

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่
สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กันยายน 2554

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่
สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กันยายน 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่
สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กันยายน 2554

สุรเชษฐ์ มีฤทธิ์. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง.

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 19 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ และ ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.92 คุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.37 และมีประสิทธิภาพ 88.48 /89.61

THE DEVELOPMENT OF 3D CARTOON COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION
ON DEAF SIGN LANGUAGE CONCERNING "COLOR THEORY"
FOR THAI DEAF STUDENTS



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

September 2011

Suraches Meerith. (2011). *The Development of 3D cartoon Computer multimedia instruction on Deaf sign language Concerning "Color Theory" for Thai deaf students.*

Master's Project, M.Ed. (Education Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Assist. Prof. Dr. Rittichai On-ming.

The purposes of this study were to develop the development of 3D cartoon computer multimedia instruction on deaf sign language concerning "Color Theory" for Thai deaf students., and to find out its efficiency based on 85/85 criteria.

The sample included 19 students in Setsatian Deaf School, Educational Area of Bangkok, by using Purposive Sampling method. The instruments were the computer multimedia instruction lesson, the evaluation forms for context, and for educational technology, the achievement test. Percentage and mean were statistics used for data analysis.

The result revealed that the quality of both of 3D cartoon Computer multimedia instruction on Deaf sign language Concerning "Color Theory" for Thai deaf students., as evaluated by the context experts and educational technology experts, was ranked very good and good level. For the content, the mean was at 4.92, and at 4.37 for the educational technology. Its efficiency was 88.48 /89.61

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษา
มือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ของ สุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุลย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2554

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง ประธานที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.กุศล อิศกุล และอาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไขสารนิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนสามารถดำเนินการทำสารนิพนธ์ได้สำเร็จ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์กิจติพร นักร้อง อาจารย์พินทุมดี สิงห์เสนี อาจารย์ศศิธนา ดิษฐเจริญ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และให้คำแนะนำตลอดจนตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาในบทเรียน ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์นันทิรัตน์ พิระพันธ์ ดร.ถนอมศักดิ์ ศรีจันทร์ นายพัฒนา จัตุวานิล ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และตรวจสอบคุณภาพ ของเครื่องมือ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนๆ เอกเทคโนโลยีการศึกษา ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐเสถียร ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความเมตตา อบรม สั่งสอน จนผู้จัดทำสารนิพนธ์ประสบความสำเร็จในครั้งนี้

สุรเชษฐ์ มีฤทธิ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	14
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	36
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน.....	47
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับภาษามือ.....	51
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ.....	53
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีดี.....	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	61
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	61
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	66
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	68
ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	73
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	73
ความสำคัญของการวิจัย.....	73
ขอบเขตของการวิจัย.....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	74
การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	76
อภิปรายผล.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	77
บรรณานุกรม.....	79
ภาคผนวก.....	85
ภาคผนวก ก.....	86
ภาคผนวก ข.....	88
ภาคผนวก ค.....	95
ภาคผนวก ง.....	100
ภาคผนวก จ.....	104
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	116

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	68
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	69
3 ผลการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสีสำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน การทดลองครั้งที่ 2.....	71
4 ผลการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสีสำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน การทดลองครั้งที่ 3.....	72

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษา กับการวิจัย และพัฒนาทางการศึกษา.....	11
2 รูปแบบโครงสร้างเส้นตรง.....	20
3 รูปแบบโครงสร้างแบบอิสระ.....	20
4 รูปแบบโครงสร้างแบบวงกลม.....	21
5 รูปแบบโครงสร้างแบบประสม.....	21



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันการสื่อสารถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของประชากร เพราะการสื่อสารมีบทบาทอย่างมากในการพัฒนาประชากรให้มีความรู้ ความเข้าใจ รู้จักคิดมีทักษะความสามารถ และสามารถดำรงการอยู่ร่วมกันในสังคม ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะเด็ก เยาวชน และประชาชนอีกจำนวนมากที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ซึ่งเป็นอุปสรรคในการสื่อสาร รัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงปัญหานี้จึงได้มีการกำหนดนโยบาย ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554) บทที่ 2 เรื่อง ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ ดังนี้ “เร่งขยายโอกาสการเข้าถึงบริการสังคมสำหรับผู้สูงอายุ ผู้พิการ และผู้ด้อยโอกาสให้ทั่วถึง โดยสนับสนุนให้สามารถเข้าถึงบริการต่างๆ ทั้งการพัฒนาศักยภาพในการประกอบอาชีพ การเสริมสร้างสุขภาพ และการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้หลากหลายวิธีอย่างเท่าเทียมกัน” (แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10. ม.ป.ป.: 60)

สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ คนหูตึง หมายถึง คนที่มีการได้ยินเหลืออยู่พอเพียงที่จะรับข้อมูลผ่านทาง การได้ยิน โดยทั่วไปจะใส่เครื่องช่วยฟัง หากตรวจวัดการได้ยินจะพบว่าการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบล ลงมาจนถึง 26 เดซิเบล หมายถึงคนปกติเริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดังไม่เกิน 25 เดซิเบล แต่คนหูตึงจะเริ่มได้ยินเสียงที่ดังมากกว่า 26 เดซิเบล จนถึง 90 เดซิเบล และคนหูหนวก หมายถึงคนที่สูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถรับข้อมูลผ่านทาง การได้ยิน ไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟังก็ตามโดยทั่วไปหากตรวจการได้ยินจะสูญเสียการได้ยินประมาณ 90 เดซิเบลขึ้นไป อุปสรรคสำคัญ ในการรับรู้ภาษาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน คือ ความพิการของประสาทหู จึงต้องอาศัยการรับรู้ภาษาทางสายตา (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 16. 2535)

ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นกลุ่มคนที่มีภาษาเป็นของตนเอง คือ ภาษามือซึ่งแต่ละประเทศจะมีภาษามือที่แตกต่างกันตามวัฒนธรรมของชาติหรือกลุ่มคนนั้น ๆ เช่น ประเทศอเมริกา ใช้ภาษามืออเมริกัน หรือ ASL ประเทศอังกฤษใช้ภาษามืออังกฤษ หรือ BAL ประเทศไทยใช้ภาษามือไทย หรือ TSL จากการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในการเรียนรู้พบว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีสายตาปกติ ควรได้รับการฝึกให้มีความสามารถในการใช้สายตาอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด คนหูหนวกใช้ตาในการเรียนรู้และรับข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สื่อที่ดีสำหรับ บคนหูหนวกควรเป็นสื่อที่เป็นภาพ ในการเรียนวิชาต่าง ๆ ในเนื้อหาเดียวกัน คนหูหนวกต้องใช้เวลามากกว่าคนปกติ และสื่อการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับคนหูหนวกยังมีไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน (การศึกษาของคนพิการและการใช้หลักสูตร. 2524)

จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ ส่งผลให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนพิการ ด้วยการวิจัย การพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยหรือโปรแกรมต่าง ๆ และยังพบว่าได้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น โดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีเนื้อหารายละเอียดของบทเรียนวิชาต่าง ๆ มีการทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินผลผู้เรียน ในรูปแบบเกมภาพเคลื่อนไหว เรียกว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แต่ในส่วนของผู้บกพร่องทางการได้ยินยังมีการพัฒนาด้านสารสนเทศเพื่อใช้ในการเรียนรู้อยู่มีไม่มาก ยังมีคนพิการอีกจำนวนมากที่ไม่ได้เรียนหนังสือ ไม่สามารถอ่านและเขียนได้ ควรจะมีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วย ในการเรียนการสอนของผู้บกพร่องทางการได้ยินมากขึ้น (วันทนีย์ พันธชาติ. 2536) เพราะมนุษย์มีความสามารถในการรับรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ ดังนี้ ตา 83 % หู 11% และจมูก กาย ลิ่น 6% พบว่าประสาทสัมผัสที่เหลือนอกจากหู มีความสำคัญต่อการรับรู้ของผู้บกพร่องทางการได้ยิน (Drossman D.A.; & Thompson W.G. 1992: 1009-1016)

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจ เบื้องต้นโดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนภาษามือ จากโรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดนครปฐม พบว่าสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ที่เป็นภาษามือไทย ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ มีอยู่อย่างจำกัด และเท่าที่มีอยู่ยังไม่เหมาะสมกับความต้องการของเด็กผู้บกพร่องทางการได้ยิน เพราะเด็กผู้ บกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาเรื่องการรับรู้ ทางภาษา และมีทักษะทางภาษาจำกัด วิธีการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ปฏิบัติกันอยู่นั้นเหมาะสม กับคนปกติมากกว่า ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ทำให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินตกต่ำลง การจัดการศึกษาสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินนั้น ควรจัดให้มีการยืดหยุ่นทางด้านเวลาเรียน เนื้อหา และการวัดผล ให้เหมาะสมกับสภาพการรับรู้ (จินดา บิณฑานนท์. 2519) และจากประสบการณ์สอนของอาจารย์ผู้สอนนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน พบว่านักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินมีทักษะสูงมาก ในงานที่เกี่ยวข้องกับกราฟิก ไม่ว่าจะเป็น การวาดภาพ การออกแบบ การตัดเย็บ การทำเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เป็นงานฝีมือ งานหัตถกรรม แต่เด็กเหล่านี้จะมีจุดด้อยในเรื่องการใช้ภาษาทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษเนื่องด้วยความรู้สึกรู้สึกที่ภาษาหลัก คือ ภาษามือส่วนภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง แตกต่างกับเด็กปกติทั่วไป ดังนั้นการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กผู้บกพร่องทางการได้ยิน ไม่ควรใช้หลักสูตรเดียวกับเด็กปกติ แต่ควรจัดการเรียนการสอนเพื่อ พัฒนาทักษะเด่น อันได้แก่ ทักษะด้านงานศิลปะ และออกแบบสื่อให้เหมาะสมกับ ลักษณะพฤติกรรมของนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน (ผดุง อารยะวิญญู. 2522)

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้เกิดแนวความคิดที่อยากจะ พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ที่สอนเป็น ภาษามือไทย ด้วยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ประกอบไปด้วยสื่อหลายรูปแบบทั้งตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง การ์ตูน วิดีทัศน์ มาเสริม ทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้นส่งผลให้ เกิดการอยากเรียนรู้ เกิดความ สนุกสนานและ ไม่เบื่อหน่ายต่อ การเรียน โดยมีการศึกษาถึงการสร้างและพัฒนาบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีระบบ เนื้อหา ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับวิถีชีวิตการเรียนรู้สำหรับผู้ บกพร่องทางการได้ยิน เพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินชั้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ ยิน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเป็นแนวทางในการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นัก เรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินจากโรงเรียนเศรษฐเส ตียน ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 197 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจะใช้ นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จาก โรงเรียน เศรษฐเสเทียน ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 19 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 5 คน
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 11 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่ม กลุ่มสาระศิลปะช่วงชั้นที่ 3 สาระทัศนศิลป์ เรื่องทฤษฎีสี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 โดยแบ่งออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่องความสำคัญและความเป็นมาของสี

- 1.1 ที่มาและองค์ประกอบของสี
- 1.2 ความสำคัญและประโยชน์ของสี
- 1.3 การใช้สีในยุคนสมัยต่างๆ
- 1.4 การใช้สีในงานจิตรกรรมไทย
- 1.5 การใช้สีในการตกแต่ง

หน่วยที่ 2 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี

- 2.1 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี
- 2.2 อิทธิพลของสีต่ออารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์
- 2.3 การใช้สีในเชิงสัญลักษณ์
- 2.4 การใช้สีให้เหมาะสมกับเรื่องราวที่กำหนด

หน่วยที่ 3 แม่สีวรรณะ

- 3.1 แม่สีวรรณะ
- 3.2 สีขั้นที่ 1
- 3.3 สีขั้นที่ 2
- 3.4 สีขั้นที่ 3
- 3.5 วงจรสี

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่องทฤษฎีสี ซึ่งนำเสนอข้อมูลลักษณะผสมผสานซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ) ผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเรียนไปตามลำดับด้วยตนเอง

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี สร้างโดยใช้โปรแกรมกราฟฟิก 3 มิติ และผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์

3. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ ต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ระหว่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษา มือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ในเนื้อหา ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งวัดจากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ หมายถึง กระบวนการสร้างการ์ตูนให้เคลื่อนไหว ด้วยคอมพิวเตอร์ กราฟิก 3 มิติ สามารถมองเห็นรอบด้าน ซึ่งประกอบไปด้วยแกน 3 แกน คือ แกน X แกน Y และ แกน Z คือ กว้าง x ยาว x ลึก ลักษณะของภาพก็จะมีแสงและเงาเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้เกิดมิติขึ้นมา แล้วจึง นำมาร้อยเรียงเข้าด้วยกัน ที่ละเฟรม และฉายด้วยความเร็วตั้งแต่ 25 เฟรมต่อวินาทีขึ้นไป จะเห็น เหมือนว่าภาพดังกล่าวเคลื่อนไหวได้ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เนื่องจากการเห็นภาพติดตา

6. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การได้ยิน ระดับสูญเสียการได้ยินเมื่อทำการวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ ได้ค่าเฉลี่ยในหูข้างที่ต่ำกว่าตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป

7. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาทางด้านศิลปะหรือ มีประสบการณ์ ในการทำงานด้านการสอนวิชาศิลปะสำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ตามเกณฑ์ดังนี้ ปริญญาตรี มีประสบการณ์ อย่างน้อย 8 ปี ปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี และปริญญาเอก มี ประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยี การศึกษา หรือมีประสบการณ์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตามเกณฑ์ดังนี้ ปริญญาตรี มี ประสบการณ์อย่างน้อย 8 ปี ปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี และปริญญาเอก มีประสบการณ์ อย่างน้อย 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.2 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา
 - 1.4 ความแตกต่างระหว่างวิจัยและพัฒนา กับวิจัยประเภทอื่นๆ
 - 1.5 กระบวนการวิจัยและพัฒนาเชิงปฏิบัติ
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 การประเมินประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
 - 3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
 - 3.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
 - 3.4 หลักการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
 - 3.5 องค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
 - 3.6 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
 - 3.7 ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
 - 4.1 ความหมายของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
 - 4.2 สาเหตุความบกพร่องทางการได้ยิน

- 4.3 ระดับความบกพร่องทางการได้ยิน
- 4.4 ลักษณะและพฤติกรรมของผู้บกพร่องทางการได้ยิน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับภาษามือ
 - 5.1 แหล่งที่มาของภาษามือ
 - 5.2 ลักษณะของภาษามือ
 - 5.3 โครงสร้างของภาษามือ
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดูแอนิเมชัน 3 มิติ
 - 6.1 ความหมายของการดูแอนิเมชัน
 - 6.2 ประโยชน์ของการดูแอนิเมชันที่มีต่อการเรียนการสอน
 - 6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูแอนิเมชัน
7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสี
 - 7.1 ความหมายของทฤษฎีสี
 - 7.2 จิตวิทยาแห่งสี
 - 7.3 วงสี
 - 7.4 คุณลักษณะของสี

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development (R&D))

ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นกระบวนการพัฒนาและนำมาซึ่งเหตุผลของผลผลิตทางการศึกษา โดยผลผลิตนี้จะไม่ได้อ้างถึงเฉพาะตำรา ฟิล์ม หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงวิธีการและโปรแกรมการศึกษา จุดเน้นของการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะให้เกิดระบบการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

เกย์และดิอู (Gay; & Diehl. 1992: 10 -11) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นการพัฒนาผลผลิตสำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยพัฒนายังหมายถึงวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยพัฒนายังครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลและระยะเวลาและผลผลิตที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

1.2 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา มีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ

1. ผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ต้องการวิทยาการใหม่จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยแต่ละครั้ง
2. นักวิจัย ได้แก่ ผู้ทำวิจัย มีหน้าที่วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองของความต้องการของผู้ใช้ในการหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาแก่ผู้ที่นำไปใช้
3. สถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์กรธุรกิจเอกชนต่างๆ
4. ส่งเสริมการการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยส่งเสริมต่างๆ เช่น ห้องสมุดและแหล่งสารนิเทศสำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

1.3 ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

บอร์ก (Borg, 1981: 222-223) ได้อธิบายขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา (Research and Information Collecting) โดยรวมถึงการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ
2. ขั้นการวางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) รวบรวมทักษะที่ต้องการ กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประมาณการค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องการใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต
3. ขั้นพัฒนารูปแบบของผลผลิตเบื้องต้น (Development of Preliminary Form of Product) ในขั้นการพัฒนารูปแบบนี้จะเป็นขั้นตอนการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้กำหนดเอาไว้ เช่น ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือ เอกสารและแบบทดสอบ
4. การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น (Preliminary Field Testing) โดยการนำเอาผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทำการทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพโดยทดสอบกับโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6-12 คน ทำการประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาสังเคราะห์
5. ขั้นปรับปรุงผลผลิต (Main Product Revision) นำผลผลิตซึ่งได้รับการเสนอแนะจากผลของการทดสอบภาคสนามเบื้องต้นมาพิจารณาปรับปรุงใหม่ เช่น การปรับด้านภาษา กระบวนการหรือข้อบกพร่องอื่นๆ ที่คาดไม่ถึง

6. การทดสอบภาคสนาม (Main Field Testing) การดำเนินการตามขั้นตอนนี้ จะนำผลผลิต ที่ทำการปรับปรุงไปแล้วไปทำการทดลอง เพื่อการทดสอบหาคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนที่ใช้จำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30-100 คน ทำการประเมินผลในเชิง ประมาณในลักษณะทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ ของการใช้ผลผลิต อาจจะมีกลุ่มควบคุมการทดลองหรือไม่ก็ได้

7. ปฏิบัติการปรับปรุงผลผลิต (Operational Product Revision) ดำเนินการปรับปรุง ผลผลิตตามข้อค้นพบปัญหาอุปสรรค จากผลการทดสอบภาคสนาม

8. ปฏิบัติการทดสอบภาคสนาม (Operational Field Testing) ทำการทดลองเพื่อทดสอบ คุณภาพของการใช้งานผลผลิต โดยการทำในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้ว วิเคราะห์ผล

9. ปรับปรุงผลผลิตครั้งสุดท้าย (Final Product Revision) ปรับปรุงผลผลิตโดยอาศัย ข้อมูลจากปฏิบัติการทดสอบภาคสนามในสถานการณ์จริง

10. สรุปผลการพัฒนาผลผลิตและเผยแพร่ (Dissemination and Distribution) จัดทำ รายงานเพื่อนำเสนอผลการพัฒนาผลผลิต เพื่อเผยแพร่ต่อที่ประชุมใหญ่และวารสารวิชาการ นอกจากนั้นควรดำเนินการผลิตในเชิงพาณิชย์เพื่อเผยแพร่ให้กว้างขวาง แต่จะต้องคอยควบคุม คุณภาพให้มีลักษณะเช่นเดิม

เอสพิชและวิลเลียมส์ (Espich; & Williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการพัฒนาสื่อ การเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับ ต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษาผู้พัฒนา จะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่ม (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-8 คน ดำเนินการ คล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไป วิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด สามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไป ตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่อาจจะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดย ใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

จากข้อความข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุง พัฒนา ใช้ในสถานการณ์จริงได้ การพัฒนาที่สอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ช่วยลดช่องว่างของปัญหาผลผลิตทางการศึกษา และสามารถนำผลการวิจัยและการพัฒนาไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

1.4 ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนากับการวิจัยประเภทอื่นๆ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีความแตกต่างจากการวิจัยการศึกษาประเภทอื่นๆ อยู่ 2 ประการ (พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531: 21-24) คือ

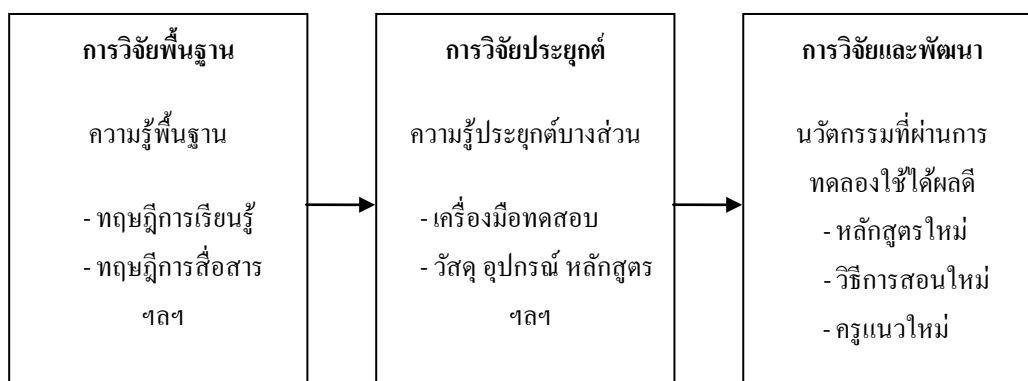
1. เป้าประสงค์/จุดมุ่งหมาย (Goal)

การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธี การสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ (Utility)

การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า การวิจัยและพัฒนา

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่ม ศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.5 กระบวนการวิจัยและพัฒนาเชิงปฏิบัติ

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall, 1979: 222-223) ได้กล่าวถึงกระบวนการวิจัยและพัฒนาเชิงปฏิบัติว่ามีประเด็นที่ควรกล่าวถึงในรายละเอียดเชิงปฏิบัติ ดังนี้

1. การเลือกผลผลิต (Product Selection) ก่อนตัดสินใจว่าจะดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา ควรกำหนดให้ชัดเจนว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยจะต้องกำหนด 1) ลักษณะทั่วไป 2) รายละเอียดของการใช้ 3) วัตถุประสงค์ของการใช้

เกณฑ์ที่จะใช้ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนาอาจจะใช้เกณฑ์ 4 ข้อ ดังนี้ คือ

- 1.1 มีความจำเป็นหรือตรงกับความต้องการ
- 1.2 มีความก้าวหน้าในทางวิชาการเพียงพอในการที่จะดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้กำหนดขึ้น
- 1.3 มีบุคลากรที่มีทักษะความรู้และมีประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาอย่างเพียงพอ
- 1.4 ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถจะพัฒนาขึ้นได้โดยใช้เวลาอันสมควร

2. การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) การวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจว่ามีองค์ความรู้ใดบ้างที่เกี่ยวข้องและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลผลิตนั้นได้บ้าง การใช้วิธีการสัมภาษณ์ และการสังเกต จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถมองเห็นแนวทางของการปฏิบัติที่เป็นจริง หรือบางครั้งผู้วิจัยอาจจะใช้วิธีการศึกษานำร่อง เพื่อทดสอบกับสถานการณ์จริงอันทำให้ได้แง่คิดอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง แต่บางครั้งหลังจากที่ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องแล้ว ผู้วิจัยพบว่า มี “ช่องความรู้” ที่ขาดหายไปอาจทำให้การวิจัยและพัฒนากระทำไม่ได้หรือไม่สมบูรณ์ก็เป็นได้

3. การวางแผน (Planning) ประเด็นสำคัญที่สุดของการวางแผนการวิจัย และพัฒนาผลผลิต คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ที่เฉพาะเจาะจงถึงผลสัมฤทธิ์ที่คาดหวัง จากการใช้ผลผลิตนั้นมีบ่อยครั้งที่วิกฤติการณ์ทางการศึกษาเกิดขึ้นก็เพราะไม่มีวัตถุประสงค์หรือเกณฑ์ที่ชัดเจนสำหรับตัดสินใจว่าแค่นั้น คือ ประสิทธิภาพที่ต้องการ เช่น มีหลักสูตรใหม่บ างหลักสูตรที่มีองค์ประกอบประกอบด้วยเนื้อหา ปรัชญาทางการศึกษา ซึ่งได้รับการยอมรับทั้งจากครูและนักเรียน แต่หลักสูตรดังกล่าวขาดวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ชัดเจนในส่วนที่เกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน (Student Outcome)

ในระหว่างขั้นตอนการวางแผน การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มักจะเขียนแบบหยาบๆ แต่เมื่อผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนา และเมื่อมีประสบการณ์ในการพัฒนามากขึ้น การเขียนวัตถุประสงค์จะเพิ่มความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ

ในการทำงานด้านการวิจัยและพัฒนานั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาและระมัดระวัง คือ เรื่องระยะเวลาและแผนในการดำเนินงาน จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบในการวางแผนเพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดข้องเวลาสำหรับการทดสอบภาคสนาม แม้ว่านักวิจัยและพัฒนาควรที่จะต้องยอมรับกับการใช้เวลาสำหรับการวิจัยและพัฒนาก็ตาม แต่การวางแผนที่รัดกุมจะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ช่วยลดเวลาในวงจรของการวิจัยและพัฒนาได้เป็นอย่างมาก

4. พัฒนารูปแบบของผลผลิตเบื้องต้น (Development of the Preliminary from of the Product) หลังจากการวางแผนสมบูรณ์แล้ว ลำดับขั้นตอนมาของวงจรการวิจัยและพัฒนา คือ การสร้างต้นแบบผลผลิตทางการศึกษาเบื้องต้น เพื่อนำไปทดสอบภาคสนาม หลักการที่สำคัญของการพัฒนาต้นแบบควรจะเป็นต้นแบบที่มีโครงสร้างที่จะสามารถทำให้ได้รับข้อมูลย้อนกลับจากการทดสอบภาคสนามกลับคืนมาอย่างชัดเจน ต้นแบบผลผลิตซึ่งปกติมักจะมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ควรจะได้รับข้อมูลย้อนกลับจากการทดลองใช้แล้วนำผลการทดลองใช้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

5. ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นและการปรับปรุงผลผลิต (Preliminary Field Test and Product Revision) วัตถุประสงค์ของการทดสอบภาคสนามเบื้องต้น คือ การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ใหม่ทางการศึกษา โดยทั่วไปแล้วจำนวนของกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบผลผลิตต้นแบบในทุกขั้นตอน และพยายามรวบรวมข้อมูลให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เพื่อที่จะค้นหาว่าผลผลิตดังกล่าวมีประสิทธิภาพหรือไม่

ในทุกขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลผลิตนั้น สิ่งที่สำคัญของการทดสอบภาคสนามนั้น จะต้องพยายามกระทำ ให้สภาพการณ์ของการทดสอบภาคสนามมีความใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง เมื่อผลผลิตจะนำไปใช้ภายหลังการพัฒนาแล้ว ถ้าการทดสอบภาคสนามกระทำผิดไปจากธรรมชาติของการใช้งานจริง การดำเนินการวิจัยและพัฒนาจะประสบปัญหาการตีความด้าน

คุณภาพที่ผิดไปจากความเป็นจริง ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ และการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีอื่นๆ ถ้ามีวิธีการเหล่านั้นกระทำมากจนสร้างความสนใจเป็นพิเศษแก่กลุ่มตัวอย่าง จนทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความตั้งใจแสดงพฤติกรรมบางประการออกมาเป็นพิเศษ ก็จะทำให้การแปลความหมายด้านคุณภาพผลผลิตเพี้ยนไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรที่จะพิจารณาเก็บข้อมูลเท่าที่จำเป็นและเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการประเมินผลผลิตอย่างแท้จริง

5.1 เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาตัดสินความสำเร็จของผลผลิตทางการศึกษา สมควรจะมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนที่จะบอกได้ว่าพฤติกรรม รรมอย่างใดปรากฏขึ้นที่เป็นผลมาจากการใช้ผลผลิต

5.2 การประเมินจะต้องอยู่บนพื้นฐานของความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมที่ระบุไว้ในข้อ 1 หลังจากการทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแล้ว ข้อมูลที่ได้รับมาทั้งหมด ควรจะต้องได้รับการจัดกระทำ และผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะต้องถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงผลผลิตให้มีข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนน้อยที่สุด

6. ทดสอบภาคสนามและการปรับปรุงผลผลิต (Main Field Test and Product Revision)
วัตถุประสงค์ของการทดสอบภาคสนามในการดำเนินการวิจัยและพัฒนานั้นกระทำไปจนกว่าผลผลิตทางการศึกษาที่กำลังพัฒนาแสดงผลออกมาบรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยทั่วไปการกระทำในขั้นตอนนี้การออกแบบการทดลองจะเข้ามามีส่วนช่วยเป็นอย่างมาก

อาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า วัตถุประสงค์ประการแรกของการทดสอบภาคสนามกระทำไปเพื่อให้ผลผลิตใหม่ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ประการที่สอง คือ ต้องการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะช่วยพัฒนาผลผลิต ในขั้นการปรับปรุงผลผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการทดลองใช้ผลผลิตทุกส่วน ไม่ว่าจะโดยการใช้แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ นับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการปรับปรุงผลผลิต

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาสรุปได้ว่า เป็นการวิจัยและพัฒนา ที่เน้นการแสวงหาผลผลิตใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ พัฒนาระบบการ พัฒนาระบบและวิธีการทำงานและเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อพัฒนาสิ่งที่ต้องการ โดยใช้กระบวนการในการหาประสิทธิภาพผลผลิต 10 ขั้นตอน คือ การวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล , การวางแผน , พัฒนารูปแบบผลผลิตเบื้องต้น , การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น , การทดสอบภาคสนาม , ปฏิบัติการปรับปรุงผลผลิต , ปฏิบัติการทดสอบภาคสนาม , ปรับปรุงผลผลิตครั้งสุดท้าย และสรุปผลการพัฒนาผลผลิตและเผยแพร่ผลผลิตต่อไป

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ราชบัณฑิตยสถาน (2540: 96) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า 1. สื่อหลายแบบ
2. สื่อประสม

ยี่น ภู่วรรณ (2535: 251-256) ได้กล่าวไว้ว่า ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย นั้นเกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียง กราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังรวมแนวความคิดใหม่ๆหลายอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับส่งสัญญาณวิดีโอเข้ามาเป็นอินพุต มีการประมวลผล และลดขนาดข้อมูลวิดีโอเพื่อให้แสดงผลได้รวดเร็ว

บุปผชาติ ทัพทิกกรณ (2538: 25-26) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย คือ การประสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม ถ้าการสื่อผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง ก็จะทำให้เป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดียซึ่งได้แก่ อักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์โดยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็จะเป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

กิดานันท์ มลิทอง (2539: 292) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายประเภท เป็นวิธีการที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการใช้สื่อมากกว่า 1 อย่างในการเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

ทักษิณา สนวนานนท์ (2539: 207) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้สื่อหลายๆ ประเภทร่วมกันโดยเฉพาะ หมายถึง สื่อที่จะช่วยในการเรียนรู้ เป็นต้นว่าคำอธิบายที่มีลักษณะเป็นข้อความแล้วมีภาพและเสียงประกอบ เชื่อว่าจะช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

สถาพร สาธุการ(2540: 109-110) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย เป็นการนำเอาตัวกลาง(Media) หลายๆ ชนิดที่ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ข้อความ ฯลฯ มาสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ป้องกันการเข้าใจความหมายผิด ให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสที่ผสมผสาน สามารถตอบ สมองจดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ มีการจัดระเบียบตัวกลาง (Media) เพื่อใช้ให้เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาของสื่อแต่ละชนิด เพื่อให้คำตอบที่ชัดเจน เป็นประโยชน์และน่าสนใจแก่ผู้เรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ (Instructional multimedia design) การจัดระบบสื่อประสมต้องประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่ใช้ เพื่อใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและความสามารถหรือศักยภาพของสื่อแต่ละชนิดนั้นให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ทำให้สื่อแต่ละชนิดที่ใช้นั้นอำนวยความสะดวกแก่กันและกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีมากขึ้น

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546: 2-3) มัลติมีเดีย หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหว หรืออนิเมชัน (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และได้ผลตามวัตถุประสงค์

กรีน (Green. 1993) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์มาควบคุมเครื่อง เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงบรรยายประกอบสลับกับเสียงดนตรี สร้างบรรยากาศให้น่าสนใจ เป็นสื่อที่เข้ามาช่วยในระบบ มีทั้งภาพและเสียงพร้อมๆ กัน โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียนและการประเมินผล

ไฮนิก และคนอื่นๆ (Heinich; et al. 1993: 267) ได้ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความกราฟิก เสียง ภาพ และภาพวิดีโอ ระบบของคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย จะมีความคล้ายคลึงกับระบบวิดีโอทัศน์ปฏิสัมพันธ์ จะแตกต่างกันตรงที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ให้มีลักษณะของการตอบโต้

เฟรทเตอร์และพอลลิสนเซน (Frater; & Paulissen. 1994: 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์รวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวิดีโอ แบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรี เพื่อสื่อความหมาย

ฮอลล์ (Hall. 1996) มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสี่สี ภาพ กราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วิดีโอ (Full motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้โดยใช้ คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

จากที่นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายมัลติมีเดียไว้สอดคล้องกัน สามารถสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถสื่อสารได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ทำให้การเรียนการสอนและการนำเสนองานมีชีวิตชีวา ภายในการทำงาน โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

องค์ประกอบของมัลติมีเดียมีส่วนที่สำคัญ คือ ข้อความหรือตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และการมีปฏิสัมพันธ์ (บุปผาชาติ ทัพทิกธน์. 2538: 26-27) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อความหรือตัวอักษร (Text) ข้อความหรือตัวอักษรเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ใช้เพื่อนำเสนอให้ผู้ใช้งานทราบสิ่งที่นำเสนอ เป็นการนำเสนอที่ง่ายที่สุด หลักในการใช้ข้อความ ในมัลติมีเดีย คือ อ่านง่าย เลือกรูปแบบ สี สัน ขนาดให้เหมาะสม ใช้เทคนิคการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำไปสู่การอธิบายความหมาย ลักษณะของข้อความที่ปรากฏในมัลติมีเดียประกอบด้วย

1.1 ข้อความที่พิมพ์ เป็นข้อความเอกสารที่พิมพ์ออกมาในรูปกระดาษ ข้อความที่ได้จากการพิมพ์ เป็นข้อความปกติที่พบได้ทั่วไป ได้จากการพิมพ์ด้วยโปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processor) เช่น Notepad และ Microsoft Word

1.2 ข้อความที่สแกน เป็นเอกสารที่ได้รับการสแกนและเป็นข้อความที่เก็บในรูปแบบภาพ

1.3 ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ หรือไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) มีบทบาทสำคัญมากในยุคนี้ เพราะเป็นข้อความที่เก็บอยู่ในรูปข้อความอิเล็กทรอนิกส์และมีการเชื่อมโยงกัน

ข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษรหรือเปล่งเป็นเสียงสำเนียงพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อ สื่อความหมายกันโดยทั่วไป และส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อและหัวข้อเรื่องในบทเรียนให้ทราบว่าเป็นเรื่องอะไร หรือใช้เมนูเพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปไหน ใช้บอกเส้นทางเดินเพื่อให้ทราบว่าไปอยู่ที่หมายอย่างไรรวมทั้งใช้เป็นส่วนให้เนื้อหาหรือสิ่งที่ผู้ใช้จะได้เห็นเมื่อไปถึงที่หมาย

2. ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพนิ่งเป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพลายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้ เนื่องจากภาพจะได้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรนั่นเอง ซึ่งข้อความหรือตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้กับทุกคนชาติ ภาพนิ่งมักจะแสดงอยู่บนสื่อชนิดต่างๆ เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์หรือวารสารวิชาการ เป็นต้น

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม ทำให้น่าสนใจมากกว่าภาพนิ่งธรรมดา การผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทางซึ่งอาจมีปัญหาเกิดขึ้นอยู่บ้างเกี่ยวกับขนาดของไฟล์ ที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่านั่นเอง

4. เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงเข้ามาประกอบการนำเสนอเพื่อให้ความเหมือนจริง โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เข้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเสียงจะมีอิทธิพลต่อผู้ชมมากกว่าข้อความหรือภาพนิ่งนั่นเอง ดังนั้น เสียงจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดีย ซึ่งสามารถนำเข้ามาเสียงผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

5. ภาพวีดิทัศน์ (Video) ภาพวีดิทัศน์ เป็นภาพเสมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล ภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์หรือเลเซอร์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แต่ระบบวีดิทัศน์ที่นำมาจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอม ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ วีดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวีดิทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุดเพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยการนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล การทำงานบนระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ เอวีไอ (.avi หรือ Audio Video Interactive)

6. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ จะหมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามความต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มในการเชื่อมโยง ซึ่งนับได้ว่าเป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าสื่อชนิดอื่นๆ

ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับปฏิบัติเข้าด้วยกัน คือ ให้ออกาสผู้ใช้บทเรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนในสภาพแวดล้อมที่เรียนด้วยความรู้สึกสบายใจ มัลติมีเดียช่วยเปลี่ยนผู้ใช้บทเรียนจากสภาพการเรียนรู้เชิงรับ (Passive) มาเป็นเชิงรุก (Active) ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อหลายๆ อย่าง เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปของสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ อักษร เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ในรูปแบบการสื่อสารสองทาง โดยอยู่ในรูปของการใช้เมนู และการเกมส์

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เฟรทเตอร์และพอลลิซเซน(Frater; & Paulissen. 1994: 5-16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดีย และได้แบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ชมมีโอกาสโต้ตอบกับสื่อหรือข่าวสารที่ได้รับอยู่ตามลักษณะการนำไปใช้ไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียการศึกษา (Educational Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงาน ก่อนที่นำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมการพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทการใช้งานดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านต่างๆ มีการนำเสนอหลายรูปแบบ เช่น แบบฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียวกัน ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการให้ข้อมูลหรือ ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ เช่น Tutorial เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment เป็นโปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกม (Game) สถานการณ์จำลอง (Game simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคลากรในด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น เกม ภาพยนตร์ เพลง การ์ตูน เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมที่รวบรวมข้อมูลเฉพาะงานที่เก็บไว้ในรูปของ CD-ROMs หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลการขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่น แผนผังภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Database) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Encyclopedia, Tourist Information, etc,

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในด้านการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ในส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะ เป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia Wall System) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia) ระบบเครือข่ายมัลติมีเดียสามารถนำไปใช้สนองความต้องการได้หลายทาง นักการศึกษาใช้มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการบริการสารสนเทศ เป็นต้น

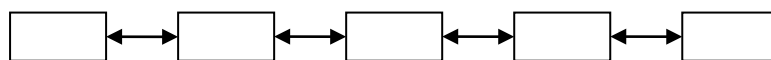
ที่กล่าวมาแล้วเป็นการสรุปรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้งานซึ่งแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นแตกต่างกันออกไป จากประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีอยู่ด้วยกันทั้งหมดนั้น ในการนำมาใช้สร้างบทเรียนผู้ใช้ควรเลือกโดยการคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาวัตถุประสงค์ กลุ่มผู้เรียน โดยผู้ใช้สามารถนำมาประสมกันเพื่อให้เกิดรูปแบบใหม่ได้ตามความเหมาะสม

2.4 รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีเดียมีหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอ โดยรูปแบบของการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี ดังนี้ (ชเนนทร์ สุขวารี; และธนพัฒน์ ถึงสุข . 2538: 107-109)

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

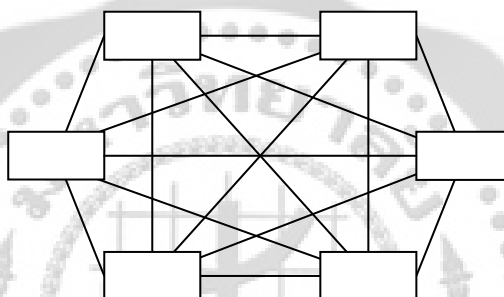
รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือซึ่งมีโครงร่างเป็นเส้นตรงโดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้ โดยมากการเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอหรืออนิเมชันก็ สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรงรวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกได้ว่า Electronic Stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)



ภาพประกอบ 2 รูปแบบโครงสร้างเส้นตรง

2. รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper jump)

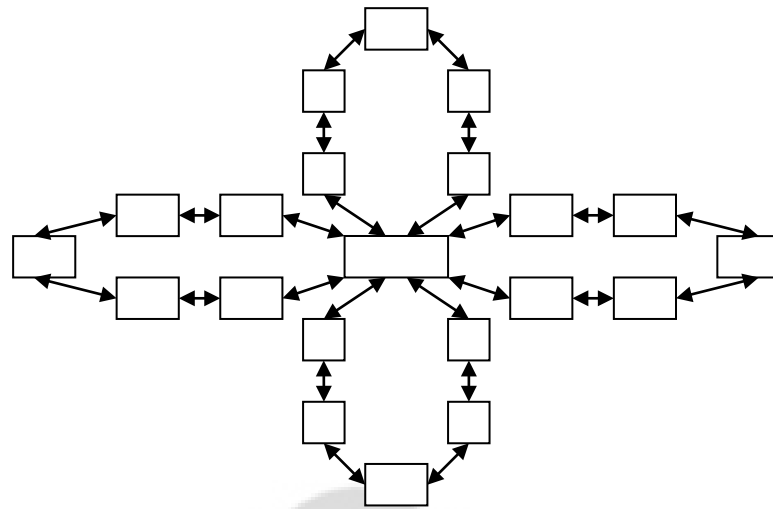
รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้นผู้พัฒนาโปรแกรมนี้จะต้องจัดการโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแต่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง



ภาพประกอบ 3 รูปแบบโครงสร้างแบบอิสระ

3. รูปแบบวงกลม (Circular Paths)

มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายๆ ชุด มาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่ ระบบการฝึกฝนหรือการฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานเป็นตัวอย่างดี สำหรับการใช้อัปพลิเคชันแบบวงกลม โดยจะมีการแยกฝึกฝนแต่ละส่วนและกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นได้



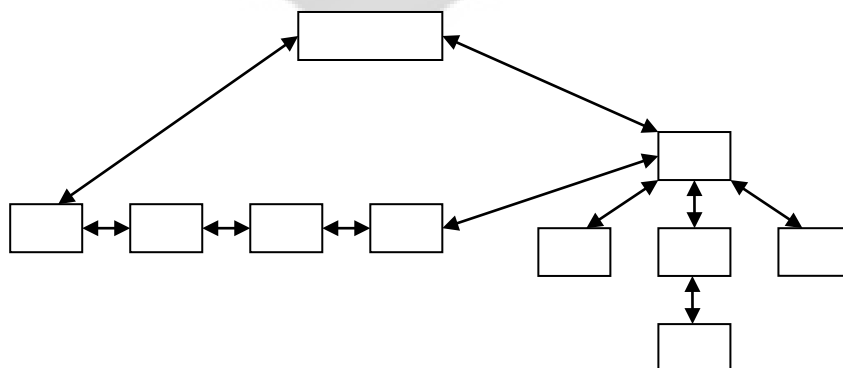
ภาพประกอบ 4 รูปแบบโครงสร้างแบบวงกลม

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database)

ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูล เพราะว่ามีกระบวนการจัดชั้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากนี้รูปแบบนี้จะให้รายละเอียดจำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

5. รูปแบบประสม (Compound Document)

ในรูปแบบนี้เป็นการประสมรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยผู้ใช้ สามารถไปตามเส้นต่างๆ อย่างอิสระ บางครั้งอาจจะเป็นในเชิงลักษณะเส้นตรงหรือแยกแขนงไปตามลำดับของเนื้อหา



ภาพประกอบ 5 รูปแบบโครงสร้างแบบประสม

2.5 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น อาศัยแนวคิดเดียวกับการออกแบบบทเรียนโปรแกรม และที่มาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ก็พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรม ซึ่งการที่ได้เกิดความคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมก็เพราะว่าคอมพิวเตอร์ มีศักยภาพที่เหนือกว่าสื่อสิ่งพิมพ์ในหลายประการด้วยกัน แต่ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่คอมพิวเตอร์ที่มีเหนือกว่าสื่อสิ่งพิมพ์ก็ได้แก่ ความสามารถในการนำเสนอในลักษณะของสื่อหลายมิติ และความสามารถในการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้เป็นอย่างดีนั่นเอง (กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์. 2528)

ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดในการออกแบบบทเรียนโปรแกรม หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักจิตวิทยาในกลุ่มที่มีความเชื่อในทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่มีชื่อเสียงมากที่สุดคือ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) โดยนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีเกี่ยวกับการวางเงื่อนไข (Operant conditioning) โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (S-R Theory) และการให้การเสริมแรง (Reinforcement) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรม การตอบสนองจะเข้มข้นขึ้น หากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสม

สกินเนอร์ได้สร้างเครื่องช่วยสอน (Teaching machine) ขึ้น และต่อมาได้พัฒนามาเป็น บทเรียนโปรแกรม โดยที่บทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์จะเป็นบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) ซึ่งเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนทุกคน จะได้รับการเสนอเนื้อหาเรียงตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบเหมือนกัน นอกจากนี้ ก็ยังมีคำถามในระหว่างการเรียนเนื้อหาแต่ละตอนอย่างสม่ำเสมอให้ผู้เรียนตอบ และเมื่อผู้เรียนตอบแล้ว ก็จะมีคำตอบพร้อมทั้งมีการเสริมแรงโดยอาจจะเป็นการเสริมแรงทางบวก เช่น คำชมเชย หรือเสริมแรงทางลบ เช่น การให้กลับไปศึกษาบทเรียนอีกครั้ง หรือคำอธิบายเพิ่มเติม เป็นต้น

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ มีแนวคิดที่แตกต่างไปจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม โดยทฤษฎีนี้จะเน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล เชื่อว่ามนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งในด้านความรู้สึนึกคิด อารมณ์ ความสนใจ และความถนัด ดังนั้น ในการเรียนรู้ก็จะมีกระบวนการหรือขั้นตอนแตกต่างกัน นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ได้แก่ คราวเดอร์ (Crowder) โดยคราวเดอร์ได้ออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งเป็นบทเรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุม

การเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การมีอิสระในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของ บทเรียนจะได้รับการนำเสนอ โดยขึ้นอยู่กับความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียนเป็น สำคัญ

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ปัญญานิยม เพียงแต่ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ จะเน้นในเรื่องของโครงสร้างความรู้ โดยเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์นั้นๆ มีลักษณะ เชื่อมโยงเป็นกลุ่ม หรือโหนด (Node) การที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้น จะเป็นการนำความรู้ใหม่ๆ นั้น ไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม นอกจากนั้น ทฤษฎีนี้ยังมีความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของการรับรู้ โดยเชื่อว่าการรับรู้เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ ไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ จากการกระตุ้นจากเหตุการณ์หนึ่งๆ ทำให้เกิดการรับรู้ และการรู้ บัญจะเป็นการสร้างความหมาย โดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม นอกจากนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มาอีกด้วย

แนวคิดตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้นี้ ส่งผลในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนใน ลักษณะที่เรียกว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypertext) โดยมีงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่าการจัด ระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ในลักษณะสื่อหลายมิติจะตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของ มนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541: 55)

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory)

เป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นใหม่ เป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีโครงสร้างความรู้ โดยมี ความเชื่อ เกี่ยวกับโครงสร้างความรู้เช่นกัน แต่ได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชา ต่างๆ และได้ข้อสรุปว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้ นั้น มีโครงสร้างที่แน่นชัด และสลับซับซ้อนมากมาย แตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น จะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัว ไม่สลับซับซ้อน เนื่องจากมีความเป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลที่ แน่นนอน ในขณะที่องค์ความรู้บางสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาหรือสังคมวิทยา จะมีลักษณะโครงสร้างที่ สลับซับซ้อนและไม่ตายตัว อย่างไรก็ตาม ในสาขาวิชาหนึ่งๆ นี้ มีไหว่จะมีลักษณะโครงสร้างที่ ตายตัวหรือสลับซับซ้อนทั้งหมด ในบางส่วนขององค์ความรู้ อาจจะมีโครงสร้างที่ตายตัว ในขณะที่ บางส่วนขององค์ความรู้ก็อาจจะมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนได้

แนวคิดตามทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา¹ ส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสื่อหลายมิติด้วยเช่นเดียวกัน เพราะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนแบบสื่อหลายมิติสามารถตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างองค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือสลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดี

การประยุกต์ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ผู้ออกแบบควรนำแนวคิดของทฤษฎีต่างๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยทฤษฎีหนึ่งเพียงทฤษฎีเดียว ทั้งนี้ก็เพื่อให้ได้บทเรียนที่สามารถตอบสนองวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน และตอบสนองลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ของสาขาวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกันนั่นเอง

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้ที่ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. การรับรู้ (Perception)

การรับรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดี จะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์เราจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเองมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

2. การจดจำ (Memory)

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดีและสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้นั้น ขึ้นอยู่กับว่า ผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่นั้นไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้าง (Organize) ขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนั้น การที่ผู้เรียนได้ฝึกหรือทำซ้ำหลายๆ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้นเทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดีที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดี จึงต้องอาศัยหลักเกณฑ์ 2 ทั้ง ประการ คือ

2.1 การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบโครงสร้าง (Organize) ขององค์ความรู้ โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิโนทัศน์ (Concept Mapping) ในปัจจุบันนั่นเอง

2.2 การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมากๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ความชำนาญและสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ (Law of practice and repetition) ดังนั้นจึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึก เพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

3. การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนในการเรียน

การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมหรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงการมีการโต้ตอบกับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี โดยนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้ว ยังทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบให้บทเรียนมีกิจกรรมและการโต้ตอบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน

4. แรงจูงใจ (Motivation)

การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดีจะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน และเรียนด้วยความสุข สนุกสนาน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงควรให้ความสนใจ และศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ กับการออกแบบบทเรียนให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่างๆ

จากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจของเลปเปอร์ (Lepper) ได้แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ลักษณะคือ แรงจูงใจภายนอก และแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจที่เป็นสิ่งภายนอกตัวผู้เรียน เช่น ค่าจ้าง รางวัล หรือคำชมเชย เป็นต้น ส่วนแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจภายในตัวผู้เรียนเอง เช่น ความสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุกสนาน และมีความสนใจต่อบทเรียนอย่างแท้จริง ในขณะที่แรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลง เนื่องจากเป้าหมายของการเรียนเป็นเพียงการได้เล่นเกมสนุกๆ หรือการได้รางวัลหลังจากการเรียนเท่านั้น

นักจิตวิทยาหลายคน ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียน ที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ได้แก่ การมีกิจกรรมที่ทำท่าย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง การให้การเสริมแรงทางบวกและลบ การนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การสร้างแรงจูงใจควรจะอยู่ในระดับที่เหมาะสม เช่น การให้การเสริมแรงทางบวก ได้แก่ การให้รางวัลหรือคำชมเชย หากมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนไม่ตื่นตัว และเกิดความเบื่อหน่ายได้ หรือการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ หากมากเกินไปอาจทำให้เกิดผลเสียได้ เนื่องจากผู้เรียนอาจใช้เวลาไปกับสิ่งอื่นที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนมากเกินไป เป็นต้น

5. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้ บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้นั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

6. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่างๆ ได้แก่ ความจำ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้ในการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้นวิธีการเรียนของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงจำเป็นต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ก็เป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

จากทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ดังที่กล่าวแล้ว และจากผลการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พอลจะสรุปคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดี อันเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม
2. นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสม กับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน
3. นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน
4. มีการให้การเสริมแรง ทั้งทางบวกและทางลบที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น
5. แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดระเบียบเนื้อหา (Organize) ตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก
6. มีการให้ผลย้อนกลับทันที (Immediate feedback) หลังจากผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมในบทเรียน

7. ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจและความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อหรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยากง่ายตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น

8. กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ท้าทาย

9. ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น

10. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ และทักษะมากขึ้น โดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาเรียน

11. ควรมีบทสรุป เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจให้หลักของแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping)

12. ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการมีแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียน และทราบผลการประเมินทันที

2.6 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยสื่อประสาทต่างๆ ของมนุษย์หลายทางผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วและมีความคงทนต่อการจำได้นาน ดังนั้น การเรียนการสอนในห้องเรียนจึงมักจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ได้หลายๆ อย่าง โดยอาจใช้สื่อหลายอย่างผสมผสานกันอย่างเป็นระบบโดยเรียกชื่อลักษณะนี้ว่า สื่อประสม หรือ Multimedia ในการจัดการเรียนรู้รายบุคคลในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็เช่นกัน เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้นโดยสามารถ ประยุกต์ภาพ เสียง และการโต้ตอบเข้าไปในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ จึงได้มีนักการศึกษาที่ประยุกต์บทเรียนดังกล่าวเข้ากับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เพื่อสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย เพื่อให้บทเรียนนั้นสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้หลายๆ ทางเลือก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติมากที่สุดในรูปแบบของภาพ เสียง และการโต้ตอบ

นักการศึกษาหลายด้านพยายามออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวความคิดของตนเองโดยอยู่บนพื้นฐานของหลักการการเรียนการสอนที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการผสมผสานกิจกรรมและเทคนิคต่างๆ เข้าไปในองค์ประกอบของบทเรียนซึ่งมีองค์ประกอบและรูปแบบที่หลากหลาย เป็นต้น

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535: 42-48) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดโดยดัดแปลงจากกระบวนการเรียน การสอน 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagne. 1985: 302-303)

1. การเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ผู้เรียนควรได้รับกรกระตุ้นและแรงจูงใจให้อยากที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สีและเสียง หรือการประกอบกันหลายๆ อย่างโดยสิ่งที่สร้างขึ้นมา นั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจของผู้เรียนและเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปในตัวตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรก คือ การสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้คือ อ Title ควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ แต่หากว่า Title ดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกดแคว่ (Space Bar) หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

เพื่อที่จะเร้าความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงหลักการดังนี้

- 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ควรสั้นและง่าย
- 1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นอย่างชัดเจน
- 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 1.5 กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกด Key
- 1.6 กราฟิกที่ใช้ประกอบควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 1.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนที่แสดงบนจอได้เร็ว
- 1.8 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วยและการที่ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้างๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นหลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือ ข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความที่สั้น ได้ใจความและสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกถึงวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงนิยมใช้ข้อความสั้นและโน้มน้าวจิตใจของผู้เรียน การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักหรือเข้าใจยากโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้อะไรได้บ้าง
- 2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย
- 2.6 การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอที่ละข้อ เป็นเทคนิคที่ดีและควรกำหนดเวลาแต่ละช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ทีละข้อ
- 2.7 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจควรใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

3. การทบทวนความรู้ (Activate Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่

ในขั้นตอนทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับการสอน หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นมาก หากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจควรแนะนำให้กลับไปเรียนบทเรียนเดิมก่อน หรือผู้ออกแบบบทเรียนอาจต้องเขียนบทเรียนย่อยๆ เพื่อการทบทวนดังกล่าว สิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนขั้นนี้ มีดังนี้

3.1 ไม่ควรคาดหวังว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2 การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุดตรงประเด็น

3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เคยมีประสบการณ์แล้ว

3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Presentation of New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางแนวคิดนั้นมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ วิธีการสร้างภาพจากความหมาย จะต้องวิเคราะห์ความหมายของคำหรือเนื้อหานั้นก่อนว่า หมายถึงอะไรและเกี่ยวข้องกับอะไร จากคำหรือเนื้อหาที่สำคัญขั้นต้นต่อไปคือหาภาพ สิ่งของหรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดี และมีความหมายแทนการแบ่งแยกหรือกีดกันได้

นอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical Picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมายนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วยการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในส่วนของ การเสนอเนื้อหาใหม่ให้ น่าสนใจควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

4.1 ใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาใหม่โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นเนื้อหาที่สำคัญ

4.2 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพประกอบ

4.3 ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ อาจใช้เป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ การเป็น การชี้แนะด้วยคำพูด

4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.5 จัดรูปแบบของคำอ่านให้ น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอนๆ

4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

4.7 หากการแสดงกราฟิกของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำได้ช้า ควรนำเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.8 หากเป็นจอสีไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมากโดยเฉพาะสีหลักของ Text

4.9 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ ได้คุ้นเคยและเข้าใจง่าย

4.10 นานๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว

5. การชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีกล่าวว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในขั้นนี้คือ หาเทคนิค ในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ บางเนื้อหา ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์อาจใช้หลักของ Guided discovery หมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เองและการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ติดตามไปด้วย

ข้อควรคำนึงในการสอนขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

5.3 ให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบายมโนทัศน์ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้รูปภาพที่กระป๋องน้ำ ภาพของจาน และบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมในลักษณะที่เป็นธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. การกระตุ้นการตอบสนอง

การเรียนรู้ที่จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสได้ร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การซักถามและการตอบคำถาม ซึ่งจะช่วยในด้านของการจำยอมจะดีกว่าการอ่าน การฟัง หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น มีข้อได้เปรียบเหนือกว่าอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เทป วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้ทำให้ ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็จะมีส่วนคิด การคิดไม่ว่าจะเป็นการคิดนำหรือติดตามยอมจะมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

การออกแบบบทเรียนในขั้นตอนนี้มีดังนี้

- 6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน
- 6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ ตามความเหมาะสมเพื่อเรียกความสนใจ
- 6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
- 6.4 ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม
- 6.5 ไร่้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
- 6.6 ไม่ควรถามคำถามเดียวหลายๆ คำถามหรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ

ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.7 หลีกเลี้ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิด 1-2 ครั้ง ควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

6.8 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space ในการพิมพ์ อาจเกินไป หรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่อาจจะอนุโลมได้

6.9 ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น จะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เล่นโดยการบอกจุดที่ชัดเจนและให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพจะช่วยไร่้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพหรือ Visual Feedback นี้ อาจจะมีผลเสีย

บ้างที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น เช่น การประยุกต์ใช้เกมแขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษผู้เรียนอาจตอบด้วยวิธีการกด Space Bar ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงคือ Visual Feedback นี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น แล่นเรือเข้าหาฝั่ง วิทยานอวกาศผู้ดวงจันทร์ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้น การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือภาพ เช่น กราฟ ก็จะเป็นการเหมาะสมดี

หลักการในการออกแบบบทเรียนให้ข้อมูลย้อนกลับควรพิจารณาดังนี้

- 7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
 - 7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
 - 7.3 แสดงคำถาม คำตอบและให้ข้อมูลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน
 - 7.4 ใช้ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
 - 7.5 หลีกเลี่ยงผลทางลบหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาที่ผู้เรียนทำผิด
 - 7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง
 - 7.7 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับเช่น คำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน
 - 7.8 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง
 - 7.9 อาจใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ ไกลจากเป้าหมายได้
 - 7.10 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อความเข้าใจ
8. การทดสอบความรู้ (Assessment of Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียนหรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนที่เรียกว่า (Post Test) เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำสุดหรือไม่เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนเองว่าจะต้องการแบบใด

ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

- 8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 8.2 ข้อทดสอบ คำตอบและให้ข้อมูลย้อนกลับอยู่บนแฟ้มเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว
- 8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์
- 8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยแยกเป็นหลายๆ คำถาม
- 8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่า มีเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ เช่น ปุ่มช่วยเหลือ
- 8.6 คำนึงถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
- 8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าคำตอบไม่ตรงกับคำสั่ง เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด
- 8.8 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้าง
- 8.9 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

9. การจำและนำไปใช้ (Promotion Retention and Transference)

ในการเตรียมการสอนสำหรับขั้นปกติตามข้อเสนอแนะของ Gagne นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีข้อควรพิจารณาดังนี้

- 9.1 บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้ว
- 9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป
- 9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์
- 9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

สรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ซึ่งขั้นตอน 9 ขั้นของ Gagne นี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ได้กว้างแต่โดยวัตถุประสงค์ของ Model ดังกล่าวนี้ออกการวางแผนการเรียนการสอนในขั้นเรียนปกติ

เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง ดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน การสอน 9 ชั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้และไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 9 ข้อ การจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใดหรือครอบคลุมชั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นด้วยการยึดถือขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ชั้นเป็นหลัก และในขณะเดียวกัน ก็ยังพยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อจะเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ควรพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วย

2.7 การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์จะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุน (เสาวณีย์ ศึกษาบัณฑิต. 2528: 291-295)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดย การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เสาวณีย์ ศึกษาบัณฑิต. 2528: 291-295) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรม ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้
2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเกณฑ์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังจบบทเรียนของผู้เรียน นั่นคือ E1/E2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 85/85 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 85% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่มีความรู้ความจำมั่นคงตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จแล้วต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดลองขั้นแรก คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น การทดลองในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหาในบทเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนวน ภาษา คำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขขั้นต่อไป

2. การทดลองขั้นที่ 2 คือ การทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) เป็นขั้นตอนของการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน หากยังไม่ถึงเกณฑ์จะต้องปรับปรุงแก้ไข

3. การทดลองขั้นสุดท้ายทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพ ผลลัพธ์ที่ได้ควรได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากได้ต่ำกว่าเกณฑ์ให้ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วทดลองอีกครั้งหนึ่งกับผู้เรียนกลุ่มอื่น ทำเช่นนี้จนกว่าจะได้เกณฑ์

สรุปผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทสำคัญมากในทุกวงการ มีการนำใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เพื่อเป็นการตอบสนองสนองต่อการเรียนการสอนรายบุคคล เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับบทเรียนในด้านการเรียนรู้ประกอบกับระบบการพัฒนาช่วยสร้างบทเรียนขึ้น ทำให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียมีความสะดวกสบายและง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งจากงานวิจัยด้านพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระบบมัลติมีเดียแล้วนั้นล้วนแต่จะให้ประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีระดับสูงขึ้น หรือด้านการประหยัดเวลา เนื่องด้วยการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีลำดับขั้นการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นการออกแบบ ขั้นการสร้างขั้นการทดลองใช้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงมีความน่าสนใจในการนำมาพัฒนาเนื้อหาวิชาต่างๆ เป็นอย่างมาก

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก โดยได้รับการช่วยเหลือและสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู และผู้รู้เท่าที่จำเป็น การเรียนรู้ด้วยตนเองในที่นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

ชาญชัย อาจิ้นสมอาจารย์ (2537) การศึกษาด້วยตนเองจะมีความหมายกว้างๆ2 ความหมาย
ดั่งนี้

ความหมายแรก หมายถึง กระบวนการหรือเป้าหมายของการเรียนหนังสือแบบไม่ได้
กำหนดเนื้อหาวิชาใดๆ เป็นการเฉพาะเจาะจงลงไป ในลักษณะดังกล่าวการศึกษาด້วยตนเอง เกิดจาก
การจูงใจจากตัวผู้เรียนเองภายใต้การจัดการของโรงเรียน

ความหมายที่สอง หมายถึง วิธีการสำหรับการเรียนเนื้อหาวิชาโดยครูจะเป็นผู้พัฒนาและ
จัดโครงสร้างของวิธีการและเนื้อหาการสอนโดยอาศัยใส่ศตทศนุปรกรณ์จึงเป็นหัวใจของทัศนะดังกล่าว
การศึกษาด້วยตนเองจะใช้ประโยชน์จากเครื่องมือทุกชนิดที่จะช่วยทำให้การเรียนรู้อบรรลุผล
ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตามมามีประสิทธิผลและประสิทธิภาพและเกิดบูรณาการในประสบการณ์
การเรียนรู้

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 13) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการพัฒนาการ
เรียนรู้และประสบการณ์ตนเอง ตลอดจนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติและการประเมินผล
ของกิจกรรมการเรียนทั้งในลักษณะที่เป็นเฉพาะบุคคลและในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มการเรียนที่
ร่วมมือกัน

ทัฟ (Tough. 1979: 114) ผู้ที่ทำการศึกษารื่องนี้้อย่างจริงจัง ได้กำหนดหน่วยในการวัด
ปริมาณการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็นโครงการเรียน (Learning Project) โดยกำหนดค่าเปรียบเทียบว่า
การเรียนด้วยตนเองเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ใช้เวลารวมกันตั้งแต่ 7 ชั่วโมงขึ้นไป ถือว่าเป็นหนึ่งโครงการเรียน
และเมื่อผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้ เกิดเจตคติ ได้รับ
ทักษะหรือสมรรถที่ก่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้นั้นๆ ดังนั้น
การเรียนรู้ด้วยตนเองอาจจะเกิดได้จากการใช้บทเรียนสำเร็จรูป การศึกษาด້วยตนเอง เช่น การอ่านเอง
คิดเอง ทดลองหรือปฏิบัติหรือค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจั้ดประสบการณ์
การเรียนรู้เฉพาะบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนและ
ความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการและประเมินผลการเรียนรู้ การจั้ดการเรียนรู้เป็นเฉพาะบุคคล

บรูคฟีลด์ (Brookfield. 1984: 59-71) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็น
ตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความอิสระ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอก
น้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรายบุคคล เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนที่
ผู้เรียนสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ สามารถวางแผนและเลือกเรียนตามความต้องการ
ความสามารถ ความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง และมีความอิสระใน
การเรียน โดยมีครู เพื่อ และผู้ที่รู้ค้อยเป็นผู้ช่วยเหลือ สนับสนุนตามความเหมาะสม เท่าที่จำเป็น

3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles, 1975: 15-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองได้มากกว่า ดีกว่าคนที่ เป็นเพียงผู้รับหรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดหมาย และมีแรงจูงใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่า และยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสั่งแต่เพียงอย่างเดียว

2. การเรียนด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเป็นเด็กธรรมชาติที่ ต้องพึ่งพิงผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดู และตัดสินใจแทนให้ เมื่อเติบโตขึ้นก็ค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ ไม่ต้องพึ่งพิงครูผู้ปกครอง และผู้อื่น การพัฒนานำไปสู่ความเป็นตัวของตัวตนเองมากขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่บุคคลภายนอกมหาวิทยาลัยเปิด ฯลฯ รูปแบบการศึกษาเหล่านี้ล้วนผลักภาระรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคล และเผ่าพันธุ์ มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงข้อนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

ทัฟ (Tough, 1979: 116-117) กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หรือโครงการที่ผู้เรียนเกี่ยวข้อง (Learning Project) มาจากการวางแผนด้วยตนเอง ทัฟเน้นว่า กิจกรรมการเรียนเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดความสนใจเกี่ยวกับการเป็นตัวของตัวเองและแนะนำตนเองในการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้ด้วยตนเองเกิดจากความต้องการของผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เลือกเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนทั้งด้าน เวลา สถานที่ ทำให้เรียนได้ดีและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เกิดผลการเรียนกับผู้เรียนโดยตรง

3.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศระวัฒน์ (2532: 76) กล่าวว่า ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. สม่ครใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to Learn) ไม่เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้

2. ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นที่ต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์รวมข้อมูลที่ต้องการและวิธีประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีความตระหนักรู้ในความสามารถของตนเองว่าสามารถตัดสินใจได้ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้ “วิธีการจะเรียน” (Know How to Learn) นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบขั้นตอน การเรียนรู้ของตนเอง รู้ว่าเขาไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

โนลล์ (Knowles. 1975: 61) ได้สรุปลักษณะของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้สรุป ของ “สัญญาณการเรียนรู้” ที่จะทำให้เกิดผลดี 9 ประการ คือ

1. มีความเข้าใจในความแตกต่างด้านความคิดเกี่ยวกับผู้เรียนและทักษะที่จำเป็นในการ เรียนรู้ นั่นคือ รู้ความแตกต่างระหว่างการสอนที่ครูเป็นผู้ชี้แนะกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. มีแนวคิดเกี่ยวกับตนเองในฐานะที่เป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระ และความสามารถที่นำตนเองได้
3. มีความสามารถที่จะสัมพันธ์กับเพื่อนๆ ได้ดี เพื่อที่จะใช้บุคคลเหล่านี้เป็นเหมือนสิ่ง สะท้อนให้ทราบถึงความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง การวางแผนการเรียน รู้ของตนเอง การเรียนรู้ และการช่วยเหลือบุคคลอื่น และการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านั้น
4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้อย่างสมจริงโดยความ ช่วยเหลือจากผู้อื่น
5. มีความสามารถในการแปลความต้องการในการเรียนออกมาเป็นจุดมุ่งหมา ยของการ เรียนรู้ในรูปแบบที่อาจจะทำให้การประเมินผลสำเร็จนั้นเป็นไปได้
6. มีความสามารถในการโยงความสัมพันธ์กับผู้สอน ใช้ประโยชน์จากผู้สอนในการทำ เรื่องยากให้ง่ายขึ้นและเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเป็นที่ปรึกษา
7. มีความสามารถในการหาบุคคลและแหล่งเอกสารวิทยากร ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน
8. มีความสามารถในการเลือกแผนการเรียนที่มีประสิทธิภาพโดยใช้ประโยชน์จากแหล่ง วิทยากรและมีความคิดริเริ่มในการวางแผนนโยบายอย่างมีทักษะความชำนาญ
9. มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลของข้อค้น พบต่างๆ ไปใช้อย่าง เหมาะสม

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 24-25) ได้อธิบายคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ด้วย ตนเองควรมีลักษณะ 7 ประการ ดังนี้

1. เป็นผู้ยอมรับตนเอง (Self acceptance) หมายถึง มีทัศนคติต่อตนเองในด้านการ เป็นผู้เรียน
2. มีความสามารถในการวางแผนการเรียน (Painfulness) ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ คือ
 - 2.1 สามารถวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง
 - 2.2 วางจุดมุ่งหมายที่เหมาะสมกับตนเอง ให้สอดคล้องกับความต้องการที่ตั้งไว้

2.3 มีความสามารถในการใช้กลยุทธ์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

3. มีแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เป็นผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในตนเอง จะสามารถเรียนรู้โดยปราศจากสิ่งที่คุณควบคุมภายนอก เช่น รางวัล การถูกตำหนิ การถูกลงโทษ หรือเรียนเพื่อต้องการวุฒิปัตริหรือตำแหน่ง

4. มีการประเมินตนเอง (Internalized Evaluation) สามารถที่จะประเมินตนเองได้ว่าจะเรียนได้ดีแค่ไหน ซึ่งอาจจะขอให้ผู้อื่นประเมินการเรียนรู้ของตนเองก็ได้ โดยผู้เรียนจะต้องยอมรับการประเมินผลภายนอกว่าถูกต้อง ก็ต่อเมื่อผู้ประเมินมีความคิดอย่างอิสระ และการประเมินนั้นต้องสอดคล้องกับสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏเป็นจริงอยู่ในขณะนั้น

5. การเปิดกว้างต่อประสบการณ์ (Openness to Experience) ผู้เรียนที่นำประสบการณ์เข้ามาใช้ในกิจกรรมชนิดใหม่ๆ อาจจะสะท้อนการเรียนรู้หรือการจัดวางเป้าหมายโดยจะมีเหตุผลหรือไม่ก็ได้ในการที่จะเข้าไปทำกิจกรรมใหม่ๆ ความใคร่รู้ ความอดทนต่อปัญหาที่ยังสงสัย การชอบในสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนและการเรียนอย่างสนุกจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำกิจกรรมใหม่ๆ และทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ๆ อีกด้วย

6. มีความยืดหยุ่น (Flexibility) มีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงเป้าหมายหรือวิธีการเรียนและใช้ระบบการเข้าถึงปัญหา โดยใช้ทักษะการสำรวจ การลองผิดลองถูก ซึ่งไม่ได้แสดงถึงการขาดความตั้งใจที่จะเรียนรู้ ความล้มเหลวจะได้รับการนำมาปรับปรุงแก้ไขมากกว่าที่จะยอมแพ้หรือยกเลิก

7. การเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy) ผู้เรียนที่ดูแลตัวเองได้ เลือกที่จะผูกพันกับรูปแบบของการเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่ง ผู้เรียนสามารถจัดการกับปัญหาตามเวลาที่กำหนดโดยพิจารณาถึงสิ่งที่ต้องการว่าลักษณะการเรียนแบบใดที่มีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองมี ลักษณะที่สำคัญ คือ ผู้เรียนพร้อมและเต็มใจที่จะเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่ง ผู้เรียนสามารถออกแบบหรือเลือก วิธีการเรียน วิธีการประเมินตนเองได้ ซึ่ง จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียน

3.4 หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กิบบอนส์ (Gibbons. 1980: 41-46) ได้ศึกษาชีวประวัติของผู้เชี่ยวชาญที่มีชื่อเสียงทางด้าน การแสดง นักประดิษฐ์ นักสำรวจ นักอักษรศาสตร์ และผู้บริหารจำนวน 20 คน ซึ่งไม่ได้รับการศึกษาตามชั้นเรียนปกติสูงกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองของบุคคลดังกล่าว แล้วนำมาประมวลเป็นหลักการเรียนรู้ของตน

1. ในการศึกษาด้วยตนเอง ผู้ศึกษาเป็นผู้ควบคุมตนเอง ในขณะที่การศึกษาอย่างเป็นทางการ (Formal Education) จุดควบคุมอยู่ที่สถาบันการศึกษา ตัวแทนเป็นสิ่งที่กำกับการสอนเพื่อช่วยให้การศึกษาด้วยตนเองช่วยนักศึกษาให้รู้จักควบคุมสิ่งที่อยู่ภายในตนเองเพื่อการเรียนรู้ของตนเอง
2. การศึกษาด้วยตนเอง มักจะเป็นความพยายามที่แน่วแน่ในความรู้เฉพาะด้านอย่างใดอย่างหนึ่ง มากกว่าการศึกษาหลายๆ แขนงวิชา การสอนให้รู้จักศึกษาดด้วยตนเองจะช่วยให้นักศึกษาสามารถแยกแยะและมีความชำนาญในกิจกรรมบางอย่างหรือหลายอย่างที่เป็นต่อชีวิต
3. การศึกษาด้วยตนเอง มักจะเป็นการประยุกต์การศึกษา คือ การเรียนรู้เพื่อการนำไปใช้งาน การสอนการเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎีที่สัมพันธ์กับการฝึกฝนทางเทคนิค และการนำไปดัดแปลงใช้อย่างเหมาะสม
4. ผู้ศึกษาดด้วยตนเอง เป็นคนที่เรียนรู้ด้วยแรงจูงใจของตนเอง นั่นคือ การผูกพันตนเองกับเนื้อหาวิชาที่ตนเองเลือกแม้จะพบว่ามีอุปสรรคก็ตาม การศึกษาดด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนรู้ตระหนักถึงความต้องการของตนเองและมีเป้าหมายของตนเองมากกว่าที่จะให้ผู้อื่นมาวางเป้าหมายให้
5. สิ่งจูงใจสำหรับการศึกษาด้วยตนเอง ได้แก่ ความสำเร็จซึ่งเป็นรางวัลที่ประเมินคุณค่าได้ด้วยตนเอง การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นการให้ประสบการณ์เพื่อดำเนินไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ รู้จักวางแผนและการเลือกใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพเพื่อจะทำงานนั้นสำเร็จ
6. ผู้ศึกษาดด้วยตนเองมักจะตัดสินใจใช้รูปแบบต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการ และวิธีเฉพาะตน ซึ่งสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างดีที่สุด ซึ่งข้อสรุปอาจจะใช้ไ้ ได้จากการศึกษา การสังเกต ประสบการณ์การเข้าเรียนในบางวิชา การฝึกอบรม การสนทนา การฝึกหัดลองผิดลองถูก การฝึกหัดกิจกรรมที่ให้ผลดี การประสานระหว่างกลุ่ม เหตุการณ์และโครงการ
7. การเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความเชื่อโดย ปกติจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับบุคลิกลักษณะของคน การประสานสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยในตนเอง ความบากบั่น ขยันขันแข็ง ไม่เห็นแก่ตัว ความรู้สึกเกรงใจผู้อื่นและมีหลักการอย่างเข้มแข็ง
8. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะมีแรงขับ (Drive) ความคิดอิสระ มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด การสอนการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการเสริมแรงขับ ความกระตือรือร้น โดยรวมความคิดอิสระไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ความเป็นผู้ริเริ่มมากกว่าที่จะประพติดิตามผู้อื่น และมักจะทำอะไรเป็นแบบของตนเองมากกว่าทำคล้ายๆ ผู้อื่น
9. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง มักจะใช้การอ่านและกระบวนการทักษะอื่นๆ ในการเข้าถึงข้อมูลและคำแนะนำที่เขาต้องการเพื่อโครงการเหล่านั้น การสอนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการฝึกฝนทักษะ เช่น การอ่านและจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลาที่มีนักศึกษาที่มีความต้องการอย่างเต็มที่ในการเข้าถึงข้อสนเทศ

10. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นท่วงทีที่เกิดจากประสบการณ์สำคัญหลายประการตั้งแต่วัยเด็กประสบการณ์และการพัฒนาจนกระทั่งกลายเป็นจุดของการเลือกในชีวิตของตน การสอนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองจึงเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนที่จะจำแนกท่วงทีแนวทางที่เกิดขึ้นในชีวิต เพื่อกำหนดวิถีทางที่ตนเลือกและสร้างวิถีทางใหม่ที่ตนปรารถนา

11. การเรียนรู้ด้วยตนเองจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดในสิ่งแวดล้อมที่อบอุ่น มีลักษณะของการสนับสนุน มีบรรยากาศใกล้ชิดเป็นกันเอง ซึ่งคนมักจะกระตือรือร้นและมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับบุคคลอย่างน้อย 1 คน การสอนให้เกิดการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการสร้างบรรยากาศที่กระฉับกระเฉงซึ่งกิจกรรมการศึกษาด้วยตนเองนี้จะได้รับการสนับสนุนอย่างอบอุ่นและมีโอกาสหลายด้านที่จะสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานอย่างใกล้ชิดให้เกิดขึ้น

12. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะชอบผู้อื่นเหมือนกับที่จะทำให้ผู้อื่นชื่นชอบตน บุคคลเหล่านี้จะมีสุขภาพจิตที่ดี มีเจตคติที่ดีทั้งกายและใจ การสอนให้ศึกษาด้วยตนเองจึงสนับสนุนวิธีการเรียนรู้โดยผู้เรียนไม่เพียงแต่เรียนรู้ทักษะเท่านั้น แต่ยังสามารถพัฒนาจิตใจของตนเองและผู้อื่นอีกด้วย

3.5 องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

โนลล์ (Knowles, 1975: 40-47) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง เริ่มจากการให้ผู้เรียนแต่ละคนบอกความต้องการและความสนใจพิเศษของตนเองในการเรียนให้เพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และเพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่จัดบันทึก กระทำเช่นนี้หมุนเวียนกันไปจนครบทั้ง 3 คน ได้แสดงบทบาททั้ง 3 ด้าน คือ ผู้เสนอความต้องการ ผู้ให้คำปรึกษาและผู้จัดบันทึกสังเกตการณ์ การเรียนรู้บทบาทดังกล่าวให้ประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทุกๆ ด้าน

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน โดยเริ่มต้นจากบทบาทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

2.1 ผู้เรียนควรศึกษาจุดมุ่งหมายของวิชา แล้วจึงเริ่มเขียนจุดมุ่งหมายในการเรียน

2.2 ผู้เรียนควรเขียนจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน เข้าใจได้ ไม่คลุมเครือ คนอื่นอ่านแล้วเข้าใจ

2.3 ผู้เรียนควรเน้นถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนคาดหวัง

2.4 ผู้เรียนควรกำหนดจุดมุ่งหมายที่สามารถวัดได้

2.5 การกำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนในแต่ละระดับ มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

3. การวางแผนการเรียนของผู้เรียน ควรเริ่มต้นจากการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้

ด้วยตนเอง

3.1 ผู้เรียนจะต้องกำหนดเกี่ยวกับการวางแผนการเรียนของตนเอง

3.2 การวางแผนการเรียน ของผู้เรียน ควรเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียน
ด้วยตนเอง

3.3 ผู้เรียนเป็นผู้จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการและความสนใจของ
ผู้เรียน

3.4 ผู้เรียนเป็นผู้ระบุวิธีการเรียนเพื่อให้เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

4. การแสวงหาแหล่งวิทยาการ เป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าที่มีความสำคัญต่อการศึกษา
ในปัจจุบันอย่างมาก ดังนี้

4.1 ประสบการณ์การเรียนแต่ละด้านที่จัดให้ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความมุ่งหมาย
ความหมายและความสำเร็จของประสบการณ์นั้น

4.2 แหล่งวิทยาการ เช่น ห้องสมุด วัด สถานีอนามัย ถูกนำมาใช้อย่างเหมาะสม

4.3 เลือกวิทยาการให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

4.4 มีการจัดสรรอย่างดี เหมาะสม กิจกรรมบางส่วนผู้สอนจะเป็นผู้จัดเองตามลำพัง
และบางส่วนเป็นกิจกรรมที่จัดร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน

5. การประเมินผล เป็นขั้นตอนสำคัญในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนทราบถึง
ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเป็นอย่างดี การประเมินผลจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ทศนคติและค่านิยม ซึ่งขั้นตอนในการประเมินผล มี
ดังนี้

5.1 กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ให้แน่ชัด

5.2 ดำเนินการทุกอย่างเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ขั้นตอนนี้สำคัญในการใช้
ประเมินผลการเรียนการสอน

5.3 รวบรวมหลักฐาน การตัดสินใจจากการประเมินจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่
สมบูรณ์และเชื่อถือได้

5.4 รวบรวมข้อมูลการเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับหลังเรียนว่าผู้เรียนก้าวหน้าเพียงใด

5.5 แหล่งข้อมูล จะหาข้อมูลจากครูและผู้เรียนเป็นหลักในการประเมินผล

3.6 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเน้นบทบาทของผู้เรียน ซึ่งได้สรุปบทบาท
ของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

โนลส์ (Knowles. 1975: 47) ได้สรุปบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเริ่มจากการที่ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนในสิ่งหนึ่งสิ่งใด
เพื่อการพัฒนาทักษะ ความรู้ สำหรับการพัฒนาชีวิตและการงานอาชีพของตน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียน คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมายและโครงสร้างหลักสูตรรายวิชาและจุดประสงค์ของรายวิชาที่เรียน

3. ผู้เรียนควรจัดเนื้อหาวิชาด้วยตนเองตามจำนวนคาบที่กำหนดไว้ในโครงสร้าง และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไปให้ชัดเจนว่าบรรลุผลในด้านใด เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ แล้ว และมีความคิดหรือเจตคติในการนำไปใช้ในชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนการสอนและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นด้วยตนเอง โดยอาจขอคำแนะนำให้ช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อนในลักษณะของการร่วมมือกันทำงานได้เช่นกัน

5. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองควรเป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน โดยครูและผู้เรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์การประเมินผลร่วมกัน

เวนบอร์ก (สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ . 2540: 23; อ้างอิงจาก Wenburg. 1972: 116) ได้สรุปความสำคัญและบทบาทของผู้เรียนด้วยการนำตนเองไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เป็นอิสระ หมายถึง ผู้เรียนเป็นตัวของตัวเองไม่ถูกควบคุมจากบุคคลอื่น ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

2. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนค้นพบความจริงด้วยตนเอง

3. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากการร่วมมือกัน การร่วมมือไม่ได้หมายถึงการเข้ากลุ่มอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังหมายถึงการที่แต่ละฝ่ายช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกันในสถานการณ์การเรียน โดยส่งการป้อนกลับ (Feedback) ให้สมาชิกอื่นๆ ทราบ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนร่วมมือกัน คือ กระบวนการกลุ่ม

4. ผู้เรียนเรียนจากภายในตัวออกมา หมายถึง การที่ผู้เรียนเรียนโดยการสร้างความรู้สึกบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน ไม่ใช่เรียนโดยถูกกำหนดบางสิ่งบางอย่างเข้าไปในผู้เรียน

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะเรียนได้ดีเพราะมีอิสระในการเรียน ผู้เรียนเป็นกลไกสำคัญที่จะต้องกำหนดวิธีการเรียน จุดมุ่งหมาย หลักการและสรุปผลการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลและชี้แนะของครู

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เมซิโรว์ (Mezirow. 1981: 1) เสนอวิธีการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ต้องดำเนินการดังนี้

1. ลดการให้ผู้เรียนพึ่งพาผู้สอนหรือผู้อำนวยการความสะดวก

2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการใช้แหล่งวิทยาการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสบการณ์จากผู้อื่น รวมทั้งครูหรือผู้อำนวยการความสะดวกซึ่งต้องใช้ความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

3. ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ เนื่องจากการรับรู้ความต้องการของตนเองอันเป็นผลมาจากอิทธิพลของวัฒนธรรม สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

4. ช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มความรับผิดชอบในการหาเป้าหมายของการเรียนรู้ การวางแผนและการประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง

5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากปัญหาของแต่ละบุคคล

6. ช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจในวิชาต่างๆ ที่เสนอทางเลือกให้ผู้เรียนตัดสินใจที่จะเรียนรู้ต่อไป

7. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์หรือบรรทัดฐานในการตัดสินใจ หรือพินิจพิจารณาสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับตนและประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมา

8. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าไปสู่การเรียนรู้ด้วยการมองตนเองอย่างถูกต้อง

9. ชี้ปัญหาและแก้ไขปัญหโดยง่าย ซึ่งต้องตระหนักถึงความสัมพันธ์ของปัญหาส่วนบุคคลและส่วนรวมด้วย

10. เสริมแรงมโนคติของผู้เรียนว่าต้องเป็นทั้งผู้เรียนและผู้จัดการชีวิตของตนเอง โดยจัดบรรยากาศที่น่าสนับสนุนและรับปฏิกิริยาตอบกลับของผู้เรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสามารถของผู้เรียนให้ปรากฏ

11. เน้นการนำประสบการณ์การมีส่วนร่วมและวิธีการสร้างโครงการอย่างเป็นระบบโดยทำในรูปลักษณะ “สัญญาการเรียน” (Learning Contract)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ต้องให้ผู้เรียนตระหนักถึงความจำเป็น ความต้องการในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียน มีบทบาทสูงสุดในการเรียน ลดบทบาทของครูและผู้ช่วยต่างๆ ผู้เรียนต้องมีความพร้อมในการเรียนซึ่งจะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

3.7 ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาต่างๆ ดังที่ บัรชญา ใจสะอาด (2522: 117-129) ดังนี้

1. ทฤษฎีของธอร์นไดค์ เป็นหลักการด้านจิตวิทยาของเครื่องช่วยสอน ดังนี้

1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและตอบสนอง ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ถ้าเราสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจแก่ผู้เรียนได้ ให้ผู้เรียนมีความแน่ใจว่าตอบสนองที่ตนเองแสดงออกมานั้นถูกต้องด้วยการให้แรงจูงใจหรือรางวัล เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากที่ผู้เรียนตอบสนองต่อบทเรียน

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ผู้เขียนบทเรียนอาจสร้างปัญหาแบบเดียวกันขึ้นอีก เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ให้มั่นคงขึ้น

1.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใดๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจได้เช่นกัน

2. หลักการเรียนรู้ (Principle of Learning) การเรียนรู้จากเครื่องช่วยสอนเป็นการเรียนรู้ อย่างหนึ่ง ดังนั้นในการทำบทเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ ความอยากรู้อยากเห็นและเสนอผลให้รู้ทันที มีหลักการดังนี้

2.1 ความง่าย ตามหลักการเรียนรู้ทั่วไปการเรียนรู้จะต้อง เริ่มต้นจากง่ายไปหายาก ดังนั้นในการจัดทำบทเรียนเราจึงควรเริ่มจากสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้วเข้าใจแล้ว จากนั้นจึงค่อยๆ ยากขึ้นตามลำดับ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ถ้าการเรียนรู้เริ่มจากสิ่งที่ยากผู้เรียนก็จะทำไม่ได้ ทำให้หมดกำลังใจ ท้อถอย ไม่อยากเรียน

2.2 การเรียนโดยการกระทำ ตามหลักการเรียนรู้พบว่า ถ้าผู้เรียนได้ลงทำด้วยตนเอง จะทำให้สนใจมากและจดจำไปได้นาน ดังนั้นโปรแกรมของเครื่องช่วยสอนจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบคำถาม โดยให้เขียนข้อความลงไป บังคับเครื่องด้วยตนเอง จึงนับว่าตอบสนองจิตวิทยาดีด้านนี้

2.3 เครื่องล่อใจในการเรียน ตามทฤษฎีการเรียนรู้และได้ทดลอง ปรากฏว่าการเรียนรู้ นั้นถ้ามีการเสริมแรงหรือล่อใจในการเรียนแล้วจะทำให้ความถี่ของการเรียนสูงขึ้น การล่อใจ (ให้รางวัล) แก่ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนสามารถรู้ผลจากการกระทำที่ตนเองได้รับการตอบสนอง ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนยิ่งขึ้น

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย (Gagne')

กาเยได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับชั้นการสอนเป็น 9 ชั้น (ไชยยศ เรืองสุวรรณ . 2533: 65-66) อ้างอิงจากรูปแบบการเรียนรู้และการจำของกาเยและคนอื่นๆ ดังนี้

3.1 การเรียนด้วยความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียน โดยการเลือกเรียนสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และการนำเสนอสิ่งเร้าอื่นๆ เพื่อเรียกความสนใจ

3.2 การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางไปสู่จุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์อาจบอกให้ทราบโดยตรงหรือบอกโดยใช้คำถามก็ได้

3.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกความรู้อุบัติเดิมที่ต้องมีก่อน อาจใช้คำถามหรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้เดิม แล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

3.4 การเสนอสิ่งเร้า สิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียน การสอนอื่นๆ

3.5 การชี้แนะการเรียนรู้ อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ

3.6 จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม คือ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

3.7 ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าการทำกิจกรรม ปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้องหรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3.8 การวัดผลการเรียน การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรมอาจทำได้ โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบวัดในขณะที่ยังเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้

3.9 การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และถ่ายโอนการเรียนรู้ คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึก ปฏิบัติซ้ำๆ กัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ ให้มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกฝนการถ่ายโอนการเรียนรู้ทั้งทฤษฎีทางจิตวิทยาและการเรียนรู้จะมีความสำคัญมากในการสร้าง บทเรียนสำหรับเครื่องช่วยสอน โดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะจะเป็นปัจจัยอย่าง หนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน และจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

4.1 ความหมายของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง ผู้ที่สูญเสียสมรรถภาพในการได้ยินเสียงน้อยกว่าระดับที่คนปกติได้ยิน อาจเป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิดหรือเป็นการสูญเสียการได้ยินใน ภายหลัง ซึ่งอาจจะเป็นคนหูตึงหรือคนหูหนวกดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู, 2533: 11)

คนหูตึง หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยิน ระหว่าง 26-89 เดซิเบล ในหูข้างที่ดีกว่าวัดโดยใช้ เสียงบริสุทธิ์ความถี่ 500 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ เป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อยไปจนถึงการได้ยิน ชั้รุนแรง

คนหูหนวก หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป โดยใช้เสียงบริสุทธิ์ความถี่ 500 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ ในหูข้างที่ดีกว่าโดยไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประ โยชน์เต็ม ประสิทธิภาพในการฟัง (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 16. 2535)

4.2 สาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน

จากการศึกษาคำว่าเกี่ยวกับเรื่องระดับ และประเภทของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ศรียา-ประภัสสร นิยมธรรม (2520: 245-249) ได้กล่าวถึงความบกพร่องทางการได้ยินที่เกิดขึ้นได้หลายกรณีดังนี้

1. **หูหนวกตามกรรมพันธุ์** (Hereditary Deafness) เป็นอาการหูหนวกของทารกที่มีความพิการสืบพันธุ์จากบิดาหรือมารดา หรือบรรพบุรุษ เช่น พ่อหรือแม่หูหนวก ลูกหรือหลานอาจหูหนวกก็ได้

2. หูหนวกที่ไม่ใช่กรรมพันธุ์

 (Sporadic Deafness) มีหลายสาเหตุ

1. หูหนวกจากอันตรายต่อทารก เช่น ขณะมารดาตั้งครรภ์บังเอิญหกล้มถูกกระแทกอย่างแรง ทารกที่อยู่ในครรภ์และกำลังเจริญเติบโต อาจรับผลกระทบไปด้วยทำให้อวัยวะการได้ยินพิการได้ เมื่อทารกคลอดออกมาก็มีอาการหูหนวกแต่กำเนิดติดมาด้วย
2. หูหนวกจากการคลอด คือ ศีรษะถูกบีบขณะคลอด เนื่องจากกระดูกเชิงกรานเล็กหรือคิบบจับศีรษะทารกไม่ถูกที่ เป็นต้น
3. หูหนวกจากการเติบโตของอวัยวะหูผิดปกติ คือ ทารกที่เกิดมาอาจไม่มีใบหู ไม่มีรูหูข้างเดียวหรือสองข้าง เมื่อมีความพิการเกิดขึ้นกับอวัยวะหูส่วนหนึ่งส่วนใด ทำให้หูหนวกได้เหมือนกัน
4. หูหนวกจากพิษยาต่อมารดาขณะตั้งครรภ์ คือ ระหว่างที่มารดาตั้งครรภ์ อาจเจ็บป่วย และจำเป็นต้องใช้ยาบางอย่างรักษา ยานั้นอาจเป็นพิษต่ออวัยวะหูของทารกในครรภ์ได้ เช่น ยาควินิน ยาแอสไพริน เป็นต้น
5. หูหนวกจากโรคติดต่อขณะตั้งครรภ์ เช่น โรคหัดเยอรมัน ทารกที่ได้รับเชื้อไวรัสชนิดนี้จากมารดาขณะที่อยู่ในครรภ์ ใน 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์ อาจมีผลทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกายในหลายระบบ ได้แก่ สมองเจริญเติบโตไม่เต็มที่ หรือหูหนวกได้
6. ความผิดปกติของหมู่เลือดของมารดาและเด็ก คือ เด็กที่เกิดมาจะมีอาการตัวเหลือง มักเกิดในระยะ 2-3 ชม. หลังคลอด เนื่องจากมีการแตกของเม็ดเลือดแดงทำให้มีสารสีเหลืองในกระแสเลือด เมื่อสารสีเหลืองนี้ไปเกาะที่ผิวหนังทำให้มีอาการตัวเหลืองแต่ถ้าสารนี้ไปเกาะที่เซลล์ประสาทหู ทำให้เด็กมีประสาทหูที่พิการได้
7. เนื่องจากมดลูก เช่น มดลูกเล็กเกินไป ตำแหน่งของมดลูกคว่ำไปข้างหน้า หรือข้างหลังมากเกินไป มีความผิดปกติของการเกาะตัวของรก สาเหตุดังกล่าวทำให้มารดามีการตกเลือดขณะตั้งครรภ์ ทำให้เลือดไปเลี้ยงสมองไม่พอ สมองขาดออกซิเจนทำให้เด็กเกิดมามีประสาทหูที่พิการได้

หูหนวกหลังคลอด (Acquired Deafness) หมายถึง ทารกที่เกิดมาเมื่อวัยวะและประสาทหู ผิดปกติแต่ต่อมาภายหลังปรากฏว่าหูหนวกขึ้น ซึ่งอาจมาจากโรค การได้รับสารพิษและผลกระทบของ เสียงที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมประจำวันที่ตั้งเกินไป อาจจะทำให้ประสาทหูพิการได้ โอกาสที่จะทำให้หูหนวก มีมากมาย ดังต่อไปนี้

1. หูหนวกจากโรคระบบประสาท เช่น ป่วยเป็นเยื่อหุ้มสมองอักเสบ
2. หูหนวกจากโรคติดต่อ เช่น ภายหลังจากการป่วยด้วยโรคหัด ไข้หวัดใหญ่ คางทูม หัดเยอรมัน เป็นต้น
3. หูหนวกร่วมกับโรคต่อมไร้ท่อ เช่น โรคติดต่อพิทูอิทารี
4. หูหนวกจากพิษยาและสารเคมี เช่น ยาควินิน ยาแอสไพริน เป็นต้น
5. หูหนวกจากโรคหู คอ จมูก เพราะอวัยวะดังกล่าวเกิดโรคมักกระทบ กระเทือนถึงกัน และกัน
6. หูหนวกจากอันตราย ต่ออวัยวะหูและประสาทหู เช่น การตกเปิด ตกบันได นอกจากนั้นเสียงดังต่างๆ เช่น เสียงฟ้าผ่า เสียงระเบิด เครื่องยนต์ เครื่องจักร ถ้าหาก ได้รับการรบกวนอยู่เสมอและเป็นเวลานานอาจทำให้หูพิการได้

4.3 ระดับของความบกพร่องทางการได้ยิน

- พุนพิศ อมาตยกุล และคณะ (2523: 19-20) ได้แบ่งแยกระดับของการได้ยินไว้ดังนี้
- น้อยกว่า - 25 dB เป็นระดับการได้ยินของคนปกติ
 - 26 - 40 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงเล็กน้อย ฟังเสียงพูดเบาๆ ไม่ถนัด และอาจพูดไม่ชัดบ้าง ถ้าไม่สังเกตก็ไม่รู้
 - 41 - 55 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงปานกลาง ฟังเสียงพูดธรรมดาไม่ค่อยได้ยิน
 - 56 - 70 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงค่อนข้างมาก จนฟังภาษาพูด ไม่ค่อยรู้เรื่อง พูดดังเต็มที่แล้วยังไม่ได้ยิน
 - 71 - 90 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงขนาดหนัก แม้แต่ตะโกนก็ไม่ได้ยินหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยิน
 - 91 dB ขึ้นไป เป็นระดับการได้ยินของคนหูหนวก บางครั้งอาจฟังเสียงดังๆ ได้บ้างแต่มักรับรู้ทางการสั่นสะเทือนมากกว่า

ในผู้ที่สูญเสียการได้ยินในระดับหูตึงน้อยสามารถได้ยินเสียงพูดเบา ๆ ซึ่งเสียงพูดในวงสนทนาประมาณ 35-65 dB ขึ้นอยู่กับผู้พูด พูดดังแค่ไหนหากพูดในที่ที่มีเสียงรบกวนมากก็อาจจะต้องพูดดังขึ้น เพื่อให้ผู้ฟังได้ยินเสียง การที่ผู้ฟังจะเข้าใจภาษาพูดได้มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับเสียงที่พูดว่ามีความดังระดับใดการได้ยินของผู้ฟังเพียงใด หากระดับการสูญเสียมาก การใช้เครื่อง ช่วยจึงเป็นสิ่งจำเป็น

จากความหมายของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน พอสรุปได้ว่าเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน หมายถึงเด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 26 เดซิเบลขึ้นไป จนถึง 90 เดซิเบล สามารถใช้เครื่องช่วยฟังเพื่อรับฟังให้ชัดเจนขึ้นได้ เรียกว่าเด็กหูตึง และสำหรับเด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป เรียกว่าเด็กหูหนวก และจากการสูญเสียการได้ยินนี้ทำให้ผลต่อการพัฒนาทางด้านภาษา ทำให้การเรียนรู้อยาก

4.4 ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผดุง อารยะวิญญู (2533: 13-15) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินดังนี้

1. การขาดความสนใจ การที่เด็กไม่สนใจอาจเกิดจากการที่ได้ยินเสียงแต่บิดเบือนเสียงจนยากที่จะเข้าใจ หรือไม่ได้ยินเสียงจึงไม่สนใจที่จะฟังเสียงนั้นอีก
2. การหันหรือเอียงศีรษะ การหันศีรษะข้างเดียวบ่อยๆ อย่างผิดปกติ เพื่อที่จะได้ยินเสียงผู้พูดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. ปัญหาในการ ปฏิบัติตามคำสั่ง เมื่อคุณครูสั่งให้นักเรียนอ่านออกเสียง แล้วเด็กหาข้อความนั้นไม่พบอาจจะมาจากการที่มีปัญหาในการฟังเสียง
4. การพูด ปัญหาทางการพูดขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยินถ้าสูญเสียเล็กน้อยสามารถพูดได้ ถ้าสูญเสียในระดับปานกลางอาจพูดได้ แต่อาจ ไม่ชัด ส่วนสูญเสียมากหรือหูหนวกอาจพูดไม่ได้เลยหากไม่ได้รับการสอนพูดตั้งแต่วัยเด็ก นอกจากนี้การพูดขึ้นอยู่กับอายุของเด็ก หากเด็ก
5. สูญเสียการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิด จะมีปัญหาในการพูดมากกว่าเด็กที่พูดได้แล้ว
6. ภาษา ปัญหาในทางภาษาจะคล้ายกับปัญหาในการพูด ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นกับระดับการสูญเสียการได้ยิน ส่งผลให้มีผู้บกพร่องทางการได้ยินมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัดหรือเรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษา เป็นต้น
7. ความสามารถทางสติปัญญา จากการวิจัยจำนวนมากพบว่า มีการกระจายคล้ายคนปกติ บางคนอาจโง่ บางคนอาจฉลาด บางคนอาจถึงขั้นอัจฉริยะ
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ปฏิบัติกันอยู่นั้นเหมาะสมกับคนปกติมากกว่าผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และการทำข้อสอบให้ได้ผลดีนั้นต้องมีความรู้ทางภาษาเป็นอย่างดี ซึ่งผู้ที่มีความบกพร่อง ทางการได้ยินจะมีปัญหาทางภาษา และมีทักษะทางภาษาจำกัด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำกว่าคนปกติ
9. อารมณ์ เนื่องจากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาในการสื่อสารกับผู้อื่นเมื่ออยู่ในสังคมที่ไม่ยอมรับ ก็จะเพิ่มปัญหาทำให้เกิดความคับข้องใจ โกรธง่าย เอาแต่ใจตัวเอง ขี้ระแวง ขาดความรับผิดชอบ เป็นต้น

10. การปรับตัว ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาในการสื่อสารกับผู้อื่น เกิดความคับข้องใจ มีปัญหาทางอารมณ์ตามมาทำให้เด็กมีปัญหาในการปรับตัว

ครอบครัว เมื่อครอบครัวขาดความรักความเข้าใจบางครั้งครอบครัวไม่ยอมรับก่อให้เกิดปัญหาฝังรากลึกในจิตใจเพราะไม่สามารถระบายหรือสื่อสารความหมายทางการพูดได้

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับภาษามือ

ความหมายของภาษามือที่นักการศึกษาทางการศึกษาของเด็กหูหนวกตกลงและยอมรับว่าเป็นภาษาหนึ่งสำหรับติดต่อสื่อความหมาย ได้ให้ความหมายของภาษามือไว้ดังนี้ (กรมสามัญศึกษา. 2536: 3)

ภาษามือ คือภาษาสำหรับคนหูหนวก ใช้มือ สีหน้า และกิริยาท่าทางประกอบในการสื่อความหมาย และช่วยถ่ายทอดอารมณ์แทนการพูด ภาษามือของแต่ละชาติมีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับคำพูด ซึ่งแตกต่างกันตามขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม และลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน และภาษามือไทย เป็นต้น

5.1 ลักษณะของภาษามือ

ลักษณะท่าทางของมือในการสื่อสื่อความหมายของคำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ (มลิวัลย์ ธรรมแสง; และคนอื่นๆ. 2535)

1. ภาษามือธรรมชาติ (Sign Language) เป็นภาษาที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินพยายามเลียนแบบธรรมชาติจึงมีความแตกต่างกันของแต่ละชุมชน หรือประเทศชาติ ซึ่งเป็นภาษาที่เข้าใจได้ไม่ยาก เพราะเป็นท่าทางพื้นฐานของคนปกติอาจจะมีการใช้สีหน้า ท่าทางประกอบ เช่น American Sign Language, British Sign Language, Swedish Sign Language

2. ภาษามือประดิษฐ์ (Signed) คือ ภาษามือที่ครู ผู้ปกครอง หรือญาติมิตร ของผู้บกพร่องทางการได้ยินได้พยายามคิดค้น เนื่องจากในการสื่อสารกันโดยปกตินั้นอาจจะมีคำเฉพาะ ที่ไม่สามารถสื่อสารออกมาเป็นท่าทางปกติตามธรรมชาติได้ เช่น ชื่อของประเทศต่าง ๆ เป็นต้น จึงมีการคิดค้นโดยการกำหนดท่าทางภาษามือที่ใช้แทนพยัญชนะและสระที่มีในภาษาต่าง ๆ เมื่อนำท่าทางของพยัญชนะและสระนั้นมาสะกดให้เกิดเป็นคำที่มีความหมายที่เข้าใจได้ โดยมีการนำแบบสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling) มาประสมด้วยเช่น ดีใจ ย่า ยาย ประชาชน (คน+ป) พลเมือง (คน+พ)

5.3 โครงสร้างของภาษามือ

โครงสร้างของมือ ประกอบด้วย 5 รูปแบบด้วยกัน คือ (มลิวัลย์ ธรรมแสง; และคนอื่นๆ. 2535)

1. ท่ามือ (The Hand Shape) เป็นการท่ามือในท่าต่าง ๆ เช่น กำมือ แบนมือ กางนิ้ว รวม นิ้ว จีบนิ้ว

2. ตำแหน่งของมือ (The Positions of The Hands) ตำแหน่งที่ทำท่ามือควรจะอยู่ในระดับที่มองเห็นได้ง่าย และชัดเจน คือ บริเวณศีรษะ โหล่บหน้า และไม่ควรต่ำกว่าระดับเอว ท่ามือทำเดียวกันแต่ตำแหน่งของมือที่แตกต่างกัน จะให้ความหมายที่ต่างกัน เช่น ใช้นิ้วชี้ชี้ที่หน้าอก หมายถึง “ฉัน” ถ้าชี้ที่ขมับ หมายถึง “รู้” ภาษามือสามารถแสดงถึงความรู้สึกต่าง ๆ โดยการแสดงท่ามือในตำแหน่งใกล้เคียงกับความหมายของคำนั้น ๆ เช่น ท่ามือบริเวณศีรษะ จะเกี่ยวกับความคิด เช่น รู้ ผัน ฉลาด ท่ามือบริเวณอก จะเกี่ยวกับความรู้สึก เช่น รัก เสียใจ ขอขอบคุณ ท่ามือบริเวณลำตัว จะเป็นคำทั่ว ๆ ไป เช่น ลูก ชักผ้า รองเท้า

3. การเคลื่อนไหวของมือ (The Movement of The Hands) ในการแสดงท่าทางนั้น จะเลือกใช้มือตามความถนัดของแต่ละคน ถ้าต้องใช้มือทั้งสองข้างจะใช้มือข้างที่ถนัดในการแสดงท่าทางที่ยากกว่า และใช้มืออีกข้างหนึ่ง ที่ถนัดน้อยกว่าในการแสดงท่าทางที่ง่ายกว่า ท่ามืออย่างเดียวกัน แต่เคลื่อนไหวไปในทิศทางต่างกัน ความหมายจะแตกต่างกัน เช่น มือทั้งสองตั้งขึ้น หัวแม่มือชิดกันแล้วเลื่อนออกห่าง คือ “เปิด” แต่ถ้ามือห่างกันพอควร แล้วเลื่อนให้หัวแม่มือชิดกัน หมายถึง “ปิด” การแสดงท่าทางภาษามือนั้น

4. ทิศทางของฝ่ามือ (The Orientation of the Palms in Relationship to the Body or to each other) ส่งผลทำให้ท่ามือมีความหมายแตกต่างกัน เช่น ท่ามือทำเดียวกัน ตำแหน่งเดียวกัน แต่ทิศทางของฝ่ามือต่างกัน ความหมายจะต่างกัน เช่น ตั้งมือขึ้น นิ้วชิดกัน หันฝ่ามือออก ยื่นไปข้างหน้า หมายถึง “ของเขา” แต่ถ้าหันฝ่ามือเข้าหาตัว หมายถึง “ของฉัน”

5. การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ (Finger Spelling) คือ การทำท่าด้วยนิ้วมือเป็นรูปต่าง ๆ แทนตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่น ๆ ของภาษาประจำชาติ เกิดเป็นความหมายตามที่ต้องการ โดยตัวอักษรที่สะกดนิ้วมือ (Manual Alphabets) ของภาษาใดจะมีจำนวนเท่ากับตัวอักษรของภาษานั้น

ความเป็นมาของภาษามือ เริ่มตั้งแต่ปี 2522 โดยชาลส์ไรลีย์ และมาน้ำฟ้า สุวรรณรัต ได้ทำการรวบรวมจัดทำเป็นหนังสือเรื่อง “ภาษามือไทย : ปทานานุกรมภาษามือฉบับทดลอง ” เพื่อใช้สอนนักเรียนหูหนวกที่โรงเรียนเศรษฐเสถียร ต่อมาในปี 2524 ได้รับความช่วยเหลือและอุดหนุนจากโครงการช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์นานาชาติ (IHAP/Thailand) จึงเกิดคณะวิจัยทางภาษามือ Reaching the Unreached : Thailand's Deaf Community Project ในช่วงแรก ดร.ลloyd แอนเดอร์สันได้นำเสนอแผนงานวิจัยชื่อ “Learning Vocabulary Structure : Word Formation Dictionaries For Sign Languages ” โดยจัดทำตามระบบการสร้างคำ คือ การจัดคำศัพท์ภาษามือ ตามโครงสร้างคำศัพท์ที่แบ่งตามกลุ่มรากศัพท์ภาษามือดังต่อไปนี้ คือ ทำนิ้วมือ ความหมาย การแสดงสีหน้า การเคลื่อนไหว และตำแหน่งของท่ามือ โดยการเรียนภาษามือจะถูกถ่ายทอดจากคนรุ่นราวคราวเดียวกันซึ่งแตกต่างจากภาษาพูดที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ

แอนิเมชัน (animation) หมายถึง กระบวนการที่ เฟรม แต่ละเฟรมของ ภาพยนตร์ ถูกผลิตขึ้น ต่างหากจากกันทีละเฟรม แล้วนำมาร้อยเรียงเข้าด้วยกัน โดยการฉายต่อเนื่องกัน ไม่ว่าจะจากวิธีการ ใช้ คอมพิวเตอร์กราฟิก ถ่ายภาพรูปรวาด หรือ หรือรูปถ่ายแต่ละขณะ ของหุ่นจำลอง ที่ค่อย ๆ ขยับ เมื่อนำ ภาพดังกล่าวมาฉาย ด้วยความเร็วตั้งแต่ 25 เฟรมต่อวินาทีขึ้นไป เราจะเห็นเหมือนว่าภาพดังกล่าว เคลื่อนไหวได้ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เนื่องจากการเห็นภาพติดตา (दनัย ม่วงแก้ว. 2552)

คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์กราฟิกเข้ามาช่วยในการออกแบบ ภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ มากขึ้น เป็นวิธีที่ได้ภาพดูสมจริงมากขึ้นกว่าภาพสองมิติ เช่น ภาพยนตร์การ์ตูน เกมส์ การใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกช่วยให้ภาพที่อยู่ในจินตนาการของคนเรานั้น ออกมาให้เห็นได้ ประโยชน์ของ ภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ มีทั้งในการแพทย์ ทางคมนาคม (การจำลองการบิน) สถาปัตยกรรม และการจำลองการทำงาน เกมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

เรขภาพคอมพิวเตอร์ หรือ คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (computer graphics), เรียกย่อ ๆ ว่า ซีจี (CG) คือ การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยข้อมูลเข้าเป็นข้อมูลตัวเลข ตัวอักษร หรือสัญญาณ ต่าง ๆ โดยการสร้างแบบจำลอง (Modeling) ตามด้วยการสร้างภาพจากแบบจำลองหรือ เรียกอีกอย่างหนึ่ง ว่าการให้แสงและเงา (Rendering) แสดงผลลัพธ์ทางจอภาพเป็นข้อมูลเชิงเรขาคณิต เช่น รูปทรง สี ลวดลาย หรือ ลักษณะแสงเงา รวมถึง ข้อมูลอื่น ๆ ของภาพ เช่น ข้อมูลการเคลื่อนไหว การเปลี่ยนแปลง ลักษณะการเชื่อมต่อ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหรือสิ่งของในภาพ รวมไปถึงการศึกษาด้านระบบ ในการแสดงภาพ ทั้งสถาปัตยกรรมของเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เชื่อมต่อ หรือ อุปกรณ์ในการนำเข้า และ แสดงผล ปัจจุบันมีการประยุกต์ เรขภาพคอมพิวเตอร์ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น การสร้าง ภาพเคลื่อนไหวในงานภาพยนตร์ เกม สื่อประสมภาพและเสียง ศึกษาบันเทิง หรือ ระบบสร้างภาพ ความจริงเสมือน (दनัย ม่วงแก้ว. 2552)

3D มาจากคำว่า 3 Dimension แปลว่า 3 มิติ สามมิติเป็นการมองเห็นรอบด้าน ซึ่งประกอบไปด้วยแกน 3 แกน คือ แกน X แกน Y และ แกน Z คือ กว้าง x ยาว x ลึก ลักษณะของภาพก็จะมีแสงและเงาเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้เกิดมิติขึ้นมา กระบวนการสร้างงานทางด้าน 3 มิติ ส่วนใหญ่มาจากคอมพิวเตอร์ นอกจากเรื่องของมิติที่ต่างกันแล้ว กระบวนการผลิตก็แตกต่างกันออกไปด้วย ซึ่งความยากง่ายก็ ขึ้นอยู่ที่ว่าผู้ผลิตถนัดด้านไหนมากกว่า หากถนัดทำการ์ตูน 2 มิติ ก็อาจมองว่าการใช้คอมพิวเตอร์ ควบคุมอารมณ์ของตัวละครหลายเส้นมันยากกว่าวาดมือ แต่คนที่ทำการ์ตูน 3 มิติก็อาจมองว่าการ์ตูน 3 มิติไม่ต้องวาดหลายภาพแค่นั้นหุ่นแล้วนำมาขยับได้จนจบเรื่อง สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องของเทคนิคในกระบวนการทำ แต่สิ่งที่อยากให้มองไปในแนวเดียวกัน คือการถ่ายทอดเรื่องราว จินตนาการ และอารมณ์ ของงานโดยให้การ์ตูนทั้ง 2 มิติ หรือ 3 มิติเป็นตัวนักแสดงเพื่อถ่ายทอดเรื่องราวอารมณ์ความรู้สึก เหล่านั้นออกมาได้อย่างเต็มที่โดยไร้ขอบเขต

6.1 ความหมายของการ์ตูน

การ์ตูน มาจากคำในภาษาละตินว่า Charta ซึ่งหมายถึงกระดาษเพราะในสมัยนั้น การ์ตูน หมายถึงการวาดภาพลงบนผ้าใบขนาดใหญ่ วาดบนผ้า幔หรือการเขียนลวดลายหรือภาพลงบนกระจก และโมเสค (Mosaic)

The Encyclopedia Americana ได้ให้ความหมายการ์ตูนว่า การเขียนภาพหลายเส้น หรือสัญลักษณ์ที่มุ่งเน้นแถมคนใดคนหนึ่งเพื่อแสดงอารมณ์ขันและให้เกิดความขบขันเป็นประการสำคัญ

ภาพขบขันนั้นแท้ๆ แต่เพียงอย่างเดียว เดิมใช้เป็นภาพแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ทางการเมืองแบบเดียวกับกาหรนำบทหนังสือ อพิมพ์ ตัวการ์ตูนเป็นบุคคลที่มีชื่อเสียงทางการเมืองเป็นภาพที่ผิดจากความจริง น้อยกว่าความจริง หรือเกินความจริง เป็นภาพที่มีจุดหมายในการล้อเลียนหรือให้เกิดอารมณ์ขัน หรือประชดประชันในกรณีใดกรณีหนึ่ง

เป็นภาพที่ยึดหลักความจริงอยู่บ้าง แม้จะเป็นหลักเกณฑ์ที่อยู่ในขอบเขตกว้างขวางก็ตาม สรุปได้ว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพที่เขียนขึ้นในลักษณะต่างๆ ให้ผิดเพี้ยนไปจากความจริง เขียนเพื่อเน้นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ในกา รเขียนก็เขียนแต่เส้นหยาบๆ พอมองรู้ว่าอะไร การ์ตูนเป็นวรรณกรรมประเภทที่ถ่ายทอดความเข้าใจ ความรู้สึก ด้วยรูป

นักวิชาการเห็นความสำคัญของการใช้การ์ตูนในการเรียนการสอน และการตูนมีบทบาทในชีวิตประจำวัน จึงมีผู้สนใจศึกษา และให้ความหมายของการ์ตูนไว้ดังนี้

เกษมา จงสูงเนิน (2533: 17) ให้ความหมายไว้ว่า การ์ตูน คือ ภาพวาดแทนสัญลักษณ์ที่แสดงออกมาซึ่ง ความตลกขบขัน หรือล้อเลียนสังคม ทั้งนี้อาจเกินเลยไปจากความเป็นจริง เพื่อถ่ายทอดอารมณ์หรือแสดงแนวคิดต่างๆ

คินเดอร์ (Kinder. 1958: 129) กล่าวไว้ว่า การ์ตูนคือภาพที่ผู้ดูสามารถจะตีความหมายได้จากสัญลักษณ์ที่มีอยู่ และส่วนใหญ่จะเป็นภาพที่เกินจริงเพื่อสื่อความหมายหรือเสนอความ คิดเห็นเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ทันสมัย ตัวบุคคล หรือสถานการณ์ต่างๆ กันได้ทันที

ไพเราะ เรื่องศิริ (2524: 12) การ์ตูนคือภาพวาดง่ายๆ ที่มีแบบเฉพาะตัวไม่เหมือนภาพธรรมดาทั่วไป ภาพการ์ตูนอาจมีรูปร่างที่เกินความเป็นจริงหรือลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก เพื่อจุดมุ่งหมายในการบรรยายการแสดงออกมุ่งให้เกิดความตลกขบขัน ล้อเลียน เสียดสีการเมืองและสังคม ตลอดจนใช้ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ให้หน้าสนใจยิ่งขึ้น นอกจากนั้นอาจจะใช้ประกอบการเล่าเรื่องบันเทิงคดี สารคดีได้อีกด้วย และที่สำคัญก็คือใช้ประกอบการเรียนการสอน ภาพวาดนี้อาจจะเป็นตอนเดียวจบหรือเป็นเรื่องสั้นๆ 2-3 ตอน

วิชิต ศรีทอง(2526: 21) ให้ความหมายของการ์ตูนไว้ว่าการ์ตูนคือภาพวาดที่เป็นสัญลักษณ์จำลองมาจากความคิด อาจจะเป็นภาพที่เกินความจริง ภาพล้อเลียน หรือภาพที่ทำให้เกิดอารมณ์ขัน สำหรับใช้ในการสื่อความหมายหรือเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง วัตถุประสงค์ตัวบุคคลหรือสถานที่

ดังนั้น จึงอาจสรุปความหมายของการ์ตูนได้ว่า การ์ตูน คือ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ที่เกิดจากการวาด เพื่อสร้างความตลกขบขัน สื่อความหมาย หรือล้อเลียนสังคม ซึ่งอาจมีลักษณะเกินความจริง เพื่อถ่ายทอดอารมณ์หรือแสดงแนวคิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

การ์ตูน นอกจากเป็นเรื่องราว หรือกรอบสั้นๆ ในหนังสือแล้ว ปัจจุบันการ์ตูนนิยมสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น แต่สำหรับการ์ตูนที่นำเสนอเรื่องราวในหนังสือนิยายสร้างสำหรับการเรียนรู้ เพิ่มทักษะการอ่าน ไปในตัวได้ด้วย

6.2 ประโยชน์ของการ์ตูนที่มีต่อการเรียนการสอน

แซนด์ (Sand. 1956: 248-249) ได้กล่าวถึงข้อดีบางประการของหนังสือการ์ตูนในการสอนได้แก่ ความสามารถในการสร้างความสนใจซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีทั่วไปในหมู่นักวิชาการศึกษาว่า ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญต่อผลการเรียนรู้หากครูได้คัดเลือกและนำไปใช้ร่วมกับวิธีสอนได้อย่างเหมาะสมแล้ว หนังสือการ์ตูนก็สามารถเป็นเครื่องมือในการสอนที่ทรงประสิทธิภาพได้อย่างหนึ่ง

วิททิช และชูลเลอร์ (Wittich; & Shuler. 1962: 164) กล่าวว่าการ์ตูนยังให้ความเพลิดเพลินในการแสดงออกถึงอารมณ์ขัน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญครูที่มีประสิทธิภาพทั่วไปถือว่าภาพการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนที่สมบูรณ์แบบอย่างหนึ่ง

เลฟเวอรี (Lavery. 1992: 60) ได้กล่าวว่า การ์ตูนและเรื่องประกอบภาพเป็นที่โปรดปรานของเด็กนักเรียนทุกวัย สังเกตได้ง่าย เช่น เมื่อนักเรียนอ่านวารสารจะรีบพลิกไปที่หน้าการ์ตูนก่อนเสมอ การ์ตูนโดยทั่วไปเป็นภาพที่มีเนื้อหาประกอบเพียงเล็กน้อย จัดเป็นสื่อทัศนะที่นำเสนอเนื้อหาที่ครูสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในห้องเรียนได้โดยมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ภาษาเชิงหน้าที่ในสถานการณ์ต่าง ๆ

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน

ผลการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน พบว่าการ์ตูนเหมาะ ที่จะนำมาประกอบร่วมกับบทเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการเรียนการสอนในช่วงชั้นต่าง ๆ เพราะการ์ตูนสามารถดึงดูดความสนใจของเด็ก มีส่วนให้เด็กเข้าใจบทเรียน ทำให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้นได้มีงานวิจัยที่สนับสนุนให้ใช้การ์ตูนประกอบการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

รัชนิย์ พรหมภรณ์ (2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องป่าไม้ โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรีพร สันทา(2537) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้นิทานประกอบภาพการ์ตูน กับการสอนตามปกติผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้นิทานประกอบภาพการ์ตูน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศักดิ์ชัย บุญทองดี (2548) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียน ความคงทนในการจำ และความพึงพอใจต่อการเรียนสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 จากการใช้การ์ตูนเคลื่อนไหว 2 รูปแบบ พบว่านักเรียนที่เรียนจากการ์ตูนเคลื่อนไหวแบบที่นิยมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และมีความคงทนในการจำสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการ์ตูนเคลื่อนไหวแบบไม่รู้จัก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเรื่องราวของการ์ตูนที่มีมาอย่างยาวนาน สรุปได้ว่าการ์ตูนมีบทบาท มีคุณค่า และมีประโยชน์ต่อการศึกษเป็นอย่างยิ่ง การ์ตูนถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นเวลานานและได้มีการปรับปรุงรูปแบบและวิธีการนำเสนอเรื่อยมา เพื่อให้เกิดประโยชน์และเหมาะสมแก่ผู้เรียนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเฉพาะนักเรียนช่วงชั้นที่ 1-3 ซึ่งเป็นวัยที่สนใจและชอบอ่านหนังสือการ์ตูน เพราะ การ์ตูนเป็นสิ่งเร้าที่ดีให้ความสดชื่น ขบขัน สนุกสนาน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย ซึ่งจะผลการวิจัยส่วนใหญ่ได้ยืนยันถึงคุณประโยชน์ของการ์ตูนว่าช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสี

สีเป็นองค์ประกอบหนึ่งในหลายๆ องค์ประกอบที่นำมาประยุกต์ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ จึงต้องทำการศึกษาและทำความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีสีและอิทธิพลของสีที่มีต่อจิตใจมนุษย์ เพื่อให้ผู้ถูกตามวัตถุประสงค์ นักจิตวิทยาได้ทำการค้นคว้าเรื่องสี ที่ทำให้มนุษย์เกิดความรู้สึกและอารมณ์ ซึ่งมีผลต่อความเป็นอยู่และพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งเป็นจิตวิทยาของสี สีนั้นมีอิทธิพลต่อความสดใสในชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์เป็นอย่างมาก เมื่อปรากฏเป็นสีคล้ำลงก็ทำให้บังเกิดพลังต่อชีวิตหรือความรู้สึกในทางตรงกันข้าม (พาศ ตันชวลักษณ์. ม.ป.ป)

สีเป็นองค์ประกอบหนึ่งของงานศิลปะที่มีความหมายมาก เพราะสีสามารถช่วยให้เกิดคุณค่าในองค์ประกอบอื่นๆ เช่น การใช้สีป้ายให้เกิดเส้นต่างๆ รูปร่าง จังหวะ และแสดงลักษณะพื้นผิว นอกจากนี้การใช้สียังมีส่วนส่งเสริมให้เกิดความคิด ความรู้สึก อารมณ์ สีจึงเปรียบดั่งองค์ประกอบหลักที่สามารถควบคุม และเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบอื่นๆ (วิรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์. 2528)

ทฤษฎีสี

สี (COLOUR) หมายถึง ลักษณะกระทบต่อสายตาให้เห็นเป็นสีมีผลถึงจิตวิทยา คือมีอำนาจให้เกิดความเข้มของแสงที่อารมณ์และความรู้สึกได้ การที่ได้เห็นสีจากสายตาสายตาจะส่งความรู้สึกไปยังสมองทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ ตามอิทธิพลของสี เช่น สดชื่น ร้อน ตื่นเต้น เศร้า สีมีความหมายอย่างมากเพราะศิลปินต้องการใช้สีเป็นสื่อสร้างความประทับใจในผลงานของศิลปะและสะท้อนความประทับใจนั้นให้บังเกิดแก่ผู้ดูมนุษย์ เกี่ยวข้องกับสีต่างๆ อยู่ตลอดเวลาเพราะทุกสิ่งที่อยู่รอบตัวนั้นล้วนแต่มีสีแตกต่างกันมากมาย สีเป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพื่อประโยชน์กับตนเองและ ผู้สร้างงานจิตรกรรม เพราะ เรื่องราวของสีนั้นมีหลักวิชาเป็นวิทยาศาสตร์จึงควรทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ของสีจะบรรลุผลสำเร็จในงานมากขึ้น ถ้าไม่เข้าใจเรื่องสีดีพอสมควร ถ้าได้ศึกษาเรื่องสีดีพอแล้ว งานศิลปะก็จะประสบความสำเร็จ ความสมบูรณ์เป็นอย่างยิ่ง

คำจำกัดความของสี

1. แสงที่มีความถี่ของคลื่นในขนาดที่ตามนุษย์สามารถรับสัมผัสได้
2. แม่สีที่เป็นวัตถุ (PIGMENTARY PRIMARY) ประกอบด้วย แดง เหลือง น้ำเงิน
3. สีที่เกิดจากการผสมของแม่สี

คุณลักษณะของสี

สีแท้ (HUE) คือ สีที่ยังไม่ถูกสีอื่นเข้าผสม เป็นลักษณะของสีแท้ที่มีความสะอาดสดใส เช่น แดง เหลือง น้ำเงิน

สีอ่อนหรือสีจาง (TINT) ใช้เรียกสีแท้ที่ถูกผสมด้วยสีขาว เช่น สีเทา, สีชมพู

สีแก่ (SHADE) ใช้เรียกสีแท้ที่ถูกผสมด้วยสีดำ เช่น สีน้ำตาล

ประวัติความเป็นมาของสี

มนุษย์เริ่มมีการใช้สีตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ มีทั้งการเขียนสีลงบนผนังถ้ำ ผนังหิน บนพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผา และที่อื่นๆ ภาพเขียนสีบนผนังถ้ำ (ROCK PAINTING) เริ่ม ทำตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในทวีปยุโรป โดยคนก่อนสมัยประวัติศาสตร์ในสมัยหินเก่าตอนปลาย ภาพเขียนสีที่มีชื่อเสียงในยุคนี้พบที่ประเทศฝรั่งเศสและประเทศสเปนในประเทศไทย กรมศิลปากร ได้สำรวจพบภาพเขียนสีสมัยก่อนประวัติศาสตร์บนผนังถ้ำ และ เพิงหินในที่ต่างๆ จะมีอายุระหว่าง 1500-4000 ปี เป็นสมัยหินใหม่และยุคโลหะได้ค้นพบตั้งแต่ปี พ .ศ. 2465 ครั้งแรกพบบนผนังถ้ำในอ่าวพังงา ต่อมาก็ค้นพบอีกซึ่งมีอยู่ทั่วไป เช่น จังหวัดกาญจนบุรี อุทัยธานี เป็นต้น สีที่เขียนบนผนังถ้ำส่วนใหญ่เป็นสีแดง นอกนั้นจะมีสีส้ม สีเหลือง สีน้ำตาล และสีดำสีบนเครื่องปั้นดินเผา ได้ค้นพบการเขียนลายครั้งแรกที่บ้านเชียงจังหวัดอุดรธานีเมื่อปี พ .ศ.2510 สีที่เขียนเป็นสีแดงเป็นรูปลายก้นช้อนจิตรกรรมฝาผนังตามวัดต่างๆ สมัยสุโขทัยและอยุธยา มีหลักฐานว่า ใช้สีในการเขียนภาพหลายสี แต่ก็อยู่ใน

วงจำกัดเพียง 4 สี คือ สีดำ สีขาว สีดินแดง และสีเหลืองในสมัยโบราณนั้น ช่างเขียนจะเอาวัตถุต่างๆ ในธรรมชาติมาใช้เป็นสีสำหรับเขียนภาพ เช่น ดินหรือหินขาวใช้ทำสีขาว สีดำก็เอามาจากเขม่าไฟ หรือ จากตัวหมึกจีน เป็นชาติแรกที่ยพยายามค้นคว้าเรื่องสีธรรมชาติได้มากกว่าชาติอื่นๆ คือ ใช้หินนำมาบด เป็นสีต่างๆ สีเหลืองนำมาจากยางไม้ รงหรือรงทอง สีครามก็นำมาจากต้นไม้ส่วนใหญ่แล้วการค้นคว้า เรื่องสีก็เพื่อที่จะนำมาใช้ ย้อมผ้าต่างๆ ไม่นิยมเขียนภาพเพราะจีนมีคติในการเขียนภาพเพียงสี เดียว คือ สีดำโดยใช้หมึกจีนเขียน

สีสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สีธรรมชาติ
2. สีที่มนุษย์สร้างขึ้น

สีธรรมชาติ เป็นสีที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติ เช่น สีของแสงอาทิตย์ สีของท้องฟ้ายามเช้า เย็น สี ของรุ่งกินน้ำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติ ตลอดจนถึงของ ดอกไม้ ต้นไม้ พื้นดิน ท้องฟ้า น้ำทะเล สีที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือได้สังเคราะห์ขึ้น เช่น สีวิทยาศาสตร์ มนุษย์ได้ทดลองจากแสงต่างๆ เช่น ไฟฟ้า นำมาผสมโดยการทอแสงประสานกัน นำมาใช้ประโยชน์ในด้านการละคร การจัดฉากเวที โทรทัศน์ การตกแต่งสถานที่

แม่สี (PRIMARIES)

สีต่างๆ นั้นมีอยู่มากมายแหล่งกำเนิดของสีและวิธีการผสมของสีตลอดจนรู้สีที่มีต่อสีของ มนุษย์แต่ละกลุ่มย่อมไม่เหมือนกัน สีต่างๆ ที่ปรากฏนั้นย่อมเกิดขึ้นจากแม่สีในลักษณะที่แตกต่างกัน ตามชนิดและประเภทของสีนั้น

แม่สี คือ สีที่นำมาผสมกันแล้วทำให้เกิดสีใหม่ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากสีเดิม

แม่สี มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. แม่สีของแสง เกิดจากการหักเหของแสงผ่านแท่งแก้วปริซึม มี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง และ สีน้ำเงิน อยู่ในรูปของแสงรังสี ซึ่งเป็นพลังงานชนิดเดียวที่มีสี คุณสมบัติของแสงสามารถนำมาใช้ ในการถ่ายภาพ ภาพโทรทัศน์ การจัดแสงสี ในการแสดงต่าง ๆ เป็นต้น

2. แม่สีวัตถุ เป็นสีที่ได้มาจากธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์โดยกระบวนการทางเคมี มี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน แม่สีวัตถุเป็นแม่สีที่นำมาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ในวงการ ศิลปะ วงการอุตสาหกรรม ฯลฯ แม่สีวัตถุ เมื่อนำมาผสมกันตามหลักเกณฑ์ จะทำให้เกิด วงจรสี ซึ่งเป็นวงสีธรรมชาติ เกิดจากการผสมกันของแม่สีวัตถุ เป็นสีหลักที่ใช้งานกันทั่วไป ใน วงจรสี จะ แสดงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

วงจสี (Colour Circle)

สีขั้นที่ 1 คือ แม่สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน

สีขั้นที่ 2 คือ สีที่เกิดจากสีขั้นที่ 1 หรือแม่สีผสมกันในอัตราส่วนที่เท่ากัน จะทำให้เกิดสีใหม่ 3 สี ได้แก่

สีแดง ผสมกับสีเหลือง ได้สี ส้ม

สีแดง ผสมกับสีน้ำเงิน ได้สีม่วง

สีเหลือง ผสมกับสีน้ำเงิน ได้สีเขียว

สีขั้นที่ 3 คือ สีที่เกิดจากสีขั้นที่ 1 ผสมกับสีขั้นที่ 2 ในอัตราส่วนที่เท่ากัน จะได้สีอื่น ๆ อีก 6 สี คือ

สีแดง ผสมกับสีส้ม ได้สี ส้มแดง

สีแดง ผสมกับสีม่วง ได้สีม่วงแดง

สีเหลือง ผสมกับสีเขียว ได้สีเขียวเหลือง

สีน้ำเงิน ผสมกับสีเขียว ได้สีเขียวน้ำเงิน

สีน้ำเงิน ผสมกับสีม่วง ได้สีม่วงน้ำเงิน

สีเหลือง ผสมกับสีส้ม ได้สีส้มเหลือง

วรรณะของสี คือสีที่ให้ความรู้สึกร้อน- เย็น ในวงจสีจะมีสีร้อน 7 สี และ สีเย็น 7 สี ซึ่งแบ่งที่สีม่วงกับสีเหลือง ซึ่งเป็นได้ทั้งสองวรรณะ

สีตรงข้าม หรือสีตัดกัน หรือสีคู่ปฏิปักษ์ เป็นสีที่มีค่าความเข้มของสี ตัดกันอย่างรุนแรง ในทางปฏิบัติไม่นิยมนำมาใช้ร่วมกัน เพราะจะทำให้แต่ละสีไม่สดใสเท่าที่ควร การนำสีตรงข้ามกันมาใช้ร่วมกัน อาจกระทำได้ดังนี้

1. มีพื้นที่ของสีหนึ่งมาก อีกสีหนึ่งน้อย
2. ผสมสีอื่น ๆ ลงไปสีใดสีหนึ่ง หรือทั้งสองสี
3. ผสมสีตรงข้ามลงไปในสีทั้งสองสี

สีกลาง คือ สีที่เข้าได้กับสีทุกสี สีกลางในวงจสี มี 2 สี คือ สีน้ำตาล กับ สีเทา สีน้ำตาล เกิดจากสีตรงข้ามกันในวงจสีผสมกัน ในอัตราส่วนที่เท่ากัน สีน้ำตาลมี คุณสมบัติสำคัญ คือ ใช้ผสมกับสีอื่นแล้วจะทำให้สีนั้น ๆ เข้มขึ้นโดยไม่ เปลี่ยน แปลงค่าสี ถ้าผสมมาก ๆ เข้าก็จะกลายเป็นสีน้ำตาล สีเทา เกิดจากสีทุกสี ๆ สีในวงจสีผสมกัน ในอัตราส่วนเท่ากัน สีเทา มีคุณสมบัติ ที่สำคัญ คือ ใช้ผสมกับสีอื่น ๆ แล้วจะทำให้ มีด หมน ใช้ในส่วนที่เป็นเงา ซึ่งมีน้ำหนักอ่อนแก่ในระดับต่าง ๆ ถ้าผสมมาก ๆ เข้าจะกลายเป็นสีเทา

แม่สีวัตถุธาตุ (PIGMENTARY PRIMARIES)

แม่สีวัตถุธาตุนั้น หมายถึง "วัตถุที่มีสีอยู่ในตัว" สามารถนำมาระบาย ทา ย้อม และผสมได้เพราะมีเนื้อสีและสีเหมือนตัวเอง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แม่สีของช่างเขียนสีต่าง ๆ จะเกิดขึ้นมาอีกมากมาย ด้วยการผสมของแม่สีซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 สีคือ

1. น้ำเงิน (PRUSSIAN BLUE)
2. แดง (CRIMSON LEKE)
3. เหลือง (GAMBOGE TINT)

สีแดง (CRIMSON LAKE) สะท้อนรังสีของสีแดงออกมาแล้วดึงดูดเอาสีน้ำเงินกับ สีเหลือง ซึ่งต่างผสมกันในตัวแล้วกลายเป็นสีเขียว อันเป็นคู่สีของสีแดง

สีเหลือง (GAMBOGE YELLOW) สะท้อนรังสีของสีเหลืองออกมาแล้วดึงดูดเอาสีแดงกับสีน้ำเงิน ซึ่งผสมกันในตัวแล้วกลายเป็นสีม่วง อันเป็นคู่สีของสีเหลือง

สีน้ำเงิน (PRUSSIAN BLUE) สะท้อนรังสีของสีน้ำเงินออกมาแล้วดึงดูดเอาสีแดงกับสีเหลือง เข้ามาแล้วผสมกันก็จะกลายเป็นสีส้ม ซึ่งเป็นคู่สีของสีน้ำเงิน

วรรณะของสี

วรรณะของสี คือสีที่ให้ความรู้สึกร้อน- เย็น ในวงจรสีจะมีสีร้อน 7 สี และสีเย็น 7 สี ซึ่งแบ่งที่ สีม่วงกับสีเหลือง ซึ่งเป็นได้ทั้งสองวรรณะ แบ่งออกเป็น 2 วรรณะ

1. วรรณะสีร้อน (WARM TONE) ประกอบด้วยสีเหลือง สีส้มเหลือง สีส้ม สีส้มแดง สีม่วงแดงและสีม่วง สีใน วรรณะร้อนนี้จะไม่ใช่สีสดๆ ดังที่เห็นในวงจรสีเสมอไป เพราะสีในธรรมชาติย่อมมีสีแตกต่างกันไปกว่าสีในวงจรสีธรรมชาติอีกมาก ถ้าหากว่าสีใด ค่อนข้างไปทางสีแดงหรือสีส้ม เช่น สีน้ำตาลหรือสีเทาอมทอง ก็ถือว่าเป็นสีวรรณะร้อน

2. วรรณะสีเย็น (COOL TONE) ประกอบด้วย สีเหลือง สีเขียวเหลือง สีเขียว สีเขียวน้ำเงิน สีน้ำเงิน สีม่วงน้ำเงิน และสีม่วง ส่วนสีอื่นๆ ถ้าหนักไปทางสีน้ำเงินและสีเขียวก็เป็นสีวรรณะเย็นดังเช่น สีเทา สีดำ สีเขียวแก่ เป็นต้น จะสังเกตได้ว่าสีเหลืองและสีม่วงอยู่ทั้งวรรณะร้อนและวรรณะเย็น ถ้าอยู่ในกลุ่มสีวรรณะร้อนก็ให้ความรู้สึกร้อนและถ้า อยู่ในกลุ่มสีวรรณะเย็นก็ให้ความรู้สึกเย็นไปด้วย สีเหลืองและสีม่วงจึงเป็นสีได้ทั้งวรรณะร้อนและวรรณะเย็น

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

ในการพัฒนาบทเรียนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ แก่ นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 197 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจะใช้ นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 19 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 5 คน
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 11 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่
 - 2.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา
 - 2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีสี่

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ศิลปะ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา ระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล ในการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรนั้นต้องใช้หลักการเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนในขั้นตอน ของการวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหา

2. วิเคราะห์ผู้เรียนในเรื่องประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมาย และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน

3. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เนื้อหาจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 สาระที่ 1 ทศนศิลป์ เรื่องทฤษฎีสี่ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยได้แก่

หน่วยที่ 1 เรื่องความสำคัญและความเป็นมาของสี

- 1.1 ที่มาและองค์ประกอบของสี
- 1.2 ความสำคัญและประโยชน์ของสี
- 1.3 การใช้สีในยุคสมัยต่างๆ
- 1.4 การใช้สีในงานจิตรกรรมไทย
- 1.5 การใช้สีในการตกแต่ง

หน่วยที่ 2 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี

- 2.1 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี
- 2.2 อิทธิพลของสีต่ออารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์
- 2.3 การใช้สีในเชิงสัญลักษณ์
- 2.4 การใช้สีให้เหมาะสมกับเรื่องราวที่กำหนด

หน่วยที่ 3 แม่สีวัตถุธาตุ

- 3.1 แม่สีวัตถุธาตุ
- 3.2 สีขั้นที่ 1
- 3.3 สีขั้นที่ 2
- 3.4 สีขั้นที่ 3
- 3.5 วงจรสี

4. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5. พัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือ ไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ โดยใช้โปรแกรม ออกแบบตัวการ์ตูน 3 มิติ, โปรแกรมตกแต่งภาพ และโปรแกรมออกแบบมัลติมีเดียโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและวางแนวทางในการนำเสนอ แล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง

2. ออกแบบลักษณะของตัวการ์ตูน ขึ้นโมเดล 3 มิติ ทำแอนิเมชันตามท่าภาษามือ ที่ได้รับการแปลมาจากท่าภาษามือ แล้วประมวลผลภาพแอนิเมชันออกมาเป็นรูปแบบภาพเคลื่อนไหวใน Format .Tiff Sequence ตัดต่อ แต่งภาพให้สวยงามให้ได้ตามเนื้อหาของบทเรียน

3. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม โปรแกรมออกแบบมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี

6. ออกแบบการสอนโดยนำลักษณะการสอนของกาเย่ (Gagne') มาประยุกต์ใช้ เช่นการสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ด้วยการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ สี การบอกวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนทราบความคาดหวังของบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาด้วย ท่าภาษามือ การกระตุ้นการตอบสนองของบทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด การให้ข้อมูลย้อนกลับมีการแจ้งคะแนน การทดสอบความรู้ด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพ

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพ

9. ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

10. หลังจากที่ได้ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาเรียบร้อยแล้ว จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลองต่อไป

2. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาหลักสูตรและคู่มือการสอนภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนที่สร้างเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาเป็นแบบ 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 80 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.5 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ และประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเรื่องทฤษฎีสี่ จำนวน 25 คน ตรวจสอบให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนนเพื่อหาค่าความยากง่าย

2.7 นำผลการสอบมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยการวิเคราะห์เป็นรายข้อ แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป และคัดเลือกแบบทดสอบไว้ 35 ข้อ

2.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญ

3.1 ศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ เพื่อสร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน

3.2 ศึกษาและสร้างแบบประเมินจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ

3.3 สร้างแบบประเมินให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมคุณสมบัติที่ต้องการประเมิน จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และชุดที่ 2 เป็นการประเมินคุณภาพด้านสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง คุณภาพดีมาก

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง คุณภาพดี

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง คุณภาพใช้ไม่ได้

และผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง คุณภาพดี

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง คุณภาพใช้ไม่ได้

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพที่ระดับ 3.51 ขึ้นไป

วิธีการดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยจะทดลองวันละ 1 เรื่อง โดยแบ่งการทดลองได้ดังนี้

ทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้ นักเรียนเริ่มเรียน จากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียนนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 หน่วย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตสัมภาษณ์และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียน เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2 เพื่อทำการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 5 คน โดยให้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำเช่นนี้จนกระทั่งเรียนครบเนื้อหาทั้ง 3 เรื่อง แล้วผู้วิจัยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละเรื่องที่ได้ ไปหาแนวโน้มประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1/E_2

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกลุ่มทดลอง ที่ 3 จำนวน 11 คน โดยให้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำเช่นนี้จนกระทั่งเรียนครบเนื้อหาทั้ง 3 เรื่อง แล้วผู้วิจัยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละเรื่องที่ได้ ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร E_1/E_2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531: 145)
2. สถิติในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 การหาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
 - 2.2 การหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 192-220)
3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 284)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูน แอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน สาระการเรียนรู้ ทัศนศิลป์ สาระที่ 1 ทฤษฎีสี่ ตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 โดยบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหาจำนวน 3 หน่วยได้แก่

หน่วยที่ 1 เรื่องความสำคัญและความเป็นมาของสี่

- 1.1 ที่มาและองค์ประกอบของสี่
- 1.2 ความสำคัญและประโยชน์ของสี่
- 1.3 การใช้สี่ในยุคสมัยต่างๆ
- 1.4 การใช้สี่ในงานจิตรกรรมไทย
- 1.5 การใช้สี่ในการตกแต่ง

หน่วยที่ 2 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี่

- 2.1 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี่
- 2.2 อิทธิพลของสี่ต่ออารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์
- 2.3 การใช้สี่ในเชิงสัญลักษณ์
- 2.4 การใช้สี่ให้เหมาะสมกับเรื่องราวที่กำหนด

หน่วยที่ 3 แม่สีวัดธาตุ

- 3.1 แม่สีวัดธาตุ
- 3.2 สีขั้นที่ 1
- 3.3 สีขั้นที่ 2
- 3.4 สีขั้นที่ 3
- 3.5 วงจรสี

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ นักเรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำได้ และแสดงข้อมูลย้อนกลับให้แก่นักเรียนได้ทันที เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่พัฒนาและผ่านการประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ปรากฏผลการประเมินดังนี้

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.95	ดีมาก
1. เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	ดีมาก
2. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
4. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	ดีมาก
6. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5.00	ดีมาก
ด้านการใช้ภาษามือ	4.78	ดีมาก
1. ความถูกต้องของภาษามือที่ใช้	5.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	ดี
3. การใช้ภาษามือสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	5.00	ดีมาก
ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียน/แบบทดสอบ	5.00	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำถาม	5.00	ดีมาก
2. ความสอดคล้องแบบทดสอบกับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและข้อสอบ	5.00	ดีมาก
1. ความชัดเจนในการสรุปคะแนนรวมท้ายบทเรียน	5.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.92	ดีมาก

จากตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยรวมมีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.92 ซึ่งมีคุณภาพ รายละเอียดดังนี้

ด้านเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.95 โดยคุณภาพในเรื่อง เนื้อหา สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ความเหมาะสมในการจัดลำดับ เนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา และความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนอยู่ในระดับดีมาก

ด้านการใช้ภาษามือ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.78 โดยคุณภาพในเรื่อง ความถูกต้องของภาษามือที่ใช้ การใช้ภาษามือสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหามีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียน /แบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 5.00 โดยคุณภาพในเรื่อง ความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องแบบทดสอบกับเนื้อหา ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและข้อสอบ ความชัดเจนในการสรุปคะแนนรวมท้ายบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำให้ผู้วิจัยทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. ปรับคำถามในแบบทดสอบระหว่างเรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. แก้ไขคำผิดในเนื้อหา และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
ด้านรูปแบบการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
1. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
2. ลำดับขั้นของการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
3. ความน่าสนใจในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
ด้านกราฟฟิก ตัวอักษร และสี	4.24	ดี
1. ความเหมาะสมของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.33	ดี
2. คุณภาพของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.33	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

3. ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ	4.33	ดี
4. ความเหมาะสมของการเลือกให้มีตัวอักษรและพื้นหลัง	4.67	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.00	ดี
6. ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	4.00	ดี
7. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.37	ดี

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยรวมมีคุณภาพ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.37 ซึ่งมีคุณภาพ รายด้านดังนี้

ด้านการนำเสนอ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.67 โดยคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ลำดับขั้นของการนำเสนอ ความน่าสนใจในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านกราฟฟิก ตัวอักษร และสี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 4.24 โดยคุณภาพในเรื่อง คุณภาพของภาพ /ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ และความเหมาะสมของการเลือกให้มีตัวอักษรและพื้นหลัง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความเหมาะสมของภาพ /ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาทำให้ผู้วิจัยทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. ขยายตัวอักษรที่ปุ่มเมนูหลักให้ใหญ่ขึ้น
2. จัดคำเว้นวรรคตอน ให้ถูกต้อง และแก้ไขคำที่สะกดผิด

ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 โดยใช้แนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียน การสอนของ เอสพีชและวิลเลียมส์ (Espich; & Williams. 1967: 75-79) มาประยุกต์ใช้ในการทดลอง ปรากฏผลดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ในการทดลอง ครั้งที่ 1 พบว่าผู้เรียนสามารถเรียน และทำแบบฝึกหัดได้ดี แต่พบข้อควรปรับปรุงคือ แก้ไขคำผิดในเนื้อหา แก้ไขการแสดงที่ภาษามือ แก้ไขภาพประกอบบทเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งผู้วิจัย ได้ปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมทั้งหาข้อบกพร่อง ของบทเรียนในด้านต่างๆ โดยสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ทดลอง ซึ่งปรากฏผลการทดลองดังนี้

ตาราง 3 ผลการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน การทดลองครั้งที่ 2

หน่วย ที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์			ประสิทธิภาพ
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E ₁	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E ₂	
1	10	8.6	86.00	8	6.80	85.00	86.00/85.00
2	10	8.8	88.00	11	9.80	89.09	88.00/89.09
3	10	8.6	86.00	16	13.80	86.25	86.00/86.25
รวม	30	8.67	86.67	35	10.13	86.86	86.67/86.86

จากตาราง 3 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูน แอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยรวมพบว่าบทเรียนทั้ง 3 หน่วย มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 86.67/86.86 โดยหน่วยที่ 1 มีแนวโน้มของ ประสิทธิภาพ 86.00/85.00 หน่วยที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 88.00/89.09 และหน่วยที่ 3 มี

แนวโน้มของประสิทธิภาพ 86.00/86.25 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 และพบข้อควรปรับปรุงคือ แก้ไขคำผิดในเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัย ได้ปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูน แอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 11 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งปรากฏผลการทดลองดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน การทดลองครั้งที่ 3

หน่วยที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์			ประสิทธิภาพ
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E ₁	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E ₂	
1	10	8.55	85.45	8	6.91	86.36	85.45 /86.36
2	10	8.91	89.09	11	9.82	89.26	89.09 /89.26
3	10	9.09	90.91	16	14.64	91.48	90.91 /91.48
รวม	30	9.21	88.48	35	10.45	89.61	88.48 /89.61

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูน แอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน พบว่าบทเรียน ทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพโดยรวม 88.48 /89.61 โดยหน่วยที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.45 /86.36 หน่วยที่ 2 มีประสิทธิภาพ 89.09 /89.26 และหน่วยที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.91 /91.48 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินจากโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 197 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจะใช้ นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรมราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 19 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 5 คน
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 11 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่ม กลุ่มสาระศิลปะช่วงชั้นที่ 3 สาระทัศนศิลป์ เรื่องทฤษฎีสี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 โดยแบ่งออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่องความสำคัญและความเป็นมาของสี

- 1.1 ที่มาและองค์ประกอบของสี
- 1.2 ความสำคัญและประโยชน์ของสี
- 1.3 การใช้สีในยุคสมัยต่างๆ
- 1.4 การใช้สีในงานจิตรกรรมไทย
- 1.5 การใช้สีในการตกแต่ง

หน่วยที่ 2 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี

- 2.1 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี
- 2.2 อิทธิพลของสีต่ออารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์
- 2.3 การใช้สีในเชิงสัญลักษณ์
- 2.4 การใช้สีให้เหมาะสมกับเรื่องราวที่กำหนด

หน่วยที่ 3 แม่สีวรรณะ

- 3.1 แม่สีวรรณะ
- 3.2 สีขั้นที่ 1
- 3.3 สีขั้นที่ 2
- 3.4 สีขั้นที่ 3
- 3.5 วงจรสี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่
 - 2.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา
 - 2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีสี

การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้นักเรียนเริ่มเรียน จากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 หน่วย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียนแต่พบข้อควรปรับปรุงคือ แก้ไขคำผิดในเนื้อหา แก้ไขการแสดงที่ภาษามือ แก้ไขภาพประกอบบทเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งผู้วิจัย ได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2

ในครั้งนี เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน โดยให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบ ทั้ง 3 หน่วย จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยทำการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อบกพร่องต่างๆ นำมาปรับปรุงแก้ไข ในด้านการแสดงท่าภาษามือของตัวการ์ตูน ให้ถูกต้อง การสะกดคำ เพื่อเตรียมทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 11 คน โดยให้ นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 หน่วย จากนั้นนำคะแนน จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 85/85

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ปรากฏผลว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.92

2.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ปรากฏผลว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.37

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพ 88.48/89.61 โดยแต่ละหน่วยมีประสิทธิภาพดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความสำคัญและความเป็นมาของสี่ มีประสิทธิภาพ 85.45 /86.36

หน่วยที่ 2 เรื่อง จิตวิทยาเกี่ยวกับสี่ มีประสิทธิภาพ 89.09 /89.26

หน่วยที่ 3 เรื่อง แม่สี่วัตถุธาตุ มีประสิทธิภาพ 90.91 /91.48

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 88.48/89.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.92 และผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.37 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการตามหลักการวิจัยและพัฒนา โดยมีการวางแผน ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ และมีผลการใช้ที่มีประสิทธิภาพ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพ 88.48/89.61 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหา ที่เป็นการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ที่ออกแบบ ลักษณะตัวการ์ตูนมาเป็นพิเศษ เพื่อสื่อสารกับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน และ ได้รับความสนใจ พร้อมทั้งมีการแปลตัวอักษรจากบทเรียนเป็นท่าภาษามืออย่างถูกต้อง ทำให้นักเรียนผู้ บกพร่องทางการได้ยินสนุกสนานในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินเข้าใจในเนื้อหา รวมทั้งมีภาพเคลื่อนไหวอธิบายประกอบตามเนื้อหา มีคำถามและคำตอบ ที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ 9 ขั้นของกาเย่ (Gagne') (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 65-66)

3. จากการสังเกตพฤติกรรม การเรียน ของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนรู้สึก ชื่นชอบและพอใจกับ การเรียนรู้ด้วยตัว การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ การออกแบบบทเรียนโดยยึดหลักจิตวิทยาการศึกษา ซึ่ง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถทำให้นักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถ เรียนรู้ และเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วยจะมีการสรุปคะแนนการทำ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สังเกต ระหว่างการทดลองพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนรู้ จาก บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื่องจากผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทันที โดยผู้เรียน สามารถ ย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่ได้ และทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ตาม ความสามารถของแต่ละบุคคล และตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 85/85 สามารถ นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทยเรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ สำหรับนักเรียนผู้ บกพร่องทางการได้ยิน นอกจากจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียนแล้ว ยังต้องอาศัยความรู้ด้านเนื้อหาหลักสูตร จิตวิทยาการเรียนรู้ ศิลปะการออกแบบการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ รวมถึงการแสดงออกทางสีหน้าของตัวละคร ท่าภาษามือที่มีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละประเทศ และ เทคโนโลยีการศึกษา เป็นต้น ซึ่งจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและ ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรมีการวางแผนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี แต่ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ สื่อที่หลากหลายเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น

4. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีข้อดีในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นเพียงสื่อชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียน ซึ่งบทเรียนไม่สามารถปลูกฝังในเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียนได้โดยตรงดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมอื่นเสริมเพื่อเป็นการปลูกฝังด้านคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรูปแบบอื่นๆ ซึ่งเป็นการ เพิ่มช่องทางในการศึกษาและเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบอื่นๆ ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น เกม สถานการณ์จำลอง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในเนื้อหาอื่น หรือรายวิชาอื่นๆ ให้มาก ยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นบทเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
4. ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์. (2528). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2539). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอดิสันโปรดักส์.
- . (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมสามัญศึกษา กองการศึกษาพิเศษ. (2524). *การศึกษาของคนพิการและการใช้หลักสูตร*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- เกษมา จงสูงเนิน. (2533). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- จินดา บัณฑานนท์. (2519). *การศึกษาในโลกเจียบ, ใน 25 ปีแห่งการจัดการศึกษาของคนหูหนวกในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กิจเจริญ.
- จวีพร สันทา. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างวิธีสอนโดยใช้นิทานประกอบการ์ตูนกับการสอนปกติ*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ชเนนทร์ สุขาวารี; และธนพัฒน์ ถึงสุข. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- ชาญชัย อาจินสมอาจารย์. (2537). *การวางแผนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: เค แอนด์ พี บุ๊คส์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวทางปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- . (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- दनัย ม่วงแก้ว. (2552). *Flash cartoon animation*. กรุงเทพฯ: ไอดีซี.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). *Multimedia ฉบับพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: เคพีที คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2539). *พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: วี.ที.ซี.คอมมินิเคชั่น.
- ปรัชญา ใจสะอาด. (2522). *บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

ผดุง อารยะวิญญู. (2522). *สัตวศาสตร์ไทย*. กรุงเทพฯ: เอกสารประกอบการบรรยายลำดับที่ 17.

ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
----- (2523). *การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการฟังและพูด*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

----- (2529). *วิธีการสอนการพูด*. กรุงเทพฯ: เอกสารประกอบการสอนวิชาศึกษาพิเศษ 531.

ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
----- (2533). *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*. กรุงเทพฯ: บรรณกิจ.

พูนพิศ อมาตยกุล. (2525). *ไสตส์สัมผัสวิทยาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: คลินิกดัดสัมผัสสัมผัสวิทยาและการพูด

ภาควิชาวิทยาไสตนาสิก ลาริงซ์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
พาศนา ตันทลักษ์ณ์. (2526). *หลักการออกแบบ พิมพ์ลักษณ์*. กรุงเทพฯ: พัทธ์อักษร, 2526.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ:

สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน-พฤษภาคม). *การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา*.

วารสารรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่มที่2). 11(4): 21-24.

มลิวัลย์ ธรรมแสง. (2535). *ระบบรวม*. เอกสารประกอบการบรรยายสัปดาห์การศึกษาพิเศษ

วิทยาลัยครูสวนดุสิต. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

เย็น ภู่วรรณ. (2535, มีนาคม). *เทคโนโลยีมีลติมีเดีย*. *ไมโครคอมพิวเตอร์*. (80): 215-216.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิต*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:

ราชบัณฑิตยสถาน.

รัชเนีย พรหมกรรณ. (2531). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์*

ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องป่าไม้ โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับ

การสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:

ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ถ่ายเอกสาร.

วิรัตน์ พิชญ์ไพบุญย์. (2528). *ความเข้าใจศิลปะ*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

วันทเนีย พันธชาติ. (2536). *เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนพิการ* เอกสาร

ประกอบการบรรยาย. หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมภาษาและซอฟต์แวร์.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

- ศรียา นิยมธรรม; และคนอื่นๆ. (2520). *การศึกษาพิเศษ สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ธารนิทรรศการพิมพ์.
- ศักดิ์ชัย บุญทองดี. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ความคงทนในการจำ และ ความพึงพอใจต่อการเรียนสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนใน ช่วงชั้นที่ 3 จากการใช้การ์ตูนเคลื่อนไหว 2 รูปแบบ*. ปรินซ์นิพนธ์ กศม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบเรียนด้วยตนเอง*. สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน ภาคใต้, แปลจาก M.S. Knowles. *Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teacher*. New York: Association Press.
- สถาพร สาธุการ. (2540). *การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา*. วารสาร *ทับแก้ว*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 109-120.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2532, พฤษภาคม-สิงหาคม). *การเรียนรู้ด้วยตนเอง*. *วารสารการศึกษานอกระบบ*. 4(11): 73-79.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). *การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน, สู่เส้นทางการศึกษาใหม่ คอมพิวเตอร์ กับการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ สำนักงานয়รัฐมนตรี. (2550). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554*. กรุงเทพฯ: สุตรไฟศาล.
- สารานุกรมไทย สำหรับเยาวชน. (2535). *โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 16*. กรุงเทพฯ: โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.
- สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ. (2540). *ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษา ทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bookfield , S.D. (1985). *Self-Directed Adult Learning : A Critical Program*. *Adult Education Quarterly*. 35(2): Winter.
- Borg, Walter R.Damien Gell Meridith D. (1989). *Educational Research: An Introduction*. 5th ed. New York: Longman Inc.

- Drossman D.A.; & Thompson W.G. (1992). The irritable bowel syndrome: review and graduated multi component treatment approach. *Annals. Of Internal. Medicine*, 116: 1009-16.
- Espich, James E; & Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials*. New York: Lear Siegler, Inc.
- Frater, Harald; & Paulissen, Dirk. (1994). *Multimedia Mania*. USA: Abacus Inc.
- Gay, L.R.; & Diehl, P.L. (1976). *Education Research Competencies for Analysis and Application*. New York: Merrill Publishing Company.
- (1992). *Research Methods for Business and Management*. New York: Macmillan.
- Gagne, Robert M.; Briggs, Leslie J.; & Wager, Walter W. (1988). *Principles of Instructional Design*. 3rd ed. New York: The Fryden Press.
- "Game," in *New Standard Encyclopedia*. Chicago: Stand Education, 1969.
- Green, Babara; et al. (1993). *Technology Edge "Guide to Multimedia"*. New jersey: New Riders publishing.
- Gibbons, Maurice. (1980). Toward a Theory of Self-Direct Learning: A Study of Experts without Formal Training. *Journal of Humanistic Psychology*. 20(2): 41-46.
- Heinich Robert; et al. (1993). *Instruction Media and New Technology of Instruction*. New York: Von Haffman.
- Hall, Tom L. (1996). *Utilizing Multimedia Tool Book 3.0.*, U.S.A.: Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing Inc.
- Kuder, G.F.; & M.W. Richarson. (1939). The Calculation of Test Reliability Coefficients Based upon the Method of Rational Equivalence. *Journal of Educational Phychology*.

Knowles, Malcolm S. (1975). *Self-directed Learning: A Guide for Learner and Teacher*.

New York: Association Press.

Kinder, Jame S. (1959). *Audi -Visual Materials and Techniques*. 2nd ed. New York:

American Book Co.

Lavery, Clare. (1992). "Using Cartoon" in *Practical English Teaching*.

Mezirow, Jack. (1981). *A Critical Theory of Adult Learning and Education*. *Adult Education*

Quarterly. 32(1): 3-24.

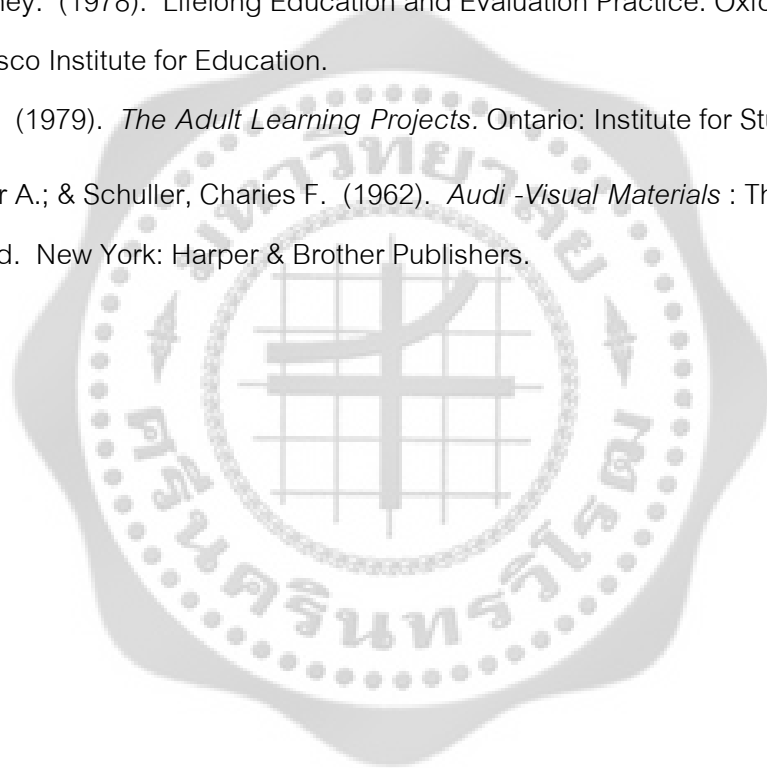
Skager, Rodney. (1978). *Lifelong Education and Evaluation Practice*. Oxford: Frankfurt

Unesco Institute for Education.

Tough, Allen. (1979). *The Adult Learning Projects*. Ontario: Institute for Studies in Education.

Wittich, Water A.; & Schuller, Charies F. (1962). *Audi -Visual Materials : Their Nature & Use*.

3rd ed. New York: Harper & Brother Publishers.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. อาจารย์กิจติพร นักร้อง | วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ทัศนศิลป์
โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรม
ราชูปถัมภ์ |
| 2. อาจารย์พินทุมดี สิงห์เสณี | วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ทัศนศิลป์
โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรม
ราชูปถัมภ์ |
| 3. อาจารย์ศศิธนา ดิษฐเจริญ | วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ทัศนศิลป์
โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระบรม
ราชูปถัมภ์ |

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. อาจารย์นันทิรัตน์ พีระพันธ์ | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครี
นทรวิโรฒ |
| 2. นายพัฒนา จัตวานิล | สำนักหอสมุดกลาง
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. ดร.ถนอมศักดิ์ ศรีจันทร์ | สำนักหอสมุดกลาง
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ภาคผนวก ข

สำเนาหนังสือ ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย (Try Out)

สำเนาหนังสือ ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ (เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน)

สำเนาหนังสือ ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย (เพื่อทดลองใช้บทเรียน)



ที่ ศธ 0519.12/42/7

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๐ กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเศรษฐเสถียรในพระบรมราชูปถัมภ์

เนื่องด้วย นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย การตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมั่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ เรื่อง ทฤษฎีสี่ ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2554

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089-688-7477



ที่ ศธ 0519.12/ 4306

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

22 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร

เนื่องด้วย นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ อาจารย์กัจฉิพร นักร้อง อาจารย์ศศิขณา ดิษฐเจริญ และ อาจารย์บิณฑุมติ สิงหเสนี เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 089-688-7477



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/ 4307

วันที่ 22 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ อาจารย์นันทธีรัตน์ พิระพันธุ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/ 4308

วันที่ 22 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักหอสมุดกลาง

เนื่องด้วย นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ นายพัฒนา จิตวานิล หัวหน้างานเทคโนโลยีการศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/ 4309

วันที่ 22 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมการเรียนรู้

 เนื่องด้วย นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.ถนนอมศักดิ์ ศรีจันทร์หา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่

 จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0519.12/ 4336

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

25 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐเสถียร

เนื่องด้วย นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้สถานที่เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษามือไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน ในระหว่างเดือน กรกฎาคม - สิงหาคม 2554

จึงเรียนมาเพื่อขอบความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์ ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089-688-7477



**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ
ภาษาไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)**

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบสารนิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษาไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความจริง และเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....
4. ระดับการศึกษา
 ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
 อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. มีประสบการณ์ด้านการสอนศิลปะ สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินเป็นเวลา.....ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

1. กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องประเมิน 5 ระดับ ตามความคิดเห็นของท่านหลังจากตรวจสอบเนื้อหา
2. ในแต่ละช่องการประเมินได้กำหนดค่าระดับคะแนนไว้ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพต้องปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพที่ไม่ได้

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ต้องปรับปรุง (2)	ใช้ไม่ได้ (1)
1.ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1.2 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.5 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2.ด้านการใช้ภาษามือ					
2.1 ความถูกต้องของภาษามือที่ใช้					
2.2 ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
2.3 การใช้ภาษามือสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน					
3.ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียน/แบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความสอดคล้องแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและข้อสอบ					
3.4 ความชัดเจนในการสรุปคะแนนรวมท้ายบทเรียน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ
ภาษาไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)**

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบสรณิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ภาษาไทย เรื่อง ทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความจริง และเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ.....นามสกุล.....

2. ตำแหน่ง.....

3. สถานที่ทำงาน.....

4. ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

เอก

อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษาเป็นเวลา.....ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

1. กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องประเมิน 5 ระดับ ตามความคิดเห็นของท่านหลังจากตรวจสอบเนื้อหา

2. ในแต่ละช่องการประเมินได้กำหนดค่าระดับคะแนนไว้ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพที่ใช้ไม่ได้

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ต้องปรับปรุง	ใช้ไม่ได้(1)
1.ด้านรูปแบบการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ					
1.2 ลำดับขั้นของการนำเสนอ					
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
2.ด้านกราฟฟิก ตัวอักษร และสี					
2.1 ความเหมาะสมของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.2 คุณภาพของภาพ/ภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพ					
2.4 ความเหมาะสมของการเลือกใช้มีตัวอักษรและพื้นหลัง					
2.5 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
2.6 ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
2.7 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องทฤษฎีสี
ตาราง แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ลักษณะเด่นของงานจิตรกรรมไทยคืออะไร
 - ขนาดใหญ่
 - นิยมปิดทองคำเปลวลงบนชิ้นงาน
 - ราคาแพง
 - สวย
2. ถ้าเราจะวาดภาพให้รู้สึกร้อนเราควรใช้สีอะไรในการวาดภาพ
 - สีแดง ส้มแดง
 - สีเขียว สีฟ้า
 - สีม่วง สีนํ้าตาล
 - สีดำ สีเทา
3. ถ้าเราจะวาดภาพให้รู้สึกเย็นสบายเป็นธรรมชาติเราควรใช้สีอะไรในการวาดภาพ
 - สีแดง ส้มแดง
 - สีเขียว สีฟ้า
 - สีม่วง สีนํ้าตาล
 - สีดำ สีเทา
4. สีอะไรที่สื่อถึงความ สุขุม สุขภาพ
 - สีดำ
 - สีแดง
 - สีเหลือง
 - สีนํ้าเงิน
5. สีอะไรที่แสดงถึงความมั่งคั่งร่ำรวย
 - สีส้มแดง
 - สีนํ้าเงิน
 - สีทอง
 - สีเขียว
6. สีอะไรหมายถึงศาสนาพุทธ
 - สีเขียว
 - สีขาว
 - สีนํ้าตาล
 - สีเหลือง

7. ตราสัญลักษณ์ขององค์การอาหารและยา หรือ อย.เป็นสีอะไร

- แดง
- เหลือง
- ฟ้ำ
- ดำ

8. สีอะไรหมายถึงความตาย

- สีแดง
- สีขาว
- สีน้ำเงิน
- สีดำ

9. ในทางจรรยาบรรณสีอะไรที่แสดงถึงการ ห้าม

- สีดำ
- สีแดง
- สีฟ้า
- สีเขียว

10. ในทางจรรยาบรรณสีอะไรที่แสดงถึงความปลอดภัย

- สีเขียว
- สีฟ้า
- สีเหลือง
- สีน้ำเงิน



ตารางแสดง คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีสี

หน่วยที่	จำนวนข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	8	0.28 – 0.56	0.29 – 0.57	0.52
2	11	0.32 – 0.8	0.29 – 0.85	0.66
3	16	0.28 – 0.68	0.29 – 0.85	0.72
รวม	35	0.28 – 0.68	0.29 – 0.85	0.83





ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
การต้นแอนิเมชัน 3 มิติ
ภาษามือไทยเรื่องทฤษฎีสี่
สำหรับนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน

บทที่ 1 ความสำคัญและความเป็นมาของสี
บทที่ 2 จิตวิทยาเกี่ยวกับสี
บทที่ 3 แมสีวัดอุราติ
แบบทดสอบ
ผู้จัดทำ
ออกจากโปรแกรม

Copyright @ 2010 Suraches Meerith

ความสำคัญและความเป็นมาของสี

สีเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตซึ่งมนุษย์รู้จักสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ ในอดีตกาล มนุษย์ได้ค้นพบสีจากแหล่งต่างๆ จากพืช สัตว์ ดิน และแร่ธาตุนานาชนิดจากการค้นพบสีต่างๆ เหล่านี้ มนุษย์ได้นำเอาสีต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง โดยนำมาระบายลงไปในสิ่งของ ภาชนะเครื่องใช้หรือระบายลงไปในรูปปั้น รูปแกะสลัก เพื่อให้รูปเด่นชัดขึ้น มีความเหมือนจริงมากขึ้นรวมถึงการใช้สีวาด ลงไปบนผนังถ้ำ หน้าผา ก้อน

หน้าที่แล้ว หน้าถัดไป

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก

ความหมายของสี



สี คือลักษณะของแสงที่ปรากฏแก่สายตาให้เห็นเป็นสี (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน) ในทางวิทยาศาสตร์ให้คำจำกัดความของสีว่า เป็นคลื่นแสงหรือความเข้มของแสงที่สายตาสามารถมองเห็น ในทางศิลปะ สีคือทัศนธาตุอย่างหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของงานศิลปะ และใช้ในการสร้างงานศิลปะ โดยจะทำให้ผลงานมีความสวยงาม ช่วยสร้างบรรยากาศ มีความสมจริง เด่นชัดและน่าสนใจมากขึ้น





← หน้าที่แล้ว
หน้าถัดไป →

แบบฝึกหัดท้ายบท
กลับเมนูหลัก

ประโยชน์ของสี

4. เซนการสื่อความหมาย เป็นสัญลักษณ์ หรือเซบอกลาเรื่องราว







5. ใช้ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพื่อให้เกิดความสวยงาม สร้างบรรยากาศ สมจริงและน่าสนใจ





← หน้าที่แล้ว
หน้าถัดไป →

แบบฝึกหัดท้ายบท
กลับเมนูหลัก

ที่มาของสี



3. แสง เป็นพลังงานชนิดเดียวที่ให้สี โดยอยู่ในรูปของรังสี (Ray) ที่มีความเข้มของแสงอยู่ในช่วงที่สายตามองเห็นได้







← หน้าที่แล้ว หน้าที่ถัดไป →

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก

แบบฝึกหัดบทที่ 1

เริ่มทำ

กลับเมนูหลัก

4.งานจิตกรรมไทยแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท

- 5 ประเภท
- 3 ประเภท
- 2 ประเภท
- ประเภทเดียว




หน้าถัดไป 

จิตวิทยาเกี่ยวกับสี

สีแดง

ให้ความรู้สึกร้อน รุนแรง กระตุน ทำ ทาย เคลื่อนไหว ตื่นเต้น
เร้าใจ มีพลัง ความอุดมสมบูรณ์ ความมั่งคั่ง ความรัก ความ
สำคัญ อันตราย

สีส้ม

ให้ความรู้สึก ร้อน ความอบอุ่น ความสดใส มีชีวิตชีวา วัยรุ่น
ความคิดคะนอง การปลดปล่อย ความเปรี้ยว การระวัง

สีเหลือง

ให้ความรู้สึกแจ่มใส ความสดใส ความร่าเริง ความเบิกบาน
สดชื่น ชีวิตใหม่ ความสด ใหม่ ความสนุกสนาน การแผ่กระจาย
อำนาจ



← **หน้าที่แล้ว** **หน้าถัดไป** →

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก



การใช้สีในเชิงสัญลักษณ์

สีแดง

มีความอบอุ่น ร้อนแรง เปรียบดังดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังแสดงถึง ความมีชีวิตชีวา ความรัก ความปรารถนา เช่นดอกกุหลาบแดงวัน วาเลนไทน์ ในทางจราจรสีแดงเป็นเครื่องหมายประเภทห้าม แสดงถึงสิ่งที่อันตราย เป็นสีที่ต้องระวัง เป็นสีของเลือด ในสมัยโรมันสีของราชวงศ์เป็นสีแดง แสดงความมั่งคั่งอุดมสมบูรณ์และอำนาจ




← **หน้าที่แล้ว** **หน้าถัดไป** →

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก

การใช้สีในเชิงสัญลักษณ์

สีม่วง

แสดงถึงพลัง ความมีอำนาจ ในสมัยอียิปต์สีม่วงแดงเป็นสีของกษัตริย์ ต่อเนื่องมาจนถึงสมัยโรมัน นอกจากนี้ สีม่วงแดงยังเป็นสีชุดของพระสังฆราช สีม่วงเป็นสีที่มีพลังหรือการมีพลังแอบแฝงอยู่ และเป็นสีแห่งความผูกพัน องค์การลูกเสือโลกก็ใช้สีม่วง ส่วนสีม่วงอ่อนมักหมายถึงความเศร้า ความผิดหวังจากความรัก



← **หน้าที่แล้ว** **หน้าถัดไป** →

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก

การใช้สีในเชิงสัญลักษณ์

สีชมพู

แสดงถึงความอบอุ่น อ่อนโยน ความอ่อนหวาน นุ่มนวล ความน่ารัก แสดงถึงความรักของมนุษย์โดยเฉพาะรุ่นหนุ่มสาว เป็นสีของความ เชื่ออาทร ปลอดภัยประโลม เอาใจใส่ดูแล ความปรารถนาดี และอาจ หมายถึงความเป็นมิตร เป็นสีของวัยรุ่น โดยเฉพาะผู้หญิง และนิยม ใช้กับสิ่งของเครื่องใช้ของเด็กวัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่



← **หน้าที่แล้ว** **หน้าถัดไป** →



แบบฝึกหัดท้ายบท **กลับเมนูหลัก**

แบบฝึกหัดบทที่ 2

เริ่มทำ

← →

กลับเมนูหลัก

1. สีใดให้ความรู้สึกร้อน

- สีดำ
- สีฟ้า
- สีแดง
- สีเทา



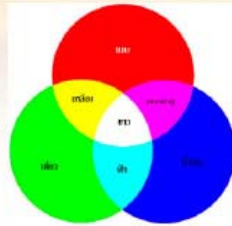
หน้าถัดไป

แม่สี 3 สี

แม่สี คือ สีที่นำมาผสมกันแล้วทำให้เกิดสีใหม่ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากสีเดิม แม่สี มีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. แม่สีของแสง

เกิดจากการหักเหของแสงผ่านแท่งแก้วปริซึม มี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน อยู่ในรูปของแสงรังสี ซึ่งเป็นพลังงานชนิดเดียวที่มีสี คุณสมบัติของแสงสามารถนำมาใช้ ในการถ่ายภาพ ภาพโทรทัศน์ การจัดแสงสี ในการแสดงต่างๆ



2. แม่สีวัตถุ

เป็นสีที่ได้มาจากธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์โดยกระบวนการ



[หน้าที่แล้ว](#)

[หน้าถัดไป](#)




[แบบฝึกหัดท้ายบท](#)

[กลับเมนูหลัก](#)

แม่สีวัตถุธาตุ


สีขั้นที่ 2
คือ สีที่เกิดจากสีขั้นที่ 1 หรือแม่สีผสมกันในอัตราส่วนที่เท่ากัน
จะทำให้เกิดสีใหม่ 3 สี ได้แก่



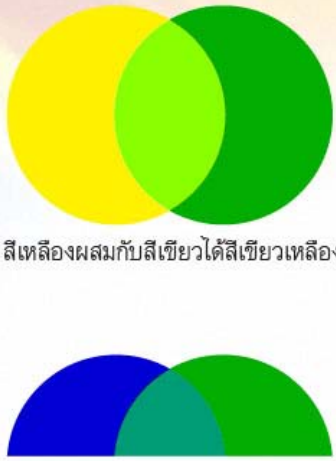
สีแดง ผสมกับสีเหลืองได้สี ส้ม

← หน้าที่แล้ว หน้าที่ถัดไป →

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก




แม่สีวัตถุธาตุ



สีเหลืองผสมกับสีเขียวได้สีเขียวเหลือง

← หน้าที่แล้ว หน้าที่ถัดไป →

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก



วงจรี

สีเย็น 7 สี ซึ่งแบ่งที่ สีม่วงกับสีเหลือง ซึ่งเป็นได้ทั้งสองวรรณะ

สีเย็น สีร้อน

วงจรี

← หน้าที่แล้ว หน้าที่ถัดไป →

← →

แบบฝึกหัดท้ายบท กลับเมนูหลัก

แบบฝึกหัดบทที่ 3

เริ่มทำ

← →

กลับเมนูหลัก

3.เมื่อนำสีแดง ผสมกับสีน้ำเงินในอัตราส่วนที่เท่ากันจะได้สีอะไร

- สีดำ
- สีม่วง
- สีเขียว
- สีส้ม



หน้าถัดไป



๗
แบบทดสอบท้ายบทเรียน

เริ่มทำ

กลับเมนูหลัก

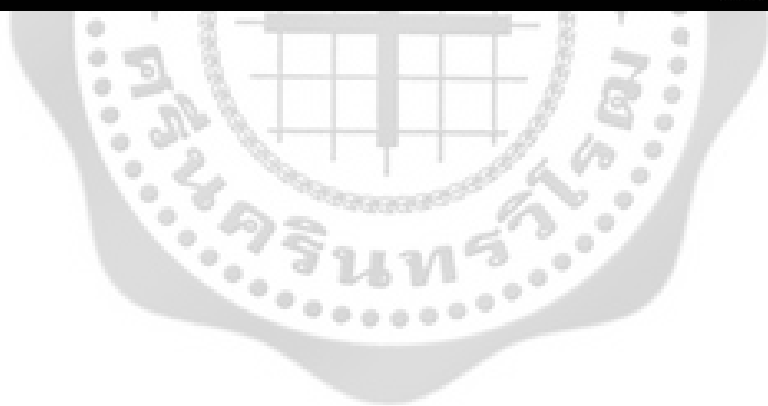
นาย สุรเชษฐ์ มีฤทธิ์
Mr. Suraches Meerith
รหัสประจำตัว 50199080155
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา ปีการศึกษา 2554

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. กุทธิชัย อ่อนมิ่ง

กลับเมนูหลัก

ออกจากโปรแกรม

Copyright @ 2010 Suraches Meerith





ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายสุรเชษฐ์ มีฤทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 22 เมษายน 2519
สถานที่เกิด	อำเภอพญาไท จังหวัดกรุงเทพ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	41/81 ถนนพระยาสุเรนทร์ สามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ 10510
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สำนักสื่อเทคโนโลยีการศึกษา
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2547	ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศ.บ.ศิลปกรรมศาสตร์ ออกแบบนิเทศศิลป์) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ