ไปทดลองกลุ่มเล็ก กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยมมาก่อน จำนวนรูปแบบละ 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เพื่อศึกษาความเข้าใจในเนื้อหา ข้อบกพร่องของบทเรียน

และความต้องการของนักเรียน โดยวิธีการสังเกตนักเรียนขณะเรียน และให้นักเรียนสอบถามหากมีข้อสงสัยในระหว่างที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเองตั้งแต่ต้น จนจบบทเรียน โดยไม่มีอะไรสอบถาม และผลจากการสังเกตพบว่า เมื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ถูกต้อง แต่นักเรียนจะกดปุ่มควบคุมเล่นไปมาสักครู่หนึ่ง แล้วจึงค่อยๆ เรียนไปตามขั้นตอนของบทเรียน และใช้ปุ่มควบคุมได้ถูกต้อง ดังนั้น หลังจากการทดลองกลุ่มเล็กนี้ จึงไม่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบ

1.13 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบ ไปทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยมมาก่อน จำนวนรูปแบบละ 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลาก การทดลองภาคสนามนี้จะมีการจัดสถานการณ์ในการใช้บทเรียนให้เหมือนจริง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจ และนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 โดยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.26/78.88 และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.53/79.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบ สามารถนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงได้

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยค้นคว้าและปฏิบัติ ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นแบบปรนัย

2.2 ศึกษาเนื้อหา เกี่ยวกับเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

2.3 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ จากแผนการสอนที่ได้จัดทำไว้

2.4 นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ มาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ โดยสร้างเป็นคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องข้อละ 1 ตัวเลือก

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างไว้ ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบและประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

2.6 นำแบบทดสอบที่หาค่า IOC และแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 ที่เคยเรียนเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยมมาแล้ว จำนวน 30 คน

2.7 นำผลที่ได้จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 แบ่งออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งมีระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2534) จากการวิเคราะห์ในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อสอบจำนวน 12 ข้อ ซึ่งสามารถวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ได้ทุกข้อ

2.8 นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 12 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (อ้างใน บุญเรียง ขจรศิลป์, 2534) ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

2.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 12 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

ผู้วิจัยกำหนดรูปแบบเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพ และด้านการจัดการในบทเรียน เช่นเดียวกับแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ

ระดับความพึงพอใจ	5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับความพึงพอใจ	4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับความพึงพอใจ	3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับความพึงพอใจ	2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับความพึงพอใจ	1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

โดยค่าเฉลี่ยที่ได้มาสามารถนำมาแปลผลได้ ดังนี้

ค่าความพึงพอใจระหว่าง	4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าความพึงพอใจระหว่าง	1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และภาษาที่ใช้ว่าเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หรือไม่ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาได้แนะนำให้ใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจมากขึ้น และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผลได้แนะนำให้ปรับปรุงแก้ไขในส่วนของคำถามที่มีความใกล้เคียงกัน เพราะอาจจะทำให้นักเรียนที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจเกิดความสับสนได้

3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผล ให้ถูกต้องและเหมาะสม

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 และ ผู้รับผิดชอบดูแลนักเรียน

2. ดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบ กับกลุ่มตัวอย่าง โดยสถานที่ทดสอบใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 ที่จัดให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องมีความพร้อมในการใช้งานเหมือนกัน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 นำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยมไปให้นักเรียนทดสอบ ก่อนที่จะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาธิตขั้นตอนต่างๆ ในบทเรียน บอกจุดประสงค์ในการเรียน และเงื่อนไขต่างๆ ในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ

2.3 ให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ (item-by-item)

2.4 ให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 30 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด (learner-controlled)

2.5 หลังจากทีเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จแล้ว ให้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.7 ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และรวบรวมคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

2.8 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้ จะเป็นค่า E_1 / E_2 เพื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ 80/80 (เนื่องจากเป็นบทเรียนด้านพุทธิพิสัย) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยใช้ Independent t-test คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
3. ศึกษาความพึงพอใจโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation = S.D.) คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบ 2 รูปแบบ โดยรูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่ได้ศึกษาในการวิจัยในครั้งนี้คือ การให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน เพื่อทดลองโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน ซึ่งนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ จากการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

(n = 30)

ประสิทธิภาพของบทเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	ร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	25	21.56	86.26
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	12	9.86	82.22

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากคะแนนเต็ม 25 คะแนน กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยได้ 21.56 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.26 ส่วนคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 12 กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยได้ 9.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้สอนได้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด จากการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

(n = 30)

ประสิทธิภาพของบทเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	ร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	25	21.93	87.73
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	12	9.73	81.11

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากคะแนนเต็ม 25 คะแนน กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยได้ 21.93 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.73 ส่วนคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 12 กลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยได้ 9.73 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้สอนได้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

(n = 30)

คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	\bar{x}	S.D.	t	df	p
คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนของ กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ	3.23	1.19	0.22	58	.82*
คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนของ กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ ผู้เรียนกำหนด	3.16	1.08			

* p > .05

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ทำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนได้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

(n = 30)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	\bar{x}	S.D.	t	df	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ	9.86	1.61			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด	9.73	2.16	.271	58	.78*

* $p > .05$

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

ตารางที่ 4.5 แสดงคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ได้จากแบบสอบถาม ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ

(n = 30)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน้าจอของบทเรียน	4.60	0.49	มากที่สุด
1.2 การใช้ตัวการ์ตูนในบทเรียน	4.53	0.62	มากที่สุด
1.3 การอธิบายเนื้อหาในบทเรียน	4.50	0.50	มาก
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา			
2.1 เพลงประกอบที่ใช้ในบทเรียน	4.63	0.61	มากที่สุด
2.2 การสื่อความหมายของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.53	0.50	มากที่สุด
2.3 เสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน	4.51	0.62	มากที่สุด
2.4 สีของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.50	0.50	มาก
2.5 ขนาดของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.50	0.68	มาก
3. ด้านการออกแบบจอภาพ			
3.1 การจัดวางตัวอักษรและภาพประกอบในบทเรียน	4.60	0.49	มากที่สุด
3.2 สีของตัวอักษรและสีของพื้นจอภาพ	4.40	0.67	มาก
3.3 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	4.36	0.71	มาก
3.4 รูปแบบของตัวอักษร (font) ที่ใช้ในบทเรียน	4.03	0.55	มาก
4. ด้านการจัดการในบทเรียน			
4.1 การใช้ปุ่มควบคุมบทเรียนต่างๆ	4.63	0.49	มากที่สุด
4.2 การโต้ตอบของบทเรียนในขณะที่เรียน	4.60	0.49	มากที่สุด
4.3 วิธีการเฉลยคำตอบในการทำแบบฝึกหัด	4.60	0.49	มากที่สุด
4.4 วิธีการสรุปเนื้อหาของบทเรียน	4.56	0.49	มากที่สุด
4.5 คำอธิบายในการใช้บทเรียน	4.56	0.50	มากที่สุด
เฉลี่ยโดยรวม	4.51	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 พบว่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ซึ่งอยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 4.6 แสดงคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ที่ได้จากแบบสอบถาม ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

(n = 30)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 การใช้ตัวการ์ตูนในบทเรียน	4.73	0.58	มากที่สุด
1.2 การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน้าจอบทเรียน	4.51	0.56	มากที่สุด
1.3 การอธิบายเนื้อหาในบทเรียน	4.40	0.62	มาก
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา			
2.1 เสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน	4.56	0.50	มากที่สุด
2.2 การสื่อความหมายของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.56	0.56	มากที่สุด
2.3 เพลงประกอบที่ใช้ในบทเรียน	4.53	0.57	มากที่สุด
2.4 สีของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.46	0.57	มาก
2.5 ขนาดของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.46	0.62	มาก
3. ด้านการออกแบบจอภาพ			
3.1 สีของตัวอักษรและสีของพื้นจอภาพ	4.60	0.62	มากที่สุด
3.2 การจัดวางตัวอักษรและภาพประกอบในบทเรียน	4.46	0.68	มาก
3.3 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	4.43	0.62	มาก
3.4 รูปแบบของตัวอักษร (font) ที่ใช้ในบทเรียน	4.26	0.52	มาก
4. ด้านการจัดการในบทเรียน			
4.1 คำอธิบายในการใช้บทเรียน	4.73	0.44	มากที่สุด
4.2 การโต้ตอบของบทเรียนในขณะที่เรียน	4.70	0.59	มากที่สุด
4.3 วิธีการเฉลยคำตอบในการทำแบบฝึกหัด	4.63	0.61	มากที่สุด
4.4 วิธีการสรุปเนื้อหาของบทเรียน	4.46	0.68	มาก
4.5 การใช้ปุ่มควบคุมบทเรียนต่างๆ	4.36	0.55	มาก
เฉลี่ยโดยรวม	4.52	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 พบว่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ซึ่งอยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด

ข้อวิจารณ์

1. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด โดยเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพจากเกณฑ์ 80/80 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.26/82.22 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.73/81.11 ซึ่งจะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งหมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบ สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ จึงสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ ผลป้อนกลับแตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบ ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เนื่องจาก

1.1 ได้ผ่านการหาประสิทธิภาพของบทเรียน อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมานี้ เป็นไปตามขั้นตอน หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมถึงผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และมีการนำไปทดลองใช้ก่อนการใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ พินะสา (2549) ที่ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ 80/80 โดยได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีระบบ เป็นไปตามขั้นตอน และถูกต้องตามหลักทฤษฎี ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้และแก้ไขก่อนนำไปใช้ในสภาพจริง สามารถตอบสนองและยึดหยุ่นต่อผู้เรียน เทคนิค ภาพ และเสียง ได้รับความสนใจต่อผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดบทเรียน

1.2 ด้านเนื้อหา เนื่องจากใช้เนื้อหาเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยมเหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียน และขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบนี้ จึงเหมือนกัน โดยได้นำเสนอ เนื้อหาเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงบรรยาย ซึ่งอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน โดย ขณะที่เรียนนั้น จะมีคำถาม และกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้กระตุ้นนักเรียนให้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนทาง คอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือ องค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะนำเสนอเนื้อหาที่หน้าจอภาพ โดยมีเป้าหมายสำคัญก็คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้

1.3 ด้านการออกแบบหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะขออภิปรายเป็นข้อๆ ดังนี้

1.3.1 ในการนำเสนอเนื้อหาแบบข้อความ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ลักษณะของตัวอักษร (font) ภาษาไทยแบบหัวกลมชื่อว่า Angsana New ขนาด 24 – 40 พอยต์ เนื่องจาก เป็นลักษณะของ ตัวอักษรที่ได้รับการยอมรับว่าอ่านง่าย (นิภาพร จีวัลย์, 2538 อ้างใน สุรเชษฐ และคณะ, 2546) และ เนื่องจาก Angsana New เป็น ตัวอักษรพื้นฐานในเครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถรองรับตัวอักษรนี้ได้

1.3.2 ในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ ผู้วิจัยได้จัดตามหลักของความสมดุล และให้มีที่ว่างของหน้าจอ เพื่อไม่ให้หน้าจอดูหนาแน่นจนเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับ เรื่องการจัดวาง องค์ประกอบที่ สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2543 อ้างใน สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ, 2546) ได้ เสนอแนะว่าเป็นหลักการของการออกแบบงานกราฟิกทั่วไปที่ต้องคำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอ โดยรวม การเหลี่ยมน้ำหนักขององค์ประกอบบนหน้าจอจากซ้ายมาขวา บนมาล่างอย่างเหมาะสม

1.3.3 สำหรับปุ่มควบคุมบทเรียน ผู้วิจัยได้จัดให้มี ปุ่ม Next, ปุ่ม Back, ปุ่มหน้า รายการหลัก, ปุ่มออกจากบทเรียน และปุ่มปิดเสียง โดยใช้ตัวการ์ตูนเป็นตัวสื่อ แต่ได้มีการใส่ลูกศร และข้อความกำกับเพื่อให้นักเรียนใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยได้จัดไว้ที่ตำแหน่งด้านล่างของ

หน้าจอบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวในเรื่องปุม ของ สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ (2546) ที่เสนอแนะไว้ว่า ควรใช้ปุมที่แสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายได้เข้าใจชัดเจน ปุมทุกปุมควรเป็นอักขระรูปแบบเดียวกันและใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ไม่ควรใช้เอฟเฟ็กต์ในการแสดงปุมมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจ ควรมีความสม่ำเสมอในการใช้ปุม และการเลือกใช้ปุม รวมถึงสัญลักษณ์ต่างๆ เป็นสากล เช่น การกำหนดทิศทางใช้ลูกศร

1.4 ในส่วนของแบบฝึกหัด ในบทเรียน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ นักเรียนจะทราบผลป้อนกลับในทุกข้อที่ได้ตอบไปโดยไม่มีสิทธิ์เลือก และในบทเรียน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด นักเรียนจะต้องเลือกเองว่าในแต่ละข้อต้องการทราบผลป้อนกลับหรือไม่ และถึงแม้ว่านักเรียนจะไม่ขอรับผลป้อนกลับเลย ผู้วิจัยได้มีการกำหนดให้เมื่อจบในการทำแต่ละแบบฝึกหัดให้แสดงจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูก ให้นักเรียนทราบในทุกๆ แบบฝึกหัด เพื่อตอบสนองในเรื่องของคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องมีการให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียน อีกทั้งผลป้อนกลับในแต่ละข้อคำถามจะเป็นการให้ผลป้อนกลับแบบมีการอธิบายคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับที่ ลคาร์ตัน เมฆทันต์ (2534) ได้เสนอผลการวิจัยไว้ว่า ผู้เรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

1.5 จากประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับทั้ง 2 รูปแบบ จะเห็นได้ค่า 80 ตัวแรก ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัด จะสูงกว่า 80 ตัวหลัง ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบฝึกหัดท้ายเรื่อง สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจจะเป็นเพราะนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดทันทีหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาจบ ทำให้ยังสามารถจำเนื้อหาที่เรียนไปได้ ส่วนการทำแบบทดสอบนั้น เกิดขึ้นเมื่อนักเรียน เรียนจบบทเรียนทั้งหมดแล้ว นักเรียนอาจลืมเนื้อหา หรือเกิดความล้าเนื่องจากใช้เวลาเรียนนาน จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับที่ วรลาภ์ ดาราพานิชย์ (2549) ได้เสนอแนะไว้ในกรณีทีคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผู้เรียนทำคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนได้มากกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อาจเนื่องจากคะแนนระหว่างเรียนนั้นเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนซึ่งผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดทันทีหลังจากเรียนเนื้อหาจบในแต่ละตอน ทำให้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ในทางกลับกัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนต่ำกว่า เนื่องจากว่า การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาให้ครบทุก

ตอนก่อนจึงจะสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ และเนื้อหาที่มีหลายตอน เวลาที่ใช้ในการเรียนค่อนข้างนาน จึงอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หรือลืมเนื้อหาในบทเรียนบางตอน จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

จากที่ได้อภิปรายไปแล้วนั้น จะเห็นได้ว่าการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบ ได้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ ต้องเกิดจากการศึกษาหลักการ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียน เพื่อที่บทเรียนจะได้มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้งานจริงได้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ไม่แตกต่าง ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถอภิปรายเป็นหัวข้อ ได้ดังนี้

2.1 เนื่องจากการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบนี้ ได้ใช้หลักการเดียวกัน ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในส่วนของผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ดังนั้น สามารถอภิปรายได้ว่า การสร้างสื่อที่มีโครงสร้างของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียน ลักษณะของผลป้อนกลับที่ให้กับนักเรียน ที่มีลักษณะเหมือนกันมาก ถึงแม้ว่าจะแตกต่างกันในเรื่องของการขอรับทราบผลป้อนกลับของนักเรียน ซึ่งถือว่าไม่ใช่องค์ประกอบใหญ่ของบทเรียน ก็อาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบนี้ ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับที่ Ausubel (n.d. อ้างใน นิमित วุฒิอินทร์, 2537) กล่าวว่า ถ้าเนื้อหา มีการจัดลำดับขั้นตอนดี แยกแยะรายละเอียดได้ดี อิทธิพลของสื่อต่างๆ จะลดลง การจัดสร้างสื่อไม่ว่ารูปแบบใดอาจไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

2.2 เนื่องจากขณะที่ทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด กับกลุ่มตัวอย่าง ไม่ได้มีการควบคุม หรือบังคับให้นักเรียนเลือกรับทราบหรือไม่รับทราบผลป้อนกลับ เนื่องจากการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ เพราะหากมีการควบคุม หรือบังคับในการใช้บทเรียน อาจเป็นการใช้สื่อผิดไปจากคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ควรจะเป็น ดังนั้น ขณะที่ทดลองอยู่ หากนักเรียนได้เลือกขอรับทราบผลป้อนกลับในทุกๆ ข้อคำถาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ก็จะมีลักษณะที่เหมือนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ ซึ่งจากการสังเกตในขณะที่ทดลอง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะขอรับทราบผลป้อนกลับในทุกๆ ข้อคำถาม

จากที่ได้อภิปรายไปแล้วในข้างต้น สามารถกล่าวได้ว่า เหตุผลที่ได้นำเสนอขึ้น อาจมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบนี้ ไม่มีความแตกต่างกัน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เหมือนกันทั้ง 2 รูปแบบ ซึ่งอภิปรายในแต่ละด้าน ดังนี้

3.1 ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ซึ่งระดับความพึงพอใจของด้านนี้ คือ พึงพอใจมากที่สุด ทั้ง 2 รูปแบบ ซึ่งเมื่อพิจารณาในส่วนของการนำเสนอ การอธิบายเนื้อหา และการใช้การ์ตูนกับบทเรียนในแต่ละหน้าจอบพบ่า ได้นำเสนอเนื้อหาที่ละเอียด และเรียงลำดับจากง่ายไปยาก เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาที่ละเอียดๆ มีพื้นฐานจากเรื่องที่ย่อยๆ ไปสู่การปรับใช้ในเรื่องที่ยากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในข้อที่กล่าวถึงการได้เรียนอย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย (gradual approximation) ซึ่งสามารถทำได้โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ เรียงลำดับเนื้อหาให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี ตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนเรียนจากง่ายไปหายาก (พรเทพ เมืองแมน, 2544) นอกจากนี้ การใช้การ์ตูนเป็นสื่อในการ

อธิบายเนื้อหาซึ่งมีทั้งเสียงบรรยาย ข้อความปรากฏให้อ่าน และภาพเคลื่อนไหวประกอบ ทำให้บทเรียนดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เพราะการ์ตูนมีอำนาจดึงดูดความสนใจของเด็ก ทำให้เด็กกระตือรือร้นที่จะเรียน จากผลการวิจัยในต่างประเทศ พบว่า เด็กอายุ 6-11 ปี จำนวนร้อยละ 96 ชอบอ่านการ์ตูนเป็นประจำ (คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2539)

3.2 ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ซึ่งระดับความพึงพอใจของด้านนี้ คือ พึงพอใจมากที่สุด ทั้ง 2 รูปแบบ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 รูปแบบ พบว่า มีการนำภาพมาใช้ในการสื่อความหมาย ควบคู่ไปกับการอธิบายโดยใช้เสียงบรรยาย และมีข้อความบรรยายประกอบ รวมถึงมีการให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจจะเป็นการตอบสนองผู้เรียนได้ทุกรูปแบบการเรียนรู้ หรือ learning style นักเรียนจึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้ง 2 รูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับที่ กิดานันท์ มลิทอง (2548) ได้นำเสนอเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ ไว้ว่า ส่วนมากจะจำแนกไปยังวิธีการเรียนรู้ 3 แบบ ได้แก่ การฟัง การดู และการกระทำ นักเรียนบางคนอาจเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการฟัง บางคนอาจเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการดู และบางคนอาจเรียนรู้ได้ดีจากการกระทำหรือมีการเคลื่อนไหว ถึงแม้ว่าทุกคนสามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ก็ตามแต่นักทฤษฎีในเรื่องนี้ให้คำแนะนำว่าแต่ละคนจะมีความชอบและความพึงพอใจที่แตกต่างกัน จึงจะเป็นการง่ายกว่ามากหากมีการส่งผ่านความรู้สารสนเทศในรูปแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนพึงพอใจ

3.3 ด้านการออกแบบจอภาพ ซึ่งระดับความพึงพอใจของด้านนี้ คือ พึงพอใจมากที่สุด ทั้ง 2 รูปแบบ เนื่องจาก ในการออกแบบจอภาพ ได้แบ่งสีของพื้นหลังออกเป็น 5 สี คือ ส่วนของการแนะนำบทเรียนใช้สีเขียว ส่วนของการนำเสนอเนื้อหาใช้สีครีม ส่วนของแบบฝึกหัดใช้สีฟ้า ส่วนของการสรุปบทเรียนใช้สีขาว และส่วนของการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนใช้สีน้ำตาล และใช้รูปแบบตัวอักษร ชื่อ Angsana New ขนาด 24 – 40 พอยต์ เป็นตัวอักษรหัวกลม ซึ่งสีของตัวอักษรจะไม่กลมกลืนกับพื้นหลัง และการจัดวางตัวอักษร และภาพประกอบ ได้คำนึงถึงเรื่องความสมดุล และที่ว่าง ในแต่ละหน้าจอ เพื่อให้นักเรียนรู้สึกสบายตา ไม่เมื่อยล้า ขณะเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบหน้าจอที่เคยได้นำเสนอไว้แล้ว จึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่สามารถทำให้นักเรียนพึงพอใจในด้านการออกแบบจอภาพ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

3.4 ด้านการจัดการในบทเรียน ซึ่งระดับความพึงพอใจของด้านนี้ คือ พึงพอใจมากที่สุด ทั้ง 2 รูปแบบ สำหรับในด้านการจัดการในบทเรียนนี้ ได้รวมเอาเรื่องอธิบายในการใช้

บทเรียน การใช้ปุ่มควบคุมต่างๆ การโต้ตอบของบทเรียน การสรุปเนื้อหา และวิธีการเฉลยคำตอบ ในการทำแบบฝึกหัด มาไว้รวมกัน ซึ่งบทเรียนทั้ง 2 รูปแบบนี้ มีการอธิบายการใช้บทเรียนก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน มีการอธิบายการใช้ปุ่มต่างๆ บทเรียนมีการโต้ตอบกับนักเรียนได้ มีการสรุปเนื้อหา โดยการใช้ตารางเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น และวิธีการเฉลยคำตอบที่บอกผลการกระทำ และบอกข้อถูก พร้อมทั้งมีการอธิบายเพิ่มเติมด้วย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนเข้าใจในการใช้ บทเรียน และเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถทราบได้ว่าคำถามแต่ละข้อใน แบบฝึกหัด ตนเองได้ทำถูกต้องหรือไม่ จึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่สามารถทำให้นักเรียนพึงพอใจใน ด้านการจัดการในบทเรียน อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

นอกจากนี้ จากการที่ได้สอบถามนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับความพึงพอใจจากการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่า นักเรียนชอบเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยากให้ทางโรงเรียนจัดให้มีการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีก เนื่องจากเป็นการเรียน รูปแบบใหม่ ได้ใช้คอมพิวเตอร์ รู้สึกสนุกสนานกับบทเรียน และสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วย ตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ พรรณี ช. เจนจิต (2538) ที่ว่า การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความ ตื่นตัวในบทเรียนที่ครูสอนขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าที่มีความหมาย มีความแปลกใหม่ และมีความ เข้มข้นซึ่งหมายถึงบทเรียน อุปกรณ์การสอนและกิจกรรม ด้วยเหตุนี้ จึงอาจทำให้ความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีวิธีการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกันทั้ง 2 รูปแบบ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ สรุปผลได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับ โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีความแตกต่างกัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 จำนวน 87 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 โดยผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) เลือกกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ คือ

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ (item-by-item)

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด (learner-controlled)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับ 2 รูปแบบ คือ

3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ

3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ทำหนังสือขออนุญาตดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 และผู้รับผิดชอบดูแลนักเรียน
 2. ดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 โดยสถานที่ทดสอบใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55 ที่จัดให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องมีความพร้อมในการใช้งานเหมือนกัน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ดังต่อไปนี้
 - 2.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนที่จะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 ก่อนเริ่มเรียนผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาขิตชั้นตอนต่างๆ ในบทเรียน บอกจุดประสงค์ในการเรียน และเงื่อนไขต่างๆ ในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ
 - 2.3 ให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ
 - 2.4 ให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 30 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด
 - 2.5 หลังจากทีเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.6 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จแล้ว ให้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจ
 - 2.7 ผู้วิจัยตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และรวบรวมคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิจัย

1. จากการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.26/82.22 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.73/81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ กับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก จากคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กลุ่มตัวอย่างสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเองนั้น หากกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ได้ขอรับผลป้อนกลับในทุกข้อคำถาม ก็จะทำให้มีลักษณะการเรียนที่เหมือนกับเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และจากการสังเกตกลุ่มตัวอย่างในขณะที่เรียน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ส่วนใหญ่ได้กดปุ่มขอรับผลป้อนกลับในทุกข้อคำถาม อีกทั้ง ในด้านการนำเสนอเนื้อหา และลักษณะของผลป้อนกลับที่ได้นำเสนอในบทเรียนทั้ง 2 รูปแบบ มีลักษณะที่เหมือนกัน จึงอาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบนี้ ไม่มีความแตกต่างกัน

3. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เช่นกัน นอกจากนี้ จากการที่ได้สอบถามนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับความพึงพอใจจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่า นักเรียนชอบเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยากให้ทาง

โรงเรียนจัดให้มีการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีก เนื่องจากการเรียนรูปแบบใหม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ รู้สึกสนุกสนานกับบทเรียน และสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนการใช้งาน เช่น ระดับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์สอดคล้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่, หน้าจอติดหรือไม่, ลำโพงดังหรือไม่, CD-ROM Drive ใช้งานได้ปกติหรือไม่
2. หากการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดระบบการเรียนการสอนที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน ก่อนที่จะให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนฟังก่อน เพื่อให้นักเรียนทราบถึงวิธีการใช้งานต่างๆ ที่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้นักเรียน เรียนได้สะดวก และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
3. จากการศึกษาความพึงพอใจ และการสังเกตในขณะที่เรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ และกระตือรือร้นที่ได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาอื่นเพิ่มเติม เพื่อสร้างความหลากหลายในการเรียน และเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการทบทวนบทเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ในผู้เรียนระดับชั้นอื่นๆ เช่น ระดับมัธยมศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา
2. ควรมีการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด สำหรับบทเรียนที่เนื้อหาเกี่ยวกับความเข้าใจ

3. ควรมีการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ในเรื่อง ของความคงทนในการจำ

4. ควรมีการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ผลป้อนกลับทันที กับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับแบบหน่วงช่วงเวลา สำหรับเนื้อหาวิชาอื่นๆ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กิดานันท์ มลิทอง. 2548. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์.

คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. 2539. เอกสารประกอบการสอน วิชา
เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: ฝ่ายเอกสารและตำรา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.

คันธชิต ชูสินธุ์. 2543. พฤติกรรมการบริหารงานของผู้บริหารและความพึงพอใจต่อการบริหาร
ของบุคลากร ในสำนักงานศึกษาธิการอำเภอดีเด่นในภาคใต้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 7.
มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทักษิณา กุ๊ปโคกรวด. 2546. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด
ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
เพื่อชีวิต. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นพรัตน์ เตชะวณิช. 2544. ความพึงพอใจของพนักงานธนาคารกสิกรไทยที่มีต่อวารสารกิจการ
สัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิมิต วุฒิอินทร์. 2537. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสไลด์ประกอบเสียงที่มีสรุปเป็นตอนๆ ด้วยรูปภาพผสมกับการสรุปเป็นตอนๆ ด้วยข้อความที่เป็นตัวอักษร.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรรณี ช. เจนจิต. 2538. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทต้นอ้อ แกรมมี่ จำกัด.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

_____. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. สุวีริยาสาส์น จัดพิมพ์, กรุงเทพฯ.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: พิชญาพรินดีง.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ:
ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2535. จิตวิทยาบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์สหมิตรออฟเซต.

ปวีณา โพธิ์พันธ์. 2546. ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

_____. 2546. ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. อ้างถึง Bloom, B.S. 1976. **Humam Characteristics and School Learning**. New York: McGraw-Hill Book Co.

ปวีณา โพธิ์โพ้น. 2546. ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. อ้างถึง Cronback, L.J. 1977. **Educational Psychology**. New York: Hartcourt, Brace World, Inc.

_____. 2546. ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. อ้างถึง Gagne, R. M and Briggs, L.J. 1979. **Principle of Instructional Design**. 2d Ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

พิชิต ฤทธิจรูญ. 2548. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มีส.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

_____. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.

กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น. อ้างถึง Dick, W. and Carey, L. 1985. **The Systematic Design of Instruction**. 2nd. Ed. Glenview, IL: Scott, Foresman.

_____. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.

กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น. อ้างถึง Gagne, R. etal. 1988. **Principle of Instructional Design**. New York: The Dryden Press.

_____. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.

กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น. อ้างถึง Paice, R.V. 1991. **Computer-Aided Instruction: A Guide for Authors**. Pacific Grove, California: Brooks/ Cole Publishing.

ไพโรจน์ ตีรณนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และ เสกสรรค์ แยมพิณี. 2546.

การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning.

กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ:

เจริญผลการพิมพ์.

รุ่งนภา พงดาวิรัตน์. 2532. **การเปรียบเทียบผลของแบบการให้ผลป้อนกลับในบทเรียน**

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนพร มีสมบูรณ์. 2536. **ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในอัตถิเจตและปรลิจิตกับโอกาสการเลือก**

ได้รับผลย้อนกลับของผู้เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วนิดา เดชตานนท์. 2539. **การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.** นครราชสีมา: คณะครุศาสตร์

สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.

วรลาภ์ ดาราพาณิชย์. 2549. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียน**

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ให้ข้อมูลป้อนกลับ 3 รูปแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนนครนายกวิทยาคม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริลักษณ์ พิณะสา. 2549. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์**

เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา

หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ศุภัญญา นิมนันท์. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **วิทยบริการ.**
12 (1): 22-27.
- _____. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **วิทยบริการ.**
12 (1): 22-27. อ้างถึง Bardwell, R. 1981. “Feedback: How does it function?”
The Journal of Experimental Education. 50: 4-9.
- _____. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **วิทยบริการ.**
12 (1): 22-27. อ้างถึง Cohen, V.B. 1985. “A reexamination of feedback in computer-
based instruction: implications for instructional design.” **Educational Technology.**
25: 33-37.
- _____. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **วิทยบริการ.**
12 (1): 22-27. อ้างถึง Colp, P.A. 1984. “**The effect of concatenated personalized
assessment for college students.**” Unpublished master’s thesis, Southern Illinois
University at Carbondale, Carbondale: Illinois.
- _____. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **วิทยบริการ.**
12 (1): 22-27. อ้างถึง Kulhavy, R.W. and Anderson, R.C. 1972. “Delay-retention effect
with multiple-choice test.” **Journal of Education Psychology.** 63: 505-512.
- _____. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **วิทยบริการ.**
12 (1): 22-27. อ้างถึง Meisberger, R.T. 1985. “The effect of varied conditions of CAI-
generated feedback on the performance of emotionally disturbed adolescent.” University
of Pittsburg, Pennsylvania.
- _____. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **วิทยบริการ.**
12 (1): 22-27. อ้างถึง Roper, W.J. 1977. “Feedback in computer assisted instruction.”
Programmed Learning and Educational Technology. 14: 43-49.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2547. **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมโภชน์ เอี่ยมสุนทร. 2543. **ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ. 2546. **การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. 2546. **การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. อ้างถึง นิภาพร จิวลย์. 2538. **ความคิดเห็นของครูที่มีต่อลักษณะที่เหมาะสม ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กอนุบาล.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต ภาควิชา โสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2546. **การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. อ้างถึง สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2543. **การประเมินคุณภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (การบรรยายในการประชุมเชิงปฏิบัติการที่โรงแรมบางกอกพาเลส กรุงเทพฯ).** 11 กันยายน 2543.

ลำราญ แสงเดือนฉาย. 2543. **ผลของการให้ผลป้อนกลับและการควบคุมความก้าวหน้าที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาหลักการโฆษณา โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ หิรัญยกานนท์, สิริวรรณ เมธีวิวัฒน์ และ ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. 2540. **พจนานุกรมศัพท์การศึกษา.** กรุงเทพฯ: ไอ. คิว. บุ๊คเซ็นเตอร์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเนื้อหา

1. รศ. วิชัย พาณิชย์สวาย อาจารย์ประจำชั้นระดับประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์ทิพวรรณ ยี่มรัมย์ ครูประจำชั้นระดับประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 55

ด้านเทคนิคการออกแบบ

1. รศ.ดร. นุปษชาติ ทัพทิกรณ์ รองผู้อำนวยการสำนักบริการคอมพิวเตอร์ ฝ่ายบริหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. รศ.ดร. ณรงค์ สมพงษ์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผศ. จงกล แก่นเพิ่ม อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้านการวัดและประเมินผล

1. อาจารย์ ดร. วสันต์ ทองไทย อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

แบบประเมิน

**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)
เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

2. กรุณากรอกแบบประเมินให้ครบทุกข้อ และตรงตามความคิดเห็นของท่านให้มากที่สุด เพราะคำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์ในการนำไปเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง กรุณากรอกข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. ชื่อ – สกุล (นาย, นาง, นางสาว)
2. วุฒิการศึกษา
3. ตำแหน่ง
4. สถานที่ทำงาน.....
-
5. ประสบการณ์ในการทำงาน ปี

ตอนที่ 2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □ ตามระดับความคิดเห็นของท่าน

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง ดีมาก
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง ดี
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง ปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง พอใช้
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์						
1.2 ความเหมาะสมของการแยกย่อยเนื้อหา						
1.3 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา						
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา						
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับความรู้ของผู้เรียน						
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน						
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา						
2.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา						
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม						
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน						
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ						
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย						
2.6 ความถูกต้องด้านไวยากรณ์ของคำบรรยาย						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
3. ด้านการออกแบบจอภาพ						
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร (Font)						
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร						
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้น จอภาพ						
3.4 ความเหมาะสมในการจัดองค์ประกอบ ภาพ						
4. การจัดการในบทเรียน						
4.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติใน บทเรียน						
4.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา						
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน						
4.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับ บทเรียน						
4.5 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหา บทเรียน						
4.6 ความเหมาะสมของการให้ผลป้อนกลับ						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม และชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือลักษณะโดยทั่วไปของรูปสี่เหลี่ยม

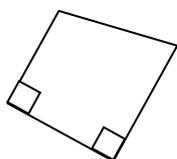
ก. รูปปิดที่ประกอบด้วยด้าน 4 ด้าน และมุม 4 มุม ซึ่งเมื่อนำมุมทั้ง 4 มารวมกันจะได้เท่ากับ 360 องศา

ข. รูปเปิดที่ประกอบด้วยด้านขนาน 4 คู่ และมุมฉาก 4 มุม ซึ่งเมื่อนำมุมทั้ง 4 มารวมกันจะได้เท่ากับ 360 องศา

ค. รูปปิดที่ประกอบด้วยด้าน 4 ด้าน และมุม 4 มุม ซึ่งเมื่อนำมุมทั้ง 4 มารวมกันจะได้เท่ากับ 180 องศา

ง. รูปเปิดที่ประกอบด้วยด้านขนาน 4 คู่ และมุมฉาก 4 มุม ซึ่งเมื่อนำมุมทั้ง 4 มารวมกันจะได้เท่ากับ 180 องศา

2. รูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด



- ก. สี่เหลี่ยมคางหมู
- ข. สี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ค. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ง. สี่เหลี่ยมรูปว่าว

3. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดที่ด้านแต่ละด้านมีความยาวไม่เท่ากัน และไม่มีด้านขนานเลย

- ก. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ข. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ค. รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ง. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

4. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดที่ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน และมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก

- ก. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
- ข. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ค. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ง. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

5. รูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด



- ก. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ข. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ง. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

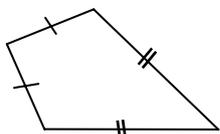
6. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดที่มีด้านขนานเพียง 1 คู่เท่านั้น

- ก. รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า
- ข. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ง. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

7. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดที่มีมุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก และมีด้านขนาน 2 คู่

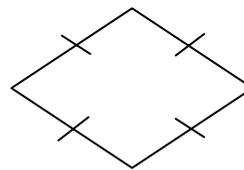
- ก. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ข. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ง. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

8. รูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด



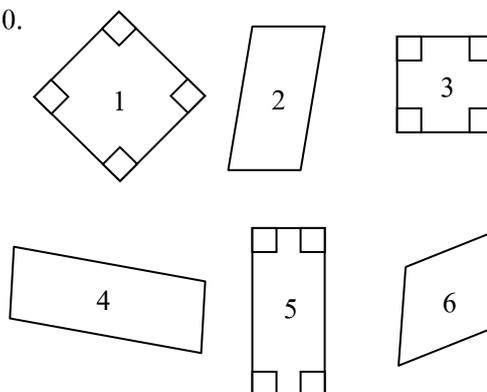
- ก. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
- ข. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ค. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ง. รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า

9. รูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด



- ก. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ข. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ง. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

10.



จากภาพที่กำหนดมาให้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รูปที่ 3 กับ รูปที่ 6 เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ข. รูปที่ 4 กับ รูปที่ 5 เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค. รูปที่ 1 กับ รูปที่ 3 เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ง. รูปที่ 2 กับ รูปที่ 5 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

11. ข้อใดผิด

- ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน มีด้านขนาน 2 คู่ เหมือนกัน
- ข. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว และรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า ไม่มีด้านขนานเหมือนกัน
- ค. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แตกต่างจาก รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เพราะมีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
- ง. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แตกต่างจาก รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เพราะมีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน แต่ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน

12. รูปสี่เหลี่ยมในข้อใด ไม่มี ลักษณะดังนี้ “มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน 2 คู่ มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน”

- ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ข. สี่เหลี่ยมคางหมู
- ค. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ง. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

%%%%%%%%%

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | |
|------|-------|
| 1. ก | 7. ง |
| 2. ก | 8. ข |
| 3. ค | 9. ก |
| 4. ข | 10. ค |
| 5. ค | 11. ง |
| 6. ง | 12. ข |

ตารางผนวกที่ ค1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

n = (30)						
ข้อสอบ ข้อที่	Ru	Rl	r	p	q	pq
1	15	7	0.53	0.73	0.27	0.20
2	14	9	0.33	0.77	0.23	0.18
3	14	10	0.27	0.80	0.20	0.16
4	14	8	0.40	0.73	0.27	0.20
5	14	10	0.27	0.80	0.20	0.16
6	14	10	0.27	0.73	0.20	0.16
7	15	7	0.53	0.57	0.27	0.20
8	11	6	0.33	0.63	0.43	0.25
9	13	6	0.47	0.53	0.37	0.23
10	11	5	0.40	0.53	0.47	0.25
11	10	6	0.27	0.53	0.47	0.25
12	7	3	0.27	0.33	0.67	0.22
					$\sum pq =$	2.44

ตารางผนวกที่ ค2 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(n = 30)

คะแนน (x)	ความถี่ (f)	fx	x ²	fx ²
12	2	24	144	288
11	4	44	121	484
10	3	30	100	300
9	6	54	81	486
8	2	16	64	128
7	5	35	49	245
6	2	12	36	72
5	3	15	25	75
4	1	4	16	16
3	1	3	9	9
2	1	2	4	4
รวม	30	239	649	2,107

คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20

$$r = k / k-1 \{1 - (\sum pq / S^2)\}$$

เมื่อ r = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อสอบ

p = สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของคนที่ทำผิดในแต่ละข้อ (q = 1 - p)

S² = ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ดังนั้น ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ (S^2) คือ

$$S^2 = \{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2\} / n(n-1)$$

$$S^2 = \{30(2,107) - (239)^2\} / 30(29)$$

$$S^2 = 6.99$$

นำค่าที่ได้มาแทนค่าในสูตร KR-20

$$r = k / k-1 \{1 - (\sum pq / S^2)\}$$

$$r = 12 / 11 \{1 - (2.44 / 6.99)\}$$

$$r = 0.72$$

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ สูตร KR-20 คือ 0.72

ภาคผนวก ง
แบบสอบถามความพึงพอใจ

**แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม และชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม และชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม และชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

2. กรุณากรอกแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ และตรงตามความคิดเห็นของนักเรียนให้มากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ตามความเป็นจริง

1. เพศ หญิง ชาย

2. นักเรียนเคยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนมาก่อนหรือไม่

เคย

ไม่เคย

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

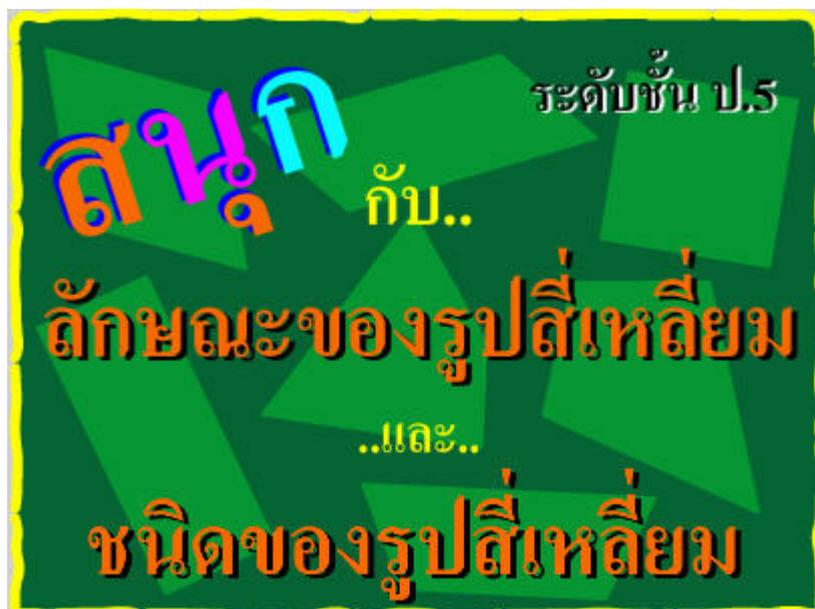
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ตามระดับความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	ชอบ มาก	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบ มากๆ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน้าจอของบทเรียน					
1.2 การอธิบายเนื้อหาในบทเรียน					
1.3 การใช้ตัวการ์ตูนในบทเรียน เช่น มิจัง, โคนัน เป็นต้น					
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
2.1 สีของภาพที่ใช้ในบทเรียน					
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ในบทเรียน					
2.3 การสื่อความหมายของภาพที่ใช้ในบทเรียน					
2.4 เสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน					
2.5 เพลงประกอบที่ใช้ในบทเรียน					
3. ด้านการออกแบบจอภาพ					
3.1 รูปแบบของตัวอักษร (Font) ที่ใช้ในบทเรียน					
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน					
3.3 สีของตัวอักษรและสีของพื้นจอภาพ					
3.4 การจัดวางตัวอักษรและภาพประกอบในบทเรียน					

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องลักษณะและชนิดของรูปสี่เหลี่ยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ภาพผนวกที่ จ1 หน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียน



ภาพผนวกที่ จ2 หน้าจอแนะนำตัวการ์ตูนที่ใช้ดำเนินเรื่อง

...จุดประสงค์การเรียนรู้...

2. เมื่อกำหนดรูปลี่เหลี่ยมหรือคำอธิบายลักษณะของรูปลี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ ให้ เพื่อนๆ สามารถจำแนกได้ว่าเป็นรูปลี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปลี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปลี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปลี่เหลี่ยมคางหมู รูปลี่เหลี่ยมขนมเปือกปูน รูปลี่เหลี่ยมคางหมู รูปลี่เหลี่ยมรูปว่าว หรือรูปลี่เหลี่ยมคานไม้เท่า

● จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1
● จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2

แบบทดสอบก่อนเรียน






ภาพผนวกที่ จ3 หน้าจอบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน

..รายการหลัก..

หากไม่เตรียมบทเรียนนี้มาก่อน ให้เตรียมทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยเลือกที่ "แบบทดสอบก่อนเรียน"

เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนเข้าไปเรียนได้เลย โดยเลือกที่ "เข้าสู่บทเรียน"

เมื่อเรียนจบบทเรียนทั้งหมดแล้ว ก็ไปทำแบบฝึกหัดได้เลย โดยเลือกที่ "แบบฝึกหัด"

"แบบทดสอบก่อนเรียน"
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
คำตอบ... จงใส่เครื่องหมาย

"เข้าสู่บทเรียน"

"แบบฝึกหัด"
แบบฝึกหัด "จับคู่"
ชื่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ชื่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส







ภาพผนวกที่ จ4 หน้ารายการหลัก



ภาพผนวกที่ ๑5 การนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน



ภาพผนวกที่ ๑๖ หน้าจอเนื้อหาเรื่องลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม



ภาพผนวกที่ จ7 หน้าจอเนื้อหาเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

..สรุปเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม..

สรุปรวมทุกชนิด

มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก	★	★					
มุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก และมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน			★	★			
มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน 1 คู่						★	
ด้านทั้งสี่ยาวเท่ากัน	★		★				
ด้านทั้งสี่ยาวไม่เท่ากัน							★
ด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน แต่ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน		★		★			
ด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน 2 คู่	★		★			★	
มีด้านขนาน 2 คู่	★	★	★	★			
มีด้านขนาน 1 คู่					★		
ไม่มีด้านขนาน						★	★

ภาพผนวกที่ จ8 หน้าจอสรุปเรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

..แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม..

คำชี้แจง: ข้อความที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอในขณะนี้ คือคำจำกัดความของ "รูปสี่เหลี่ยม" ที่ยังไม่สมบูรณ์ให้นักเรียนลากข้อความที่อยู่นอกกรอบคำจำกัดความไปวางในตำแหน่งที่ขาดหายไปให้ถูกต้อง

180 องศา	มุมฉาก 4 มุม	รูปเปิด	360 องศา
รูปปิด	รูปสี่เหลี่ยม คือ <input type="text"/> ที่ประกอบไปด้วย ด้าน 4 ด้าน และมี <input type="text"/> ซึ่งเมื่อนำมุมทั้ง 4 <input type="text"/> แล้ว จะได้เท่ากับ <input type="text"/>		
มาลบกัน			
มุม 4 มุม			
มารวมกัน			
ด้านขนาน 4 คู่			

HOME

ภาพผนวกที่ ๑๑ หน้าจอแบบฝึกหัดในบทเรียน

..แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม..

คำชี้แจง: ข้อความที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอในขณะนี้ คือคำจำกัดความของ "รูปสี่เหลี่ยม" ที่ยังไม่สมบูรณ์ให้นักเรียนลากข้อความที่อยู่นอกกรอบคำจำกัดความไปวางในตำแหน่งที่ขาดหายไปให้ถูกต้อง

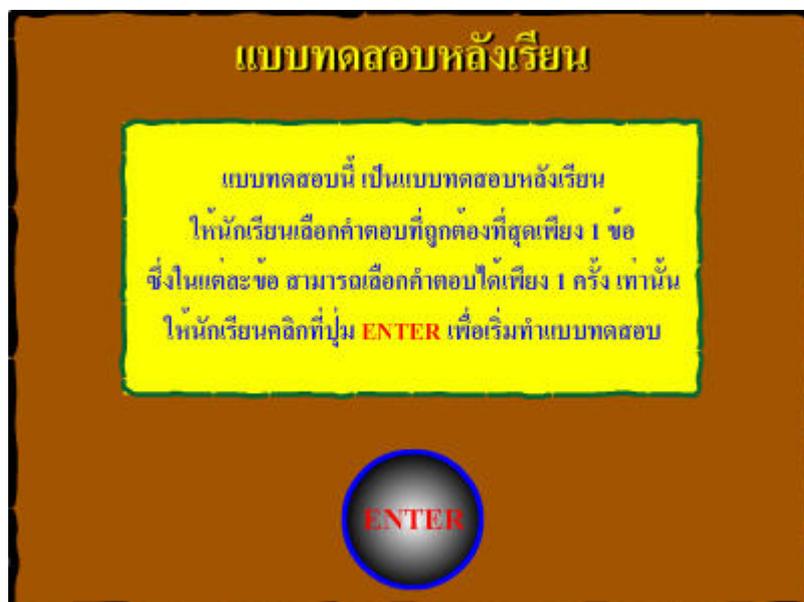
180 องศา	มุมฉาก 4 มุม	รูปเปิด	360 องศา		
รูปปิด	รูปสี่เหลี่ยม คือ <input type="text"/> ที่ประกอบไปด้วย ด้าน 4 ด้าน และมี <input type="text"/> ใช่แล้ว! ซึ่งเมื่อนำมุมทั้ง 4 <input type="text"/> มารวมกัน แล้ว นี่คือคำตอบ จะได้เท่ากับ <input type="text"/> ที่ถูกต้อง				
มาลบกัน					
มุม 4 มุม					
ด้านขนาน 4 คู่					

HOME

ภาพผนวกที่ ๑๑๐ หน้าจอแสดงการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีทุกข้อในการทำแบบฝึกหัด



ภาพผนวกที่ จ11 หน้าจอแสดงการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีตามที่ผู้เรียนกำหนด ในการทำแบบฝึกหัด



ภาพผนวกที่ จ12 หน้าจอแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวธนวรรณ มั่นอ่วม
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 18 เดือนมกราคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี