

507.12

๒3427

ร.3

การศึกษานวัตกรรมและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ (E-learning)

บทคัดย่อ

ของ

ประภาพรณ พละสวัสดิ์

28 ก.ค. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2549

ประภาพรพน พงษ์สวัสดิ์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ (E-learning). สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ สมจิต สวธนไพบูลย์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pre-test – Post-test Design และวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t – test Dependent

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

A STUDY OF MATHAYOM SUKSA 1 STUDENT'S ACHIEVEMENT AND ATTITUDES TO
SCIENCE LEARNING THROUGH THE INSTRUCTIONAL METHODS BASED ON
E – LEARNING SYSTEM

AN ABSTRACT

BY

PAPHAPHAN PHALASAWAT

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

May 2006

Paphaphan Phalasawat. (2006). *A Study of Mathayomsuksa 1 student's achievement and Attitudes to science learning through the instructional methods based on e – learning system*. Master 's Project M.Ed. (Secondary Education) Bangkok : Graduate School. Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc Prof Somchit Sawathanapaibul.

The purpose of this research was to study scientific achievement and attitudes to science learning through the instructional methods based on e – learning system.

The sample group for this study are Mathayomsuksa 1 students Semester 2 of Academic Year 2005 of Ratwinit Bangkaeo school Bangkaeo Bang Phli Samut Prakan by using One – Group Pre-test – Post-test Design research. Data was analyzed by t-test dependent samples.

The result of this indicate that :

1. Science achievement of Mathayomsuksa1 students after learning by using through the instructional methods based on e – learning system before they got this research . They were significantly different at .01 level.

2. Attitudes learning by using through the instructional methods based on e – learning system of Mathayomsuksa1 students after learning were higher than the determination

การศึกษามลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ (E-learning)

สารนิพนธ์

ของ

ประภาพรรณ พลสวัสดิ์

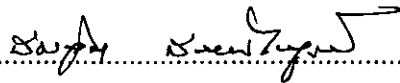
เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

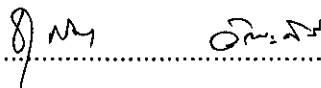
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ (E-learning) ของ
ประภาพรพรณ พละสวัสดิ์ จบปีนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



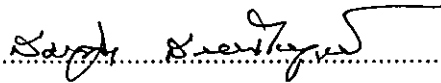
(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวณไพบูลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



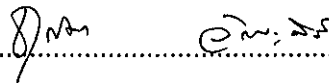
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนະศิริ)

คณะกรรมการสอบ



ประธาน

(รองศาสตราจารย์ สมจิต สวณไพบูลย์)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนະศิริ)



กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ราชนันย์ บุญธิมา)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่...?...เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการ
ทำวิจัยจากรองศาสตราจารย์ สมจิต สวธน์ไพบุลย์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา วัฒนนะศิริ ผู้ช่วย
ศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี และ อาจารย์ ดร. ราชนันท์ บุญธิมา ผู้วิจัย รู้สึกซาบซึ้งและขอกราบ
ขอบพระคุณไว้อย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ครูอุษณีย์ โชติมโนธรรม ครูศรีเพชร เสมศิริ ครูประวิทย์ บึงสว่าง
ครูจำรัส ไชกระโทก ครูนิสิต จริญญาภาค ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือและให้คำ
แนะนำในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย อีกทั้งผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการ
คณะครูทุกท่าน ตลอดจนผู้ปกครองนักเรียน และขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือใน
การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่องานวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา – มารดา ญาติพี่น้อง และครอบครัว ตลอดจนรุ่นพี่ เพื่อน และรุ่น
น้องสาขาการมัธยมศึกษาที่เป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์จนสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัย มอบเป็นเครื่องบูชาบิดา-มารดา และ
ครอบครัว ผู้ให้ความรัก กำลังใจ กำลังทรัพย์ เมตตา ห่วงใย และสนับสนุนให้ได้รับการศึกษาเป็น
อย่างดีโดยตลอด รวมทั้งครู-อาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ประกาศพรรณ พละสวัสดิ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ความสำคัญของการวิจัย.....	4
	ขอบเขตของการวิจัย.....	4
	ประชากร.....	4
	กลุ่มตัวอย่าง.....	4
	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
	ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
	สมมติฐานในการวิจัย.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนในระบบออนไลน์(E-Learning).....	7
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	22
	เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียน.....	32
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
	การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	38
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	39
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	45
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	55
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	55
สมมติฐานในการวิจัย.....	55
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	55
สรุปผลการวิจัย.....	56
อภิปรายผล.....	56
ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก.....	67
ภาคผนวก ข.....	69
ภาคผนวก ค.....	78
ภาคผนวก ง.....	83
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	103

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการวิจัย.....	39
2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วย บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์.....	53
3 เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์....	54
4 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างความชัดเจนของข้อคำถามและ ความเหมาะสมของตัวเลือกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ แบบเลือกตอบ.....	70
5 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ.....	72
6 ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการ เรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์.....	74
7 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน.....	76
8 เปรียบเทียบร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียน แต่ละหน่วย และ แบบทดสอบหลังเรียน.....	77
9 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test).....	79
10 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ใน ระบบออนไลน์เทียบกับเกณฑ์ (3.00) โดยการทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (t – test for One Sample)	81

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันโลกกำลังก้าวเข้าสู่สังคมสารสนเทศ หรือที่บางคนเรียกว่า สังคมเศรษฐกิจยุคใหม่แห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะเห็นได้จากโลกสมัยนี้มีวิทยาการด้านเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ ได้รับการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาททั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการศึกษาของประเทศ ซึ่งจากเดิมที่เป็นสังคมเกษตรกรรม กลายเป็นสังคมอุตสาหกรรม และจากสังคมอุตสาหกรรมกลายเป็นสังคมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือไอซีที (ICT Information and Communication and Technology) โดยใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่มีชิปคอมพิวเตอร์เป็นหลักสำคัญในการทำงาน และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เพื่อการรับส่งสารสนเทศด้วยอุปกรณ์สื่อสารต่างๆ นับเป็นสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของคนเราอย่างยิ่งโดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ การทำงาน พัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น ส่งเสริมให้ประชาชนมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต ช่วยให้การอยู่ร่วมกันในสังคมมีระบบระเบียบ มีสาธารณูปโภคที่ดี การคมนาคมและการสื่อสารสะดวกรวดเร็ว ไอซีที จึงมีผลทำให้ชีวิตมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างยิ่งในทุกท้องถิ่นและทุกวงการในโลก (กิตานันท์ มลิทอง.2543 :18) การศึกษาหาความรู้ให้ตามทันและสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นเรื่องสำคัญอันส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของบุคคล การที่จะให้การศึกษาหรือการเรียนรู้มีพลังและเสมือนหนึ่งความรู้ย่อแค่อ้อม ทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจ สามารถเรียนได้มากขึ้นโดยใช้เวลาน้อยลง สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต้องอาศัยสื่อการสอนเข้ามาช่วยเป็นพาหนะเนื้อหาสาระและข้อมูล จากผู้ส่งสารที่เป็นครูไปสู่ผู้เรียน ซึ่งในโลกปัจจุบันเนื้อหาความรู้และข้อมูลในรูปแบบต่างๆ มีจำนวนมากขึ้นที่ต้องเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อให้วิธีการศึกษาเป็นไปอย่างมีคุณภาพ จึงต้องประยุกต์เทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วย ในการศึกษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เทคโนโลยีสำคัญที่ใช้ประยุกต์ได้อย่างกว้างขวาง สามารถใช้เป็นสื่อกลางถ่ายทอดความรู้ได้ทั้ง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง สถานการณ์จำลอง และการมีปฏิสัมพันธ์ ก็คือสื่อในลักษณะที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์นั่นเอง และเมื่อระบบสื่อสารโทรคมนาคมเจริญก้าวหน้ามีการสร้างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงเครือข่ายของโรงเรียนเข้าด้วยกัน เครือข่ายระบบสื่อสารแบบสองทิศทางที่มีประสิทธิภาพ สามารถเชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างบ้านกับโรงเรียน เชื่อมโยงครูกับนักเรียน และ ผู้ปกครองเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถศึกษาได้ตลอดเวลาตลอด 24 ชั่วโมง และนักเรียนจะอยู่ที่ใดก็ได้ไม่จำกัด โอกาสของการศึกษาจึงกระจายและมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนจึงมีลักษณะเป็นแบบที่เรียกว่า อะซิงโครนัส (Asynchronous) กล่าวคือ ไม่จำเป็นต้องจัดครูกับนักเรียนมาพบกันที่

ห้องเรียนจริง (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ 2546:37) ผู้เรียนจึงมีช่องทางและวิธีการเรียนรู้ให้เลือกอย่างหลากหลายตามความถนัดและความสนใจ สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า "รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ" นับได้ว่าเป็นครั้งแรกของประเทศไทยที่กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญ การที่จะไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง องค์การส่งเสริมการศึกษาระดับมัธยมศึกษา และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้เสนอโครงการ 2000' วรรณคดีให้ประเทศทั่วโลกจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาสำหรับทุกคน ให้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและปลอดภัยในสังคมโลกยุคโลกาภิวัตน์ (globalization) ทั้งนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ในมาตรา 23 เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอก ระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญในการ บูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน * ซึ่งการ เรียนการสอนในปัจจุบันยังตอบสนองให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพไม่เพียงพอ ผู้เรียนยังขาดทักษะการสืบค้นข้อมูลเพื่อการศึกษาและค้นคว้า จึงเกิดข้อจำกัดของการใช้แหล่ง ความรู้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่น่าสนใจ การจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นถ่ายทอดความรู้และ เนื้อหาแต่ไม่ได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพของตนอันเป็นผลทำให้ผู้เรียนมีแต่ความรู้ไม่มีความคิด (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2542 : 2) เมื่อเกิดปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาในชีวิตตนเองได้ ดังนั้นในการ จัดการเรียนรู้ผู้สอนจึงควรคำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้สอนในโรงเรียนราชวินิตบางแก้วในปีการศึกษา 2546 โดยใช้ฐานข้อมูลจากการประเมินมาตรฐานของโรงเรียนในด้านต่างๆ ปรากฏว่าการประเมินมาตรฐาน ที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ขั้นต่ำไม่เป็นที่พอใจเท่าที่ควร ผู้วิจัยได้ วิเคราะห์ถึงปัญหาจากข้อมูลดังกล่าวมีปัจจัยหลายด้านที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ผู้สอน ด้านตัวผู้เรียน สื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ ผู้ปกครอง ชุมชน สภาพแวดล้อมที่บ้านและโรงเรียนเป็น ต้น *ผู้วิจัยคิดว่าปัญหาหนึ่งที่สำคัญมากที่สุดคือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนมีจุดบกพร่อง อาจสืบเนื่องมาจากเวลาผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ไม่มีสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือมีสื่อแต่ไม่ตรงกับเนื้อหาจุดมุ่งหมายของบทเรียน ผู้สอนไม่มีเวลาผลิตสื่อ ไม่เข้าใจวิธีการ

ไม่เห็นความสำคัญของการผลิต โดยเฉพาะสื่อทางด้านเทคโนโลยีจึงขาดแหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจอย่าง น่าเสียดาย ทั้งๆ ที่ทางโรงเรียนให้การสนับสนุนทรัพยากร ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ๙ จัดตั้งระบบ e-learning เพื่อการเรียนการสอน จัดหาบุคลากรผู้เชี่ยวชาญมาอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้ การ จัดทำ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ครูยังขาดความรู้ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อนำ ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างคุ้มค่าและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน อีกประการหนึ่งการ จัดการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ในระดับช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และ เทคโนโลยีอวกาศ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ ใน ชั้นเรียนปกติ ผู้สอนใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้เอกสารต่างๆ เช่น หนังสือ รูปภาพ การค้นคว้า เพิ่มเติมจากห้องสมุด ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาของบทเรียนได้ระดับหนึ่ง แต่ปัญหาที่ พบคือ การใช้เอกสารและภาพประกอบ ผู้เรียนต้องให้จินตนาการสูง เพื่อทำความเข้าใจกับเนื้อหาและ รายละเอียดของเนื้อหาที่บรรจุอยู่มีลักษณะเป็นนามธรรม กิจกรรมไม่น่าสนใจเน้นการท่องจำมากกว่า การปฏิบัติและนำไปใช้ จึงทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา เกิดความเบื่อหน่าย ไม่เห็นความสำคัญในวิชา ไม่สามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อเรื่องที่ยังไม่เข้าใจและไม่สามารถเรียนซ้ำในหัวข้อที่สนใจได้ และการ ควบคุมเวลาเรียนก็ขึ้นอยู่กับครูผู้สอนเท่านั้น ✕

✕ จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ สร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ (E-learning) ขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นนวัตกรรมรูปแบบหนึ่ง ที่จะช่วยพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นเนื่องจากคำนึงถึงความ แตกต่างระหว่างผู้เรียน ซึ่งสามารถเรียนรู้ได้ตามความสมควรของตนเองได้ตลอดเวลา และครุมี ข้อมูลการเข้าเรียนรู้ของนักเรียนอย่างละเอียดทุกคน ทั้งยังเป็นจุดเริ่มต้นเพื่อเข้าสู่แหล่งความรู้อัน มากมายจากอินเทอร์เน็ต นักเรียนสามารถประมวลความรู้ด้วยตนเองตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม E-learning ยังมีการจัดทำกันไม่มากนักในประเทศไทยดังนั้นควรจัดทำอย่างเป็นระบบและหาค่า ประสิทธิภาพและเจตคติของนักเรียนเมื่อใช้ E-learning

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ทราบผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์(E-learning)
2. ได้ตัวอย่างบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ผู้สนใจที่ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ✓
3. เป็นแนวทางในการส่งเสริม และออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตลอดจนพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป ✓
4. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล ✓

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 5 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 270 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 40 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาที่นำมาจัดการเรียนรู้เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ใช้เวลาในการทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง ทำการเรียน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.2 เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1) การเรียนในระบบออนไลน์ หมายถึง การเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพ และ ภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถโต้ตอบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำแบบทดสอบและ กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายทุกจุด โดยเป็นการเชื่อมต่อระยะไกลผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

2) บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หมายถึง บทเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กำหนดแนวทางการเรียนรู้ของนักเรียนบนเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม moodle ของโรงเรียนราชวินิตบางแก้วผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ โดยในเนื้อหาแบ่งเป็น 4 หน่วย แต่ละหน่วยประกอบด้วย ชื่อหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา มีรูปภาพสีสันทัน และมีการเชื่อมโยงกับเว็บไซต์อื่นๆ มีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ มีกระดานเสวนาให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม การส่งข้อมูล การส่งงาน ผ่านทางอีเมล ส่วนตอนท้ายของแต่ละหน่วยย่อยจะมีแบบทดสอบวัดความก้าวหน้าเมื่อผู้เรียนเรียนจบในหน่วยนั้นๆ และผู้เรียนยังได้รับการเสริมแรงจากการตอบคำถาม การทำแบบทดสอบที่มีการแสดงผลย้อนกลับทันที

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยวัดผลจากคะแนนการตอบแบบทดสอบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จำแนกเป็นพฤติกรรม 4 ด้านได้แก่

3.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

3.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย แปลความ ขยายความ และตีความจากสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

3.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ในชีวิตประจำวันที่แตกต่างกันไปจากที่เคยเรียนรู้แล้ว

3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบ ปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อเป็นเครื่องมือวัด

5. เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเห็นประโยชน์หรือโทษ ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ และความพร้อมที่จะให้ความร่วมมือ สนับสนุนหรือขัดขวาง ต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ใน 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ด้านกิจกรรมการเรียน ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่ครูและนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติในการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ด้านที่ 2 ด้านสื่อ ประกอบการเรียน ได้แก่ เว็บไซต์ต่างๆ รูปภาพ ที่มีอยู่ในบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

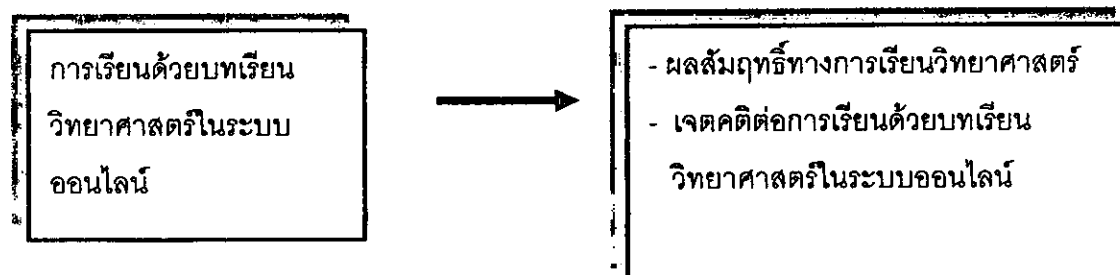
ด้านที่ 3 ด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ การนำความรู้ในบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

การวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ วัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 30 ข้อ ผู้ตอบได้คะแนนสูง หมายความว่า เป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีมากต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variables)

ตัวแปรตาม (Dependent Variables)



สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ระดับ 3

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนในระบบออนไลน์(E-Learning)
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียน

1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนในระบบออนไลน์(e-Learning)

1.1 ความหมายของการเรียนในระบบออนไลน์ (e-Learning)

ศุภชัย สุชนะนรินทร์ (2545 : 15) กล่าวว่า E-learning มาจากคำว่า Electronic(s) learning หรือเป็นการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และยังหมายถึง Computer learning ซึ่งก็คือ การเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์หรือเป็นการเรียนรู้ใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ วีดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม (Satellite) แลน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือแม้แต่ลักษณะของเอ็กซ์ทราเน็ต และสัญญาณโทรศัพท์ก็ได้

พิเชษฐ เพียรเจริญ (2544 : 61) กล่าวว่า E-learning หรือการเรียนการสอนออนไลน์ คือการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนโดยเนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วยข้อความรูปภาพ เสียง วีดีโอ และ มัลติมีเดียอื่น ๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่านไปยัง Web browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (E-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ (Learn for : anyone, anywhere and anytime)

ดาวรัตน์ แทนรัตน์ (2544 : 54) กล่าวว่า E-learning คือระบบการเรียนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถเผยแพร่ข้อมูลได้อย่างกว้างขวางสามารถควบคุมลำดับชั้นของการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถสร้างระบบการสื่อสารภายในห้องเรียนที่ไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่และระบบการประเมินผลก็เป็นไปอย่างตรงไปตรงมาผู้เรียนจะต้องใช้ความรับผิดชอบสูงจึงจะประสบความสำเร็จ

อำแดงจันทร์ (2545 : 5) กล่าวว่า E-learning หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการตั้งแต่การจัดด้านหลักสูตร และเนื้อหา การจัดการ ห้องเรียนและการจัดการวัดผลการเรียนโดยมุ่งหวังให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการศึกษา คือให้มีความเท่าเทียมกันในการศึกษาทุกคนสามารถเข้าสู่อาณาจักรแห่งการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและตลอดชีวิตโดยไม่มีข้อจำกัดทั้งในเรื่องเวลาระยะทางและสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2544 : 7) ให้ความหมาย E-learning เป็นการเรียนการสอนผ่านทางคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การศึกษาที่นิยมกันมากในขณะนี้คือ Web Base Learning การเรียนแบบนี้ ผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ ไม่มีข้อจำกัด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 4) ได้ให้ความหมายของ E-learning ไว้ 2 แบบ ความหมายแบบกว้าง E-learning หมายถึงการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือสัญญาณโทรศัพท์หรือสัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) การเรียนออนไลน์ (on-line learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียมหรืออาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวีดิทัศน์ตามอัธยาศัย (Video on demand)

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าการเรียนในระบบออนไลน์(E-learning) หมายถึง การเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเชื่อมโยง เป็นสื่อระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน สามารถติดต่อ ปรีक्षा แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน อาศัยเครื่องมือสื่อสารที่ทันสมัยจึงทำให้สามารถเรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ โดยไม่ต้องคำนึงถึงระยะทาง

1.2 ประโยชน์ของ E-learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 :4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ E-learning ไว้ดังนี้

1. E-learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ E-learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่ใช้เร็วกว่า

2. E-learning ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมการณ์การเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลาเนื่องจาก E-learning มีการจัดหาเครื่องมือ (Course management tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3. E-learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ ซึ่งลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ โยแมงมุมได้ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับและเกิดความสะดกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4. E-learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหา เฉพาะบางส่วนที่ต้องการ ทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าการเรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองจึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าประโยชน์ของ E-learning คือเป็นมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียวผู้สอน สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและผู้ใช้เรียนก็สามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้เรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced learning)

1.3 วิธีการนำ E-learning ไปใช้ในการเรียนการสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545:16-17) กล่าวว่า การนำ E-learning ไปใช้ประกอบกับการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1 สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึงการนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม เนื้อหาที่จะปรากฏในลักษณะ E-learning แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่น ๆ เช่นจากเอกสารประกอบการสอนจากวีดิทัศน์ ฯลฯ การใช้ E-learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงแต่ต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้บริการพิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2 สื่อเติม (Complementary) หมายถึงการนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติม จากวิธีการสอนในลักษณะอื่น ๆ เช่นนอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก E-learning

3 สื่อหลัก (Comprehensive Replacement) หมายถึงการนำ E-learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียนผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาออนไลน์ ในปัจจุบัน E-learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศ จะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักสำหรับแทนครูใน

การสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่น่าเสนองาน E-learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูสอนโดยสมบรูณ์ได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าวิธีการนำ E-learning ไปใช้ในการเรียนการสอนได้ 3 วิธีการคือ เป็นสื่อเสริม (Supplementary) ซึ่งให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติม เป็นสื่อเติม (Complementary) เพื่อศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม และเป็นสื่อหลัก (Comprehensive Replacement) ต้องถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครู ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำมาใช้เป็นสื่อหลักแทนการบรรยายของผู้สอนในห้องเรียน

1.4 รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) ของ E-learning

หากผู้สอนสนใจจะนำ E-learning ไปใช้กับการเรียนการสอนของตนแล้ว สิ่งที่คุณต้องพิจารณาควบคู่กันไป ก็คือ รูปแบบการเรียนรู้ (E-learning Model) ที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากการปล่อยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองด้วยการเรียนในลักษณะ E-learning ในเวลาที่ผู้เรียนพร้อมแต่เพียงอย่างเดียว โดยที่เวลาส่วนใหญ่ยังคงใช้กับการบรรยายในลักษณะเดิมแล้ว ผู้สอนจะไม่สามารถทราบค่าว่าผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้สอนต้องการจาก E-learning หรือไม่ ดังนั้นจึงเกิดความจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องศึกษาหารูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมเมื่อมีการตัดสินใจที่จะประยุกต์ใช้ E-learning ในการเรียนการสอนของตน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ E-learning ในลักษณะของสื่อหลัก Richards (2001) ได้เสนอแนะรูปแบบการเรียนรู้ของ E-learning ที่น่าสนใจ โดยเขาได้เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบันกับรูปแบบการเรียนรู้ของ E-learning ถึงแม้ว่ายังไม่ได้มีหลักฐานงานวิจัยที่สนับสนุนผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้สำหรับ E-learning อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามจากการสัมภาษณ์ พบว่า Richards ได้ทำการประเมินระหว่างการพัฒนา (Formative Evaluation) รูปแบบการเรียนรู้ E-learning กับนักศึกษาที่ University of Waterloo ประเทศแคนาดา พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ของ E-learning สามารถใช้งานได้ดี เมื่อนำ E-learning ไปใช้ ผู้สอนแทนจะต้องเปลี่ยนจากรูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม ซึ่งมีขั้นตอนคือ

- ก) การเรียนจากการฟัง Lecture จากครูผู้สอน
- ข) การทบทวนด้วยตนเองและการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
- ค) การโต้ตอบกับผู้สอนในห้องใหญ่ และ
- ง) การรับผลป้อนกลับจากผู้สอน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) ของ E-learning ได้แก่การเรียนจากการฟัง Lecture จากครูผู้สอน การทบทวนด้วยตนเองและการทำงานที่ได้รับมอบหมาย การโต้ตอบกับผู้สอนในห้องใหญ่ และการรับผลป้อนกลับจากผู้สอน

1.5 องค์ประกอบของ E-learning

การให้บริการการเรียนรู้แบบออนไลน์ หรือ E-learning มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เพราะเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2545 : 30 – 40)

1. เนื้อหาของบทเรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด คุณภาพของการเรียนการสอนของ E-learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ในลักษณะนี้ คำว่าเนื้อหา ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือ คอร์สแวร์ (Courseware) เท่านั้น แต่ยังมีหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ที่ E-learning จำเป็นต้องมีเพื่อให้เนื้อหา มีความสมบูรณ์ องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญได้แก่

- 1.1 โฮมเพจ หรือเว็บเพจ ของเว็บไซต์
- 1.2 หน้าแสดงรายชื่อวิชา
- 1.3 เว็บเพจ แรกของแต่ละรายวิชา

2. ระบบบริหารการเรียนรู้

เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์หรือ E-learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ระบบบริหารการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ E-learning ที่สำคัญมาก เราเรียกระบบนี้ว่าระบบบริหารการเรียนรู้ (LMS : E-learning Management System) ถ้าจะกล่าวโดยรวม LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเข้าเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตร บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงาน โดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่น ๆ) ไปแสดงที่ Web browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนรู้ อย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

3. การติดต่อสื่อสาร

การเรียนทางไกลโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และสื่ออื่นการเรียนแบบ E-learning ก็เช่นกันถือว่าเป็นการเรียนทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้ E-learning มีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียนทางไกลทั่วๆ ไปก็คือ การนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อเพิ่มความสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น เช่นในระหว่างเรียนถ้ามีคำถามซึ่งเป็นการทดสอบย่อยในบทเรียนเมื่อคำถาม

ปรากฏขึ้นมาผู้เรียนก็ต้องเลือกคำตอบและส่งคำตอบกลับมายังระบบในทันที เหตุการณ์ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนรักษาระดับความสนใจในการเรียนได้เป็นระยะเวลามากขึ้น นอกจากนี้วัตถุประสงค์สำคัญอีกประการของการติดต่อแบบ 2 ทาง ก็คือใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ติดต่อ สอบถามปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่น ๆ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1 ประเภท real-time ได้แก่ Chat (message, voice), White board /Text slide, Real-time Annotations, Interactive poll, Conferencing และอื่น ๆ

3.2 ประเภท non real-time ได้แก่ Web-board, e-mail

4. การสอบ/วัดผลการเรียน

โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใด หรือเรียนวิธีใด ก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบ E-learning เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับเขามากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร ระบบบริหารการเรียนจะเรียนจะเรียกข้อสอบที่จะใช้มากจากระบบบริหารคลังข้อสอบ (Test Bank System) ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่รวมอยู่ในระบบบริหารการเรียน (LMS : E-learning Management System) สำหรับระบบบริหารคลังข้อสอบที่ทางโครงการฯ ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น มีขีดความสามารถดังนี้

- 4.1 สอบออนไลน์ผ่าน Web browser
- 4.2 นำสื่อมัลติมีเดียมาประกอบในการสร้างข้อสอบ
- 4.3 การรักษาความปลอดภัยทั้งในด้านการรับ - ส่งข้อสอบ
- 4.4 การกำหนดสิทธิการใช้งานระบบทำได้หลายระดับ
- 4.5 ผู้สอนเป็นผู้กำหนดรูปแบบรายงานผลการสอบ
- 4.6 การนำค่าทางสถิติมาวิเคราะห์ผลการสอบของผู้เรียน
- 4.7 สามารถวิเคราะห์ตัวข้อสอบได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของ E-learning ได้แก่ เนื้อหาของบทเรียน ระบบบริหารการเรียน การติดต่อสื่อสาร และการสอบ/วัดผลการเรียน

1.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในระบบออนไลน์

จากความหมาย รูปแบบและลักษณะของการเรียนในระบบออนไลน์ (E-learning) เป็นพื้นฐานการศึกษาจากแนวคิดการศึกษาด้วยตนเองในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ (ปรางทอง กฤตชญาพันธ์. 2545 : 56 – 57)

1. การมีอิสระส่วนตัว (Personal autonomy) รูปแบบของ E-learningทำให้ผู้เรียนมีอิสระในความคิดเกี่ยวกับเป้าหมายหรือแผนการเรียน มีเสรีภาพในการเลือกเครื่องมือการเรียน สื่อที่ใช้รวมไปถึงการกำหนดระยะเวลาและวิถีทางในการเรียน ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องฝึกฝนการควบคุมตนเอง และจะต้องมีวินัยต่อตนเอง

2. การดำเนินการเรียนด้วยตนเอง (Self – management in Learning) ผู้เรียนจะต้องดำเนินการจัดการเรียนด้วยทักษะ และความสามารถของผู้เรียนเอง จะต้องรู้จัก ประมาณขีดความสามารถของตนเอง เพื่อนำไปสู่การเลือกระดับการเรียนที่เหมาะสม

3. การควบคุมการเรียนด้วยตนเอง (Learner – control of instruction) เป็นสิ่งที่ยังจำเป็นสำหรับ E-learning ผู้เรียนจะต้องดำเนินการเรียนแบบเบ็ดเสร็จด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่การตัดสินใจว่าจะเรียนอะไรบ้าง เลือกวิธีการและอุปกรณ์ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะควบคุมโดยผู้สอนแต่เพียงผู้เดียว

จากแนวคิดการเรียนด้วยตนเอง จึงช่วยสนับสนุนการเรียนด้วยตนเองผ่านระบบการศึกษาออนไลน์ (E-learning) เพราะผู้เรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากอินเทอร์เน็ตจากอินเทอร์เน็ตเป็นอีกหนทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในวิทยาการและค้นคว้าในสิ่งที่สนใจ เลือกเรียนรู้จากแหล่งสารสนเทศตามความสนใจของตนเอง ทำให้เกิดความรู้อย่างถาวร ก้าวทันโลก นอกจากนี้จะส่งเสริมการแสวงหาแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตแล้ว ยังส่งเสริมกระบวนการเรียนด้วยตนเอง ในเรื่องหลักการวางแผน วิธีการเรียน และพัฒนากระบวนการนำความรู้มาประมวลผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องอีกด้วย ✕

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – directed learning)

ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles.1975 : 18) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนคิดริเริ่มการเรียนเองโดยอาจจะได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นหรือไม่ก็ได้ ผู้เรียนจะวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนของตน กำหนดเป้าหมายและสื่อการเรียน ติดต่อกับบุคคลอื่น หาแหล่งความรู้ เลือกใช้วิธีเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนของตน

สมคิด อิศระวัฒน์ (2541 : 35 - 38) ให้ความหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการไขว่คว้าหาความรู้อย่างหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ อย่างมีคุณภาพ การเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ ผู้เรียนเป็นบุคคลซึ่งมีความกระหายใคร่รู้ ทำให้บุคคลสามารถเรียนรู้

เรื่องต่างๆ ซึ่งมีอยู่ได้ และจะดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีใครบอก ตนเองจะเป็นผู้คิดริเริ่ม วางแผนการศึกษาไปจนจบกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสมัครใจของตนเองมิใช่การบังคับ

มณีวรรณ ยังปลื้มจิตต์ (2547 : 21) กล่าวถึงความหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนได้ตามความสนใจความถนัดและความต้องการ โดยใช้ความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มกำหนดวางแผนเลือก แหล่งข้อมูล วิธีการ และประเมินผลตนเอง โดยอาจอาศัยแหล่งความรู้หรือการช่วยเหลือจากบุคคลอื่นประกอบการเรียนรู้หรือไม่ก็ได้

จากความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองสรุปได้ว่า เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนคิดริเริ่มการเรียนเอง มีเสรีภาพในการเลือกเรียนได้ตามความสนใจความถนัดและความต้องการ โดยใช้ความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles.1975 : 14-15) กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้ดังนี้

1. บุคคลที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่า ดีกว่า มีจุดมุ่งหมาย มีความตั้งใจและแรงจูงใจในการเรียนสูงกว่า สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่า และยาวนานกว่า คนที่เรียนโดยเป็นเพียงผู้รับหรือรอการถ่ายทอดจากครู
2. การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับการพัฒนาทางจิตวิทยา และกระบวนการทางธรรมชาติ ทำให้บุคคล มีทิศทางของการบรรลุผลภาวะจากลักษณะหนึ่งไปสู่อีกลักษณะหนึ่ง เช่น เมื่อเป็นทารกเป็นธรรมชาติที่ต้องพึ่งพิงผู้อื่น ต้องการพ่อแม่ปกป้องเลี้ยงดู และตัดสินใจแทน เมื่อเจริญวัยขึ้นมีพัฒนาการก็จะค่อยๆ พัฒนาดตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ จากความต้องการพึ่งผู้อื่นสู่การเป็นตัวของตัวเอง สามารถชี้นำตนเองได้
3. การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับพัฒนาการใหม่ ๆ ทางการศึกษา หลักสูตร ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ มหาวิทยาลัยเปิด ล้วนเน้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้มนุษย์อยู่รอด เนื่องจากโลกมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เกิดขึ้นเสมอ ทำให้มีความจำเป็นที่มนุษย์จะต้องเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยค้นคว้าศึกษาองค์ความรู้ที่อยู่ตลอดเวลา

จากความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะเรียนได้มากกว่า ดีกว่า มีจุดมุ่งหมาย มีความตั้งใจและแรงจูงใจในการเรียนสูงกว่า มีความรับผิดชอบ ทำให้บุคคลมีทิศทางของการบรรลุสัมฤทธิ์ภาวะจากลักษณะหนึ่งไปสู่อีกลักษณะหนึ่ง และเพื่อความอยู่รอดของมนุษย์

ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles.1975 : 61) ได้สรุปลักษณะของผู้เรียนรู้ด้วยตนเองไว้ 9 ประการ ดังนี้

1. ความเข้าใจในความแตกต่าง ด้านความคิดเกี่ยวกับผู้เรียน และทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ คือรู้ความแตกต่างระหว่างการสอนที่ครูเป็นผู้ชี้นำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. มีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ขึ้นกับใคร และเป็นคนที่สามารถนำตนเองได้
3. มีความสามารถทางด้านมนุษยสัมพันธ์ กับผู้อื่น เพื่อที่จะใช้บุคคลเหล่านี้ช่วยเหลือจนให้ทราบถึงความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง
4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ โดยอาจได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น
5. มีความสามารถที่จะชี้ให้เห็นความต้องการของการเรียนออกมาเป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้
6. มีความสามารถที่จะโยนโยนความสัมพันธ์กับผู้สอน ใช้ประโยชน์จากผู้สอนเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือที่ปรึกษา
7. มีความสามารถในการหาแหล่งความรู้ที่เป็นบุคคล และแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน
8. มีความสามารถในการเลือกแผนการเรียนที่มีประสิทธิภาพโดยใช้ประโยชน์จากแหล่งวิทยาการและมีความคิดริเริ่มในการวางแผนนโยบายอย่างมีทักษะความชำนาญ
9. มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลของข้อค้นพบไปใช้ได้เหมาะสม

ความแตกต่างของการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการเรียนรู้จากครู

ความแตกต่างของการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการเรียนรู้จากครูในระบบโรงเรียนนั้น สามารถเปรียบเทียบได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้จากครูและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Teacher- directed Learning	Self - directed Learning
<ul style="list-style-type: none"> ● ผู้เรียนมีบุคลิกภาพที่ขาดอิสรภาพ ครูต้องตัดสินใจว่าควรเรียนอะไร เรียนอย่างไร ● ประสบการณ์ของผู้เรียนมีคุณค่าด้อยกว่าของครู ● ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนสิ่งที่แตกต่างในช่วงเวลาแห่งวุฒิภาวะที่ต่างกัน จึงต้องจัดให้เรียนรู้สิ่งเดียวกันในช่วงเวลาและวุฒิภาวะเดียว ● ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจากรางวัลและการลงโทษภายนอก เช่น เกรด ปริญญาและความกลัวในความล้มเหลว ● ผู้เข้าศึกษาโดยการชักนำ มุ่งให้เรียนวิชาต่างๆ จึงต้องจัดเพื่อหาให้เรียน ● ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียน โดยการตอบสนองกับรางวัล และการลงโทษภายนอก 	<ul style="list-style-type: none"> ● ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่เจริญเติบโตได้ตามความสามารถ และศักยภาพ นำตนเองได้ตามต้องการ ● ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตที่ต้องการพัฒนาหรือแก้ปัญหา จึงมีรูปแบบความพร้อมที่ต่างกัน ● ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตที่ต้องการพัฒนาหรือแก้ปัญหาจึงมีรูปแบบความพร้อมที่ต่างกัน ● ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจากแรงขับภายใน เช่น ความต้องการเคารพตนเอง ความปรารถนาในความสำเร็จ ความกระตือรือร้นที่จะก้าวหน้า ● ความยึดมั่นในการเรียนของตน คือภาระหรือเป็นปัญหาที่ต้องใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในสำเร็จ ● เรียนรู้เพราะความต้องการภายใน เช่น ความเชื่อถือตนเอง ความปรารถนาที่จะสำเร็จ ความกระตือรือร้นที่จะก้าวหน้า ความพอใจในผลสำเร็จ ความต้องการความรู้เฉพาะด้าน และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

ที่มา: สมคิด อิศระวัฒน์. (2541 , กรกฎาคม- ตุลาคม.) " การเรียนรู้ด้วยตนเอง : กลวิธีสู่การศึกษาเพื่อความสมดุลย์" วารสารครุศาสตร์. 27(1) : 35-38

ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism)

ความหมายของคอนสตรัคติวิซึม

วอน กราเวอร์ฟีลด์ (Von Glasersfeld. 1989 ; อ้างอิงจาก หนึ่งนุช กาฬภักดี 2543 : 24) กล่าวถึง คอนสตรัคติวิซึม ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยา และ การศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมายและการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวตน ทฤษฎีของ ความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ

(1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ

(2) หน้าที่ของการรับรู้ คือ การปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมดแต่ ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง

เพอร์กิน (เสกสรร สายสีเสด. 2545 : 38 – 39; อ้างอิงจาก Perkin. 1991) ได้อธิบาย ว่า ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานทาง จิตวิทยา ปรัชญา และ มานุษยวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากจิตวิทยาด้านปัญญา (Conitive Psychology) เป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงการได้มาซึ่งความรู้ และนำความรู้นั้นเป็นของตน คือ การที่ ผู้เรียนไม่รับเอาหรือเก็บเอาไว้แต่เฉพาะมูลที่ได้รับ แต่ต้องแปลความของข้อมูลเหล่านั้นโดย ประสบการณ์และเสริมขยายตลอดจนทดสอบการแปลความนั้นด้วย

กระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ มี 2 กระบวนการ คือ 1 การซึมซาบ หรือดูดซึมเอา ประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันโดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ ใหม่ให้เข้ากับความคิด ความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่ และ 2 การปรับ โครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบ หรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบ หรือดูดซึม เอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมแล้วก็จะทำการ ปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองก่อนแล้ว แต่ถ้าไม่สามารถเข้า กันได้ก็จะทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น ในทฤษฎีการสร้างความรู้ ใหม่โดยผู้เรียนเองนี้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นโดยผ่านประสบการณ์และวัฒนธรรมของแต่ละคน ศักยภาพ ในการเรียนรู้ตามระดับต่างๆ ที่ก้าวหน้าขึ้นนั้นจะเป็นไปตามที่ผู้เรียนได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม หรือสิ่งแวดล้อมที่มีมากขึ้นเป็นลำดับนั่นเอง การเรียนรู้ทฤษฎีนี้จะเป็นไปตามหลักการพัฒนาการ ทางปัญญาของเพียเจต์ที่ว่า ระยะเวลาตั้งแต่ วัยทารกจนถึงวัยรุ่น คนเราจะค่อยๆสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมมากขึ้น เรียกได้ว่าเป็นพัฒนาการทางปัญญานั้นเอง

วิลสัน (วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2540 : 1 ; อ้างอิงจาก Wilson. 1996. Dissertation

Abstracts International.) กล่าวถึง คอนสตรัคติวิซึ่ม ว่าเป็นทฤษฎีความรู้ที่ใช้อธิบายว่าเรารู้ได้
อย่างไร และเรารู้อะไรบ้าง คอนสตรัคติวิซึ่ม จึงเป็นวิธีการคิดเกี่ยวกับเรื่องของความรู้และการเรียนรู้

สมคิด อิศระวัฒน์ (2541 : 35 – 38) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง
(Constructivism) เป็นวิธีการไขว่คว้าหาความรู้บางอย่างหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคม
ได้อย่างมีคุณภาพการเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ ผู้เรียนเป็นบุคคลซึ่งมีความกระหายใคร่รู้ ทำให้
บุคคลสามารถเรียนรู้เรื่องต่างๆ ซึ่งมีอยู่ได้ และจะดำเนินการศึกษาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องมีใคร
บอก ตนเองจะเป็นผู้คิดริเริ่ม วางแผนการศึกษาไปจนจบกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึง
เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับบุคคลในการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นการเรียนรู้ที่
เกิดจากความสมัครใจของตนมิใช่การบังคับ

หลักการของทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง มีหลักการว่า การเรียนรู้ คือการ
แก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับ การค้นพบของแต่ละบุคคล และผู้เรียนจะมีแรงจูงใจจากภายใน ผู้เรียนจะเป็น
ผู้ที่กระตือรือร้น มีการควบคุมตนเอง และเป็นผู้ที่ต้องตอบสนองด้วย จุดมุ่งหมายของการสอนจะมี
การยืดหยุ่นโดยยึดหลักว่า ไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด ดังนั้นเป้าหมายของการออกแบบการสอนก็ควร
จะต้องพิจารณาเกี่ยวกับการสร้างความคิดหรือปัญญา ให้เป็นเครื่องมือสำหรับนำเอาสิ่งแวดล้อมของ
การเรียนรู้ที่มีประโยชน์มาช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียน

จากความหมายของคอนสตรัคติวิซึ่ม สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคอน
สตรัคติวิซึ่ม เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบและสร้างความรู้จาก
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้ความรู้ความสามารถในการ
แสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง และผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มกำหนดวางแผน เลือกแหล่งข้อมูล วิธีการ
และประเมินผลตนเอง โดยอาจอาศัยแหล่งความรู้หรือการช่วยเหลือจากบุคคลอื่นประกอบการเรียนรู้
หรือไม่ก็ได้

การออกแบบการสอนตามทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเองมีหลักการออกแบบการสอน ดังนี้ (มณีวรรณ
ยังปลื้มจิตต์. 2547 : 25; อ้างอิงจาก Perkin. 1991)

1. ผู้สอนต้องให้บริบทการเรียนรู้ที่มีความหมายเพื่อสนับสนุนแรงจูงใจภายใน
ของผู้เรียนและการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เช่น การท้าทาย ความกระหายอยากรู้
 เป็นต้น

2. สร้างรูปแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากสิ่งที่รู้แล้วแล้วไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ รูป
แบบนี้จะคล้ายกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออสซูเบล (Ausubel) คือให้เรียนรู้จากสิ่งที่
มีประสบการณ์มาก่อนไปสู่สิ่งที่เป็นเรื่องใหม่

3. ให้เกิดความสมดุลระหว่างเรียนแบบอนุมาน (Deductive) และอุปมาน (Inductive) คือการเรียนจากเรื่องทั่วไป ไปสู่เรื่องเฉพาะเจาะจง และเรียนจากเรื่องเฉพาะหรือตัวอย่างต่างๆ ไปสู่หลักการ ให้มีอย่างสมดุลไม่มากน้อยกว่ากัน เพื่อให้รู้วิธีการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาทั้ง 2 ทาง

4. เน้นประโยชน์ของความผิดพลาด แต่ทั้งนี้การผิดพลาดนั้นจะเกิดประโยชน์ก็ต่อเมื่อเป้าประสงค์ของกิจกรรมนั้นชัดเจน เพื่อผู้เรียนจะได้หาวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดไปสู่เป้าประสงค์ นั้นได้ถูกต้อง

5. ให้ผู้เรียนคาดการณ์ล่วงหน้าและรักษาไว้ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามโอกาส อำนวยเนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้ไม่ได้มีการกำหนดแนวทางการคิดแน่นอนตายตัว ดังนั้นผู้เรียนอาจแสวงหาประสบการณ์การเรียนรู้ได้ตามสภาพแวดล้อม หรือเหตุการณ์ที่อำนวยให้

การเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์(E-learning)เป็นการนำเอาจุดเด่นของทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง โดยจะต้องคำนึงถึงอุปกรณ์การเรียนด้วย เพราะทฤษฎีนี้เหมาะสำหรับเครื่องมืออุปกรณ์ที่ผู้เรียนสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์ ดังนั้น เครื่องมือทั้ง ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) จะต้องเหมาะสมเพื่อสนับสนุนการเรียนด้วยทฤษฎีนี้

1.7 วิธีการจัดทำบทเรียน E-learning

การจัดทำบทเรียน E-learning ในวิจัยครั้งนี้ เป็นรูปแบบที่ใช้ในโรงเรียนราชวินิตแก้ว อำเภอ บางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ระบบนี้มีชื่อว่า Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) Moodle เป็นซอฟต์แวร์ลักษณะ Open Source และสามารถใช้งานได้ โดยผ่านทาง Web Site โดยระบบนี้จะทำหน้าที่ช่วยลดเวลาที่ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมเนื้อหาสาระเพื่อ การนำเสนอ โดยช่วยให้การจัดเก็บเนื้อหาและป้อนข้อมูลผ่านทางเว็บเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเป็นไป ได้ง่ายขึ้น โดยในส่วนนำเข้าและจัดเก็บเนื้อหาข้อมูลนั้น ผู้สอนสามารถจัดเก็บเนื้อหาของหลักสูตร ประกาศต่างๆ งานที่มอบหมาย แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ รวมทั้งสามารถเรียกออกมาเพื่อแก้ไข ภายหลังได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้ประโยชน์จากระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบ การเรียนรู้ของผู้เรียนได้

1. สัญลักษณ์ เมื่อนำลูกศรไปนี้จะมีคำอธิบาย
2. การเข้าสู่ระบบ (Login) กรอกรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน เข้าสู่ระบบ (รหัสนี้ต้อง ประสานกับผู้ดูแลระบบก่อน)
3. การออกจากระบบ (Logout) ต้องคลิกที่ Logout เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล
4. รายวิชาของท่าน เมื่อ Login จะเข้าสู่หน้าจอหลักของระบบ คลิกเพิ่มรายวิชา หรือคลิกรายวิชาที่ต้องการใช้งาน

ดังนี้

5. การจัดการรายวิชา การเพิ่มรายวิชา รายละเอียดในการกรอกข้อมูลรายวิชา มี

5.1 ประเภทวิชา ให้กรอกรหัสวิชาเพื่อใช้ในการอ้างอิง

5.2 บทสรุป ให้กรอกคำอธิบายรายวิชาโดยสรุป

5.3 สถานะ การเปิดใช้งาน

- หากพร้อมให้นักเรียนเข้ามาใช้งานให้เลือก “เปิดให้นักเรียนเข้ามาใช้งาน”
- หากยังไม่พร้อมให้นักเรียนเข้ามาใช้งานให้เลือก “ยังไม่เปิดให้นักเรียนเข้ามาใช้งาน”

5.4 รหัสผ่านเข้าสู่รายวิชา ให้กรอกรหัสผ่านเพื่อให้นักเรียนเข้ามาเรียนได้ โดยต้องแจ้งรหัสผ่านให้กับนักเรียนที่ต้องการเข้ามาเรียน

5.5 จำนวนข่าวที่ต้องการแจ้งเมื่อมีการประกาศข่าวระบบจะส่งข้อความผ่านทางอีเมลให้นักเรียนทราบทุกครั้ง

5.6 วันเริ่มต้นรายวิชา วันที่ต้องการเปิดให้นักเรียนเข้ามาใช้งาน

5.7 จำนวนหัวข้อ เช่น มี 8 บทก็เลือก 8 หัวข้อ

5.8 แสดงคะแนน เลือกได้ว่าจะให้นักเรียนดูคะแนนแบบฝึกหัดหรือคะแนน

ข้อสอบหรือไม่

6. การสร้างเนื้อหารายวิชา ประกอบด้วย

6.1 กระดานข่าวของรายวิชา

6.2 บทสรุปของแต่ละบทเรียน

6.3 กิจกรรมของแต่ละบทเรียน

- กระดานเสวนา แสดงจุดประสงค์และวิธีใช้กระดาน
- งาน สำหรับสั่งงานให้นักเรียน
- แหล่งข้อมูล ลิงค์ข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหาในแต่ละบทเรียน
- แบบทดสอบ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบระบบจะตรวจอัตโนมัติตามคะแนนที่กำหนดไว้
- การตรวจงาน ใช้ตรวจงานที่นักเรียนส่งมา
- การดูผลการทำแบบทดสอบ ครูสามารถดูคะแนนของนักเรียนได้

- ประวัติการใช้งาน สามารถดูประวัติการใช้งานของนักเรียนแต่ละคนได้

1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในระบบออนไลน์(e-Learning)

งานวิจัยในประเทศ

✓ พูลศรี เวศย์อุฬาร (2543 : บทความย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกแผนการเรียนผ่านเครือข่ายสูงกว่าการเรียนปกติ

✓ สมพร สุชะ (2545 : บทความย่อ) ได้ทำการศึกษาพัฒนาารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการศึกษพบว่า

1. รูปแบบของเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นใน 6 ด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา สื่อมัลติมีเดีย การโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการนำทางภาพประกอบ และส่วนสนับสนุนการใช้งานมีความเหมาะสมในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับมาก

2. ผลการทดสอบความรู้ของนิสิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

✓ ภาวนา เห็นแก้ว (2545 : บทความย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บ เรื่อง เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ทางเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ครรชิต แจ็งสว่าง (2547 : บทความย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่พัฒนาโดยผู้วิจัย มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาอยู่ในระดับดีมากและมีประสิทธิภาพ 86.41/86.33

งานวิจัยต่างประเทศ

ลีเบแมน และ ดิวิตโต (Lieberman ;& Divito. 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน จะช่วยให้ผู้เรียนมี

ทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอน และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังสามารถตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและยังสามารถให้ผลย้อนกลับในกรณีที่ทำแบบทดสอบได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ จึงช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ซู (Su. 1999 ; อ้างอิงจาก ครรชิต แจ่มสว่าง 2547 : 52) ได้ศึกษาอิทธิพลของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนคติของวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ในได้หวั่นพบว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีผลในทางบวกต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์และพบว่านักเรียนชายมีทัศนคติในทางบวกต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากกว่านักเรียนหญิง

อะบูลูม (Abuloum. 1998) ได้ศึกษาเรื่องการใช้ เวิลด์ ไวด์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อกิจกรรมทางการศึกษา เพื่อศึกษาว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือไม่ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งสำคัญ เช่นวิธีการใช้ที่ง่าย ความดึงดูดใจ จะช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ และกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ สิ่งที่ผู้เรียนไม่พึงพอใจจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เวลาในการตอบสนองของระบบ

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์(e-Learning) นั้น ไม่ว่าจะเป็เว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

วิลาวณย์ แก้วภูมิแห่ (2544 : 36) ให้ความหมายว่า ความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอนทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

จินตนา ช่วยดวง (2547 : 27) ให้ความหมายว่า เป็นตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบอย่างมีระบบจนเป็นที่เชื่อถือได้และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ปารีชาติ แก่นสำโรง (2541 : 25) กล่าวว่า เป็นความรู้ความสามารถในการเรียนของนักเรียน ซึ่งการที่จะวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมถูกต้องและสมบูรณ์ จะต้องเข้าใจถึงความหมายของวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

ความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี สมมติฐาน และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ สมจิต สวธน์ไพบุลย์ (2535 : 94)

2.2 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกิดจาก การสะสมและเชื่อมโยงสาระสำคัญที่ค้นพบและพิสูจน์ได้แล้วของสรรพสิ่งทั้งหลายในโลก มนุษย์ใช้ความรู้ทั้งหมดเพื่อพัฒนาสังคมให้ดีขึ้น นักเรียนได้รับความรู้จากการค้นพบและพิสูจน์ด้วยตนเอง จนสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลาทั้งนี้เพราะการค้นพบเพิ่มเติมของนักวิทยาศาสตร์ที่เป็นข้อมูลใหม่และพิสูจน์ได้ชัดเจนกว่าเดิม สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2544 : 3 - 5)

ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะแตกต่างกันอาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Scientific facts) เป็นความรู้ที่ได้จากการสังเกต วัตถุ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่สังเกตได้โดยตรงและโดยอ้อม

2. มโนคติ (Concepts) หรืออาจเรียก มโนทัศน์ หรือ ความคิดรวบยอด เป็นความรู้ที่เกิดจากการใช้ความคิดพิจารณาจัดระบบข้อเท็จจริง ละประสบการณ์อย่างรอบคอบ ซึ่งแต่ละบุคคลอาจมีมโนคติที่แตกต่างกันตามวุฒิภาวะและประสบการณ์ของบุคคลนั้น มโนคติแบ่งออกได้ 3 ประการ ดังนี้

2.1 มโนคติเกี่ยวกับการจัดแบ่งประเภท (Classification Concepts) เป็นการบ่งถึงคำจำกัดความ คำอธิบาย คำชี้แจง หรือคุณสมบัติของสัตว์ สิ่งของ

2.2 มโนคติเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Correlational) เป็นการบ่งถึงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ หรือสิ่งของทั้งในเชิงเปรียบเทียบ และในเชิงที่เป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มโนคติที่แสดงถึงความเท่ากัน สูงกว่า ต่ำกว่า ระหว่าง มาก น้อย หรือถ้าเป็นอย่างนี้แล้วจะเป็นอย่างนั้น

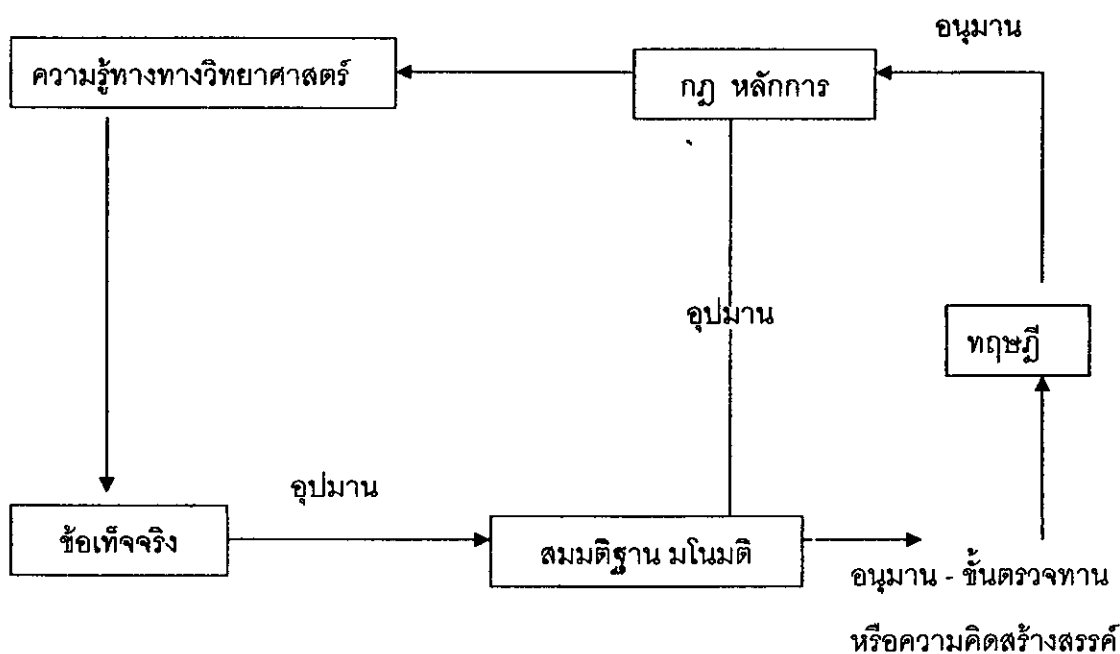
2.3 มโนคติเกี่ยวกับสิ่งที่มองไม่เห็น (Theoretical Concepts) เกิดจากการจินตนาการของนักวิทยาศาสตร์ ที่พยายามจะอธิบายของบางสิ่งบางอย่างที่ไม่อาจสังเกตได้โดยตรง แต่มีหลักฐานสนับสนุนว่าเป็นไปได้

3. หลักการ (Principle) เป็นความจริงที่สามารถทดสอบได้ และได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง เกิดจากการอุปมานมโนคติที่เกี่ยวข้อง หรืออนุมานจากทฤษฎี

4. กฎ (Laws) เป็นข้อความที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุและผล กฎอาจถูกล้มเลิกได้เมื่อมีผลการทดลองใดน่าเชื่อถือกว่ามาขัดแย้ง กฎส่วนใหญ่ได้จากการอุปมานโดยนำเอาข้อเท็จจริงทั้งหลายมาผสมผสานกันเป็นมโนคติ เป็นหลักการ จนถึงขั้นยอมรับเป็นกฎ แต่มีบางกฎที่ได้มาโดยการอนุมานจากทฤษฎี

5. ทฤษฎี (Theories) เป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเอง ใช้อธิบายกฎหรือหลักการและนำไปพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่อยู่ในขอบเขตของทฤษฎี

6. สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Hypotheses) เป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลองว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่ง ความน่าเชื่อถือจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการศึกษาหลักฐานและเหตุผลสนับสนุนมีมากน้อยเพียงใด



ภาพประกอบ แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

ที่มา: สมจิต สวธนไพบูลย์ (2547) : 78

2.3 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริง หาความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์ และจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของบุคคลนั้น ๆ เป็นองค์ ประกอบ อีกด้วยคุณลักษณะที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้ เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2535 : 101 – 103)

1. มีความละเอียดถี่ถ้วน อุตสาหะ
2. มีความอดทน
3. มีเหตุมีผลไม่เชื่อสิ่งใต้ง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงมาสนับสนุนเพียงพอ
4. ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตนฝ่ายเดียว
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้
7. มีความซื่อสัตย์สุจริต
8. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่

กล่าวได้ว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มานั้นต้องผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน เนื้อหาของวิทยาศาสตร์จึงประกอบไปด้วยองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science-AAAS) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science: A Process Approach) สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน ซึ่งได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสม หรือ บูรณาการ (Integrated science process skills) 5 ทักษะดังนี้ (ภาพ เลขาไพบูลย์. 2537 : 14-29)

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งของ ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งเป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ (ลักษณะของสิ่งที่สังเกตเห็น เช่น สี รส เสียง) ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- 1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ
- 1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัดและความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

- ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ
- 2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
 - 2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
 - 2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง
 - 2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและอื่น ๆ ได้ถูกต้อง
 - 2.5 ระบุนหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะการคำนวณ (Using Number) หมายถึง ความสามารถในการ บวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง โดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่นำมาคำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามความต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

- 3.1 การนับ ได้แก่
 - 3.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
 - 3.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
 - 3.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน
 - 3.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
- 3.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่
 - 3.2.1 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย

3.2.2 หาค่าเฉลี่ย

3.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก อาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีคุณสมบัติร่วมกันให้อยู่สิ่งเดียวกัน เช่นนักชีววิทยาจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์โดยใช้คุณสมบัติของเซลล์เป็นเกณฑ์

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- 4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
- 4.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space / space Relationship and Space-Time Relationship)

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างของวัตถุนั้นครองที่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้ว สเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้
- 5.2 วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 5.3 บอกซึ่งรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้
- 5.4 บอกความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติ ได้เช่น ระบุรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูปมิติเมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน
- 5.5 บอกรูปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน
- 5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้
- 5.7 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 5.10 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มา จัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเรียงลำดับ แยกประเภท เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น โดยนำเสนอในรูปแบบ แผนภูมิ ตาราง แผนภาพ กราฟ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

- 6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลให้เหมาะสม
- 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้
- 6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้
- 6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้
- 6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
- 6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึงความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มืออยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่ได้มาจาก การสังเกต การวัดหรือการทดลอง คำอธิบายเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกต ที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยสังเกตจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็น หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎี มาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ทั้งภายใต้ขอบเขตของข้อมูล

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 8.1 การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้
- 8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น

8.2.1 ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.2.2 ทำนายผลที่เกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึงความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นต่อไป

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึงความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตได้และวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึงการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นนอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent variable) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลที่ต้องการศึกษา หรือตัวแปรที่ต้องการทดลองดูว่าจะก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม (Dependent variable) เป็นตัวแปรที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม (Controlled variable) เป็นตัวแปรตัวอื่น ๆ ที่ยังไม่สนใจศึกษาที่อาจจะมีผลต่อ ตัวแปรตามในขณะนั้น จึงจำเป็นต้องควบคุมให้คงที่ไว้ก่อน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึงกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนได้แก่

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร

12.1.2 อุปกรณ์ หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกตและการวัดอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

12.4 การออกแบบการทดลองโดย

12.4.1 กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

12.5 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

12.6 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและเหมาะสม

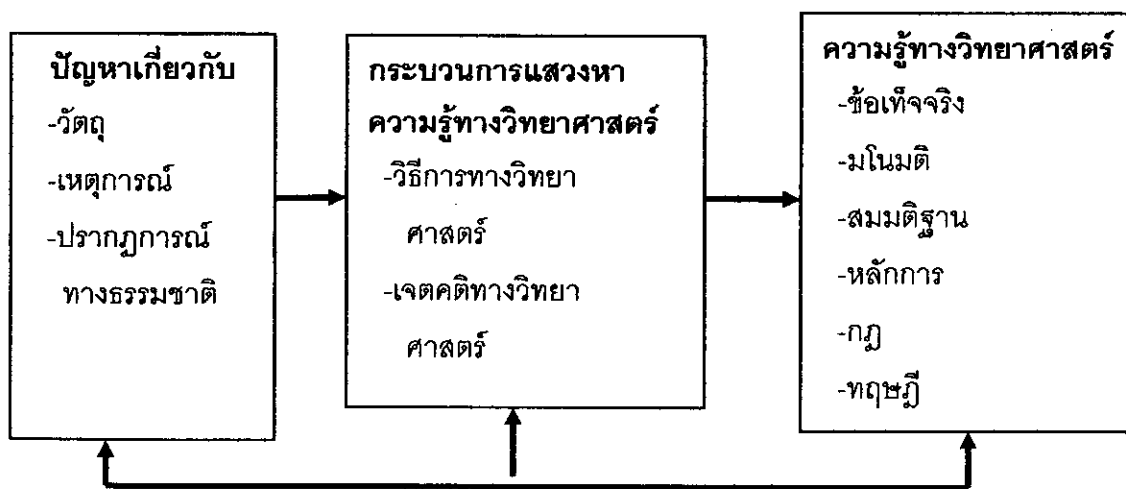
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่

ทักษะทั้ง 13 ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ซึ่ง สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535 : 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แล้วนำพฤติกรรมดังกล่าวไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยพิจารณาจากประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้า และระบบสุริยะ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในประเทศ

✓ สมพงษ์ สุริยะวงศ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “การหมุนเวียนของเลือดและแก๊ส” ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigan ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ .01

✓ อเนก ประดิษฐ์พงษ์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า

1.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวัฒนาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวัฒนาการ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

เฮเดน (Hayden, 1992) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความชอบในบทเรียนแบบต่างๆ 3 รูปแบบ คือบทเรียนแบบบรรยาย บทเรียนCAIแบบเส้นตรง และ บทเรียนแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ที่ถือว่ามีระดับการปฏิสัมพันธ์แตกต่างกัน 3 ลักษณะ คือ สูง ปานกลาง ต่ำ ตามลำดับกับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน 2 ระดับ คือสูงและต่ำ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนกลุ่มที่เรียนบทเรียนแบบไฮเปอร์เท็กซ์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบCAI แบบเส้นตรงและแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไม่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับของ Intractivity และระดับความสามารถทางการเรียน (Ademic Performance) แต่อย่างใด และผู้เรียนไม่ได้ชอบบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์มากกว่าบทเรียนอีก 2 รูปแบบ

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่างๆ ผลปรากฏว่า ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเดิม

3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อการเรียน

3.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติ หรือ ทักษะคติ เป็นศัพท์บัญญัติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า " Attitude " ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า " Aptus " แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม (Webster' s Third New International Dictionary of The English Language.1993 : 141) ราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542.) ดังนั้นคำว่า เจตคติ จึงมีผู้ให้ความหมายไว้แตกต่างกัน ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 106) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่างๆอันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ อันอาจเป็นไปได้ในทางสนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้

ปรีชาดี แก่นสำโรง (2541 : 32) สรุปไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ท่าทีที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ซึ่งอาจเป็นในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น ชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย เป็นต้น ซึ่งสามารถสร้างให้เกิดได้ เจตคตินี้เป็นองค์ประกอบที่ทำให้บุคคลประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวได้

ภทธีรยา ไชยณรงค์ (2547 : 20) สรุปไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยจะแสดงออกเป็นพฤติกรรมทางบวกหรือทางลบ ทางใดทางหนึ่ง

จากความหมายของเจตคติดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนรู้แล้วแสดงพฤติกรรมที่อาจเป็นทางบวกหรือทางลบต่อสิ่งต่างๆ

3.2 การเกิดเจตคติ

เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ของบุคคล ตามแนวคิดของฮิลการ์ด (คักดี สุนทรเสณี. 2531 : 4 ; อ้างอิงจาก ภทธีรยา ไชยณรงค์ 2547 : 20) เสนอความคิดเห็นว่า เจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของคนเกิดขึ้นได้ ตามเงื่อนไข 4 ประการ

1. กระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการเพิ่มพูนและบูรณาการของการตอบสนองแนวความคิดต่างๆ เช่น เจตคติจากครอบครัว โรงเรียน ครู การเรียนการสอน เป็นต้น
2. ประสบการณ์ส่วนตัวขึ้นอยู่กับความแตกต่างของบุคคล ซึ่งมีประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไปนอกจากประสบการณ์ของคนจะสะสมขึ้นเรื่อย ๆ แล้วยังทำให้มีรูปแบบเป็นของตนเองด้วย ดังนั้นเจตคติบางอย่างจึงเป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละบุคคลแล้วแต่พัฒนาการ และความเจริญเติบโตของคน ๆ นั้น

3. การเลียนแบบ การถ่ายทอดเจตคติของคนบางคนได้มาจากการเลียนแบบเจตคติของคนอื่นที่ตนพอใจ เช่น พ่อ แม่ ครู พี่น้อง และบุคคลอื่น ๆ

4. อิทธิพลของกลุ่มสังคม คนย่อมมีเจตคติคล้ายตามกลุ่มสังคมที่ตนเองอาศัยอยู่ตามสภาพแวดล้อม เช่น เจตคติต่อศาสนา สถาบันต่างๆ

3.3 องค์ประกอบของเจตคติ

เจตคติมียองค์ประกอบ 3 ประการ ดังต่อไปนี้ (Freeman; et al.1970. Social Psychology. P 247 ; อ้างอิงจาก ภัทริยา ไชยณรงค์. 2547.)

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องการเรียนรู้ของบุคคล เป็นเรื่องการเรียนรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือเหตุการณ์ต่างๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางที่ดีหรือไม่ดี ทางบวก หรือทางลบ

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก เกิดจากการเรียนรู้ กล่าวคือ เมื่อมีความรู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว จะทำให้เกิดความรู้สึกในทางที่ดีหรือไม่ดี ถ้ารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งในทางที่ดี ก็จะเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น และถ้ารู้สึกไม่ดี ก็จะเกิดเจตคติในทางไม่ดี และถ้าไม่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นเลย เจตคติก็จะไม่เกิดขึ้น

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มเชิงพฤติกรรม (Action Tendency Component) หรือการกระทำ เมื่อมีความรู้พอประมาณ มีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบพอประมาณ ก็จะมีความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลาย ชัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น

3.4 ประโยชน์ของเจตคติ

เพตตี และเคซิออปโป (ภัทริยา ไชยณรงค์. 2547 ; อ้างอิงจาก Petty; & Cacioppo. 1982 : 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว โดยการจัดรูป หรือจัดระบบสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัว
2. ช่วยให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดีหรือปกปิดความจริงบางอย่างซึ่งนำความไม่พอมาสู่ตัวเขา
3. ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งการมีปฏิริยาโต้ตอบหรือกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกไปนั้น ส่วนมากจะทำในสิ่งที่นำความพอใจมาให้หรือเป็นรางวัลจากสิ่งแวดล้อม
4. ช่วยให้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมตนเอง ซึ่งแสดงว่าเจตคตินั้นนำความพอใจใดให้กับบุคคลนั้น

3.5 การวัดเจตคติ

โดยทั่วไปแล้วการวัดเจตคติของบุคคลอาจใช้วิธีการประเภทเดียวกับการวัดลักษณะอื่นๆของมนุษย์ เช่น บุคลิกภาพ แรงจูงใจ หรือการเรียนรู้ แต่มีข้อแตกต่างในด้านเนื้อหาและการตีความหมาย

ข้อมูลที่เก็บได้ วิธีการที่ใช้วัดลักษณะของมนุษย์มีมากมาย การเลือกใช้ต้องพิจารณาประเด็นของเจตคติที่ต้องการ ดังนี้

1. เป็นเจตคติที่ผู้ถูกวัดต้องการปกปิด บิดเบือนหรือขัดข้องในการให้ศึกษามากน้อยเพียงใด
2. ลักษณะของผู้ศึกษามีอายุน้อยเพียงใด มีประสบการณ์เกี่ยวกับประเด็นทางเจตคตินั้นมากน้อยเพียงใด มีความสามารถในการอ่าน การเขียนดีหรือไม่
3. เวลาและทุนในการเก็บข้อมูลมีมากน้อยเพียงใด

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาใช้พิจารณาประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีการวัดเจตคติได้ ซึ่งการวัดเจตคติอาจใช้วิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. วิธีการสังเกต (Observation) การวัดเจตคติด้วยการสังเกตนี้ ผู้ศึกษาจะต้องอนุมานเจตคติของบุคคล เป้าหมายจากพฤติกรรมที่เขาแสดง ในการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลนี้ต้องสังเกตตามธรรมชาติของบุคคล กล่าวคือ 1) ไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ว่ากำลังถูกสังเกต 2) ไม่ขอความร่วมมือจากผู้ถูกสังเกต และ 3) ไม่เปลี่ยนแปลงปรากฏการณ์ที่ต้องการวัด

2. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการถามให้ตอบปากเปล่า ผู้สัมภาษณ์อาจจับบันทึกคำตอบหรืออัดเสียงคำตอบไว้แล้วนำมาวิเคราะห์ในภายหลัง การสัมภาษณ์จะทำให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งข้อมูลในอดีต ปัจจุบัน และ อนาคต

3. วิธีการใช้มาตรวัด (Questionnaire)

มาตรวัดเจตคติ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยอาศัยระเบียบวิธีที่มีการศึกษาวิจัยกันมาแล้ว วิธีนี้จะใช้กับผู้มีการศึกษาดีพอสมควร คือ สามารถอ่านออกเขียนได้ การใช้มาตรวัดนี้จะสิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่น และยังสามารถสอบถามไปยังบุคคลในวงกว้างได้ และวิธีนี้จะนิยมใช้มากที่สุด มาตรวัดเจตคติที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มีดังต่อไปนี้

- 2.1 มาตรวัดเจตคติของเทอร์สตัน (The Method of Equal – Appearing Intervals) เป็นมาตรวัดที่ค่อนข้างละเอียด วิธีการวิเคราะห์ใช้หลักการความเชื่อพื้นฐานที่ว่าระดับความเห็นต่างๆ มีช่วงห่างไม่เท่ากัน จึงพยายามหาวิธีการเพื่อหาน้ำหนักของแต่ละข้อ และใช้เกณฑ์ที่ได้เป็นหลักในการวัดความคิดเห็นผู้อื่น

- 2.2 มาตรวัดรวมของลิเคิร์ท (The Method of Summated Rating or Likert,s Scale) เป็นวิธีการสร้างมาตรวัดที่ง่าย ประหยัดเวลา ลิเคิร์ท (R.A. Likert) ได้สร้างมาตรวัดเจตคติที่มีชื่อว่า มาตรวัดรวม โดยอาศัยรูปแบบค่ารวมเป็นหลัก วิธีการของลิเคิร์ทยึดหลักว่าเจตคติทั้งหลายของบุคคลจะมีการกระจายหรือการแจกแจงอยู่ในลักษณะที่เป็น โค้งปกติ ซึ่งสามารถใช้หน่วยความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการวัดได้ ในการสร้างมาตรวัดเจตคติแบบมาตรวัดรวมนี้มีหลักสำคัญ 3 ประการคือ การสร้างข้อความ การให้คะแนนข้อความ และการคัดเลือกข้อความ การสร้าง

ข้อความนั้นจะสร้างข้อความขึ้นให้มีลักษณะเป็นบวกและลบพอกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ข้อความ โดยอาศัยหลักการสร้างข้อความวัดเจตคติทั่วไป เมื่อได้ข้อความแล้วก็กำหนดคำตอบอาจจะเป็น 3 คำตอบ 5 คำตอบ หรือ 7 คำตอบ แต่ส่วนมากใช้ 5 คำตอบ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จากนั้นนำมาคัดเลือกข้อความโดยการหาค่าสหสัมพันธ์รายข้อ กับคะแนนรวมหรือหาความสอดคล้องภายในตามเกณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อความที่มีคุณภาพดี โดยมีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด

มาตรวัดรวมของลิเคิร์ทถึงแม้จะสร้างง่ายใช้ได้สะดวกทั้งผู้ตอบและการนำผลไปวิเคราะห์ แต่ก็ยังมีปัญหาในการตอบ แม้ว่าบุคคลแต่ละคนจะมีแนวโน้มในการตอบแตกต่างกัน แต่ด้วยปัจจัยหลายประการอาจทำให้การตอบไม่ได้มาจากความเป็นจริงของผู้ตอบ จึงทำให้ไม่ทราบเจตคติที่แท้จริงของผู้ตอบ แต่อย่างไรก็ตามมาตรวัดตามแบบของลิเคิร์ทนี้ก็ยังสามารถวัดเจตคติได้แน่นอนกว่า เพราะวิธีของลิเคิร์ทจะต้องตอบทุกข้อความ จึงมีโอกาสบิดเบือนคำตอบได้น้อยกว่าวิธีอื่นๆ

2.3 มาตรวัดของกัตต์แมน (Scalogram Analysis) โดยใช้หลักของรูปแบบแนวคำถามที่มีลักษณะต่อเนื่องกัน แล้วนำแนวคำถามเหล่านั้นมาสร้างเป็นมาตรสะสมต่อเนื่องกันไป

ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้มาตรวัดที่สร้างง่าย ประหยัดเวลาตามแบบของลิเคิร์ท เป็นมาตรวัด 5 คำตอบ ประกอบด้วยข้อความจำนวน 20 ข้อ

3.6 ความสำคัญของการวัดเจตคติ

การวัดเจตคติของบุคคลในด้านต่างๆล้วนให้ประโยชน์แก่บุคคลหรือสังคมทั้งสิ้น การวัดเจตคติจึงมีความสำคัญดังนี้

1. การวัดเจตคติเพื่อทำนายพฤติกรรม การทราบเจตคติของบุคคล ย่อมช่วยให้การทำนายบุคคลได้ ความสามารถในการทำนายพฤติกรรมของผู้อื่น เป็นความต้องการของมนุษย์และสังคม เพราะจะเป็นแนวทางให้ผู้อื่นปฏิบัติต่อบุคคลนั้นได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและอาจเป็นแนวทางให้ผู้อื่นสามารถควบคุมพฤติกรรมของบุคคลนั้นได้ด้วย

2. การวัดเจตคติเพื่อเข้าใจสาเหตุ เจตคติต่อสิ่งต่างๆ นั้นเปรียบเสมือนสาเหตุภายในซึ่งมีกำลังผลักดันให้บุคคลกระทำได้ต่างๆ กัน เจตคติของบุคคลนี้อาจได้รับสาเหตุมาจากผลกระทบภายนอกด้วยส่วนหนึ่ง และเจตคติของบุคคลอาจเป็นเครื่องกรองหรือหันเหอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ ดังนั้น การจะเข้าใจอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลต่างๆ ให้ชัดเจนบางกรณีจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่างๆ ต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

3. การวัดเจตคติเพื่อหาทางป้องกัน การอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขในสังคมย่อมเป็นไปได้เมื่อประชาชนมีเจตคติต่อสิ่งเดียวกัน คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกันและไม่

เกิดความแตกแยกขึ้นในสังคม การประกอบอาชีพบางประเภท มีความจำเป็นต้องได้ผู้มีเจตคติเหมาะสมมาปฏิบัติ เช่น นักวิจัย ครู เป็นต้น

4. การวัดเจตคติเพื่อกำหนดแนวทางแก้ไข การวัดเจตคติของประชาชน จะได้ข้อมูลที่ชี้บอกว่าประชาชนกลุ่มนั้นมีเจตคติสอดคล้องกับนโยบายของสังคมหรือของชาติหรือไม่ กรณีที่ประชาชนมีเจตคติที่ไม่สอดคล้องกับนโยบายของชาติซึ่งต้องการความร่วมมือจากประชาชน อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ ดังนั้นการวัดเจตคติจึงอาจแสดงให้เห็นทราบว่า บุคคลมีลักษณะที่เหมาะสมหรือไม่ เพื่อประโยชน์ในการหาแนวทางแก้ไขเจตคติที่ไม่ถูกต้องและปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อไป

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการวัดเจตคติของบุคคลต่อเรื่องต่างๆ นั้น สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างกว้างขวางโดยเฉพาะแก่ส่วนรวม สังคม และประเทศ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องวัดเจตคติ

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียน

งานวิจัยในประเทศ

ปาริชาติ แก่นสำโรง (2542 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหญิงและชาย โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ เจตคติต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบญจวรรณ โรจน์พานิช (2540 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพจำลองสถานการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสินในน้ำ ผลการวิจัยได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพจำลองสถานการณ์ เรื่องสินในน้ำ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถใช้เป็นในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สินในน้ำ นักเรียนมีความสนใจ พอใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระดับสูงมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

คลีเมนต์ (Clement . 1981 : 28) ได้สำรวจงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผู้เรียนโดยทั่วไปมีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากควบคุมอัตราความก้าวหน้าด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนทำผิดไม่รู้สึกละอายเพราะไม่มีใครทราบ ให้ข้อมูลป้อนกลับทันที และรู้สึกว่าย่นได้ดีกว่าธรรมดา

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนการสอนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏว่า ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเจตคติต่อการ เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูงมาก เนื่องจากควบคุมอัตราความก้าวหน้าด้วยตนเอง ให้ ข้อมูลป้อนกลับทันที ดังนั้นจึงได้แนวคิดว่าการจัดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมในการ ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 5 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 270 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากจำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 40 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาที่นำมาจัดการเรียนรู้เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ใช้เวลาในการทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง ทำการเรียน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแนวแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 60) โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
<i>RE</i>	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

<i>RE</i>	แทน	กลุ่มทดลองที่ได้มาด้วยการสุ่ม
T_1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
T_2	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง
X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้า และระบบสุริยะ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้า และระบบสุริยะ

ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ และขอบเขตของเนื้อหาจากหนังสือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา
2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหา ที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนในระบบออนไลน์ จากคู่มือครูและแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอนในการสร้างบทเรียนในระบบออนไลน์(E-Learning) การวัดและการประเมินผล

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ใน หลักสูตรและคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

4. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนในระบบออนไลน์ เป็น แผ่นเรื่องราวบทเรียน จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยโดย

หน่วยที่ 1 ดาวเคราะห์ของเรา

หน่วยที่ 2 ดาวฤกษ์

หน่วยที่ 3 ระบบสุริยะ

หน่วยที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะและผลที่เกิดขึ้นกับโลก

โดยแต่ละหน่วยมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ชื่อเรื่อง แนวคิดหรือหลักการ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ ส่วนที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การสำรวจ การถาม-ตอบ คำถามทางกระดานเสวนา การแสดงความคิดเห็น การสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์อื่นๆ และส่งผลงาน ทางอีเมล และแบบฝึกหัด ส่วนที่ 3 การสรุปผลและประเมินผล ด้วยการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ซึ่งแบบทดสอบระหว่างเรียนที่สร้างขึ้นเป็นแบบเลือกคำตอบ 5 ตัวเลือก หน่วยละ 10 - 24 ข้อ ใช้วัด ความสามารถทางด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยให้ ครอบคลุมเนื้อหาแต่ละหน่วย

วิธีการหาคุณภาพบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้า และระบบสุริยะ

1. นำบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้า และระบบ สุริยะ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. นำบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวใน ท้องฟ้าและระบบสุริยะ ไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) ทดลองใช้ สังเกตปัญหาแล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2

3. นำบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน) ทดลองใช้ สังเกตปัญหาแล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 3

4. ทดลองภาคสนามโดยนำบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวใน ท้องฟ้าและระบบสุริยะไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ E_1/E_2

E_1 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบของแต่ละหน่วยของบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ

E_2 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ

เมื่อพิจารณาข้อมูล พบว่า บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ 84.48 / 80.33

5. นำบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ

ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตร คู่มือครู เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ออกเป็น 4 ด้านคือ ด้านความรู้ - ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

วิธีหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ

กระทำตามขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเหมาะสมของตัวเลือก โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับพฤติกรรมการวัด (IC) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียน เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

4. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาเรียงค่าคะแนนจากสูงไปต่ำ ตัดกลุ่มสูงโดยใช้สัดส่วน 27% แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้ววิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

4.1 หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ฟาน

4.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จาก 60 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จากผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.28 – 0.78 โดยแบ่งตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ด้านความรู้ – ความจำ	จำนวน 11 ข้อ
ด้านความเข้าใจ	จำนวน 11 ข้อ
ด้านการนำไปใช้	จำนวน 8 ข้อ
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวน 10 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนเรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้า และระบบสุริยะมาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540:123) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ที่ได้ไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

กระทำตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการและหลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม
2. ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร วารสาร คู่มือ และจากการฝึกใช้ E-Learning ซึ่งใช้โปรแกรม Moodle ในการจัดทำ E-Learning ของโรงเรียนราชวินิตบางแก้ว

3. กำหนดข้อคำถาม จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษามาให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับ
จุดมุ่งหมายของการวิจัย

4. สร้างแบบสอบถามเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ โดยรวบรวม
คำถาม แบ่งเป็น 3 ด้าน จำนวน 40 ข้อ

ด้านที่ 1 ด้านกิจกรรมการเรียน ได้แก่ กิจกรรมต่างๆ ที่ครูและนักเรียนเป็นผู้ลงมือ
ปฏิบัติในการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ด้านที่ 2 ด้านสื่อ ประกอบการเรียน ได้แก่ เว็บไซต์ต่างๆ รูปภาพ ที่มีอยู่ในบทเรียน
วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ด้านที่ 3 ด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ การนำความรู้ในบทเรียน
วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

โดยมีข้อความที่แสดงพฤติกรรมในทางบวก และพฤติกรรมทางลบ และมีลักษณะ
เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับคือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก ไม่แน่ใจ เห็นด้วยน้อย ไม่
เห็นด้วย มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

แต่ละข้อความให้คะแนนเต็ม 5 คะแนน ในกรณีที่ข้อความเป็นบวก กำหนดให้
คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	1	คะแนน

ส่วนในกรณีที่ข้อความเป็นทางลบ กำหนดให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่งให้	ให้คะแนน	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้คะแนน	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้คะแนน	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้คะแนน	5	คะแนน

วิธีหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

หาความเที่ยงตรงโดย

1. นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องตามนิยามศัพท์ ความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเอาไว้ นอกนั้นนำไปปรับปรุงใหม่ให้เหมาะสม
หาค่าอำนาจจำแนกโดย
2. นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ที่คัดเลือกไว้และแก้ไขปรับปรุงใหม่ ไปทดลองกับกลุ่มบุคคล ซึ่งมีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง(แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 100 คน แล้วนำผล มาตรวจให้คะแนนในการตอบตัวเลือกต่างๆ แต่ละข้อความตามเกณฑ์
3. นำผลการตรวจให้คะแนนมาหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดเจตคติเป็นรายชื่อโดยใช้ t-test เทคนิค 25% ของเอ็ดเวิร์ด (Edwards) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536:8) คัดเลือกข้อคำถามไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ
หาค่าความเชื่อมั่นโดย
6. นำแบบวัดที่คัดเลือกข้อคำถามไว้เฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ นำคะแนนที่ได้มาหาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทั้งฉบับ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของครอนบัท (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 125-126) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78
7. นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ ที่ได้ไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เข้าเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
2. แนะนำขั้นตอนการใช้บทเรียน การทำกิจกรรม ในการเรียนรู้
3. ทดสอบก่อนเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ โดยใช้เวลา 15 ชั่วโมง

5. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองตามเนื้อหาและเวลาที่กำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะชุดเดิม

6. วัดเจตคติโดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

7. ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 173)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 143)

$$S = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาค่าความแปรปรวน (Variance) จากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.
2538 : 79)

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวใน
ท้องฟ้าและระบบสุริยะใช้สูตร E_1 / E_2 ดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขามันฑิต. 2528 : 295)

สูตรที่ 1

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบ หรือการประกอบกิจกรรมหรืองาน ระหว่างการเรียนของนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ หรือ กิจกรรมการเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียน หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และหรือ ประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

2.2 หากความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียน วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มีสูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

$$IC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 หากความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan.1952 :6 -32)

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย
บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ โดยใช้สูตร
KR-20 ของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 125)

$$r_{kr} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{kr}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่ง = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง $q = 1 - p$
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียน
วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์โดยการทดสอบค่า t ตามสูตรของเอ็ดเวิร์ด (ล้วน สายยศและอังคณา
สายยศ. 2536: 18) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$r = \frac{\overline{X_H} - \overline{X_L}}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม
	$\overline{X_H}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\overline{X_L}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียน

วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์โดยใช้การหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (พวงรัตน์ ทวี
รัตน์. 2540 : 125-126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α	แทน	สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเครื่องมือนี้ทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ตรวจสอบสมมติฐาน ข้อที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียน วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การทดสอบที่ แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระจากกัน (t-test Dependent Sample) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 166) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}; df = n-1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t – distribution
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	ระดับชั้นความเสรี (degrees of freedom)

3.3.2 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วย
 บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์สูงกว่าเกณฑ์ ระดับ 3 โดยใช้การทดสอบที่ t-test แบบ
 One Sample โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . 2540 : 173)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}; df = n - 1$$

เมื่อ	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ (3.00)
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	df	แทน	ระดับชั้นความเสรี (degrees of freedom)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

t แทน ค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการพิจารณา การแจกแจงแบบที (t-distribution)

** แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กลุ่มทดลอง แทน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้สถิติ t-test Dependent Sample ปรากฏผลดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

การทดสอบ	n	\bar{X}	SD	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	40	22.60	3.87			
หลังเรียน	40	32.03	2.26	377	3897	20.08**

$$t(.01, df = 39) = 2.42$$

จากตาราง 2 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์เทียบกับเกณฑ์ (3.00) โดยการทดสอบที่แบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (t – test for One Sample)

ตาราง 3 เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ตัวแปร	n	\bar{X}	μ	SD	t
เจตคติการเรียน	40	4.33	3.00	0.51	16.63**

$$t (.01, df = 39) = 2.42$$

จากตาราง 3 แสดงว่า คะแนนเจตคติเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับ 4.33 นั่นคือ เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ ในระบบออนไลน์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ระดับ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน
2. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
4. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะฉบับเดิม และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
5. ตรวจสอบผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ระดับ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ ผลการวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 จากผลการศึกษาค้นคว้าดังกล่าวอภิปรายได้ดังนี้

ประการแรก การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตนเอง ตามสถานที่ และเวลาที่ต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนเฉพาะในห้องเรียนที่โรงเรียนเท่านั้น แต่ยังสามารถเรียนที่บ้าน หรือที่ไหนก็ได้ที่มีอินเทอร์เน็ต จึงเกิดความสะดวกต่อผู้เรียน และยังเป็นการให้ผู้เรียนใช้เวลาว่างให้

เกิดประโยชน์ในการพัฒนาความรู้ของตนเองเมื่ออยู่ที่บ้านได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมอย่างไม่มีขีดจำกัดทางอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น โดยใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนฝึกคิด แสดงความคิดเห็น บนกระดานสนทนา โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการโต้ตอบ ชักถามกับ ผู้สอน มีการรับ การส่งข้อมูลและงานที่มอบหมายทางอีเมล ซึ่งเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยี สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมจิต สวธนไพบูลย์ และคณะ (2548) ได้ทำการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสื่อสารแบบสร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ต พบว่า สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์) ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ตสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ แก้วตา อยู่คง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเองกับเรียนแบบมีครูแนะนำมีผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 โดยที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ปรับแล้วของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบมีครูแนะนำสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยตนเอง

ประการที่สอง บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ มีกิจกรรมที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระเกี่ยวกับดวงดาวต่างๆ ในท้องฟ้า การดูดาว และระบบสุริยะ ซึ่งเป็นเรื่องราวที่ค่อนข้างจะไกลตัวจนมองไม่เห็นความสำคัญของเรื่องเหล่านี้ ปรับเปลี่ยนให้ผู้เรียนมีวิจารณ์ญาณ เห็นความจำเป็น และความสำคัญนำความรู้มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้น กิจกรรมยังส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยผู้เรียนสามารถเรียนในสิ่งที่ไม่เข้าใจได้หลายๆ ครั้ง เมื่อจบเนื้อหาจะการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนที่สามารถให้ผลย้อนกลับในกรณีที่ทำแบบทดสอบได้รวดเร็ว และมีระบบ ทำให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนมากมีแรงจูงใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมครั้งต่อไปด้วยความมุ่งมั่น ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนน้อยก็จะทราบข้อบกพร่องของตนเอง นำไปปรับปรุงแก้ไขในการเรียน หรือทำกิจกรรมหน่วยต่อไป ดังนั้น ผู้เรียนจึงเกิดความรู้ เกิดทักษะกระบวนการ และความคิดที่ก้าวไกล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอนก ประดิษฐ์พงษ์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

จากการศึกษาเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า เจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.00) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 จากผลการศึกษาค้นคว้าดังกล่าวอภิปรายได้ดังนี้

การเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ สามารถพัฒนาเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น เนื่องจากบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ ที่ลักษณะการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอน มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยๆ แต่ละหน่วยย่อยจะแบ่งเป็นเรื่องสั้น ที่กระชับ ซึ่งหากนักเรียนต้องการศึกษาหาความรู้ในเรื่องนั้นๆ เพิ่มเติมก็จะมีลิงค์เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บต่างๆ ประกอบกับการเสริมแรงระหว่างเรียนด้วยการตอบคำถามบ้าง ทำแบบทดสอบบ้างอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียน รู้สึกชอบ สนุกสนาน และขณะเรียนผู้เรียนยังสามารถควบคุมอัตราความก้าวหน้าของตนเอง เนื่องจากผู้สอนได้กำหนดให้โปรแกรมแสดงการปรากฏของคะแนนเป็นคะแนนสะสมของแต่ละหน่วย และโชวิทันทีหลังจากตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยผู้เรียนจะเฝ้ารอการตอบสนองจากคอมพิวเตอร์อย่างตื่นเต็นว่าคำตอบที่ตนเองตอบจะถูกหรือผิดจะได้คะแนนกี่คะแนน ซึ่งถ้าหากตอบข้อใดผิดก็ไม่รู้สึกเสียหน้า เพราะไม่มีเพื่อนคนใดทราบ แล้วจึงค่อยฝึกทำซ้ำหลายๆ ครั้งจนกว่าจะชำนาญ ดังนั้นผู้เรียนจึงเกิดความความสุข สนใจ ชื่นชอบ และมีแนวโน้มในการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่าย

นอกจากนั้นการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ มีบรรยากาศในการเรียนที่ไม่เคร่งเครียด เนื่องจากไม่ได้จำกัดเวลาเรียน แต่ขอให้เรียนไม่ต่ำกว่า 15 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือนักเรียนที่เรียนได้ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของตัวผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนที่เรียนเก่งสามารถเรียนได้โดยไม่ต้องรอเวลาและรอเพื่อน ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนไม่ต้องกังวลใจว่าจะเรียนไม่ทันเพื่อน โดยสามารถเพิ่มเวลาเรียนมากขึ้นในบทเรียนตามความต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปารีชาติ แก่นสำโรง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หุ่นยนต์และชาย โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า เจตคติต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ งานวิจัยของ เบ็จวรรณ โรจน์พานิช (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพจำลองสถานการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สิ้นโน้มน้ำ พบว่า นักเรียนมีความสนใจ พอใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ในระดับสูงมาก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนควรมีความรู้ ความสามารถในการสร้างบทเรียนและใช้บทเรียนทาง E- learning และโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่น โปรแกรม Internet explorer Microsoft word
2. ก่อนใช้บทเรียนผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนการใช้ พร้อมยกตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจ วิธีการใช้อย่างละเอียดตามคู่มือ เพื่อนักเรียนจะได้มีพื้นฐานความรู้ทางด้านการเรียนทาง E- learning

3. ในการเรียนรับบทเรียนในระบบออนไลน์ ต้องให้ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนจนเสร็จสมบูรณ์ อย่างเคร่งครัด มิฉะนั้นจะย้อนกลับมาทำภายหลังไม่ได้

4. บรรยากาศการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นที่จะเรียน สนุกสนานที่จะโพสต์ภาพ ข้อความ และสนทนา แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รับฟังข่าวสารจากกระดานข่าว กล้าที่จะซักถามข้อสงสัยจากผู้สอน และสืบค้นข้อมูลตามต้องการ จึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักแสวงหาความรู้ โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ทางเทคโนโลยี ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการนำบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระบบออนไลน์ ในสาระอื่นๆ
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ นอกจากผลสัมฤทธิ์ และเจตคติ เช่น ทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบในการเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แก้วตา อยู่คง. (2546). *การศึกษามผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ครรชิต แจ้งสว่าง. (2547). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินตนา ช่วยดวง. (2547). *การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร. ✓
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). *Designing e-Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีรภูมิ เอกะกุล. (2542). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวัดเจตคติ*. ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- เบญจวรรณ โจรณ์พานิช. (2540). *ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ภาพจำลองสถานการณ์ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ✓ ปารีชาติ แก่นสำโรง. (2541). *ผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "หญิงและชาย" โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (เอกวิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปรางทอง กฤตชฎานนท์. (2545). "E-learning กับการศึกษา". ในที่นี้ e-learning โปรตปราน
พิตรสาธ. หน้า 56-60. กรุงเทพฯ : TJ Book.
- พิเชษฐ์ เพ็ชรเจริญ. (2544, กันยายน-ธันวาคม). "E-learning". วารสารวิทยบริการ.12(3): 60-63.
ดาวรัตน์ แทนรัตน์. (2544, มกราคม-มิถุนายน). "E-learning ในสถานศึกษา". รั้งสิต
สารสนเทศ.7(1): 54-55.
- ✓ พูลศรี เวศย์อุฬาร. (2543). ผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
ที่ 4. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ:
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ✓ ----- (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ:
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทาง
การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจน์ ติरणานากุล , ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. (2546). การออกแบบและ
การผลิต บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริม
กรุงเทพ.
- ✓ ภาวนา เห็นแก้ว. (2545). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเว็บเรื่องเทคโนโลยี
อินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรียา ไชยณรงค์. (2547). การใช้อินเทอร์เน็ตและเจตคติต่ออินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับ
ปริญญาตรีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปรินญานินพนธ์ ศศ.ม. (บรรณารักษศาสตร์
และสารนิเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.
- มนีวรรณ ยังปลื้มจิตต์. (2547). การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียน
ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) ในสถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย.
ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. (2541). *สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการวัดผลและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชา วัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). *พลังการเรียนรู้ในกระบวนทัศน์ใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- ศุภชัย สุชนะนรินทร์. (2545). *เปิดโลก e-Learning การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2544, มีนาคม – เมษายน). “ บทบาท การเรียนการสอน e-learning ในประเทศไทย ” สาร Nectec. 8 (39) : 6 – 14.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2541 , กรกฎาคม- ตุลาคม.) “ การเรียนรู้ด้วยตนเอง: กลวิธีสู่การศึกษาเพื่อความสมดุล ” *วารสารครุศาสตร์*. 27(1): 35-38
- สมจิต สวธนไพบุลย์. (2535). *ธรรมชาติวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมจิต สวธนไพบุลย์และคณะ. (2547). *การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย.โครงการวิจัย(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์)*. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2548). *การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสื่อสารแบบ สร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ต*. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ✓ สมพร สุชะ. (2545). *การพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต*. ปรินญานินพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Ⓞ สมพงษ์ สุริยะวงศ์. (2542). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง “การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ”*. ปรินญานินพนธ์. กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เสกสรร สายสีเสด. (2545). *การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับสถาบันราชภัฏ. ปรินญาณินพนธ์ การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ (เทคโนโลยีการศึกษา).*
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์
 อุดสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หนึ่งนุช กาฬภักดี. (2543). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุด
 กิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.
 (การมัธยมศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ถ่ายเอกสาร.
- อเนก ประดิษฐ์พงษ์. (2545). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
 อินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.
 ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2546 , มกราคม – มิถุนายน). *สื่ออิเล็กทรอนิกส์. ศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยทักษิณ 2 (2) : 37 – 57*
- อัมแดงจันทร์. (2545, มกราคม). " *E-learning* " *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ.* 1(1): 5
- Abuloum, Amjad M. (1998). Using the World Wide Web (WWW) for Educational
 Activities (HyperCard). (CD-ROM). Abstract From ProQuest File : *Dissertation
 Abstracts*; Item : 19838588.
- Clement, Frank J. (1981). Affective Consideration in Computer – Based, *Educational
 Technology.* XXI (4): 28-32
- Hayden, Devis, N. (1992, April). Learning of Psychopathology as Function of
 Interactivity and Academic Performance in A Computer- based Study,
Dissertation Abstracts International-A. 52/10 : 3559.
- Knowles, Malcolm S (1975) *Self – Directed Learning :A Guide For Learners and
 Teachers.*Chicago : Follett.
- Lieberman ;& Divito. (1998). Interpreting the Experience of Adults Engaged in Self
 Directed Learning of Internet. Master Thesis. Toronto : Graduate School
 University of Toronto. Photocopied.

Su, Shun-oe. (1999). The Effects of Enhanced Web-based Instruction on Pre-service Teachers Mathematics Achievement and Attitude Changes Toward Mathematics and Toward Computers in Taiwan Republic of China. (CD-ROM). Abstract from Proquest File : *Dissertation Abstracts*; Item : 19927747.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ครูอุษณีย์ โชติมโนธรรม
โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
2. ครูศรีเพชร เสมศิริ
โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
3. ครูประวิทย์ บึงสว่าง
โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
4. ครูจรัส ไชกระโทก
โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
5. ครูนิสิต จรูญภาค
โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

ภาคผนวก ข

1. ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างความชัดเจนของข้อคำถามและความเหมาะสมของตัวเลือกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ
2. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียน
4. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ตาราง 4 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างความชัดเจนของข้อคำถามและความเหมาะสมของตัวเลือกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงดาว ในท้องฟ้าและระบบสุริยะ แบบเลือกตอบ

ข้อ ที่	ความชัดเจนของ					ความเหมาะสมของ						
	เนื้อหา			รวม	IC	สรุป	ตัวเลือก			รวม	IC	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17	1	0	1	2	.67	ใช้ได้	1	1	0	2	.67	ใช้ได้
18	1	0	1	2	.67	ใช้ได้	1	1	0	2	.67	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อ ที่	ความชัดเจนของ					ความเหมาะสมของ						
	เนื้อหา			รวม	IC	สรุป	ตัวเลือก			รวม	IC	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
21	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25	1	0	1	2	.67	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
26	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
31	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
32	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
33	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
34	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
35	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
36	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
37	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	0	2	.67	ใช้ได้
38	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	0	2	.67	ใช้ได้
39	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
40	1	1	1	3	1	ใช้ได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.78	0.44	21	0.36	0.48
2	0.48	0.72	22	0.38	0.76
3	0.48	0.56	23	0.50	0.92
4	0.70	0.60	24	5.74	0.52
5	0.62	0.44	25	0.40	0.40
6	0.58	0.28	26	0.74	0.44
7	0.76	0.40	27	0.74	0.52
8	0.38	0.28	28	0.58	0.84
9	0.64	0.24	29	0.50	0.36
10	0.74	0.36	30	0.62	0.60
11	0.64	0.48	31	0.62	0.52
12	0.44	0.24	32	0.58	0.60
13	0.58	0.68	33	0.72	0.40
14	0.74	0.52	34	0.26	0.36
15	0.60	0.72	35	0.74	0.36
16	0.32	0.48	36	0.34	0.36
17	0.58	0.68	37	0.64	0.48
18	0.76	0.40	38	0.64	0.48
19	0.28	0.48	39	0.56	0.32
20	0.34	0.36	40	0.76	0.32

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ
จากสูตร KR-20 ของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_n	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่ง $= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= 1 - p$
	S_r^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบเลือกตอบ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.28 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.92 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียน
วิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

ข้อที่	S กลุ่มสูง	S กลุ่มต่ำ	ค่าอำนาจจำแนก (ค่า t)
1	0.71	0.78	2.42
2	0.47	0.78	5.58
3	0.46	0.65	2.13
4	0.44	0.65	3.27
5	0.49	0.41	3.99
6	0.50	0.33	3.30
7	0.37	0.64	7.25
8	0.46	0.62	4.02
9	0.52	0.58	1.81
10	0.37	0.61	1.97
11	0.50	0.69	2.32
12	0.41	0.49	4.88
13	0.20	0.57	3.75
14	0.44	0.59	3.47
15	0.28	0.46	2.64
16	0.48	0.76	2.51
17	0.29	0.51	5.79
18	0.37	0.58	4.08
19	0.44	0.20	2.95
20	0.65	0.65	4.65

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	S กลุ่มสูง	S กลุ่มต่ำ	ค่าอำนาจจำแนก (ค่า t)
21	1.04	0.66	3.89
22	0.58	0.50	1.85
23	0.58	0.69	2.20
24	0.33	0.57	2.58
25	0.87	0.65	2.09
26	0.41	0.63	3.02
27	0.45	0.55	1.97
28	0.41	0.58	4.37
29	0.33	0.56	2.18
30	0.44	0.49	7.31

มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.78

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 15 คน

ลำดับที่	ระหว่างเรียน				หลังเรียน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	
	13	17	16	24	40
1	11	15	14	20	30
2	10	16	14	23	33
3	9	17	15	18	30
4	12	15	15	23	36
5	10	12	15	20	38
6	11	14	15	22	32
7	9	13	14	19	35
8	12	13	14	21	35
9	12	14	14	23	32
10	8	15	12	20	30
11	11	15	12	23	29
12	11	12	12	21	31
13	12	13	12	22	29
14	10	13	11	19	33
15	12	14	13	20	29
รวม	160	211	202	314	482
คะแนนเฉลี่ย	10.67	14.07	13.47	20.93	32.13
ประสิทธิภาพ	80.05	82.75	84.17	87.22	80.33

จากผลการหาประสิทธิภาพ ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบ
ออนไลน์ มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.48 / 80.33

ตาราง 8 เปรียบเทียบร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วย และ แบบทดสอบหลังเรียน

รายการ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
การทำกิจกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียน	59.13	84.48 (E_1)
แบบทดสอบหลังเรียน	32.13	80.33 (E_2)

จากตาราง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วย มีค่าร้อยละ 84.48 และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าร้อยละ 80.33 แสดงว่า บทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 84.48 / 80.33

ภาคผนวก ค

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์
2. เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์เทียบกับเกณฑ์ (3.00)

ตาราง 9 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
และทดสอบหลังเรียน (Posttest)

คนที่	สอบก่อนเรียน	สอบหลังเรียน	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
1	18	29	11	121
2	14	31	17	289
3	16	30	14	196
4	17	35	18	324
5	23	33	10	100
6	19	30	11	121
7	21	32	11	121
8	25	33	8	64
9	23	32	9	81
10	18	29	11	121
11	20	29	9	81
12	22	31	9	81
13	19	29	10	100
14	21	31	10	100
15	22	29	7	49
16	27	35	8	64
17	28	36	8	64
18	23	33	10	100
19	19	30	11	121
20	25	34	9	81
21	24	33	9	81
22	19	31	12	144
23	20	31	11	121
24	18	31	13	169
25	29	35	6	36

ตาราง 9 (ต่อ)

คนที่	สอบก่อนเรียน	สอบหลังเรียน	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D^2)
26	27	34	7	49
27	23	32	9	81
28	21	29	8	64
29	20	35	15	225
30	22	31	9	81
31	23	29	6	36
32	26	31	5	25
33	24	30	6	36
34	23	31	8	64
35	26	33	7	49
36	28	34	6	36
37	30	36	6	36
38	26	36	10	100
39	27	33	6	36
40	28	35	7	49

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 20.08**

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์เทียบกับเกณฑ์ (3.00) โดยการทดสอบทีแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว
(t – test for One Sample)

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก		
		μ	\bar{X}	SD
1	การเรียนแบบนี้ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น	3.00	4.45	0.78
2	การเรียนแบบนี้ยุ่งยากซับซ้อนเกินไป	3.00	3.45	0.71
3	การเรียนแบบนี้ทำให้มีอิสระในการคิด	3.00	4.75	0.44
4	กิจกรรมการเรียนที่ครูใช้ไม่ส่งเสริมให้นักเรียน ได้ใช้ความสามารถของตนเอง	3.00	4.78	0.42
5	รู้สึกชอบวิธีการเรียนแบบนี้	3.00	4.25	0.44
6	การเรียนแบบนี้เร่งรัดมากจนทำให้เรียนไม่ทัน	3.00	4.23	0.42
7	ขณะเรียนรู้สึกง่วงนอนบ่อยครั้ง	3.00	4.85	0.36
8	บทเรียนนี้ไม่ยากเกินไปที่จะทำความเข้าใจ	3.00	4.15	0.48
9	รู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลินกับการเรียนแบบนี้	3.00	4.80	0.46
10	รู้สึกกังวลที่เรียนวิชานี้	3.00	4.08	0.53
11	รู้สึกดีใจเมื่อถึงเวลาเรียนวิชานี้	3.00	4.50	0.60
12	คิดว่าจะตั้งใจทำคะแนนสอบในบทเรียนนี้ให้ดีที่สุด	3.00	4.88	0.33
13	การเรียนแบบนี้ทำให้รู้สึกไม่อยากเข้าร่วม กิจกรรม	3.00	4.85	0.36
14	การเรียนแบบนี้ทำให้ผู้เรียนรู้สึกกระตือรือร้น อยากจะทำมากขึ้น	3.00	4.88	0.33
15	อยากให้มีการเรียนแบบนี้ในบทเรียนอื่นอีก	3.00	4.85	0.36
16	สื่อที่ใช้ในบทเรียนนี้ช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ง่าย ขึ้น	3.00	4.30	0.46
17	การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนซับซ้อน	3.00	3.90	0.38
18	สื่อที่ใช้ในบทเรียนกระตุ้นให้มีความสนใจใน บทเรียนมากขึ้น	3.00	4.75	0.49
19	สื่อที่ใช้ในบทเรียนทำให้บรรยากาศในการ เรียนเคร่งเครียด	3.00	4.15	0.36

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อ ที่	ข้อความ	ข้อที่		
		μ	\bar{X}	SD
20	รู้สึกได้ประโยชน์น้อยจากการเรียนด้วยสื่อใน บทเรียน	3.00	4.15	0.86
21	สื่อที่ใช้เหมาะสมกับบทเรียนนี้มาก	3.00	3.68	1.02
22	รู้สึกชอบสื่อที่ใช้ในบทเรียน	3.00	4.05	0.55
23	รู้สึกเบื่อหน่ายกับสื่อที่ใช้ในบทเรียน	3.00	4.63	0.63
24	รู้สึกตื่นเต้นอยากเรียนด้วยสื่อในบทเรียน	3.00	4.75	0.49
25	มั่นใจว่าจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิด ประโยชน์	3.00	3.48	0.75
26	ความรู้ที่ได้ทำให้เข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ ได้มากยิ่งขึ้น	3.00	3.95	0.45
27	ความรู้ที่ได้ทำให้สามารถช่วยเตรียมตัวรับกับ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	3.00	4.03	0.42
28	ความรู้ที่ได้เป็นเรื่องที่ไกลเกินไปที่จะนำมาใช้ ในชีวิตประจำวัน	3.00	3.88	0.46
29	รู้สึกอายและไม่กล้าถ่ายทอดความรู้นี้ให้แก่ ผู้อื่น	3.00	4.80	0.46
30	เต็มใจที่จะบอกกล่าวและอธิบายความรู้นี้แก่ผู้ ที่มาสอบถามหรือขอความคิดเห็นจากนักเรียน	3.00	4.70	0.46
	รวมเฉลี่ย	3.00	4.33	0.51

ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 16.63**

ภาคผนวก ง

1. ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อการเรียน
3. คู่มือปฏิบัติการ การเข้าสู่บทเรียน E- learning และการเรียนรู้บทเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ

ภาคเรียนที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลาสอบ 50 นาที

2. การตอบให้เลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จากตัวเลือก 1 - 5 เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน () ของกระดาษคำตอบ ให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ เช่น

ถ้าต้องการเลือกตอบ ข้อ 1 ให้ทำดังนี้

1	2	3	4	5
(X)	()	()	()	()

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนคำตอบจาก 1 เป็น 2

1	2	3	4	5
(X)	(X)	()	()	()

3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบชุดนี้ หากต้องการทดให้ทกลงในกระดาษคำตอบในส่วนที่เว้นไว้ให้

4. ต้องส่งแบบทดสอบชุดนี้คืนกรรมการคุมสอบด้วย

1. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในทิศทางใด (ด้านความรู้ความจำ)
 1. จากทิศใต้ไปทิศเหนือ
 2. จากทิศเหนือไปทิศใต้
 3. จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก
 4. จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก
 5. จากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทิศตะวันออกเฉียงใต้
2. เนื่องจากแกนของโลกเอียงทำมุม $23\frac{1}{2}$ กับแกนตั้งฉากระนาบวงโคจรของโลก จึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดสิ่งใดขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ (ด้านความรู้ความจำ)
 1. ฤดูกาล
 2. สุริยุปราคา
 3. จันทรุปราคา
 4. น้ำขึ้น – น้ำลง
 5. ช้างขึ้นช้างแรม
3. การแสดงตำแหน่งของดาวทุกดวงบนท้องฟ้าเพื่อสะดวกในการเรียนรู้และบอกตำแหน่งของดวงดาวที่ปรากฏได้ด้วยเครื่องมือในข้อใด (ด้านความรู้ความจำ)
 1. เข็มทิศ
 2. แผนที่ดาว
 3. ทรงกลมท้องฟ้า
 4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
 5. กล้องโทรทรรศน์อวกาศ
4. แนวที่ท้องฟ้าสัมผัสกับพื้นโลกรอบตัว บนทรงกลมท้องฟ้าเพียงครั้งเดียวซึ่งเป็นเสมือนเส้นรอบวงบนพื้นราบ ที่มีตัวเราเป็นจุดศูนย์กลาง เราเรียกเส้นนี้ว่าอย่างไร (ด้านความรู้ความจำ)
 1. เส้นแบ่งทิศ
 2. เส้นขอบฟ้า
 3. เส้นศูนย์สูตร
 4. เส้นศูนย์สูตรฟ้า
 5. เส้นเมริเดียน

5. สังเกตตำแหน่งของดาว A ที่กรุงเทพมหานคร ในเวลา 20.00 น. ของวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2548 อยู่ที่จุดเหนือศีรษะพอดี แสดงว่าดาว A มีค่ามุมอาซิมุท และ มุมอัลติจูดเท่าไร (ด้านความเข้าใจ)
1. 0 องศา และ 90 องศา
 2. 90 องศา และ 90 องศา
 3. 180 องศา และ 60 องศา
 4. 270 องศา และ 45 องศา
 5. 360 องศา และ 0 องศา
6. เมื่อนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทิศทาง จนชำนาญ จะเป็นผลในการนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่องใดได้ดีขึ้นด้วย (ด้านการนำไปใช้)
1. นำไปใช้เพื่อหารายได้ระหว่างเรียน
 2. รู้ชะตาชีวิตในอนาคตจะไปทางทิศใด
 3. การทำงานได้สำเร็จขึ้นอยู่กับทิศที่นั่ง
 4. นำไปใช้เป็นพื้นฐานการประกอบอาชีพออกแบบ
 5. สามารถเดินทางไปยังสถานที่ที่ไม่เคยไปได้และใช้แผนที่เดินทางอย่างคล่องแคล่ว
7. ในเวลาเช้าของแต่ละวันจะสังเกตพบว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศ และ ตำแหน่งใด (ทักษะการสังเกต)
1. ตะวันออก ตำแหน่งคงที่
 2. ตะวันออก ตำแหน่งไม่คงที่
 3. ตะวันออกเฉียงใต้ ตำแหน่งคงที่
 4. ตะวันออกเฉียงเหนือ ตำแหน่งคงที่
 5. ตะวันออกเฉียงเหนือ ตำแหน่งไม่คงที่
8. ถ้าใช้การส่องแสงของดาวเป็นเกณฑ์ในการจำแนกดาว ข้อใดจัดกลุ่มดาวได้ถูกต้อง (ทักษะการจำแนกประเภท)
1. ดาวพลูโต ดาวยูเรนัส ดาววีกา
 2. ดาวลูกไก่ ดาวโต ดาวซีริอัส
 3. ดาวพลูโต ดาวอังคาร ดาวลูกไก่
 4. ดาวยูเรนัส ดาวซีริอัส ดาวศุกร์
 5. ดาวเนปจูน ดาวไรเจล ดาวพุธ

9. บุคคลในข้อใดปฏิบัติตนไม่ถูกต้องในการสังเกตวัตถุท้องฟ้า (ด้านการนำไปใช้)
1. แต่งกวาง ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดูดาวหาง
 2. กล้วย นิ่งชมแสงจันทร์ยามค่ำคืนเดือนหงาย
 3. ผักกาด ดูดาวด้วยตาเปล่าในยามค่ำคืนที่ท้องฟ้าปลอดโปร่ง
 4. น้อยหน้า บ่อยครั้งจะแหงนหน้ามองดูดวงอาทิตย์ขณะตั้งฉากกับ ศีรษะ
 5. ต้นข้าว สังเกตดาวอังคารเคลื่อนที่เข้ามาใกล้โลกด้วยตาเปล่า
10. ในการดูดาวเราจะสังเกตได้จากข้อใดว่าดาวนั้นเป็นดาวฤกษ์ (ด้านความรู้ความจำ)
1. ไม่เคลื่อนที่ และ กระจิบแสง
 2. เคลื่อนที่ และ กระจิบแสง
 3. ไม่เคลื่อนที่ และ ส่องแสงนวลนึ่ง
 4. เคลื่อนที่ และ ส่องแสงนวลนึ่ง
 5. เคลื่อนที่ และ ส่องแสงเจิดจ้า
11. เพราะเหตุใดดาวเคราะห์ที่เห็นด้วยตาเปล่าจึงสว่างกว่าดาวฤกษ์ (ด้านความเข้าใจ)
1. ดาวเคราะห์มีแสงสว่างในตัวเอง
 2. ดาวเคราะห์มีขนาดใหญ่กว่าดาวฤกษ์
 3. ดาวเคราะห์อยู่ใกล้โลกมากกว่าดาวฤกษ์
 4. ดาวเคราะห์สะท้อนแสงที่ได้รับจากดวงอาทิตย์
 5. แสงจากดาวเคราะห์เป็นลำแสงเส้นใหญ่จึงมองเห็นชัดเจน

กำหนดสถานการณ์ต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 12 - 13

ในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ หลังจากสอบปลายปีเรียบร้อยแล้ว ชาตรีและเพื่อนชั้น ม.1/3 ขวนกันไปเที่ยวทะเลบางแสน โดยขับเรือเที่ยวชมทะเล ตอนใกล้ค่ำ ขณะคุยกันไปอย่างเพลิดเพลินเรือก็ห่างชายฝั่งออกไปทางทิศเหนือหลายกิโลเมตร จนมองไม่เห็นฝั่ง ท้องฟ้ามีดสนิท ดาวต่างส่องแสงระยิบระยับ ทุกคนจึงแหงนหน้าดูดาว โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ที่เคยเรียนกันมา และแล้วทุกคนต่างตกใจเมื่อชาตรีตะโกนว่า "พวกเราหลงทางแล้ว" จะทำอย่างไรดี ?

12. ถ้านักเรียนเป็นเพื่อนของชาตรี นักเรียนคิดว่าควรจะทำอย่างไรเพื่อหาทางกลับมายังฝั่ง
(ด้านการนำไปใช้)
1. ขับเรือวนไปมา
 2. มองหาดาวเหนือเพื่อหาทิศเหนือ แล้วขับเรือกลับทางทิศตรงข้าม
 3. ช่วยกันตะโกนขอความช่วยเหลือ จากเรือลำอื่น
 4. ชวนกันนั่งชมดาวต่างๆ อย่างเพลิดเพลิน
 5. ทำให้สบายรอให้สว่าง แล้วจะมีคนมาช่วยเหลือ
13. จากสถานการณ์ถ้านักเรียนสามารถหากลับฝั่งได้สำเร็จ แสดงว่านักเรียนเป็นผู้ที่มีลักษณะ
อย่างไร (ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป)
1. ชอบผจญภัย
 2. ชอบเที่ยวทะเลยามค่ำคืน
 3. มีความอดทน อดกลั้น
 4. เป็นคนระมัดระวังความปลอดภัย
 5. นำความรู้มาใช้ประโยชน์ในชีวิตได้
14. วันที่ 21 มีนาคมของทุกปี ดวงอาทิตย์จะตกกลับขอบฟ้าทางทิศตะวันตกพอดีหลังจากที่ดวง
อาทิตย์ลับขอบฟ้าไปแล้ว กลุ่มดาวจักรราศีใดเริ่มปรากฏที่ขอบฟ้า (ด้านความเข้าใจ)
1. ปลา
 2. แกะ
 3. วัว
 4. คนคู่
 5. หญิงพรหมจารีย์
15. ข้อใดกล่าวถึงการสังเกตดาวฤกษ์บนท้องฟ้าได้ถูกต้องที่สุด (ด้านความเข้าใจ)
1. ในเวลาห้วงค่ำเราไม่สังเกตดาวเนื่องจากตำแหน่งที่ดาวปรากฏเปลี่ยนแปลง
 2. กลุ่มดาว มี 88 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยดาวมารวมกันไม่เกิน 7 ดวง
 3. ดวงดาวที่อยู่ในระยะไกล ๆ สามารถมองเห็นเพียงจุดเล็ก ๆ เท่านั้น
 4. ดวงดาวที่อยู่ในท้องฟ้าสามารถ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าทุกดวง
 5. ดวงดาวที่มองเห็นได้ชัดเจนในท้องฟ้าส่วนใหญ่เป็นดาวฤกษ์เท่านั้น

16. การสังเกตกลุ่มดาวบนท้องฟ้า เราสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตได้อย่างไร
(ด้านการนำไปใช้)

1. บอกทิศและฤดูกาล
2. เปลี่ยนแปลงดวงชะตาชีวิต
3. บอกทิศ และกำหนดโชคชะตา
4. บอกทิศ ฤดูกาล และทำนายโชคชะตา
5. ความสามารถในการสร้างสรรค์งานศิลปะ

17. กลุ่มดาวใดสามารถใช้กำหนดทิศเหนือได้ (ด้านความรู้ความจำ)

1. กลุ่มดาววัว
2. กลุ่มดาวจระเข้
3. กลุ่มดาวคนคู่
4. กลุ่มดาวลูกไก่
5. กลุ่มดาวเต่า

18. จากการที่นักเรียนได้ศึกษาความรู้เกี่ยวกับดวงดาวต่างๆ จนนักเรียนสามารถ ดูดาวเป็นและดูดาวบนท้องฟ้าจริงๆ ได้ นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์ต่อตัวนักเรียนหรือไม่ อย่างไร
(ด้านการนำไปใช้)

1. ไม่มีประโยชน์ เนื่องจากเป็นเรื่องที่อยู่ไกลตัวเกินไป
2. ไม่มีประโยชน์ เนื่องจากการดำรง ดำรงชีวิตของเราไม่มีเกี่ยวข้องกับดวงดาว
3. มีประโยชน์ ทำให้เข้าใจธรรมชาติดีขึ้น มีความคิดกว้างไกล มีนิสัยรัก การสังเกต
4. มีประโยชน์ ทำให้เกิดพลังความคิดที่จะหาวิธีการเดินทางไปในอวกาศให้สำเร็จด้วยตนเอง
5. ยังสรุปไม่ได้

19. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแผนที่ดาวแบบหมุน (ด้านความรู้ความจำ)

1. บอกชื่อดาวและกลุ่มดาว
2. บอกตำแหน่งของกลุ่มดาว
3. บอกตำแหน่งของดาวเคราะห์
4. บอกเวลาขึ้นและตำแหน่งที่ขึ้นของกลุ่มดาว
5. บอกเวลาตกและตำแหน่งที่ตกของกลุ่มดาว

พิจารณาข้อความเกี่ยวกับระบบสุริยะต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 20

- ก. ระบบที่ประกอบด้วยโลกของเรา เป็นดาวเคราะห์ของระบบเท่านั้น
- ข. ระบบที่ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ เป็นดาวฤกษ์เพียง 1 ดวงของระบบ
- ค. ระบบที่ประกอบด้วย ดาวเคราะห์ 9 ดวง บริวารของดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาต และกลุ่มก๊าซ

20. ข้อใดกล่าวถูกต้อง (ด้านความรู้ความจำ)

- 1. ก เท่านั้น
- 2. ข เท่านั้น
- 3. ก และ ค
- 4. ข และ ค
- 5. ก, ข และ ค

21. การที่คนบนโลกมองเห็นดาวหางฮัลเลย์ ได้ในวันที่ 9 เมษายน 2529 ได้ชัดเจนที่สุดนั้น เพราะเหตุผลใด (ด้านความเข้าใจ)

- 1. ดาวหางเคลื่อนที่เข้าใกล้โลกมากที่สุด
- 2. ดาวหางเคลื่อนที่ห่างไกลจากดวงอาทิตย์
- 3. ดาวหางดวงนี้มีขนาดใหญ่ และสวยงามมาก
- 4. ดาวหางดวงนี้มีส่วนหางยาวมากจึงเปล่งแสงออกมาเห็นได้ชัดเจน
- 5. ส่วนหัวของดาวหางมีลักษณะ เป็นก้อนน้ำแข็งกลมสะท้อนแสงได้ดี

22. จากข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระบบสุริยะที่ นักเรียนได้ศึกษามาประกอบกับเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบันนี้ ถ้านักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจในการส่งยานอวกาศลงไปสำรวจ พื้นผิวของดาวน่าจะเลือกสำรวจดาวในข้อใด (ทักษะการลงความคิดเห็น)

- 1. ดาวพฤหัสบดี เพราะพื้นผิวเป็น หินเหมือนโลก
- 2. ดวงอาทิตย์ เพราะอาจได้ทราบ ข้อมูลการกำเนิดระบบสุริยะ
- 3. ดาวพุธ เพราะมีขนาดเล็กและอยู่ ไม่ไกลจึงสะดวกในการเดินทาง
- 4. ดาวศุกร์ เพราะแสงที่เปล่งประกาย เป็นสีเหลืองทองอาจจะพบทองคำ จำนวนมาก
- 5. ดาวพลูโต เพราะอยู่ในวงโคจร นอกสุดของระบบสุริยะได้กับพบดาวเคราะห์ดวงที่ 10

23. สภาพในข้อใดไม่เอื้อต่อการมีชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง (ด้านความเข้าใจ)
1. มีบรรยากาศห่อหุ้มช่วยกรองรังสี
 2. มีสนามแม่เหล็ก ช่วยกันอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า
 3. อุณหภูมิไม่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของ น้ำมาก และสูงไม่ถึงจุดเดือดของน้ำ
 4. เป็นดาวที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์ มากๆ เพราะจะได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์
 5. เป็นดาวที่มีมวลน้อยกว่าดวงอาทิตย์เพื่อจะได้อุบัติตั้งตูดจากดวงอาทิตย์ และโคจรได้เป็นระบบ
24. ถ้าเราไม่มีเข็มทิศเราสามารถใช่ การสังเกตดาวศุกร์บอกทิศได้อย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
1. ถ้าเป็นทิศตะวันออกจะเห็นดาวศุกร์ ช่วงหัวค่ำ
 2. ถ้าเป็นทิศใต้จะเห็นดาวศุกร์ช่วงเช้ามืด
 3. ถ้าเป็นทิศตะวันตกจะเห็นดาวศุกร์ ช่วงหัวค่ำ
 4. ถ้าเป็นทิศเหนือจะเห็นดาวศุกร์ช่วงหัวค่ำ
 5. ถ้าเป็นทิศเหนือจะเห็นดาวศุกร์ช่วงเช้ามืด
25. ในการจำแนกดาวเคราะห์ได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ดาวพุธ และดาวศุกร์ กลุ่มที่ 2 ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน และดาวพลูโต แสดงว่าใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ (ทักษะการจำแนกประเภท)
1. รูปร่าง
 2. สภาพพื้นผิว
 3. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
 4. ระยะห่างจากดวงอาทิตย์กับโลก
 5. ลักษณะการโคจรรอบดวงอาทิตย์

พิจารณาข้อมูลในตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 26 – 27

ดาวเคราะห์	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (km)	ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (ล้านกิโลเมตร)
A	4,680	57.91
B	6,755	227.94
C	12,739	149.60
D	119,296	1427.00
E	141,968	778.30

26. ถ้าดาวเคราะห์ C คือ โลก ดาวเคราะห์ดวงใดเป็นดาวเคราะห์วงใน

(ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

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

27. ดาวเคราะห์ดวงใดน่าจะเป็นดาวพลูโต (ด้านความเข้าใจ)

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

28. การสร้างโมเดลระยะห่างจากโลกถึงดวงอาทิตย์กำหนดสัดส่วน 1 cm:10,000,000 km

โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นระยะทางเฉลี่ย 148,800,000 km ดังนั้นในการสร้างโมเดลจะต้องวัดให้โลกอยู่ห่าง จากดวงอาทิตย์กี่เซนติเมตร (ทักษะการวัดและคำนวณ)

1. 7.45
2. 74.5
3. 14.9
4. 149
5. 1,488

29. ฝนดาวตกเกิดจากข้อใด (ด้านความรู้ความจำ)

1. เศษฝุ่นและหินจากดาวหางตกสู่ บรรยากาศของโลก
2. ฝุ่นละอองที่มาจากดาวเคราะห์น้อยที่ตกลงสู่โลก
3. ชิ้นส่วนที่เป็นของแข็งจากดวงจันทร์ตกลงสู่ผิวโลก
4. ส่วนประกอบที่เป็นหินและโลหะของดาวเคราะห์ชั้นในที่ตกลงสู่โลก
5. น้ำแข็งที่ล่องลอยอยู่ในอวกาศได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เกิดการละลายแล้วตกลงสู่โลก

30. พลังงานจำนวนมหาศาลในดวงอาทิตย์เกิดขึ้นได้ตามข้อใด (ด้านความรู้ความจำ)

1. นิวเคลียสของไฮโดรเจนหลอมรวมกันเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม
2. นิวเคลียสของฮีเลียมแตกตัวเป็นนิวเคลียสของไฮโดรเจน
3. นิวเคลียสของฮีเลียมหลอมรวมกันเป็นนิวเคลียสของไฮโดรเจน
4. นิวเคลียสของไฮโดรเจนแตกเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม
5. ประจุไฟฟ้าบวกในนิวเคลียสแตกตัวเป็นประจุไฟฟ้าลบ

31. เพราะเหตุผลในข้อใดที่ทำให้ดวงจันทร์ปรากฏในแต่ละวัน ณ ตำแหน่งเดิมซ้ำลงทุกวัน (ด้านความเข้าใจ)

1. ดวงจันทร์มีขนาดเล็กและมีมวลน้อยกว่าโลก
2. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกเร็วกว่า หมุนรอบตัวเอง
3. แรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อดวงจันทร์ไม่เท่ากันทุกบริเวณ
4. ดวงจันทร์ใช้เวลาในการโคจรรอบ โลกช้ากว่าใช้เวลาหมุนรอบตัวเอง
5. แรงดึงดูดของดวงจันทร์น้อยกว่า โลกจึงโคจรรอบโลกช้าลง

32. ดวงจันทร์มีแรงดึงดูดน้อยกว่าโลก 6 เท่า มนุษย์อวกาศคนหนึ่งซึ่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ได้ 120 นิวตัน น้ำหนักที่แท้จริงเมื่ออยู่บนพื้นผิวโลกจะมีค่ากี่นิวตัน (ทักษะการคำนวณ)
1. 600
 2. 620
 3. 700
 4. 720
 5. 820
33. ประเพณีลอยกระทงตรงกับเดือนสากลคือเดือนพฤศจิกายนของทุกปี หรือที่เรียกวันเพ็ญเดือน 12 ตามเดือนไทย เพราะเหตุใดคนที่อยู่ริมคลองหรือริมฝั่งแม่น้ำจึงรอ เพื่อจะลอยกระทงในช่วงเวลา 24.00 น. (ด้านการนำไปใช้)
1. น้ำขึ้นสูงและไหลนิ่ง
 2. ชมแสงจันทร์ยามราตรี
 3. น้ำใสสะอาดขึ้น ลมเบา
 4. เชื่อว่าเป็นช่วงเวลาที่พระแม่คงคาเสด็จลงมา
 5. ดวงจันทร์เต็มดวง สว่างกว่าช่วงเวลาอื่นๆ
34. ดวงจันทร์มีการเคลื่อนที่จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก ถ้าวันที่ 15 เมษายน ดวงจันทร์ขึ้นเวลา 20.10 นาฬิกา วันที่ 14 เมษายน ดวงจันทร์ขึ้นเวลาประมาณกี่นาฬิกา (ทักษะการคำนวณ)
1. 18.40
 2. 19.20
 3. 21.00
 4. 21.30
 5. 22.00

35. การสังเกตดวงจันทร์เป็นแล้วจัดทำเป็นปฏิทินจันทรคติ กำหนดให้ปีหนึ่งมี 12 เดือน 1 รอบ ปัจจุบันนี้ยังมีการนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่ อย่างไร (ด้านการนำไปใช้)
1. เลิกใช้ไปแล้วเนื่องจากไม่มีความจำเป็น
 2. เลิกใช้แล้ว เนื่องจากปัจจุบันใช้ปฏิทินสุริยคติ
 3. ยังใช้อยู่ ในการกำหนดวันสำคัญทางศาสนา
 4. ยังใช้อยู่ ในกลุ่มคนสูงอายุ และอาศัยอยู่ในชนบท
 5. ไม่แน่ใจ
36. ถ้านักเรียนเป็นกรรมการคนหนึ่งที่ได้ร่วมจัดโครงการปลูกป่าชายเลน โดยกิจกรรมที่จัดให้สมาชิกทุกคนลงไปปลูกต้นกล้าที่เตรียมไว้คนละ 2 ต้น ริมทะเล สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด ในการกำหนดเวลาปลูก คือข้อใด (ด้านการนำไปใช้)
1. เสื้อผ้าที่สวมใส่
 2. ระดับน้ำทะเล
 3. ขนาดของต้นกล้า
 4. เป็นช่วงเวลาเช้าๆ
 5. เป็นช่วงเวลากลางวัน
37. การที่โลกโคจรดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบมีผลทำให้เกิดเหตุการณ์ในข้อใด (ความรู้ความจำ)
1. ฤดูกาล
 2. สุริยุปราคา
 3. น้ำขึ้นน้ำลง
 4. วันเวลาใน 1 ปี
 5. กลางวันกลางคืน
38. ในช่วงประมาณต้นเดือนธันวาคม กลางเดือนกุมภาพันธ์ ทวีปเอเชียจึงมีอากาศหนาว เย็น กว่าช่วงเดือนอื่นๆ นักเรียนคิดว่าโลกกับดวงอาทิตย์มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
1. โลกอยู่ห่างดวงอาทิตย์มากที่สุด
 2. โลกอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด
 3. โลกหันด้านซีกใต้เข้าหาดวงอาทิตย์ มากกว่าซีกเหนือ
 4. โลกหันด้านซีกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ มากกว่าซีกใต้
 5. โลกอยู่ใกล้ระยะเฉลี่ยระหว่างโลก กับดวงอาทิตย์มาก

39. จากการศึกษาด้านดาราศาสตร์ นักเรียนคิดว่าในจักรวาลนี้น่ามีสิ่งมีชีวิตบนดาวโลกเพียงดวงเดียวใช่หรือไม่ เพราะเหตุใด (ทักษะการลงความคิดเห็น)

1. ใช่ เพราะ บนดาวดวงอื่นมีสภาพต่างๆไม่เหมาะสมเหมือนโลก
2. ใช่ เพราะ จากข้อมูลหลักฐานการสำรวจพื้นผิวดาวอังคาร ยืนยันไม่พบสิ่งมีชีวิต
3. ไม่ใช่ เพราะ น่าจะมีสิ่งมีชีวิตบน ดาวดวงอื่นที่อยู่ระบบสุริยะอื่นๆ หรือกาแล็กซีอื่นๆ แต่เนื่องจากอยู่ห่างไกลกันมาก และเทคโนโลยีอวกาศมีขีดจำกัด
4. ไม่ใช่ เพราะ ต้องมีสิ่งมีชีวิตบน ดาวดวงอื่นแน่นอน แต่อาจมีรูปลักษณะ แตกต่างกัน ทำให้การดำรงชีวิตแตกต่างกัน จึงไม่มาเกี่ยวข้องกัน
5. ไม่แน่ใจ อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้

40. ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้องตามขนาดที่เพิ่มขึ้น (ด้านความเข้าใจ)

- A. กาแล็กซี B ระบบสุริยะ
C เอกภพ D ดาวเคราะห์

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

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์

เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ

ข้อความต่อไปนี้เกี่ยวข้องกับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ เรื่อง ดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่านักเรียนมีความรู้สึกเห็นด้วยต่อข้อความนั้นหรือไม่ เพียงใด เมื่อนักเรียนพิจารณาแล้วให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อข้อความนั้นๆ (ข้อความละ 1 ช่องเท่านั้น)

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	การเรียนแบบนี้ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น					
2	การเรียนแบบนี้ยุ่งยากซับซ้อนเกินไป					
3	การเรียนแบบนี้ทำให้มีอิสระในการคิด					
4	กิจกรรมการเรียนที่ครูใช้ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเอง					
5	รู้สึกชอบวิธีการเรียนแบบนี้					
6	การเรียนแบบนี้เร่งรัดมากจนทำให้เรียนไม่ทัน					
7	ขณะเรียนรู้สึกง่วงนอนบ่อยครั้ง					
8	บทเรียนนี้ไม่ยากเกินไปที่จะทำความเข้าใจ					
9	รู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลินกับการเรียนแบบนี้					
10	รู้สึกกังวลที่เรียนวิชานี้					
11	รู้สึกดีใจเมื่อถึงเวลาเรียนวิชานี้					
12	คิดว่าจะตั้งใจทำคะแนนสอบในบทเรียนนี้ให้ดีที่สุด					
13	การเรียนแบบนี้ทำให้รู้สึกไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรม					
14	การเรียนแบบนี้ทำให้ผู้เรียนรู้สึกกระตือรือร้นอยากจะเรียนมากขึ้น					
15	อยากให้มีการเรียนแบบนี้ในบทเรียนอื่นอีก					

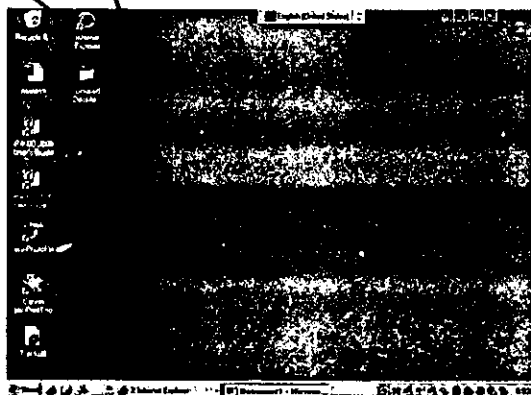
ข้อที่	ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
		เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
16	สื่อที่ใช้ในบทเรียนนี้ช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ง่าย ขึ้น					
17	การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนซับซ้อน					
18	สื่อที่ใช้ในบทเรียนกระตุ้นให้มีความสนใจใน บทเรียนมากขึ้น					
19	สื่อที่ใช้ในบทเรียนทำให้บรรยากาศในการ เรียนเคร่งเครียด					
20	รู้สึกได้ประโยชน์น้อยจากการเรียนด้วยสื่อใน บทเรียน					
21	สื่อที่ใช้เหมาะสมกับบทเรียนนี้มาก					
22	รู้สึกชอบสื่อที่ใช้ในบทเรียน					
23	รู้สึกเบื่อหน่ายกับสื่อที่ใช้ในบทเรียน					
24	รู้สึกตื่นเต้นอยากเรียนด้วยสื่อในบทเรียน					
25	มั่นใจว่าจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิด ประโยชน์					
26	ความรู้ที่ได้ทำให้เข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ ได้มากยิ่งขึ้น					
27	ความรู้ที่ได้ทำให้สามารถช่วยเตรียมตัวรับกับ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน					
28	ความรู้ที่ได้เป็นเรื่องที่ไกลเกินไปที่จะนำมาใช้ ในชีวิตประจำวัน					
29	รู้สึกอายและไม่กล้าถ่ายทอดความรู้ให้แก่ ผู้อื่น					
30	เต็มใจที่จะบอกกล่าวและอธิบายความรู้ให้แก่ผู้ ที่มาสอบถามหรือขอความคิดเห็นจากนักเรียน					

คู่มือปฏิบัติการ

การเข้าสู่บทเรียน E-Learning และการเรียนรู้บทเรียน

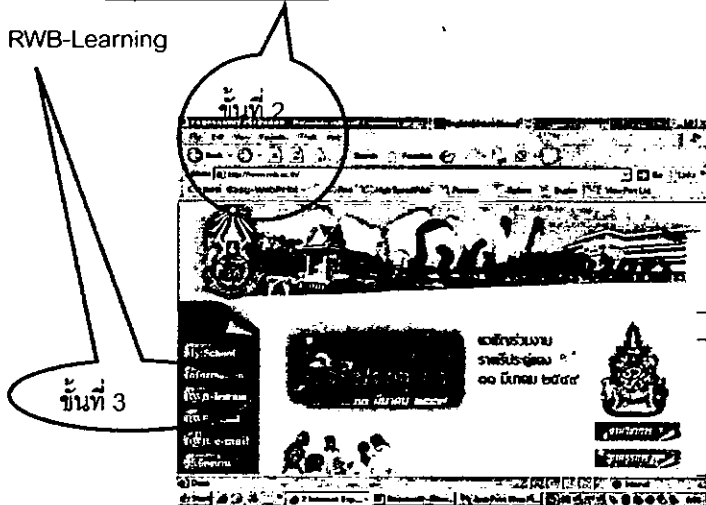
เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ

ขั้นที่ 1 นักเรียนดับเบิลคลิกเปิดโปรแกรม Internet Explorer
(เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานต้องต่อเชื่อมระบบ อินเทอร์เน็ตแล้วนะคะ)

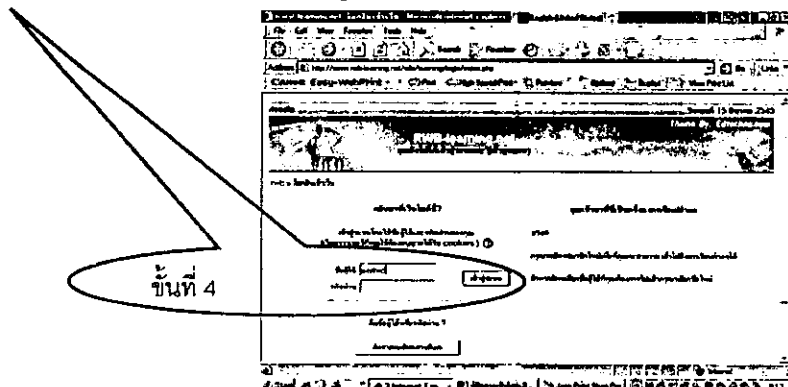


ขั้นที่ 2 ที่ Address พิมพ์ <http://www.rwb.ac.th>

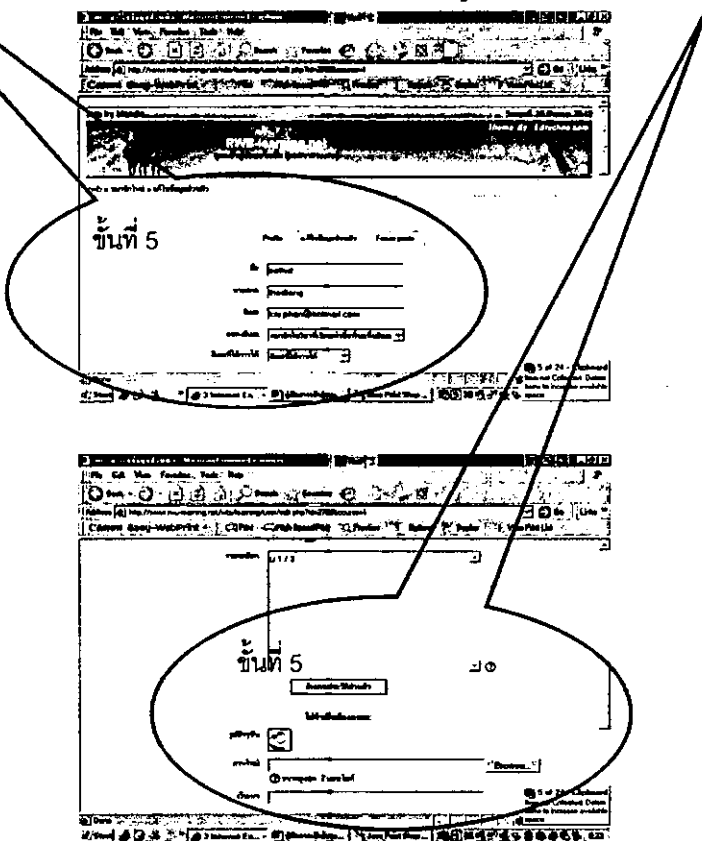
ขั้นที่ 3 คลิกที่ RWB-Learning



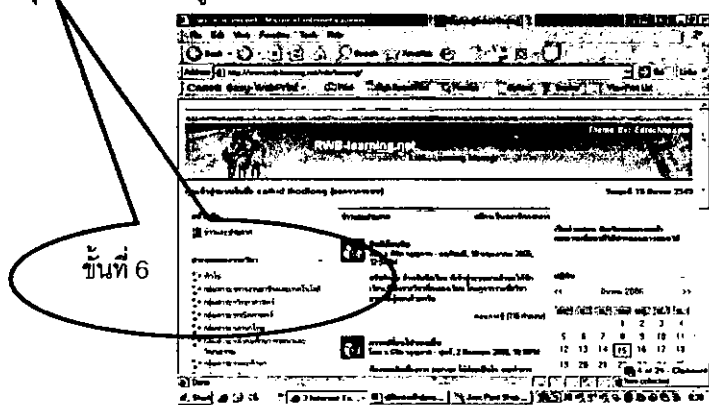
ขั้นที่ 4 พิมพ์ชื่อนักเรียน แล้วคลิก เข้าสู่ระบบ (ตัวอย่าง สมมติ นักเรียนชื่อ สาริต)



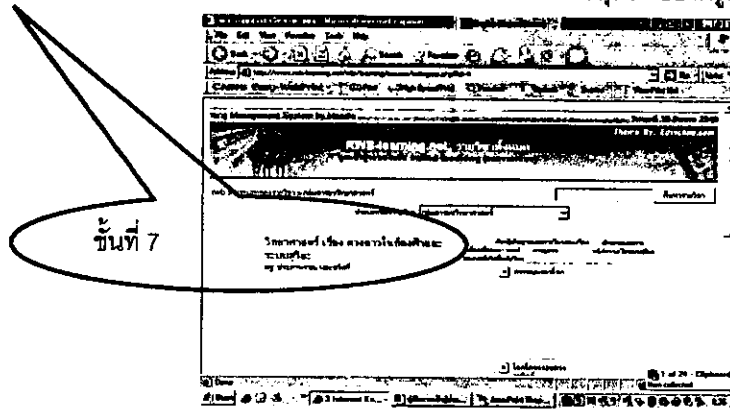
ขั้นที่ 5 พิมพ์ชื่อ นามสกุล อีเมล และข้อมูลต่างๆ ตามที่กำหนดให้พิมพ์ใส่ แล้วคลิกอัปเดตประวัติส่วนตัว (นักเรียนสามารถเลือกใส่รูปนักเรียนตามที่ต้องการได้ โดยคลิก Browse)



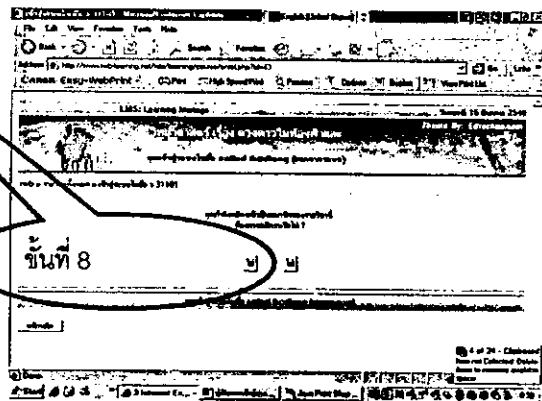
ขั้นที่ 6 คลิกที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



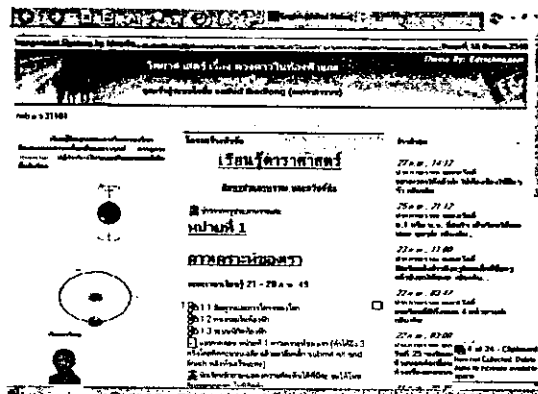
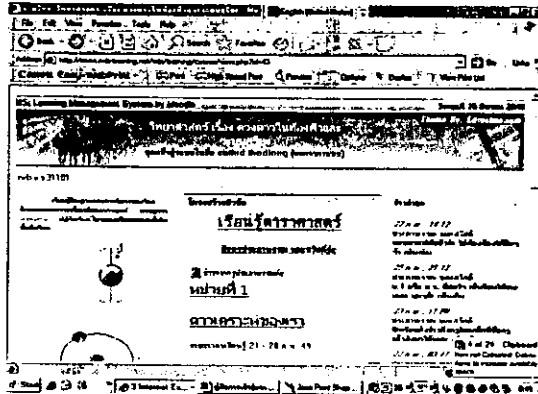
ขั้นที่ 7 คลิกเลือกรายวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องดวงดาวในท้องฟ้าและระบบสุริยะ ของครูประภาพรณ พละสวัสดิ์



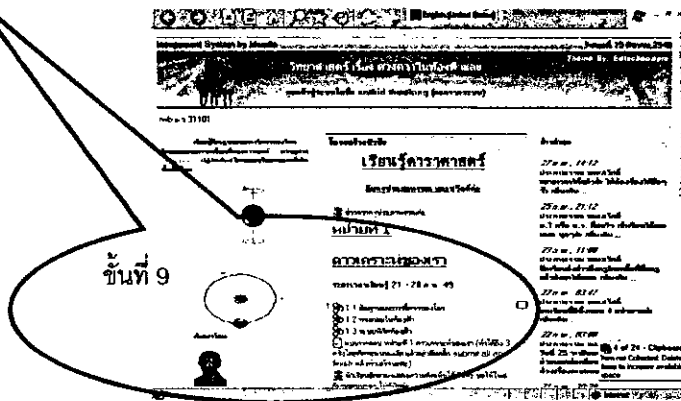
ขั้นที่ 8 คลิก ใช่



เข้าสู่บทเรียน

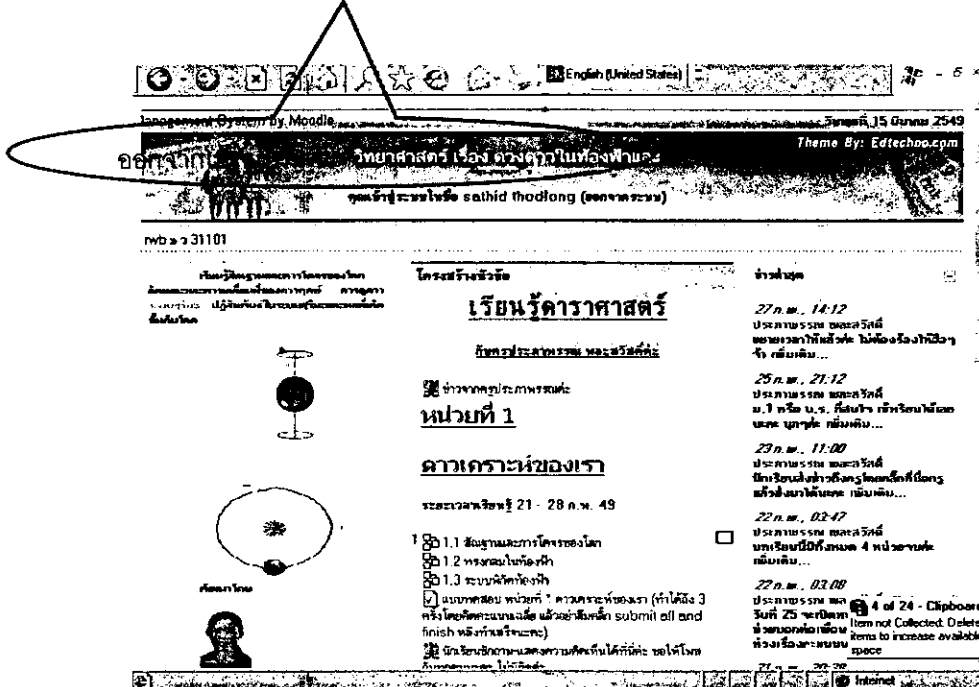


ขั้นที่ 9 คลิกเพื่อเรียนตามลำดับหัวข้อ



(นักเรียน สามารถคลิกดูข้อมูลต่างๆ หรือฝากเมลถึงครูประจำพรรณผู้สอนได้)

การออกจากโปรแกรม คลิกที่ออกจากระบบ



ข้อควรระวัง

1. การทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบควรทำให้เสร็จแล้วต้องไม่ลืมคลิก Submit all and finish ทุกครั้ง เพื่อจะได้ทำการตรวจและบันทึกคะแนน ถ้านักเรียนไม่คลิกจะทำให้ได้ 0 คะแนน ถึงแม้ว่าจะคิดคะแนนจากค่าเฉลี่ยโดยทำที่ครั้งก็ได้ ก็จะทำให้คะแนนน้อยลง (เฉพาะแบบประเมินผลหลังเรียนให้ทำครั้งเดียวเท่านั้นค่ะ)
2. การคลิกไปลิงก์ต่างๆ เมื่อต้องการกลับเข้าสู่บทเรียนให้คลิกเครื่องหมายย้อนกลับ ← แต่ถ้าไม่มีเครื่องหมายย้อนกลับนี้ จึงจะคลิกเครื่องหมายปิด X หน้าเว็บนั้นๆ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางประภาพรณ พละสวัสดิ์
วันเดือนปีเกิด	7 ธันวาคม 2515
สถานที่เกิด	63/1 หมู่ 2 ตำบลคลองไทร อำเภอบางพลี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84150
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	43/1 หมู่ที่ 3 ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู 1
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว 31 หมู่ที่ 3 ถนนบางนาตราด กม.7 ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540 โทร 02-3166313
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2531	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อำเภอมะนิง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2534	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อำเภอมะนิง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2538	คบ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
พ.ศ. 2549	กศ.ม. (สาขาการมัธยมศึกษา) การสอนวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ