



วิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์
โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ลักษณีสดา เจ๊ะหมวก

วิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์
โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ลักษณ์สุดา เจ๊ะหมวก รหัสนักศึกษา 624148056

วิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

RESEARCH

DEVELOPMENT OF SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT ON
RESULTANT FORCE USING E-BOOK FOR GRADE 5
STUDENTS DEMONSTRATION SCHOOL
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

LAKSUDA JEAMUAK STUDENT ID 624148056

THIS RESEARCH IS PART OF THE STUDY UNDER THE
BACHELOR OF EDUCATION PROGRAM.

GENERAL SCIENCE SONGKHLA

RAJABHAT UNIVERSITY

2022

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ชื่อวิจัย	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงแล้พ์ โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ สงขลา
ผู้วิจัย	ลักษณส์ดา เจ๊ะหมวก ปีการศึกษา 2565
ปริญญา	ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป
อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย	อาจารย์นงลักษณ์ คงรักษ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงแล้พ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงแล้พ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 นักเรียนทั้งหมด 15 คน ซึ่งได้มาจากวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ อยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนไม่ถึงร้อยละ 60 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงแล้พ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) แบบทดสอบ เรื่อง แรงแล้พ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) นวัตกรรม E-book เรื่อง แรงแล้พ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย 1) สถิติตค่าเฉลี่ย (\bar{X}) 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) 3) ทดสอบค่า (t-test for Independent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ ของนักเรียนโดยใช้ E-book จากนักเรียนทั้งหมด 15 คน มีผลสัมฤทธิ์ที่พัฒนาขึ้นเนื่องจาก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน = 7.67, S.D.= 1.34 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน = 3.87 , S.D.= 1.24 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วย E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน = 7.67, S.D.= 1.34 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน = 3.87 , S.D.= 1.24

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างดียิ่ง จาก อาจารย์นงลักษณ์ คงรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยในชั้นเรียน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ได้ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลเพื่อวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา มารดา บุรพจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ ให้กำลังใจ และสนับสนุนด้านการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ลักษณ์สุดา เจ๊ะหมวก

กันยายน 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	3
สมมุติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	7
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	12
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	35
หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
งานวิจัยในประเทศ.....	40
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	41

บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	44
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	44
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	46
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
บทที่ 5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	59
	สรุปผลการวิจัย.....	60
	อภิปรายผล.....	61
	ข้อเสนอแนะ.....	62
	บรรณานุกรม.....	63
	ภาคผนวก.....	66
	ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อมูล.....	67
	ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
	ภาคผนวก ค การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	75
	ภาคผนวก ง ภาพตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	91
	ประวัติผู้วิจัย.....	96

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1. ความแตกต่างระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือจริง.....	28
2. แบบแผนการวิจัย.....	45
3. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์.....	57
4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์.....	58
5. การประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้.....	86
6. IOC แบบทดสอบก่อนเรียน.....	88
7. IOC แบบทดสอบหลังเรียน.....	89
8. การวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียน.....	90
9. การวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน.....	91
10. การประเมินความเหมาะสมของสื่อ.....	92

สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
1. แสดงแผนภูมิกรอบแนวคิด.....	4
2. แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	49
3. แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบ.....	52
4. แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	55

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกของเราก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ในยุคข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยี เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตประจำวันในหลาย ๆ ด้าน ทำให้การพัฒนาด้าน การศึกษาหน้าก้าวหน้าไปตามเทคโนโลยี จำเป็นต้องพัฒนาการสอนโดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยเพื่อพัฒนาทางการศึกษากันมากขึ้น ทั้งหลักสูตรการสอนต่าง ๆ ก็ออกแบบให้มีการนำ เทคโนโลยีเข้ามาเพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนของนักเรียน ครูผู้สอนทุกคนต้องมีพื้นฐานความรู้ เกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษาเพื่อเป็นการเตรียมและพัฒนาให้นักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถ เหมาะสมกับสังคมยุคใหม่ที่จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้าช่วยในการศึกษา

ครูในฐานะผู้ใช้เทคโนโลยี จะต้องเตรียมความพร้อมของตนเอง ให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางเคมี เพื่อให้สามารถควบคุมและใช้ในการสร้างสื่อต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ครูจะต้องเป็นผู้ที่พัฒนาตนเองอยู่เสมอในการที่จะขวนขวายหาความรู้ และทำความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนให้มีความทันสมัย และสามารถ ถ่ายทอดความรู้ในวิชาที่ตนมีอยู่มาผสมผสานกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย ย่อมทำให้ความรู้นั้น เกิดประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนเองก็เกิดความเข้าใจ ได้รับความรู้ที่ทันสมัย ได้รู้จักกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ รู้จักกับความรู้ใหม่ ๆ และเพื่อความไม่จำเป็นในการเรียนการสอน จึงทำให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ สนุกสนาน เกิดความบันเทิงและสนใจที่จะติดตาม

เทคโนโลยีเข้ามามีความสำคัญควบคู่ไปกับการเรียนการสอน หากครูไม่มีการนำ เทคโนโลยีมาใช้ในการประดิษฐ์สื่อเท่าที่ควร การผลิตสื่อยังคงเป็นแบบเดิม ๆ จะเป็นการจำเจ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสนับสนุนให้มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหา ดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาของไทยและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มีความต้องการสื่อการเรียนการสอนในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์อย่างมาก ในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้ และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบ การเรียนรู้ของแต่ละคน มีการนำเสนอให้

เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่าง ๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน การเขียน การฟัง และการพูดได้ มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่าย และเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจ และเว็บไซต์ต่าง ๆ สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและ ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บ เอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและ ต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

เนื่องจากผู้วิจัยได้สัมภาษณ์คุณครูรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้พบปัญหาในเรื่อง การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเรื่อง แรงลัพธ์ มีนักเรียน 15 คน ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่ได้กำหนดไว้ อยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนไม่ถึงร้อยละ 60 ซึ่งเกิดจากการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการบรรยาย และไม่มีกิจกรรมที่หลากหลาย จึงส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงได้ปรึกษากับครูผู้สอนและครูผู้สอนเห็นควรให้มีสื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในการนำไปใช้สำหรับการเรียนเนื้อหาหัวข้อต่อ ๆ ไป ซึ่งถ้าไม่มี การช่วยเหลือแก้ไข จะทำให้นักเรียนประสบปัญหาในการเรียนเป็นอย่างยิ่ง ส่งผลให้การเรียนในช่วงต่อไป นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเนื้อหา นอกจากนี้ วิธีการที่สามารถนำมาแก้ปัญหาที่ทำให้นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของโรงเรียนที่ได้กำหนดไว้ คือ จัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ซึ่งผู้วิจัยเห็นควรว่าเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เรื่อง แรงลัพธ์ เพื่อผลิตสื่อการสอนให้กับครูผู้สอนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อครูจะสามารถได้มีพื้นฐานในการสร้างสื่ออย่างมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับผู้เรียน ได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ครูสามารถศึกษาได้ง่าย สะดวกสบายต่อการศึกษา ศึกษาได้จากทุกที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต มีภาพและเสียง สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกเมื่อ เพื่อครูจะได้นำความรู้พื้นฐานที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตสื่อการสอน เพื่อแก้ปัญหาของโรงเรียนและพัฒนาทักษะความรู้ของครูโรงเรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาข้างต้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องหาแนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์เรื่อง แรงลัพธ์ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการใช้นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาและคาด

ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) จะเป็นนวัตกรรมที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงแล้วย หลังจากใช้ E – book สูงกว่าก่อนใช้ อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงแล้วย ของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงแล้วย โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงแล้วย โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5

สมมุติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงแล้วย หลังใช้ E – book สูงกว่าก่อนใช้

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จำนวน 58 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา นักเรียนทั้งหมด 15 คน ซึ่งได้มาจากวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ อยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนไม่ถึงร้อยละ 60

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ E-book เรื่อง แรงลัพธ์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงลัพธ์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง แรงลัพธ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขอบเขตเนื้อหาเป็นหลักสูตรการศึกษาของสถานศึกษาที่อิงหลักสูตรแกนกลาง ดังนี้

ตอนที่ 1 ความหมายแรงลัพธ์

ตอนที่ 2 วิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุ

อยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ตอนที่ 3 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ตอนที่ 4 ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ

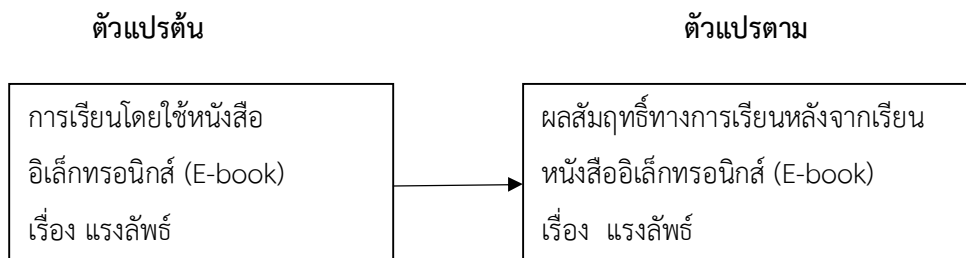
ตอนที่ 5 ประโยชน์ของแรงลัพธ์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ มีระยะเวลาในการใช้งาน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เรื่อง แรงลัพธ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ทั้งหมด 1 ห้องเรียน จำนวน 15 คน ซึ่งมีระยะเวลาการทดลอง 3 คาบ คาบละ 60 นาที

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดไว้ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)** หมายถึง หนังสือเรื่อง แรงลัพธ์ ที่บันทึกข้อมูลในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์การออกแบบหนังสือ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อเรียนไม่เข้าใจสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาได้ใหม่ตามความต้องการ
2. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความจำและความเข้าใจในการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง แรงลัพธ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนที่ใช้สื่อการสอน E-book รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ สูงขึ้น
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสอนที่ใช้สื่อการสอน E-book รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. เป็นแนวทางในการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอื่น ๆ สำหรับครูต่อไป

บทที่ 2

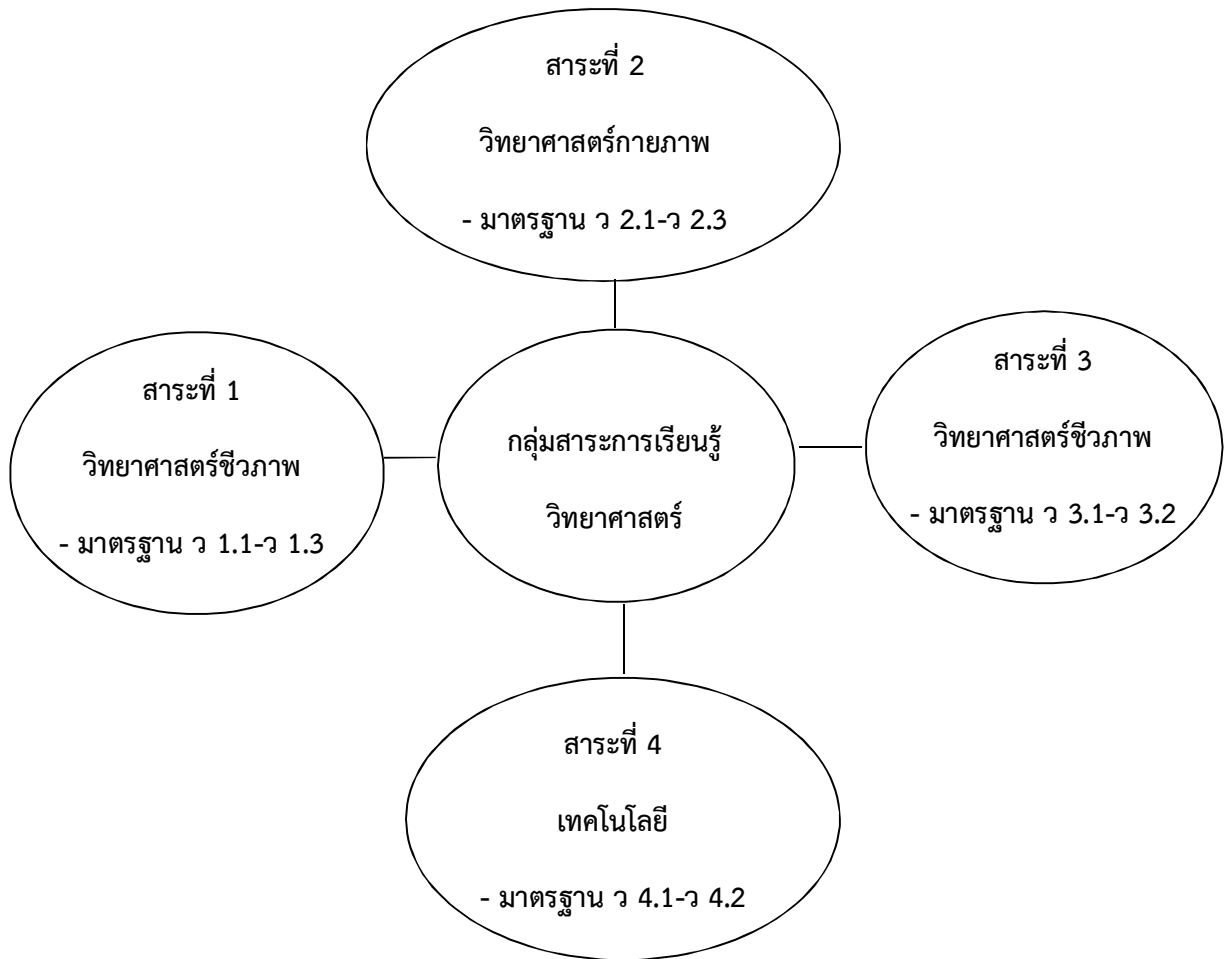
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเพื่อการจัดทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบเอกสารการเก็บข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เรื่อง แรเงลล์ท โดยใช่ E-book และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและใช้เป็นแนวคิดทฤษฎีประกอบการวิเคราะห์ผลการศึกษาโดยอธิบายเป็นหัวข้อตามวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560)
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ ออกเป็น 8 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ สาระที่ 4 ชีววิทยา สาระที่ 5 เคมี สาระที่ 6 ฟิสิกส์ สาระที่ 7 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ และสาระที่ 8 เทคโนโลยี ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่าย ของเนื้อหาทั้ง 8 สาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา หนังสือเรียน คู่มือครูสื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้ เดียวกันและระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สรุปเป็น แผนภาพได้ดังนี้



วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

● สาระชีววิทยา

● สาระเคมี

● สาระฟิสิกส์

● สาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวนตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3. วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

- มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี
- มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

- มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ
- มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

- มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต โชนอาหารและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่ยึดนิ่ง การเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ การได้ยินเสียงผ่านตัวกลางการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง และเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง

โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้อธิบาย แก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์พัฒนางานในชีวิตจริงได้ ซึ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และให้มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิด และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ถาวรบูรณ์ละออง, 2550 หน้า 11-13) หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาอื่น ๆ ได้สำหรับหนังสือ หรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นั้น จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลงอยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็มีลักษณะพิเศษคือสะดวกรวดเร็วในการค้นหา และผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมกันได้โดยไม่ต้องรอ

ให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุด เช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่ว ๆ ไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) คือ เครื่องมือที่ต้องมีอุปกรณ์ในการอ่าน คือ ฮาร์ดแวร์ประเภทเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ พร้อมทั้งติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านข้อความต่าง ๆ เช่น ออแกไนเซอร์แบบพกพา, Pocket Pc หรือพีดีเอ เป็นต้น

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาอื่น ๆ ได้สำหรับหนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นั้นจะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลงอยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็มีลักษณะพิเศษคือ สะดวกรวดเร็วในการค้นหาและผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมกันได้โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุดเช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่วๆไป (กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ แบบพกพาอื่น ๆ ได้สำหรับหนังสือ หรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นั้น จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลง อยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็มีลักษณะพิเศษ คือ สะดวกรวดเร็วในการค้นหาและผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมกันได้โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุด เช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่วๆไป (กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ)

สำนักบริการคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าหมายถึงหนังสือที่สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งแบบปาล์มทอปหรือเทคโนโลยีที่เน้นเรื่องการพกพาติดตามตัวได้สะดวกเหมือนโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่า Mobile ทำให้ระบบสื่อสารติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตได้สามารถไหลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องส่งหนังสือจริง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นข้อความตัวเลขภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษนั้นคือจากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่น ๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลขเรียกว่าข้อความหลายมิติ (Hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วยก็เรียกว่าสื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia) (ครุฑชิต มาลัยวงศ์, 2540)

“อีบุ๊ก” (e-book, e-Book, eBook, EBook) เป็นคำภาษาต่างประเทศย่อมาจากคำว่า electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งในระบบออฟไลน์ และออนไลน์

คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ เว็บไซต์ต่าง ๆ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแทรกภาพ เสียงภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้ อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะไม่มีในหนังสือธรรมดาทั่วไป ดร. ไพฑูริย์ศรีฟ้า (drpaitoon (หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) Sena go th.m. หน้า 30 หน้าสืบค้น 31/1/2565)

อีบุ๊ก e-book มาจากคำภาษาอังกฤษ e – book ซึ่งย่อมาจากคำว่า electronic book คำนี้ตรงกับศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สิ่งพิมพ์ซึ่งเก็บอยู่ในรูปแบบที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำไปใช้งานได้อิเล็กทรอนิกส์ คือ ผู้ใช้จะเข้าไปอ่านได้โดยไม่ต้องเดินทางไปห้องสมุด หรือซื้อหนังสือจากร้านในบางกรณีการอ่านอีบุ๊กอาจต้องเสียค่าใช้จ่าย ปัจจุบันมีการนำสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ไปเผยแพร่ในแบบอีบุ๊กมากขึ้นทั้งยังมีการผลิตอีบุ๊กโดยตรงโดยไม่เคยมีฉบับพิมพ์มาก่อน ราชบัณฑิตยสถาน (บทวิทยุรายการ “รักภาษาไทย” ออกอากาศทางสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทยเมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 เวลา 7.00 - 7.30 น.)

e-book ilunnuslugalan (ICT: Information and Communication Technology) ได้ยินบ่อยมากเป็นคำผสมระหว่าง 2 คำย่อของ Electronic และ Book จึงหมายถึง หนังสือที่จัดทำและแสดงผลในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ ของหนังสือเว็บไซต์ต่าง ๆ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแทรกภาพเสียงภาพเคลื่อนไหว และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้ อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลาแบบทดสอบซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะไม่มี lumidassual (Science and Technology Knowledge Services Thailand STKS ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเทศไทยรู้จักกับ e-Bookmht หน้า Boonlert Aroonpiboon, 2553)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) หรือที่นิยมเรียกกันแพร่หลายว่า e-book เป็นนวัตกรรมใหม่ ทางด้านวงการหนังสือห้องสมุดและเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับทางวิชาชีพห้องสมุด แล้ว e-book จะเป็นพัสดุห้องสมุดยุคใหม่ ที่เปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิม ซึ่งเป็นหนังสือที่ผลิตจากการเขียนหรือพิมพ์ตัวอักษรหรือภาพกราฟิกลงในแผ่นกระดาษหรือวัสดุชนิดอื่น ๆ เพื่อบันทึกเนื้อหาสาระในรูปตัวหนังสือ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ที่ใช้กันปกติทั่วไปจากอดีตถึงปัจจุบันเปลี่ยนมาบันทึกและนำเสนอเนื้อหาสาระทั้งหมด เป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปสัญญาณดิจิทัลลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่นแผ่นซีดีรอม (CD-ROM) ปาล์มค (Palm Book) Mahasarakham University misdalousumatatu (Online Book) vředãอิเล็กทรอนิกส์รูปแบบอื่น ๆ ซึ่งรวมเรียกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ e-book (จ๊ะพันธ์เดมะ 2545, หน้า 1)

สุทิน ทองไหว (2547 หน้า 446) กล่าวว่า E-book หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือเอกสารซึ่งสามารถจัดเก็บเผยแพร่ หรือจำหน่ายได้ด้วยอุปกรณ์ และวิธีการอิเล็กทรอนิกส์โดยผู้ใช้สามารถอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับอ่าน e-book ที่เรียกว่า e-book Reader” หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นหนังสือหรือเอกสารที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่น ๆ ได้สำหรับหนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลง อยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็ให้มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวัน แต่จะมีลักษณะพิเศษคือสะดวกและรวดเร็วในการค้นหาและผู้อ่านสามารถอ่านพร้อม ๆ กันได้โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุดเช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่ว ๆ ไป

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2546 หน้า 38-39) กล่าวว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เกิดจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือในการอ่านหนังสือประเภทนี้คือฮาร์ดแวร์ (Hardware) อาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาพร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือซอฟต์แวร์ (Software) ที่สามารถอ่านข้อความต่าง ๆ เช่นเอกสารแบบพกพา Pocket PC หรือพีดีเอสำหรับการดึงข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่บนเว็บไซต์ที่ให้บริการทางด้านนี้มาอ่านโดยใช้วิธีการดาวน์โหลดผ่านทางอินเทอร์เน็ต แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของชนิดของไฟล์บางประเภทที่ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ จึงมีการแก้ปัญหาโดยนาซอฟต์แวร์บางตัวมาช่วยในการอ่านข้อมูล จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือซอฟต์แวร์ที่ใช้อ่านข้อมูลจากหนังสือที่อิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ใช้เขียนข้อมูลออกมา เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) หรือที่นิยมเรียกกันอย่างแพร่หลายว่า e-Book เป็นนวัตกรรมใหม่ในวงการหนังสือห้องสมุดและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับทางวิชาชีพห้องสมุด แล้ว e-Book จะเป็นพัสดุห้องสมุดยุคใหม่ที่เปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิมซึ่งเป็นหนังสือที่ผลิตจากการเขียนหรือการพิมพ์ตัวอักษรหรือภาพกราฟลงในกระดาษหรือวัสดุชนิดอื่น ๆ เพื่อบันทึกเนื้อหาสาระในรูปตัวหนังสือรูปภาพหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่นที่ใช้กันทั่วไปจากอดีตจนถึงปัจจุบันเปลี่ยนมาบันทึกและนำเสนอเนื้อหาสาระทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่น แผ่นซีดีรอมปาล์มบุกหนังสือระบบเครือข่ายหรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบอื่น ๆ ซึ่งรวมเรียกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ e-Book

การทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publishing) เป็นหนังสือที่จัดทำด้วยระบบคอมพิวเตอร์โดยไม่พิมพ์เนื้อหาสาระ ของหนังสือบนกระดาษ หรือจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์สามารถเปิดอ่านได้จากจอคอมพิวเตอร์ เหมือนกับเปิดอ่านจากหนังสือโดยตรง แต่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถมากมายเช่นข้อความภายในหนังสือสามารถเชื่อมโยง กับข้อความภายในหนังสือเล่มอื่นได้โดยเพียงผู้อ่านกดเมาส์ในตำแหน่งที่สนใจแล้ว www. Browsers จะทำหน้าที่ดึงข้อมูลที่เชื่อมโยงแสดงให้อ่านหนังสือได้ทันที

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงข้อความอักษรเสียงภาพเคลื่อนไหวเสมือนวิดีโอ นอกจากนี้สามารถสอบถามและสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จาก จอคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวสามารถอ่านหนังสือหรือสืบค้นข้อมูลต่างๆได้ทั่วโลกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความ (Text file) สามารถเขียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมเว็บ โปรเซสเซอร์ทั่วไปก็ได้ข้อความที่เขียนต้องเป็นไปตามหลักภาษา HTML (Hyper Markup Language) โดยภายในแฟ้มประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้อ่านและข้อความกำกับเมื่อดูด้วยโปรแกรม Browsers จะเห็นเฉพาะข้อความจริงเท่านั้น

สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถ อ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาอื่น ๆ ได้เหมือนกับเปิดอ่านจาก หนังสือโดยตรง แต่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถมากมาย เช่น ข้อความภายในหนังสือ สามารถเชื่อมโยงกับข้อความภายในหนังสือเล่มอื่นได้ สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถสั่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

2.2 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกันดังนี้

1. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน รูปแบบนี้จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุก ๆ แบบที่มี โดยแบ่งออกเป็น

1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated Reference Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงใช้การเข้าถึงข้อมูลในลักษณะการสุ่ม (Random) ผู้อ่านจะค้นหาคำที่ต้องการทราบและอ่านจนจบเนื้อหาหนึ่งจากนั้นจึงค้นหาที่ต้องการทราบต่อไปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงสามารถดูภาพจากฐานข้อมูลเอนไซโคลเดียจัดเป็นแหล่งทรัพยากรซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาหรือเลือกอ่านหนังสือที่มีอยู่ได้ง่ายมากในอนาคตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมากไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพหรือปริมาณในการบรรจุของฐานข้อมูลและทางที่ผู้อ่านสามารถค้นหาและใช้ข่าวสาร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ต้องคงไว้ซึ่งโมเดลการอ้างอิงอยู่

1.2 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated Textbook Books) หนังสือ

เรียนอิเล็กทรอนิกส์ลักษณะการเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่แบบอ่านไปตามลำดับ (Sequence) จากนั้นก็จะมีการอ่านเนื้อหาเหล่านั้นไปเรื่อย ๆ จนจบบทและอาจอ่านบทต่อไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อหนังสือใหม่ตามความสนใจของผู้อ่านหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ตรงที่ผู้อ่านจะมีความคาดหวังที่จะได้รับความรู้จากการอ่านหนังสือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้เป็นตัวเสริมคำนิยามของหนังสือเรียนโดยจะขยายความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียนทางอ้อมโดยใช้สื่อหลากหลายชนิด

2. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามช่องทางการสื่อสารสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ (Barker, 1991)

2.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียวเป็นหนังสือเช่น

ใช้ตาดูหรือใช้หูฟัง แต่เพียง อย่างใดอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียวอย่างหนึ่งเท่านั้น ได้แก่ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books)

2.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทางเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับข่าวสารได้หลายช่องทางเช่นใช้ตาหูฟังใช้มือสัมผัสหน้าจอ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books)

3. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่ (Barker and Giller, 1992) สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบคือ

3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival) จะมีที่เก็บข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูลวิธีใช้งานผู้ใช้ชั้นปลายสามารถใช้งานได้หลากหลายรูปแบบตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรมมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ (Compton's Multimedia Encyclopedia)

3.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ (Information) จะมีลักษณะคาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรกและมีลักษณะเฉพาะมากกว่ามีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะตัวอย่างเช่นหนังสือเรียนแพทยศาสตร์ออกซฟอร์ดบนซีดีรอมหนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus Music Catalogue)

3.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional) เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์อย่างมากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการอบรมผู้เรียนจะได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนจะมีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนตัวอย่าง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม (Computer Based Training)

3.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interrogational) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ, สอบย่อยและประเมินผลกิจกรรมโดยวัดจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้องหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญคือ ธนาการตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด, ข้อสอบ, ลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญจะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียนมีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

4. รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสารและเครื่องอำนวยความสะดวก (Barker, 1992) สามารถแบ่งออกได้เป็น 10 ประเภทคือ

4.1 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books) ในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงมีโครงสร้างเป็นตัวอักษร (Text) ต่อมาจะมีลักษณะที่เป็นมัลติมีเดียมากขึ้นโดยใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์เท็กซ์ในการนำเสนอ

4.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static Picture Books) จะประกอบไปด้วยภาพนิ่งหลาย ๆ ชนิดรวมกันภาพแต่ละภาพจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของงาน

4.3 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) มีโครงสร้างจากภาพเคลื่อนไหวสั้น ๆ (Animation Clips) หรือภาพวิดีโอ (Motion Video Segment) หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

4.4 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) จะมีลักษณะเป็นเนื้อหาประกอบคำบรรยายเพื่อให้ง่ายต่อการรับรู้ของผู้อ่าน

4.5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books) เป็นการรวมช่องทางการสื่อสารสองทางหรือมากกว่านั้นเข้าด้วยกันเพื่อเข้ารหัสข่าวสารเป็นการรวมตัวอักษร, ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวมารวมไว้ด้วยกันตามโครงสร้างแบบเส้นตรงเมื่อผลิตเสร็จสื่อจะออกมาในรูปแบบของสื่อเดียว ได้แก่ งานแม่เหล็กหรือซีดีรอม

4.6 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books) มีลักษณะตรงกันข้ามกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสมโดยใช้การรวมสื่อที่แตกต่างกัน ได้แก่ ซีดีรอมงานแม่เหล็ก กระจกฉายคอมพิวเตอร์และอื่น ๆ เพื่อส่งข้อมูลข่าวสารไปยังผู้ใช้

4.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) จะมีลักษณะคล้ายกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสมคือใช้การสื่อสารหลายช่องทาง แต่จะมีโครงสร้างเป็นแบบนอนลิเนียร์โดยมีโครงสร้างแบบใยแมงมุม

4.8 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้เชี่ยวชาญ (Intelligent Electronic Books) มี การบรรจุเทคนิคปัญญาเทียมเช่นระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) และระบบเครือข่ายประสาท

(Neural Networks) ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้เรียน แต่แต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

4.9 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อทางไกล (Telemedia Electronic Books) ต้องอาศัยการสื่อสารทางไกลช่วยในการนำเสนอเนื้อหาเช่นการเรียนการสอนในระบบเทเลคอนเฟอเรนซ์การส่งข้อความทางอีเมลตลอดจนเป็นทรัพยากรในการสอนทางไกลเช่นในห้องสมุดดิจิทัล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ก (Cyberbook Books) ใช้เทคนิคของความจริงเสมือน

สรุปได้ว่า รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์เป็นหนังสือที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ซึ่ง ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ (1) หน้าที่และลักษณะเหมือนหนังสือ (2) การนำเสนอของหนังสือด้วย เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ และ (3) ปฏิสัมพันธ์คุณภาพของรูปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. อักษร (Text) หรือข้อความเบ้ององค์ประกอบของโปรแกรมมัลติมีเดียสามารถนำอักษรมาออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของภาพหรือสัญลักษณ์กำหนดหน้าที่การเชื่อมโยงนำเสนอเนื้อหาเสียงภาพกราฟิกหรือวีดิทัศน์เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาการใช้อักษรเพื่อกำหนดหน้าที่ในการสื่อสารความหมายในคอมพิวเตอร์ควรมีลักษณะดังนี้

1.1 สื่อความหมายให้ชัดเจนเพื่ออธิบายความสำคัญที่ต้องการนำเสนอส่วนของเนื้อหาสรุปแนวคิดที่ได้เรียนรู้

1.2 การเชื่อมโยงอักษรบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย การเชื่อมโยงทำได้หลายรูปแบบจากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่งในระบบเครือข่ายด้วยแฟ้มเอกสารข้อมูลด้วยกันหรือต่างแฟ้มกันได้ทันทีในลักษณะรูปแบบตัวอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) การเลือกใช้แบบอักษรเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์และการให้สีแบบใดให้ดูองค์ประกอบการจัดวางองค์ประกอบด้านศิลป์ที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

1.3 กำหนดความยาวเนื้อหาให้เหมาะสมในการดึงข้อมูลมาศึกษาผู้ผลิตโปรแกรมสามารถใช้เทคนิคการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยแล้วเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกันหากต้องการศึกษาข้อมูลส่วนใดก็สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ได้การเชื่อมโยงเนื้อหาสามารถกระทำได้ 3 ลักษณะด้วยกันคือลักษณะเส้นตรงลักษณะสาขาและลักษณะผสมผสานหลายมิติ

1.4 สร้างการเคลื่อนไหวให้อั๊กชระเพื่อสร้างความสนใจก่อนนำเสนอข้อมูล สามารถทำได้หลายวิธีเช่นการเคลื่อนย้ายตำแหน่งการหมุน, การกำหนดให้เห็นเป็นช่วง ๆ จังหวะเป็นต้นข้อสำคัญคือควรศึกษาถึงจิตวิทยาความต้องการรับรู้กับความถี่การใช้เทคนิคการเคลื่อนไหวของผู้ศึกษาโปรแกรมแต่ละวันให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.5 เครื่องหมายและสัญลักษณ์ เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้ศึกษาในบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์การนำเสนอหรือออกแบบสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายควรให้สัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจกับความหมายและสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้นได้อย่างรวดเร็วอักชระเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนรู้การทำความเข้าใจการนำเสนอความหมายที่ก่อประโยชน์กับผู้เรียน

ปีลัน ๘ นาสงวนบุญพงษ์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่าอักชระมีประสิทธิผลในการสื่อข้อความที่ตรงและชัดเจนได้ดีในขณะที่รูปภาพสัญลักษณ์ภาพภาพเคลื่อนไหวและเสียงช่วยทำให้ผู้ใช้ฝึก 21 และสารสนเทศได้ง่ายขึ้นมัลติมีเดียเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการประสมประสานอักชระสัญลักษณ์ภาพรวมถึงสีเสียงภาพนิ่งและภาพวิดิทัศน์เข้าด้วยกันทำให้ข้อมูลข่าวสารคุณค่าและน่าติดตามเพิ่มขึ้น

2. ภาพนิ่ง (Still Image) เป็นภาพกราฟิก เช่นภาพวาดภาพถ่ายภาพลายเส้นแผนที่แผนที่ภูมิที่ได้จากการสร้างภายในด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และภาพที่ได้จากการสแกนจากแหล่งเอกสารภายนอกภาพที่ได้เหล่านี้จะประมวลผลออกมาเป็นจุดภาพ (Pixel) แต่ละจุดบนภาพจะถูกแทนที่เป็นค่าความสว่าง (Brightness) ค่าสี (Color) ส่วนความละเอียดของภาพจะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดและขนาดของจุดภาพภาพที่เหมาะสมไม่ใช่อยู่ที่ขนาดของภาพหาก แต่อยู่ที่ขนาดของไฟล์ภาพการจับเก็บภาพที่มีขนาดข้อมูลมากทำให้การดึงข้อมูลได้ยากเสียเวลาสามารถทำได้โดยการลดขนาดข้อมูลการบีบอัดข้อมูลชนิดต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมในการจับเก็บบีบอัดข้อมูล (คลายข้อมูล) ก่อนที่จะเก็บข้อมูลเพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บไฟล์ (File) กราฟิกที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมแบ่งได้ 3 ไฟล์คือ

2.1 ไฟล์สกุล GIF (Graphic Interchange Format) ไฟล์ชนิดบิตแมตมีการบีบอัดข้อมูลภาพไฟล์มีขนาดไฟล์มีการสูญเสียข้อมูลน้อยสามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใส (Transparent) นิยมใช้กับภาพวาดและภาพการ์ตูน มีระบบแสดงผลแบบหยาบและค่อย ๆ ขยายไปสู่ละเอียดในระบบอินเทอร์เลซ (Interlace) มีโปรแกรมสนับสนุนจำนวนมากเรียกดูได้กับ

กราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวมีความสามารถนำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหว (Gif Animation) จุดด้อยของไฟล์ประเภทนี้คือแสดงได้เพียง 256 สี

2.2. Twaana JPEG (Joint Photographic Experts Group)

ไฟล์รูปภาพ ละเอียดสูงเหมาะสมกับภาพถ่ายจุดเด่นคือสนับสนุนสีได้ถึง 24 บิต (16.7 ล้านสี) การบีบอัดข้อมูลไฟล์สกุล JPEG สามารถทำได้หลายระดับดังนี้ Max High, Medium และ Low การบีบอัดข้อมูลมากจะทำให้ลบข้อมูลบางส่วนที่ความถี่ซ้ำซ้อนกันมากที่สุดออกจากภาพ ทำให้รายละเอียดบางส่วนทำให้รายละเอียดบางส่วนหายไปมีระบบการแสดงผลแบบหยابและค่อย ๆ ขยายไปสู่ละเอียดมีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างเป็นจำนวนมากเรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวตั้งค่าบีบไฟล์ได้จุดด้อยคือทำให้พื้นของรูปโปร่งใสไม่ได้

2.3 ไฟล์สกุล PNG (Portable Network Graphics) จุดเด่นคือ สามารถใช้

งานข้ามระบบและกำหนดค่าการบีบไฟล์ตามต้องการ (8 บิต, 24 บิต, 64 บิต) มีระบบการบีบอัดแบบ Deflate ไม่เกิดการสูญเสียแสดงผลแบบ (Interlace) ได้เร็วกว่า GIF สามารถทำพื้นโปร่งใสได้จุดด้อยคือหากกำหนดค่าการบีบไฟล์ไว้สูงจะให้เวลาในการคลายไฟล์สูงตามไปด้วย แต่ขนาดของไฟล์จะมีขนาดไม่สนับสนุนกับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) รุ่นเก่าโปรแกรมสนับสนุนในการสร้างมีน้อย

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เกิดจากชุดภาพที่มีความแตกต่างกันมาแสดงเรียงต่อเนื่องกันไปความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำเสนอทำให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจและสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามต้องการคล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเองการแสดงสีการลบภาพโดยทำให้ภาพเลื่อนจางหายหรือทำให้ภาพปรากฏขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กันนับเป็นสื่อที่ตืออกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดีย โปรแกรมสนับสนุนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้และจัดเก็บภาพเป็นไฟล์สกุล Gif ไฟล์ประเภทนี้คือมีขนาดไฟล์สามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใสได้ (Transparent) เรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browsers) ทุกตัว แต่สามารถแสดงผลได้เพียง 256 สี (ทรงศักดิ์ล้มบรรจงมณี 2542)

4. เสียง (Sound) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้นด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนเสียงอาจอยู่ในรูปของ

เสียงดนตรีเสียงสังเคราะห์ปรุงแต่งการใช้เสียงในมัลติมีเดียนั้นผู้สร้างต้องแปลงสัญญาณเสียงไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง analog ผ่านจากเครื่องเล่นวิทยุเทปคาสเซ็ทหรือแผ่นซีดีการอัดเสียงผ่านไมโครโฟนต่อเข้าไลน์อิน (Line In) ที่พอร์ต (Port) การ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟนและการอัดเสียงที่มีคุณภาพดีย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วยเช่นกันไฟล์เสียงมีหลายแบบ ได้แก่ไฟล์สกุล WAV และ MIDI (Musica Instrument Digital Interface) ไฟล์ WAV ใช้เนื้อที่ในการเก็บสูงมากส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรี

5. ภาพวีดิทัศน์ (Video) ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัลมีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูน ภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการ Capture ระบบวีดิทัศน์ที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณภาพวีดิทัศน์ มีความต้องการพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ว่างมากดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด แต่ยังคงคุณภาพของภาพวีดิทัศน์ซึ่งต้องอาศัยการวีดิทัศน์ในการทำหน้าที่ยังกล่าวการนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ ดิจิทัลวีดิทัศน์การ์ด (Digital Video Card) การทำงานในระบบวินโดวส์ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูล เอไอ (AVI หน้า Audio Video Interleave) มูฟวี่ (MOV) และเอ็มเพ็ก (MPEG หน้า Moving Pictures Experts Group) ซึ่งสร้างภาพวีดิทัศน์เต็มจอ 30 เฟรมต่อวินาทีข้อเสียของการดูภาพวีดิทัศน์ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์คือไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบต์หรือมากกว่า 10 เมกะไบต์ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดที่ต้องเวลามาก

6. การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษรปุ่มหรือภาพสำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าข้อมูลส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทางคือการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการมีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่าข้อมูลดูภาพฟังเสียงหรือดูภาพวีดิทัศน์ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งดังต่อไปนี้

6.1 การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนูคือการทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจการใช้เมนูมัก

ประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือกและเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกหรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆ เลยทันที

6.2 การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมค่าสำคัญซึ่งอาจเป็นค่าภาพค่าสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุมโดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้ข้อความเสียงหรือจัดลำดับหัวข้อ

7. การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดียเนื่องจากการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เป็นการพัฒนาแบบใช้หลายสื่อผสมกัน (Multimedia) และเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดียมีจำนวนมากทำให้จำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากสื่อที่ใช้จัดเก็บต้องมีขนาดความจุมากพอที่จะรองรับข้อมูลในรูปแบบวีดิโอรูปภาพข้อความปัจจุบันแผ่นซีดีรอม (CD-ROM Compact Disk Read Only Memory) และแผ่นดีวีดี (DVD) ได้รับความนิยมแพร่หลายสามารถเก็บข้อมูลได้สูงมากจึงสามารถเก็บข้อมูลเพิ่มข้อมูลอื่น ๆ ได้มากเท่าที่ต้องการจึงกล่าวได้ว่าซีดีรอมและตัวดีเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอนนอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองในเวลาที่คุณเรียนสะดวกและมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ 1.อักขระ (Text) หรือข้อความ คือ เป็นองค์ประกอบของโปรแกรมมัลติมีเดีย สามารถนำอักขระมาออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของภาพ หรือสัญลักษณ์ กำหนดหน้าที่การเชื่อมโยง 2.ภาพนิ่ง (Still Image) เป็นภาพกราฟิก เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพลายเส้น แผนที่แผนภูมิ ที่ได้จากการสร้างภายในด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)เกิดจากชุดภาพที่มีความแตกต่างกันมาแสดงเรียงต่อเนื่องกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำ เสนอทำ ให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน 4. เสียง (Sound)เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนเสียง อาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง 5. ภาพวีดิทัศน์ (Video)ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัล มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูนภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการ Capture ระบบวีดิทัศน์ที่ทำ งานจากฮาร์ดดิสก์ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณภาพวีดิทัศน์

2.4 โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เรียนสะดวกโปรแกรมที่นิยมใช้สร้าง e-Book มีอยู่หลายโปรแกรม แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ได้แก่

โปรแกรม Canva

โปรแกรม DeskTop Author of Author I

โปรแกรม Flash Album Deluxe

ชุดโปรแกรมทั้ง 3 จะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่าน e-Book ด้วยมิฉะนั้นแล้วจะเปิดเอกสารไม่ได้ประกอบด้วย

1.1 โปรแกรมชุด Flip Album ตัวอ่านคือ FlipViewer

1.2 โปรแกรมชุด DeskTop Author ตัวอ่านคือ DNL Reader

1.3 โปรแกรมชุด Flash Album Deluxe ตัวอ่านคือ Flash Player สำหรับโปรแกรม Flash Mx ก็สามารถสร้าง e-Book ได้เช่นกัน แต่ต้องมีความรู้ในเรื่องการเขียน Action Script และ XML เพื่อสร้าง e-Book ให้แสดงผลตามที่ต้องการได้

สรุปได้ว่า โปรแกรมที่นิยมใช้สร้าง e-Book มีอยู่หลายโปรแกรม แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่ 1. โปรแกรมชุด FlipAlbum. 2. โปรแกรม DeskTop Author. 3. โปรแกรม Flip Flash Album.

2.5 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ

- หน้าปก (Front Cover) หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรกเป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร

- สารของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents) หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏภายในเล่มประกอบด้วย

- หน้านหนังสือ (Page Number)
- ข้อความ (Texts)
- ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff LAN (Sounds) .mp3, .wav, .midi
- จุดเชื่อมโยง (Links)
- ปกหลังหลัง (Back Cover) หมายถึง ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม

สรุปได้ว่า โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนก็ คือ กระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ

2.6 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีประโยชน์ต่อผู้อ่าน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจและสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวกต้นสังกัด
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสีสันภาพและเสียงทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย
3. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคลมีประสิทธิภาพในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
4. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้และสามารถย้อนกลับไปที่กลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
5. สามารถแสดงทั้งข้อความภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้พร้อมกันหรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งก็ได้

สรุปได้ว่า อ่านได้ตลอดเวลา เนื่องจากนำไปได้ตลอดและได้จำนวนมากประหยัดการตัดไม้ทำลายป่า เพราะไม่ต้องตัดไม้มาทำกระดาษเก็บรักษาได้ง่าย ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ ประหยัดค่าเก็บรักษาค้นหาข้อความได้ ยกเว้นว่าอยู่ในลักษณะของภาพ

2.7 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.7.1 การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสีสรรภาพและเสียงทำให้เกิดความตื่นเต้นและไม่เบื่อหน่าย

2.7.2 ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดความต้องเวลาลดค่าใช้จ่ายสนองความต้องการและความสามารถของบุคคลมีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เขียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

2.7.3 สามารถทำสำเนาได้อย่างสะดวกทั้งสำเนาในรูปแบบเอกสารและสำเนาลงในแผ่นซีดีรอมหรือสำเนาลงในฮาร์ดดิสก์

2.7.4 เนื่องจากการเปิดอ่านมีระบบการเรียกค้นและการเชื่อมโยงผู้เรียนหรือผู้อ่านสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้และสามารถย้อนกลับไปกลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ (Home Page) เพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจได้อย่างสะดวกรวดเร็วตลอดจนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก

สรุปได้ว่า ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ 1. อ่านที่ไหน เมื่อไหร่ ได้ตลอดเวลา เนื่องจากพกไปได้ตลอดและได้จำนวนมาก 2. ประหยัดการตัดไม้ทำลายป่า เพราะไม่ต้องตัดไม้มาทำกระดาษ 3. เก็บรักษาได้ง่าย ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ ประหยัดค่าเก็บรักษา

2.8 ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.8.1 ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายนอกจากตั้งใจเรียน

2.8.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มเดียวกันหรือหน้าเดียวกันเมื่อจะอ่านด้วยโปรแกรม Browser ต่าง ๆ กันอาจแสดงผลในลักษณะที่ต่าง ๆ กัน เช่น ข้อความในระดับเดียวกันแสดงขนาดรูปแบบและสีของตัวอักษรไม่เหมือนกันทั้งนี้แล้วแต่ผู้ผลิตจะออกแบบโปรแกรม Browser มาให้แสดงผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไรแม้แต่โปรแกรม Browser เดียวกันก็ต่างกันเพราะผู้ใช้สามารถกำหนดตัวเลือก (Option) ได้แตกต่างกันหรือใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียดหน้าจอสูงก็จะสามารถแสดงรูปภาพได้ชัดเจนและสวยงามกว่าคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพความละเอียด

2.8.3 ความเร็วของระบบเครือข่ายมีผลต่อการเข้าถึงหรือการอ่านเนื้อหา

2.8.4 ความสามารถในการอ่านในสภาพแวดล้อมทั่วไปความสามารถในการพกพา
ความสามารถในการอ่านที่ต้องเปิดคอมพิวเตอร์ให้บท (Boot และในโปรแกรม Browser เข้ามา
จนกว่าจะหาสิ่งที่ต้องการพบ

ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และหนังสือจริง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	หนังสือจริง
<p>ต้องการ battery หยุดได้หากต้องการ ให้หยุดสามารถอ่านในความมืดได้ มีคำอธิบายที่สะดวกและสะดวกในการค้นหาคำจดจำไว้เมื่อไม่ใช้งานการแสดงผลภาพกราฟิกไม่ค่อยสวยงาม</p> <p>ประหยัดเนื้อที่และน้ำหนักมีอิสระในการอ่าน เนื้อหาราคาเริ่มต้นสูงการอ่านตัวอักษรอาจมีเสียงประกอบ ประหยัดเนื้อที่และน้ำหนัก บางวันอาจมีชื่อหนังสือหลายพันชื่ออาจมีเสียงเตือนสะดวกถึงมือผู้อ่านทันทีที่เมื่อมีการ download ถือเป็นหนังสือฉบับส่วนตัวที่สามารถแก้ไขได้</p> <p>เอื้อประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมเหมือนการอ่านหนังสือจริง ๆ</p>	<p>ไม่ต้องการการ reboot การอ่านครั้งสุดท้ายเกือบจะคงอยู่ตลอดไปต้องการแสงไฟในการอ่านเวลากลางคืน การ browse เนื้อหาทั้งหมดง่ายกว่าต้องการ bookmark ต้นฉบับมีคุณภาพสูงสามารถพกพาได้สะดวกสะดวกในการให้ยืมหรือขายไม่ต้องการอุปกรณ์ประกอบ</p> <p>ต้องการทางเลือก“ เทปบันทึกเสียงตัวพิมพ์มักจะมี ความคมชัดปัจจุบันมีจำนวนหลายล้านชื่อเรื่องไม่ต้องการเสียงเตือนราคาถูกกว่าแล้วแต่ผู้ผลิตจะกำหนดราคาจับต้องได้และเกิดความอบอุ่นใจในการอ่านมากกว่า</p> <p>ผู้อ่านทุกคนสามารถอ่านได้เมื่อว่างบนชั้นดูสวยงามและเหมาะสมจะเป็นของขวัญสำหรับผู้รักการอ่าน</p>

สรุปได้ว่า ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ 1. ต้องอาศัยพลังงานในการอ่านตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ 2. เสี่ยงสุขภาพสายตา จากการได้รับแสงจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3. ขาดความรู้สึก หรืออารมณ์ หรือความคลาสสิก 4. อาจเกิดปัญหาหากับการ ลง hardware หรือ software ใหม่หรือแทนที่อันเก่า

2.9 แนวคิดและการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 7) เรียกการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือสื่อการสอนว่า “ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนโดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้นซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Developmental Testing” นอกจากนั้นยังเป็น

เจ้าของลิขสิทธิ์และสูตรการหาประสิทธิภาพของสื่อและชุดการสอนแบบ E1/E2 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพที่ 80/80 ซึ่งเป็นต้นแบบของแนวคิดการหาประสิทธิภาพแบบที่ 1 หรือแบบ KW # 1 รวมทั้งแบบอื่น ๆ ด้วย

ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมาจะต้องผลิตให้ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพและกระบวนการหา ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้จึงจะถือว่าเป็น “ชุดการสอน” นั้นมีคุณภาพการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพและ กระบวนการหาประสิทธิภาพนั้นผู้ผลิตสามารถเลือกกำหนดได้ตามความเหมาะสมโดยใช้ดุลพินิจของ ผู้ผลิตหรืออาจใช้การระดมสมองหรือการประชุมกลุ่มเฉพาะหรือกรรมวิธีอื่น ๆ ในการกำหนดระดับ เกณฑ์ประสิทธิภาพและวิธีการหาประสิทธิภาพก็ได้

เกณฑ์ ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้เบื้องต้นอยู่ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจหากชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้ว ก็มีคุณค่าที่จะนำไปใช้กับผู้เรียนได้และมั่นใจว่าให้ผลคุ้มค่าแก่การลงทุนในการผลิตออกมาเป็นจำนวน

การทำวิจัยเพื่อเปรียบเทียบหรือหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงต้องนำชุดการสอนที่มี ประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ที่ยอมรับได้แล้วไปใช้ทดลองสอนจริงหรือ Trail Run ในชั้นเรียนปกติหรือกลุ่ม ตัวอย่างของการวิจัยภายใต้การควบคุมตามกระบวนการวิจัยหรือกระบวนการเรียนการสอนจึงจะ แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างน่าเชื่อถือ

รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษมันต์วัฒนาณรงค์ (2557) กล่าวว่า การเลือกวิธีการหา ประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของสื่อเนื้อหาวิชาลักษณะของผู้เรียนเป้าหมายของการเรียน สมรรถนะที่ต้องการพัฒนาตลอดจนบริบทและสภาพแวดล้อมของการเรียน

การหาประสิทธิภาพมีหลักการคือ ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคลการมีปฏิสัมพันธ์หรือมี ส่วนร่วมของผู้เรียนและมีการทราบผลการกระทำรวมถึงการเสริมแรงประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะ พิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำ แบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัวเช่น 80/80, 85/85, 90/90

ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากการทำแบบทดสอบ 80 ตัวแรกหมายถึงระหว่าง เรียนได้คะแนนเฉลี่ยอย่างน้อยร้อยละ 80

80 ตัวหลังหมายถึงค่าร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังการเรียนโดยการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้เรียนทุกคนนำมารวมกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเมื่อได้ตัวเลขทั้งสองแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คิดเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.10 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบ โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยมทฤษฎี โครงสร้างความรู้และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, หน้า 57- 67) มีแนวคิดดังนี้

2.10.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปหายาก ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดี และผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.10.2 ทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขาของคราวเดอร์ ซึ่งการออกแบบบทเรียนลักษณะสาขาจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับเนื้อหาของบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง โดยผู้เรียนสามารถจะเลือกเรียนได้ตามความสนใจ

2.10.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และความยืดหยุ่นทางปัญญา มีความแตกต่างกันทางแนวคิดอยู่มากแต่ทฤษฎีทั้งสองต่างก็ส่งผลต่อการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกันกล่าวคือทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะสื่อหลายมิติ จะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของ มนุษย์ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนในลักษณะในความพยายามที่จะเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติยังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อนซึ่งเป็นแนวคิดของ ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วยโดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ในลักษณะสื่อหลายมิติ จะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยง

การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือ ทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง แต่เพียงอย่างเดียว ในทางตรงกันข้ามผู้ออกแบบสามารถพัฒนาผสมผสาน แนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขา ต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น ในการออกแบบสามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรงใน มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ส่วนของเนื้อหาความรู้ซึ่งเป็น ลักษณะขององค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวหรือองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัวไม่สลับซับซ้อนในขณะเดียวกันก็สามารถที่จะประยุกต์การออกแบบในลักษณะของสาขาหรือสื่อหลายมิติได้ในเนื้อหาความรู้ ซึ่งเป็นลักษณะขององค์ความรู้ที่ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัวและมีความสัมพันธ์ภายในที่สลับซับซ้อน

สรุปได้ว่า ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการ ออกแบบโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งสองแนวคิดนั้นมีความแตกต่างกันทฤษฎี ทั้งสองต่าง ส่งผลต่อการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะใกล้เคียงกัน คือ สนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการ จัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใยซึ่ง ตอบสนองต่อวิธีการ เรียนรู้ของมนุษย์

2.11 จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการ ออกแบบหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์นั้น ได้แก่ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความ เข้าใจ ความ กระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้และ การตอบสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 57 -67)

2.11.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ดีจะต้อง ออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าต่างๆ ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียนการใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทาง ภาพต่างๆ ที่เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่ง ของสื่อต่างๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ใน บทเรียน อีกด้วย

2.11.2 การจดจำ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ สำคัญ ที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหาและหลัก

ใน การทำซ้ำซึ่งสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ ลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขาและลักษณะสื่อหลายมิติ

(1) การเข้าใจ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักการ เกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิดและการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับ แนวคิดในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการทบทวนความรู้ การให้คำนิยามต่าง ๆ การ แทรกตัวอย่างการประยุกต์กฎและการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมี วัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ต่าง ๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบใน ลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

(2) ความกระตือรือร้นในการเรียน ข้อได้เปรียบสำคัญของหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ที่มีเหนือสื่อการสอนอื่น ๆ ก็คือความสามารถในเชิงโต้ตอบกับผู้เรียนที่จะออกแบบ บทเรียนทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับ บทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ของ ผู้เรียน

(3) แรงจูงใจ ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ ซึ่งเชื่อว่า แรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียน ควรที่จะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจเกี่ยวกับบทเรียนมากกว่า แรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกบบทเรียน การสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน นั้น คือการสอนที่ผู้เรียน รู้สึกสนุกสนาน เสนอแนวคิดในการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ที่ทำให้เกิด แรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

(3.1) การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน

(3.2) การใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพ

(3.3) จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียน หรือสำรวจสิ่งต่างๆรอบตัว

(3.4) ให้โอกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตน

(3.5) มีกิจกรรมที่ท้าทายผู้เรียน

(3.6) ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญมาก ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ออกแบบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถที่จะประยุกต์ใช้ ทฤษฎีที่ได้อ้างถึงในบทนี้ควรที่จะมีการนำไปใช้ อย่างเหมาะสมและในระดับที่ดีพอ

2.11.3 การออกแบบควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมล าดับการเรียน เนื้อหา ประเภท ของบทเรียน ฯลฯ ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสานระหว่างให้ผู้เรียนและ โปรแกรม เป็น ผู้ควบคุมบทเรียนจะมีประสิทธิภาพอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการ ออกแบบการ ควบคุมทั้ง 2 ฝ่าย

2.11.4 การถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นั้นจะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียน และ ชัดเกล้าแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริงก็คือการถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อ ความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริงของบทเรียน ประเภท มหาวิทยาลัยบูรรัมย์ ปริมาณความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ การถ่ายโอนการเรียนรู้จึงถือเป็นผล การเรียนที่พึงปรารถนาที่สุด

2.11.5 ความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้ แตกต่างไป การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียน ของผู้เรียน แต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

สรุปได้ว่า แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการ ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ได้แก่ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความ เข้าใจ ความกระตือรือร้น ในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้และ การ ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อารมณ เพชรขึ้น (2527 หน้า 46-47) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นผลที่เกิดจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียนที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนภายในโรงเรียนและมองในแง่ลัทธิอื่น ๆ ความรู้ความสามารถทางสมองเท่านั้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 หน้า 29-32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นคุณลักษณะรวมถึงความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ที่บุคคลได้รับทำให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมองหลังจากเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากขึ้นเพียงใดมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ เพียงใด

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ ตามแนวคิดของ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ เป็นการตรวจสอบความสามารถ ของสมรรถภาพทางสมอง ของบุคคล ว่าเรียนแล้วอะไรบ้าง และมีความสามารถ มากน้อยเพียงใดเช่น พฤติกรรมด้านความจำความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือการวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียน ในด้านพุทธิพิสัยซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียนคือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้เป็นผลงานปรากฏออกมาให้ทำการสังเกต และวัดได้ เช่น วิชา ศิลปศึกษาพลศึกษางานช่างการวัดแบบนี้จึงต้องวัด โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะคือ

- 2.1 การสอบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียงการสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความเป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็น
ตัวหนังสือสอบซึ่งมีการตอบอยู่ 2 รูปแบบคือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือ
ความเรียง

2.2.2 แบบจำกัดความเป็นการสอบ ที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้
ตอบ หรือกำหนดคำตอบออกมาให้เลือกซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ คือแบบเลือกทาง
ใดทางหนึ่งแบบจับคู่แบบเติมคำและเลือกตอบ

สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถและทักษะที่นักเรียนได้จากการ
เรียนการสอน ทั้งที่โรงเรียนที่บ้าน สภาพแวดล้อม และแหล่งอื่น ๆ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี และคณะ (2549, หน้า 73) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-Made Test) หมายถึงแบบทดสอบที่
มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม ที่ครูสอนเป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียนและ
สถาบันการศึกษา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผล
สัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไปแบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีความน่าเชื่อถือ มี
มาตรฐาน คือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน
บุญชมศรีสะอาด (2543 หน้า 50) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่
สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสิน ว่าผู้สอบมี
ความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบใน
แบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm References test) หมายถึงแบบทดสอบ ที่มุ่งสร้าง
เพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบ

ตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนสามารถให้ความหมาย แสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคล นั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

บุญชม ศรีสะอาด (2543 หน้า 51-52) ได้เสนอกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้นนิยมสร้างโดย ยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยมี 6 ประเภทได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

สมนึก ภัททิยธนี (2549 หน้า 73-82) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเป็น 6 ประเภทดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และ ข้อคิดเห็นของแต่ละคนเขียนบรรยายตาม
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดั้งกล่าว เป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด, ใช่-ไม่ใช่จริง ไม่จริงเหมือนกันต่างกันเป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่าง ที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น 1 เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้น และกะทัดรัด ได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบ ชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไปคำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 3 ตอนคือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้ จะประกอบด้วยตัวเลือก ที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ แบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

ดังนั้นการที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใด นั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัด ความเหมาะสมของแบบทดสอบ กับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผลการศึกษา มีการหาคุณภาพเป็นอย่างดี ส่วนอีกประเภทหนึ่ง คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการทดสอบในชั้นเรียน ในการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์เพื่อการสื่อสาร ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบปฏิบัติ ในการวัดความสามารถในการนำคำศัพท์ไปใช้ในการสื่อสารด้านการการพูดและการเขียน และเลือกแบบทดสอบแบบเขียนตอบที่จำกัดคำตอบโดยการเลือกตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ในการวัดความรู้ความเข้าใจความหมายของคำศัพท์ และการนำคำศัพท์ไปใช้ในการฟังและการอ่าน

3.3 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิย (2549 หน้า 82-97) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบไว้ดังนี้

1. เขียนตอนทำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมาย ปรกติไม่ควรสร้างตอน นำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุด ไม่คลุมเครือเพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว่เขว สามารถสูงความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่า ต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่ตั้งามีประโยชน์คำถามแบบเลือกตอบ สามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้านไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ แต่คำปฏิเสธซ่อนไม่ควรใช้อย่างยิ่งเพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมาย ของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ่อนผิดมากกว่าถูก
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไข ในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกันหรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลขนิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวกไม่หลงบ่อนักการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสมตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่าไม่มีคำตอบถูกที่กล่าวมาผิดหมดผิดหมดทุกข้อหรือสรุปแน่นอนไม่ได้
9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหา หรืออาจเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุม จึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่งทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูก หรือผิดตามหลักวิชาคือจะกำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อโซกลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณี เฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกันพยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่ง หรือ ส่วนประกอบของตัวเลือกอื่นต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัวข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวก็กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก-ผิดและเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัวที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือกระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือกและตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบซึ่งการแนะนำคำตอบมีหลายกรณีดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องให้ผู้เรียนคล่องปากอยู่แล้วโดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพยสุภาษิตคติพจน์ หรือ คำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด เพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจายจากหลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบครู ผู้สร้างข้อสอบจำเป็นต้องยึดหลักเกณฑ์ทั้ง 13 ข้อเพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพและต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีด้วย ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก (สมนึก ภัททิยธ , 2549 หน้า (72)

สรุปได้ว่าในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพวิธีการสร้างแบบทดสอบ ที่เป็นคำถามเพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรม การเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

กฤษฎา มณีเชษฐา (2550) ได้ศึกษาการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง “ หนูอยากให้คนอื่นได้ รับรู้ ” เพื่อพัฒนาความรู้สึกรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองของนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัย พบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80) โดย 80 ตัวแรกมีค่าร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 84.80 และ 80 หลังมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

นิวัต ยอดมุลติ และคณะ (2551 หน้าบทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 ภาษาเรื่องพันธกรรมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 ภาษา เรื่อง พันธกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ. 01

ภริพา สุวรรณเพชร (2552, หน้าบทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อเรื่องกระบวนการดำรงชีวิต ของพีชชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ผลการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผล เหมาะสมแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก สามารถนำไปจัดกระบวนการเรียนรู้หรือใช้เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับพัฒนาผู้เรียนในโอกาสต่อไปได้

ภัทรานิชฐ์ วรรณเสริฐ (2553, หน้าบทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบสุริยะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.55 ดัชนีประสิทธิผล ของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 0.7544 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและหลังการเรียนรู้อัน 7 วันและ 30 วันนักเรียนมีความคงทนการเรียนรู้ อยู่ในเกณฑ์

ศินันท์ธีรา บัววัน (2553 หน้าบทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พีชโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามรูปแบบคู่คิด (Think-Pair-Share) และตามรูปแบบรายบุคคล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่ม

ทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

วรรณศิริวัลย์ และ วิรดาอรรถเมธากุล (2553) ได้ทำการวิจัยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจหลอดเลือด และ ระบบไหลเวียนน้ำเหลือง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนราชนบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 60 คนผลการวิจัยพบว่า

1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจหลอดเลือด และ ระบบไหลเวียนน้ำเหลืองมีประสิทธิภาพ

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน สูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 001

3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบไหลเวียนน้ำ เลืองในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56)

จรัสสม ปานบุตร (2553, หน้า 181) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด ผลการวิจัย พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการอ่านออกเสียงภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านออกเสียงหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยหนังสือทักษะการอ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนหลังเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการอ่านออกเสียงภาษาไทยมีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และความพึงพอใจ ที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านออกเสียงภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด อยู่ในระดับมากที่สุด

4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Bond and Nigel (1994) ได้ร่วมมือกับ ดร. ซาลส์ วิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ขึ้นและสามารถใช้ทรัพยากร ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ได้ สาเหตุที่พวกเขาสนใจทำเรื่องที่เกิดจากเหตุผล 2 ประการ คือ มีความเชื่อว่าวิธีการที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในปัจจุบันนี้ ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด และเชื่อว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีเสน่ห์ สมควรที่จะนำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้จึงได้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมา โดยเริ่มจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์ 10 บทขั้นตอนแรกใน

การหาคือการเปลี่ยนให้และอัดเสียง สิ่งสำคัญสำหรับการเขียนสคริปต์ คือ ต้องมีการช่วยผู้เรียนในการสรุปบทเรียนและเตรียมตัวชี้ (Cue) ให้กับผู้เรียนสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ คือ ผู้เรียนต้องสามารถทำเครื่องหมาย ลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นได้ด้วยทรัพยากรที่ใช้ประกอบด้วย permissions ภาพถ่ายรูปภาพภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และฟิล์ม ซึ่งปัจจุบันอยู่ในรูปวีดิโอคลิป (Video clips) นอกจากวิชา ว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์ แล้วยังได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมควิกไทม์ (Quick Time) ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ง่าย ๆ เช่นจากสมการสร้างเป็นกราฟ เพื่อให้กราฟที่ได้มีความเป็นพลวัต ไม่หยุดนิ่งซึ่งจะทำให้ผู้อ่านจำได้มากขึ้นจากรูปภาพ 577 และวิดีโอ

ดอลิสลีย์ (Lee, แกนีสรา 1995 อ้างถึงใน กนิสรา มากงามและคณะ, หน้า 2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความชอบต่อวิธีการเรียนโดยใช้สื่อหลายมิติ (Hypermedia) พบว่าการเรียนผ่านสื่อ Hypermedia ในอนาคต ต้องนำมาใช้ควบคู่กับการเรียนในห้องเรียน จะต้องมีการทดสอบหรือวัดคุณค่าของโปรแกรมช่วยสอนและต้องกำหนด / สำรองเครื่องมือวิธีการ) ที่จะมีการผสมผสานต่อการเรียนนั้น

Kelly (1996) ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่างการพิมพ์วารสารอิเล็กทรอนิกส์ บนเวปไซด์ไวด์เว็บ ซึ่งได้กล่าวว่าเวปไซด์ไวด์เว็บเป็นเครื่องมือ ที่ใช้สื่อสารทั่วโลก ไฮเปอร์มีเดียมีสมรรถภาพและความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้ไม่จำกัด ดังนั้น จึงมีการใช้เวปไซด์ไวด์เว็บในการผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ขึ้นมามากขึ้นผลการวิจัยพบว่า นโยบายของวารสาร ไม่สามารถที่จะนำมาประเมินได้จนกว่าวารสารจะมีการออกเผยแพร่อย่างเป็นทางการ แล้วและมีความเป็นไปได้ในการวางกลยุทธ์ทางการตลาด เพื่อที่จะผลิตวารสารอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตเพื่อเผยแพร่ต่อไป

ลอนด์ โอลิเวอร์และคณะ (Oliver, Omari & Hurington, 1994 อ้างถึงในกนิสรา มากงามและคณะ, หน้า 2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกลยุทธ์การเรียนรู้จาก www-based พบว่าการทำกิจกรรมร่วมกัน และการได้รับการสนับสนุนเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มีผลต่อการใช้กลยุทธ์แบบต่าง ๆ เป็นต้นว่าการดำเนินการตามสภาพจริงตามขอบเขตที่กำหนด และการมีอิสระ ในการเรียนรู้สำหรับข้อแตกต่างที่ค้นพบ ระหว่างพฤติกรรมของผู้เรียน และการทำงานร่วมกัน ของนักศึกษา มีความแตกต่างด้านพฤติกรรม ผู้เรียนการจัดกิจกรรม ในรูปแบบ Classrcom Based WWW ควรจัดกิจกรรมในรูปแบบกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดเอกสาร ที่ใช้ให้ตรงกับสิ่งที่ต้องการศึกษา กิจกรรมกลุ่ม

Lorna (2010) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เอง นั้นไม่ได้มี แต่ตัวหนังสือเหมือนในตำรา แต่สามารถที่จะเพิ่มส่วนของภาพ เสียง วีดีโอ หรือแม้กระทั่งเกม เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความสนใจ ที่จะเรียนรู้และจะช่วยให้เด็กจดจำได้มากยิ่งขึ้น โดยผู้เขียนนั้นจะพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กบนอุปกรณ์ iPads ซึ่งจากการศึกษางานวิจัย e-Learning using iPads ซึ่งได้จัดทำโครงการให้เด็กกลุ่มหนึ่งมาทำการเรียนการศึกษา บทเรียนด้วย iPads พบว่าเด็กให้ความสนใจกับเนื้อหา ที่จัดทำขึ้นเรียนรู้ด้วยการ เก็บเกี่ยวข้อมูลต่างๆด้วย iPads และแปลความข้อมูลที่ เป็นประโยชน์ เพื่อใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองมีการจับกลุ่มกันเพื่อเรียนรู้ด้วยกัน

Manfred (2011) เมื่อมองถึงอนาคตของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วสามารถที่จะเข้ามาช่วยพัฒนา ในเรื่องของการศึกษาได้ เพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ไม่ได้มีข้อ จำกัด อยู่บนกระดาษ แต่สามารถที่จะพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ตามเนื้อหาหรือตามกลุ่มของผู้เรียน หรือ สามารถที่จะให้ผู้เรียน มีการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ ทำให้การศึกษามีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้ได้รับบรรยากาศในการศึกษามากขึ้น การเรียนการสอนเป็นไปอย่างสนุกยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากกระบวนการเรียนผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบต่อตนเองต้อง รู้จักบริหารเวลา ในการเรียน และจะต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ไม่เช่นนั้นแล้วการเรียนจะไม่เกิดประสิทธิภาพ ตามที่คาดหวังไว้

สรุปได้ว่า จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถพัฒนาความสามารถและทักษะในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนโดย นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มุ่งการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีจำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 58 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา นักเรียนทั้งหมด 15 คน ซึ่งได้มาจากวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ อยู่ในระดับปรับปรุง มีคะแนนไม่ถึงร้อยละ 60

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองในงานวิจัยครั้งนี้เป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ธีรภูมิ เอกะกุล, 2552: 69-71) ดังตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังเรียน (Posttest)
O ₁	X	O ₂

O₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ E-book

O₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบ เรื่อง แรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. นวัตกรรม E-book เรื่อง แรงลัพธ์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ E-book

1.1 ขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับเป้าหมายของวิทยาศาสตร์ เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนและแบบฝึกหัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.1.2 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียน แบบฝึกหัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5

1.1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1.4 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ขั้นตอนการหาคุณภาพ

1.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 1 แผนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผล (พิชญ์ พงศรี, 2549: 184) ดังนี้

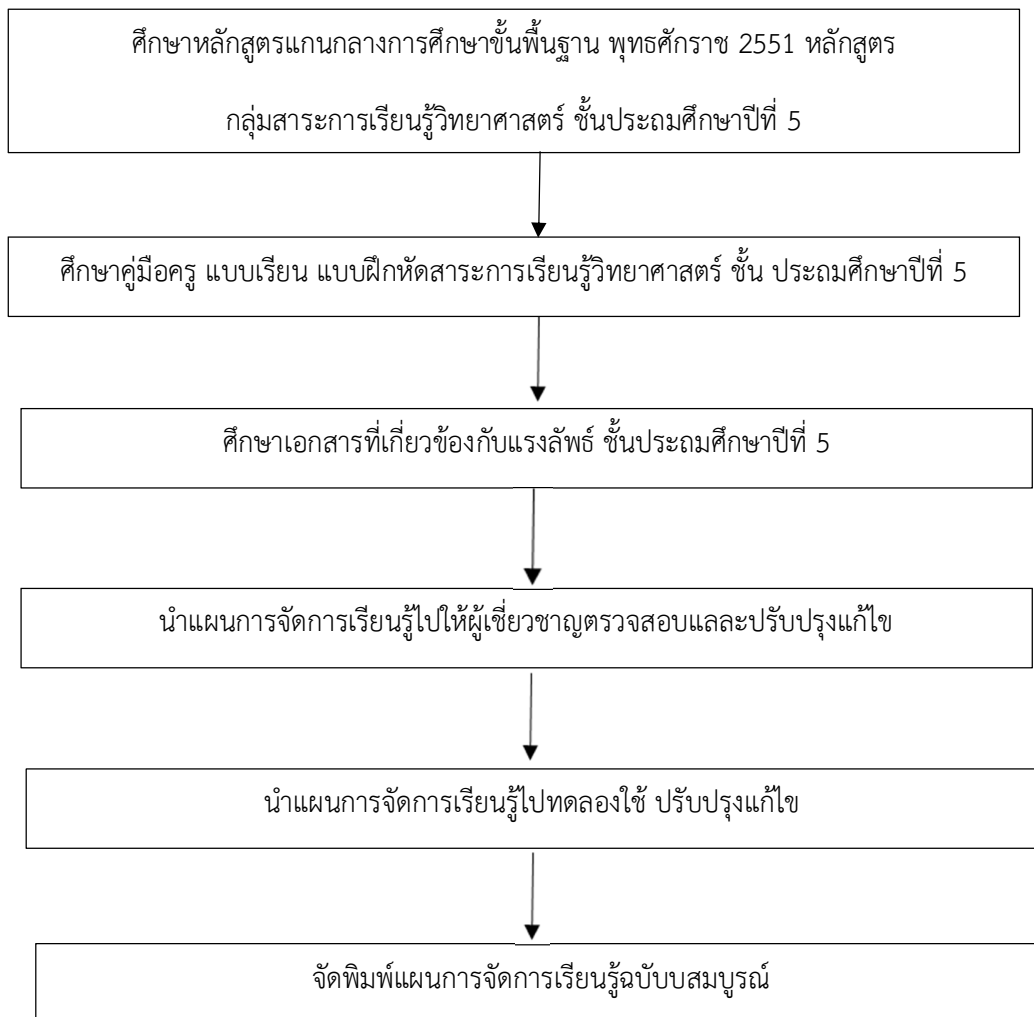
ค่าเฉลี่ย	แปลผล
4.50-5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.5-2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
0.30-1.49	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมเท่ากับ 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ค)

1.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างและผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับนักเรียนใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 28 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้โดยเนื้อหา และเวลาที่ใช้มีความเหมาะสม

1.2.3 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังภาพ 2

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงลัพธ์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. แบบทดสอบ เรื่องแรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 ขั้นตอนการสร้าง

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับเป้าหมายของวิทยาศาสตร์ เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนและแบบฝึกหัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

2.1.2 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียน แบบฝึกหัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1.4 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ เรื่อง แรงลัพธ์

2.1.5 สร้างแบบทดสอบ เรื่อง แรงลัพธ์

ตาราง 2 การวิเคราะห์เนื้อหาของแบบทดสอบเรื่อง แรงลัพธ์

วัตถุประสงค์	จำนวนคำที่สร้าง	จำนวนคำที่คัดเลือก
ด้านความจำ	10	5
ด้านความเข้าใจ	4	2
ด้านการนำไปใช้	4	2
ด้านการวิเคราะห์และสังเคราะห์	2	1

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีเกณฑ์ให้คะแนนเป็นรายข้อ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

2.2 ขั้นตอนการหาคุณภาพข้อสอบ

2.2.1 นำข้อสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน

+1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด

0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด
หรือไม่

-1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด

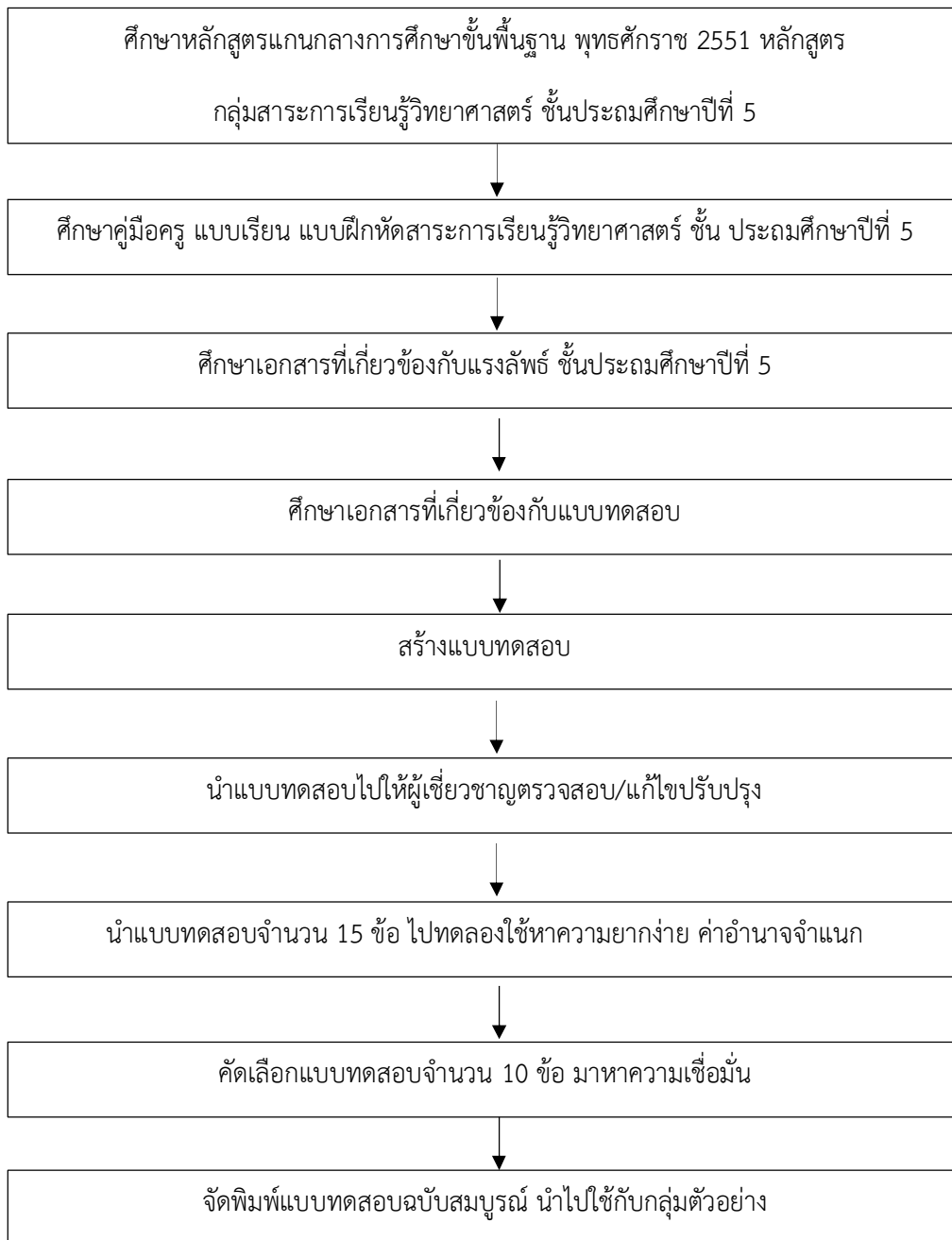
ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ก่อนเรียน
และหลังเรียน เท่ากับ ใช้ได้ ทุกข้อ (ภาคผนวก ค)

2.2.2 นำแบบทดสอบความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง
ลัพธ์ (ภาคผนวก ค) วิเคราะห์จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
โดยใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 คนทำถูกต้องได้ข้อละ 1 คะแนน ทำผิดให้ 0
คะแนน จากนั้นนำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ
ข้อสอบแต่ละข้อ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.75 และได้ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่
ระหว่าง 0.20 ถึง 0.30 (ภาคผนวก ค)

2.2.3 คัดเลือกข้อสอบความสามารถในการวิเคราะห์เรื่อง แรงลัพธ์ ที่มีค่า
ความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.30 จำนวน 20
ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
เท่ากับ (ภาคผนวก ค)

2.2.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์หิวชาวิทยาศาสตร์
เรื่องแรงลัพธ์ ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จำนวน 10 ข้อ พิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ดังภาพ 3

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบเรื่อง แรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบเรื่อง แรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. แบบประเมินนวัตกรรม E -book เรื่อง แรงลัพท์

3.1 ขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับเป้าหมายของวิทยาศาสตร์ เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนและแบบฝึกหัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการ

3.2.2 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียน แบบฝึกหัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ แรงลัพท์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2.4 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ E-book

3.2.5 สร้างนวัตกรรมเรื่อง แรงลัพท์ ในรูปแบบหนังสือ E-book

3.2 ขั้นตอนการหาคุณภาพ

3.2.1 นำแบบประเมินนวัตกรรม E -book เรื่อง แรงลัพท์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

5 = ดีมาก

4 = ดี

3 = ปานกลาง

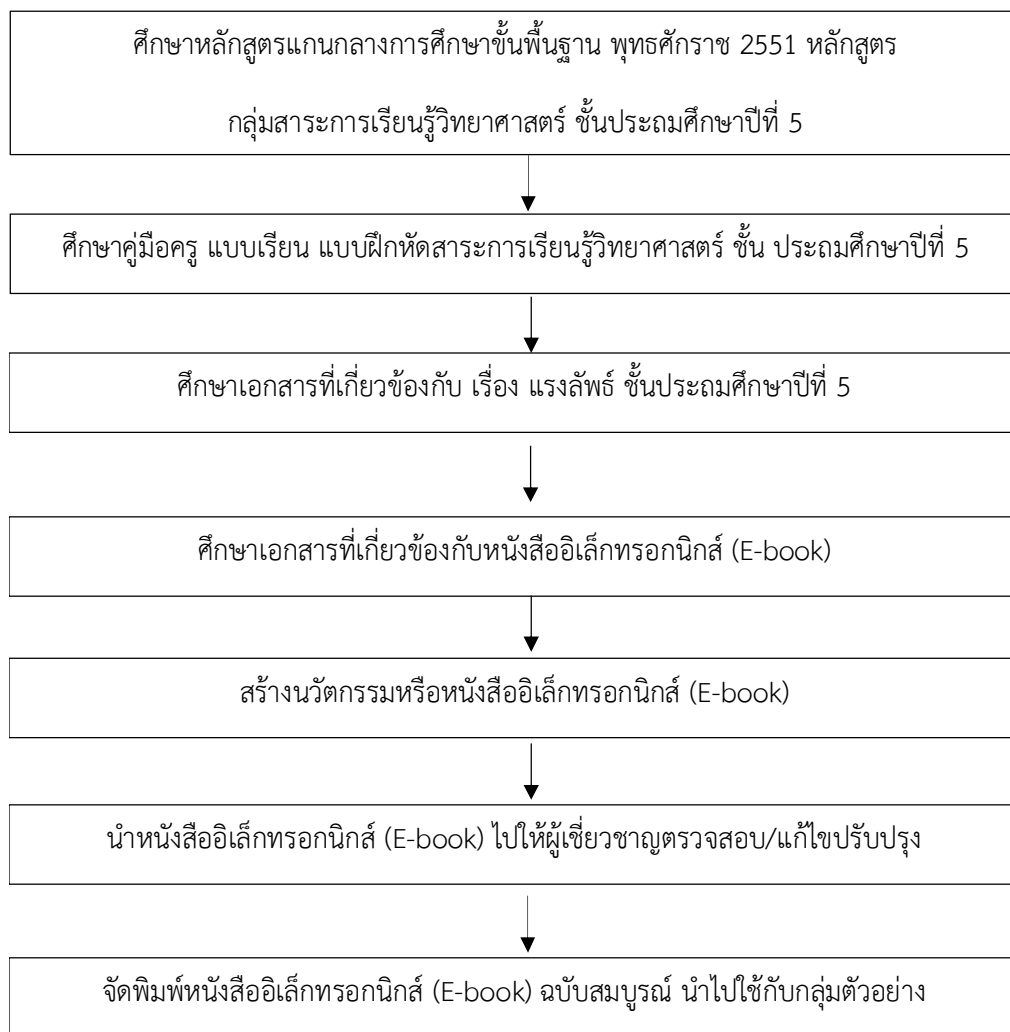
2 = น้อย

1 = ควรปรับปรุง

ผลการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมเท่ากับอยู่ในระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ค)

3.2.2 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่องแรงลัพท์ ที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว พิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ ดังภาพ 3

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่องแรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง การ
เปลี่ยนแปลงทางเคมี

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 15 คน และเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน

ผู้วิจัยทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบ เรื่อง แรงลัพธ์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ เรื่อง แรงลัพธ์ จำนวน 10 ข้อ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน ใช้เวลาทดสอบ 5 นาที และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ เรื่อง แรงลัพธ์ จำนวน 10 ข้อ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน ใช้เวลาทดสอบ 5 นาที

2. ดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน รวมเวลา 3 ชั่วโมง

3. ทดสอบหลังเรียน

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงลัพธ์ ครบ 3 ชั่วโมงแล้ว ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบเรื่อง แรงลัพธ์ นำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนเรียนและหลังเรียนว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่
 - 1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)
 - 1.2 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})
 - 1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้

2.1.1 ค่าความเหมาะสม

2.2 แบบทดสอบเรื่อง แรงลัพธ์

2.2.1 ค่าความเที่ยงตรง (IOC)

2.2.2 ค่าระดับความยากง่าย (p)

2.2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r)

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง
ลัพธ์ หลังใช้ E – book สูงกว่าก่อนใช้โดยการทดสอบค่าที (t-test for dependent)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลการดังนี้

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์โดยใช้ E – book

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E – book

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

\bar{x} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E – book

ตารางที่ 3 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E – book (n=15)

คนที่	คะแนนก่อนใช้ E-book (10 คะแนน)	คะแนนหลังใช้ E-book (10 คะแนน)	ร้อยละของการพัฒนา
1	4	8	$((8-4)/10) * 100 = 40$
2	3	8	50
3	5	10	50
4	5	6	10
5	1	6	50
6	3	9	60
7	4	7	30
8	4	6	20
9	3	9	60
10	4	9	50
11	5	7	20
12	5	7	20
13	2	8	60
14	5	6	10
15	5	9	40
รวม	58	115	570
\bar{x}	3.87	7.67	38
S.D.	1.24	1.34	

จากตารางที่ 3 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ ของนักเรียนโดยใช้ E-book จากนักเรียนทั้งหมด 15 คน มีผลสัมฤทธิ์เกินร้อยละ 15 ทั้งหมด 15 คน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E – book

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E – book

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	T
		\bar{x}	S.D.	
ก่อนเรียน	10	3.87	1.24	8.09*
หลังเรียน	10	7.67	1.34	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตารางที่ 4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วย E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 7.67 และ S.D. เท่ากับ 1.34 ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.87 และ S.D. เท่ากับ 1.24

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีจำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 15 คน ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) แบบทดสอบ เรื่อง แรงลัพธ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) นวัตกรรม E-book เรื่อง แรงลัพธ์ โดยมีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

สรุปผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ที่พัฒนาขึ้นเนื่องจาก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วย E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E-book สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ E - book ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง แรงลัพธ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ขึ้นอย่างมีขั้นตอน มีระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) และได้ดำเนินการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนที่วางไว้ มีการพัฒนารูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้มีความน่าสนใจ โดยการสร้างเป็นตัวการ์ตูน เช่น ตัวการ์ตูนเด็กผู้หญิง เด็กผู้ชาย เป็นต้น ซึ่งลักษณะ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะเป็นหนังสือการ์ตูน มีภาพประกอบ ช่วยเพิ่มอรรถรส และจินตนาการให้ นักเรียน เพลิดเพลินไปกับเรื่องที่อ่าน มีเรื่องราวเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องแรงลัพธ์ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและ ช่วยให้นักเรียนทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วยเรื่องราวเหตุการณ์ที่น่าสนใจ ขวนคิดและได้สาระไปพร้อมๆกัน ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน ภาพประกอบมีความเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสวยงาม น่าสนใจ น่าติดตาม โปรแกรมใช้งานง่าย สะดวก ทำให้บทเรียนน่าสนใจ ทั้ง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงองค์ประกอบของหน้า ที่มีการออกแบบ และจัดวางให้มีความเหมาะสมและลงตัว ผู้วิจัยได้ สังเกตพฤติกรรม การเข้าเรียนและความสนใจของนักเรียนกลุ่มทดลอง นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ขึ้น ตื่นเต้น สนุกสนาน มีความสุขในขณะที่อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนให้ข้อมูลย้อนกลับผ่านทางคำพูด และจากพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก ผ่านทางสีหน้า แววตา และคำพูด แสดงให้เห็นถึงการตั้งใจเรียน และสนใจในบทเรียนมากขึ้น นักเรียน มีความเข้าใจใน เนื้อหา สามารถคิดต่อยอดไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองสุข คำแก้ว (2553) ศึกษา เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในทางที่ดี เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ ของนักเรียนโดยใช้ E-book จากนักเรียนทั้งหมด 15 คน มีผลสัมฤทธิ์ที่พัฒนาขึ้นเนื่องจาก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน = 7.67, S.D.= 1.34 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน = 1.24 , S.D.= 1.2 4

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่สอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง แรงลัพธ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้ เป็นเพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง แรงลัพธ์ เป็นสื่อ การสอนที่มีรูปภาพสีสด มีคำอธิบาย มีขนาดตัวอักษรที่ชัดเจน อ่านง่าย เนื้อหา มีความน่าสนใจ เนื้อหาให้ความรู้ที่มีประโยชน์ และ มีการนำเสนอเข้าใจง่าย สนุกสนาน มีภาพที่จูงใจให้อ่าน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และสนใจเรียนมากขึ้น นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง แรงลัพธ์ ยังช่วยให้ นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกันรู้สึก พอใจกับการเรียน และไม่เกิดความกดดันขณะเรียนเมื่อนักเรียนเรียนไม่ทัน หากไม่เข้าใจก็สามารถกลับไปทบทวนใหม่ ได้ และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามที่นักเรียนต้องการ ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายระหว่างเรียน จึงส่งผลให้ ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักรินทร์ ศรีทอง (2555) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง มหาสวัสดีบ้านเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหาสวัสดีบ้านเรา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83 /82.38 และนักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 จากการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง แรงลัพธ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนใน ด้านการเรียนรู้ นักเรียนมีความรู้ในเรื่องแรงลัพธ์ สังเกตได้จากนักเรียนมีการคิดต่อยอดจะนำความรู้ที่ได้เรียนไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น เข้าเรียนตรงเวลา มีความกระตือรือร้น มีความกระฉับกระเฉงพร้อมที่จะเรียน ไม่คุย หรือเล่นในขณะที่เรียนหนังสือ แสดงสีหน้า แววตา รอยยิ้ม มีความสนุกสนานในการเรียน จากพฤติกรรม ที่นักเรียน แสดงออกเกิดประโยชน์ ต่อครูผู้สอนในด้านการสร้างและพัฒนา นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสามารถนำข้อมูลสะท้อนจากนักเรียนมาปรับปรุงและพัฒนาตนเอง ในด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และพัฒนา ตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง แรงลัพธ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1 ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่อง การแรงลัพธ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครู ควรดูแลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างใกล้ชิดและทั่วถึง เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจตาม วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

1.2 การใช้สีและภาพควรคำนึงถึงความเหมาะสมและความต้องการของนักเรียนในแต่ละวัย

1.3 ความสามารถในการอ่านของนักเรียนมีผลต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ดังนั้นในการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ ครูควรจะอธิบายหรือสร้างข้อตกลง ให้ นักเรียนฟัง ก่อนหลังจากนั้นจึงให้ นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

2.2 ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ในหัวข้อเนื้อหาอื่น ๆ สำหรับในการเรียนใน รายวิชาอื่น ๆ เพื่อจะได้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย น่าสนใจเหมาะสมกับผู้เรียน

2.3 ควรมีการวิจัยด้านเทคนิคการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่าง ๆ เช่น สีและขนาด ตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน ภาพประกอบ ตลอดจนควรที่จะมีการเพิ่มเสียงประกอบที่ใช้ในบทเรียน ทั้งนี้เพื่อ เป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่น่าสนใจและทันสมัย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544), กระทรวงศึกษาธิการ ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ลาดพร้าว
- กรมวิชาการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษฎา มณีเชษฐา. (2550), ได้ศึกษาการสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง“ หนูอยากให้คนอื่นได้รู้”
เพื่อพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองของนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ครรชิตมาลัยวงศ์. (2540), ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำนักบริการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จิระพันธ์ เตมະ. (2545), ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หรือ e-book
- จรัสสม ปานบุตร. (2553), การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เพื่อพัฒนาทักษะการอ่าน
ออกเสียงภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ดม หวิทยาลัย
ศิลปากร
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556), การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือสื่อการทดสอบประสิทธิภาพ
ของสื่อหรือชุดการสอน
- ถาวร นุ่นละออง. (2550), ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ)
- นิวัต ยอดมูลดี และคณะ. (2551 หน้าบทคัดย่อ), ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3 ภาษา
เรื่องพันธุกรรมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543), ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และได้เสนอกรอบแนวคิด
ที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ปิลัน ฐ นาสวงบุญพงษ์ (2542), การให้อักขระมีประสิทธิผลในการสื่อข้อความที่ตรงและชัดเจนได้ดี
ในขณะที่รูปภาพสัญลักษณ์ภาพ
- พจนา ศรีกระจ่าง. (2556), บทความวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม,
9(1),154-166
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530), ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นคุณลักษณะรวมถึง
ความสามารถของบุคคล
- ภัทรานิษฐ์ วรรณเสริฐ. (2553, หน้าบทคัดย่อ), ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบ
สุริยะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- ภริพา สุวรรณเพชร. (2552, หน้าบทคัดย่อ), ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อเรื่องกระบวนการดำรงชีวิต ของพืชชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- เลิศศักดิ์ ประกอบชัยชนะ. (2544), การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี).
- วรรณศรีวิสัย และ วิรดาอรธเมธากุล. (2553), ได้ทำการวิจัยพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจหลอดเลือด และ ระบบไหลเวียนน้ำเหลือง
- ศินันท์ธีรา บัววัน. (2553 หน้าบทคัดย่อ), ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพืชโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามรูปแบบคู่คิด (Think-Pair-Share) และตามรูปแบบรายบุคคล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- สุจิตรา เชื้อกุล. (2559), การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการทำกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้
- สุทิน ทองโหว. (2547), ความหมายของ E-book หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- สมนึก ภัททิยธนีและคณะ. (2549), ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกภพวิทยา
- อนรรฆพร สุทธิสาร และคณะ. (2564), การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเซลล์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
- อารมณั เพชรขึ้น. (2527), ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นผลที่เกิดจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ
- Bond and Nigel. (1994), ได้ร่วมมือกับ ดร. ชาลส์ วิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ขึ้นและสามารถใช้ทรัพยากร ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์
- Kelly. (1996), ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่างการพิมพ์วารสารอิเล็กทรอนิกส์ บนเวปไซด์เว็บบ ซึ่งได้กล่าว ว่าเวปไซด์เว็บบเป็นเครื่องมือ ที่ใช้สื่อสารทั่วโลก
- Lorna. (2010), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถที่จะเพิ่มส่วนของภาพ เสียง วิดีโอ หรือแม้กระทั่งเกม เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความสนใจ
- Manfred. (2011), อนาคตของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วสามารถที่จะเข้ามาช่วยพัฒนา ในเรื่องของการศึกษาได้ เพราะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ไม่ได้มีข้อจำกัดอยู่บนกระดาษ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อมูล

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์นงลักษณ์ คงรักษ์ | ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 2. นางสาวดวงทิพย์ มณีนุ่ม | ตำแหน่ง ครู
สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 3. นางวิไลรัตน์ กังแฮ | ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนปะเหลียนผดุง
ศิษย์ |
| 4. นางสาวพัชรี แก้วอารมณ์ | ตำแหน่ง ครู
สถานที่ทำงาน โรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงในชีวิตประจำวัน

เรื่อง แรงลัพธ์

เวลา 4 ชั่วโมง

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้สอน นางสาวลักษณส์สุดา เจ๊ะหมวก

1. สาระสำคัญ

แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงตั้งแต่ 2 แรงขึ้นไป ที่ร่วมกันกระทำต่อวัตถุเดียวกันจึงมีผลทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ไปตามผลของแรงลัพธ์ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับการรวมแรงหลายแรงเป็นแรงเดียว

2. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ป.5/1 อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกัน ที่กระทำต่อวัตถุในกรณีทีวัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.2 ป.5/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

ว 2.2 ป.5/3 ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ

3. เนื้อหาและสาระการเรียนรู้

1. แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุโดย แรงลัพธ์ของแรง 2 แรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกัน จะมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรง ทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกัน แต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสอง เมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่งแรงลัพธ์ที่ กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์

2. การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุ สามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศร โดยหัวลูกศรแสดง ทิศทางของแรง และความยาวของลูกศรแสดง ขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ

4. ชิ้นงาน/ภาระงานที่อ้างถึง

1. แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1 หน้า 20 - 25
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์
3. อ่าน E-book เรื่อง แรงลัพธ์

5. เครื่องมือสอนคิด/เทคนิค

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles) : 5E

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกัน ที่กระทำต่อวัตถุในกรณีทีวัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ (K)
2. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้ (P)
3. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุได้ (P)
4. นักเรียนสามารถใช้ E-Book เรื่อง แรงลัพธ์ได้ (P)
5. มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ (A)

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 : สร้างความสนใจ (Engagement)

- 1) กระตุ้นนักเรียนด้วยการตอบคำถามดังนี้

1. นักเรียนรู้จัก E-Book หรือไม่ และ E-book คืออะไร

(แนวคำตอบ E-Book คือหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์)

2) ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ให้นักเรียนฟังว่า “หากมีตู้ 1 หลังอยู่ในห้องเรียน และนักเรียนต้องการเคลื่อนที่ให้ตู้ออกจากห้องไปที่หน้าเสาธง นักเรียนจะมีวิธีการเคลื่อนย้ายอย่างไรให้สะดวกและรวดเร็วที่สุด” จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูตั้งคำถามดังนี้

1. ถ้านักเรียนพาเพื่อน ๆ ไปย้ายตู้ นักเรียนจะให้เพื่อนช่วยดำเนินการอย่างไร
(แนวตอบ ช่วยกันออกแรงผลัก ดันและดึงตู้ให้เคลื่อนที่)
 2. นักเรียนจะมีวิธีการออกแรงอย่างไรให้เคลื่อนตู้ได้เร็วขึ้น
(แนวตอบ ช่วยกันออกแรงผลักหรือดึงไปในทางเดียวกัน)
 3. นักเรียนสังเกตเห็นการออกแรงและการเคลื่อนที่ของตู้เป็นอย่างไร
(แนวตอบ แรงที่กระทำและทิศทางการเคลื่อนที่ของตู้ไปในทิศทางเดียวกัน)
- 3) ครูให้นักเรียนดูรูปประเพณีลากพระจังหวัดสงขลา โดยครูตั้งคำถามดังนี้



1. ภาพที่นักเรียนเห็นเกี่ยวกับประเพณีอะไรและคนในภาพกำลังทำอะไร
(แนวตอบ ประเพณีลากพระและคนในภาพกำลังลากเรือพระ)
 2. นักเรียนจะมีวิธีการออกแรงอย่างไรให้เรือพระเคลื่อนที่ได้
(แนวตอบ ช่วยกันออกแรงดึงไปในทางเดียวกัน)
 3. นักเรียนสังเกตเห็นการออกแรงและการเคลื่อนที่ของเรือพระนั้นเป็นอย่างไร
(แนวตอบ แรงที่กระทำและทิศทางการเคลื่อนที่ของเรือพระไปในทิศทางเดียวกัน)
- 4) จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน

5) ครูอธิบายเกี่ยวกับ E-Book

1. รายละเอียดภายใน E-Book เรื่อง แรงลัพท์
2. วิธีการใช้ E-Book ให้กับนักเรียน
 - 2.1 นักเรียนสามารถกด Link หรือ สแกน Qr code เพื่อเข้าสู่หน้า E-Book
 - 2.2 นักเรียนกดมุมด้านข้างฝั่งขวา เพื่อพลิกหนังสือไปยังหน้าถัดไป

6) ครูให้นักเรียนกลับไปอ่าน E-Book เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 2 : สำรวจและค้นหา (Exploration)

7) ครูให้นักเรียนทุกคนร่วมกันศึกษาข้อมูลและภาพเกี่ยวกับแรงลัพท์และแรง จากหนังสือเรียน หน้า 69 จากนั้นตั้งคำถามว่า กิจกรรมใดบ้างที่ต้องออกแรงหลายแรงร่วมกัน เพื่อให้วัตถุเคลื่อนที่ แล้วขออาสาสมัครนักเรียนตอบคำถาม 2-3 คน

(แนวตอบ เช่น การเข็นรถยนต์ การยกของ)

8) นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ให้แต่ละกลุ่มทำการทดลองและอธิบายเรื่อง การหาแรงลัพท์ โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมที่ 1 การหาแรงลัพท์ ตอนที่ 1 โดยศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมจากหนังสือเรียน หน้า 70-71 โดยให้ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

1. ให้แต่ละกลุ่มนำดินน้ำมันใส่ถุงพลาสติกหุ้ม แล้วนำมาเกี่ยวกับตะขอของเครื่องชั่งสปริงและถือเครื่องชั่งสปริงในแนวตั้ง จากนั้นอ่านค่าของแรงและบันทึกผลลงในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.5
2. ชั่งน้ำหนักของตุ้มน้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง คราวนี้ใช้เครื่องชั่งสปริง 2 เครื่อง โดยนำหุ้ของตุ้มน้ำหนัก เกี่ยวกับตะขอเครื่องชั่งข้างละหุ้ และให้ถือเครื่องชั่งสปริงในแนวตั้ง เพื่ออ่านค่าของแรงและบันทึกผล
3. ร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

9) ครูให้แต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมตอนที่ 2 โดยศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรมในหนังสือเรียน หน้า 71 และปฏิบัติตามขั้นตอนให้ครบถ้วนและบันทึกผลลงในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 3 : อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

11. ครูอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับแรงลัพธ์ วิธีการหาแรงลัพธ์ และการใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์ จากหนังสือเรียน หน้า 72-76

12. นักเรียนอธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกัน ที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุและแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับวัตถุ หน้า 20-23

13. นักเรียนเล่นเกม Kahoot เรื่อง แรงลัพธ์ ใน E-Book

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นที่ 4 : ขยายความรู้ (Elaboration)

14. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง แรงลัพธ์ โดยใช้ mentimeter ใน E-Book

15. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 : ประเมินผล (Evaluation)

1. ครูประเมินผลนักเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และจากการนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

2. ครูตรวจสอบผลการทำแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1

8. สื่อ

1. E-Book เรื่อง แรงลัพธ์

2. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงลัพธ์

3. แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงลัพธ์

4. อินเทอร์เน็ต

5. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์

9. การวัด และประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์ผ่านการประเมิน
<p>ความรู้ (K)</p> <p>1. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกัน ที่กระทำต่อวัตถุในกรณีทีวัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ (K)</p>	<p>- ตรวจ แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1 หน้า 20 – 21</p>	<p>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1</p>	<p>- ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60 %</p>
<p>ทักษะ/กระบวนการ (P)</p> <p>2. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้ (P)</p> <p>3. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุได้ (P)</p> <p>4. นักเรียนสามารถใช้ E-Book เรื่อง แรงลัพธ์ได้ (P)</p>	<p>- ตรวจ แบบฝึกหัด วิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1 หน้า 22-25</p> <p>- การตรวจแบบประเมิน E-Book เพื่อการเรียนรู้การสอน</p>	<p>- แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ป.5 เล่ม 1</p> <p>- แบบประเมิน E-Book เพื่อการเรียนรู้การสอน</p>	<p>- ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60 %</p>
<p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)</p> <p>5. มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ (A)</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล</p>	<p>- Rubric Scoring ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p>	<p>- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์</p>

สรุปผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1
ภาคเรียนที่ 1

จำนวนนักเรียน (คน)	ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)	
28	16	12			

สรุปผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความมุ่งมั่นและตั้งใจชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2
ภาคเรียน ที่ 1

จำนวนนักเรียน (คน)	ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์				หมายเหตุ
	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)	
30	25	5			

10. บันทึกหลังการสอน

สัปดาห์ที่ 12

วันจันทร์ – วันศุกร์ วันที่ 1 สิงหาคม – 5 สิงหาคม พ.ศ. 2565

ผลการจัดการเรียนการสอน

1. นักเรียนชั้น 5/1 จำนวน 28 คน และนักเรียนชั้น 5/2 จำนวน 30 คน สามารถอธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกัน ที่กระทำต่อวัตถุในกรณีทีวัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ และสำรวจและใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุได้ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 100

2. นักเรียนชั้น 5/1 จำนวน 28 คน และนักเรียนชั้น 5/2 จำนวน 30 คน มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ คิดเป็นร้อยละ 100

ปัญหาและอุปสรรค

เครื่องชั่งสปริงมีจำนวนไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันและแบ่งกันใช้เครื่องชั่งสปริง

สัปดาห์ที่ 13

วันจันทร์ – วันศุกร์ วันที่ 8 สิงหาคม – 12 สิงหาคม พ.ศ. 2565

ผลการจัดการเรียนการสอน

1. นักเรียนชั้น 5/1 จำนวน 28 คน และนักเรียนชั้น 5/2 จำนวน 30 คน สามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้ และนักเรียนสามารถใช้ E-Book เรื่อง การแรงลัพธ์ได้ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 100

2. นักเรียนชั้น 5/1 จำนวน 28 คน และนักเรียนชั้น 5/2 จำนวน 30 คน มีความมุ่งมั่นและตั้งใจ คิดเป็นร้อยละ 100

ปัญหาและอุปสรรค

นักเรียนบางคนไม่มีโทรศัพท์

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ให้นักเรียนที่ไม่มีโทรศัพท์ไปจับคู่กับนักเรียนที่มีโทรศัพท์

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวลักษณส์สุดา เจ๊ะหมวก)

11. ความเห็นของครูพี่เลี้ยง

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อครูพี่เลี้ยง
(.....)

12. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

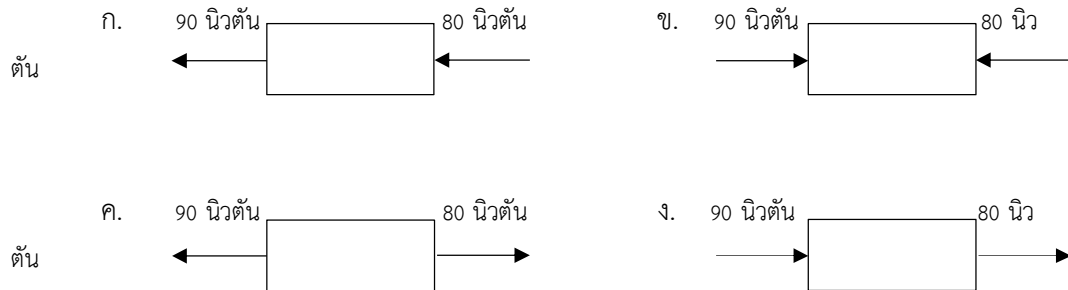
(.....)

ตำแหน่ง

ข้อสอบก่อนเรียน เรื่องแรงลัพธ์

- ค่าของแรงมีหน่วยเป็นอะไร
 - นิวตัน
 - เวกเตอร์
 - กิโลเมตร
 - กิโลกรัม
- วัตถุหนึ่งวางนิ่งอยู่กับพื้น ถ้าออกแรง 1 แรงผลั้ววัตถุนี้ ข้อใด ไม่มี โอกาสเกิดขึ้น
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับแรงกระทำ
 - วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศตรงข้ามกับแรง
 - แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีขนาดมากกว่าศูนย์
 - วัตถุอาจจะยังคงหยุดนิ่งอยู่
- หนุ่มออกแรงยกกระเป๋านักเรียนขึ้นจากพื้น แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกระเป๋ามีทิศใด
 - ทิศขึ้น
 - ทิศลง
 - ทิศไปทางซ้าย
 - ทิศไปทางขวา
- เด็กชายแดน และเด็กชายแมน ออกแรงคนละ 20 นิวตัน ดึงวัตถุที่อยู่บนพื้นเลื่อนไปทางขวามือ ในขณะที่เด็กหญิง แอน ออกแรง 30 นิวตันดึงวัตถุไปทางซ้ายมือวัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางด้านใด
 - เด็กหญิงแอน
 - เด็กชายแดนและเด็กชายแมน
 - วัตถุไม่เคลื่อนที่
 - ไม่มีข้อใดถูกต้อง
- ข้อใดไม่มีแรงเข้ามาเกี่ยวข้อง
 - การผลักประตู
 - แก้วน้ำวางอยู่บนโต๊ะ
 - การเตะฟุตบอล
 - การเล่นชักเย่อ
- ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามโดยค่าของแรงเท่ากันจะเกิดผลอย่างไร
 - ทิศทางเดียวกับแรง
 - ทิศทางตรงข้ามกับแรง
 - วัตถุไม่เคลื่อนที่
 - ทิศทางใดก็ได้

7. ชันออกแรงดึงโต๊ะไปทางขวาด้วยแรง 80 นิวตัน หอมยื่นตรงข้ามกับชันแล้วออกแรงผลักโต๊ะด้วยแรง 90 นิวตัน จากข้อความสามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุได้อย่างไร



8. จากข้อที่ 7 ข้อใดอธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ได้ถูกต้อง

ก. แรงลัพธ์มีทิศทางเดียวกับแรงที่มากกว่ากระทำต่อวัตถุ ซึ่งวัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยแรง 170 นิวตัน

ข. แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์เนื่องจากแรงสองแรงที่มากกว่ากระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงข้ามกันจะหักล้างกันจนหมด

ค. แรง 2 แรงมีขนาดไม่เท่ากันมากกว่ากระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงข้ามกัน ค่าของแรงจะหักล้างกัน ดังนั้นวัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางซ้ายด้วยแรง 10 นิวตัน

ง. แรง 2 แรงมีขนาดไม่เท่ากันมากกว่ากระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามกัน ค่าของแรงลัพธ์จะเท่ากับผลรวมของแรงทั้งหมด ดังนั้น วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยแรง 170 นิวตัน

9. แหวนต้องการวัดขนาดของแรงที่ใช้ในการลากถุงทราย 500 กรัม 1 ถุงไปตามพื้น แหวนควรเลือกใช้

เครื่องมือวัดในข้อใด

ก. เครื่องชั่งสปริง

ข. เครื่องชั่งน้ำหนัก

ค. มิเตอร์

ง. ไฮโดรมิเตอร์

10. นำวัตถุใส่ในถุงพลาสติกแล้วนำหิ้วเกี่ยวตะขอของเครื่องชั่งสปริง 2 เครื่อง (ข้างละ 1 หู) ถือในแนวตั้งระดับเดียวกันค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงจะเป็นอย่างไร

- ก. เครื่องชั่งสปริงเครื่องที่ 1 อ่านค่าได้เท่ากับเครื่องชั่งสปริงเครื่องที่ 2
- ข. เครื่องชั่งสปริงเครื่องที่ 1 อ่านค่าได้น้อยกว่าเครื่องชั่งสปริงเครื่องที่ 2
- ค. เครื่องชั่งสปริงเครื่องที่ 1 อ่านค่าได้มากกว่าเครื่องชั่งสปริงเครื่องที่ 2
- ง. เครื่องชั่งสปริงเครื่องที่ 1 และ 2 มีความสมดุลค่าของแรงจะเท่ากับ

ข้อสอบหลังเรียน เรื่องแรงลัพธ์

1. ข้อใดคือหน่วยของแรง

- | | |
|-------------|-----------|
| ก. กิโลกรัม | ข. จูล |
| ค. วัตต์ | ง. นิวตัน |

2. วัตถุหนึ่งวางนิ่งอยู่กับพื้น ถ้าออกแรง 1 แรงผลักวัตถุนี้ ข้อใด ไม่มี โอกาสเกิดขึ้น

ก. วัตถุจะเคลื่อนที่ในทิศเดียวกับแรงกระทำ ข. วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศตรงข้ามกับแรง

ค. แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีขนาดมากกว่าศูนย์ ง. วัตถุอาจจะยังคงหยุดนิ่งอยู่

3. แหวนต้องการวัดขนาดของแรงที่ใช้ในการลากถุงทราย 500 กรัม 1 ถุงไปตามพื้น แหวนควรเลือกใช้

เครื่องมือวัดในข้อใด

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| ก. เครื่องชั่งสปริง | ข. เครื่องชั่งน้ำหนัก |
| ค. มิเตอร์ | ง. ไฮโดรมิเตอร์ |

4. หนุม์ออกแรงยกกระเป๋านักเรียนขึ้นจากพื้น แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกระเป๋าามีทิศใด

- | | |
|-----------------|----------------|
| ก. ทิศขึ้น | ข. ทิศลง |
| ค. ทิศไปทางซ้าย | ง. ทิศไปทางขวา |

5. เด็กชายแดน และเด็กชายแมน ออกแรงคนละ 20 นิวตัน ดึงวัตถุที่อยู่บนพื้นเลื่อนไปทางขวามือ ในขณะที่เด็กหญิง แอน ออกแรง 30 นิวตันดึงวัตถุไปทางซ้ายมือวัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางด้านใด

ก. เด็กหญิงแอน ข. เด็กชายแดนและเด็กชายแมน

ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่ ง. ไม่มีข้อใดถูก

6. ข้อใดไม่มีแรงเข้ามาเกี่ยวข้อง

ก. การผลักประตู

ข. แก้วน้ำวางอยู่บนโต๊ะ

ค. การเตะฟุตบอล

ง. การเล่นชักเย่อ

7. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามโดยค่าของแรงเท่ากันจะเกิดผลอย่างไร

ก. ทิศทางเดียวกับแรง

ข. ทิศทางตรงข้ามกับแรง

ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่

ง. ทิศทางใดก็ได้

8. สุนัข 2 ตัวลากเลื่อนไปทางขวามือ โดยออกแรงแต่ละ 25 นิวตัน ในขณะเดียวกัน กวางลากเลื่อนไปทางซ้ายมือ โดยออกแรง 15 นิวตัน กวางต้องออกแรงกี่นิวตันเพื่อที่จะลากเลื่อนมายังทิศทางตัวเอง

ก. 30 นิวตัน

ข. 31 นิวตัน

ค. 35 นิวตัน

ง. 36 นิวตัน

9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงลัพธ์

ก. ผลรวมของแรงที่มีค่าเป็นศูนย์

ข. ผลของแรงนำมาบวกกัน

ค. ผลของแรงนำมาหักล้างกัน

ง. ผลของแรงทุกแรงที่กระทำ

ต่อวัตถุ

10. สิ่งของในข้อใดใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์

ก. กาลักน้ำ

ข. หลอดหยด

ค. หลอดฉีดยา

ง. กระจกตันไม้แบบแขวน

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมและสังเกตความมุ่งมั่น

และความสนใจในการทำกิจกรรมของนักเรียน

ชื่อนักเรียน..... ชั้น.....

กิจกรรม.....วันที่.....

รายการ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ
1. เริ่มต้นงานที่ได้รับมอบหมายทันที		
2. ทำงานเสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด		
3. ขอคำแนะนำจากครูหรือเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจ		
4. เรียนด้วยความสนุกสนานและเต็มใจ		
5. มีส่วนร่วมในถามตอบในห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ		
6. ช่วยเหลือแนะนำเพื่อนในการเรียนตามสมควร		
7. ตอบคำถามเมื่อคุณครูถาม		
8. ปฏิบัติกิจกรรมครบทุกขั้นตอน		
รวมคะแนน		

หมายเหตุ

- ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน
- เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตอาจกำหนด ดังนี้
 - 8 คะแนน ดีมาก
 - 6-7 คะแนน ดี
 - 4-5 คะแนน พอใช้
 - 1-3 คะแนน ควรปรับปรุง

ภาคผนวก ค

การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 5 ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					รวม	เฉลี่ย
	5	4	3	2	1		

ด้านสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3					15	5
2. ปังชี้ถึงความคิดรวบยอดของเนื้อหา	3					15	5
3. กะทัดรัด ได้ใจความ ไม่สับสน	3					15	5
4. ครบถ้วน ครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	3					15	5
5. มีความเหมาะสมกับวัยวุฒิของนักเรียน	3					15	5
6. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	3					15	5
7. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	3					15	5
8. สอดคล้องกับตัวชี้วัด	3					15	5
9. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3					15	5
10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	3					15	5

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

11. มีความเหมาะสมกับ สาระการเรียนรู้	3					15	5
12. มีความเหมาะสมกับ กิจกรรม							
13. วิธีการวัดและ ประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	3					15	5
14. มีเกณฑ์การวัดและ ประเมินผล ที่ชัดเจนและ เข้าใจง่าย	3					15	5

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+0	+1	+1	3	0.67	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (n=15)

ข้อที่	RH	RL	ค่า p	ค่า r	ผลการพิจารณา	ข้อสอบข้อที่
1	12	4	0.53	0.53	คัดเลือกไว้	1
2	15	12	0.90	0.20	คัดออก	
3	10	3	0.43	0.47	คัดเลือกไว้	2
4	10	4	0.47	0.40	คัดเลือกไว้	3
5	11	4	0.50	0.47	คัดเลือกไว้	4
6	12	5	0.57	0.47	คัดเลือกไว้	5
7	10	4	0.47	0.40	คัดเลือกไว้	6
8	15	10	0.83	0.33	คัดออก	
9	14	11	0.83	0.20	คัดออก	
10	11	4	0.50	0.47	คัดเลือกไว้	7
11	12	5	0.57	0.47	คัดเลือกไว้	
12	10	3	0.43	0.47	คัดเลือกไว้	8
13	11	3	0.47	0.53	คัดเลือกไว้	9
14	11	7	0.60	0.27	คัดเลือกไว้	
15	11	3	0.47	0.53	คัดเลือกไว้	10

ตาราง 9 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงลัพธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (n=15)

ข้อที่	RH	RL	ค่า p	ค่า r	ผลการพิจารณา	ข้อสอบข้อที่
1	12	4	0.53	0.53	คัดเลือกไว้	1
2	15	12	0.90	0.20	คัดออก	
3	10	3	0.43	0.47	คัดเลือกไว้	2
4	10	4	0.47	0.40	คัดเลือกไว้	3
5	11	4	0.50	0.47	คัดเลือกไว้	4
6	12	5	0.57	0.47	คัดเลือกไว้	5
7	10	4	0.47	0.40	คัดเลือกไว้	6
8	15	10	0.83	0.33	คัดออก	
9	14	11	0.83	0.20	คัดออก	
10	11	4	0.50	0.47	คัดเลือกไว้	7
11	12	5	0.57	0.47	คัดเลือกไว้	8
12	10	3	0.43	0.47	คัดเลือกไว้	
13	11	3	0.47	0.53	คัดเลือกไว้	
14	11	7	0.60	0.27	คัดเลือกไว้	9
15	11	3	0.47	0.53	คัดเลือกไว้	10

ตาราง 10 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.ด้านเนื้อหา	5	5	5	15	5	มากที่สุด
1.1 เนื้อหาที่มีความเหมาะสม สอดคล้องกับสาระและมาตรฐาน การเรียนของ หลักสูตรสถานศึกษา	5	5	5	15	5	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชา และทันสมัย เป็น ที่ ยอมรับในสาขาวิชา	5	5	5	15	5	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาสนับสนุน ความก้าวหน้า เพิ่มพูน องค์ความรู้ให้แก่ผู้เรียน	5	5	5	15	5	มากที่สุด
1.4 เนื้อหาที่มีความง่าย เหมาะสมกับระดับชั้น ของผู้เรียน	5	5	5	15	5	มากที่สุด
1.5 การจัดลำดับชั้นการ นำเสนอเนื้อหาที่ เหมาะสม เข้าใจง่าย	5	5	5	15	5	มากที่สุด
1.6 ภาษาที่ใช้สื่อ ความหมายและเข้าใจ ได้ง่าย	5	5	5	15	5	มากที่สุด
1.7 ภาษามีความเหมาะสม กับวัยหรือระดับชั้นของ ผู้เรียน	5	5	4	15	5	มากที่สุด

ภาคผนวก ง

ภาพตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

เรื่อง แรงลัพธ์

ภาพตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

เรื่อง แรงลัพธ์



ภาพ 1 หน้าปกหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

เรื่อง แรงลัพธ์

เพื่อน ๆ ทราบไหมคะ แรงลัพธ์ คืออะไร

แรงลัพธ์ก็คือ ผลรวมของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุเดียวกันทั้งขนาดและทิศทาง โดยผลของแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นมี 3 กรณี ดังนี้ ครับ

1. เมื่อมี 2 แรงผลักวัตถุไปตามพื้นราบในทิศทางเดียวกัน แรงทั้งสองแรงจะรวมเข้าด้วยกันเป็นแรงลัพธ์ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ ดังรูป

ตัวอย่างวิธีหาแรงลัพธ์

แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 16 N วัตถุเคลื่อนที่ไปทาง ขวา

และในชีวิตประจำวันของเรา มีการนำแรงลัพธ์มาใช้ประโยชน์มากมาย เช่น การสร้างสะพานแขวน กระจ่างแขวน การปั่นจักรยานพ่วง การใช้สุนัขหลาย ๆ ตัวลากเลื่อน เป็นต้นครับ

เพื่อน ๆ สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อตอบคำถามหลังเรียนใน mentimeter ได้เลยค่า

https://kahoot.it?pin=1750700&refer_method=link

รหัสเกม 1750700

สุดท้ายแล้วเรามาเล่นเกม kahoot กันเถอะ

จัดทำโดย

นางสาวลักษณส์สุดา เจ๊ะหมวก รหัสนักศึกษา 624148056

นักศึกษาชั้นปีที่ 4
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ภาพ 2 ตัวอย่างเนื้อหาหน้าของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)

เรื่อง แรงลัพธ์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวลักษณ์สุดา เจ๊ะหมวก
วัน เดือน ปีเกิด	04 กรกฎาคม 2543
สถานที่เกิด	อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง
ที่อยู่ปัจจุบัน	108/2 หมู่ 4 ตำบลวังวน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง
ตำแหน่งหน้าที่	นักศึกษา
สถานที่ศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2556	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ป.6) โรงเรียนบ้านปาเต อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง
พ.ศ. 2562	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ม.6) โรงเรียนกันตังพิทยากร อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง
พ.ศ. 2566	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอก วิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา