

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรางค์การณ์ทางธรรมชาติ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



สารนิพนธ์
ของ
อวิรุทธิ์ เทคนิเวศ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2554

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรางค์การณ์ทางธรรมชาติ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2554
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรางค์การณ์ทางธรรมชาติ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2554

อวิรุทธิ์ เทศนิเวศ. (2554). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง.

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์และศึกษาผลการใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปรารงค์ภู จำนวน 31 คน

ผลการวิจัยได้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลการเรียนร้อยละ 80 ขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ

THE EFFECT OF USING COMPUTER INSTRUCTION ON NATURAL PHENOMENON
IN SCIENCE FOR STUDENTS IN PRATHOMSUKSA 5

AN ABSTRACT
BY
AWIRUT THETNIWET



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

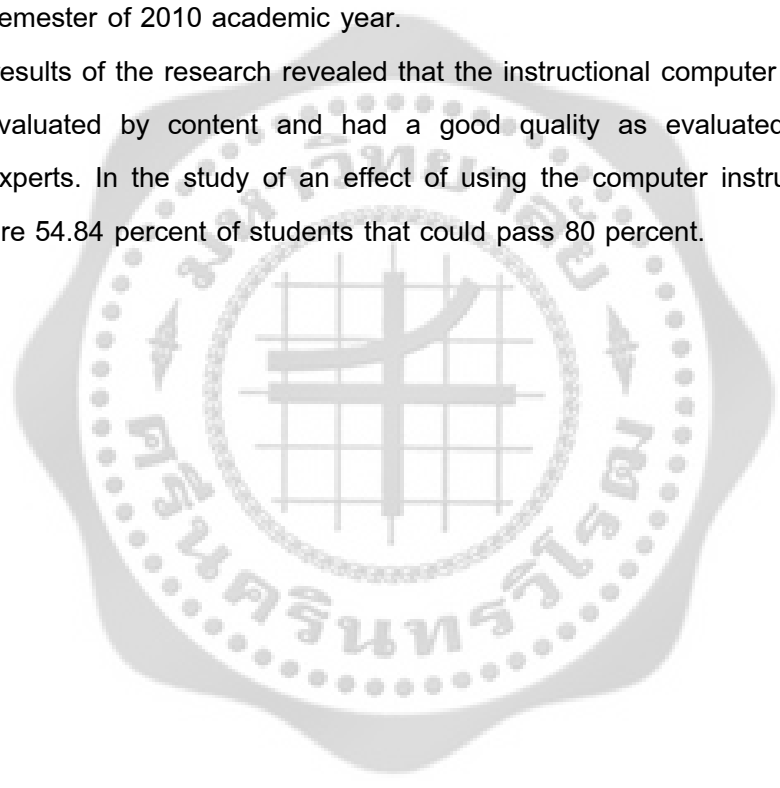
May 2011

Awirut Thetniwet. (2011). *The Effect of Using a Computer Instruction on Natural Phenomenon in Science for Students in Prathomsuksa 5*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Dr. Rittichai On-ming.

This study aims to develop a computer lesson: Natural Phenomenon in Science for Students in Prathomsuksa 5, to be qualified according to the specified criterion

The instruments consisted of the computer instruction, equality Assessment forms for content and educational technology experts, and learning Achievement test. The samples included 31 Prathomsuksa 5 students at Anubanpranggu Kindergarten School in the second semester of 2010 academic year.

The results of the research revealed that the instructional computer had a very good quality as evaluated by content and had a good quality as evaluated by educational technology experts. In the study of an effect of using the computer instruction was found that there were 54.84 percent of students that could pass 80 percent.



ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนแล้วเสร็จ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กฤษ อิศดุลย์ และอาจารย์นันทิรัตน์ พิระพันธ์ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ และประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อาจารย์ ดร.ชวนิดา สุวานิช อาจารย์ณัฐกรรณ์ ปะพาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม อาจารย์วันวิสาข์ ไชรัมย์ อาจารย์จรัสศักดิ์ วิวัฒน์โสภากุล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่กรุณาให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่างๆ ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์นงนิตย์ มโนรัตน์ ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ โรงเรียนอนุบาลปรารังค์กู อาจารย์อััจฉณาพร เคราะห์ดี ศึกษาพิเศษ วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3 อาจารย์มณฑา ชันติวุฒิกุล ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ โรงเรียนวัดยางงาม ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง ทางด้านเนื้อหา ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ ครู และเจ้าหน้าที่โรงเรียนอนุบาลปรารังค์กูทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ และอำนวยความสะดวกในการดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ท้ายสุด ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้มีส่วนช่วยเหลือ และให้กำลังใจที่ดีตลอดระยะเวลาการทำวิจัย ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบให้แก่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อวิรุทธิ์ เทคนิเวศ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
ประชากร.....	2
เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง.....	3
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	3
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2 เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	6
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	6
องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา.....	6
จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	7
ขั้นตอนและหลักการของการวิจัยและพัฒนา.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	9
จิตวิทยาการเรียนรู้.....	9
ประเภทของการศึกษารายบุคคล.....	12
สื่อสำหรับการเรียนรายบุคคล.....	12
จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	13
สภาพความแตกต่างระหว่างบุคคล.....	14
เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.....	15
ความหมายของคอมพิวเตอร์.....	15
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	16
ข้อดี ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	19
ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	20
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	22
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	26
เอกสารที่เกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	29
การบูรณาการวิทยาศาสตร์กับคอมพิวเตอร์.....	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3 การกำหนดประชากร.....	38
การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	46
ผลการใช้บทเรียน.....	50
5 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	52
ความสำคัญของการวิจัย.....	52
ขอบเขตของการวิจัย.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
สรุปผลการวิจัย.....	53
อภิปรายผล.....	53
ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	62
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	87

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	43
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหา.....	46
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1	47
4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2	49
5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นรายตอน.....	50



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนเราในปัจจุบันนี้ และมีส่วนในการช่วยพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า เราจะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ในทุกๆ ด้านเพราะวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ทำให้มีความเป็นอยู่ที่ดีมากขึ้นและสะดวกสบายมากขึ้น อีกทั้งวิทยาศาสตร์ยังเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วได้

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและมีอิทธิพลในการดำเนินงานต่างๆ ในทุกวงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการศึกษานี้มีการตื่นตัวอย่างมากในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาก็คือเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมที่จะออกไปมีชีวิตรอยู่ในสังคมปัจจุบัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้ต่อไป

การเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน มีเทคนิคการสอนมากมายที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย อภิปราย สาธิต หรือวิธีการอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมากก็เป็นการยากที่จะให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ทันกัน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล”(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 12-13)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของระบบการศึกษาของไทยนั้นมีปัญหามากมายในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน ด้านขาดแคลนครูผู้สอน และสภาพปัญหาทางการศึกษาของไทยที่เป็นประเด็นหลักอย่างหนึ่งก็คือ ด้านคุณภาพการศึกษาเด็กไทยจะขาดทักษะด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์อย่างมีเหตุมีผล การริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้เกิดจากการเรียนการสอนที่ขาดประสิทธิภาพ(เสรี ปรีดาศักดิ์. 2545 : 1)

จากสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ยังมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา มากกว่าการเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริง ไม่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งขาดการพัฒนาสื่อในรูปแบบต่างๆ และบทเรียนสำเร็จรูปที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง(ชม ภูมิภาค. 2540 : 91) การเรียนการสอนใน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอยู่ และยังไม่ได้นำสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ รวมทั้งการเรียนในเรื่อง “ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ” ที่ใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายและเรียนแต่ในหนังสือเพียงอย่างเดียว จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจเรียนเท่าที่ควร และไม่ได้เห็นสภาพที่แท้จริงของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ จากการสำรวจและสัมภาษณ์บุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนอนุบาลปรังค์กู พบว่าสภาพปัญหาในการเรียนการสอน โดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าในรายวิชาอื่นๆ เนื่องจากเนื้อหาวิชามีความซับซ้อนที่ยากในการทำความเข้าใจ หรือเรียนรู้ได้ช้า เช่น กลุ่มสาระเรื่องกระบวนการการเปลี่ยนแปลงของโลก และกลุ่มสาระเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ เป็นต้น รวมถึงการขาดแคลนสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการแก้ปัญหาดังกล่าวอาจจะทำได้โดยการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ตรงกับจุดมุ่งหมายและเป็นสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ โดยผู้วิจัยเลือกที่จะใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา สามารถได้ยินด้วยหู และมีภาพที่สื่อความหมายได้อย่างชัดเจน คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถนำมาสอนเป็นรายบุคคลได้ดีแล้ว ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองได้ด้วย นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังใช้ได้สำหรับการทบทวน การทำแบบฝึกหัด และวัดผล การเรียน มีการตอบโต้กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

จากความสำคัญ ความจำเป็น สภาพปัญหา และอุปสรรค ดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง “ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะช่วยพัฒนาสื่อการเรียนการสอนของครูผู้สอนในเรื่องอื่นๆ อีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ความสำคัญของการวิจัย

ได้บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเรื่องอื่นๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปรารักษ์บุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 3 จังหวัด ศรีสะเกษ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปรารักษ์บุรี ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอนเป็นเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 8 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กระทรวงศึกษาธิการโดยมีเนื้อหาดังนี้

ตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

ตอนที่ 2 ลมและพายุ

ตอนที่ 3 กลางวันกลางคืน และทิศ

ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ใช้ระยะเวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์** หมายถึง สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในเรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง สื่อมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะผสมผสานสื่อหลายอย่าง บทเรียนประกอบด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง และเสียงดนตรี มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนและบทเรียนต่าง ๆ

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์** หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามหลักการออกแบบบทเรียน โดยการใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากสร้างเสร็จจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงจน สมบูรณ์ ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. **คุณภาพของบทเรียน** หมายถึง ความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยใช้ แบบประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เกณฑ์ที่ถือว่ามีความคุณภาพ คือ 3.51 ขึ้นไป

4. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา** หมายถึง ผู้รอบรู้ รู้กว้างเชี่ยวชาญในเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ และการประถมศึกษา ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นอาจารย์ในโรงเรียนสาขาวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ในการสอนด้านวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

5. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา** หมายถึง ผู้มีคุณวุฒิด้านที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อ ผ่านการอบรมด้านสื่ออย่างดี ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อที่เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษาและมีประสบการณ์ในการสอนหรือทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษาไม่น้อยกว่า 5 ปี

6. **ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์** หมายถึง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปฏิกิริยาทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจในหลักการและทฤษฎี ตลอดจนผลการวิจัยต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาต่างๆ ดังนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา
 - จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - ขั้นตอนและหลักการของการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - จิตวิทยาการเรียนรู้
 - ประเภทของการศึกษารายบุคคล
 - สื่อสำหรับการเรียนรายบุคคล
 - จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - สภาพความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. เอกสารที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - ข้อดี ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์
 - การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
4. เอกสารที่เกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. การบูรณาการวิทยาศาสตร์กับคอมพิวเตอร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ความหมายของการวิจัยและการพัฒนา

การวิจัยและการพัฒนา หมายถึง กระบวนการที่นำมาเพื่อพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลผลิตทางการศึกษา โดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์ คำว่าผลผลิตในที่นี้ไม่ได้หมายถึงสิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงระเบียบวิธีการ เช่น ระเบียบวิธีการในการสอนโปรแกรมการสอน (Borg and Gell 1989: 782)

การวิจัยและการพัฒนา หมายถึง การพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาซึ่งผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน สื่อการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนประเภทต่างๆ และการจัดการระบบ การวิจัยและการพัฒนาจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ เช่น วัตถุประสงค์ บุคลากร และเวลาในการทำให้สมบูรณ์ ผลของการพัฒนาจะทำให้ได้มาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและได้รายละเอียดที่เจาะจง และสมบูรณ์แบบเมื่อผลผลิตถูกนำไปทดลองภาคสนาม และหาประสิทธิภาพให้อยู่ในระดับที่ได้มาตรฐาน (Gay 1976: 8)

การวิจัย หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาและพิสูจน์ผลิตภัณฑ์ว่าสามารถใช้ได้จริงในการศึกษา ทั้งในรูปแบบของตำรา หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม และซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ รวมทั้งวิธีการ วิธีการสอน และชุดการเรียนต่างๆ (Gay 1976: 10 - 11)

กล่าวโดยสรุป การวิจัยกระบวนการและการตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์และระเบียบวิธีการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์ ซึ่งมีองค์ประกอบในการวิจัยและการพัฒนา คือ วัตถุประสงค์ บุคลากร ระยะเวลาในการทำ ผลของการพัฒนาจะต้องถูกตรวจและหาประสิทธิภาพ จนอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด

องค์ประกอบของการวิจัยและการพัฒนา

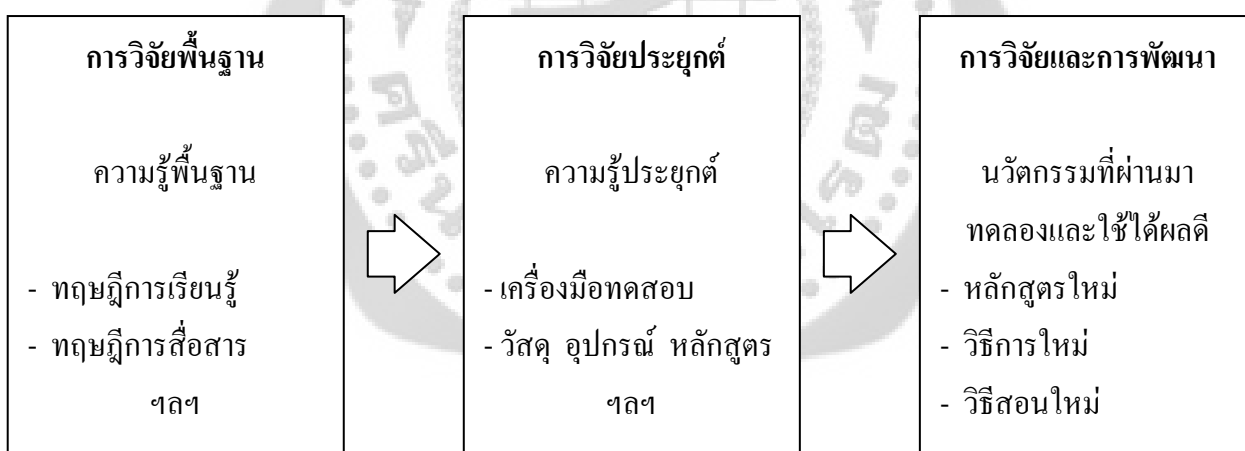
การวิจัยทางการศึกษามีจุดมุ่งหมายในการค้นคว้าความรู้ใหม่ๆ ซึ่งเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้มีไว้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ และถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลิตภัณฑ์ขึ้นมาแต่ก็เพียงเพื่อทดสอบ สมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จำนำผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัย และการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์พร้อมทั้งผลการทดสอบผลิตภัณฑ์มาใช้เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือกล่าวโดยสรุป คือ การวิจัยและการพัฒนาเป็นการรวบรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้งานจริงในโรงเรียนมาแปลงในผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น (Borg and Gell 1989: 782)

จุดมุ่งหมายของการวิจัยและการพัฒนา

จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษาว่าเป็นการค้นหาคำรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับพื้นฐานหรือเกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในการศึกษา มิใช่เพื่อพัฒนาผลผลิต แม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมาแต่เพียงเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น จึงค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน หนทางที่จะเชื่อมต่อระหว่างช่องว่างของการวิจัยกับการใช้จริงในการศึกษาก็คือการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษานั้นเอง (บอร์กและกอลล์ 1989: 782)

ผลของผลิตภัณฑ์จะมีคุณภาพตามที่ต้องการและโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ จากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ามากยิ่งขึ้น (เกย์ 1976: 8)

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เพียงเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมเพื่อไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ฉะนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากขึ้น ดังภาพ



ภาพประกอบ แสดงความสัมพันธ์ของงานวิจัย

ขั้นตอนและหลักการของการวิจัยและการพัฒนา

บอร์กและกอลล์ ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและการพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดผลผลิตและรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้และวัตถุประสงค์ของการใช้รวมถึงการศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสังเกต

ภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนดที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนา เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมี 4 ข้อ

- ตรงกับความต้องการและความจำเป็นหรือไม่
- ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดได้หรือไม่
- บุคลากรมีทักษะความรู้และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. ขั้ววางแผนการวิจัยและพัฒนา

การวางแผนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประเมินค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องการในการใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

3. ขั้วพัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต

ในขั้นตอนการพัฒนารูปแบบนี้เป็นขั้นตอนของการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้กำหนดเอาไว้ เช่น ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือการอบรม เอกสารการอบรมและเครื่องประเมินผล

4. ขั้วทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1

โดยการนำเอาผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทำการใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นตอนของการทดสอบผลผลิตนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6-12 คนประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์

5. ขั้วปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

นำผลผลิตซึ่งได้รับการเสนอแนะจากผลการทดลองครั้งที่ 1 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

6. ขั้วตอนหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2

การดำเนินการการขั้นตอนนี้ จะนำผลผลิตที่ทำการปรับปรุงไปแล้วไปทำการทดลองเพื่อทดสอบหาคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ ทำการประเมินในเชิงปริมาณในลักษณะการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิตอาจจะมีกลุ่มควบคุมการทดลองด้วยก็ได้

7. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

โดยปรับปรุงผลผลิตที่ได้ และมีข้อเสนอแนะจากผลที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2 มาพิจารณาปรับปรุงใหม่

8. ขั้วทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3

ทำการทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานผลผลิต ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้ววิเคราะห์ผล

9. ปรับปรุงผลผลิตครั้งสุดท้าย

เป็นการปรับปรุงผลผลิตและเสนอแนะจากผลที่ได้จากการทดสอบผลผลิตภาคสนามครั้งสุดท้ายเป็นแบบปฏิบัติการ

10. การเผยแพร่และการนำเสนอผล

โดยการรายงานถึงผลผลิตที่ได้กับที่ประชุมใหญ่และสาธารณเพื่อเผยแพร่ติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำผลผลิตนั้นเผยแพร่ออกไปใช้

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการปรับปรุง หรือพัฒนาการศึกษามากยิ่งขึ้น เพราะการวิจัยและการพัฒนาเน้นการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ในการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยทางการศึกษา และในขั้นตอนที่ 7 ก็เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการวิจัยเชิงประเมิณผล อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยมาเป็นเวลานาน ดังนั้น หากวงการวิจัยทางการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น ก็จะเป็นการทำให้มีการนำผลการวิจัยทางการศึกษาไปใช้กันกว้างขวาง และเด่นชัดยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี 2537: 84-85)

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1 จิตวิทยาการเรียนรู้

จิตวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์หรือจิตวิทยาการเรียนรู้นั้นถือได้ว่าเป็นหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นข้อตกลงที่ได้มีการทดลองค้นคว้าวิจัยมาเป็นอย่างดีในเรื่องเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ว่า มนุษย์เราเรียนรู้ได้อย่างไรทฤษฎีการเรียนรู้แต่ละทฤษฎีแตกต่างกันไปตามจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติและการนำไปใช้ อย่างไรก็ตามถ้าเราจะจัดกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขของปรัชญา จะจัดแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ จิตวิทยากลุ่มความรู้ความเข้าใจ (Cognitivism) และจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

2.1.1 จิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มความรู้ความเข้าใจ

นักจิตวิทยากลุ่มความรู้ความเข้าใจนี้ มีแนวคิดที่ว่า โครงสร้างของสมองหรือจิตที่ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมีเรียกว่า องค์ประกอบทางจิต ซึ่งจะประกอบด้วยการสัมผัส (Sensation) ความรู้สึก (Feeling) และจินตนาการ (Imagination) จากทฤษฎีของชาร์ลส์ ดาร์วินพบว่า จิตมีหน้าที่ควบคุมกระบวนการปฏิบัติกิจกรรมของร่างกาย เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพราะหากมนุษย์ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ ย่อมไม่มีโอกาสวิวัฒนาการชีวิตมาจนถึงปัจจุบัน การรับสัมผัสของจิตนี้ จะทำให้เกิด การจำ การตัดสินใจและความรู้สึก ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ด้วยการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอฝึกฝนมากก็ยิ่งมีพลังมาก และจากพลังของจิตนี้เองที่ทำให้มนุษย์มีความแตกต่างกัน

นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้แก่ เกสตัลท์(Gestalt) เลวิน (Lewin) วิลเลียม เจมส์ (William James) จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เอ็ดเวิร์ด ซี ทอลแมน (Edward C. Tolman) ยัง เพียเจท์ (Jean Piaget) และบรูเนอร์ (Bruner)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจนี้ สรุปได้ว่า “การเรียนรู้เกิดจาก ประสบการณ์การรับรู้ (Perceptual Experiences) และกระบวนการคิด (Cognitive Processes)” นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเห็นว่า การสัมผัส (Sense) เปรียบเสมือนตัวรับรู้(Receptors) ต่อเนื่อง ของสิ่งเร้าทั้งหลายที่มีผลต่อโครงสร้างหรือ “สนาม” (Field) ของความรู้ ความสามารถและเจตคติ ของแต่ละบุคคลนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ไม่ได้ยึดถือว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ตรวจสอบได้ด้วยพฤติกรรม ดังที่กลุ่มพฤติกรรมเข้าใจตั้งนั้น ทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจนี้ จึงเน้นเรื่อง ประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัส (Sensory Experiences) เพื่อกระตุ้นความรู้สึกรู้สึกนึกคิด และการ สร้างความประทับใจโดยทั่วไปให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนไปพร้อม ๆ กับการทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ในด้านเนื้อหาวิชา

2.1.2 จิตวิทยากลุ่มความรู้ความเข้าใจกับเทคโนโลยีการศึกษา

จิตวิทยากลุ่มความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Psychology) เป็นจิตวิทยาการเรียนรู้ที่กล่าวถึงกระบวนการทางจิตใจหรือปัญญาที่เราไม่อาจสังเกตเห็นได้ เพื่ออธิบายพฤติกรรมต่าง ๆ การแสดงออกของมนุษย์แสดง และสังเกตเห็นตามที่จิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมได้กล่าวถึงไว้

นักเทคโนโลยีการศึกษา ได้ให้ความสนใจจิตวิทยาแขนงนี้ เพื่ออธิบายจิตวิทยา ความรู้ความเข้าใจ และความสัมพันธ์ที่มีต่อเทคโนโลยีการศึกษา แต่รูปแบบการออกแบบและการ อธิบายวิธีการสอนยังคงยึดหลักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรม ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะทฤษฎีจิตวิทยา ความรู้ความเข้าใจ ยังไม่ค่อยมีใครสนใจที่จะนำมาประยุกต์ใช้ หรืออาจเป็นเพราะ การตีความตัว ทฤษฎีเอง ก็อาจเป็นได้ทั้งๆ ที่จิตวิทยาการเรียนรู้แขนงนี้ มีสารครอบคลุมมากกว่าจิตวิทยาทฤษฎี พฤติกรรม

2.1.3 จิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรม

นักจิตวิทยากลุ่มนี้มีความเห็นสอดคล้องกับกลุ่มความรู้ความเข้าใจ ในแง่ที่ว่า “จุดมุ่งหมายของการศึกษาก็คือ การเสาะหาความรู้ที่เป็นประโยชน์” หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า พัฒนาการด้านสติปัญญาและความเข้าใจอย่างมีเหตุผลในความรู้ นั้น เป็นจุดมุ่งหมายที่สมเหตุผล หน้าที่ของการจัดการเรียนการสอนก็คือ การจัดเตรียมพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จะประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิตในอนาคตของผู้เรียน แต่นักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมไม่ยอมรับวิธีการศึกษาโดยการพินิจ จากภายใน (Introspection) ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจ เนื่องจากเห็นว่า ไม่สอดคล้องกับวิธี วิทยาศาสตร์ในเรื่องนี้วัตสัน (Watson) ได้ย้ำว่า การศึกษาเรื่องจิตหรือสมองนั้น ไม่สามารถทำได้ แน่นนอนเพราะไม่สามารถมองเห็นได้ เราจะทราบความสามารถทางสมองของใครได้นั้นก็ด้วย การศึกษาพฤติกรรมของคนๆนั้น เพราะสามารถสังเกตหรือใช้เครื่องมือวัดพฤติกรรมได้ การศึกษา พฤติกรรมจึงถือว่ามีระบบและเป็นวิทยาศาสตร์ กลุ่มพฤติกรรมมีแนวคิดที่ว่า “พฤติกรรมทุกอย่างจะต้องมีสาเหตุ”

นักจิตวิทยาากลุ่มพฤติกรรมที่รู้จักกันดี ได้แก่วัตสัน (Watson) กาเย่ (Gagne) สกินเนอร์ (Skinner) พาฟลอฟ (Pavlov) ฮัลล์ (Hull) ธอร์นไคค์ (Thorndike) และกัทธรี (Guthrie) เป็นต้น

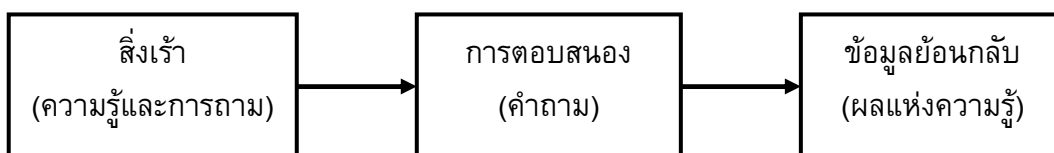
ตามทัศนะของนักจิตวิทยาากลุ่มพฤติกรรม การเรียนรู้ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งองค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มนี้ คือ พฤติกรรมนั่นเอง ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างของทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response) การเรียนรู้ในทัศนะนี้ เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีการเสนอสิ่งเร้า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการ คือ

1. แรงขับ (Drive) แรงขับ หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจูงใจ (Motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า (Stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้าผู้เรียนจะได้รับความรู้ (Message) หรือ การชี้แนะ (Cue)ทันทีทันใดจากสิ่งเร้าก่อนที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง (Response) การตอบสนอง หมายถึงการที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก
4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียนในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง

2.1.4 จิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมกับเทคโนโลยีการศึกษา

ภารกิจของผู้สอน ในการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมผู้สอนจะต้องกำหนดความมุ่งหมายอย่างแน่ชัดก่อนว่า ต้องการก่อให้เกิดพฤติกรรมเช่นใดขึ้นในตัวผู้เรียนแล้วจึงจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมตามลำดับที่ต้องการนำผู้เรียนให้ตอบสนอง เมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง ก็ให้เสริมแรง

ตัวอย่างการนำทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมมาเป็นหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีการศึกษาที่เห็นได้อย่างชัดเจนที่สุด คือ การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) เช่นบทเรียนโปรแกรม ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งเร้าสั้น ๆ เรียกว่า กรอบหรือเฟรม (Frames) การจูงใจ และเราให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือมีส่วนร่วม ได้ตอบสนองและได้รับการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง



รูปแสดง หลักการของบทเรียนโปรแกรม

ในทางปฏิบัติปัจจุบัน ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรม มีอิทธิพลมากและเป็นที่ยอมรับมาเป็นหลักการพื้นฐานของการออกแบบการสอนแบบโปรแกรมประเภทต่าง ๆ หลายรูปแบบ นับตั้งแต่การสอนโดยใช้สื่อธรรมดาและกระบวนการสื่อประสม ไปจนถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบ หรือนอกระบบโรงเรียนก็ตาม

2.2 ประเภทของการศึกษารายบุคคล

ในการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลนั้นสามารถจำแนกได้เป็นหลายลักษณะ กาย์และปริกส์ ได้แบ่งลักษณะของการศึกษารายบุคคลออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. การเรียนแบบอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการเรียนการสอนซึ่งผู้สอนกับนักเรียนจะได้ทำความตกลงกันในเรื่องของจุดประสงค์การเรียนการสอน และให้ผู้นเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ด้วยตนเอง นิยมใช้จัดการศึกษาในระดับสูง

2. การกำกับกับการเรียนด้วยตนเอง (Self-directed Study) เป็นการเรียนการสอนโดยผู้สอนจะช่วยสนับสนุนจัดหาเอกสาร วัสดุ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แก่ผู้นเรียน ผู้นเรียนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยสื่อการเรียนต่าง ๆ และเมื่อผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ที่ผู้สอนได้วางไว้ ผู้นเรียนจะสามารถก้าวไปศึกษาในขั้นตอนที่สูงขึ้น

3. โปรแกรมการเรียนซึ่งผู้นเรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered Programs) เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนซึ่งเปิดขึ้นกว้าง ๆ เพื่อให้โอกาสแก่ผู้นเรียนที่จะเลือกเรียนโดยมีวิชาแกน วิชาเสริม และวิชาเลือก ฯลฯ

4. การเรียนตามอัตราความเร็วของตน (Self-pacing) เป็นการเรียนการสอนซึ่งผู้สอนกำหนดสื่อการเรียน ตลอดจนจุดมุ่งหมายไว้อย่างเดียวกัน ผู้นเรียนสามารถเรียนได้ตามความถนัดในอัตราความเร็วในการเรียนของตนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรด้วยระยะเวลาในการเรียนที่ต่างกัน

5. การเรียนที่ผู้นเรียนเลือกตัดสินใจด้วยตนเอง (Student-determined Instruction) เป็นการเรียนการสอนที่ให้อิสระแก่ผู้นเรียนในการตัดสินใจเลือกองค์ประกอบของการเรียนด้วยตนเอง ลักษณะองค์ประกอบในการเรียนดังนี้

- 5.1 การเลือกจุดมุ่งหมายของการเรียน
- 5.2 การเลือกรายวิชาตามความเหมาะสม
- 5.3 การเลือกวัสดุและแหล่งการเรียน
- 5.4 การใช้อัตราความเร็วในการเรียนตามความสามารถของตน
- 5.5 การประเมินผลตนเองตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

2.3 สื่อสำหรับการเรียนรายบุคคล

ในการเรียนรายบุคคลนั้นจำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนซึ่งแตกต่างจากสื่อสำหรับการเรียนปกติในระบบกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ โดยสื่อการเรียนรายบุคคลจะต้องได้รับการออกแบบวางแผนไว้ล่วงหน้าเพื่อให้ผู้นเรียนได้ลงมือศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยทฤษฎีจิตวิทยาสิงเร้าและการตอบสนอง

ตามขั้นตอนและความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล และสื่อการเรียนนั้นจะต้องผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพของสื่อต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วางไว้ สื่อการเรียนด้วยตนเองสามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. สื่อสำเร็จรูปที่เน้นวิธีการเรียน ได้แก่ บทเรียนโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. สื่อสำเร็จรูปที่เน้นระบบสื่อประสมได้แก่ ชุดการสอนรายบุคคล (Self Instructional Packages)
3. บทเรียนโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูปนั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายทัศนะ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกัน อาทิ

แชรรม์ (Schram) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมไว้ว่า บทเรียนโปรแกรมมีลักษณะคล้ายกับแบบเรียนปกติแต่เนื้อหาภายในได้รับการแยกย่อย และจัดลำดับจากง่ายไปหายาก ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองไปตามลำดับขั้นตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในบทเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่กำหนดไว้

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 287) ยังได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) ไว้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง กล่าวคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
2. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมการเรียนควรจัดให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้รับการเพิ่มพูนความรู้ทีละน้อยๆ ตามขั้นตอน
3. จูงใจผู้เรียนในทุกๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้น
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับขั้นของผู้เรียน
5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่เขว
6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอนหรือบางบท อาจมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

2.4 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่และบริกส์ (Gagne; & Briggs. 1974: 185-187) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหนทางหนึ่งที่จะทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ต้องการ โดยมีความสอดคล้องกับบุคลิกของผู้เรียนแต่ละคน ตามจุดมุ่งหมาย 5 ประการ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน

2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคน ในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อให้เกิดความสะดวกในการประเมิน และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของแต่ละบุคคล
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง

2.5 สภาพความแตกต่างระหว่างบุคคล

สภาพความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน (Individual Difference) ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในเรื่องสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนซึ่งอาจมีได้ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ถ้าการเรียนการสอนถูกจัดให้ผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันต้องรับรู้ในสิ่งเดียวกัน ด้วยเงื่อนไขอย่างเดียวกันแล้ว ก็เป็นการยากที่ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน เพื่อเป็นการขจัดปัญหาดังกล่าว

นักการศึกษาจึงให้ความสำคัญของสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาเป็นรายบุคคลตามลำดับความสามารถในการเรียนซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลยิ่งขึ้น

ลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลต่อการเรียนรู้มีตัวแปรสำคัญในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ทำให้เกิดผลต่อการเรียนรู้อยู่ 4 ประการ ดังนี้

1. ตัวแปรในด้านบุคลิกภาพ (Personality Variables) การเรียนรู้จะสัมพันธ์กับบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล เช่น ผู้เรียนซึ่งมีความต้องการที่จะเป็นที่ยอมรับของผู้อื่นในสังคมจะไม่สามารถเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมได้ผล เพราะบทเรียนโปรแกรมไม่เปิดโอกาสให้เข้าร่วมกิจกรรมกับผู้อื่น ในทางตรงกันข้าม ผู้เรียนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองน้อยมีความกังวลในข้อทดสอบจะเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมได้ดี

2. ตัวแปรในด้านความรู้ความสามารถ (Cognitive Variables) ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีการเรียนรู้ต่อสิ่งรอบๆ ได้แตกต่างกัน เช่น บางคนมีการรับรู้ด้านเครื่องจักรกลได้ดี บางคนคิดหาเหตุผลได้ดี บางคนเรียนรู้ด้านสุนทรียศาสตร์ได้ดี ดังนั้นผู้ที่มีการรับรู้ที่ตรงกับลักษณะเนื้อหาวิชา ย่อมเรียนรู้ได้ดีกว่าผู้ที่มีความสามารถในการรับรู้ต่อสิ่งนั้นได้น้อย

3. ตัวแปรด้านความอยากรู้อยากเห็น (Inquiry Variables) ความแตกต่างในลักษณะนี้จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่เท่ากันและมีอัตราความเร็วในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน

4. ตัวแปรด้านการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ (Sequencing Variables) ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีวิธีการจัดลำดับขั้นในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และจะมีผลต่อการเรียนเป็นรายบุคคลตัวอย่าง เช่น ผู้เรียนบางคนไม่ชอบการเรียนแบบหาเหตุผลเรียงตามลำดับขั้นแต่จะใช้วิธีเดาสุ่มเป็นตอนๆ ผู้เรียนลักษณะนี้จะเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมไม่ได้ผลเท่าผู้เรียนที่เรียนแบบหาเหตุผลไปตาม

ลำดับขั้น

ดังนั้น ในฐานะที่เทคโนโลยีการศึกษาเป็นวิธีการจัดระบบการเรียนการสอนทั้งหมดสำหรับการ การศึกษา ไม่ว่าจะพิจารณาเทคโนโลยีการศึกษาในลักษณะใด จิตวิทยาการเรียนรู้จึงเป็นทฤษฎีที่ สำคัญที่จะต้องศึกษา เพื่อกำหนดเทคโนโลยีการเรียนรู้ให้เหมาะสมสำหรับผู้เรียนและทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้มากที่สุด

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์

มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้หลายท่านด้วยกัน ดังต่อไปนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542: 65) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ มาจากคำว่า CAI = Computer Assisted Instruction หมายถึง วิธีทางของการสอน รายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์ กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วย

บุรณะ สมชัย (2542: 14) ให้ความหมายว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยครูสอน เหมือนแผ่นใส (Transparent) สไลด์ (Slide) หรือวีดิทัศน์ (Video) ที่ใช้ประกอบการ สอนเพื่อให้ ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเวลาอันจำกัด และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น ๆ แต่ เนื่องจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ได้ครบทุกสื่อในเวลาเดียว และครอบคลุมการนำเสนอได้ ด้วยตัวของมันเองจึง เรียกว่า “สื่อเอกทัศน์” ทำให้ประหยัดและมีประสิทธิภาพกว่ามาก

สเปนเซอร์ (Spencer. 1980: 33) กล่าวว่าไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Instruction) คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการ สอนภายใต้ การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามความสามารถของ ตนเองเป็น การสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

นิพนธ์ ศุขปริดี (2531: 24-28) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง ระบบ การสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

ยีน ภูววรรณ (2535: 121) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า เป็น โปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วย นำ บทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน ปัจจุบันมี การใช้คำย่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในภาษาอังกฤษหลายคำ แต่คำที่นิยมใช้กันมากคือ CAI - Computer - Aided Instruction และ CAL – Computer – Assisted Learning

ขนิษฐา ชานนท์ (2532: 7-18) กล่าวถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง การ นำ คอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และแบบ การทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course – ware ผู้เรียน จะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นทั้งใน รูป

ตัวหนังสือ และภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยจะสามารถนำเสนอเนื้อหาวิชาผ่านคอมพิวเตอร์ โดยมีข้อความ ภาพนิ่ง และเสียงดนตรีเป็นส่วนประกอบ โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาและคำถาม สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้ทันที เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียน กับบทเรียนคอมพิวเตอร์และอธิบายการใช้บทเรียน แนะนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน

ประเภทของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีความหลากหลายและสามารถนำไปประยุกต์ให้เหมาะกับการใช้งาน จากความสามารถของสื่อที่มีความสมบูรณ์ ทำให้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ได้รับความสนใจและนำไปใช้งานหลากหลายโดยสามารถแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535: 10-15) ได้จำแนกประเภทคอมพิวเตอร์ได้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ประเภทเพื่อการสอน (Tutorial Instruction) วัตถุประสงค์เพื่อการสอนเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย มีคำถามในตอนท้าย ถ้าตอบถูกและผ่าน ก็จะสามารถเรียนหน่วยถัดไป โปรแกรมประเภท Tutorial นี้ มีผู้สร้างโปรแกรมเป็นจำนวนมาก เพราะสามารถสร้างเพื่อสอนได้ทุกวิชา

2. คอมพิวเตอร์ประเภทการฝึกหัด (Drill and Practice) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะฝึกความแม่นยำหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาในห้องเรียนมาแล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะไม่เสนอเนื้อหาอีก แต่จะเป็นการใช้วิธีสุ่มคำถามที่นำมาจากคลังข้อสอบ มีการนำเสนอคำถามซ้ำๆ เพื่อวัดความรู้จริงๆ ไม่ใช่การเดา จากนั้นก็ทำการประเมินผล

3. คอมพิวเตอร์ประเภทสถานการณ์จำลอง (Stimulation) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะทำให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลอง ที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก โปรแกรมประเภทนี้มักเป็นโปรแกรมสาธิต (Demonstration) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็น

4. คอมพิวเตอร์ประเภทเกมการสอน (Instructional Games) หรือ เกมการศึกษา (Educational Games) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขัน เนื้อหาที่ให้แก่ผู้เรียนเป็นไปในแง่ของกระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่างๆ ที่ช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนให้หน้าเรียนมากยิ่งขึ้น

5. คอมพิวเตอร์ประเภทเพื่อการสอบ (Test) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสอน แต่เพื่อใช้ประเมินการสอนของคุณ และการเรียนของนักเรียน คอมพิวเตอร์จะประเมินผลในทันทีว่านักเรียนสอบได้หรือสอบตก อยู่ในลำดับที่เท่าไร และได้ผลการสอนที่กี่เปอร์เซ็นต์

6. คอมพิวเตอร์ประเภทการค้นพบ (Discovery) ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลอง กระทำสิ่งต่างๆก่อน จนกระทั่งสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเสนอ ปัญหาให้แก่ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูก และให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยผู้เรียนในการค้นพบนั้น จนกว่าจะหาข้อสรุปที่ดีที่สุดได้

7. คอมพิวเตอร์ประเภทการแก้ปัญหา (Problem-Solving) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักผู้เรียนได้รู้จักการคิด การตัดสินใจ โดยจะมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้ให้แล้ว ผู้เรียนจะ พิจารณาตามเกณฑ์นั้นๆ

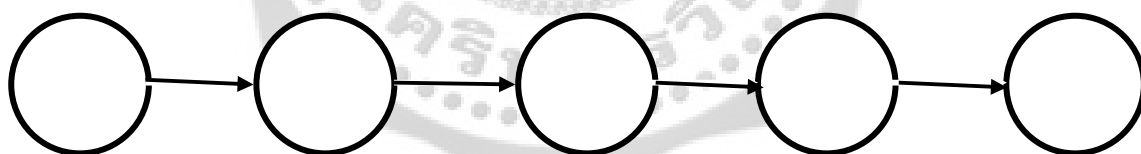
เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลาย กล่าวได้ว่าการ จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์แบ่งได้ตามจุดประสงค์การใช้งาน ดังนั้นการผลิตงานควรคำนึงถึง ความเหมาะสมของเนื้อหา วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย

รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์

การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอ โดยรูปแบบของ การนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี ดังนี้ (ชเนนทร์ สุขวารีและธนพัฒน์ ถึงสุข. 2538: 107-109)

1.แบบเชิงเส้น(Linear Progression)

รูปแบบนี้คล้ายกับการนำเสนอหน้าหนังสือ แต่ละเฟรมจะเรียงลำดับกันไปอย่าง ต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนถึงเฟรมสุดท้าย การเข้าถึงระบบงานรูปแบบนี้จึงเหมือนกับการนำเสนอ ไฮเปอร์เท็กซ์แบบ Guide Tour ที่ใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่อง แต่ก็สามารถใส่เสียง ภาพ วิดิทัศน์หรือภาพเคลื่อนไหวลงไปได้ เรียกูปแบบนี้่อีกอย่างหนึ่งว่า Electronic Stories

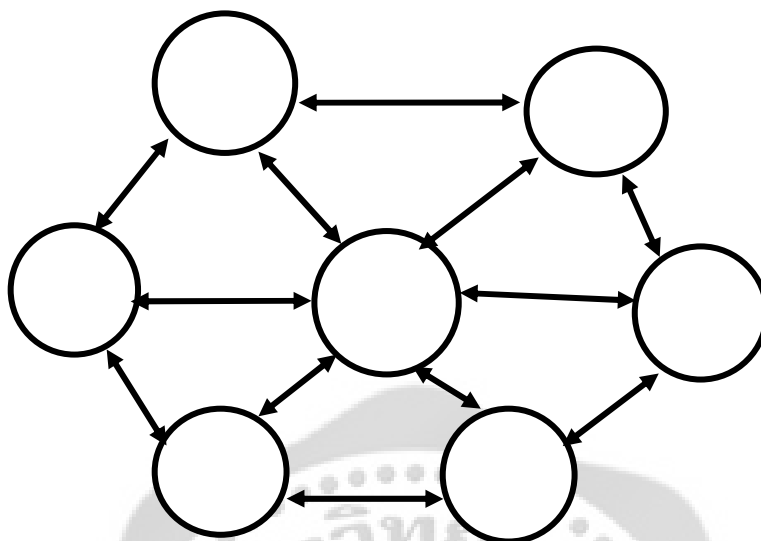


รูปแสดง รูปแบบการนำเสนอแบบเชิงเส้น

2.แบบอิสระ(Freeform, Hyper jumping)

รูปแบบนี้ ผู้ใช้มีสิทธิ์ในการเข้าไปมาระหว่างเฟรมใดเฟรมหนึ่งได้อย่างอิสระ ซึ่ง ช่วยกระตุ้นความสนใจจากผู้ใช้ให้ติดตาม ผู้ออกแบบที่ยึดโครงสร้างตามรูปแบบนี้จะต้องระมัดระวัง การเข้าไปมา ซึ่งเป็นจุดอ่อนประการสำคัญเพราะทำให้เกิดการหลงทางรูปแบบอิสระเหมาะกับ รูปแบบที่สัมพันธ์กัน ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดก่อนที่จะนำเสนอ รูปแบบอิสระนี้จะ กระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ ความประหลาดใจนั้น ผู้พัฒนาโปรแกรมนี้จะต้องจัดการโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญอย่างมาก

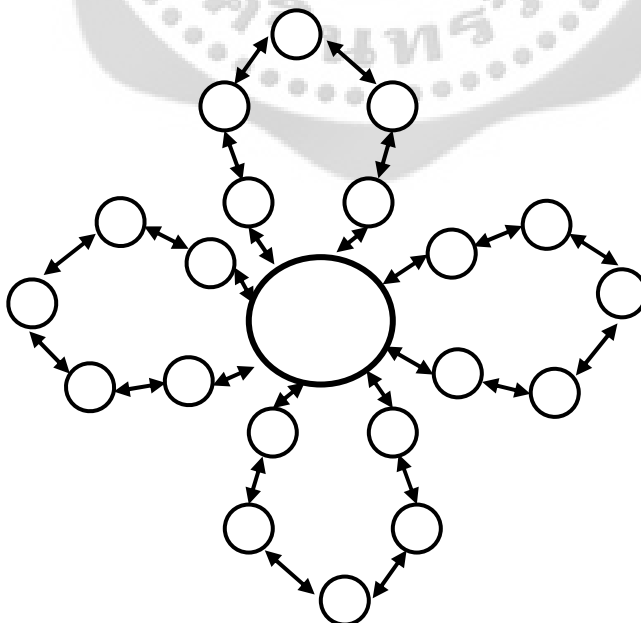
เพราะต่างจากการสร้างแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแต่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง



รูปแสดง รูปแบบการนำเสนอแบบอิสระ

3.แบบวงกลม(Circular Paths)

การนำเสนอแบบวงกลม ประกอบด้วยแบบเส้นตรงจุดเล็กๆหลายๆจุด เชื่อมต่อกันเป็นชุดใหญ่ เหมาะกับข้อมูลที่สัมพันธ์กันในแต่ละส่วนย่อย รูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงจุดเล็กๆ หลายๆ จุด มาเชื่อมต่อกันและกลับคืนสู่ เมนูใหญ่ ระบบการฝึกฝนหรือการฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานเป็นตัวอย่างดีสำหรับการใช้ 32 แอปพลิเคชัน (Application)แบบวงกลม โดยจะมีการแยกฝึกฝนแต่ละส่วนและกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นได้



รูปแสดง รูปแบบการนำเสนอแบบวงกลม

4.แบบฐานข้อมูล(Database)

ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูลเพราะว่ามีการบรรจุดัชนีเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหาจากนี้รูปแบบนี้จะให้รายละเอียดจำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

5.แบบผสม(Compound)

เป็นรูปแบบที่นำเอาจุดเด่นของแต่ละรูปแบบมาผสมผสานกันขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบระบบงานว่าจะยึดรูปแบบใดเป็น โครงสร้างหลัก และรูปแบบใดเป็นโครงสร้างรอง

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อดีหลายด้าน ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2540: 240-241) ได้กล่าวถึง ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็น ประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. ลักษณะโปรแกรมบทเรียนให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนได้ด้วยความสามารถของตนเองและตามความต้องการ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความเหมาะสมกับความสามารถระดับสติปัญญา อายุ ความชอบ
4. สามารถใช้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วได้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนไม่สามารถดูคำตอบล่วงหน้าได้ จึงเป็นการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริง ก่อนที่จะผ่านบทนั้นไป
6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้ดีกว่า การสอนปกติจึงเท่ากับเป็นการ ช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหา
7. ผู้เรียนที่เรียนช้าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
8. เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนแต่ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจของตนเอง
9. มีความรวดเร็วในการตอบโต้กับผู้เรียนแต่ละคน จึงเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากเรียน มากขึ้น
10. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถจำลองเหตุการณ์ได้ สามารถสอนหรือแสดงในเรื่องที่ยาก ใ้ห่างขึ้น
11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างความคิดที่มีเหตุผล
12. ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวในการเรียน ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

14. สามารถตรวจความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ตลอดเวลา เนื่องจากสามารถบันทึกการทำงานและผลการทดสอบของผู้เรียนได้

15. ช่วยขยายขีดความสามารถของครูผู้สอนในการจัดเก็บข้อมูล ในการจัดการสอนเสริม และสอนซ่อมเสริม

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์

แม้บทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีข้อดีมากมายดังที่กล่าวแล้วนั้น ก็มีข้อจำกัดในการใช้งานอยู่ด้วยเช่นกัน ดังที่ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2532: 64-65) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดต่างๆ ดังนี้

1. วิธีการโต้ตอบระหว่างคนกับเครื่องยังไม่ดี ทำให้ไม่มีความเป็นธรรมชาติ
2. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษาต้องใช้งบประมาณมาก
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบันบางเรื่อง ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจมากน้อยเพียงใด
4. จะต้องมีการร่วมมือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญทางการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางการเขียนโปรแกรม แต่ในปัจจุบันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มักใช้คนเดียวกัน ซึ่งเป็นการยากที่คนเดียวจะสามารถทำงานได้ดีทั้ง 4 ด้าน
5. ครูมีความรู้สึกว่าการนำคอมพิวเตอร์จะมาแทนที่ครูและครูจะหมดความสำคัญลงไป ทำให้ครูบางส่วนเกิดความรู้สึกต่อต้านการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน
6. เครื่องคอมพิวเตอร์มีความก้าวหน้ามากและผลิตซอฟต์แวร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน จะไม่ทันต่อความต้องการของนักเรียนและความสามารถในการทำงานของเครื่อง
7. การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา เป็นเรื่องที่เป็นภาระมากและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาด้วย

จากที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ยังมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณในการดำเนินการทั้งทางการผลิต การนำไปใช้ และการดูแลรักษา ที่ต้องใช้งบประมาณสูง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา นั้น ครูผู้สอนจะต้องมีความสามารถในด้านคอมพิวเตอร์ จึงจะสามารถจัดการเรียนการสอนให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ

หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีผู้สร้างจะต้องรอบรู้ในเรื่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นโปรแกรมหลักและโปรแกรมเสริม รู้ในเรื่องของกระบวนการเรียนการสอนตลอดจนหลักการและทฤษฎีต่างๆที่ใช้ในการสร้าง โดยเฉพาะหลักการด้านจิตวิทยาการศึกษาที่ผู้สร้างจะต้องเข้าใจความต้องการ เข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนจึงสามารถสร้างบทเรียนที่สามารถตอบสนองความต้องการ สนองความคิดสร้างสรรค์ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ยั่วยุ ทำทาย หรือจูงใจให้ผู้เรียนรู้สึกอยากเข้าไปเรียน และเมื่อเข้าไปเรียนแล้วยังรู้สึกอยากรู้ อยากเห็นอีกด้วย การนำ

หลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ ดังนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. 2547: 20-25)

1. หลักการรับรู้ (Perception) เกิดจากการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม มนุษย์จะเลือกรับรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องใช้สิ่งเร้าให้เหมาะสมกับเพศ วัย สติปัญญา ความพร้อม ความสามารถและความสนใจ

2. หลักการจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วจะสามารถจำ และสามารถนำไปปฏิบัติได้ผู้เรียนจะต้องจัดเก็บความรู้ไว้เป็นระบบระเบียบและการที่ผู้เรียนได้ทำซ้ำๆ ก็จะช่วยให้อ่านและทำได้

3. หลักการมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้เกิดจากการทำ ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องออกแบบให้สามารถมีการโต้ตอบกันได้

4. หลักการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างแรงจูงใจ คือ การมีกิจกรรมที่ทำทนาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง หรือการนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ก็เป็น การสร้างแรงจูงใจหรืออยากรู้ อยากเห็น

5. หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเสมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้สร้างจะต้องศึกษาสภาพความเป็นจริง

6. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) มนุษย์ทุกคนมีความแตกต่างกันทั้งความเชื่อ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา ผู้เรียนแต่ละคนจึงสามารถเรียนรู้แตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องมีความยืดหยุ่น มีระดับความยากง่าย เพื่อตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

7. แผนภูมิโนทัศน์ (Concept Mapping) บทเรียนคอมพิวเตอร์ควรจัดให้เป็นระบบระเบียบ นอกจากนั้นบทเรียนต้องออกแบบให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติย่อยเพื่อให้เกิดทักษะและจำได้ตามกฎการฝึกและการทำซ้ำ

8. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมเป็นทฤษฎีที่เกิดจากความเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และการเสริมแรง จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมได้ตามต้องการ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในทฤษฎีนี้คือ วัตสัน(Watson) ซึ่งถือว่าเป็นบิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม และสกินเนอร์(Skinner)ที่นำทฤษฎีนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะทฤษฎีการเสริมแรง

การเสริมแรงเป็นการทำให้ผู้ถูกเสริมแรงมีความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนหรือการทำกิจกรรม เช่น การให้รางวัลทั้งในรูปแบบของสิ่งของ การพูดชม หรืออย่างอื่นที่ผู้ถูกเสริมแรงพึงพอใจ ซึ่งสกินเนอร์ (Skinner) เชื่อว่าการเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการ

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียนรู้ไปสู่การเรียนรู้และเกิดความคิดสร้างสรรค์ หลักการดังกล่าวได้มีผู้ใช้พัฒนาการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์แต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยที่เรียกว่า เฟรม ในแต่ละเฟรมประกอบไปด้วยเนื้อหา หรือมีภาพประกอบ
2. เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก
3. ผู้เรียนต้องเข้าใจและสามารถตอบคำถามในแต่ละเฟรมได้อย่างถูกต้องก่อนศึกษาในเนื้อหาลำดับต่อไป
4. การเสริมแรงจะทำทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบคำถาม
5. ไม่มีการกำหนดเวลาในการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงน่าที่จะนำทฤษฎีการเสริมแรงมาใช้ในการออกแบบ เพื่อให้การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่น่าเบื่อแต่สนุกและได้ความรู้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการประยุกต์จากหลักการสอนของ กายเอ่ (Gagne) 9 ขั้นตอน มาใช้ประกอบการพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ โดยหลักการสอนทั้ง 9 ขั้นตอน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2543: 96-104) ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็ คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

- 1.1 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1.1 ใช้ภาพกราฟฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน

- 1.1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

1.1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่แฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.1.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกัน

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

ก่อนหน้าก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่อง การต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิตอลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดีสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซ้ำซ้อนเข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลย์ องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำจชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนค้นหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น

6. กระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษาถือว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปการอื่นๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขบวนยานสู่วางจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagné เป็นโมเดลที่กว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคคืออย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ต้องนำภาพนิ่ง ภาพกราฟิก และเสียง รวมทั้งเทคนิควิธีต่างๆ มาผสมผสานกับแนวการสอนตามลำดับขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนาบทเรียนโปรแกรมจึงเป็นสิ่งที่ซับซ้อนและละเอียดอ่อน โดยควรมุ่งเน้นในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน หลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์กำหนดเป็นขั้นตอนรายละเอียด (สถาพร สาธุการ. 2540: 113-117) ดังนี้

1. การรวบรวมความคิดและวิเคราะห์ความต้องการ เป็นขั้นตอนของการวางแผน นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะทำให้ทราบถึงความต้องการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าต้องการคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะวิชาใด หรือ กลุ่มประสบการณ์ใด เนื้อหานั้นเคยมีใครนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือยัง ถ้าเคยมีคนทำแล้วก็ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาทำ หากทำแล้วผลที่ได้จะคุ้มกับการลงทุนหรือไม่ อาจพิจารณาถึงผลสรุปที่จะได้รับและจำนวนนักเรียนที่ใช้ด้วย นอกจากนี้สามารถช่วยลดภาระของครูและลดเวลาในการเรียนของนักเรียนหรือไม่ และเมื่อสร้างแล้วสามารถวัดผลได้ตามต้องการหรือไม่ นับเป็นข้อมูลลักษณะ ที่จะช่วยให้ภาพรวมทั่วไปของบทเรียนที่ต้องการ

2. ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียน โดยพิจารณาว่าเนื้อหาที่จะนำมาผลิตเป็นบทเรียนนั้นเป็นวิชาอะไร ใช้สอนระดับไหน มีสาระมากน้อยเพียงใด มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่ ถ้าล้ำสมัยเร็วเกินไปก็ไม่คุ้มกับการลงทุนผลิต

3. กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน เป็นการกำหนดให้ทราบว่า เมื่อเรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะรู้อะไร มีความสามารถแค่ไหน การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน ควรกำหนดจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถ ความเข้าใจ จากนั้นควรกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ของบทเรียนเพื่อที่จะใช้วัตถุประสงค์ที่กำหนดเป็นกรอบหรือแนวทางในการกำหนดเนื้อหา (content) วิธีสอน และนำเสนอ วัตถุประสงค์ต้องเป็นรูปธรรมที่จะนำไปสู่การปฏิบัติจริงได้ เขียนอยู่ในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (behavioral objective) และคำถามนำร่อง

4. วางขอบเขตของงานเป็นขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน การออกแบบบทเรียน (Program design) หมายถึง การกำหนดลักษณะรูปแบบ ขั้นตอนการทำงาน และรายละเอียดต่าง ๆ ที่สามารถนำไปเขียนบทเรียนโดยวางเค้าโครงเรื่อง ลำดับ เรื่องราวก่อน หลัง และป้องกันการหลงลืม เรื่องราวบางตอน วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนั้นในการออกแบบ ผู้ออกแบบต้องศึกษาและวิเคราะห์งานต่าง ๆ ที่จะให้คอมพิวเตอร์ทำอย่างละเอียดทุกขั้นตอน การวางแผนงาน (flow chart) แบบเห็นภาพการทำงานของบทเรียนได้สะดวกและชัดเจนยิ่งขึ้น แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของบทเรียนตั้งแต่ต้นจนจบ

การเขียนผังงาน (Layout Content) นั้นควรจะคำนึงถึงประเด็น ดังนี้

1. แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา
2. แสดงความเชื่อมต่อและความสัมพันธ์ของบทเรียนในแต่ละหัวข้อ
3. แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน
4. แสดงเนื้อหาแบบแตกสาขา หรือแบบเชิงเส้น
5. การเคลื่อนไหวของวิธีการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

5. วิเคราะห์เนื้อหา

จัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเป็นการแตกเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ แล้วมาจัดลำดับจากง่ายไปหายาก โดยการใช้วิธีวิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis) การที่จะให้นักเรียนบรรลุประสงค์ที่ตั้งไว้ ควรจะต้องผ่านขั้นตอนหรือหัวข้อย่อย ๆ ใดบ้าง แล้วจึงนำมากำหนดเป็นกรอบเนื้อหาในบทเรียน

6. สร้างแบบทดสอบ

เป็นการออกแบบเนื้อหาที่จะใช้ทดสอบผู้เรียน การสร้างแบบทดสอบจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ แบบทดสอบนี้จะเป็นเครื่องมือบอกให้ทราบว่า เนื้อหาตอนใดมีประสิทธิภาพหรือไม่ จะต้องวัดให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วางไว้ แบบทดสอบนี้อาจนำไปใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และทดสอบหลังเรียน (Posttest) ถ้าแบบทดสอบนั้นสามารถสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเชื่อมั่นสูง

7. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อผู้ได้ดำเนินการตามขั้นตอนแล้ว จะมีความพร้อมในการผลิตอยู่ระดับหนึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สร้างควรเลือกใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนเฉพาะ เมื่อตัดสินใจเลือกโปรแกรมแล้ว

ผู้สร้างจะผลิตบทเรียนโดยดำเนินการ จัดเนื้อหาลงในแต่ละเฟรมตามที่ได้กำหนดออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เอาไว้

8. การทดสอบและแก้ไขปรับปรุง

เพื่อทราบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตขึ้น และเพื่อให้มั่นใจว่าบทเรียนที่ผลิตขึ้น ก่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อนักเรียน และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน จึงต้องมีการนำบทเรียนไปทดลองใช้ เพื่อทราบจุดเด่น จุดด้อย ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปให้ครูสอนพิจารณาความถูกต้องบนจอภาพ หากมีข้อบกพร่องแก้ไขดำเนินการ และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเป็นข้อมูลมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ก่อนที่จะนำไปบริการกับโรงเรียน เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

9. การทำคู่มือการใช้บทเรียน

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นคู่มือของครูและผู้เรียน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เพราะบทเรียนถูกจัดเก็บลงบนแผ่น CD สื่อที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลมีความแตกต่างจากสื่อการเรียนการสอนที่ผ่านมา ประกอบกับเป็นสื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง จึงจำเป็นต้องมีข้อแนะนำในการใช้เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนผู้เกี่ยวข้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์และการศึกษาพัฒนาในโอกาสต่อไป โดยคู่มือจะให้รายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ เช่น

1. ชื่อบทเรียน
2. ชื่อเจ้าของบทเรียนและหน่วยงาน
3. วิธีการติดต่อสื่อสารกับบทเรียน
4. วัตถุประสงค์ของบทเรียน
5. รายละเอียดของบทเรียน
6. รายละเอียดในแต่ละบทเรียนย่อย
7. การวัดผลและประเมินผลก่อนและหลังเรียน

ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จากการศึกษาถึงหลักการและขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นกระบวนการที่มีระบบ โดยต้องมีการวางแผน วิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา การออกแบบการสร้างบทเรียน การทดลองใช้ และการประเมินผลเพื่อตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพต่อไป

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากในสังคมปัจจุบัน เพราะวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ในทุกๆด้าน ทำให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศ แต่ละประเทศแข่งขันกันพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ใช้ทำให้เทคโนโลยีพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์(Science) มีรากศัพท์มาจากคำว่า “Scienta” ซึ่งเป็นภาษาละติน แปลว่า “ความรู้” หมายถึงความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติที่ถูกรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ โดยกระบวนการค้นพบของมนุษย์หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์(Science method) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1.ระบุปัญหา 2.สำรวจข้อมูล 3.ตั้งสมมติฐาน 4.เก็บรวบรวมข้อมูล 5.สรุปผลการทดลอง ที่แฝงไว้ด้วยคุณค่าและทัศนคติของผู้ใช้กระบวนการเหล่านี้ (Abruscato. 1996; Martin.1994)

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สมจิตร์ สวชนไพบูลย์ (2535: 94) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้(Body of knowledge)ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริง(Fact) ความคิดรวบยอด (Concept) หลักการ(Principle) กฎ(Law) ทฤษฎี(Theory) สมมติฐาน(Hypothesis) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้(Process of scientific inquiry)

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 110) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์คือองค์ความรู้ของธรรมชาติ ซึ่งจัดรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผนและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

ดังนั้นจะสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์นั้นเป็นการค้นคว้าหาความจริงในธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ วิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่เฉพาะตัวความรู้วิทยาศาสตร์เท่านั้นแต่รวมทั้งกระบวนการที่ได้ความรู้ขึ้นมาด้วย

หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้มีการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานมาใช้ในโรงเรียนทั่วประเทศในปีการศึกษา 2546 โดยใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เนื่องจากเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีลักษณะเป็นกรอบและแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการ กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ ซึ่ง สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ดังนี้ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์ พื้นฐานประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ และ กระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 10) ดังนี้

- 1.1 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- 1.2 สารที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- 1.3 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- 1.4 สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- 1.5 สารที่ 5 พลังงาน
- 1.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- 1.7 สารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- 1.8 สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยสถานการศึกษาต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการ พัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 10-12) ดังนี้

2.1 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

2.1.1 มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแล สิ่งมีชีวิต

2.1.2 มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการ ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้ เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.2 สารที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2.2.1 มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.2.2 มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2.3 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

2.3.1 มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.3.2 มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.4 สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

2.4.1 มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

2.4.2 มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.5 สารที่ 5 พลังงาน

2.5.1 มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.6 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

2.6.1 มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้

2.7 สารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

2.7.1 มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.7.2 มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.8 สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.8.1 มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

วัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์สรุปได้ 2 ประการ(คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. 2525: 4-5; สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531: 343; สุภาสินี สุภธีระ. 2538: 2-3; และภพ เลหาไพบูลย์. 2540: 90-92) มีดังนี้

1. ด้านความรู้วิทยาศาสตร์(Scientific Knowledge)มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้ต่อไป ช่วยให้เข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติและปกป้องสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนรู้เท่าทันเทคโนโลยี

2. ด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์(Scientific Process)มุ่งฝึกฝนให้ผู้เรียนมีกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีศักยภาพและจิตวิญญาณในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในการวินิจฉัยและแก้ปัญหา ตลอดจนมีการตัดสินใจที่เหมาะสม

วิธีการทางวิทยาศาสตร์(Scientific Method)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นกระบวนการเฉพาะที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบ้างแต่ก็มีลักษณะร่วมกันที่ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอน (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. 2525: 230-232; และภพ เลหาไพบูลย์. 2540: 10) คือ

1. ขั้นระบุปัญหา สิ่งสำคัญในขั้นนี้คือ ความสนใจที่นักวิทยาศาสตร์มีต่อสิ่งที่ตนเองพบเห็น ซึ่งเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและทักษะในการสังเกต
2. ขั้นตั้งสมมติฐานคือ การคาดคะเนคำตอบที่อาจจะเป็นไปได้ ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า สมมติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตหรือทดลอง
4. ขั้นสรุปผลการทดลองหรือการสังเกต

นอกจากนี้ คัสแลนและสโตน(Kuslan; & Stone. 1969: 15)ได้แบ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ศึกษาและตั้งปัญหา
- ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน
- ขั้นที่ 3 หาหลักฐานมาทดสอบสมมติฐาน
- ขั้นที่ 4 ประเมินค่าความถูกต้องของสมมติฐาน
- ขั้นที่ 5 ปรับและเพิ่มเติมสมมติฐานถ้าจำเป็น
- ขั้นที่ 6 นำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาที่คล้ายกัน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Science Process)

ในการแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย นักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา(Intellectual Skills)เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ทักษะกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้นั้นมีอย่างน้อย 13 ทักษะ คือ (SAPA โดย AAAs อ้างอิงจาก สมชัย โทมล;และคนอื่นๆ. 2525)

1. ทักษะการสังเกต (Observing)
2. ทักษะการวัด (Measuring)
3. ทักษะการจำแนก (Classifying)
4. ทักษะการใช้ตัวเลข (Using Numbers)
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ (Space/Space Relationships and Space/Time Relationships)
6. ทักษะการสื่อความหมาย (Communicating)
7. ทักษะการทำนาย (Predicting)
8. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
10. ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
11. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)
12. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
13. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

การที่นักวิทยาศาสตร์จะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ผลดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับแนวคิดและการกระทำซึ่งถือเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้นด้วย พฤติกรรมหรือแนวคิดของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจที่มีอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์นี้ จัดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย (คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์. 2525: 15)

1. มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกต หรือการทดลอง
2. ไม่ตัดสินใจง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ
3. มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรมไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว

4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
5. มีความกระตือรือร้นที่จะต้องค้นคว้าหาความรู้ให้กว้างขวางมากขึ้น
6. มีความสุจริตทั้งในการคิดและการกระทำ
7. ยอมรับการเปลี่ยนแปลง และความก้าวหน้าใหม่ๆที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต

การที่ผู้เรียนได้ฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้ นั้น นอกจากจะ ช่วยพัฒนาเจตคติทางด้านวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนแล้ว ยังจะช่วยในการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดแก่ผู้เรียนด้วย (ประจิต นามโคตร. 2530) ดังนั้นการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ที่จะส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของเด็กไทยในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับ ประถมศึกษานั้นจะต้องเป็นวิธีการเรียนการสอนที่นอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา สูงขึ้นแล้ว ยังต้องทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นด้วย

5. การบูรณาการวิทยาศาสตร์กับคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์สามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดังต่อไปนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2543: 263-264)

1. จุดประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์

1.1 วิทยาศาสตร์สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1.1.1 เพื่อใช้สอนตามปกติ โดยคอมพิวเตอร์ให้สาระของเนื้อหาวิชาใน บทเรียนแทนครูและสื่อชนิดอื่น

1.1.2 ใช้เป็นแบบฝึกหัดหรือบทปฏิบัติการ เหมาะสำหรับกิจกรรมที่อาจจะ ก่อให้เกิดอันตรายแก่นักเรียนหรือเพื่อต้องการฝึกฝนทักษะความชำนาญเฉพาะทาง โดยนักเรียน สามารถกลับไปทบทวนได้อีก

1.1.3 ใช้เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้ และใช้เสริมศักยภาพด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนเป็นรายบุคคล

2. รูปแบบของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์

2.1 ระดับ 1 : ครูเป็นผู้ควบคุมคอมพิวเตอร์โดยสามารถหยุดเพื่อตั้งคำถาม และตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ ผู้เรียนจะเป็นผู้รับ คือ ฟัง ดู และตอบคำถามของครู ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

2.2 ระดับ 2 : ครูให้นักเรียนได้เรียนรู้หรือปฏิบัติกับบทเรียนซึ่งเป็นโปรแกรม สำเร็จรูปที่มีภาพเคลื่อนไหว เสียง และสามารถย้อนกลับไปทบทวนข้อมูลหรือข้อความรู้ที่ผ่านไป แล้ว หรือสามารถข้ามเนื้อหาอื่นที่นักเรียนรู้แล้วไปยังเนื้อหาใหม่ที่นักเรียนยังไม่รู้ อีกทั้งนักเรียน ยังมีการปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยสามารถป้อนหรือปรับเปลี่ยนข้อมูล บทเรียนลักษณะนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว

2.3 ระดับ 3 : ครูให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ โดยนักเรียนอาจใช้ Internet หรือโปรแกรมเพื่อการเรียนรู้

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นสื่อของจริง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจติดตามบทเรียนและสร้างความรู้ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่สำคัญประกอบด้วย(กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 165)

1. อุปกรณ์การทดลอง ซึ่งมีทั้งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องชั่ง มัลติมิเตอร์ เครื่องแก้วและอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ประกอบการทดลอง
2. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ แผ่นภาพ แผนภาพ ไปสเตอร์ วารสาร จุลสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายวัน รายสัปดาห์ สิ่งเหล่านี้จะมีเรื่องราวน่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. สื่อโสตทัศนอุปกรณ์ ได้แก่ แผ่นภาพโปร่งใส วีดิทัศน์ สไลด์ เทป
4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สื่อประเภทCAI , CD-ROM โค้งข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ทดลองที่ใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์
5. สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลือง
6. อุปกรณ์ของจริง ได้แก่ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างหิน แร่ และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

เนื่องจากสื่อมีหลากหลายดังกล่าว ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้และความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย และตัดสินใจเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม คำนวณ และประหยัด ทั้งนี้ครูผู้สอนอาจจัดทำหรือจัดหาวัสดุทดแทนในท้องถิ่นเพื่อใช้แทนสื่อราคาแพง หรือใช้สื่อเพื่อช่วยประหยัดเวลาในการศึกษา หรือใช้สื่อแทนกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาจเกิดอันตราย เช่น การทดลองที่มีการระเบิดอย่างรุนแรง เป็นต้น

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤติวรรณ รอบคอบ (2542) ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียนในชั้นเรียนปกติวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสัตว์ ต่างกันโดยผลการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าเล็กน้อย และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

นิตา กริทธิฐ (2543) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องอวัยวะรองรับฟัน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.16/94.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 90/90 และจากการทดลองพบว่า นิสิตมี

ความสนใจในการเรียนเป็นพิเศษ มีความตั้งใจเรียนสนุกสนาน และแสดงออกถึงความตื่นตัวในการเรียนรู้

กนกศักดิ์ ลุนสำโรง (2551) ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 87.93/88.41 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในด้านการทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่า ผู้เรียนที่ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

ชุตินา ตลอดจน (2551) ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก คุณภาพด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในระดับดี มีประสิทธิภาพ 87.11/86.78 ผลการใช้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์พบว่าจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียน

ศศิญา แก้วนุ้ย (2551) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ผลปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมากและผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าผู้เรียนจำนวน 35 คน มีจำนวน 20 คนที่มีผลการเรียนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 57.14 ของนักเรียนทั้งหมด

นพพล อุทิศ (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง แสงและคุณสมบัติของแสงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง แสงและคุณสมบัติของแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาดีและด้านสื่ออยู่ในระดับดี ส่วนผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี ร้อยละ 92.68 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 7.32

รัชฎาพร กุลจิตตินารา (2552) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 67.50)

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมาสรุปได้ดังนี้ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ การเรียนการสอนควรเน้นให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ ปัญหาที่พบคือการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ดีเท่าที่ควร นักเรียนยังคงเคยชินกับการเรียนการสอนแบบเดิม ดังนั้นการนำสื่อคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น เพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อ โดยการนำความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้จะช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ดึงดูดใจผู้เรียน เนื่องจากมีทั้งข้อความ ภาพและเสียง ดังนั้น จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลอง
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปราจีนบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 3 จังหวัดศรีสะเกษ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปราจีนบุรีที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ประกอบไปด้วยเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

ตอนที่ 2 ลมและพายุ

ตอนที่ 3 กลางวันกลางคืน และทิศ

ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - ตอนที่ 3 จำนวน 10 ข้อ
 - ตอนที่ 4 จำนวน 10 ข้อ
- รวมทั้งรวม 40 ข้อจาก 4 ตอน

1 บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินการมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ชั้นการศึกษาวิเคราะห์

1.1.1 ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยทำการศึกษา วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสม เพื่อ
ดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเลือกเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544 และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 4 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ
- ตอนที่ 2 ลมและพายุ
- ตอนที่ 3 กลางวันกลางคืน และทิศ
- ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว

1.1.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ดังนี้

- 1.1.2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ
- 1.1.2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดเมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง และ
ลูกเห็บ
- 1.1.2.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัฏจักรของน้ำ
- 1.1.2.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงได้
- 1.1.2.5 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดกลางวันกลางคืน
- 1.1.2.6 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีในการหาทิศทางได้
- 1.1.2.7 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์การขึ้นตกของดวงดาว
- 1.1.2.8 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำแนกกลุ่มของดวงดาว

1.1.3 ศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งสภาพปัญหาที่พบคือลักษณะเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์เป็น
เรื่องที่น่าสนใจ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใช้สื่อแบบเดิมๆ นักเรียนจึงไม่ค่อยสนใจใน

บทเรียน รู้สึกเบื่อหน่าย รู้สึกท้อแท้ในการเรียนและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่เป็นที่น่าพอใจ

1.2 ชั้นออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.2.1 ออกแบบลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและผล การเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

1.2.2 ออกแบบการสอนโดยนำลักษณะการสอนของกาเย่ (Gagne) มาประยุกต์ใช้ เช่น การสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ด้วยการถ่ายภาพนิ่ง แสง สี และเสียงดนตรีประกอบ การบอก วัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนทราบความคาดหวังของบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาด้วยคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ด้วยการจัดระบบเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน การกระตุ้นการตอบสนองของบทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด การให้ ข้อมูลย้อนกลับด้วยการแจ้งระดับคะแนน การทดสอบความรู้ด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เป็นต้น และการนำหลักการทางด้านจิตวิทยาการศึกษามาใช้ โดยการสร้างแรงจูงใจ เช่น มีการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ภาพ เสียง ข้อความที่สร้างความสนใจ การให้การเสริมแรง เป็นต้น เพื่อให้บทเรียนมีความเหมาะสมกับลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียน อนุบาลปรังค์กู และสามารถแก้ไขสภาพปัญหาการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

1.2.3 ออกแบบการดำเนินเรื่องเป็นแบบผสม คือ เป็นการเรียนแบบเส้นตรง (Linear Progression) และการเรียนแบบอิสระ (Freeform, Hyper Jumping) และออกแบบการสร้าง ปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน

1.2.4 ออกแบบโครงร่าง Story board และออกแบบหน้าจอให้เหมาะสมกับเนื้อหาและ ผู้เรียน

1.3 ชั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

1.3.1 กำหนดการดำเนินเรื่องของบทเรียน (Flowchart) เป็นแบบผสม

1.3.2 เขียน Story board และจัดทำ Script บทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง ปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติ ซึ่งประกอบไปด้วยภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียงดนตรีประกอบ

1.3.3 เลือกโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตบทเรียนและโปรแกรมที่ใช้ในการตกแต่งบทเรียน คอมพิวเตอร์

1.3.4 ดำเนินการสร้างภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียงดนตรีเก็บไว้

1.3.5 ดำเนินการสร้างบทเรียนตาม Script และมีการเชื่อมโยงบทเรียนตาม Flowchart ที่เขียนไว้

1.4 ชั้นการตรวจสอบประเมินผล

1.4.1 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาพ เสียงดนตรี การเชื่อมโยง ถ้าพบว่ามี ข้อบกพร่องต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์

1.4.2 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบประเมินคุณภาพ แล้วการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา 5 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

1.4.4 จัดทำคู่มือการใช้ และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่แก้ไขแล้วไปใช้

2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2 วิเคราะห์คุณลักษณะที่จะประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ทราบว่า ต้องประเมินเรื่องใดบ้าง

2.3 สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบ ประเมินจำนวน 2 ชุด คือ แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และแบบประเมิน คุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งแบบประเมินทั้ง 2 ชุดมีลักษณะเป็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยการกำหนดความหมายของคะแนนของ ตัวเลือกในแบบสอบถาม ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

คะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง

คะแนน 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านและ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.6 นำผลจากการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ข้อมูลของผลการประเมิน ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 – 1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับได้ คือ ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

2.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 5 ท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลำดับ ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างและเขียนแบบทดสอบจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด(2543: 63) หนังสือการวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของเยาวดี วิบูลย์ศรี (2539: 178-215)

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและมาตรฐานของการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากเอกสารคู่มือการสอนแผนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนอนุบาลปรังค์กูได้กำหนดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ชนิดตัวเลือกจำนวน 80 ข้อ จากเนื้อหาทั้ง 4 ตอน แบ่งเป็นตอนละ 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ให้ประธานควบคุมสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Index of Consistency : IOC) โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้ (ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. 2539 : 249 – 250)

- +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปและพิจารณาแก้ไขปรับปรุงโจทย์และตัวเลือกตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องและนำกลับมาแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยผ่านการเรียนเรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติมาแล้วจำนวน 31 คน และนำผลการทดสอบ

มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ไว้จำนวน 40 ข้อ แบ่งเป็นตอนละ 10 ข้อ

นำข้อสอบในด้านความรู้ความเข้าใจที่คัดเลือกทั้งหมดไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson Formula-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 168)

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในการทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	10	0.45 – 0.77	0.26 – 0.67	0.72
2	10	0.42 – 0.78	0.29 – 0.62	0.61
3	10	0.32 – 0.64	0.23 – 0.51	0.67
4	10	0.32 – 0.77	0.20 – 0.50	0.65
รวม	40	0.32 – 0.78	0.20 – 0.67	0.88

จากตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทุกเรื่องจำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.32 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่น 0.88 โดยที่ตอนที่ 1 มีค่าความยากง่าย 0.45 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนก 0.26 – 0.67 และค่าความเชื่อมั่น 0.72 ตอนที่ 2 มีค่าความยากง่าย 0.42 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก 0.29 – 0.62 และค่าความเชื่อมั่น 0.61 ตอนที่ 3 มีค่าความยากง่าย 0.32 – 0.64 ค่าอำนาจจำแนก 0.23 – 0.51 และค่าความเชื่อมั่น 0.67 ตอนที่ 4 มีค่าความยากง่าย 0.32 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 0.50 และค่าความเชื่อมั่น 0.65

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียน

1. นำแบบประเมินด้านเนื้อหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และนำแบบประเมินด้านสื่อที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่านเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรอบที่ 1 (ดังรายชื่อในภาคผนวก)

2. นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

คอมพิวเตอร์

3. นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาประเมินรอบที่ 2 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 5 ท่านเป็นผู้ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ดังรายชื่อในภาคผนวก)

4. นำผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ดังตารางในบทที่ 4)

การดำเนินการเพื่อศึกษาผลการใช้

ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีระยะเวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที รวมทั้งหมด 4 ครั้ง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1. การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 บันทึกบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5ลงในคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน โดยกำหนดให้จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน

1.2 ให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งละ 1 ตอน เป็นเวลา 50 นาที ต่อการทดลอง 1 ครั้ง

2. การเก็บและบันทึกข้อมูล นำผลคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนทำได้หลังจากนักเรียนได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยทำการเก็บคะแนนหลังการเรียนทุกครั้ง จนครบ 4 ครั้ง

3. การจัดกระทำกับข้อมูล นำผลคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนทำได้หลังจากนักเรียนได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาวิเคราะห์หาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยสรุปจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการจัดทำข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทดลองดำเนินการดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์นำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544:41)

2. สถิติที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนนำมาวิเคราะห์หาจำนวนผู้เรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติพื้นฐานคือ ค่าร้อยละ (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544:41)

3. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

3.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

3.3 หาค่าสอดคล้อง (Index of Consistency) ระหว่างข้อทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้ค่าเฉลี่ย

3.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR – 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 192)



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยบทเรียนนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่องดังนี้

ตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

ตอนที่ 2 ลมและพายุ

ตอนที่ 3 กลางวันกลางคืน และทิศ

ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว

ลักษณะบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ตัวอักษร ภาพนิ่ง และเสียงประกอบ ผู้เรียนตอบสนองต่อกิจกรรมต่างๆที่ปรากฏบนหน้าจอทางแป้นพิมพ์และเมาส์ได้ด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้ทันที และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านและ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่านเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรอบที่ 1 ผลการประเมินแสดงในตารางดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (3 ท่าน)

รายการประเมิน	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.62	ดีมาก
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
1.3 การเสนอเนื้อหา มีเอกภาพและมีสัมพันธ์ภาพ	4.67	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนของการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.7 เนื้อหา มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	ดี
1.8 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	ดี
2. ด้านภาพและการใช้ภาษา	4.46	ดี
2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.33	ดี
2.3 ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	ดี
2.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละจอภาพ	4.67	ดีมาก
3. ด้านแบบทดสอบ	4.83	ดีมาก
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	5.00	ดีมาก
3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
3.4 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้าย	5.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.62	ดีมาก

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รอบที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินรายด้านพบว่า

1. ด้านเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น เนื้อหาที่มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียนอยู่ในระดับดี

2. ด้านภาพและการใช้ภาษา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละจอภาพอยู่ในระดับดีมาก สำหรับรายการความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหาอยู่ในระดับดี

3. ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดีมาก

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รอบที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา (3 ท่าน)

รายการประเมิน	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบ	3.93	ดี
1.1 การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้	4.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	4.00	ดี
1.3 การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนใช้งานง่าย ไม่สับสน	4.00	ดี
1.4 ความยาวการนำเสนอในแต่ละหน่วยเหมาะสม	3.67	ดี
1.5 ความชัดเจนของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่างๆ	4.00	ดี
2. ภาพ ภาษาและเสียง	4.00	ดี
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	ดี
2.2 ความชัดเจนของภาพ	4.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4.00	ดี
2.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.00	ดี
2.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.00	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
3. ตัวอักษรและสี	4.06	ดี
3.1 รูปแบบตัวอักษร	4.33	ดี
3.2 ขนาดของตัวอักษร	4.00	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00	ดี
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.00	ดี
3.5 สีของภาพและกราฟิก	4.00	ดี
4. การเชื่อมโยงข้อมูล	4.00	ดี
4.1 วิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	4.00	ดี
4.2 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.00	ดี
4.3 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.00	ดี
4.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย	4.00	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รอบที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านการออกแบบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดี
2. ภาพ ภาษาและเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดี
3. ตัวอักษรและสี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดี
4. ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดี

จากผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รอบที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาปรับปรุงแก้ไขในหลายด้านเช่น ด้านการออกแบบหน้าจอให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ปรับปรุงความชัดเจน

ของภาพ ปรับปรุงตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้นชัดเจนยิ่งขึ้น แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 5 ท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 2 ผลการประเมินแสดงในตารางดังนี้

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรางค์การณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รอบที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา (5 ท่าน)

รายการประเมิน	\bar{X}	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบ	4.16	ดี
1.1 การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้	4.40	ดี
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	4.20	ดี
1.3 การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนใช้งานง่าย ไม่สับสน	4.20	ดี
1.4 ความยาวการนำเสนอในแต่ละหน่วยเหมาะสม	4.00	ดี
1.5 ความชัดเจนของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่างๆ	4.00	ดี
2. ภาพ ภาษาและเสียง	4.28	ดี
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.40	ดี
2.2 ความชัดเจนของภาพ	4.40	ดี
2.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4.20	ดี
2.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.20	ดี
2.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน	4.20	ดี
3. ตัวอักษรและสี	4.20	ดี
3.1 รูปแบบตัวอักษร	4.40	ดี
3.2 ขนาดของตัวอักษร	4.20	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.20	ดี
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.00	ดี
3.5 สีของภาพและกราฟิก	4.20	ดี
4. การเชื่อมโยงข้อมูล	4.35	ดี
4.1 วิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	4.40	ดี
4.2 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.20	ดี
4.3 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.40	ดี
4.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.40	ดี
รวมเฉลี่ย	4.24	ดี

จากตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รอบที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านภาพ ภาษา และเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดี
2. ด้านตัวอักษรและสี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินทุกรายการ อยู่ในระดับดี
3. ด้านการออกแบบบทเรียนและปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมี รายการประเมินทุกรายการอยู่ในระดับดี
4. ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีรายการประเมินทุก รายการอยู่ในระดับดี

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปรังค์กู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 3 จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน โดยผลการทดลองแสดงในตาราง ดังนี้

ตาราง 5 จำนวนผู้เรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 หลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชา วิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เนื้อหา	กลุ่มตัวอย่าง	คะแนน เต็ม	\bar{X}	จำนวนผู้เรียน ที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80	ร้อยละของผู้เรียน ที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80
ตอนที่ 1	31	10	7.87	24	77.41
ตอนที่ 2	31	10	8.03	23	74.19
ตอนที่ 3	31	10	8.13	22	70.96
ตอนที่ 4	31	10	7.84	20	64.51
รวม	31	40	31.87	22	70.96

จากตาราง 5 พบว่าผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปฏิกิริยาทาง
ธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เมื่อนำมาทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียน
ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มโดยรวมทั้ง 4
เรื่อง มีจำนวนร้อยละ 70.96 ของผู้เรียนทั้งหมด โดยเรื่องที่ 1 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 77.41 ของ
ผู้เรียนทั้งหมด เรื่องที่ 2 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 74.19 ของผู้เรียนทั้งหมด เรื่องที่ 3 มีผู้เรียน
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70.96 ของผู้เรียนทั้งหมด เรื่องที่ 4 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 64.51 ของผู้เรียน
ทั้งหมด



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปผล ได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ความสำคัญของการวิจัย

ได้บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเรื่องอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปรางค์กู่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา 3 จังหวัด ศรีสะเกษ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลปรางค์กู่ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอนเป็นเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ 8 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กระทรวงศึกษาธิการโดยมีเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

ตอนที่ 2 ลมและพายุ

ตอนที่ 3 กลางวันกลางคืน และทิศ

ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ตอน โดยผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาพบว่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมิน คุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับดี
2. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มโดยรวมทั้ง 4 เรื่องมีจำนวนร้อยละ 70.96 ของผู้เรียนทั้งหมด โดยแยกเป็นรายเรื่องได้ดังนี้
 - เรื่องที่ 1 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 77.41 ของผู้เรียนทั้งหมด
 - เรื่องที่ 2 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 74.19 ของผู้เรียนทั้งหมด
 - เรื่องที่ 3 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70.96 ของผู้เรียนทั้งหมด
 - เรื่องที่ 4 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 64.51 ของผู้เรียนทั้งหมด

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จนได้คุณภาพ และทำการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นให้มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ความเห็นวาทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษามีความเห็นวาทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาอย่างเป็นระบบตั้งแต่การกำหนดจุดมุ่งหมาย การวิเคราะห์เนื้อหา การวางแผนการดำเนินการพัฒนา การพัฒนาจนถึงการทดลอง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา มาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีดังที่ บอร์ซูก (Borsook.1991) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการออกแบบทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางแนวคิดอย่างมีระบบและมีขั้นตอน รวมถึงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางของการออกแบบที่ดีคือ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

2. จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทดลองพบว่านักเรียนมีความสนใจ และตื่นตัวเมื่อได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีความความรู้อุณหภูมิและความเข้าใจของตนเองระหว่างเรียนเนื้อหาและหลังเรียนเนื้อหาทั้งหมดว่าตนเองเข้าใจในแต่ละเรื่องมากน้อยเพียงใด และในบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประมวลผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบในทันทีเมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มีภาพนิ่ง แสง สี เสียง เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียน รวมถึงมีการเสริมแรงให้กับนักเรียนเมื่อนักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อเสร็จ เช่น เมื่อตอบถูกก็จะมีเสียง “ถูกต้องครับ” เมื่อตอบผิดก็จะมีเสียง “ผิดครับ” ทำให้นักเรียนรู้สึกชื่นชอบ เพลิดเพลิน ในการโต้ตอบและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและรวดเร็วรวมถึงผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าก็มีความรู้สึกพึงพอใจ สบายใจ กับการที่ได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ไม่มีความกังวล เนื่องจากสามารถเรียนทบทวนได้ตลอดเวลาโดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กิดานันท์ มลิทอง. (2548 : 169) และฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547 : 5) ที่ว่า ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับบทเรียนทำให้เป็นการเรียนแบบกระฉับกระเฉง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ซึ่งการใช้ทางการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอน และตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่าง ๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี นักเรียนอาจจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้ในการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยเน้นเรื่องการออกเสียงและฝึกพูด เป็นต้น ดังนั้นการใช้เพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ

3. ในด้านการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยรวมทั้ง 4 เรื่องมีจำนวนร้อยละ 70.96 ของผู้เรียนทั้งหมด เมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่องพบว่า เรื่องที่ 1 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 77.41 ของผู้เรียนทั้งหมด เรื่องที่ 2 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 74.19 ของผู้เรียนทั้งหมด เรื่องที่ 3 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70.96 ของผู้เรียนทั้งหมด จะเห็นได้ว่าในเรื่องที่ 1-3 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในระดับใกล้เคียงกัน เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องที่ 1-3 เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถมีประสบการณ์ความรู้จากชีวิตประจำวันของผู้เรียนการอธิบายเนื้อหา เรื่องดังกล่าวจึงมีการอธิบายและยกตัวอย่างได้สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ตลอดจนกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเห็นว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนในเรื่องที่ 4 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 64.51 ของผู้เรียนทั้งหมด เรื่องที่ 4 มีจำนวนผู้เรียนผ่านเกณฑ์น้อยที่สุด เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องที่ 4 เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนยังยากที่จะเข้าใจเพราะบางตอนเป็นเรื่องที่ผู้เรียนไม่สามารถพบและเรียนรู้ได้จากการดำเนินชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจและจำเนื้อหาได้ทั้งหมด ฉะนั้นจึงควรสร้างบรรยากาศจัดกิจกรรมต่างๆที่น่าสนใจและสนุกสนาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวกฤติวรรณ รอบคอบ (2542) ที่ทำงานวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยที่ 3 เรื่อง สัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง สัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 งานวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่เรียน ในชั้นเรียนปกติวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สัตว์แตกต่างกันโดยผลการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าเล็กน้อย และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

จึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้สามารถนำไปใช้สำหรับการศึกษาดวยตนเองของผู้เรียนและเพื่อใช้ทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลาตามความต้องการของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถนำบทเรียนนี้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เสนอไปข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้พัฒนาขึ้นตามคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือเป็นบทเรียนที่รวบรวมเนื้อหา ข้อความ ภาพนิ่ง เสียงดนตรีประกอบเข้าด้วยกัน มีการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งทางตาและหู จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองได้

2. ผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ในการศึกษาและใช้ในการเรียนการสอน

3. ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสามารถและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการเรียนรู้ จึงควรที่จะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในสถานศึกษาให้มากขึ้น เพื่อทางเลือกที่ดีให้แก่ผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆในวิชานี้และวิชาอื่นๆต่อไป

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม


- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- กนกศักดิ์ ลุนสำรอง. (2551). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- การศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานคณะกรรมการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค, 2542
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กฤติวรรณ รอบคอบ. (2542). ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2532, มีนาคม). มัลติมีเดีย. ไมโครคอมพิวเตอร์. 2(48): 7 – 18.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2536,สิงหาคม). มัลติมีเดีย-เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้. ราชบัณฑิตสถาน. ฉบับบพผนวก 5(1): 24-28.
- _____. (2540). รวบรวมคำบรรยายเพื่อการสร้างวิสัยทัศน์ในงานไอที. กรุงเทพฯ: กองบริการสื่อสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีการอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดเสริมประสิทธิภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: ทบวงมหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชุตินา ตลอดจน. (2551). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ชม ภูมิภาค. (2540). "เทคโนโลยีกับการปฏิรูปการศึกษา". เทคโนโลยีการศึกษา. 4(4): 91
- ชเนนทร์ สุขวารี และธนะพัฒน์ ถึงสุข. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์
- นิพนธ์ สุขปรี่ดี. พานิช. (2531; มิถุนายน – กรกฎาคม). "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน;" *คอมพิวเตอร์*. 15(78): 24 – 28.
- นิตา กรีหิรัญ. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง อวัยวะรองรับฟัน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นพพล อุทิศ. (2552). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง แสงและคุณสมบัติของแสงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ คอระหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4 (ปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุรณะ สมชัย. (2538). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ประจิต นามโครต. (2530). *การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิชาการสอนวิทยาศาสตร์). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2542). *แนวทางการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ไพลิน บุญเดช. (2539). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. INTER NET TNTRA NET.1(3): 3-26.
- ภพ เลหาไพบุลย์ (2540). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- มนชัย เทียนทอง. (2543). *การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภูววรรณ. (2535, มีนาคม). *เทคโนโลยีมัลติมีเดีย*. ไมโครคอมพิวเตอร์. (80): 215-216.
- _____. (2531). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- รัฐภาพร กุลจิตตินารา. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องหินและดินสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น
- _____. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศลิญา แก้วน้อย. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. สารนิพนธ์. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาพร สาธุการ. (2540). การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระวังสนามจันทร์. 109-120
- สมจิตร สวชนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมชัย โกมล และคณะ. (2525). การสร้างชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรามคำแหง. 15(3): 10-15.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2543). เอกสารประกอบคำสอนวิชา ปถ.421 วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาสินี สุภธีระ. (2538). ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพมหานคร: เจเนอรัล บุคส์ เซนเตอร์ จำกัด.
- เสรี ปรีดาศักดิ์. (2545). รายงานการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ: กองนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน,
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง. (2547). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Abruscato, J. (1996). *Teaching Children Science : A Discovery Approach*. Boston : Allyn and Bacon.
- Borsook, T.(1991).*Hamessing the Power of Interactivity for Instruction*. Orlando, Fl: Association for Educational Communication and Technology.

- Blackwell, John. (1997, February). *SEEDS : Multimedia Applications in Education*.
Retrieved December 7, 2004, from <http://malun1.mala.bc.ca/seeds/index.html>.
- Bunzel, Mark J.; & Morris, Sandra K. (1994). *Multimedia Applications Development: Using In Video and DVI Technology*. New York: Mc Graw-Hill
- Gay, L. R. (1976). *Educational Reserch Competencies for Analysis and Application*.
New York: Merrill Publishing. Company.
- Gagne, R. M.; & Leslie J. Briggs. (1974). *Principles of Instructional Design*. New York :
Holt, Rinehart and Winston
- Green, Babara.; et al. (1993). *Technology Edge: Guide to Multimedia*. New Readers
Publishing New Jersey. U.S.A.
- Hatfield, M. M., & G. Bitter, (1994). *A Multimedia Approach to the Professional
Development of Teacher : A Virtual Classroom*. Technology in Professional
Development. National Council of teachers of Mathematics. Pp 102-115
- Holcomb, Tery L. (1992). "Multimedia in an Academic Library", ERIC Document
Reproduction Service No ED400822: 14.
- Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. New York : Academic Press. Inc
- Martin, Raiph E. (1994). *Teaching Science for all Children*. United States of American.
- Spencer, Donald D.(1980). *The Illustrated Computer Dictionary*. Columbus ohio: Chaeles E'
Merrill Publishing Company.





ภาคผนวก ก
ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

ข้อที่	ค่าความยาก(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
1	0.516	0.502
2	0.742	0.507
3	0.742	0.426
4	0.484	0.269
5	0.452	0.664
6	0.516	0.41
7	0.452	0.47
8	0.516	0.35
9	0.452	0.587
10	0.774	0.475

ค่าความเชื่อมั่น 0.72

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอนที่ 2 ลมและพายุ

ข้อที่	ค่าความยาก(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
1	0.774	0.336
2	0.452	0.297
3	0.516	0.451
4	0.452	0.628
5	0.419	0.506
6	0.71	0.378
7	0.548	0.325
8	0.548	0.325
9	0.581	0.434
10	0.645	0.589

ค่าความเชื่อมั่น 0.61

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอนที่ 3 กลางวันกลางวัน และทิส

ข้อที่	ค่าความยาก(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
1	0.548	0.381
2	0.613	0.46
3	0.613	0.413
4	0.484	0.513
5	0.645	0.509
6	0.613	0.293
7	0.484	0.32
8	0.323	0.331
9	0.645	0.34
10	0.645	0.234

ค่าความเชื่อมั่น 0.67

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว

ข้อที่	ค่าความยาก(p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)
1	0.71	0.451
2	0.581	0.203
3	0.742	0.507
4	0.323	0.472
5	0.677	0.298
6	0.452	0.491
7	0.516	0.273
8	0.774	0.402
9	0.548	0.37
10	0.484	0.422

ค่าความเชื่อมั่น 0.65



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนที่ 1 ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

1. เมฆแตกต่างจากหมอกในข้อใด
 - ก. เมฆเป็นละอองน้ำ หมอกเป็นไอน้ำ
 - ข. เมฆเป็นไอน้ำ หมอกเป็นหยดน้ำ
 - ค. เมฆเกิดในระดับสูง หมอกเกิดในระดับต่ำใกล้พื้นดิน
 - ง. เมฆเกิดตอนเย็น หมอกเกิดตอนเช้า
2. ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศในข้อใดที่มีประโยชน์และโทษต่อมนุษย์
 - ก. หมอก
 - ข. ฝน
 - ค. เมฆ
 - ง. ลูกเห็บ
3. อุปกรณ์ใดใช้วัดอุณหภูมิ
 - ก. บารอมิเตอร์
 - ข. เทอร์โมมิเตอร์
 - ค. ไฮโกรมิเตอร์
 - ง. แอนิมอมิเตอร์
4. อุปกรณ์ใดใช้วัดความชื้นของอากาศ
 - ก. บารอมิเตอร์
 - ข. เทอร์โมมิเตอร์
 - ค. ไฮโกรมิเตอร์
 - ง. แอนิมอมิเตอร์
5. ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมกับร่างกายคนเรา มีค่าประมาณกี่เปอร์เซ็นต์
 - ก. 40 เปอร์เซ็นต์
 - ข. 60 เปอร์เซ็นต์
 - ค. 80 เปอร์เซ็นต์
 - ง. 100 เปอร์เซ็นต์
6. ถ้าต้องการวัดความดันอากาศอย่างต่อเนื่องควรใช้วิธีใด
 - ก. บารอกราฟ
 - ข. แอนิรอยด์บารอมิเตอร์
 - ค. ไฮโกรมิเตอร์แบบเส้นผม
 - ง. ไฮโกรมิเตอร์แบบกระเปาะเปียก-กระเปาะแห้ง

7. ในฤดูใดที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์น้อยที่สุด

ก. ฤดูร้อน

ข. ฤดูหนาว

ค. ฤดูฝน

ง. เท่ากันทุกฤดู

8. ภาคใดของประเทศไทยมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงที่สุด

ก. ภาคเหนือ

ข. ภาคกลาง

ค. ภาคใต้

ง. ภาคอีสาน

9. ลุกเห็บมักเกิดขึ้นในช่วงเวลาใด

ก. ต้นฤดูร้อน

ข. ปลายฤดูร้อน

ค. ต้นฤดูฝน

ง. ปลายฤดูฝน

10. “แม่คะนึ่ง” หมายถึงข้อใด

ก. น้ำแข็งแห้ง

ข. น้ำค้างแข็ง

ค. หิมะ

ง. หมอกยามเช้า



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนที่ 2 ลมและพายุ

1. เครื่องมือใดใช้วัดความเร็วลม

- ก. วินด์เวเน
- ข. เรนเกจ
- ค. บารอมิเตอร์
- ง. แอนนิมอมิเตอร์

2. กีฬาใดต้องอาศัยแรงลมในการเล่น

- ก. เจ็ตสกี
- ข. เรือแคนู
- ค. ส่องแก่ง
- ง. วินด์เซิร์ฟ

3. พายุในข้อใดมีความเร็วลมต่ำสุด

- ก. ทอร์นาโด
- ข. ใต้ฝุ่น
- ค. ดีเปรสชัน
- ง. โซนร้อน

4. ข้อใดไม่ใช่ลมประจำฤดูกาล

- ก. ลมใต้
- ข. ลมว่าว
- ค. ลมทะเล
- ง. ลมตะเภา

5. ลมในข้อใดนำอากาศหนาวเย็นมาสู่ประเทศไทย

- ก. ลมตะเภา
- ข. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้
- ค. ลมบก - ลมทะเล
- ง. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

6. ข้อใดเป็นลมประจำเวลาของประเทศไทย

- ก. ลมหุบเขา
- ข. ลมมรสุม
- ค. ลมตะเภา
- ง. ลมบก - ลมทะเล

7. ป่าไม้มีส่วนช่วยทำให้เกิดการหมุนเวียนน้ำอย่างไร

- ก. ช่วยรักษาหน้าดิน
- ข. ช่วยให้ลมพัด
- ค. เป็นแหล่งต้นน้ำ
- ง. ทำให้เกิดความชื้น

8. การที่น้ำเปลี่ยนสถานะจากไอน้ำเป็นหยดน้ำ เรียกว่าอะไร

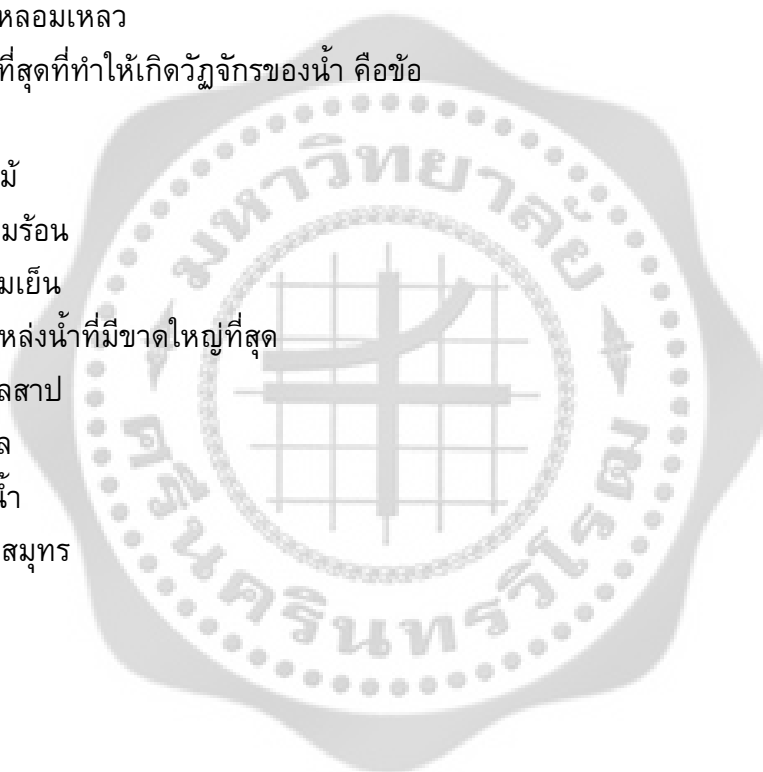
- ก. การระเหย
- ข. การควบแน่น
- ค. การแข็งตัว
- ง. การหลอมเหลว

9. ปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดวัฏจักรของน้ำ คือข้อ

- ก. ลม
- ข. ป่าไม้
- ค. ความร้อน
- ง. ความเย็น

10. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

- ก. ทะเลสาบ
- ข. ทะเล
- ค. แม่น้ำ
- ง. มหาสมุทร



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนที่ 3 กลางวันกลางคืน และทิศ

1. โลกหมุนรอบตัวเองครบ 1 รอบใช้เวลาเท่าใด
 - ก.1 วัน
 - ข.1 สัปดาห์
 - ค.1 เดือน
 - ง.1 ปี
2. ข้อใดเกี่ยวข้องกับเวลาที่โลกหมุนรอบตัวเอง
 - ก.ฤดูกาล
 - ข.ข้างขึ้น - ข้างแรม
 - ค.สุริยุปราคา
 - ง.กลางวันและกลางคืน
3. ถ้าเราหันหน้าไปทางทิศตะวันออก ซ้ายมือคือทิศอะไร
 - ก.ทิศเหนือ
 - ข.ทิศใต้
 - ค.ทิศตะวันตกเฉียงใต้
 - ง.ทิศตะวันตก
4. โลกและดวงอาทิตย์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
 - ก.ดวงอาทิตย์เป็นบริวารของโลก
 - ข.โลกเป็นบริวารของดวงอาทิตย์
 - ค.โลกและดวงอาทิตย์มีขนาดใกล้เคียงกัน
 - ง.โลกและดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองโดยใช้เวลาเท่ากัน
5. แกนของโลกมีความเอียงกี่องศา
 - ก.21.5
 - ข.22.5
 - ค.23.5
 - ง.24.5
6. ถ้าประเทศไทยเป็นเวลากลางวันประเทศใดต่อไปนี้เป็นเวลากลางคืน
 - ก.เวียตนาม
 - ข.แคนาดา
 - ค.พม่า
 - ง.จีน

7. ทิศเกิดจากสิ่งใด

- ก. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
- ข. โลกหมุนรอบตัวเอง
- ค. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
- ง. ถูกทุกข้อ

8. ข้อใดเกี่ยวข้องกับกรณีที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

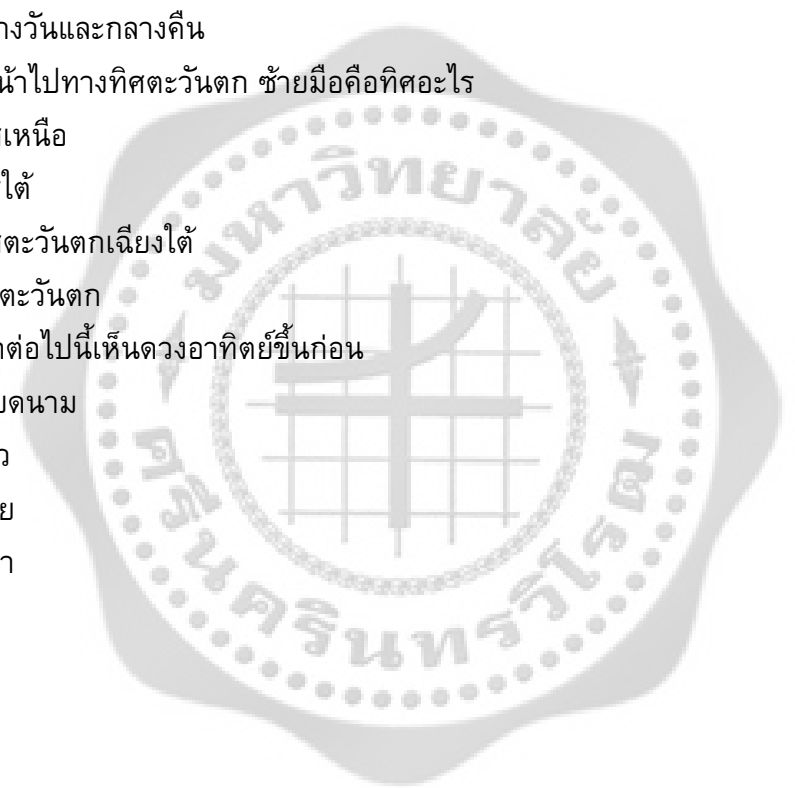
- ก. การกีดฤดูกาล
- ข. ข้างขึ้น - ข้างแรม
- ค. สุริยุปราคา
- ง. กลางวันและกลางคืน

9. ถ้าเราหันหน้าไปทางทิศตะวันตก ซ้ายมือคือทิศอะไร

- ก. ทิศเหนือ
- ข. ทิศใต้
- ค. ทิศตะวันตกเฉียงใต้
- ง. ทิศตะวันตก

10. ประเทศใดต่อไปนี้เห็นดวงอาทิตย์ขึ้นก่อน

- ก. เวียดนาม
- ข. ลาว
- ค. ไทย
- ง. พม่า



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว

1. ดาวเหนืออยู่ในกลุ่มดาวใด
 - ก. กลุ่มดาวลูกไก่
 - ข. กลุ่มดาวจระเข้
 - ค. กลุ่มดาวหมีเล็ก
 - ง. กลุ่มดาวไถ
2. ข้อใดเป็นดาวฤกษ์
 - ก. ดวงอาทิตย์
 - ข. ดวงจันทร์
 - ค. โลก
 - ง. ดาวศุกร์
3. ถ้าต้องการดูดาวให้เห็นชัดเจนควรรใช้เครื่องมือชนิดใด
 - ก. กล้องปริทรรศน์
 - ข. กล้องดูแห่
 - ค. กล้องโทรทรรศน์
 - ง. กล้องสลับลาย
4. ถ้าเรามองเห็นกลุ่มดาววัว เราจะเห็นกลุ่มดาวใดอีกด้วย
 - ก. กลุ่มดาวไถ
 - ข. กลุ่มดาวเต่า
 - ค. กลุ่มดาวจระเข้
 - ง. กลุ่มดาวลูกไก่
5. ถ้าต้องการเห็นดาวบนท้องฟ้าให้ชัดเจน ควรดูดาวในคืนใด
 - ก. คืนเดือนมืด
 - ข. คืนเดือนเพ็ญ
 - ค. คืนที่ฝนตก
 - ง. คืนที่มีเมฆมาก
6. กลุ่มดาวในข้อใด สังเกตเห็นได้ชัดเจนในฤดูร้อน
 - ก. ดาวเต่า
 - ข. ดาวลูกไก่
 - ค. ดาวจระเข้
 - ง. ดาวนายพราน

7. กลุ่มดาวในข้อใด สังเกตเห็นได้ชัดเจนในฤดูหนาว

- ก. ดาวเต่า
- ข. ดาวลูกไก่
- ค. ดาวจระเข้
- ง. ดาวนายพราน

8. ถ้าเรามองไปบนท้องฟ้าเวลากลางคืนจะเห็นกลุ่มดาวใด

- ก. ดาวเต่า
- ข. ดาวลูกไก่
- ค. ดาวจระเข้
- ง. ดาวนายพราน

9. จุดเหนือศีรษะมีค่ามุมเงยเท่าใด

- ก. 0 องศา
- ข. 45 องศา
- ค. 60 องศา
- ง. 90 องศา

10. การบอกตำแหน่งดาวต้องบอกค่าอะไรบ้าง

- ก. ทิศ และชื่อดาว
- ข. มุมเงย และขนาดดาว
- ค. ทิศ และมุมเงย
- ง. ขนาดดาว และความสว่าง





ภาคผนวก ค

แบบประคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้ผลิต นายอวิรุทธิ์ เทศนิเวศ

ผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....ระดับ.....

สังกัด.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน
 คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
คะแนน	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านเนื้อหา					
	1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา					
	1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
	1.3 การเสนอเนื้อหา มีเอกภาพและมีสัมพันธ์ภาพ					
	1.4 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
	1.5 ความชัดเจนของการนำเสนอ					
	1.6 ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
	1.7 เนื้อหา มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน					
	1.8 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
2.	ด้านภาพและการใช้ภาษา					
	2.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
	2.2 ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	2.3 ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
	2.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละจอภาพ					
3.	ด้านแบบทดสอบ					
	3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
	3.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
	3.3 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ					
	3.4 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้าย					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ผู้ผลิต นายอวิรุทธิ์ เทศนิเวศ

ผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....ระดับ.....

สังกัด.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน
 คุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
คะแนน	4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
คะแนน	3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
คะแนน	2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
คะแนน	1	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านการออกแบบ					
	1.1 การออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้					
	1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ					
	1.3 การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนใช้งานง่าย ไม่ สับสน					
	1.4 ความยาวการนำเสนอในแต่ละหน่วยเหมาะสม					
	1.5 ความชัดเจนของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่างๆ					
2.	ภาพ ภาษาและเสียง					
	2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
	2.2 ความชัดเจนของภาพ					
	2.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน					
	2.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน					

	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	2.5 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบบทเรียน					
3.	ตัวอักษรและสี					
	3.1 รูปแบบตัวอักษร					
	3.2 ขนาดของตัวอักษร					
	3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
	3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
	3.5 สีของภาพและกราฟิก					
4.	การเชื่อมโยงข้อมูล					
	4.1 วิธีการโต้ตอบกับบทเรียน					
	4.2 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล					
	4.3 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล					
	4.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์


รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ปรากฏการณ์ทาง
ธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

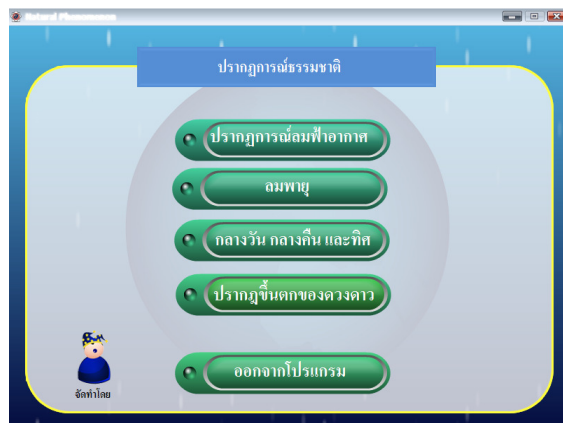
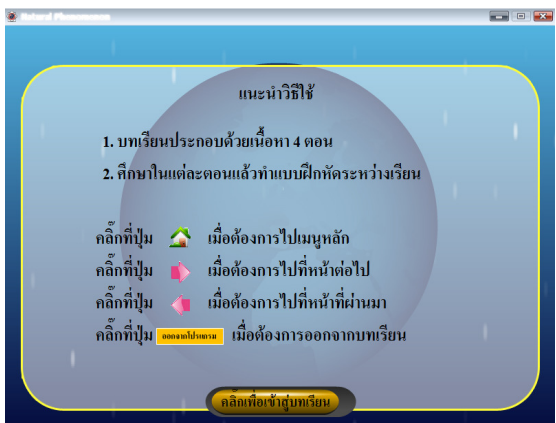
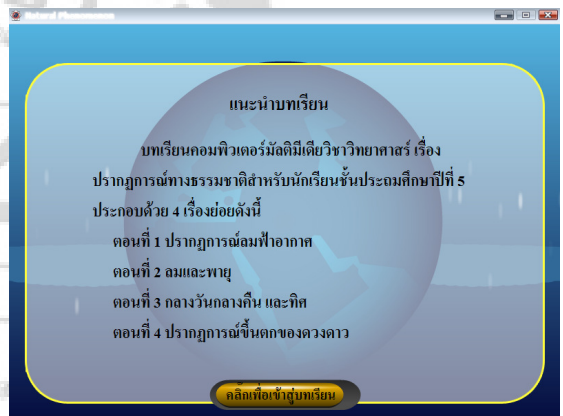
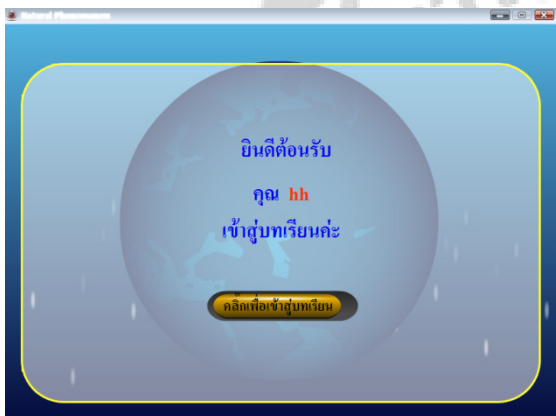
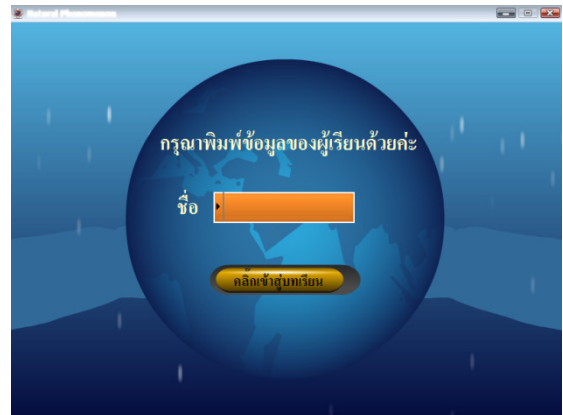
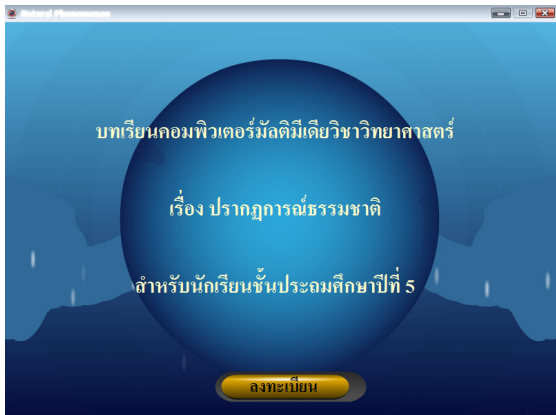
- | | |
|------------------------------|--|
| 1. อาจารย์มณฑา ชันติวุฒิก | ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
โรงเรียนวัดยางงาม |
| 2. อาจารย์นงนิตย์ มโนรัตน์ | ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
โรงเรียนอนุบาลปรangkū |
| 3. อาจารย์อัจฉฎาพร เคราะห์ดี | ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ
เขต 3 |

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. อาจารย์ ดร.ชวันิตา สุวานิช | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม |
| 3. อาจารย์ณัฐกรรณ์ ปะพาน | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม |
| 4. อาจารย์วันวิสาข์ ไชรัมย์ | คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา |
| 5. อาจารย์จรัสศักดิ์ วิพัฒน์โสภาก | คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา |



ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง ปรัชญาการณทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้


1. นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายชนิดของเมฆ หมอกได้
2. นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายการเกิดเมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง และลูกเห็บได้

หน้า 126

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

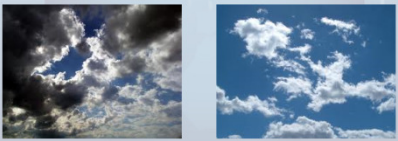
ลมฟ้าอากาศ หมายถึง ลักษณะของอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาสั้น ๆ เฉพาะแห่ง เช่น เมฆ ลม ฝน อุณหภูมิของอากาศ คำสังเกตสภาพอากาศรอบ ๆ ตัว จะพบว่าสภาพอากาศในแต่ละวันอาจแตกต่างกัน หรือแม้แต่ในแต่ละช่วงเวลาใน 1 วัน สภาพอากาศอาจแตกต่างกันด้วย เช่น ช่วงเช้าที่ฟ้าแจ่มใส แต่ตอนบ่ายที่ฟ้ามีเมฆมาก มีลมแรง ท้องเย็นฝนตก มีเมฆมาก อากาศเย็น เป็นต้น



หน้า 126

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

ลักษณะรูปร่างของเมฆแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับสภาพลมฟ้าอากาศ ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์ที่ประจำอยู่ตามสถานีอวกาศทั่วโลกจะสังเกตลักษณะของเมฆในแต่ละวัน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพยากรณ์สภาพอากาศ



หน้า 126

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

2. น้ำค้าง และลูกเห็บ ในตอนเช้าตรู่ จะสังเกตเห็นหยดน้ำเกาะอยู่บนใบหญ้า ฟังๆ ที่ไม่มีฝนตก หยดน้ำที่เห็นเหล่านี้ เรียกว่า น้ำค้าง ซึ่งเกิดจากความชื้นในอากาศที่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำเกาะอยู่ตามใบไม้ ใบหญ้า เนื่องจากในเวลากลางคืน อากาศใกล้พื้นดินจะเย็นลงเร็วกว่าอากาศบนท้องฟ้า ทำให้อากาศใกล้พื้นเป็นหยดน้ำ



หน้า 126

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ


ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้น มีทั้งด้านที่เป็นประโยชน์และเป็นโทษกับคน ดังนี้

ปรากฏการณ์	ประโยชน์	โทษ
เมฆ	- ใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์ลักษณะของลมฟ้าอากาศในแต่ละวัน	-
หมอก	-	- ขอบบ่งชี้มลพิษในบริเวณนั้นสิ่งต่างๆ - ทำให้เกิดอุบัติเหตุในกรณีถนน
ฝน	- ทำให้พืชเจริญเติบโต - เกิดความชุ่มชื้นในอากาศ - มีน้ำหมุนเวียนในวัฏจักรน้ำ - ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ	- ทำให้เกิดน้ำท่วมเกิดความเสี่ยงของแก๊สพิษที่ปะปนปลุก - ทำให้เกิดโรคระบาด
ลูกเห็บ	-	- เกิดอันตรายแก่ร่างกาย - ทำให้ทรัพย์สินเสียหาย

หน้า 126

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

1. อุณหภูมิของอากาศ ในวันหนึ่ง ๆ อุณหภูมิของอากาศในบริเวณต่างๆ บนพื้นผิวโลกจะแตกต่างกันเนื่องจากได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน นอกจากนี้ในบริเวณเดียวกันอุณหภูมิของอากาศในเวลาที่แตกต่างกันก็จะไม่เท่ากันด้วย เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมือนกัน ทำให้การรับและถ่ายโอนพลังงานความร้อนที่ได้รับ



หน้า 126

ลมและพายุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายวัฏจักรของน้ำได้
2. นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงได้

หน้า 1/11

ลมและพายุ

1. การเกิดลมและพายุ


อากาศเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว และหากบริเวณนั้นมีความกดอากาศต่ำ อากาศจะลอยตัวสูงขึ้น บริเวณที่อากาศเย็นกว่ามีความกดอากาศสูงกว่าจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่อากาศร้อน ทำให้เกิดลม ถ้าบริเวณทั้งสองมีความกดอากาศต่างกันมาก ลมจะพัดแรงจนบางครั้งเรียกว่า "พายุ" ทำให้เกิดความเสียหายในบริเวณที่พัดผ่านได้



หน้า 1/11

ลมและพายุ

สภาพพื้นผิวโลกแต่ละแห่งแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการดูดซับรังสีจากดวงอาทิตย์ในแต่ละที่ไม่เท่ากัน บริเวณป่าทึบจะดูดซับรังสีได้ดีที่สุด ร่องลมมาถือพื้นดิน และที่น้ำตามลำดับ เป็นผลให้อากาศที่อยู่เหนือที่ดังกล่าวมีอุณหภูมิและความกดอากาศต่างกัน และส่งผลทำให้เกิดความเคลื่อนที่ของอากาศ

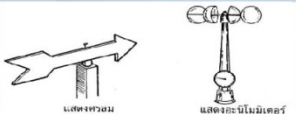


หน้า 2/11

ลมและพายุ

เครื่องมือวัดกระแสลม

1. ตอรอม เป็นเครื่องมือวัดทิศทางลม มีลักษณะเป็นลูกศรมีหางเป็นแผ่นแบนใหญ่ เมื่อลมพัดมาปะทะที่หางลูกศร จะทำให้หัวลูกศรชี้ไปทิศทางที่ลมพัดมา
2. แอนนิมอมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดความเร็วลม มีลักษณะเป็นกรวยที่หมุนครึ่งซีก ทำด้วยโลหะเบา 3-4 นิ้วยึดอยู่ที่ปลายด้านที่หมุนได้อิสระ เมื่อลมพัดมาปะทะกรวยจะหมุนไปรอบแกนกลาง จำนวนรอบรอบที่หมุนแสดงถึงความเร็วลม



แสดงทอรอม แสดงระเนนิมอมิเตอร์

หน้า 3/11

กลางวัน กลางคืนและพายุ

จุดประสงค์การเรียนรู้


1. นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายเกี่ยวกับการเกิดกลางวันกลางคืนได้
2. นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายวิธีในการหาทิศทางได้

หน้า 1/6

กลางวัน กลางคืนและพายุ

กลางวันกลางคืน

เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้ซีกโลกด้านหนึ่งได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ เกิดเป็นเวลากลางวัน ส่วนซีกโลกอีกด้านจะไม่ได้รับแสง ก็จะมืด เกิดเป็นเวลากลางคืน โลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบใช้เวลา 24 ชั่วโมง ดังนั้น ใน 1 วัน จึงเกิดเวลากลางวัน 12 ชั่วโมง และเวลากลางคืน 12 ชั่วโมง



หน้า 1/6

กลางวัน กลางคืนและทิศ

โลกเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ มีลักษณะกลม มีการเคลื่อนที่ที่สำคัญ 2 ลักษณะคือ การหมุนรอบตัวเอง และการโคจรรอบดวงอาทิตย์

การหมุนรอบตัวเองของโลก เป็นการหมุนรอบแกนสมมติที่ลากผ่านจากขั้วโลกเหนือมายังขั้วโลกใต้ โดยแกนสมมตินี้จะเอียง 23.5 องศาเกินแนวตั้ง ซึ่งแกนสมมตินี้จะตั้งฉากกับระนาบทางโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดังนั้นไม่ว่าโลกจะเคลื่อนที่ไปที่ตำแหน่งโคจรรอบดวงอาทิตย์ แกนของโลกจะเอียง 23.5 องศาเสมอ การเคลื่อนที่ของโลกนี้จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ มากมายภายในโลก

หน้าที่ 2/6

แบบฝึกหัด เรื่อง กลางวันกลางคืนและทิศ

ขั้วตั้งฉากจากข้อความด้านขวามือมาวางในช่องว่างที่ถูกต้อง

ทิศเหนือ

ทิศใต้

ทิศตะวันออก

ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

ทิศตะวันออกเฉียงใต้

ทิศตะวันตก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

1. เมฆแตกต่างจากหมอกในข้อใด

- ก. เมฆเป็นละอองน้ำ หมอกเป็นไอน้ำ
- ข. เมฆเป็นไอน้ำ หมอกเป็นหยดน้ำ
- ค. เมฆเกิดในระดับสูง หมอกเกิดในระดับต่ำใกล้พื้นดิน
- ง. เมฆเกิดตอนเย็น หมอกเกิดตอนเช้า

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

2. ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศในข้อใดที่มีประโยชน์และโทษต่อมนุษย์

- ก. หมอก
- ข. ฝน
- ค. เมฆ
- ง. ลูกเห็บ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

5. ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมกับร่างกายคนเรา มีค่าประมาณกี่เปอร์เซ็นต์

- ก. 40 เปอร์เซ็นต์
- ข. 60 เปอร์เซ็นต์
- ค. 80 เปอร์เซ็นต์
- ง. 100 เปอร์เซ็นต์

ปรากฏการณ์ธรรมชาติ

ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ

คุณต้องการออกจากบทเรียนนี้หรือไม่

ใช่ ไม่ใช่

ออกจากโปรแกรม



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ สกุล	นายอวิรุทธิ์ เทศนิเวศ
วันเดือนปีเกิด	17 สิงหาคม 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	358/1 หมู่ 1 ตำบลท่าตะโก อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ 60160
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนท่าตะโกพิทยาคม
พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนท่าตะโกพิทยาคม
พ.ศ. 2547	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ศษ.บ.) วิชาเอก เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
พ.ศ. 2554	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิชาเอก เทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร