

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นายประสงค์ สกุลซ้ง
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ประกาศคุณูปการ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ดร.ประยุทธ์ เทเวลา ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม ดร.ศรีสมพร จันทะเลิศ ครูชำนาญการพิเศษสาขาเทคโนโลยี โรงเรียนอ่องฮีวิทยา นางพรทิวา พลละเอ็น ครูเชี่ยวชาญ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนคำใหญ่วิทยา ดร.ประคอง จุลสอน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 และศาสตราจารย์เมธี ดร.สุทธิพงศ์ ทกสุวรรณ อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ นวัตกรรมทางการศึกษา ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญและให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมาตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ ไว้เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอบพระคุณผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุงทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่คอยให้กำลังใจอันเป็นแรงสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการศึกษาพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ จนประสบผลสำเร็จ และขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 ทุกคน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ที่ให้ความร่วมมือและขยันตั้งใจเรียน จนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษานี้ ผู้วิจัยขอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้ความรักความอบอุ่นต่อผู้ศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์ ผู้ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ผู้ศึกษาสามารถดำรงตน และศึกษาหาความรู้จนบรรลุผลสำเร็จได้ด้วยดี

ประสงค์ สกุลซัง

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	นายประสงค์ สกุลซัง
โรงเรียน	พินิจราษฎร์บำรุง
ปีที่วิจัย	2564
สังกัด	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 แผน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ จำนวน 6 เล่ม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.31 – 0.73 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.40 – 0.81 และ มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 แบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.56 – 0.84 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent)

ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $84.05 / 81.86$ สูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่กำหนดไว้
2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลในการเรียนรู้เท่ากับ 0.6998 หมายความว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6998 คิดเป็นร้อยละ 69.98
3. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรวมและรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
สมมติฐานของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	9
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	12
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	19
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	28
ประสิทธิภาพ	49
ดัชนีประสิทธิผล	54
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	59
ความพึงพอใจ	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	71
งานวิจัยในประเทศ	71
งานวิจัยต่างประเทศ	74
กรอบแนวคิดในการวิจัย	76
3 วิธีดำเนินการศึกษา	77
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	77
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	77
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	78
วิธีการดำเนินการทดลอง	86
การเก็บรวบรวมข้อมูล	87
การวิเคราะห์ข้อมูล	87
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	88

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	93
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	93
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	94
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	94
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	103
ความมุ่งหมายของการวิจัย	103
สมมติฐานของการวิจัย	104
ขอบเขตการวิจัย	104
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	105
การเก็บรวบรวมข้อมูล	105
การวิเคราะห์ข้อมูล	106
สรุปผล	106
อภิปรายผล	107
ข้อเสนอแนะ	111
บรรณานุกรม	113
ภาคผนวก	122
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	123
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	124
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	140
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์	145
แบบวัดความพึงพอใจ	147
แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	149
แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้	151
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ	153
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ	165
ภาคผนวก ง การเผยแพร่ผลการศึกษา	171
ประวัติย่อผู้วิจัย	175

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐาน ว 1.2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	17
2 แสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญและค่าการยอมรับขั้นต่ำ	51
3 กำหนดการสอน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	79
4 รายละเอียดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ รายวิชา ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	81
5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจำนวนข้อสอบ เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	84
6 คะแนนผลการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	95
7 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	97
8 ผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัด การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	98
9 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ รายวิชา ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	100
10 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	100
11 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา	101

12	ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้การเรี ยนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	154
13	ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	156
14	ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ความพึงพอใจ (IC) ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	157
15	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	158
16	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	159
17	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	160
18	คะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ รายวิชา ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	162

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้	25
2 กรอบแนวคิดในการวิจัย	75
3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์	83
4 แบบแผนการทดลองแบบ The single group Pretest-Posttest design	86

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้ มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาคนดังกล่าว มุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. 2554 : 24) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ สอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต และยังสอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนที่เน้นย้ำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ข : 5)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีทางการศึกษา มาตรา 66 ยังก่อว่าว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้ความรู้และทักษะในการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย” การจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรสถานศึกษามุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาสร้างสรรค์รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้แหล่งการเรียนรู้ทุกประเภทรวมทั้งจากเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชน และแหล่งอื่น ๆ เน้นสื่อที่ผู้เรียนใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่น ๆ ซึ่งส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้

อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลาเพื่อให้การใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2547 : 12-13)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและได้ผลสำเร็จตามหลักสูตรนั้นครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคและกลวิธีในการสอนโดยการนำสื่อเข้ามาช่วยในการสอน เพราะสื่อเป็นตัวกลางที่ผู้สอนใช้ในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะ เจตคติ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจทำให้กระบวนการเรียนรู้มีสมาธิมากยิ่งขึ้น เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก เป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 การเรียนการสอนต้องให้เด็กเกิดความสุขสนทนและความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ เปรียบเสมือนเป็นวิธีสร้างกำลังใจ และเร้าใจให้เกิดความก้าวหน้าแก่ผู้เรียนให้ได้มากที่สุด มีความรู้สูงสุดสำหรับผู้เรียนทุกคน ผู้สอนสามารถใช้สื่อได้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน แต่ต้องคำนึงถึงคุณภาพ และความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และกลุ่มผู้เรียน (กรมวิชาการ. 2545 : 200-218) การใช้สื่อประกอบกันหลายอย่างจะช่วยให้นักเรียนสนใจกิจกรรมการเรียนมากขึ้น

หลักสูตรแกนกลางการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดให้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี่ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 11-12)

จากสภาพปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 2019 ทำให้ประเทศไทยมีผู้ติดเชื้อโควิด 2019 เป็นจำนวนมาก ส่งผลให้โรงเรียนทั่วประเทศไม่สามารถจะจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนได้ แต่โรงเรียนก็ต้องเปิดการเรียนการสอนตามปกติแบบวิถีใหม่ ในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นแบบ on-line ,on-hand, on-air, on -demand หรือรูปแบบอื่นๆ ตามความเหมาะสมกับสภาพความพร้อมของโรงเรียน ของครูผู้สอน และของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพเป็นไปตามหลักสูตรสถานศึกษาเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์ที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนที่โรงเรียนได้นั้น โรงเรียนจะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสภาพความพร้อมของโรงเรียน ครูผู้สอนและนักเรียน โดยยึดหลัก “โรงเรียนหยุดเรียนที่โรงเรียน แต่ นักเรียนทุกคนต้องได้เรียนรู้ อย่างทั่วถึง เสมอภาค และเต็มตามศักยภาพ” ซึ่งจากข้อมูลสภาพปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นที่จะต้องรีบแก้ไขและพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นโดยต้องหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้า เรียนรู้และฝึกฝนด้วยตนเองได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเทคนิควิธีสอนใหม่ ๆ และการนำสื่อเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า การเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือค้นคว้าหาคำตอบและนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาสาระ นอกจากนี้ยังพบว่าสื่อการเรียนรู้อินปัจจุบันทั้งที่กำลังพัฒนา และสื่อที่ผลิตสำเร็จออกมาสำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอน ส่วนใหญ่มีมุมมองเน้นด้านวิชาการเป็นหลัก ดังนั้นสื่อที่ออกมา จึงไม่ค่อยสนองตอบต่อความต้องการของผู้เรียนเท่าใดนักโดยพบว่าสื่อดังกล่าวจะขาดสิ่งเร้าและแรงเสริมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียน การเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดจากความต้องการของผู้เรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พิจารณาที่จะผลิตสื่อโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความแตกต่างด้านสติปัญญา และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีสาระทางวิชาการผนวกกับความท้าทายและความบันเทิง เข้าไปด้วยแล้ว คาดว่าผู้เรียนน่าจะหันมาสนใจสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ซึ่งในยุคสารสนเทศ การศึกษาหาความรู้สามารถกระทำได้ตลอดเวลา ไร้ขีดจำกัดเรื่องระยะเวลา และสถานที่ จึงเป็นที่มาของการพัฒนาหนังสือในรูปแบบหนังสือไร้กระดาษ หรืออิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกว่า “E-book” ซึ่งสามารถผลิตออกมาให้มีรูปลักษณะเหมือนกับหนังสือโดยทั่ว ๆ ไป แต่มีความสามารถหลายอย่างที่สูงกว่าหนังสือธรรมดา เช่น เป็นระบบการผลิตที่ไม่ใช้กระดาษ ผลิตได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว สามารถปรับปรุงได้ตลอดเวลา เชื่อมโยงเอกสารกับแหล่งความรู้ภายนอกได้ สามารถสั่งพิมพ์เอกสารได้ทำสำเนาได้สะดวก ต้นทุนในการผลิตต่ำ สามารถใช้ได้ทั้งในระบบออฟไลน์ และออนไลน์ และเป็นนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-BOOK) เป็นอีกนวัตกรรมหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจของนักเรียนให้สนใจในเนื้อหาสาระมากขึ้น

จากสภาพปัญหาที่พบ และนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานมา ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์เนื้อหาสาระที่ผู้เรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีการศึกษา 2563 อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาเป็นเนื้อหาที่ต้องการพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เพื่อเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 และโรงเรียนจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และการเรียนรู้ผ่านสื่อออนไลน์ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึง พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 2019 แก้ปัญหาการขาดสื่อการสอน รวมทั้งได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา และเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ค้นคว้าความรู้ทางการศึกษาประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพและเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

2. เป็นการแก้ปัญหาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. เป็นแนวทางสำหรับครูคนอื่น ๆ นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน และสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 148 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหามาตรฐานการเรียนรู้ 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา จัดทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ จำนวน 6 เล่ม ดังนี้
- เล่มที่ 1 การเจริญเติบโตของมนุษย์
 - เล่มที่ 2 สารอาหารน่ารู้
 - เล่มที่ 3 กินอย่างไรให้พอดี
 - เล่มที่ 4 รู้ไว้ไว้โรค
 - เล่มที่ 5 ระบบย่อยอาหารทำงานอย่างไร
 - เล่มที่ 6 ใส่ใจดูแลระบบย่อยอาหาร
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 รวมเวลา 12 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชั้นการสอนของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ยึดการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation)

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หมายถึง ชั้นกิจกรรมที่ครูนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้วครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

1.2 ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) หมายถึง ชั้นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มี การวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสังเกตหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลองการศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงมาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.3 **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** หมายถึง ชั้นกิจกรรมที่นักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในชั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทางเช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้

1.4 **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** หมายถึง ชั้นกิจกรรมที่นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

1.5 **ชั้นประเมินผล (Evaluation)** หมายถึง ชั้นกิจกรรมที่ประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากชั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บนเว็บไซต์ <https://anyflip.com/> สำหรับให้นักเรียนได้เข้าไปเรียนรู้และศึกษาค้นคว้าผ่านทางระบบออนไลน์เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์การแพร่ของโรคโควิด-19 ซึ่งมีเนื้อหาสาระครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 6 เล่ม ที่สามารถศึกษาค้นคว้าผ่านสมาร์ตโฟน หรือแท็บเล็ต ผ่านทางออนไลน์ ไม่มีข้อจำกัดเรื่องสถานที่และเวลา

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ยึดการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นสื่อในการสอนในชั้นการสำรวจและค้นหาเพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการเรียนรู้ ซึ่งในที่นี้ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 เป็นเกณฑ์ที่ผู้ศึกษาคาดหวังว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ เท่ากับ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม หลังเรียนทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ทั้ง 6 เล่ม ในระหว่างเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80

5. ค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ซึ่งได้จากคะแนนสอบของนักเรียนจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

7. ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 35 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
6. ประสิทธิภาพ
7. ดัชนีประสิทธิผล
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. ความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ
11. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้ศึกษาได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งได้กล่าวถึงหลักการ จุดหมาย และโครงสร้างซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ข : 1 - 3)

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
- 3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- 4) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
- 5) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 6) เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพจึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2) มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
- 3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
- 4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ข : 4 - 5)

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ

5 ประการ ดังนี้

1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการกับปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ข : 6 - 7)

4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 2) ซื่อสัตย์สุจริต
- 3) มีวินัย

- 4) ใฝ่เรียนรู้
- 5) อยู่อย่างพอเพียง
- 6) มุ่งมั่นในการทำงาน
- 7) รักความเป็นไทย
- 8) มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้น ความเป็นเอกภาพของชาติ ที่มุ่งพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ ยึดหลักการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์มุ่งหวังให้นักเรียนเป็นพลเมืองดีของโลก

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 1 – 18) ดังนี้

หลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ของวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

1. **วิทยาศาสตร์ชีวภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2. **วิทยาศาสตร์กายภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3. **วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะเทคโนโลยีอวกาศระบบโลกการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เทคโนโลยี

4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิสัยทัศน์

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้

เพื่อนำ ผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือปฏิบัติ ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นแรงกระตุ้น ให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต

โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้ แบบองค์รวมอันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิตที่มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน สามารถดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง และมีทักษะการอยู่ร่วมกับประชาคมอาเซียน เพื่อให้อยู่ในสังคมโลกอย่างมีความสุข

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงาน สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของ เอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

3. เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

4. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์

และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

5. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

6. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิ และหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

7. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

8. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

9. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

10. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จงงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของ ผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐาน ว 1.2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน	<ul style="list-style-type: none"> • สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามินและน้ำ • อาหารแต่ละชนิดประกอบด้วยสารอาหารที่แตกต่างกัน อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารประเภทเดียว อาหารบางอย่างประกอบด้วยสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภท
2. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> • สารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำ เป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายแต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ
3. ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> • การรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตามเพศและวัย และมีสุขภาพดี จำเป็นต้องรับประทานให้ได้พลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งต้องคำนึงถึงชนิดและปริมาณของวัตถุดิบในอาหารเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
4. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร	<p>ระบบย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ได้แก่ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก ตับ และตับอ่อน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการย่อยและดูดซึมสารอาหาร</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปากมีฟันช่วยบดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลงและมีลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารกับน้ำลายในน้ำลายมีเอนไซม์ย่อยแบ่งให้เป็นน้ำตาล - หลอดอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากปากไปยังกระเพาะอาหาร ภายในกระเพาะอาหารมีการย่อยโปรตีนโดยกรดและเอนไซม์ที่สร้างจากกระเพาะอาหาร - ลำไส้เล็กมีเอนไซม์ที่สร้างจากผนังลำไส้เล็กเองและจากตับอ่อนที่ช่วยย่อยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน โดยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันที่ผ่านการย่อยจนเป็นสารอาหารขนาดเล็กพอที่จะดูดซึมได้ รวมถึง น้ำ เกลือแร่ และวิตามิน จะถูกดูดซึมที่ผนังลำไส้เล็กเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่วน น้ำ เกลือแร่ และวิตามินจะช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ - ตับสร้างน้ำดีแล้วส่งมายังลำไส้เล็กช่วยให้ไขมันแตกตัว - ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่ เป็นบริเวณที่มีอาหารที่ย่อยไม่ได้หรือย่อยไม่หมด เป็นกากอาหาร ซึ่งจะถูกกำจัดออกทางทวารหนัก
5. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ	<ul style="list-style-type: none"> • อวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารมีความสำคัญจึงควรปฏิบัติตน ดูแลรักษาอวัยวะให้ทำงานเป็นปกติ

จากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้จัดทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ จำนวน 6 เล่ม เพื่อให้ครอบคลุมตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางตามมาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือกิจกรรม การเรียนการสอนจะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้หรือความจริงต่าง ๆ ด้วยการปฏิบัติจริงหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้ นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาหรือเรื่องนั้น ๆ

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

ชาตรี เกิดธรรม (2542 : 219) ได้ให้นิยามการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือการสอนแบบ Inquiry Method หมายถึง วิธีการสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจะค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหา ที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียน ใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 135) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่นักเรียนจะต้องตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเองโดยครูต้องสร้างสถานการณ์ที่น่าแปลกใจ (Discrepant) สถานการณ์การแก้ปัญหา (Problem Solving Situations) กิจกรรมอุปมาน (Inductive Activities) หรือกิจกรรมอนุมาน (Deductive Activities)

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 16-17) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการใช้คำถามที่มีความหมาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบในประเด็นที่กำหนด โดยเน้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ครูจะเป็นเพียงผู้ให้ความกระจ่างและอำนวยความสะดวก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน “ค้นพบ” ข้อมูลและจัดระบบความหมายข้อมูลของตนเอง ครูต้องฝึกทักษะและกระบวนการสืบค้นให้กับผู้เรียนก่อนให้เขาสืบค้นข้อมูลความรู้ ประเด็นปัญหาที่ครูเลือกให้ผู้เรียนศึกษาควรสัมพันธ์กับหลักสูตร

สำลี ทองฉิว (2545 : 112) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) หมายถึง การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองโดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง

ประสาธ เนืองเฉลิม (2550 : 26) ได้ให้นิยามการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนจะทำให้ครูผู้สอนค้นพบว่า นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิด การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2553 : 112) ได้ให้นิยามการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มุ่งศึกษาค้นคว้าหาคำตอบที่อยากรู้ โดยเริ่มจากคำถามของผู้เรียนจะใช้กระบวนการคิดด้วยเหตุผล โดยการหาทางแก้ไขปัญหาโดยการสืบค้น สังเกต สำรวจ ทดลอง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์โดยตรง ได้ลงมือปฏิบัติ ค้นหาคำตอบและความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ในการแก้ปัญหา และเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนเน้นการค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดกิจกรรมภายใต้ ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี Constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 68-69) ได้สรุปทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กจากแรกเกิดจนถึงวัยรุ่น ของเพียเจต์ ว่าปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด คือ การที่คนเรามีปะทะสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปะทะสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้ระดับสติปัญญาและความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา เด็กจะเป็นผู้ที่พยายามศึกษาสำรวจโลกของตัวเองทั้งที่เป็นวัตถุสิ่งของและบุคคล จากการที่เด็กได้มีโอกาสปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบข้างทำให้เด็กเกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรม และมีพัฒนาการต่อไปเรื่อย ๆ จนในที่สุดสามารถคิดเป็นนามธรรมได้ แนวคิดของเพียเจต์แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีการเรียนได้แตกต่างกันตามความสามารถของแต่ละบุคคลในขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาต่าง ๆ หลักการสอนตามแนวคิดของเพียเจต์ มีดังนี้

1. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามความสามารถทางสติปัญญา
2. มโนคติหนึ่ง ๆ อาจแบ่งได้หลายระดับตามขั้นพัฒนาการทางสติปัญญา
3. การพัฒนาสติปัญญาเกิดขึ้นได้โดยการปรับโครงสร้างความคิดให้อยู่ในสถานะสมดุลโดยพยายามเพิ่มพูนสติปัญญา
4. การสอนของครูควรให้ผู้เรียนได้พบปัญหา ใช้ความคิดแก้ปัญหาทดลองแก้ปัญหา และหาเหตุผลที่ใช้สำหรับวิธีการแก้ปัญหา

สำลี ทองธิว (2545 : 95) ได้สรุปทฤษฎีการประมวลความรู้ใหม่จากประสบการณ์การเรียนรู้เดิมของ วีกอสกี (Vygotsky) ว่าประสบการณ์และความรู้พื้นฐานที่นักเรียนมีอยู่เป็นเรื่องสำคัญ ครูจะต้องพยายามศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจให้ได้ก่อน ต่อจากนั้นจึงออกแบบวิธีสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งที่ยังไม่รู้ในขั้นต่อไปได้ เป็นความพยายามหาทั้งความรู้พื้นฐานของนักเรียน และหาความแตกต่างระหว่างสิ่งที่นักเรียนรู้แล้วกับสิ่งที่ยังไม่รู้โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ (Scaffold Facilitator) ไม่ได้ทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความรู้และไม่ให้ความช่วยเหลือมากเกินไปกว่าที่จำเป็นเพื่อให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างอิสระ

สุวัฒน์ ทับทิมเจือ (2549 : 109) ได้สรุปทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของการ์เยว่า การจัดการเรียนรู้ควรให้เด็กค้นพบด้วยตนเองและก่อนที่จะเริ่มสอนควรมีการทบทวนความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการหาความรู้ใหม่ต่อไป แกนเยได้วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้และแบ่งลำดับขั้นของการเรียนรู้ออกเป็น 8 ขั้น ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยสัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ชนิดที่ง่ายที่สุดและอยู่ในระดับต่ำที่สุด ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมนี้ได้ เป็นการเรียนรู้โดยกระบวนการวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม ซึ่งเกิดจากสิ่งเร้าและการทำซ้ำ ๆ มีปฏิริยาตอบสนองซึ่งเป็นไปอย่างอัตโนมัติ
2. การเรียนรู้แบบตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus-Response Learning) เป็นการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับปฏิริยาตอบสนอง แตกต่างกับการเรียนรู้ชนิดแรกเพราะผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ เป็นไปอย่างรู้ตัว เป็นการตอบสนองการเรียนรู้เนื่องจากได้รับการเสริมแรง
3. การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining) เป็นการเรียนรู้โดยอาศัยการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับปฏิริยาตอบสนองติดต่อกันเป็นลูกโซ่ เป็นการใช้พฤติกรรมในขั้นที่ 2 อย่างน้อย 2 พฤติกรรมขึ้นไปมาประกอบกันเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การเคลื่อนไหวการฝึกทักษะที่ไม่ต้องใช้ภาษาพูด
4. การเรียนรู้โดยใช้ภาษา (Verbal Association) การเรียนรู้ ประเภทนี้มีลักษณะคล้ายพฤติกรรมขั้นที่ 3 เป็นการใช้ภาษาอย่างต่อเนื่อง

5. การเรียนรู้โดยการจำแนก (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เด็กสามารถเห็นความแตกต่างของสิ่งของประเภทเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ทางการเคลื่อนไหวหรือ ทางด้านภาษาก็ได้

6. การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) เป็นความสามารถของผู้เรียนที่มองเห็นความเหมือน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ในลักษณะเป็นกลุ่ม

7. การเรียนรู้หลักการ (Principle Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการรวมหรือเชื่อมโยงมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์เข้าด้วยกัน สามารถตั้งกฎเกณฑ์และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน

8. การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการรวมกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ เป็นการแก้ปัญหาใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน

สรุปได้ว่า พื้นฐานความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่หรือสิ่งใหม่ที่ยังไม่รู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดให้นักเรียนได้ค้นพบปัญหา ได้ใช้ความคิดในการแก้ปัญหา และได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

3. หลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการจัดกิจกรรม เพื่อให้การจัดกิจกรรมนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพซึ่งนักการศึกษาได้สรุปหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530 : 64) ได้สรุปหลักทางจิตวิทยาซึ่งสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่ามีอยู่ 3 ประการคือ

1. เด็กจะเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้นก็ต่อเมื่อได้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับการค้นหาความรู้ นั้น ๆ ดีกว่าจะให้เด็กรู้โดยการบอกเล่า

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อมีสถานการณ์ยั่วให้เด็กอยากจะเรียนไม่ใช่การบังคับ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะสร้างสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้

3. การให้ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้ความคิดพิจารณาจะช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถภาพของสมองขั้นสูง

สุพจน์ ศุภกุล (2537 : 155-159) ได้สรุปหลักการทางจิตวิทยาที่ครูวิทยาศาสตร์ควรคำนึงมี ดังนี้

1. จะต้องคำนึงถึงธรรมชาติของเด็ก ได้แก่ เด็กเป็นนักสำรวจ ในการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรให้โอกาสเด็กได้สำรวจ ชอบเรียนรู้ด้วยกระทำ เด็กแสดงปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมโดยชอบซักถาม มีจินตนาการ บรรณาที่จะมีส่วนร่วมในการวางแผนและทำกิจกรรม

2. จะต้องนำความรู้เรื่องพัฒนาการของเด็กมาใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสถานการณ์และกิจกรรม เพื่อให้ได้รับประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ พัฒนาการดังกล่าว ได้แก่ ความสนใจระยะสั้น ความอยากรู้อยากเห็น การชอบทำงานเป็นกลุ่ม ชอบการแข่งขันและความสนุกสนาน ชอบเล่น ชอบเปลี่ยนอิริยาบถ

3. ครูต้องคำนึงถึงจิตวิทยาการศึกษา ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับความพร้อมความรู้เกี่ยวกับการจูงใจ ความรู้เกี่ยวกับเจตคติ และความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. ครูควรคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ ได้แก่ ให้เรียนรู้โดยการปฏิบัติ ให้เรียนรู้โดยการสังเกต ให้เรียนรู้โดยการกระทำซ้ำ ๆ ให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการหยั่งเห็น การเรียนรู้จากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

5. ครูควรนำกฎการเรียนรู้มาใช้ ได้แก่ กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการฝึกฝน กฎแห่งการฝึก และกฎแห่งผลการตอบสนองจากหลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สรุปได้ว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีหากได้รับสถานการณ์ยั่วยุให้อยากเรียนและได้เกี่ยวข้องหรือได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติของเด็ก พัฒนาการความพร้อม หลักการเรียนรู้ และกฎการเรียนรู้

4. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

นักฟิสิกส์ชาวสหรัฐอเมริกา ชื่อ โรเบิร์ต คาร์พลัส (Robert Karplus) เป็นผู้เสนอการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้ในระดับประถมศึกษาเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้มีความสนใจเรียนวิทยาศาสตร์ และช่วยลดความเบื่อหน่ายของการเรียนในห้องเรียน ได้มีกลุ่มนักศึกษานำวิธีการสอนนี้มาใช้อย่างแพร่หลาย มีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนแตกต่างกันต่อมานักศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในวิชาชีววิทยา และได้เสนอขั้นตอนในการจัดกิจกรรมไว้ 5 ขั้นตอน และในการเรียนการสอนแต่ละครั้งจะเริ่มต้นจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียน และจบลงโดยการประเมินผล ผลที่ได้ก็จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนในครั้งต่อไปจึงนิยมเรียกการสอนแบบนี้ว่า เป็นวัฏจักรการเรียนรู้ และในบางครั้งการเรียนการสอนด้วยวิธีดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ หรือช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ จนอาจเรียกว่าเป็นการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 11) ต่อมาในปี ค.ศ. 2003 Eisenkraft ได้ขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขึ้นมาอีก 2 ขั้น คือ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicilation Phaase) เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง (2) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์

ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2550 : 26)

กฤษตรี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ (2546 : 37-38) ได้เสนอขั้นตอนในการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ของนักศึกษาในกลุ่ม BSCS ดังนี้

1. ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียนกระตุ้นให้เกิดความสนใจโดยการซักถาม ทบทวนความรู้เดิม การสำรวจ หรือการทดลอง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้

2. ขั้นการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ผู้เรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้มาอภิปรายร่วมกัน ผู้สอนกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ จากการอภิปรายร่วมกันจนผู้เรียนเกิดปัญหา และออกแบบการศึกษาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนได้ข้อมูลที่ต้องการ

3. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มานำเสนออภิปรายร่วมกัน เพื่อการสรุปผลของการสำรวจค้นหา

4. ขั้นขยาย ความรู้ (Elaboration) เป็นการอธิบายเพิ่มเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มเติม ตลอดจนการมองเห็นประโยชน์ การนำไปใช้ ผู้เรียนอาจทำได้โดยการสืบค้นเพิ่มเติมและนำมาเสนออภิปรายอีกครั้งและผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้เพิ่มเติม

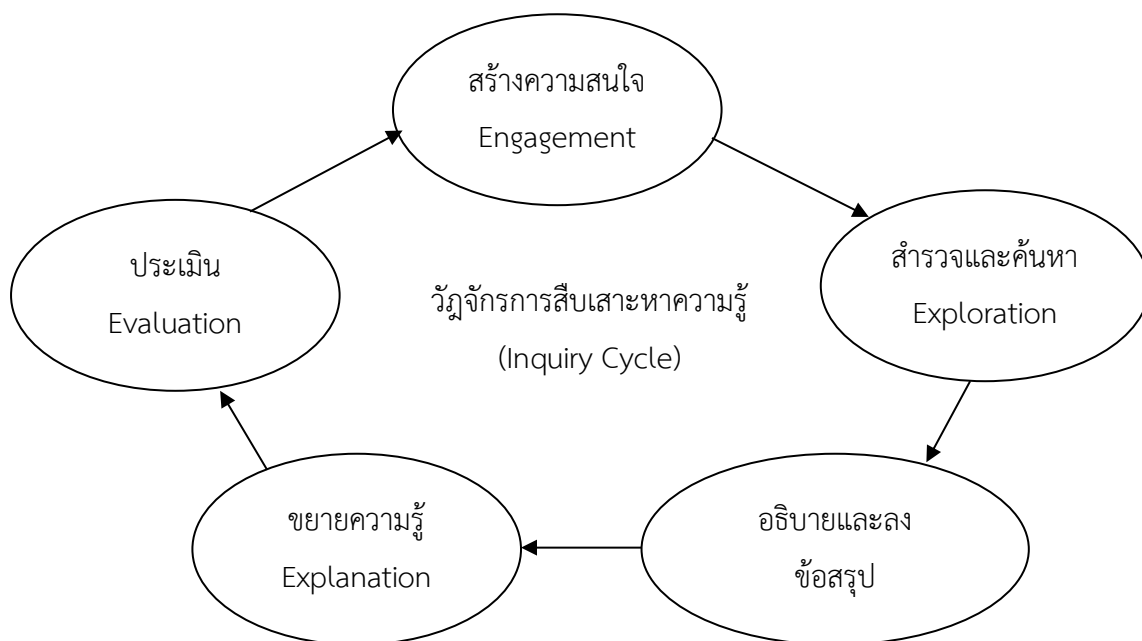
5. ขั้นการประเมิน (Evaluation) เป็นการตรวจสอบแนวคิดที่ได้สรุปไว้แล้วโดยการอภิปรายการยกตัวอย่างการนำหลักการที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีสิ่งใดที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่นต่อไปและทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219-221) ได้สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ว่าประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนามการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้ มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ
4. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น
5. **ชั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและนักเรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ โดยกิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบหรือแสวงหาความรู้ใหม่ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ประสาธ นื่องเฉลิม (2550 : 95-96) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์หรือปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของปัญหาเพื่อกระตุ้นหรือท้าทายให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหา นั้น สถานการณ์ปัญหานั้นควรเป็นสถานการณ์หรือปัญหาที่อยู่ใกล้ตัว จะช่วยสร้างความสนใจให้แก่ นักเรียนและสามารถโยงไปสู่การออกแบบการทดลองที่ต้องการได้

2. การตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐานจะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาในชั้นแรกเป็นหลัก ใช้คำถามที่ต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน เพื่อนำไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้

3. การออกแบบการทดลอง ครูอาจใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนไปสู่การออกแบบการทดลองและระบุวิธีในการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การทดสอบสมมติฐาน กิจกรรมในขั้นต่อไปนี้ได้แก่ การทำการทดลองและบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

5. ข้อสรุปที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน ครูอาจให้คำถามโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลอง เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบในการแก้ปัญหาข้างต้น และควรมีคำตอบที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

สรุปได้ว่า จากขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีหลายรูปแบบ ครูสามารถเลือกรูปแบบที่มีขั้นตอนเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนตนเอง ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน กิจกรรมการเรียนรู้การสอนในแต่ละขั้นตอนจะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหา แปลผลข้อมูล สรุปผลด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้คอยช่วยเหลือ คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ได้ถาม และคอยอำนวยความสะดวกในการสืบเสาะหาความรู้

5. บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 6-7) ได้ให้ข้อเสนอสำหรับครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ครูจะต้องเป็นผู้คอยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ได้ซักถาม ครูจะต้องพยายามสร้างแรงจูงใจให้เกิดในตัวนักเรียนเมื่อเขาสามารถทำงานสำเร็จ ครูจะต้องคอยเสริมแรงให้เกิดตลอดเวลา

2. ครูจะต้องเป็นผู้กำกับและจัดระเบียบต่างๆ ของการทำกิจกรรมเพื่อฝึกให้นักเรียนทำงานอย่างมีระเบียบและดำเนินกิจกรรมอย่างถูกขั้นตอน

3. ครูจะต้องคอยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากคิดหาคำตอบของปัญหา

4. ครูจะต้องให้คำแนะนำหรือให้ข้อมูลแก่นักเรียนเมื่อเกิดความสงสัยและช่วยแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา

5. ครูไม่ควรชี้แนะปัญหาให้กับนักเรียนโดยการบอกข้อเท็จจริง ควรใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหานั้น

6. ครูจะต้องไม่ด่วนสรุปข้อมูลด้วยตนเอง ควรเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายซักถามเพื่อจะได้เกิดแนวคิดกว้างขวางยิ่งขึ้นแล้วจึงให้นักเรียนเป็นผู้สรุป

7. ครูจะต้องพยายามหาวิธีสอนหลาย ๆ วิธีมาช่วยในการสอนด้วยจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

ดังนั้นบทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะต้องมีการสร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองในทุกขั้นตอนการสอน ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบให้เวลานักเรียนในการคิด ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด ด้วยคำพูดของนักเรียนเองตลอดจนทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน

6. บทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 7) ได้ให้ข้อเสนอสำหรับนักเรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. พยายามค้นหาสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ใช้หลักการต่าง ๆ ใช้ทักษะการสังเกต การใช้เครื่องมือ การดำเนินการทดลอง การบันทึกผล การอภิปรายและการสรุป ซึ่งนำไปสู่การคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน
3. แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างมีอิสระและมีเหตุผล
4. พุด ซักถามหรือโต้แย้งในสิ่งที่นักเรียนเชื่อมั่นและมีเหตุผล

บทบาทของนักเรียนสรุปได้ว่า ต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด

7. ประโยชน์และข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ชวลิต ชูกำแหง (2551 : 130-131) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังต่อไปนี้

- ประโยชน์ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่
 2. การที่นักเรียนจะต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนจึงมีแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้อยากเรียนตลอดเวลา
 3. นักเรียนมีโอกาสคิดและกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
 4. ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้
 5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 6. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนครั้งหนึ่ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ชวนสงสัย หรือไม่น่าสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนด้วยวิธีนี้

3. ถ้านักเรียนไม่เข้าใจบทบาทของตนเอง หรือควบคุมพฤติกรรมมากเกินไปจะทำให้
นักเรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
4. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ หรือได้รับการกระตุ้นไม่มากพอจะไม่เรียนรู้ด้วยวิธี
แบบนี้ได้
5. การที่นักเรียนยังไม่เป็นผู้ใหญ่เพียงพอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหาและไม่มี
ประสบการณ์กับการที่จะรู้สึกสนุกกับความสำเร็จในการสืบเสาะหาความรู้
6. ข้อจำกัดในเรื่องสติปัญญาและเนื้อหาวิชา อาจทำให้นักเรียนไม่อาจจะศึกษาหา
ความรู้ด้วยตนเองได้กว้างเท่าที่ควร
7. นักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ
อาจจะตอบคำถามต่างๆ ได้ แต่เขาไม่ประสบความสำเร็จจากการเรียนด้วยวิธีนี้

จากการศึกษาประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ
หาความรู้สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้
แสวงหาความรู้และหาคำตอบได้ด้วยตนเองเกิดแรงจูงใจใฝ่รู้จัดระบบความคิดและสรุปความคิดรวบยอด
ได้ด้วยตนเอง เกิดความคงทนในการเรียนรู้สามารถถ่ายโยงความรู้เข้าสู่ความรู้ใหม่ได้ เกิดเจตคติที่ดีต่อ
การเรียนวิทยาศาสตร์ แต่ข้อจำกัดก็คือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลากับนักเรียนใน
การวางแผนแก้สถานการณ์ปัญหามากนักเรียนต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองต้องมีความรับผิดชอบ
เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนจึงจะประสบผลสำเร็จในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนที่มีระดับสติปัญญา
ต่ำอาจจะใช้วิธีนี้ไม่ได้ผล ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูต้องคำนึงถึงความแตกต่าง
ระหว่างบุคคลด้วย

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1. ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์ที่ใช้ในภาษาไทยอย่างเป็นทางการแต่
กระนั้นก็ได้มีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2543 : 1) ได้ให้ความหมาย
ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงหนังสือที่สามารถเปิดอ่านได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งแบบปาล์มทัช
หรือพ็อกเก็ตคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีที่เน้นเรื่องการพกพาติดตามตัวได้สะดวกเหมือนโทรศัพท์มือถือ
ที่เรียกว่า Mobile ทำให้ระบบสื่อสารติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตได้ สามารถไหลผ่านทางเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่ต้องส่งหนังสือจริง

อัครเดช ศรีมณีพันธ์ (2547 : 29) ได้ให้คำจำกัดความของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต หรือข้อมูลในลักษณะ e-Content เป็นสื่อการถ่ายทอดที่เปิดโลกการเรียนรู้แบบใหม่ที่สามารถนำเสนอข้อมูลตัวอักษรจากการคลิกเปิดเอกสารในรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และข้อมูลภาพนิ่ง เสียง และรวมถึงภาพเคลื่อนไหว เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) โดยการประสาน และการเชื่อมโยงสัมพันธ์ของเนื้อหาอย่างไร้รอยต่อของข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรืออยู่คนละแฟ้มเข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

รวีวรรณ ขำพล (2550 : 18) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Books - E-Books) เป็นหนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่นๆ มีการบันทึกและนำเสนอเนื้อหาสาระของหนังสือในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลมีการบันทึกลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่น ซีดี-รอม (CD-ROM) ปาล์มบุ๊ก (Plam Book) หนังสือในระบบเครือข่าย (Online Book) และสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551 : 14) Error! Hyperlink reference not valid. ว่า “อีบุ๊ก” (E-book, e-Book, eBook, EBook) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจาก คำว่า electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติ มักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

ถวัลย์ มาตจรัส (2552 : 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้โปรแกรม ในการสร้างได้หลากหลายโปรแกรมทั้งที่พัฒนาขึ้นมาจากนักพัฒนาและนักพัฒนาโปรแกรมของไทย เป็นหนังสือที่เห็นว่าหนังสือทั่วไปสามารถสร้างขึ้นได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ

ทองสุข คำแก้ว (2553 : 11) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็น การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศกับการอ่านเข้าด้วยกัน โดยการนำเสนอในรูปแบบของสื่อประสมที่ หลากหลายโดยมีส่วนประกอบทั้ง ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเข้าด้วยกันด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งที่อยู่ในแฟ้มเดียวกันหรือคนละแฟ้ม มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ สดวกและง่ายในการศึกษา

จากความหมายที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลาย ๆ เล่ม มาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ โดยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่รูปของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ลักษณะที่ตอบโต้กันได้ (interactive) และการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ สามารถทำบุ๊กมาร์ก (Book mark) และหมายเหตุประกอบตามที่ใช้ต้องการได้ โดยอาศัยพื้นฐานของหนังสือเล่มเป็นหลัก

2. ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เบเกอร์และคิลเลอร์ (Baker and Giller. 1992 : 281–290) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามประเภทของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอและองค์ประกอบของเครื่องอำนวยความสะดวกภายในเล่ม แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุหรือบันทึกข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหมวดวิชาหรือรายวิชาโดยเฉพาะเป็นหลัก

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุ ข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหัวเรื่องหรือเรื่องเฉพาะ เรื่องเป็นหลัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีเนื้อหาใกล้เคียงกับประเภทแรกแต่ขอบข่ายแคบกว่าหรือจำเพาะเจาะจงมากกว่า

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระ และเทคนิคการนำเสนอขั้นสูงที่มุ่งเน้นเพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเนื้อหาเพื่อการทดสอบหรือสอบวัด เพื่อให้ผู้อ่านได้ศึกษาและตรวจสอบวัดระดับความรู้ หรือความสามารถของตน

เบเกอร์ (Baker. 1992 : 139 – 149) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 10 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือ หรือแบบตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เน้นการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกติที่พบเห็นทั่วไป หลักหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากสภาพสิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่านเมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับหนังสือสำหรับเด็กเริ่มเรียนหรือสำหรับฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เป็นการเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นทั้งตัวอักษร และเสียงเป็นลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็ก ๆ

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพเป็นหลัก เสริมด้วยการนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการ การขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้น การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพวิดิทัศน์ หรือภาพยนตร์สั้นๆ ผสมกับข้อมูลสนเทศที่ในตัวหนังสือ

ผู้อ่านสามารถเลือกชมศึกษาข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือ เหตุการณ์สำคัญ ๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก เป็นต้น

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอข้อมูลเนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ ที่เป็นทั้งภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียงในลักษณะต่าง ๆ ผสมกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์อื่นเช่นเดียวกันกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่กล่าวมา

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสมหลากหลาย เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี เป็นต้น

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อเชื่อมโยง เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่ม ซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงเช่นนี้มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอกเมื่อเชื่อมต่อเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ตหรือ อินทราเน็ต

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ เป็นหนังสือสื่อประสม แต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิกริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนกับหนังสือมีสติปัญญา ในการโต้ตอบ หรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิกริยากับผู้อ่าน

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือทางไกล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีคุณลักษณะหลัก ๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกผ่านระบบเครือข่าย ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไซเบอร์ Space หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลาย ๆ แบบที่กล่าวมาแล้วมาผสมกัน

จากประเภท E-Book ดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า E-Book หรือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดทำหนังสือให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถจะเปิดอ่านได้แบบหนังสือปกติทั่วไปโดยต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการอ่าน

3. วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

อาภรณ์ ไชยสุวรรณ (ออนไลน์ : ม.ป.ป.) กล่าวถึงประวัติความเป็นมาหรือวิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่าความคิดในเรื่องหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปรากฏในนิยายทางวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ภายหลังปี ค.ศ. 1940 เป็นหลักการใหม่ของคอมพิวเตอร์ตามแบบแผน IBM มีผลิตภัณฑ์ คือ Book Master เนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปี 1980 และก่อนปี 1990 ในช่วงแรก มี 2 ส่วน คือ เรื่องเกี่ยวกับคู่มืออ้างอิง และการศึกษาบันเทิง งานที่เกี่ยวกับอ้างอิงมักจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการผลิตและการ

เผยแพร่เอกสารทางวิชาการพร้อม ๆ กับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อน เช่น Silicon Graphics, Novell และผู้ผลิตได้ผลิตคู่มือ Dynatext ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชื่อ ตามรูปแบบเทคโนโลยีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และในช่วงสิบปีมานี้ก็ได้เห็นความพยายามที่จะนำผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกับเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาจำหน่ายในโลกแห่งความจริง แต่ส่วนมากก็ล้มเหลว แต่ก็มีบ้างที่ยังพบอยู่ในตลาด เช่น Book man หรือ Franklin Bookman ซึ่งการใช้งานยังคงห่างไกลที่จะเข้ามาเชื่อมโยงในตลาด ปัญหาของอุปกรณ์เหล่านี้ ก็คือจอภาพขนาดเล็กที่สามารถอ่านออกได้ยาก อายุการใช้งานแบตเตอรี่ที่ค่อนข้างสั้น อีกทั้งไม่มีเทคโนโลยีในการแปลงรหัส (Encryption) เพื่อป้องกันข้อมูลของผู้พิมพ์ในเรื่องของลิขสิทธิ์ ของตัวอักษร อีกทั้งวิธีจัดจำหน่ายและแสดงผลต่างกัน ก็ยังไม่สะดวกต่อผู้ใช้ อย่างเช่น การใช้แผ่นซีดีรอมหรือตลับบรรจุแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พัฒนาการอันหนึ่งที่ได้เข้ามามีส่วนช่วยให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดการรุดหน้าเร็วขึ้นจนสามารถบรรลุผลในการเป็นหนังสือที่สมบูรณ์แบบก็คือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา นั่นก็คือการนำบางส่วนของคอมพิวเตอร์แบบพกพา เช่น สกรีนมาใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญก็คือในระยะเมื่อไม่กี่ปีมานี้ราคาของส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ได้ลดลงไปมาก จนทำให้การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพสูง นอกจากนี้การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลายก็ได้เข้ามาทำให้มนุษย์สามารถส่งเอกสารหรือหนังสือได้คราวละมาก ๆ โดยอาศัยอินเทอร์เน็ตและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย และไม่ต้องมีดิสก์เก็ตหรือการ์ดสำหรับการใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น นวนิยาย หรือเอกสารตำรา ในกรณีที่มีผู้เกรงว่าจะมีการละเมิดลิขสิทธิ์ ด้วยการอาศัยอีเมลเป็นเครื่องมือในการรับส่งหนังสือ ตำรา หรือนวนิยายนั้นก็สามารถป้องกันได้ด้วยการใช้รหัส (Encryption) เพื่อไม่ให้บรรดาผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการแจกจ่ายเนื้อหาในหนังสือนวนิยาย หรือตำราโดยไม่ต้องไปซื้อหาма อนึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก็ได้อาศัยหลักการที่ว่าจะนำเทคโนโลยีที่มีความบางเบาหลายๆ มาใช้ เช่น สกรีน โดยจะละทิ้งทุกอย่างในคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีน้ำหนักมาก เช่น โปรเซสเซอร์แบบเฮฟวี ดิสก์ งานพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงได้มุ่งหนักไปในเรื่องของความบางเบาและการพิมพ์ทุกอย่างลงบนแผ่นพลาสติกหรือสิ่งอื่นใดที่จะนำมาทำหน้าที่ คล้ายกับกระดาษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อันหมายถึงการพิมพ์ตั้งแต่สิ่งที่เป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์จนถึงสิ่งอื่น ๆ เช่น หน่วยความจำสำรอง (ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะไม่มีซีพียู) ลงบนแผ่นบาง ๆ ที่จะทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อันเนื่องมาจากการประหยัดน้ำหนัก นอกจากนี้ลักษณะที่กล่าวมาของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ก็ยังมีส่วนที่เรียกว่าเนื้อหาด้วยซึ่งเนื้อหาในที่นี้ ได้มีกล่าวไว้ว่า เนื้อหา (Content) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ประโยชน์บนเครือข่าย มีความสามารถในการส่งสัญญาณเสียง การแพร่กระจายของวัสดุ ยีน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย (2546 : 42-44) กล่าวถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกว่า อีบุ๊ก (e-Book) จะมาแทนกระดาษได้หรือหากมองไปในอนาคตข้างหน้าอันไม่ไกลจะพบแนวโน้มความจริงที่น่าสนใจหลายประการ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง บางเหลือเพียงหนาประมาณ 1 เซนติเมตรหรือน้อยกว่า โน้ตบุ๊กอย่างดีปัจจุบันมีน้ำหนักเพียง 700 กรัม และมีแนวโน้มที่บางและเบาไปอีก พ็อกเก็ตคอมพิวเตอร์ หรือปาล์มท็อปก็น่ามีแนวโน้มที่ใช้งานแพร่หลาย พกพาติดตัวได้ง่าย

2. เทคโนโลยีเน้นในเรื่องการพกพาติดตัวหรือที่เรียกว่า Mobile Computing พกพาได้ สะดวกเหมือนโทรศัพท์มือถือ มีระบบสื่อสารติดต่อผ่านเน็ตได้ ทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ทุกสถานที่ และเวลา

3. การสร้างข้อมูลด้วยการพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ทำได้ง่าย รวดเร็ว สวยงาม ต้นทุนต่ำและที่สำคัญคือ ส่งกระจายหรือขายได้ทั่วโลก หนังสือที่เคยขายในกรอบแคบ ๆ อาจขายให้คนทั่วโลกผ่านการดาวน์โหลดทางเครือข่ายได้

จากเหตุผลหลายประการที่กล่าวมา จะเป็นเครื่องยืนยันว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์น่าจะเกิดขึ้นได้ ถ้าเรามีจอภาพแบน ๆ มีปุ่มเล็ก ๆ สองสามปุ่มเหมือนปาล์มทอป เครื่องมีน้ำหนักเบาเหมือนหนังสือเล่มหนึ่งใช้งานได้ง่าย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะเกิดขึ้นได้แน่นอน บริษัทหนังสือและค่ายวารสารจำนวนมากเริ่มพร้อมทำการจัดพิมพ์หนังสือและวารสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และส่งบางส่วนให้ผู้อ่านดูเป็นตัวอย่าง เช่น หนังสือ In Another Vein ของ Vanyell Delacroix ที่นำเสนอในรูปแบบของ e-Book ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น DOC, PDF, PPC, RB, SB, PALM และ HTML นอกจากนี้ ยังมีหนังสือ e-Book ที่ให้อ่านฟรีจำนวนมากโดยเฉพาะหนังสือวรรณคดีคลาสสิกต่าง ๆ เป้าหมายที่สำคัญจึงเป็นจริงเป็นจังมากขึ้น มีการวางแผนการที่จะยึดฐานของมาตรฐาน มีการเชื่อมโยงกับสำนักพิมพ์กว่า 100 แห่ง เพื่อสร้างเครือข่ายร้าน ฐานการผลิตสิ่งพิมพ์จึงเป็นเป้าหมายของการค้าในยุคพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งหนังสือขายกันทางอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องส่งหนังสือจริง อนาคตของ e-Book จะต้องมียุทธศาสตร์ทางด้านการศึกษาอย่างแน่นอน ในที่สุดการเรียนการสอนกับ e-Book จะต้องเกิดขึ้น และสิ่งที่จะตามมาคือ e-Library หรือห้องสมุดที่เก็บ e-Book

สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีวิวัฒนาการที่ยาวนาน มีการพัฒนามาพร้อมกับอุปกรณ์รองรับที่สามารถพกพาได้สะดวก หรือบรรจุลงแผ่นซีดีรอมแทนการพกหนังสือ ใช้งานง่ายเพราะเนื่องจากนำเสนอได้ในรูปแบบไฟล์ต่างๆ และดาวน์โหลดมาอ่านโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาได้อย่างแพร่หลาย

4. องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

ครรชิต มัลย์วงศ์ (2540 : 175) ได้กล่าวว่า อักขระ (Text) หรือข้อความ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย ผู้เขียนสามารถเลือกใช้อักขระได้หลาย ๆ แบบและสามารถที่จะเลือกสีของอักขระและกำหนดขนาดของอักขระได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้อักขระรวมถึงการใช้อักขระในการเชื่อมโยงไปนำเสนอเนื้อหาเสียง ภาพกราฟิก หรือเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักขระยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาการใช้ตัวอักขระเพื่อสื่อความหมายในคอมพิวเตอร์ควรมีลักษณะดังนี้

1. สื่อความหมายให้ชัดเจน เลือกใช้ขนาดอักขระให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะความสำคัญของเนื้อหาได้อย่างไม่สับสน

2. เนื้อหาในแต่ละหน้าหรือแต่ละแผ่นไม่ควรยาวจนเกินไป เพราะจะทำให้อ่านยากหรืออาจจะต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลนาน ดังนั้นถ้ามีข้อมูลจำนวนมากจึงควรแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ แล้วค่อยเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน หากผู้ใช้ต้องการศึกษาข้อมูลส่วนใดก็สามารถเลือกศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว สอดคล้องกับ พิรันธนา สงวนบุญพงษ์ (2542 : 22) ได้กล่าวไว้ว่า อักขระมีประสิทธิผลในการสื่อข้อความที่ตรงและชัดเจนได้ดีในขณะที่รูปภาพ สัญลักษณ์ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงช่วยทำให้ผู้ใช้ฝึกและจำสารสนเทศได้ง่ายขึ้น มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการประสมประสานอักขระ สัญลักษณ์ ภาพรวมถึงเสียง ภาพนิ่ง และภาพวิดิทัศน์เข้าด้วยกัน ทำให้ข้อมูลข่าวสารมีคุณค่าและน่าติดตามเพิ่มขึ้น

พรทิพย์ โล่เลขา (2540 : 144-145) กล่าวถึงองค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางด้านเสียง (Sound) เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นและทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนเสียงอาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรีเสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง การใช้เสียงในมัลติมีเดียนี้ผู้สร้างต้องแปลงสัญญาณเสียงไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง Analog ผ่านจากเครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซ็ทหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนต่อเข้าไลน์อิน (Line-In) ที่พอร์ต (Port) การ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟน และการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน ไฟล์เสียง มีหลายแบบ ได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และ MIDI (Musical Instrument Digital Interface) ไฟล์ WAV ใช้เนื้อที่ในการเก็บสูงมากส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ที่นิยมใช้ในการเก็บเสียงดนตรี

สาริต วงศ์วิวัฒนานนท์ (2540 : 112) กล่าวถึงองค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางด้านภาพวิดิทัศน์ (Video) ภาพวิดิทัศน์ เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัล มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูนภาพวิดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการ Capture ระบบวิดิทัศน์ที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณภาพวิดิทัศน์ ภาพวิดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ว่างมาก ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็ก เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุดแต่ยังคงคุณภาพของภาพวิดิทัศน์ ซึ่งต้องอาศัยการวิดิทัศน์ในการทำหน้าที่ดังกล่าว การนำภาพวิดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญ คือ ดิจิทัลวิดิทัศน์การ์ด (Digital Video Card) การทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวิดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูลเอวีไอ (AVI : Audio Video Interleave) มูฟวี (MOV) และเอ็มเพ็ก (MPEG : Moving Pictures Experts Group) ซึ่งสร้างภาพวิดิทัศน์เต็มจอ 30 เฟรมต่อวินาที ข้อเสียของการดูภาพวิดิทัศน์ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบต์ หรือมากกว่า 10 เมกะไบต์ ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดที่ต้องใช้เวลามาก สอดคล้องกับ สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ

(2546 : 19) กล่าวถึงวิดิทัศน์ว่า วิดิทัศน์เกิดจากการบันทึกภาพที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติเสมือนหนึ่งเป็นการนำผู้เรียนไปเห็นเหตุการณ์ในสถานการณ์จริง การนำวิดิทัศน์มาใช้ควรคำนึงถึงขนาดหากเล็กเกินไปผู้เรียนอาจเห็นสิ่งที่ต้องการนำเสนอไม่ชัดเจน หากใหญ่เกินไปก็อาจกินเนื้อที่ในหน่วยความจำมากหรือเกิดอาการภาพและเสียงสะดุด ควรมีปุ่มสำหรับให้ผู้เรียนคลิกเพื่อหยุดการแสดงเมื่อไม่ต้องการดูต่อและมีปุ่มสำหรับคลิกเพื่อดูวิดิทัศน์นั้นซ้ำ

ทรงศักดิ์ ลิ้มบรรจงมณี (2542 : 201-204) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation) เกิดจากชุดภาพที่มีความต่างนำมาแสดงเรียงต่อเนื่องกันไป ความแตกต่างของแต่ละภาพที่นำเสนอทำให้มองเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ ในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวจะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก ให้ง่ายต่อการเข้าใจ และสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางที่จะให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามต้องการ คล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสีการลภาพโดยทำให้ภาพเลื่อนจางหายหรือทำให้ภาพปรากฏขึ้นในรูปแบบต่างๆ กัน นับเป็นสื่อที่ดีอีกชนิดหนึ่งในมัลติมีเดียโปรแกรม สนับสนุนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ และจัดเก็บภาพเป็นไฟล์สกุล Gif ไฟล์ประเภทนี้คือ มีขนาดไฟล์ต่ำสามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใสได้ (Transparent) เรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browsers) ทุกตัว แต่สามารถแสดงผลได้เพียง 256 สี

ปิลันธนา สงวนบุญญพงษ์ (2542 : 24) กล่าวถึงองค์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางการเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการโดยใช้ตัวอักษร ปุ่ม หรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่ม เพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าข้อมูล ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง คือ การโต้ตอบระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์และการมีปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่า จะดูข้อมูล ดูภาพ ฟังเสียง หรือดูภาพวิดิทัศน์ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งดังต่อไปนี้

1. การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือ การจัดลำดับหัวข้อทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจการใช้เมนู มักประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆ เลยทันที

2. การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย(Hypermedia Database)เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพคำสำคัญเหล่านี้ จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินทางและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

3. การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย เนื่องจากมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เป็นการพัฒนาแบบใช้หลายสื่อผสมกัน (Multimedia) และเทคโนโลยี สื่อมัลติมีเดีย มีจำนวนมาก ทำให้จำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก สื่อที่ใช้จัดเก็บต้องมี ขนาดความจุมากพอที่จะรองรับข้อมูลในรูปแบบวีดิโอ รูปภาพ ข้อความ ปัจจุบันแผ่นซีดีรอม (CD-ROM :Compact Disk Read Only Memory) และแผ่นดีวีดี (DVD) ได้รับความนิยมแพร่หลายสามารถเก็บ ข้อมูลได้สูงมากและเก็บข้อมูลเพิ่มข้อมูลอื่นๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ จึงกล่าวได้ว่าซีดีรอมและดีวีดีเป็นสื่อ อีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ ด้วยตัวเองในเวลาของผู้เรียนสะดวกและมีประสิทธิภาพ

ทองสุข คำแก้ว (2553 : 14-15) ได้กล่าวว่า ภาพนิ่ง (Still Image) เป็นองค์ประกอบ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพกราฟิก เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพลายเส้น แผนที่ แผนภูมิที่ได้ จากการสร้างภายในด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และภาพที่ได้จากการสแกนจากแหล่งเอกสารภายนอก ภาพที่ได้เหล่านี้จะประมวลผลออกมาเป็นจุดภาพ (Pixel) แต่ละจุดบนภาพจะถูกแทนที่ เป็นค่า ความสว่าง (Brightness) ค่าสี (Color) ส่วนความละเอียดของภาพจะขึ้นอยู่กับจำนวนจุดและขนาดของ จุดภาพ ภาพที่เหมาะสมไม่ใช้อยู่ที่ขนาดของภาพ หากแต่อยู่ที่ขนาดของไฟล์ภาพการจัดเก็บภาพที่มี ขนาดข้อมูลมากทำให้การดึงข้อมูลได้ยากเสียเวลา สามารถทำได้โดยการลดขนาดข้อมูล การบีบอัด ข้อมูลชนิดต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมในการจัดเก็บบีบอัดข้อมูล (คลายข้อมูล) ก่อนที่จะเก็บข้อมูลเพื่อ ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บไฟล์ (File) กราฟิกที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมแบ่งได้ 3 ไฟล์ คือ

1. ไฟล์สกุล GIF (Graphic Interchange Format) ไฟล์ชนิดบิตแมตมีการบีบอัด ข้อมูลภาพไฟล์มีขนาดไฟล์ต่ำ มีการสูญเสียข้อมูลน้อย สามารถทำพื้นของภาพให้เป็นพื้นแบบโปร่งใส (Transparent) นิยมใช้กับภาพวาดและภาพการ์ตูนมีระบบแสดงผลแบบหยابและค่อย ๆ ขยายไปสู่ ละเอียดในระบบอินเทอร์เลค (Interlace) มีโปรแกรมสนับสนุนจำนวนมากเรียกดูได้กับกราฟิก บราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวมีความสามารถนำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหว (Gif Animation) จุดด้อยของไฟล์ประเภทนี้ คือ แสดงได้เพียง 256 สี

2. ไฟล์สกุล JPEG (Joint Photographic Experts Group) เป็นไฟล์ที่มีความ ละเอียดสูงเหมาะสมกับภาพถ่าย จุดเด่นคือ สนับสนุนสีได้ถึง 24 บิต (16.7 ล้านสี) การบีบอัดข้อมูลไฟล์ สกุล JPEG สามารถทำได้หลายระดับ ดังนี้ Max, High, Medium และ Low การบีบอัดข้อมูลมากจะ ทำให้ลบข้อมูลบางส่วนที่ความถี่ซ้ำซ้อนกันมากที่สุดออกจากภาพ ทำให้รายละเอียดบางส่วนหายไปมี ระบบการแสดงผลแบบหยابและค่อย ๆ ขยายไปสู่ละเอียด มีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างเป็นจำนวน มากเรียกดูได้กับกราฟิกบราวเซอร์ (Graphics Browser) ทุกตัวตั้งค่าบีบไฟล์ได้จุดด้อย คือทำให้พื้นของ รูปโปร่งใสไม่ได้

3. ไฟล์สกุล PNG (Portable Network Graphics) จุดเด่นคือสามารถใช้งานข้ามระบบและกำหนดค่าการบีบไฟล์ตามต้องการ (8 บิต, 24 บิต, 64 บิต) มีระบบการบีบอัดแบบ Deflate ไม่เกิดการสูญเสีย แสดงผลแบบ (Interlace) ได้เร็วกว่า GIF สามารถทำพื้นโปร่งใสได้จุดต่อ คือ หากกำหนดค่าการบีบไฟล์ไว้สูงจะให้เวลาในการคลายไฟล์สูงตามไปด้วย แต่ขนาดของไฟล์จะมีขนาดต่ำ ไม่สนับสนุนกับกราฟิกเบราว์เซอร์ (Graphics Browser) รุ่นเก่าโปรแกรมสนับสนุนในการสร้างมีน้อย

ยาวลักษณะ เต็มบรรทัด และคณะ (2544 : 56-58) กล่าวไว้ว่า ข้อความจัดเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่สุดในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบข้อความที่ดีผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อยหลายด้าน ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบและขนาดตัวอักษรการเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมต้องคำนึงถึงระดับของผู้เรียนเป็นหลัก กล่าวคือผู้เรียนที่จัดอยู่ในเกณฑ์กลุ่มผู้อ่านช้า (Poor Reader) ขนาดของตัวอักษรต้องใหญ่กว่าผู้เรียนในกลุ่มที่อ่านคล่อง การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไปทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายไปไกล หากตัวอักษรขนาดเล็กเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนแม้จะเป็นผู้อ่านคล่องก็อาจทำให้การอ่านและการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

2. ความหนาแน่นของตัวอักษรส่วนใหญ่จะรวมถึงความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นบนจอภาพเข้าไปด้วย ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางหรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอมากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงหรือประมาณ 50% ของพื้นที่หน้าจอมากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในวิชาที่มีเนื้อหายาก ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่าง ๆ สูง จะมีข้อมูลที่ช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่าง ๆ ชัดเจนและต่อเนื่อง ขึ้น

3. สีของข้อความ เป็นองค์ประกอบหน้าจอที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญการใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่ายและสบายตาการกำหนดสีข้อความต้องพิจารณาสีพื้นหลังประกอบเสมอ ซึ่งจะเรียกว่าคู่สี ผลงานวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบคู่สีอักษรสีขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทา คู่สีที่ผู้เรียนชอบ คือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ สีที่ชอบน้อย คือ สีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง หลักการออกแบบคู่สีที่ควรต้องคำนึงถึง อีกประการหนึ่ง คือ ควรใช้พื้นหลังเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากสีเข้มจะช่วยลดแสงสว่างจากจอภาพทำให้รู้สึกสบายตามากกว่าการใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลัง ซึ่งระยะยาวจะช่วยลดความล้าของสายตา

4. การวางรูปแบบข้อความ เทคนิคในการนำเสนอข้อความให้อ่านง่าย สบายตาม น่าสนใจทำได้หลายวิธี เช่น ผู้ออกแบบอาจเสนอที่ละขั้นโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจเนื้อหาข้อความดีกว่าการนำเสนอทั้งหมดพร้อมกัน

ณัฐกร สงคราม (2553 : 109) ได้กล่าวถึงการนำเสนอภาพนิ่งและกราฟิกในบทเรียน มัลติมีเดีย มีหลักการดังนี้

1. ควรเสนอภาพที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหา มีความชัดเจน สังกะต่ง่าย และสื่อความหมายได้ดี ควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพที่ไม่เกี่ยวข้องแม้จะนำมาเพื่อการตกแต่ง ให้สวยงาม หรือภาพที่อาจจะทำให้สื่อความหมายผิดไปจนผู้เรียนสับสนได้
2. ภาพหนึ่งหนึ่ง ๆ ควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักเพียงแนวคิดเดียว หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมาก ๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
3. ลักษณะของภาพต้องมีความน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ หรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ
4. ระวังการใช้ภาพเป็นพื้นหลัง (Background Image) หรือใช้กราฟิกที่เป็นลวดลาย เพื่อให้บทเรียนดูสวยงาม เพราะอาจทำให้อ่านได้ลำบาก ถ้าต้องใช้พื้นหลังที่มีลายให้ใช้สีพื้นเรียบ เป็นพื้นรองรับส่วนที่เป็นข้อความและกราฟิกนั้นอีกครั้ง
5. ในกรณีที่ต้องการใช้รูปแบบตัวอักษรที่มีความสวยงามเป็นหัวข้อ (Heading) อาจใช้รูปแบบข้อความที่เป็นภาพหรือกราฟิกเพื่อลดปัญหาการไม่มีรูปแบบอักขระในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ โดยอาจใช้สีหรือความหนาของเส้นขอบเพิ่มความชัดเจนของภาพหรือ ข้อความ
6. การออกแบบหน้าจอไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไป และควรพิจารณาความเหมาะสมในการตกแต่งภาพประกอบที่ต้องคำนึงถึงความเป็นจริงมากกว่าความสวยงามเพียงอย่างเดียว เพราะอาจทำให้อ่านสื่อความหมายผิดไปจากที่ตั้งไว้
7. ควรใช้ภาพที่ผู้เรียนคุ้นเคย ใกล้เคียงกับชีวิตจริงหรือประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อให้มีพื้นฐานการเข้าใจที่ตรงกัน ในกรณีที่มีการรับรู้ภายในสมองของผู้เรียนไม่ตรงกับข้อความ หรือคำพูดที่สื่อออกไป รูปภาพจะสามารถช่วยกระตุ้นความจำ ทำให้ผู้เรียนระลึกถึงข้อมูลที่ใกล้เคียงกันเพื่อการปรับให้เหมาะสม
8. ภาพที่ใช้เพื่อช่วยการตีความหมายควรใช้รูปแบบที่ง่ายไม่ซับซ้อนและมีข้อความกำกับเพื่อให้ผู้เรียนรับรู้เฉพาะสิ่งที่ต้องการให้ตีความ
9. วัตถุประสงค์ของการใช้สีมี 2 ประการ คือ แสดงสีตามความจริงของสิ่งนั้นๆ และการใช้สีเพื่อเน้นความสำคัญหรือเร้าความสนใจ ฉะนั้นในการใช้สีตามวัตถุประสงค์แรกจึงควรใช้เหมือนของจริงตามธรรมชาติเพื่อป้องกันการสับสน
10. การใช้แผนภูมิ (Chart) แผนสถิติ (Graph) หรือแผนภาพ (Diagram) สามารถช่วยทำให้ข้อมูลนามธรรมเป็นรูปธรรมและง่ายต่อการเข้าใจมากขึ้น ขณะเดียวกันควรออกแบบให้ผู้เรียนได้เห็นส่วนที่สำคัญหรือเห็นความสัมพันธ์ได้ง่าย
11. ควรใช้ภาพที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เช่น เด็ก ๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสีมากกว่าขาวดำ เด็กเล็กจะชอบภาพที่เรียบง่ายมีรายละเอียดน้อย แต่เด็กโตขึ้น จะต้องการรายละเอียดของภาพมากขึ้น เด็กชายและเด็กหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน ภาพการ์ตูนควรใช้กับเด็กเล็กมากกว่าผู้ใหญ่ ผู้เรียนจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลงตามวัยที่มากขึ้น

นอกจากนี้ยังได้สรุปการเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ว่า เพื่อให้บทเรียนสามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้อย่างได้ผล ผู้ออกแบบอาจจัดทำเป็นปุ่มเชื่อมโยงไปยังเฟรมช่วยเหลือ (Help Frame) เพื่อแสดงแนวทางการเรียนรู้หรือบอกใบ้คำตอบให้ผู้เรียนทราบในกรณีทำไม่ได้ เข้าใจคลาดเคลื่อนหรือตอบคำถามผิด เป็นการปรับความรู้ความเข้าใจก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาบทต่อไปหรืออาจจัดให้มีสื่อประกอบ (Performance Aids) เพื่อให้เนื้อหาเพิ่มเติมที่จะช่วยเหลือและเสริมความรู้ให้กับผู้เรียน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นักวิชาการศึกษาค้นคว้าไว้ประกอบด้วย อักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพวีดิทัศน์ การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ และการจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดียอื่น ผู้วิจัยนำองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มาประยุกต์ใช้กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชุด แสง โดยใช้ข้อความที่ออกแบบสื่อความหมายชัดเจน ไม่แน่นเกินไปเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ส่วนรูปภาพประกอบ และภาพกราฟิกซึ่งจะสามารถช่วยกระตุ้นความจำและเชื่อมโยงความรู้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกัน โดยใช้ภาพที่ผู้เรียนคุ้นเคยเพื่อให้มีพื้นฐานการเข้าใจที่ตรงกัน นอกจากนี้คู่มือที่เลือกใช้กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น คือ ตัวอักษร สีดำและสีน้ำเงินบนพื้นหลังสีเหลือง ที่ช่วยลดความล้าของสายตาเนื่องจากผู้เรียนต้องอ่านจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง

5. ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) กับหนังสือทั่วไป

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551 : 15-16) ได้อธิบายถึงความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือทั่วไปไว้ ดังนี้

- 5.1 หนังสือทั่วไปใช้กระดาษ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้กระดาษ
- 5.2 หนังสือทั่วไปมีข้อความและภาพประกอบธรรมดา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างให้มีภาพเคลื่อนไหวได้
- 5.3 หนังสือทั่วไปไม่มีเสียงประกอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใส่เสียงประกอบได้
- 5.4 หนังสือทั่วไปแก้ไขปรับปรุงได้ยาก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูล (update) ได้ง่าย
- 5.5 หนังสือทั่วไปสมบูรณ์ในตัวเองหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (links) ออกไปเชื่อมต่อกับข้อมูลภายนอกได้
- 5.6 หนังสือทั่วไปต้นทุนการผลิตสูงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้นทุนในการผลิตหนังสือต่ำ ประหยัด
- 5.7 หนังสือทั่วไปมีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ สามารถทำสำเนาได้ง่ายไม่จำกัด
- 5.8 หนังสือทั่วไปเปิดอ่านจากเล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องอ่านด้วยโปรแกรมผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

5.9 หนังสือทั่วไปอ่านได้อย่างเดียว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นอกจากอ่านได้แล้วยังสามารถสั่งพิมพ์ (print) ได้

5.10 หนังสือทั่วไปอ่านได้ 1 คนต่อ 1 เล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 เล่ม สามารถอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต)

5.11 หนังสือทั่วไปพกพาลำบาก (ต้องใช้พื้นที่) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์พกพาสะดวกได้ครั้งละจำนวนมากในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ ใน Handy Drive หรือ CD

5.12 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

6. โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book Construction)

ลักษณะโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนก็คือกระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ สรุปโครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. 2551 : 17-18) ประกอบด้วย

6.1 หน้าปก (Front Cover)

หน้าปก หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง

6.2 คำนำ (Introduction)

คำนำ หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล และเรื่องราวต่างๆ ของหนังสือเล่มนั้น

6.3 สารบัญ (Contents)

สารบัญ หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้

6.4 สารระของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents)

สารระของหนังสือแต่ละหน้า หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย

6.4.1 หน้าหนังสือ (Page Number)

6.4.2 ข้อความ (Texts)

6.4.3 ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff

6.4.4 เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi

6.4.5 ภาพเคลื่อนไหว (Video Clips, flash) .mpeg, .wav, .avi

6.4.6 จุดเชื่อมโยง (Links)

6.5 อ้างอิง (Reference)

อ้างอิง หมายถึง แหล่งข้อมูลที่นำมาอ้างอิง อาจเป็นเอกสาร ตำรา หรือ

เว็บไซต์ก็ได้

6.6 ดัชนี (Index)

ดัชนี หมายถึง การระบุค่าสำคัญหรือค่าหลักต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเล่มโดยเรียงลำดับตัวอักษรให้สะดวกต่อการค้นหา พร้อมระบุเลขหน้าและจุดเชื่อมโยง

6.7 ปกหลัง (Back Cover)

ปกหลัง หมายถึง ปกด้านหลังของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนท้ายเล่ม

7. ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีข้อดีข้อเสียดังนี้

7.1 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

7.1.1 เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่างๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือสามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

7.1.2 ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น

7.1.3 ครูสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน การเขียน การฟัง และการพูดได้

7.1.4 มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่ายและเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจ และเว็บไซต์ต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้

7.1.5 หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือ อินทราเน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางกว่าสื่อที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์

7.1.6 สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและ ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์

7.1.7 มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์

7.1.8 ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวขึ้น เนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก

7.1.9 การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ต้องการ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

7.1.10 มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างกว่าในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและ ต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

7.1.11 ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

7.2 ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมายแต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วยดังต่อไปนี้

7.2.1 คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่าอีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์ และความสะดวกในการอ่านก็ยิ่งน้อยกว่ามาก

7.2.2 หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มากๆ จะทำให้การเปลี่ยนหน้าจอมีความล่าช้า

7.2.3 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้ และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อดีพอสมควร

7.2.4 ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อจึงทำได้ยาก หากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

7.2.5 ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

8. หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น โดยทั่วไปแล้วได้นำทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการจูงใจมาใช้เป็นหลักในการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

8.1 ทฤษฎีการเรียนรู้

การออกแบบและพัฒนากระบวนการสอนนั้นจะต้องนำแนวคิด หลักการทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้เพื่อให้การออกแบบมีนั้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องนำมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 51-56)

8.1.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองของสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำการเสริมแรง ลักษณะการเรียนรู้ของพฤติกรรมนิยมนี้จะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นจะต้องเรียนตามขั้นตอนเป็นวัตถุประสงค์ๆ ไปผลที่ได้จากการเรียนในขั้นแรกจะเป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นต่อ ๆ ไปในที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ (2544 : 24) ได้กล่าวว่า พื้นฐานความคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม โดยสรุปเชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้สามารถสังเกตพฤติกรรมตามต้องการได้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มนี้ ได้แก่ พาร์บิลอร์ฟ (Pavlov) ซึ่งเดิมเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงของรัสเซีย วัตสัน (Watson) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาของจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม และสกินเนอร์ (Skinner) นักจิตวิทยา

ชาวอเมริกันซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาของจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม ยังนำเอาทฤษฎีด้านจิตวิทยามาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรงและได้มีการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน สอดคล้องกับ ฌ็อง-ฌัก กงคราม (2553 : 47) กล่าวไว้ว่าแนวคิดทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยมจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มากที่สุด เมื่อใช้ในกรณีดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนไม่มีพื้นฐานความรู้หรือไม่เคยผ่านประสบการณ์ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ เลย หรือมีแต่น้อยมาก
2. การเรียนการสอนที่ต้องการให้เกิดผลสำเร็จในช่วงระยะเวลาที่ไม่ยาวนานนัก เช่น การฝึกอบรมหลักสูตรสั้นๆ
3. เนื้อหาวิชาพื้นฐานที่สามารถเขียนในรูปแบบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้อย่างชัดเจน เช่น การบวกลบคูณหาร การสะกดคำ การเชื่อมต่อสัญญาณไฟฟ้า เป็นต้น
4. การตอบสนองต้องใช้กับทางเลือกที่มีคำตอบชัดเจนตายตัว ไม่ใช่มีทางเลือกที่มากมายหรือยืดหยุ่นมากเกินไป เช่น ควรใช้การทำข้อสอบแบบเลือกตอบถูกผิดมากกว่าแบบบรรยายหรือเขียนตอบ
5. การเรียนการสอนที่เน้นการประเมินผลลัพธ์สุดท้ายมากกว่าการประเมินระหว่างเรียนหรือกระบวนการ

การประยุกต์แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยมออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของผู้วิจัยได้ดังนี้

1. แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไร
2. ใช้ภาพและเสียงที่ เหมาะสม
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัยโดยการใช้ข้อความเสียงหรือสร้างสถานการณ์สมมติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งอาจใช้ภาพหรือกราฟิกแทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว
4. สอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน
5. ให้ตัวอย่างหรือหลักเกณฑ์กว้างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบเองการค่อยๆ ชี้แนะหรือบอกใบ้อาจจำเป็น ซึ่งจะช่วยสร้างหรือรักษาระดับความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนได้

8.1.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories) เกิดขึ้นจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมในการมองพฤติกรรมมนุษย์ ไว้ว่าเสมือนการทดลองวิทยาศาสตร์ ชอมสกี เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายใน

จิตใจ มนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความสำนึกคิดและความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างของมนุษย์ด้วย ในช่วงที่มีความคิดต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับการจำ ได้แก่ ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว และความคงทนของความจำ แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งความรู้ ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ความรู้ในลักษณะที่เป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่า คืออะไร และความรู้ในลักษณะที่เป็นเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไร ทำไม ซึ่งความรู้ทั้ง 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ณรงค์ ศรีท้วม (2550 : 32-33) ได้กล่าวถึงการประยุกต์แนวคิดทฤษฎีปัญญาญาณ ออกแบบบทเรียน สามารถนำหลักการและแนวคิดในการออกแบบไว้ดังต่อไปนี้

1. ใช้เทคนิคเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียนโดยการผสมผสานข้อมูลและการออกแบบหัวเรื่องที่เร้าความสนใจ
2. ควรสร้างความน่าสนใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป
3. การใช้ภาพและกราฟิกประกอบการสอน ควรต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหา
4. คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในแง่ของการเลือกเนื้อหาการเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียน การใช้ภาษา กราฟิก ประกอบบทเรียน

ทฤษฎีปัญญาญาณทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวเองโดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง

8.1.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ และความยืดหยุ่นทางปัญญา (Schema Theory and Cognitive Flexibility Theory) จะมีความแตกต่างกันทางแนวคิดอยู่มาก แต่ทฤษฎีทั้งสองต่างก็ส่งผลต่อการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือทฤษฎีทั้งสองต่างสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะสื่อหลายมิติจะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติตอบสนองต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิตียังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย โดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติจะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และ

พื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้ จะมีโครงสร้างของบทเรียนแบบสื่อหลายมิติในลักษณะโยงใย (เหมือนใยแมงมุม)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2542 : 57-67) กล่าวว่า แนวคิดทางด้านจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้ อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนี้

1. ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ดีต้องออกแบบให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนของบทเรียน การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคทางภาพต่าง ๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ผู้สร้างต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอการวางตำแหน่งของสื่อต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

2. การจดจำ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่ช่วยทำให้การจดจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหาและหลักในการทำซ้ำ ซึ่งสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ ลักษณะเชิงเส้น ลักษณะสาขา และลักษณะสื่อหลายมิติ

3. การเข้าใจ ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบเรียนโดยคำนึงถึงหลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิดและการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ซึ่งหลักการทั้งสองเกี่ยวข้องโดยตรงเกี่ยวกับแนวคิดในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการทบทวนความรู้ การให้คำนิยามต่าง ๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎและการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตนโดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบ การนำเสนอหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

4. ความกระตือรือร้นในการเรียน ข้อได้เปรียบสำคัญของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเหนือกว่าสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่นก็คือ ความสามารถในการโต้ตอบกับผู้เรียน การออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้นจะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. แรงจูงใจ ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ ซึ่งเชื่อว่า แรงจูงใจที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรจะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวเนื่องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวเนื่องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์การสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในคือ การสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน เลปเปอร์ (Lepper. 1985 : มปน. ; อังอิง

ใน พันธยศ ศรีนเรศพงษ์. 2549 : ออนไลน์) ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

5.1 การใช้เทคนิคของเกมในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 5.2 ใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพ
 5.3 จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนหรือสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

5.4 ให้ออกาสผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตน
 5.5 มีกิจกรรมที่ท้าทายผู้เรียน
 5.6 ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

6. การออกแบบการควบคุมบทเรียน ได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหาประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมและการผสมผสานกันระหว่างโปรแกรมกับผู้เรียน

7. การถ่ายโอนการเรียนรู้ การเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่นำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนของบทเรียน ประเภทปริมาณและความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์

8. ความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เรียนแต่ละคนมีความเข้าใจในการเรียนรู้แตกต่างกันไป การออกแบบให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะสนองต่อความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ

ผู้วิจัยสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยยึดผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอน และสร้างความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้องในการสร้างและเพิ่มแรงจูงใจด้วยการนำเทคนิคการนำเสนอข้อมูลมัลติมีเดีย การมีปฏิสัมพันธ์และทฤษฎีจิตวิทยาอื่น ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

8.1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญา (Constructionism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองจากการสร้างโครงงาน ชิ้นงานออกมาเป็นรูปธรรม พัฒนาขึ้นโดยศาสตราจารย์ซีมัวร์ พาร์เพิท มีพื้นฐานจาก 3 ประการ ดังนี้

1) ประสบการณ์จากการทำงานร่วมกับ Piaget นักจิตวิทยาการเรียนรู้และนักจิตวิทยาพัฒนาการ ทำให้เกิดความคิดและการยอมรับว่าเด็กทุกคนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีหลักสูตร

2) ประสบการณ์จากการเป็นอาจารย์ที่ MIT (Massachusetts Institute of Technology) ทำให้มีโอกาสดูแลสัมผัสกับคอมพิวเตอร์และเกิดความตระหนักว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีพลังอย่างยิ่ง ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

3) จากประสบการณ์เกี่ยวกับพัฒนาการของเด็ก ศักยภาพของเครื่องมือทำให้พบว่าในการจัดการศึกษานั้นไม่ได้นำธรรมชาติของการเรียนรู้ของผู้เรียนมาใช้ประโยชน์ แต่มุ่งเน้นไปที่การสอน การกำหนดรายวิชาที่มีเวลาเรียนที่แน่นอน มีการสอบ มีครูที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องผลัดกันมาให้ความรู้สึกแก่เด็ก

ปริญญญา ทองสอน และคณะ (2549 : 24) กล่าวว่า ทฤษฎี Constructionism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing) มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน

กระบวนการแรก คือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ หากเป็นประสบการณ์ตรงที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

กระบวนการที่สอง คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดหากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น

ดังนั้นในกระบวนการเรียนการสอนของครูจึงควรให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่มีอยู่และพัฒนาต่อยอดไปด้วยตัวของเขาเอง อย่างไรก็ตามครูควรจะต้องมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการสอนของตนเองแต่ละครั้งให้ชัดเจน พิจารณาเนื้อหาสาระที่จะสอนวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ และควรให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดหรือน้อยก็มีโอกาสคิดพิจารณาด้วยตัวของเขาเองเพื่อให้ความรู้ที่สอนนั้นมีความหมายกับตัวผู้เรียนเอง การนำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนปกตินั้น ครูสามารถประยุกต์ใช้ได้ง่ายในวิชาที่มีการปฏิบัติหรือวิชาที่ต้องฝึกทักษะโดยแยกแยะได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ประยุกต์ใช้บางส่วน กล่าวคือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้เป็นครั้งคราว โดยเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

2. ประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติเต็มเวลา กล่าวคือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติทั้งหมดของวิชานั้น โดยครูให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับทฤษฎีที่เรียน

3. ประยุกต์ใช้ทั้งวิชา กล่าวคือ นำทฤษฎี Constructionism มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทั้งวิชา ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ตีหากปฏิบัติได้จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงความคิดและทัศนคติของผู้เรียนนั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควร และจะต้องทำอย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผลจากทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญานั้น ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้บางส่วนโดยเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เรียนรู้ตามความสนใจ สร้างประสบการณ์ แก้ปัญหา และพัฒนาตนเองในเวลาเดียวกัน

8.2 ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจ

ณัฐกร สงคราม (2553 : 63-64) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจที่ได้รับการยอมรับในการนำมาใช้เพื่อออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลนและเลปเปอร์ (Malone and Lepper) และ ARCS Model ของเคลเลอร์และซูซูกิ (Keller and Suzuki) ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลนและเลปเปอร์ กล่าวถึงองค์ประกอบที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนว่าประกอบด้วย ความท้าทาย (Challenge) ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) จินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) และการควบคุม (Learner Control) ส่วน ARCS โมเดล เน้นองค์ประกอบ 4 ด้านเช่นเดียวกัน คือ ความสนใจ (Attention) ความเกี่ยวข้อง (Relevance) ความเชื่อมั่น (Confidence) และความพึงพอใจ (Satisfaction) สามารถสรุปเป็นหลักการที่ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

8.2.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกระดับความท้าทายของบทเรียนที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

8.2.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นเป็นระยะๆ ซึ่งอาจใช้วิธีถามให้เกิดความสงสัย ใช้วิธีบังข้อมูลบางส่วนหรือบอกคำตอบเฉพาะส่วน หรือใช้การซ่อนข้อมูลไว้ในภาพแล้วทำให้ผู้เรียนหาคำตอบที่เหลือหรือข้อมูลซ่อนอยู่เอง เป็นต้น

8.2.3 กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝัน โดยสร้างสถานการณ์ต่างๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำ ได้เห็น ได้ยิน ในสิ่งที่อยากทำ อยากเห็น อยากได้ยิน ฯลฯ

8.2.4 ให้ผู้เรียนเลือกที่จะกำหนดกิจกรรมในการเรียนตั้งแต่เริ่มเข้าชั้นนักเรียนจนจบบทเรียน สามารถควบคุมบทเรียนได้อย่างเหมาะสมและสะดวก

8.2.5 ควรออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนสนใจตลอดการเรียน ไม่ใช่สนใจเฉพาะช่วงแรกเท่านั้น

8.2.6 ใช้รูปแบบหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องและประโยชน์ที่จะได้รับเพื่อให้เห็นความสำคัญของการเรียน โดยอาจยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องและใกล้เคียงกับวิชาที่เรียนหรือการนำไปใช้จริง

8.2.7 สร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้เรียน โดยการบอกเป้าหมายให้ชัดเจนว่าต้องทำอะไร และให้โอกาสในการทำกิจกรรมนั้นอย่างเหมาะสม รวมทั้งให้ผู้เรียนควบคุมกิจกรรมด้วยตนเอง

8.2.8 สร้างความพึงพอใจให้ผู้เรียน โดยแสดงให้เห็นว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นจะนำไปใช้ใน ชีวิตจริงอย่างไร

จากการศึกษาทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจ สรุปได้ว่าการจูงใจเป็นกระบวนการที่บุคคลถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าโดยจงใจให้กระทำหรือตื่นรนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์บางอย่างซึ่งจะเห็นได้จากพฤติกรรมที่เกิดจากการจูงใจเป็นพฤติกรรมที่มีใช้เป็นเพียงการตอบสนองสิ่งเร้าปกติธรรมดา แต่การ

ตอบสนองสิ่งเร้าจัดว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการจูงใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นซึ่งตรงกับวัยของผู้เรียน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบใหม่ที่มีความน่าสนใจ เหมาะสำหรับที่จะนำไปสร้างและพัฒนาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ จากข้อดีดังกล่าวของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ประยุกต์ใช้การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนมาใช้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (เผชญิ กิจระการ. 2544 : 46-51)

การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนมีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และ ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กันไป จึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอน ที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)

กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผล ในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสม ในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน จะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้

$$CVR = \frac{2Ne}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	Ne	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of panelists Who had agreement)
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total number of panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตาราง 1 ตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

ตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือหรือสื่อการเรียนการสอน จำนวน 5 คน แต่ละคนคำนวณค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ 4.15 3.89 4.67 4.32 และ 4.75

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน พบว่าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ทุกคน N_e จึงมีค่าเท่ากับ 5 ด้วย ผลการแทนค่าในสูตร ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{CVR} &= \frac{2N_e}{N} - 1 \\ &= \frac{2 \times 5}{5} - 1 \\ &= 2 - 1 \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

แสดงว่า เครื่องมือหรือสื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเชิงเหตุผล จึงนำไปใช้ได้ (เพราะเป็นค่าที่สูงกว่าค่าการยอมรับ)

หมายเหตุ ผลการหาวิธีนี้จะไม่นิยมใช้เพราะโอกาสที่ค่าการยอมรับขั้นต่ำของสื่อจะสูงจนถึงขั้นยอมรับเป็นไปได้ยาก เช่น ถ้าผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จำนวน 4 คน ค่า CVR จะเท่ากับ $\frac{2 \times 4}{5} - 1$ เท่ากับ .6 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ (หรือถ้ามีผู้เชี่ยวชาญ 8 คน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป 7 คน จะได้ค่า CVR = .75 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์เช่นกัน)

ตาราง 2 แสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญและค่าการยอมรับขั้นต่ำ

จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (N of Panelists)	ค่าการยอมรับขั้นต่ำ (Minimum Value of Acceptance)
5	.99
6	.99
7	.99
8	.78
9	.75
10	.62
11	.59
12	.56
13	.54
14	.51
15	.49
20	.42
25	.37
30	.33
35	.31
40	.29

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach)

วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจาก เปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยก ตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

ส่วนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre-Test)

จะขออธิบายเฉพาะตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) ดังนี้ สมมุตินักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่า แตกต่างจากคะแนนเต็ม

(ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่าความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ $85-10 = 75$

ดังนั้น ค่าของ $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33 \%$ ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_2 = 80$)

2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุปว่าเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย เช่น ศิลปะ การงานอาชีพ ดนตรี นาฏศิลป์ ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนส่วนแนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจน และสามารถวัดได้
2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม
4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

จะเห็นได้ว่าการคำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนนี้เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้ ดังนั้นประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ในที่นี้จึงเป็นองค์รวมของ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Things Right) นั้น หมายถึง การเรียนอย่างถูกต้องตามกระบวนการของการเรียนด้วยสื่อและมีผลการประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำสิ่งที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Things Done) นั้น หมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะนำไปสู่การมีคุณภาพ ซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่า “ประสิทธิภาพ” ของสื่อการเรียนการสอน

ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนการทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด (เผชิญ กิจกรรม. ม.ป.ป. : 1-6) ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อการเรียนการสอน

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ

P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิด (ประเภท) นี้ จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100 %) ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (P_1) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้

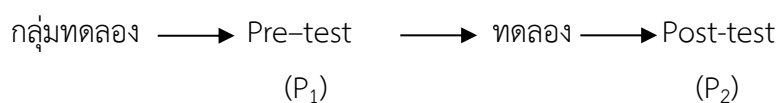
ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ นำนักเรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนน ที่ได้มาหาดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าไร นำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และการทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม 100 ค่า E.I. จะมีค่าเป็น = 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $P_1 = 73\%$ $P_2 = 45\%$ ค่า E.I. = -0.38

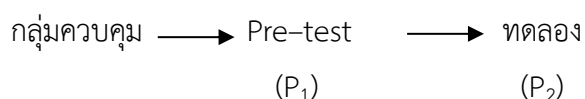
ในสภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาตัดแปลง เพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าอิงเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีดัชนีประสิทธิผล อาจจะมีค่าได้ถึง 1.00

ค่าดัชนีประสิทธิผล สามารถใช้ได้กับข้อมูลมาตราส่วนด้วยเช่นกัน ตัวอย่าง เช่น การประเมินระหว่างการทดลองใช้สื่อ 2 ชนิด การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนสามารถใช้ E.I. ในการคำนวณได้ โดยในตอนแรกจะเปลี่ยนแปลงเป็นค่าร้อยละ และค่าของคะแนนที่เป็นไปได้ทั้งหมด

The Pre-test, Post-test, Control Group Design เป็นรูปแบบของการวิจัยที่มีการควบคุม มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รูปแบบที่ใช้การทดสอบ 1 กลุ่ม เพื่ออธิบายหลักการเบื้องต้นของดัชนีประสิทธิภาพ รูปแบบนี้ไม่สามารถควบคุมองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อความเที่ยงตรงภายในของการวิจัย (Interval Validity) ได้ ดังนั้นจึงมีการเพิ่มกลุ่มควบคุม และคัดเลือกบุคคลเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และการคัดเลือกกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่ม ซึ่งมีรูปแบบดังนี้



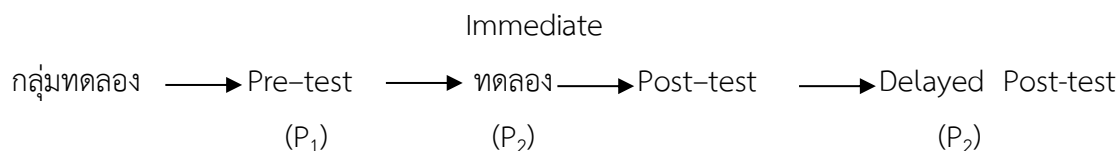
กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่ม



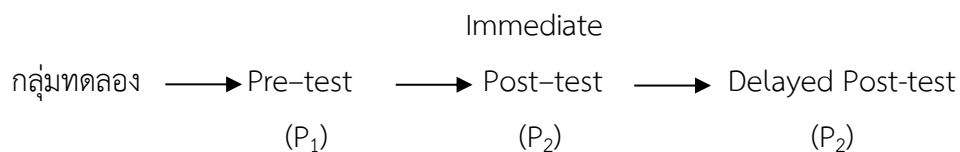
เนื่องจากการสุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่ม จึงอนุมานได้ว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียน จะมีค่าไม่แตกต่างกัน ดังนั้นวิธีหาค่าดัชนีประสิทธิผลจึงไม่นำค่า Pre - test เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถกระทำดังสูตรต่อไปนี้

$$E.I. = \frac{P_1(\text{กลุ่มทดลอง}) - P_2(\text{กลุ่มควบคุม})}{100\% - P_2(\text{กลุ่มควบคุม})}$$

The Delayed Post-test Design เป็นรูปแบบการวิจัยที่ทดสอบหลังเรียนนั้น คือ ใช้ในการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ โดยเว้นช่วงระยะเวลาในการทดสอบหลังเรียนซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้



กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่ม



ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ จะยกตัวอย่างค่า E.I. ให้ดูหลาย ๆ รูปแบบ ดังนี้ (ในที่นี้สมมุติว่า มีนักเรียน 20 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

1.1 ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00 ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{600 - 0}{600 - 0} = 1.00 \quad \dots\dots\dots 1$$

$$E.I. = \frac{600 - 200}{(20 \times 30) - 200} = 1.00 \quad \dots\dots\dots 2$$

จากสมการ 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนนักเรียนทุกคนทำผิดหมดทุกข้อ แต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน แต่จากสมการ 2 แสดงให้เห็นว่า ก่อนเรียนนักเรียนได้คะแนนรวมจำนวนหนึ่ง แต่หลังเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน

สรุปได้ว่า ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอไม่ว่าผล การสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมี ความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามที่ต้องการ

1.2 ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ดังตัวอย่าง

$$E.I. = \frac{300 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{-200}{100} = -2.00$$

ลักษณะเช่นนี้ถือวาระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ไม่ น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า E_1/E_2 มาก่อน ค่า E_2 คือคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะ เป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้นหากคะแนนหลังสอนต่ำหรือมากกว่าคะแนน ก่อนสอน ค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ดังตัวอย่างคะแนนหลังสอนในข้อ 1.2 ค่า E_2 จะเป็นดังนี้

$$E_2 = \frac{300}{600} \times 100 = 50\% = E_2$$

จะเห็นว่าค่า E_2 ก็จะไม่ผ่านตั้งแต่ต้น จึงไม่จำเป็นต้องหาค่า E.I. ตามมา แต่ถ้าปรับปรุง แผนหรือสื่อก่อน จนทำให้ค่า E_2 ถึงเกณฑ์ การหาค่า E.I. ก็น่าจะมีค่าสูงไปเอง

1.3 การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้น มีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย ดังตัวอย่าง ค่า E.I. 4 ค่า ต่อไปนี้

$$\frac{600 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{100}{100} = 1.00 \quad \dots\dots\dots 1$$

$$\frac{550 - 500}{(20 \times 30) - 500} = \frac{50}{100} = .50 \quad \dots\dots\dots 2$$

$$\frac{550 - 400}{(20 \times 30) - 400} = \frac{150}{200} = .75 \quad \dots\dots\dots 3$$

$$\frac{550 - 200}{(20 \times 30) - 200} = \frac{350}{400} = .87 \quad \dots\dots\dots 4$$

สมการ 1 ค่า E.I. = 1.00 แสดงให้เห็นว่าก่อนเรียนมีความรู้ในเรื่องที่ครูจะสอนสูงแล้ว หลังสอนเสร็จนักเรียนทุกคนมีความรู้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก็สามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนเต็มทุกคน จะเห็นว่าคะแนนต่างกันเล็กน้อย คือ 600-500 = 100 คะแนน แต่ค่า E.I. ก็มีค่าสูงสุด คือ 1.00

สมการ 2 คะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนยังห่างกันไม่มาก แม้จะทำให้ค่า E.I. ต่ำคือเท่ากับ .50 ก็ไม่ได้แปลว่าไม่ดี หรือมีพัฒนาการน้อย ต้องแปลความว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้มากอยู่แล้ว หลังเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ก็เกือบจะได้คะแนนเต็ม

สมการ 3 และ 4 คะแนนก่อนเรียนมีน้อย แสดงให้เห็นว่า มีความรู้ก่อนเรียนน้อย หลังเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมาก ค่า E.I. จึงสูงเป็น .75 หรือ .87 ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี แต่ก็ไม่ควรจะแปลว่าดีกว่าค่าในสมการ 1 หรือ 2 ซึ่งได้ค่า E.I. เป็น 1.00 หรือ .50 เพราะนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างจากสมการที่ 1 หรือ 2 นั้น เขามีความรู้ก่อนเรียนสูงอยู่แล้ว ซึ่งก็เป็นเรื่องดีและมักจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง

สรุปได้ว่า E.I. ที่เกิดจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานของความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

2. การแปลผลถ้า E.I. ในตารางบทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ของวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือ การค้นคว้าอิสระ (Independent Study) มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น จากตัวอย่างในตาราง การหาประสิทธิผลของสื่อ E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 62.40” ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือคิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40” (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับดัชนีประสิทธิผล สรุปได้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน ซึ่งค่าดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังทดลองด้วยคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของนวัตกรรมทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-685) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียน ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย ตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1. การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้วคำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม(Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้จะ ความเข้าใจเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้จะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithm) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้จะต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนติเป็นนามธรรมที่ประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนตินั้นโดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้ แนวทางการแก้ปัญหา

ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรม
ในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์(Knowledge of Mathematical Structure)เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีก
แบบหนึ่ง(Ability to Transform Problem Elements From one Mode To Another) เป็นความ
สามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็น
สมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่คำนึงถึงกระบวนการแก้ปัญหา(Algorithms)

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line
of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจาก
ความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to
Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงจากข้อสอบที่วัด
ความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของ
ข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่
นักเรียนคุ้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียน
ต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น
4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน
(Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือก
กระบวนการแก้ปัญหานั้นได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Analyze Data) เป็น
ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหา
ขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการ
คิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็น
ความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการ
แยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหา
อื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออก
พิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphism's and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Non-Routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ โนมตี นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationship) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมาใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) อาจเป็นพฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

อัญชญา โพธิพลากร (2545 : 93) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ (Cognitive Domain)

ณยศ สงวนสิน (2547 : 38) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ หรือความสำเร็จในด้านต่างๆ เช่น ความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหาซึ่งได้รับจากการสอน การฝึกฝน หรือ ประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

จำปี นิลอรุณ (2548 : 34) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ หรือความสำเร็จในด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำไปใช้ และการ วิเคราะห์ เป็นต้น รวมถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการเรียนรู้ ซึ่งได้รับมาจากการสอน การฝึกฝน หรือ ประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถในการเรียนรู้ของ นักเรียนจากการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประเมินได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ตามที่ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-685) จำแนกไว้ 4 ระดับ คือ

1. การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ (Computation) ในด้านข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และการใช้กระบวนการคิดคำนวณ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎ การสรุป อ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบ หนึ่งการคิดตามแนวของเหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียน ค้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือก กระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก
4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้มารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อ แก้ปัญหา

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกภาพ

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดากับมารดา ความสัมพันธ์ระหว่างบิดา มารดา กับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัวการแสดงออกทางอารมณ์ แครร์รอล (Carrol. 1963 : 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญโดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

ชฎานิชฐ์ พุกเถื่อน (2536 : 16-17) พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ด้านคุณลักษณะในการจัดระบบในโรงเรียนจะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน ระยะทางโรงเรียนถึงสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ / กิ่งอำเภอ

2. ด้านคุณลักษณะของครูจะประกอบด้วยอายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบสอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ต่อหน้าที่ที่ตนคิดเกี่ยวกับนักเรียน

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษการได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความเอาใจใส่ในการเรียน ทักษะคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอน การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ฯลฯ

4. ด้านภูมิหลังทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยขนาดของครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ

สุวรรณมาลี นาคเสน (2544 : 67) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีปัจจัยและองค์ประกอบหลายประการ คือ ทางด้านตัวนักเรียน ได้แก่ ด้านสติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติการเรียนทางด้านตัวครู ได้แก่ คุณภาพของครู การจัดระบบ การบริหารทางด้านสังคม ได้แก่ สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นไปตามเป้าหมาย ครูจะต้องตระหนักถึงคุณภาพการสอน จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพของนักเรียนและท้องถิ่น

อัญชญา โพธิพลากร (2545 : 95) กล่าวว่า ปัจจัยและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายประการ คือ ด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบ การบริหารของผู้บริหาร ด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก็คือ การสอนของครูนั่นเอง

พรพรม อัดตวัฒน์กุล (2547 : 34) กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เช่น ตัวนักเรียน สภาพแวดล้อม ครอบครัว และที่สำคัญ คือ การสอนของครู

ปรีชา วันโนนาม (2548 : 44) กล่าวว่า อิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีปัจจัย 2 อย่าง ปัจจัยโดยตรง คือ ตัวนักเรียนเอง ได้แก่ สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ และเจตคติต่อการเรียน และการได้รับความช่วยเหลือทางการเรียน ฯลฯ ปัจจัยทางอ้อม ได้แก่ ครอบครัวสภาพแวดล้อม วัฒนธรรม สังคม ตัวครู และวิธีการสอนของครู ฯลฯ

ศิรินทิพย์ คำพุทธ (2548 : 71) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบอยู่หลายประการ โดยเฉพาะองค์ประกอบเกี่ยวกับตัวนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ร่างกาย สติปัญญา ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ทักษะที่มีต่อรายวิชานั้นๆ รวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคมของนักเรียน การอบรมเลี้ยงดู แต่สิ่งหนึ่งที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การสอนของครูผู้สอนนั่นเอง

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบอยู่หลายประการด้านนักเรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เจตคติและความสนใจของนักเรียน การใช้เวลาเรียนหรือทำการบ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ด้านครู ได้แก่ ประสิทธิภาพการสอน วุฒิการศึกษา การได้รับการอบรมทางการสอนคณิตศาสตร์ของครูวิธีการสอนของครู เพศของครู จำนวนคาบสอนของครู การใช้สื่อการสอน ด้านโรงเรียน ได้แก่ ขนาดโรงเรียน ความเป็นผู้นำของผู้บริหาร ด้านสภาพแวดล้อมที่บ้าน ได้แก่ การศึกษาของบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง การส่งเสริมและสนับสนุน เอาใจใส่ และติดตามผลการเรียนของบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง รายได้ของผู้ปกครอง อาชีพของบิดามารดา

3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 79) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถออกมาในรูปการจริง เช่น วิชาศิลปะ ละคร งานช่าง เป็นต้น

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146-147) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความรู้ที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วย กระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติ

เสาวภา อนุเพชร(2548 : 37) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ในด้านทฤษฎี และการปฏิบัติจริงซึ่งต้องตรงกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ซึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละครั้ง ผู้วัดจะต้องตั้งเกณฑ์ในการวัดไว้อย่างชัดเจน

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ทั้งในด้านทฤษฎี และการปฏิบัติจริง ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและจุดประสงค์ของการวัดผลของครูผู้สอน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผู้ให้แนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

กรอนลันด์ (Gronlund. 1993 : 1) ให้แนวคิดว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น กระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน

ประกิจ รัตนสุวรรณ (2545 : 55) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดพฤติกรรมและประสบการณ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบทดสอบประเภทนี้จึงมุ่งวัดคุณลักษณะ ด้านความรู้ ความคิดในเรื่องที่เรียน ลักษณะการวัดผลสัมฤทธิ์จะขึ้นอยู่กับลักษณะและธรรมชาติของรายวิชาที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ โดยอาจจะเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ในแง่เนื้อหาวิชาโดยตรง หรืออาจจะวัดผลสัมฤทธิ์ในเชิงลงมือปฏิบัติหน้าที่สำคัญของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก็คือมุ่งตรวจสอบความสามารถในการเรียนของบุคคลทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับระดับความสามารถในการเรียน ความก้าวหน้า หรือพัฒนาการทางการเรียน

ดรุณี เตชะวงศ์ประเสริฐ (2549 : 100) ได้กล่าวถึง ประเภทและรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Test) หมายถึง ข้อสอบที่ใช้ทั่วไปในโรงเรียน โดยที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเอง สอบแล้วทิ้งไป จะสอบใหม่ก็สร้างขึ้นใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วนำไปใช้ทดสอบ แล้ววิเคราะห์ผลการสอบตามวิธีทางสถิติหลายครั้งเพื่อปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น

รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างง่ายและนิยมใช้มี 2 แบบ ได้แก่

1. แบบอัตนัยหรือความเรียง (Subject or Essay Type) หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดปัญหา หรือข้อความให้ผู้ตอบเขียนตอบยาวๆ เหมาะสำหรับต้องการวัดหลาย ๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความคิด วัดภาษา วัดอารมณ์

2. แบบปรนัยหรือแบบใช้คำตอบสั้น ๆ (Objective or Short Answer Type) หมายถึง แบบทดสอบที่ให้คำตอบสั้นๆ หรือกำหนดคำตอบให้เลือก อาจเป็นข้อสอบ ถูก - ผิด จับคู่ แบบเติมคำ หรือแบบเลือกตอบ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540 : 28) ได้สรุปแนวคิดไว้ว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

พิชิต ฤทธิจรรยา (2545 : 96) กล่าวโดยสรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีหลายแบบด้วยกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สร้างแบบทดสอบจะเลือกแบบหรือชนิดที่จะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาความเหมาะสมจากเนื้อหา และจุดประสงค์ในวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นๆ

5. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 122-124) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. การพิจารณาจุดประสงค์ของการสอบว่าการสอบครั้งนี้มีจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายอะไร

2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด

3. เลือกแบบของข้อสอบให้เหมาะสม

4. รวมข้อสอบทำเป็นแบบทดสอบ

5. กำหนดวิธีการดำเนินการสอน

6. การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

7. การนำผลไปใช้ปรับปรุงเป้าประสงค์ของการเรียนรู้

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2545 : 97-99) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจทานข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จำปี นิลอรุณ (2548 : 40) กล่าวว่า วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องแปลจุดมุ่งหมายทั่วไปให้เป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาซึ่งจะเป็นสื่อที่จะให้นักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ควบคู่กันไปในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ว่าในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนในการวัด และต้องคำนึงถึงเนื้อหาที่จะทำการวัด เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกประเภทของข้อสอบให้เหมาะสมที่สุดควบคู่กันไปในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นเสมือนตัวชี้วัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบที่ผ่านการสร้างและหาคุณภาพแล้วมาใช้ในการวัดให้เกิดความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงมากที่สุด และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไป

ความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

กิติมา ปรีดีติลล (2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของเขาได้

พิน คงพูน (2539 : 389) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติ ความพึงพอใจ เกิดจากการได้รับตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

แอปเปิลไวท์ (Applewhite. 1965 : 6) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วยการมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

กู๊ด (Good. 1973 : 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากความหมายของ ความพึงพอใจ ที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจะสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นพอกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สกอตต์ (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว และมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัด และสามารถค้นหาคำตอบได้

เฮอริชเบิร์ก (Herzberg. 1970 : 113-115 ; อ้างอิงมาจาก สุนทร หลักคำ. 2547 : 44) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า Herzberg's Motivation Hygiene Theory ซึ่งกล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีส่วนทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคตสถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

แมคเกรเกอร์ (McGregor. 1960 : 33-58 ; อ้างอิงมาจาก สุนทร หลักคำ. 2547 : 44) ได้ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์และได้อธิบายลักษณะของมนุษย์ว่ามี 2 ประเภท คือ

1. คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 1.1 มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้
 - 1.2 มีความรับผิดชอบน้อย
 - 1.3 ชอบสั่งการ
 - 1.4 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร
 - 1.5 มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและความปลอดภัย
2. คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 2.1 ชอบทำงานเห็นว่าการทำงานเป็นของสนุกเหมือนการเล่นหรือการพักผ่อน
 - 2.2 มีความรับผิดชอบในการทำงาน
 - 2.3 มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น
 - 2.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร
 - 2.5 สั่งการตนเองและสามารถควบคุมตนเองได้
 - 2.6 ปรารถนาเกียรติยศ ชื่อเสียง ความสมหวังในชีวิต

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 69-80 ; อ้างอิงมาจาก สุนทร หลักคำ. 2547 : 44) ได้เสนอทฤษฎีลำดับความต้องการ (Hierarchy of Needs) ดังต่อไปนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Need) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Need) เป็นความต้องการความมั่นคงในชีวิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า ความอบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Need) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Need) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง ต้องการการยกย่องสรรเสริญ อยากมีความเป็นอิสระมีเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self - Actualization Need) เป็นความต้องการระดับสูงสุด อยากให้ตนประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต

แคทซ์ (ออร์พิน จิรวัดพัฒนศิริ. 2541 : 19 - 20 ; อ้างอิงมาจาก Katz. 1983 : 163) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากสื่อ เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้รับสาร (Receiver) โดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ (Active Selector of Media Communication) ซึ่งนับได้ว่า เป็นมุมมองที่แตกต่างเป็นจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำ ดังนั้น สมมุติฐานของทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในการสื่อสาร ผู้ส่งสารจึงไม่อาจคาดหมายความสัมพันธ์ระหว่างข่าวสารกับประสิทธิภาพของการสื่อสาร

3. การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจนั้นมีนักวิชาการได้กล่าวไว้ ดังนี้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543 : 15-16) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ทศนคติ หรือเจตคติเป็นนามธรรมเป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทศนคติได้ โดยตรง แต่เราสามารถที่จะวัดทศนคติได้ โดยอ้อม โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทนฉะนั้น การวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตที่จำกัดด้วย อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัดโดยทั่ว ๆ ไป

การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้ หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถามโดยผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น

ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้ เลือกหรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าวอาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจะได้ข้อมูลที่แท้จริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจสามารถ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกชอบ ซึ่งเมื่อคนเรามีความพึงพอใจต่อสิ่งใดแล้ว ทำให้เกิดเจตคติที่ดีและต้องการที่จะศึกษาเรียนรู้อย่างจริงจัง ซึ่งจากหลักการดังกล่าวครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรยากาศการเรียนรู้ ตลอดจนสื่อ อุปกรณ์ ฯลฯ ให้เอื้อต่อความพึงพอใจของนักเรียน ให้มากที่สุด เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และความพึงพอใจนั้นสามารถวัดได้หลายวิธี การที่จะ

เลือกใช้วิธีการใดนั้นขึ้นอยู่กับบริบทต่าง ๆ เช่น กลุ่มที่ต้องการวัดความพึงพอใจ สถานที่ เวลาและโอกาสในการวัดความพึงพอใจด้วย ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ตามความเหมาะสม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ศุทธิพร แสันทวีสุข (2556 : 99-100) ได้รายงานการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง อาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.72/82.38 สูงกว่าเกณฑ์80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 0.62 คิดเป็นร้อยละ 62 และ3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน โดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายข้อโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34

จุฑามาศ ทรงช่วง (2556 : 19) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพเคลื่อนไหว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.57/85.57 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพเคลื่อนไหว มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.62 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพเคลื่อนไหวสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพเคลื่อนไหวอยู่ในระดับมาก

ชนกานต์ สุวรรณทรัพย์ (2556 : 17-18) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 2 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านโครงสร้างของหนังสือเรียนที่สอดคล้องกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ส่วนนำ ส่วนหลัก และส่วนหลัง และ 2) องค์ประกอบด้านเครื่องมือสนับสนุนและควบคุมการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ 2.1) ความเหมาะสมของลักษณะและการจัดวางของเครื่องมือ 2.2) ความเหมาะสมของเครื่องมือกลุ่มมุมมอง 2.3) ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือควบคุมการนำเสนอ 2.4) ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูล และ

2.5) ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมืออื่นๆ 2. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด

ปภาวดีศรี แสงชัย (2556 : บทคัดย่อ) ได้รายงานการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนภัทรบพิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 37 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการศึกษา พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.39/80.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.5706 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 57.06 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ที่ตั้งไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วนรรชนันท์ เอียดเต็ม (2557 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 36 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องคลื่นกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.85/77.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาฟิสิกส์ เรื่องคลื่นกล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

เขต ดอนประจํา (2558 : 92-93) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ที่เรียนแผนการเรียนวิทย์ – คณิต โรงเรียนเมืองกาฬสินธุ์ อำเภอมือเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 35 คนซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม

(Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ $85.44 / 84.57$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ $80/80$ 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลในการเรียนรู้ 0.7715 ซึ่งหมายความว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.7715 คิดเป็นร้อยละ 77.15 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ (ว33205) เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

นิตวรรณ โพธิ์ช่วย (2558 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษา สรุปได้ดังนี้ 1) ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนเทศบาล 1 (วัดทองพุ่มพวง) สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี อำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี มีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.64/80.42$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $80/80$ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาล 1 (วัดทองพุ่มพวง) หลังเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ และ 3) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาล 1 (วัดทองพุ่มพวง) มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวม ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65

รุจิรา ภูมิไชยา (2559 : 2060-2069) ได้วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนแบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพมิตรศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 85 จำนวน 2 ห้อง ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ซึ่งได้เป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความพึงพอใจในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัย พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องระบบร่างกายมนุษย์มีประสิทธิภาพ 82.97/84.33 และค่าดัชนีประสิทธิผล 0.80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ระดับมาก

สุจิตรา เชื้อกุล (2559 : 106-107) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและ สมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัด กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษา พบว่า 1) ผลการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ร่วมกับการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.53/82.44 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของ สาร ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก

อนรรฆพร สุทธิสาร (2564 : 244) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ 5E ผลการวิจัย พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.33/82.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่า ก่อนเรียนซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ 5E อยู่ในระดับมากที่สุด

2. งานวิจัยต่างประเทศ

พ็อนท์ (Font. 2002 : 3002-A) ได้ศึกษาผลกระทบของการแสดงคำอธิบายแบบ หลากหลายในหนังสือที่เป็นรูปเล่มและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อทักษะด้านการอ่านเพิ่มความเข้าใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อทำการทดสอบผลกระทบของรูปแบบหลากหลายในหนังสือที่มี ทักษะด้านการอ่านเพื่อทำการทดสอบผลกระทบของรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในหนังสือที่มีทักษะด้าน การอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งสิ้น 3 รูปแบบ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่อ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาในระดับ

ประถมศึกษาเท่านั้นที่สามารถแสดงความเข้าใจในระดับสูงขึ้นมากกว่านักเรียนที่อ่านหนังสือซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

รัท (Ruth. 2003 : 8- 17) ได้วิจัยการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษาระดับสูง มีการผสมผสานอนาคตของการอ่านและจากที่ไม่เคยได้รับความนิยมาภายใต้เค้าโครงของการเรียนที่มีจุดประสงค์เพื่อความรู้ ความเข้าใจทำให้มุมมองของการออกแบบปรับปรุงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษาสำหรับอนาคตและราคาอุปกรณ์เป็นขั้นพื้นฐานหนึ่ง ปัจจุบันสำหรับการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการตอบคำถามผ่านบทเรียน ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบทำให้เกิดความน่าสนใจและเป็นผลเกี่ยวกับความสำเร็จในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ซดีเน็ต (Zdnet. 2003 : 99) ได้วิยต้นฉบับของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้ใช้ความโดดเด่นของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือรูปแบบที่กว้าง ความแตกต่างของมุมมองหนึ่งของตัวหนังสือที่สามารถเลือกรูปแบบใช้ได้ตามความสะดวก ระหว่างไฟล์ PDF และ HTML โดยลักษณะที่ดีกว่ารูปของตัวหนังสือขณะที่กำลังดูสามารถดาวน์โหลดข้อมูลได้และเลือกใช้แบบออนไลน์ ซดีดี หรือรวมเข้าด้วยกัน อาจจะเป็นข้อมูลที่มีส่วนประกอบของเสียงและรูปภาพ

เฮจ (Hage. 2006 : 97) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปของเอกสารดิจิทัล ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการโต้ตอบอย่างช้าๆ และผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับอายุมีความแตกต่างกันทางสถิติและประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับเพศไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

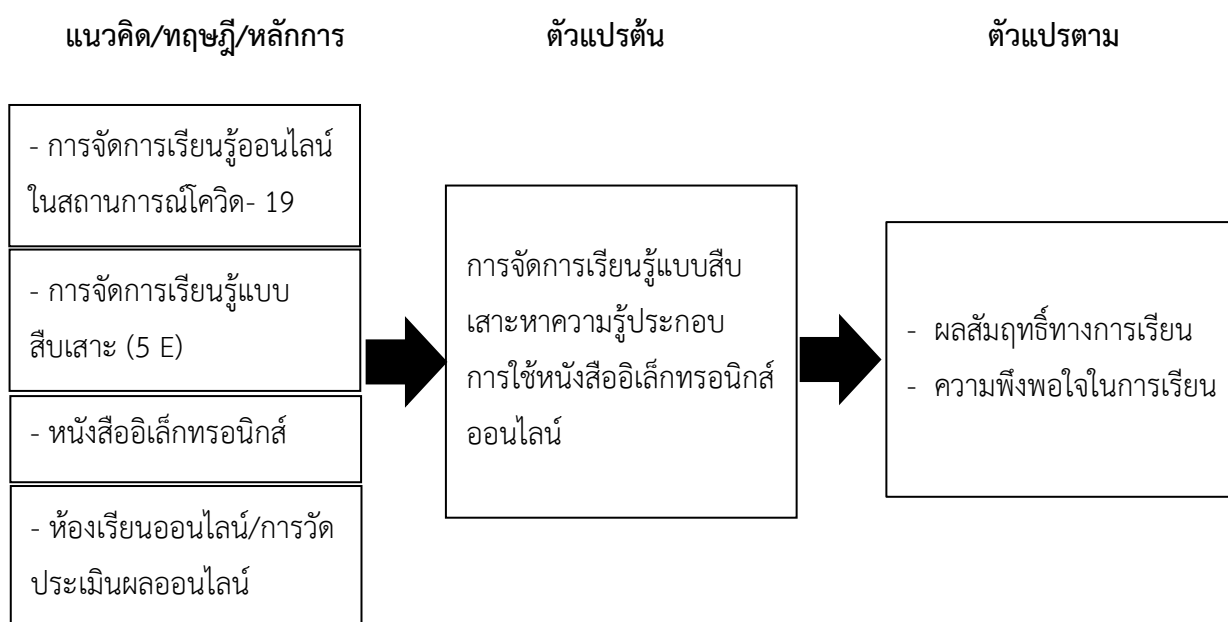
ฟาที (Fathi. 2014 : 40-48) วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของการเสริมสร้างพัฒนาการเด็กก่อนวัยเรียน โดยเปรียบเทียบระหว่างเด็ก (กลุ่มทดลอง) ที่ใช้ e-book กับเด็ก (กลุ่มควบคุม) ที่ใช้หนังสือที่ตีพิมพ์ปกติ โดยมีประชากรทั้งสิ้นทั้งสิ้น 92 คนได้รับมอบหมายให้ทั้งกลุ่มทดลอง (n = 48) และกลุ่มควบคุม (n = 44) ผลการศึกษาพบว่าเด็กในกลุ่มทดลองดำเนินการอย่างมีนัยสำคัญได้ดีกว่าเด็กในกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตามเพศเป็นเด็กผู้หญิงแสดงทักษะความรู้มากกว่าเด็กผู้ชาย เกี่ยวกับทักษะความรู้ที่ต่างกันไหลออกมาเด็กในกลุ่มทดลองประสบความสำเร็จในการปรับปรุงที่ดีขึ้นในพื้นที่ของการรับรู้การพิมพ์และคำศัพท์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศ สรุปได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน จนมีประสิทธิภาพแล้วนั้นสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก ถึง มากที่สุด ดังนั้นการสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การขาดสื่อการสอน และเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเฉพาะในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกาย

ของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

11. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 148 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน (ไม่รวมแผนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 เล่ม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือแต่ละประเภท ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ทราบแนวทางในการจัดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ทราบแนวทางขั้นตอน ของหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์
 - 1.3 วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา มาเป็นกรอบในการทำแผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.4 ศึกษารูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษารายละเอียดเลือกรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)
 - 1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชุด ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง รายละเอียด ดังนี้

ตาราง 3 กำหนดการสอน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนที่	เรื่อง	เวลา/ชั่วโมง
1	การเจริญเติบโตของร่างกาย	2
2	สารอาหารและประโยชน์ของสารอาหาร	2
3	สัดส่วนอาหารและพลังงานจากสารอาหาร	2
4	อันตรายจากการขาดสารอาหาร	2
5	หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร	2
6	การดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร	2
รวม		12

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นพร้อมด้วยแบบประเมินแบบมาตราส่วน
ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|-------------------------|-------------|
| มีความเหมาะสมมากที่สุด | ให้ 5 คะแนน |
| มีความเหมาะสมมาก | ให้ 4 คะแนน |
| มีความเหมาะสมปานกลาง | ให้ 3 คะแนน |
| มีความเหมาะสมน้อย | ให้ 2 คะแนน |
| มีความเหมาะสมน้อยที่สุด | ให้ 1 คะแนน |

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมและพิจารณาความถูกต้อง
ของกิจกรรม และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ศาสตราจารย์เมธี ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ นวัตกรรมทางการศึกษา
- 2) นางพรทิวา พละเอ็น ครูเชี่ยวชาญ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนคำใหญ่วิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) ดร.ประคอง จุลสอน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา
- 4) ดร.ศรีสมพร จันทะเลิศ ครูชำนาญการพิเศษสาขาเทคโนโลยี โรงเรียนอ่องฮี
วิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

5) ดร.ประยุต เทเวลา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสารคามพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด ประเมินผล และกระบวนการวิจัยการศึกษา

1.7 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับเกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.73 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน รวมถึงปรับกิจกรรมให้น่าสนใจให้มากขึ้น จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 33 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง และดูความเหมาะสมในเรื่อง ของเวลา และกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ให้มีความเหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา เวลา และกิจกรรมการเรียนรู้

1.9 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา

2.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์

2.3 กำหนดเนื้อหาในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเล่ม

2.4 สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 เล่ม รายละเอียด ดังตาราง 4

ตาราง 4 รายละเอียดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่มที่	เรื่อง	เวลา/ชั่วโมง
1	การเจริญเติบโตของมนุษย์	2
2	สารอาหารน่ารู้	2
3	กินอย่างไรให้พอดี	2
4	รู้ไว้ไว้โรค	3
5	ระบบย่อยอาหารทำงานอย่างไร	2
6	ใส่ใจดูแลระบบย่อยอาหาร	2
รวม		12

2.5 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ที่สร้างขึ้นพร้อมด้วยแบบประเมินแบบมาตรา ส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มีความเหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มีความเหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความเหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
มีความเหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความง่าย ความถูกต้อง ของเนื้อหา และประเมินคุณภาพความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ทั้ง 6 เล่ม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกับ ข้อ 1.6

2.6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับเกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ผลปรากฏว่า ผลการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ทั้ง 6 เล่ม มีคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90)

2.7 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ในประเด็นภาพประกอบ และการใช้โทนสีให้เหมาะสม และแก้ไขใบกิจกรรมย่อยท้ายเล่ม บางข้อให้มีความง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อดูความเหมาะสมในเรื่องของความง่ายของเนื้อหา การใช้ภาษา และเวลา ดังนี้

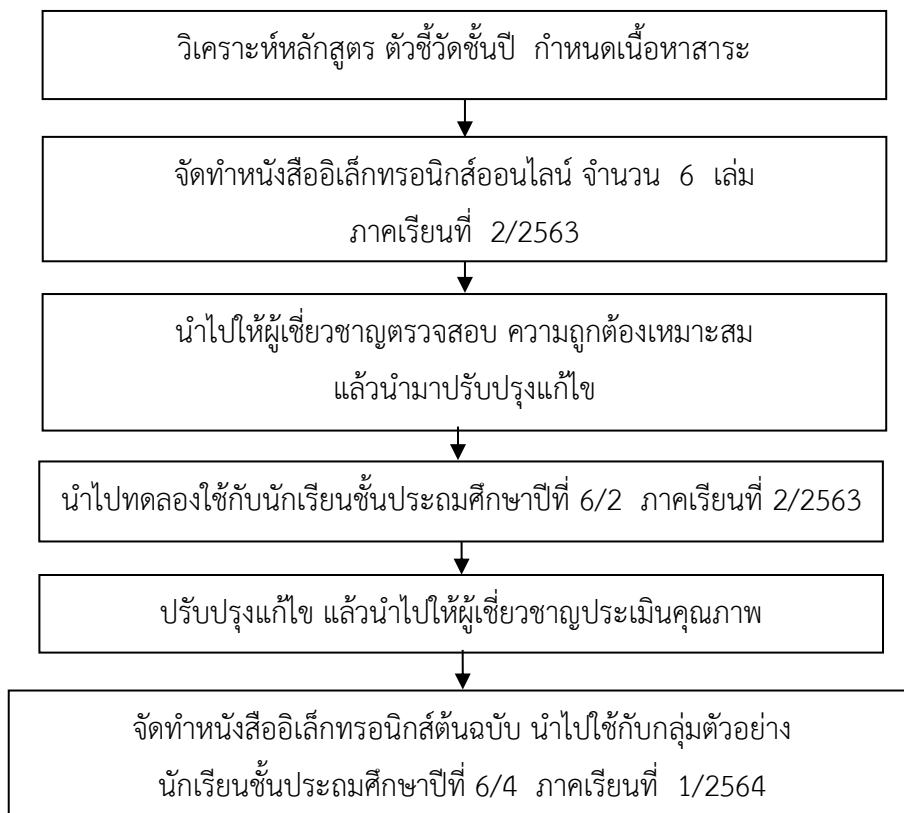
การทดลองครั้งที่ 1 แบบ 1 : 1 : 1 ผู้วิจัยได้ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพสินธุ์ เขต 2 จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อศึกษาความง่าย ความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา เวลาที่ใช้ และสภาพทั่วไป ผลปรากฏว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.85/77.42 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ปัญหาที่ พบคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีเนื้อหาค่อนข้างยากสำหรับผู้เรียนที่เรียนอ่อนและเรียนปานกลาง และเวลาที่กำหนดให้ทำน้อยเกินไป ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้มีเนื้อหาง่ายขึ้น และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบเพิ่มขึ้น

การทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก (Small Group) 3 : 3 : 3 ผู้วิจัยได้ทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพสินธุ์ เขต 2 โดยคัดเลือกนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.54/81.48 ถึงเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่อไปได้ แต่ปัญหาที่พบ คือ เนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บางเล่มมีมากเกินไป ผู้เรียนศึกษาแล้วอาจรู้สึกเบื่อหน่าย สมควรที่จะตัดเนื้อหาบางอย่างที่ไม่จำเป็นออก หรือสรุปเนื้อหาให้น้อยลง ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูล ดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขจนได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฉบับที่สมบูรณ์

การทดลองครั้งที่ 3 การทดลองกับกลุ่มใหญ่เป็นขั้นทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากทดลองเป็นรายบุคคลและทดลองกับกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน แล้วนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่แก้ไขปรับปรุงจนเป็นฉบับที่สมบูรณ์แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพสินธุ์ เขต 2 จำนวน 33 คน (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้ชั่วโมงลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้) ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับขั้นตอนเป็นรายบุคคล และขั้นทดลองกับกลุ่มเล็กแล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 6 เล่ม ผลการทดลอง พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.43/81.65 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.8 ปรับปรุงแก้ไขหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วยร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้สอนนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

ซึ่งจากขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีการคิดวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73-155) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 50 - 63)

3.2 ศึกษารายละเอียด เนื้อหา รายวิชา ร่างกายของเรา ตามหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา

3.3 กำหนดตัวชี้วัด เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาในการออกข้อสอบวัดให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดชั้นปี ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามตัวชี้วัดชั้นปี เพื่อกำหนดข้อสอบและกำหนดขั้นตอนในการวัดผล รายละเอียด ดังนี้

ตาราง 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจำนวนข้อสอบ เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหา	จำนวนข้อสอบ	
	สร้าง	ใช้จริง
1. การเจริญเติบโตของร่างกาย	5	2
2. สารอาหารและประโยชน์ของสารอาหาร	5	4
3. สัดส่วนอาหารและพลังงานจากสารอาหาร	5	4
4. อันตรายจากการขาดสารอาหาร	5	3
5. หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร	5	4
6. การดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร	5	3
รวม	30	20

3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (ต้องการใช้จริง 20 ข้อ) และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านภาษา และด้านการวัดผลประเมินผล ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกับข้อ 1.6

ผลการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 221) จากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 คน พบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.6 นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง ร่างกายของเรา ผ่านมาแล้ว

3.7 นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อถูก 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ทำเครื่องหมายเลือกตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบและรวบรวมคะแนนของแต่ละคนแล้ว กำหนดคะแนนจุดตัดผ่านไม่ผ่านที่ 12 คะแนน (ร้อยละ 60) พบว่า จากนักเรียนจำนวน 33 คน มีนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด จำนวน 23 คน มีนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด จำนวน 10 คน เมื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ วัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คัดเลือกข้อสอบทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีค่าอำนาจจำแนก รายข้ออยู่ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.81 และ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.73

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ทั้ง 20 ข้อ มาวิเคราะห์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93) พบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

3.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อนวัตกรรมทางการศึกษา

4.3 สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้ 2 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของข้อความ ความครอบคลุมของข้อความที่สอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

และประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ความพึงพอใจ (Index of Consistency : IC) โดยกำหนดคะแนนไว้ดังนี้

- + 1 เมื่อเห็นว่าข้อคำถามตรงกับนิยามศัพท์ตามที่ระบุไว้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับนิยามศัพท์ตามที่ระบุไว้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่ตรงกับนิยามศัพท์ตามที่ระบุไว้

ผลการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงตามนิยาม ปรากฏว่าข้อคำถามทุกข้อผ่านเกณฑ์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่เคยเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านมาแล้ว จากนั้นนำแบบวัดความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาคุณภาพ

4.6 นำแบบวัดความพึงพอใจมาตรวจให้คะแนนแล้ววิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์รายข้อกับรวมทุกข้อ (Item Total Correlation) พบว่า แบบวัดความพึงพอใจมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.56 – 0.84 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดความพึงพอใจโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามเป็นวิธีของ Cronbach ได้เท่ากับ 0.81

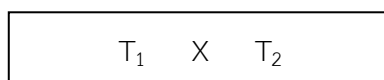
4.7 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ กลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อน และหลังการทดลอง (The single group Pretest-Posttest design) (ประวิต เอราวรณ. 2545 : 55) รายละเอียด ดังภาพประกอบ 3

ผังการทดลอง



ภาพประกอบ 4 แบบแผนการทดลองแบบ The single group Pretest-Posttest design

T ₁	หมายถึง	การวัดผลก่อนการทดลอง (Pretest)
X	หมายถึง	การจัดกระทำตามการทดลอง (Treatment)
T ₂	หมายถึง	การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest)

2. วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนพิณิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 35 คน ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านห้องเรียนออนไลน์โดยใช้โปรแกรม Cisco Webex Meeting ในช่วงเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม 2564

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยปฐมนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านระบบการเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Cisco Webex Meeting จากนั้นให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบออนไลน์ผ่านระบบ Google Form จำนวน 20 ข้อ

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ Liveworksheet.com เมื่อเรียนจบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์แต่ละเล่ม เล่มละ 10 คะแนน

3. ทดสอบหลังเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบ Google Form จำนวน 20 ข้อ และสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบ Google Form โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์คะแนนทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วคิดเป็นร้อยละ

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนรู้อ่านด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์แต่ละเล่ม และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

2.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เผชญิ กิจระการ. 2544 : 44-51)

3. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ใช้วิธีของกูดแมน เพรทเซอร์และชไนเดอร์ (เผชญิ กิจระการ. ม.ป.ป. : 1-6)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 67)

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มี 3 กลุ่ม ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 166 – 167) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84) ดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ
 R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม n_1 ตอบข้อสอบถูก
 L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม n_2 ตอบข้อสอบถูก
 n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด
 n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
 k แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
 $\sum X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัดของคะแนนทดสอบ

1.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นรายข้อ โดยใช้วิธี Item – total Correlation ใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 110) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าตัวแปร X กับ Y
	N	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{(k - 1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

1.7 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หาโดยใช้สูตร (เผชญิ กิจระการ. 2544 : 49 – 50) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{NA} \times 100$$

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

$\sum X$	แทน	คะแนนรวมระหว่างเรียน
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยท้ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ทั้งหมด
B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.8 ดัชนีประสิทธิผล หาโดยใช้สูตร (เมฆิณู กิจระการ. ม.ป.ป. : 1-6) ดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ

P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	คะแนนที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนคะแนนทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test Dependent ดังนี้

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

เมื่อ	D	แทน	ผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
%	แทน	ร้อยละ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
Σ	แทน	ผลรวมของคะแนน
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติในการแจกแจงแบบ t (t-distribution) เพื่อทราบความมีนัยสำคัญทางสถิติ
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยนำคะแนนผลการทำใบกิจกรรมท้ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และคะแนนจากใบกิจกรรมท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ผลปรากฏ ดังตาราง 7

ตาราง 6 คะแนนผลการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ (60 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (20)
1	52	16
2	47	19
3	49	15
4	52	18
5	52	15
6	47	19
7	53	18
8	54	17
9	48	15
10	48	16
11	51	16
12	54	17
13	50	18
14	53	18
15	48	15
16	48	19
17	49	15
18	49	16
19	50	15
20	50	16
21	50	17
22	50	15
23	51	17
24	51	15
25	54	16

ตาราง 6 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ (60 คะแนน)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (30)
26	51	17
27	51	15
28	50	16
29	50	15
30	51	18
31	52	15
32	48	16
33	50	15
34	51	17
35	51	16
Σ	1765	573
\bar{x}	50.43	16.37
S.D.	1.91	1.33
%	84.05	81.86

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย
ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้คะแนนจากการทำใบงานทำย
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง 6 เล่ม เฉลี่ย เท่ากับ 50.43 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็น
ร้อยละ 84.05 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
เท่ากับ 16.37 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.86

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนที่ได้จากการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ตามเกณฑ์
80/80 ผลปรากฏ ดังตาราง 7

ตาราง 7 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)			คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2)		
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
35	60	50.43	84.05	20	16.37	81.86

จากตาราง 7 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $84.05 / 81.86$ แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หัตถ์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้ศึกษานำคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หัตถ์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏ ดังตาราง 8 และตาราง 9

ตาราง 8 ผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)	D	D ²
1	9	16	7	49
2	6	19	13	169
3	7	15	8	64
4	8	18	10	100
5	10	15	5	25
6	9	19	10	100
7	8	18	10	100
8	6	17	11	121
9	7	15	8	64
10	8	16	8	64
11	9	16	7	49
12	9	17	8	64
13	8	18	10	100
14	7	18	11	121
15	8	15	7	49
16	9	19	10	100
17	9	15	6	36
18	7	16	9	81
19	6	15	9	81
20	9	16	7	49
21	8	17	9	81
22	7	15	8	64
23	6	17	11	121
24	5	15	10	100
25	9	16	7	49

ตาราง 8 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)	D	D ²
26	7	17	10	100
27	8	15	7	49
28	9	16	7	49
29	9	15	6	36
30	10	18	8	64
31	7	15	8	64
32	8	16	8	64
33	9	15	6	36
34	8	17	9	81
35	8	16	8	64
Σ	277	573	296	2,608
\bar{x}	7.91	16.37		
S.D.	1.22	1.33		
%	39.57	81.86		

จากตาราง 8 พบว่า ภายหลังจากการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนทุกคน

จากนั้นนำผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏ ดังตาราง

ตาราง 9 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

N	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		E.I.
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
35	20	277	573	0.6998

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลในการเรียนรู้เท่ากับ 0.6998 หมายความว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6998 คิดเป็นร้อยละ 69.98

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

ผู้ศึกษาทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S.D	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	35	7.91	1.22	296	2,608	28.514**
หลังเรียน	35	16.37	1.33			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้ศึกษานำข้อมูลจากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ ผลปรากฏ ดังตาราง 11

ตาราง 11 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา

ข้อความ	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีสีสันสวยงาม น่าอ่าน	4.85	0.37	มากที่สุด
2. ฉันชอบสืบเสาะหาความรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเวลาว่าง	4.51	0.64	มากที่สุด
3. รูปภาพในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	4.67	0.48	มากที่สุด
4. การสืบเสาะหาความรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้เกิดความรู้ที่เรารู้ในการเรียนมากขึ้น	4.92	0.27	มากที่สุด
5. การสืบเสาะหาความรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้รักการอ่านมากขึ้น	4.79	0.41	มากที่สุด
6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิดความสนุกสนานในเรื่องที่เรียน	4.74	0.44	มากที่สุด
7. การทำใบกิจกรรมท้ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบออนไลน์ ทำให้เรียนรู้ง่ายและสะดวกขึ้น	4.54	0.51	มากที่สุด
8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้จดจำเนื้อหาสาระได้เร็วขึ้น	4.54	0.51	มากที่สุด
9. เนื้อหาสาระในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์	4.90	0.31	มากที่สุด
10. ฉันชอบค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	4.87	0.34	มากที่สุด
โดยรวม	4.73	0.46	มากที่สุด

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ การสืบเสาะหาความรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 4.92$, S.D = 0.27) เนื้อหาสาระในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ ($\bar{X} = 4.90$, S.D = 0.31) และฉันชอบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.87$, S.D = 0.34) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลขั้นตอนการศึกษา และผลการศึกษา ได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ขอบเขตการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผล
8. อภิปรายผล
9. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 148 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 35 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหามาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา จัดทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ จำนวน 6 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 การเจริญเติบโตของมนุษย์

เล่มที่ 2 สารอาหารน่ารู้

เล่มที่ 3 กินอย่างไรให้พอดี

เล่มที่ 4 รู้ไว้ไร้โรค

เล่มที่ 5 ระบบย่อยอาหารทำงานอย่างไร

เล่มที่ 6 ใส่ใจดูแลระบบย่อยอาหาร

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 รวมเวลา 12 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาดทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการศึกษา ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 เล่ม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยปฐมนิเทศการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านระบบการเรียนออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Cisco Webex Meeting จากนั้นให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบออนไลน์ผ่านระบบ Google Form จำนวน 20 ข้อ
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ Liveworksheet.com เมื่อเรียนจบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์แต่ละเล่ม เล่มละ 10 คะแนน
3. ทดสอบหลังเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบ Google Form จำนวน 20 ข้อ และสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบ Google Form โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์คะแนนทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วคิดเป็นร้อยละ

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนรู้อ่านด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์แต่ละเล่ม และคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

2.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เผชญิ กิจระการ. 2544 : 44-51)

3. วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ใช้วิธีของกูดแมน เฟรทเซอร์และชไนเดอร์ (เผชญิ กิจระการ. ม.ป.ป. : 1-6)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้อ่านด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 67)

สรุปผล

ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.05 / 81.86 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลในการเรียนรู้เท่ากับ 0.6998 หมายความว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6998 คิดเป็นร้อยละ 69.98

3. นักเรียนที่เรียนรู้อ่านด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, S.D = 0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ การสืบเสาะหาความรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 4.92$, S.D = 0.27) เนื้อหาสาระในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประโยชน์ ($\bar{X} = 4.90$, S.D = 0.31) และฉันชอบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.87$, S.D = 0.34) ตามลำดับ

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประเด็นน่าสนใจนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $84.05 / 81.86$ แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การสร้างและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเราได้ผ่านขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบตามหลักวิชาการ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เนื้อหา เทคนิค วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จากเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และ ได้ผ่านการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญผ่านการทดลองใช้แล้วนำมาปรับปรุงให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองสอนจริง นอกจากนั้นผู้วิจัยยังคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ และความเหมาะสมกับวัยของเด็กนักเรียน คำนึงถึงหลักจิตวิทยาพัฒนาการในเรื่องความสนใจ และความต้องการในการอ่านของเด็กแต่ละวัยที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการเสนอความรู้ในลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสะดวกในการเข้าถึงผ่านทางระบบออนไลน์ มีปุ่มสำหรับกดเพื่อชมคลิปวิดีโอที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับ แนวคิดทางด้านจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2542 : 57-67) และสอดคล้องกับที่ ญัฐกร สงคราม (2553

: 63-64) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจที่ได้รับการยอมรับในการนำมาใช้เพื่อออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลนและเลปเปอร์ (Malone and Lepper) และ ARCS Model ของเคลเลอร์และซูซูกิ (Keller and Suzuki) ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลนและเลปเปอร์ กล่าวถึงองค์ประกอบที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใน การเรียนว่าประกอบด้วย ความท้าทาย (Challenge) ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) จินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) และ การควบคุม (Learner Control) ส่วน ARCS โมเดล เน้นองค์ประกอบ 4 ด้านเช่นเดียวกัน คือ ความสนใจ (Attention) ความเกี่ยวข้อง (Relevance) ความเชื่อมั่น (Confidence) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ซึ่งจากเหตุผลที่กล่าวมาส่งผลให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ที่ผู้วิจัย สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พจนาศรีกระจ่าง (2556 : 154) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.54/86.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ ปภาวดีศรี แสงชัย (2556 : บทคัดย่อ) ได้รายงานการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.39/80.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ นิตาวรรณ โพธิ์ช่วย (2558 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษา การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนเทศบาล 1 (วัดทองพุ่มพวง) สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี อำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี มีค่าเท่ากับ 82.64/80.42 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อนรรฆพร สุทธิสาร (2564 : 244) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผลการวิจัย พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.33/82.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลในการเรียนรู้เท่ากับ 0.6998 หมายความว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6998 คิดเป็นร้อยละ 69.98 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา มีรูปแบบการนำเสนอองค์ความรู้ที่น่าสนใจ และมีการนำเสนอตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเรียงลำดับการเรียนรู้ไว้อย่างเป็นระบบทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนแต่ละคนสามารถที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจในบทเรียนตามระดับความสามารถของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ที่นำมาใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นเล่ม แต่ละเล่มบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนศึกษาอะไร และศึกษาอย่างไร มีการใช้ภาพและเสียงที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการที่เหมาะสมกับวัยโดยการใช้ข้อความเสียงหรือสร้างสถานการณ์สมมติ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งอาจใช้ภาพหรือกราฟิกแทนที่จะใช้คำอ่านเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังมีการสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือประหลาดใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียนหรือระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน (ณัฐกร สงคราม. 2553 : 47) ประกอบกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา สร้างขึ้นโดยเน้นการเสริมแรงตามทฤษฎี การวางเงื่อนไขของ สกินเนอร์ (Skinner) ทำให้นักเรียนเกิดกำลังใจและความสนใจ ตั้งใจที่จะเรียนรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา สูงกว่าปกติ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปภาวดีศรี แสงชัย (2556 : บทคัดย่อ) ได้รายงานการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.5706 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 57.06 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศุภิพร แสนทวีสุข (2556 : 99-100) ได้รายงานการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง อาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 0.62 คิดเป็นร้อยละ 62

3. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการศึกษาที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา

นั้นเป็นสื่อการสอนที่น่าสนใจ เพราะมีทั้งภาพ มีคลิปวิดีโอประกอบ มีการแทรกเกมออนไลน์ให้เล่น เพื่อ ทบทวนความรู้ มีภาพประกอบ ซึ่งภาพต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยนำมาใส่ไว้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีสีสัน สวยงาม และสอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน นอกจากนี้คลิปวิดีโอ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จาก การฟัง และสามารถที่จะเรียนรู้ซ้ำ ๆ ก็ครั้งก็ได้ซึ่ง เป็นไปตามหลักการประยุกต์แนวคิดทฤษฎีปัญญาานิยมมา ออกแบบบทเรียน เช่น ใช้เทคนิคเพื่อสร้าง ความสนใจแก่ผู้เรียนก่อนเริ่มเรียนโดยการผสมผสานข้อมูลและการออกแบบหัวข้อเรื่องที่สร้างความสนใจ การสร้างความน่าสนใจในการศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป การใช้ภาพและกราฟิกประกอบการสอน การคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนในแง่ของการเลือกเนื้อหา การเรียน การเลือกกิจกรรมการเรียนการใช้ภาษา กราฟิก ประกอบบทเรียน (ณรงค์ ศรีท้วม. 2550 : 32-33) และยังสอดคล้องกับ ทฤษฎีแรงจูงใจที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ ซึ่งเชื่อว่า แรงจูงใจที่ ใช้ในหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ควรจะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มากกว่าแรง จูงใจภายนอก ซึ่งแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน คือ การสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน มีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เลปเปอร์ (Lepper. 1985 : มปน. ; อ้างอิงในพันธัยศ ศรีนเรศพงษ์. 2549 : ออนไลน์) ซึ่งจากข้อดีดังกล่าว ของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ดังที่กล่าวมาแล้วทำให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุจิตรา เชื้อกุล (2559 : 106-107) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและ สมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัด กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ นิตาวรรณ โพธิ์ช่วย (2558 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาล 1 (วัดทองพุ่มพวง) หลังเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัด การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการ เรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อนรรฆพร สุทธิสาร (2564 : 244) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผลการวิจัย พบว่า

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรวมและรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา ทั้ง 6 เล่ม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีรูปแบบที่น่าสนใจ มีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา มีเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ที่ชวนติดตาม มีปุ่มสำหรับคลิกชมคลิปวิดีโอนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังมี QR Code สำหรับสแกนเพื่อทำใบกิจกรรมท้ายเล่มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนไปแล้ว ทำให้การทำกิจกรรมง่ายและสะดวก มีกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจและเสริมแรงให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามระดับความรู้ความสามารถและได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ ทำให้ผู้เรียนเกิด ความสนุกไปกับการเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่ายประกอบกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา สร้างขึ้นตามทฤษฎีทางจิตวิทยา คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นไคด์ (Thorndike) ซึ่งประกอบไปด้วย กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎนี้ได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองทั้งสองสิ่งที่จะเชื่อมโยงกันได้ถ้าสามารถสร้างสภาพอันน่าพึงพอใจให้แก่ ผู้เรียนได้อาจจะได้จากการเสริมแรง เช่น การรู้ว่าตนเองตอบคำถามได้ถูกต้องหรือการให้รางวัลเป็นต้น กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การที่ผู้เรียนได้กระทำซ้ำหรือทำบ่อยครั้งจะเป็นการช่วยเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงขึ้น ฉะนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกหัดในเรื่องที่เรียนนั้นตามความเหมาะสมด้วย และกฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำแล้วถ้ามีโอกาสที่จะกระทำย่อมเป็นที่พึงพอใจแต่ถ้าไม่มีโอกาสที่จะกระทำย่อมไม่เป็นที่พึงพอใจในทางตรงกันข้ามถ้าร่างกายไม่พร้อมที่จะทำงานแต่ถ้าถูกบังคับให้ต้องกระทำก็จะเกิดความไม่พอใจเช่นกัน จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปภาวดีศรี แสงชัย (2556 : บทคัดย่อ) ได้รายงานการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อนรรฆพร สุทธิสาร (2564 : 244) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีความ

พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ดังนั้นควรมีการนำรูปแบบการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ

1.2 ก่อนทำการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้หนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่มือครู และตรวจสอบสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้มีความพร้อมที่จะใช้งานเพื่อจะได้จัด
กิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน

1.3 ควรเผยแพร่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปยังโรงเรียนต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อเสนอสื่อ
สำหรับครูผู้สอนในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาต่อไป

1.4 ควรสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระหว่างจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา เช่น ความซื่อสัตย์
สุจริต ความมีระเบียบวินัย และความตรงต่อเวลา เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ ที่มีความซับซ้อน และมีปัญหาในการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยใช้หนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ กับรูปแบบวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อหาวิธีการสอนที่สามารถพัฒนาคุณภาพ
การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้อย่าง
แท้จริง

2.3 ควรพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด และ
การแก้ปัญหาของผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
องค์การรับส่งสินค้าและบริการ, 2545.
- กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. สำนักวิชาการและ
มาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ,
2551 ก.
- _____. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. สำนักวิชาการและ
มาตรฐาน การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ,
2551 ข.
- กิติมา ปรีดีติลล. **ทฤษฎีการบริหารองค์กร**. กรุงเทพฯ : ธนะการพิมพ์, 2529.
- กฤษณ์ เพ็ชรทวีเดช และคณะ. **สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่**.
กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2546.
- เขต ดอนประจำ. **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**.
ผลงานทางวิชาการ. กาสสินธุ์ : โรงเรียนเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์, 2558.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ : สิทธิชาติการพิมพ์, 2540.
- จุฑามาศ ทรงช่วง. “การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบภาพเคลื่อนไหว กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5,”
วารสารเทคโนโลยีภาคใต้. 6(2) : กรกฎาคม – ธันวาคม ; 19-25, 2556.
- จำปี นิลอรุณ. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการ**. สารนิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.
- ชวลิต ชูกำแพง. **การพัฒนาหลักสูตร**. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- ชญาณิชชัญญ์ พุกเถื่อน. **การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก**.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.

- ชนกานต์ สุวรรณทรัพย์. “การพัฒนารูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น”, วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์. 8(23) พฤษภาคม – สิงหาคม ; 17-18, 2556
- ชาติรี เกิดธรรม. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอรี, 2542.
- ณยศ สงวนสิน. การสร้างชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นิรนัย เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.
- ณรงค์ ศรีท้วม. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ระบบปฏิบัติการออกแบบร่วมกัน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550.
- ณัฐกร สงคราม. การออกแบบและพัฒนาวัสดุพิมพ์เพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- ดรุณี เตชะวงศ์ประเสริฐ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงศ์กมลโปรดักชั่นจำกัด, 2541.
_____. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ ภาควิชาโสตทัศนศึกษา, 2542.
- ถวัลย์ มาตจรัส. นวัตกรรมการศึกษา ชุด E-Book อัจฉริยะ. กรุงเทพฯ : ธารอักษร, 2552.
- ทรงศักดิ์ ลิ้มบรรจงมณี. การสร้างกราฟิกบนเว็บด้วย Photoshop 5. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2542.
- ทองสุข คำแก้ว. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2553.
- นิตาวรรณ โปธิ์ช่วย. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ระบบสุริยะและเทคโนโลยีอวกาศ ประกอบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ผลงานทางวิชาการ. สระบุรี : โรงเรียนเทศบาล1(วัดทองพุ่มพวง) อำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี, 2558.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.

- บุญเรียง ขจรศิลป์. **วิธีวิจัยทางการศึกษา (Educational research methodology)**. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ และคณะ. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- ปภาวดีศรี แสงชัย. **รายงานการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ผลงานทางวิชาการ. บุรีรัมย์ : โรงเรียนภัทรบพิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32, 2556.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. **การวัดและการประเมินผลทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- ประวีต เอรารวรรณ. **การวิจัยในชั้นเรียน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ, 2545.
- ประสาธ เมืองเฉลิม. “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น,” **วารสารวิชาการ**. 10(4) : 25-30 ; ตุลาคม-ธันวาคม, 2550.
- ปริญญา ทองสอน และคณะ. **การพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปโดยใช้ทฤษฎี Constructionism สำหรับโรงเรียนในจังหวัดระยอง**. รายงานการวิจัย. ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2549.
- ปรีชา วันโนนาม. **ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้โดยเพื่อนสอนเพื่อน หน่วยการเรียนรู้ “เส้นขนาน” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.
- ปิ่นธนา สงวนบุญญพงษ์. **การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม เรื่อง สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์**. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.
- ผดุงยศ ดวงมาลา. **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2550.
- เผชิญ กิจระการ. “ดัชนีประสิทธิผล,” ใน **เอกสารประกอบคำบรรยายรายวิชา 0503710 สาขาเทคโนโลยีการศึกษา**. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ม.ป.ป. _____ . “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E_1/E_2),” **วารสารการวัดผลการศึกษา**. 7(1) : 46-51 ; กรกฎาคม, 2544.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. **World Wide Web = เครื่องมือใช้ Internet สำหรับทุกคน**. กรุงเทพฯ : อุษาการพิมพ์, 2540
- พรพรหม อัดตัววัฒนากุล. **ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.

- พิชิต ฤทธิจรรยา. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอเชีย ออฟ เคอร์รี่ส์. 2545.
- พิน คงพูน. **ความพึงพอใจที่มีต่อบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะกรรมการการประถมศึกษา ในจังหวัด 14 จังหวัดภาคใต้**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา, 2539.
- พันธ์ยศ ศรีนเรศพงษ์. **ทฤษฎีแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**, 2549. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.gotoknow.org/posts/20932>. 9 พฤษภาคม 2558.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. **E-BOOK หนังสือพูดได้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฐานการพิมพ์จำกัด, 2551.
- ไพศาล หวังพานิช. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- ภาพ เลหาไพบูลย์. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- ยีน ภูววรรณ และสมชาย นาประเสริฐชัย. **ไอซีทีเพื่อการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. **การวัดผลและสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- เยาวลักษณ์ เตียรณบรรจง และคนอื่นๆ. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ครูสภา, 2544.
- รวีวรรณ ขำพล. “หนังสืออิเล็กทรอนิกส์,” **วารสารวิทยบริการ**. 18(1) : 18-34, 2550.
- รุจิรา ภูมิไชยา. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับการสอนแบบปกติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” **การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8 “Research 4.0 Innovation and Development SSRU’s 80th Anniversary”** มปป.
- โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง. **แผนปฏิบัติการประจำปี 2564**. เอกสารหมายเลข 2/2564.
โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาคีสกลนคร เขต 2, 2564.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.
- วนรรชนันท์ เอียดเต็ม. **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์วิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, 2557.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. แอล ที เพรส, 2542.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. **นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2553.

- ศีกานต์ เพียรธัญญกรณ์. เอกสารประกอบการสอน รายวิชาหลักการสอน. สกลนคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2546.
- ศิรินทิพย์ คำพุทฺธ. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ STAD เรื่อง รูปแบบและความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.
- ศุสิทธิ์ แสนทวีสุข. รายงานการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง อาหารและยา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ผลงานทางวิชาการ. อุบลราชธานี : โรงเรียนพิบูลมังสาหาร องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุบลราชธานี กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย, 2556.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดการเรียนรู้อัตโนมัติ กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2546.
- สมพิศ มงคลโสฬศ. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ผลงานทางวิชาการ. เพชรบุรี : โรงเรียนคชคาราม จังหวัดเพชรบุรี, 2551.
- สาธิต วงศ์วิวัฒน์. “สร้างซีดีของคุณเอง : เครื่องมือสร้างมัลติมีเดีย,” PC Magazine Thailand. 48 (มกราคม 2540) : 111-141, 2540.
- สุจิตรา เชื้อกุล. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและ สมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัด กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559.
- สุพจน์ ศุภกุล. เอกสารประกอบการสอนกระบวนวิชา 058420 การสอนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537.
- สุนทร หลักคำ. การพัฒนาแผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การจัดทำปุ๋ยชีวภาพ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบโครงงานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- สุรเชษฐ เวชพิทักษ์ และคณะ. การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ. กรุงเทพฯ ฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546.

- สุวรรณมาลี นาคเสน. การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง “วงกลม” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.
- สุวัฒน์ ทับทิมเจือ. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 2549.
- เสาวภา อнуเพชร. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ. สารนิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , 2548.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2547.
- สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มิติใหม่ของวงการศึกษ. เอกสารอัดสำเนา. 2543.
- สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559), ตอนพิเศษ 152ง, 14 ธันวาคม 2554.
- สำลี ทองธิว. หลักและแนวปฏิบัติในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา กรณีวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- อนรรฆพร สุทธิสาร. “การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E,” วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 11(1) : 244-259, 2564.
- อรพิน จิรวัดนศิริ. การใช้ประโยชน์จากสื่ออินเทอร์เน็ตของนักศึกษาปริญญาโท ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างมหาวิทยาลัยรัฐและเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ว.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2541.
- อัครเดช ศรีมณีพันธ์. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบสื่อประสม เรื่อง “การใช้สื่อการสอน” สำหรับบุคลากรมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. วิทยานิพนธ์. ศศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.
- อัญชญา โพธิพลากร. การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.

- อาภรณ์ ไชยสุวรรณ. (ม.ป.ป.). **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์. (ออนไลน์).** แหล่งที่มา :
<http://www.bb.go.th/bb/information/Library/lbb/om/omweb/html/yiam/ext/lbr/nanasara.html>. 16 ตุลาคม 2559.
- Applewhite, Phillip B. **Organization Behavior**. New York : Prentice-Hall, 1965.
- Barker, Philip. “**Electronic Books and Libraries of the Future,**” *The Electronic Library*. 10(July 1992) : 139-149, 1992.
- Barker, Philip and Giller, Susan. **An Electronic Book for Early Learners**. Educational and Training Technology International, 1992.
- Bayraktar, Sule. “A Meta-analysis of the Effectiveness of Computer – assisted Instruction in Science Education,” **Dissertation Abstracts International**. 61(7) : 2570-A ; January, 2001.
- Bingham, Milard Juette. “Effects of computer – assisted Instruction Versus Traditional Instruction an Adult GED Student TEBE Scores,” **Dissertation Abstracts International**. 63(4) : 1222-A ; October, 2002
- Carroll, John B. “**A Model of School Learning**” *Teachers College Record*. 64(8) : 723-733 ; May, 1963.
- Fathi M. Ihmeideh. “The effect of electronic books on enhancing emergent literacy skills of pre-school children.” **Computers & Education**. 79(October), 40-48, 2014.
- Good, Carter V. **Dictionary of Education**. New York : McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Gronlund. Norman E. **How to Make Achievement Tests and Assessment**. 5th ec. Boston : Allyn and Bacon, 1993.
- Hsu, Yung-Chen. “The Effectiveness of Computer – assisted Instruction in Statistics Education : A Meta-analysis,” **Dissertation Abstracts International**. 64(5) : 1526-A ; November, 2003.
- Nuangchalerm, P. and Charnsirrattana, D. **A Delphi Study on Brain-based Instructional Model in Science**. *Canadian Social Science*, 6(4), 141-146, 2010.

- Patrick, H., Mantzicopoulos, P. and Samarapungavan, A. Motivation for Learning Science in Kindergarten : Is there a Gender Gap and does integrated Inquiry and Literacy Instruction make a Difference. **Journal of Research in Science Teaching**, 46(2), 166-191, 2009.
- Philpotts, Alison Elaine. "The Effects of Interactive Multimedia in Geographic Education for Dyslexic Students," **Dissertation Abstracts International**. 62(3) : 1158-A ; September, 2001.
- Prescott. Danial A. " Report of conference on child study," **Education Technology Publication**. New York : Englewood Cliffe, 1961.
- Scott. Myers M. **Every Employer a Manager : More Meaningful Work Through Job Environment**. New York : McGraw-Hill Book Company, 1970.
- Springer, John M. "The Formative Evaluation of a Computer –assisted Instruction Module for Metric Area Instruction, for Pre – service Teachers : Its Effect on Student Achievement and Its Congruence with the DDIE Instructional Design Model," **Dissertation Abstracts International**. 63(5) : 1801-A ; November, 2002.
- Sund, R.B. and Trowbridge, L.W. **Teaching in Science by Inquiry in the Secondary School**. 2nd ed. Ohio: Merrill, 1973.
- Wilson. Jame W. "Secondary School Mathematics," **Hand Book on Formative and Summative Evaluation of Student learning**. Benjamin S. Bloom. U.S.A. : McGraw – Hill, 1971.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชา วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของเรา เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นายประสงค์ สกุลขันธ์

1. สาระสำคัญ

สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และ น้ำสารอาหารแต่ละประเภทมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันเป็น สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนเกลือแร่ วิตามิน และน้ำเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายแต่ช่วยให้ร่างกายทำงานได้เป็นปกติ

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) นักเรียนระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทานได้ (K)
- 2) สืบค้นและระบุประเภทของสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารได้ (P)
- 3) มีความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

4. สาระการเรียนรู้

ความรู้

สารอาหารเป็นสิ่งจำเป็นต่อร่างกายเมื่อเรารับประทานอาหารเข้าไปร่างกายจะได้รับสารอาหาร ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายของเราเจริญเติบโตและมีสุขภาพดี เราจึงควรรับประทานอาหารที่มีประโยชน์และ ถูกหลักโภชนาการในปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโตอย่างสมส่วน

ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการสืบค้นข้อมูล
- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

คุณลักษณะ

- มีความรับผิดชอบ
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method : 5E)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement) (15 นาที)

1) ทักทายนักเรียนผ่านห้องเรียนออนไลน์ Cisco Webex Meetings โดยร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเมนูอาหารที่นักเรียนรับประทานเมื่อตอนเช้า โดยมีประเด็นคำถามดังนี้ “วันนี้ตอนเช้านักเรียนรับประทานอาหารเช้าอะไรบ้าง แล้วให้นักเรียนเปิดไมค์ตอบ

2) นำเสนอรายการอาหารที่นักเรียนรับประทาน โดยนำเสนอรูปภาพผ่านโปรแกรมนำเสนอ canva แล้วให้นักเรียนช่วยกันบอกว่า อาหารชนิดนี้มีส่วนประกอบอะไรบ้าง และส่วนประกอบของอาหารอยู่ในอาหารหมู่ใด และให้สารอาหารประเภทใดบ้าง

3) นำเสนอภาพอาหารให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนบอกว่า อาหารชนิดนี้ให้สารอาหารประเภทใดบ้าง

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration) (45 นาที)

1) แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยใช้ Breakout Room แล้วให้นักเรียนคลิกเข้ากลุ่มตามที่ครูจัดให้

2) ให้แต่ละกลุ่มคลิกเข้าศึกษา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ เล่มที่ 2 เรื่อง สารอาหารนำรู้ จากนั้นแจกใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาใบกิจกรรม และครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนลงมือทำการทดลองดังนี้

2.1) นักเรียนระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสารอาหารที่ร่างกายต้องการลงในใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

2.2) นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสารอาหารและประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ เล่มที่ 2 เรื่อง สารอาหารนำรู้ แล้วบันทึกข้อมูล

2.3) นักเรียนแต่ละคนสำรวจอาหารที่ตนเองรับประทานใน 1 มื้อ (อาจจะเป็นมื้อเช้า มื้อกลางวัน หรือมื้อเย็น เลือกมา 1 มื้อ) จากนั้นนำอาหารในมือนั้นมาวิเคราะห์ว่า อาหารแต่ละอย่างให้สารอาหารประเภทใดบ้าง แล้วบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล

2.4) นักเรียนในกลุ่มช่วยกันอภิปรายและสรุปข้อมูลจากการทำกิจกรรม เพื่อเตรียมตัวนำเสนอข้อมูลโดยการแชร์หน้าจอให้เพื่อนกลุ่มอื่นทราบ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation) (30 นาที)

1) สุ่มนักเรียนให้นำเสนอเกี่ยวกับประเภทของสารอาหารและประโยชน์ของสารอาหารที่ตนเองสืบค้นข้อมูลมาได้ (แต่ยังไม่นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการสำรวจอาหาร) โดยการแชร์หน้าจอผ่านห้องเรียนออนไลน์

2) นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาหารหลัก 5 หมู่ ประเภทของสารอาหาร และประโยชน์ของสารอาหารในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ เล่มที่ 2 เรื่อง สารอาหารน่ารู้ ผ่าน Link ในช่องแชทของห้องเรียนออนไลน์

3) ทบทวนเกี่ยวกับประเภทของสารอาหารและประโยชน์ของสารอาหาร ผ่านโปรแกรมนำเสนอ Canva เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ ให้นักเรียนดู แล้วถามคำถามกระตุ้นความคิด โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบ ดังนี้

3.1) สารอาหารมีทั้งหมดกี่ประเภท อะไรบ้าง (แนวคำตอบ สารอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ)

3.2) สารอาหารประเภทใดบ้างที่ให้พลังงาน (แนวคำตอบ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน)

3.3) เนื้อสัตว์ต่าง ๆ ไข่ ถั่ว ให้สารอาหารประเภทใด (แนวคำตอบ โปรตีน)

3.4) วิตามินและเกลือแร่สามารถพบได้ในอาหารชนิดใด (แนวคำตอบ ผักและผลไม้ชนิดต่าง ๆ)

4) ร่วมกับนักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมเกี่ยวกับประเภทของสารอาหารและประโยชน์ของสารอาหาร จนได้ข้อสรุปว่า สารอาหารที่อยู่ในอาหารมี 6 ประเภท ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ และสารอาหารแต่ละประเภทให้ประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน โดยสารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน และสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ น้ำ วิตามิน และเกลือแร่

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration) (20 นาที)

1) ถามคำถามกระตุ้นนักเรียนว่า สารอาหารประเภทใดที่จำเป็นต่อร่างกายมากที่สุด เพราะอะไร (แนวคำตอบ สารอาหารทุกประเภทจำเป็นต่อร่างกาย เพราะมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน)

2) ถามคำถามแล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามได้อย่างอิสระว่า หากนักเรียนกินอาหารไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ จะส่งผลต่อร่างกายของเราหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ จะส่งผลต่อร่างกาย เพราะจะทำให้ร่างกายได้รับสารอาหารไม่เพียงพอและครบถ้วนต่อความต้องการในการดำรงชีวิตของร่างกาย)

3) ครูส่ง Link ไปกิจกรรมออนไลน์ เรื่อง สารอาหาร ในช่องแชท ให้นักเรียนทำ

4) สุ่มนำเสนอใบกิจกรรมที่นักเรียนส่งมาให้เพื่อนนักเรียนคนอื่น ๆ ดู โดยครูแชร์หน้าจอเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อบทกิจกรรมที่ทำมา

5) ให้นักเรียนเล่นเกมการแข่งขันตอบคำถามออนไลน์ผ่านโปรแกรม kahoot

6) เมื่อจบเกม สรุปคะแนนที่แต่ละคนทำได้ ให้คำชมเชยและให้รางวัลเพื่อเป็นการเสริมแรง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation) (10 นาที)

- 1) ตรวจสอบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย
- 2) นำเสนอผลการทำใบกิจกรรมออนไลน์ เรื่อง สารอาหาร
- 3) สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมผู้เรียนระหว่างเรียน

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย
2. ใบกิจกรรมออนไลน์ เรื่อง สารอาหาร
3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ เล่มที่ 2 เรื่อง สารอาหารน่ารู้
4. โปรแกรมนำเสนอ (Canva) เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

7. การวัดผลและประเมินผล

รายการประเมิน	เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทานได้ (K)	ใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย	การตรวจให้คะแนนใบกิจกรรม	แบบทดสอบทั้งหมดผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. สืบค้นและระบุประเภทของสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารได้ (P)	ใบกิจกรรมออนไลน์ เรื่อง สารอาหาร	การประเมินใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. มีความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนรายบุคคล	สังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์การประเมินตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกผลหลังจากการจัดการเรียนรู้

1. ผลการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ด้านความรู้

.....

.....

.....

ด้านทักษะกระบวนการ.

.....

.....

.....

ด้านคุณลักษณะ

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายประสงค์ สกุลซึ้ง)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

...../...../.....

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสวาท น้อยเสนา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง

...../...../.....



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่ม 2 สารอาหารน่ารู้




จัดทำโดย
นายประสงค์ สกุลขิง
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2




<https://anyflip.com/oldql/ndux/>

ใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง เรื่อง สารอาหารที่ร่างกายต้องการ ตามขั้นตอนที่กำหนด
แล้วบันทึกผล

ชื่อสมาชิก 1.....ตำแหน่ง.....
2.....ตำแหน่ง.....
3.....ตำแหน่ง.....
4.....ตำแหน่ง.....

จุดประสงค์ : ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเอง
รับประทานได้

สมมติฐาน :

อุปกรณ์ต้องใช้

แหล่งข้อมูล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ เล่มที่ 2 เรื่อง สารอาหารน่ารู้

วิธีทดลอง

1. นักเรียนระบุปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสารอาหารที่ร่างกายต้องการ ลงในใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย
2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสารอาหารและประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท แล้วบันทึกข้อมูล
3. นักเรียนแต่ละคนสำรวจอาหารที่ตนเองรับประทานใน 1 มื้อ (อาจจะเป็นมื้อเช้า มื้อกลางวัน หรือมื้อเย็น เลือกมา 1 มื้อ) จากนั้นนำอาหารในมือนั้นมาวิเคราะห์ว่า อาหารแต่ละอย่างให้สารอาหารประเภทใดบ้าง แล้วบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผล
4. นักเรียนในกลุ่มช่วยกันอภิปรายและสรุปข้อมูลจากการทำกิจกรรม เพื่อเตรียมตัวนำเสนอข้อมูล

ตารางบันทึกผล

สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสารอาหารและประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท

สารอาหาร	ประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภท

สำรวจอาหารที่ตนเองรับประทานใน 1 มื้อ

อาหาร	ประเภทของสารอาหาร					
	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	ไขมัน	วิตามิน	เกลือแร่	น้ำ

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ - สกุล

เลขที่

ชั้น

ใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารน่ารู้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนพิมพ์ชื่อสารอาหารที่ได้จากอาหารต่อไปนี้







ตอนที่ 2 ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้เป็นประโยชน์ของสารอาหารประเภทใด

1. ให้พลังงานและความอบอุ่นแก่ร่างกาย
2. ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่
3. เป็นส่วนประกอบสำคัญของเฮโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง
4. เป็นตัวละลายวิตามิน A D E และ K
5. ควบคุมความสมดุลของน้ำภายในและภายนอกเซลล์
6. เสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูกทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
7. ให้พลังงานแก่ร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
8. ช่วยในการขับถ่ายของเสีย
9. ช่วยควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์
10. ช่วยป้องกันเลือดออกตามไรฟัน



แบบประเมินใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย

คำชี้แจง ประเมินการตอบคำถามในใบกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์การประเมินผ่านร้อยละ 70
(คะแนนเต็ม 9 ต้องได้มากกว่า 6 คะแนนขึ้นไป)

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนที่ได้ (9)	คิดเป็น ร้อยละ	สรุปผล		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนที่ได้ (9)	คิดเป็น ร้อยละ	สรุปผล		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายประสงค์ สกุลซึ้ง)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน
ใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย

ประเด็นการประเมิน	คะแนน		
	3	2	1
1. ความถูกต้องด้านเนื้อหา	สามารถอธิบายสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายได้ถูกต้องครบถ้วนด้วยตนเอง	สามารถอธิบายสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายได้ถูกต้องครบถ้วนจากการชี้แนะของครูและผู้อื่น	สามารถอธิบายสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายได้ถูกต้องเพียงบางส่วนจากการชี้แนะของครูและผู้อื่น
2. การสืบค้นข้อมูลที่ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	สามารถสืบค้นข้อมูลที่ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายได้ ถูกต้องครบถ้วนด้วยตนเอง	สามารถสืบค้นข้อมูลที่ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายได้ ถูกต้องครบถ้วนจากการชี้แนะของครูและผู้อื่น	สามารถสืบค้นข้อมูลที่ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปเกี่ยวกับสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายได้ ถูกต้องเพียงบางส่วนจากการชี้แนะของครูและผู้อื่น
3. การเขียนสื่อความ	เขียนสื่อความได้ถูกต้อง ตามอักขรวิธีตรงประเด็นและเข้าใจง่าย	เขียนสื่อความไม่ถูกต้องตามอักขรวิธี 2-3 แห่งตรงประเด็น	เขียนสื่อความได้น้อย ไม่ตรงประเด็น

ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน									รวม (9)	เกณฑ์การประเมิน	
	1. ความ รับผิดชอบ			2. ใฝ่เรียนรู้			3. มุ่งมั่นในการ ทำงาน				ผ่าน	ไม่ ผ่าน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
23.												
24.												
25.												
26.												
27.												
28.												
29.												
30.												
31.												
32.												
33.												
34.												
35.												

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายประสงค์ สกุลซัง)

...../...../.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- คำชี้แจง** 1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว
2. แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ว 1.2 ป.6/1

1. อาหารในข้อใดต่อไปนี้จะให้สารอาหารประเภทเดียวกัน

ก. ปลาทูน่า – นมสด	ข. ข้าวเหนียว – หมูπίง
ค. สหรัย – ไก่ทอด	ง. ขนมปังปัง – ไข่ดาว

2. หากต้องการพลังงานแก่ร่างกายควรรับประทานอาหารประเภทใด

ก. โปรตีน ไขมัน วิตามิน	ข. ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่
ค. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน	ง. คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่

3. สุนทรียไปตรวจสุขภาพที่โรงพยาบาล แพทย์แจ้งว่าสุนทรียควรรับประทานอาหารประเภทโปรตีนให้มากขึ้น
อาหารในข้อใดที่สุนทรียควรรับประทานเพื่อเป็นไปตามคำแนะนำของแพทย์

ก. สลัดผลไม้	ข. สเต็กปลา
ค. ส้มตำปูปลาร้า	ง. ปาท่องโก๋จิ้มนม

4. ในอดีตผู้ใหญ่มักจะบอกให้เด็ก ๆ รับประทานผักขี้ โดยให้เหตุผลว่า รับประทานผักขี้แล้วจะทำให้ตาหวาน เหตุผลใดอธิบายได้เหมาะสมที่สุด

ก. ผักขี้มีวิตามินเอ ช่วยทำให้ดวงตากลมโต
ข. ผักขี้มีวิตามินเอ ช่วยบำรุงสายตา
ค. ผักขี้มีวิตามินอี ช่วยทำให้กล้ามเนื้อดวงตาทำงานได้มีประสิทธิภาพ
ง. ผักขี้มีวิตามินอี ช่วยทำให้ม่านตามีสีสวยงาม

ว 1.2 ป.6/2

5. “นิดหน้อยอายุ 11 ปี มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานนิดหน้อยจึงเลือกรับประทานอาหารเฉพาะ ผักสด เพื่อควบคุมน้ำหนักและรักษารูปร่าง” จากข้อความดังกล่าวนิดหน้อยมีพฤติกรรมมารับประทานอาหารที่เหมาะสมหรือไม่อย่างไร

- ก. เหมาะสม เพราะนิดหน้อยกำลังเข้าสู่วัยรุ่นจำเป็นต้องควบคุมน้ำหนัก
- ข. เหมาะสม เพราะการรับประทานผักสดช่วยให้ขับถ่ายง่าย ผิวพรรณดี
- ค. ไม่เหมาะสม เพราะผักสดให้พลังงานสูงจะทำให้นิดหน้อยมีรูปร่างอ้วนขึ้นได้
- ง. ไม่เหมาะสม เพราะนิดหน้อยควรรับประทานอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่

6. พิจารณาตารางแสดงปริมาณโปรตีนที่เด็กช่วงอายุต่าง ๆ ต้องการในแต่ละวัน

ช่วงอายุ	ปริมาณโปรตีนที่ต้องการในแต่ละวัน (กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม)
น้อยกว่า 1 ปี	2
1 – 6 ปี	1.5
7 – 12 ปี	1.3
13 – 20 ปี	1

เมฆา อายุ 11 ปี มีน้ำหนักตัว 40 กิโลกรัม ต้องการปริมาณโปรตีนวันละเท่าใด

- ก. 40 กรัม
- ข. 45 กรัม
- ค. 52 กรัม
- ง. 55 กรัม

7. อาหารประเภทใดควรรับประทานในปริมาณน้อยกว่าอาหารประเภทอื่น เพราะเหตุใด

- ก. ผลไม้ เพราะไม่ให้พลังงาน อาจทำให้อ่อนเพลียง่าย
- ข. น้ำตาล เพราะ อาจทำให้เกิดโรคต่างๆ ตามมา เช่น โรคอ้วน โรคเบาหวาน
- ค. ผัก เพราะมีกากใยอาหารสูง อาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องการขับถ่าย
- ง. เนื้อสัตว์ เพราะเป็นสารอาหารให้พลังงาน อาจได้รับพลังงานมากเกินไป

8. หากร่างกายได้รับพลังงานน้อยกว่าพลังงานที่ร่างกายต้องการติดต่อกัน จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร

- ก. ร่างกายแข็งแรงกว่าคนปกติ
- ข. ร่างกายอ่อนเพลีย
- ค. อาจทำให้เกิดโรคอ้วน
- ง. มีรูปร่างที่สมส่วนและอุดมสมบูรณ์

ว 1.2 ป.6/3

9. เพศหญิงอายุตั้งแต่ 14 – 49 ปี ต้องการสารอาหารในข้อใดมากกว่าเพศชายเพราะเหตุใด

- ก. ธาตุเหล็ก เพราะเป็นวัยเจริญพันธุ์มีการเสียเลือดจากประจำเดือน
- ข. โปรตีน เพราะให้พลังงานมากกว่าสารอาหารอื่น
- ค. วิตามินเอ เพราะต้องบำรุงสายตาและผิวพรรณ
- ง. ฟอสฟอรัส เพราะใช้สร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง

10. ใครปฏิบัติตนได้เหมาะสมที่สุด

- ก. ปียะตึมน้ำผลไม้กล่องแทนการดื่มน้ำเปล่าทุกวัน
- ข. น้ำเพชรรับประทานข้าวและแป้งเป็นอาหารหลัก และรับประทานยาเสริมวิตามิน
- ค. ธนกฤตรับประทานอาหารโดยมีปริมาณอาหารแต่ละหมู่เท่ากัน
- ง. นพมาศรับประทานอาหารครบทั้ง 5 หมู่สลับสับเปลี่ยนกันทุกวัน

11. บุคคลในข้อใดต้องการสารอาหารมากกว่าบุคคลประเภทอื่น

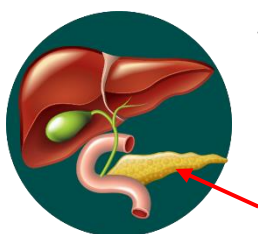
- ก. ผู้ที่ให้นมบุตร
- ข. ผู้ที่อยู่ในวัยเด็ก
- ค. ผู้ที่อยู่ในวัยรุ่น
- ง. ผู้ที่อยู่ในวัยชรา

12. ถ้าวราคาระเท่ากันนักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารชนิดใดจึงจะให้คุณค่าทางอาหารดีที่สุด

- ก. นมถั่วเหลือง
- ข. ปาท่องโก๋
- ค. ก๋วยเตี๋ยวซี
- ง. ขนมครก

ว 1.2 ป.6/4

13. จากภาพอวัยวะที่ลูกศรชี้ทำหน้าที่ในระบบย่อยอาหารอย่างไร



- ก. ทำให้ไขมันแตกตัว
- ข. ช่วยผลิตน้ำย่อย
- ค. ช่วยผลิตน้ำดี
- ง. ช่วยย่อยอาหาร

19. ใครดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารได้เหมาะสมที่สุด
- ก. พชรรับประทานผักเฉพาะวันพระ
 - ข. สิทธิโชคดื่มเครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลมเป็นประจำ
 - ค. ปิยธิดาเติมเครื่องปรุงอาหารทุกครั้ง เพื่อให้มีรสชาติดีและรับประทานได้มากขึ้น
 - ง. วณิดาดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 6 – 8 แก้ว หรือวันละ 2 ลิตร
20. การกระทำในข้อใดส่งผลดีต่อการทำงานของระบบย่อยอาหาร
- ก. ภัมพศรีบกลืนอาหารโดยที่ยังเคี้ยวไม่ละเอียด
 - ข. ปิ่นรัตน์ใส่น้ำส้มสายชู พริก และน้ำปลาในการปรุงก๋วยเตี๋ยวรับประทาน
 - ค. แคทริยารับประทานผักและผลไม้เป็นประจำ
 - ง. ภูเตชิตไม่รับประทานอาหารเช้าเพราะนอนตื่นสายรีบมาโรงเรียน

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 เล่ม

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
 หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่ม 1 การเจริญเติบโตของมนุษย์

จัดทำโดย
 นายประสงค์ สกลอึ้ง
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนนิเวศราชูปถัมภ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขตการศึกษา ๒ เล่ม 1



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
 หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่ม 2 สารอาหารน่ารู้

จัดทำโดย
 นายประสงค์ สกลอึ้ง
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนนิเวศราชูปถัมภ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขตการศึกษา ๒ เล่ม 2



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
 หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่ม 3 กินอย่างไรให้พอดี

จัดทำโดย
 นายประสงค์ สกลอึ้ง
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนนิเวศราชูปถัมภ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขตการศึกษา ๒ เล่ม 3



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
 หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่ม 4 สุัไว้โรค

จัดทำโดย
 นายประสงค์ สกลอึ้ง
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนนิเวศราชูปถัมภ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขตการศึกษา ๒ เล่ม 4



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
 หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่ม 5 ระบบย่อยอาหารทำงานอย่างไร

จัดทำโดย
 นายประสงค์ สกลอึ้ง
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนนิเวศราชูปถัมภ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขตการศึกษา ๒ เล่ม 5



หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
 หน่วย ร่างกายของเรา
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เล่ม 6 ใสใจดูแลระบบย่อยอาหาร

จัดทำโดย
 นายประสงค์ สกลอึ้ง
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนนิเวศราชูปถัมภ์
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองเขตการศึกษา ๒ เล่ม 6



สแกน QR Code เพื่อดูรายละเอียดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์

ใบกิจกรรมออนไลน์ ทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ใบ



<https://shorturl.asia/F6bg5>

ใบกิจกรรม เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย



<https://shorturl.asia/doWh3>

ใบกิจกรรม เรื่อง สารอาหารน่ารู้



<https://shorturl.asia/23l8K>

ใบกิจกรรม เรื่อง ปริมาณสารอาหาร
ที่ร่างกายต้องการ



<https://shorturl.asia/zTgxo>

ใบกิจกรรม เรื่อง อันตรายที่เกิดจาก
การขาดสารอาหาร



<https://shorturl.asia/RqkWG>

ใบกิจกรรม เรื่อง หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร



<https://shorturl.asia/XnJO>

ใบกิจกรรม เรื่อง การดูแลระบบย่อยอาหาร

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขอให้นักเรียนทุกคนตอบตามความรู้สึกที่แท้จริงเพื่อประโยชน์
ต่อการศึกษา

2. แบบวัดความพึงพอใจจะไม่นำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน วิชา วิทยาศาสตร์ เพราะไม่
มีข้อใดถูกหรือผิด

3. แบบวัดความพึงพอใจมีทั้งหมด 10 ข้อ

4. วิธีตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบใด
ก็ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

ให้	5	คะแนน	ถ้ามีความรู้สึกอยู่ในระดับมากที่สุด
ให้	4	คะแนน	ถ้ามีความรู้สึกอยู่ในระดับมาก
ให้	3	คะแนน	ถ้ามีความรู้สึกอยู่ในระดับปานกลาง
ให้	2	คะแนน	ถ้ามีความรู้สึกอยู่ในระดับน้อย
ให้	1	คะแนน	ถ้ามีความรู้สึกอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์มีสีสันสวยงาม น่าอ่าน					
2	ฉันชอบสืบเสาะหาความรู้จากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ ในเวลาว่าง					
3	รูปภาพในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์มีความสอดคล้องกับ เนื้อหาสาระ					
4	การสืบเสาะหาความรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ช่วยให้ เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
5	การสืบเสาะหาความรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ทำให้รัก การอ่านมากขึ้น					
6	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ทำให้เกิดความสนุกสนานใน เรื่องที่เรียน					
7	การทำใบกิจกรรมท้ายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ ออนไลน์ทำให้เรียนรู้ง่ายและสะดวกขึ้น					
8	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทำให้จดจำเนื้อหาสาระได้เร็วขึ้น					
9	เนื้อหาสาระในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์มีประโยชน์					
10	ฉันชอบค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เรื่อง ร่างกายของเรา ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์					

แบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน	5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน	4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน	3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ลักษณะการจัดรูปเล่ม					
1.1 ออกแบบปกสวยงาม ดึงดูดความสนใจ					
1.2 ขนาดตัวหนังสือเหมาะสมกับผู้อ่าน					
1.3 รูปเล่มขนาดกะทัดรัด สวยงามน่าสนใจ					
1.4 พื้นหลังที่ใช้มีสีสันทันเหมาะสม					
2. ลักษณะการจัดภาพ					
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2.2 ภาพประกอบสวยงามและชัดเจน					
2.3 จัดภาพเป็นระเบียบเรียบร้อย					
3. ลักษณะเนื้อหา					
3.1 เรื่องมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร					
3.3 สาระของเรื่องมีความชัดเจน					
3.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
4. ลักษณะภาษาที่ใช้					
4.1 ตัวหนังสือถูกต้องชัดเจน					
4.2 สำนวนภาษาเหมาะสมกับผู้เรียน					
4.3 การใช้ภาษาถูกต้องเข้าใจง่าย					
4.4 ชื่อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหา					
5. ลักษณะการดำเนินเรื่อง					
5.1 การลำดับเรื่องมีความต่อเนื่อง					
5.2 เนื้อเรื่องเริ่มจากง่ายไปหายาก					
5.3 การดำเนินเรื่องชวนให้ติดตาม					

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินตรวจสอบระดับความเหมาะสมความสอดคล้องว่าอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนดให้ และให้นำหน้าของคะแนนตามความหมายดังนี้

ระดับความเหมาะสม	คะแนน
เหมาะสมมากที่สุด	5
เหมาะสมมาก	4
เหมาะสมปานกลาง	3
เหมาะสมน้อย	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	1

รายการประเมิน	ระดับ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านสาระสำคัญ					
1.1 ความถูกต้อง.....
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน.....
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย.....
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ประเมินผลได้.....
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย.....
2.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน.....
2.4 สามารถสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์.....
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 ใจความถูกต้อง.....
3.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้.....
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน.....
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา.....
3.5 มีความชัดเจน ไม่สับสน และน่าสนใจ....
3.6 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....

รายการประเมิน	ระดับ				
	5	4	3	2	1
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม.....
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา.....
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน.....
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม.....
5. ด้านการวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา.....
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์.....
5.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม.....
6. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้					
6.1 สามารถทำขึ้นได้เอง.....
6.2 สอดคล้องกับเนื้อหา.....
6.3 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้.....
6.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้.....
6.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน.....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม คะแนน	ค่า IOC	แปลผล	หมายเหตุ
	1	2	3	4	5				
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	ความคิดเห็น +1 = แน่ใจว่า วัดได้ 0 = ไม่แน่ใจว่าวัด ได้ -1 = แน่ใจว่า วัดไม่ได้ ค่า IOC > 0.5 จึงถือว่าใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
5	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้	
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
13	0	0	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้	
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
22	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้	
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
24	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้	

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม คะแนน	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 13 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.73	0.60	16	0.50	0.47
2*	0.83	0.40	17	0.48	0.55
3	0.53	0.48	18*	0.85	0.59
4	0.55	0.59	19*	0.35	-0.13
5	0.45	0.40	20	0.65	0.56
6*	0.53	0.11	21*	0.60	0.15
7	0.58	0.40	22	0.55	0.73
8	0.63	0.47	23	0.50	0.48
9*	0.58	0.11	24	0.48	0.49
10	0.55	0.45	25*	0.19	0.56
11	0.65	0.46	26	0.63	0.81
12*	0.19	0.45	27	0.71	0.63
13	0.55	0.80	28	0.31	0.81
14	0.60	0.43	29*	0.85	0.44
15*	0.88	0.59	30	0.65	0.49

* ข้อที่ตัดทิ้ง

ค่าความยาก ตั้งแต่ 0.31 - 0.73

ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.40- 0.81

ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ตามวิธีของโลเวท (Lovett) เท่ากับ 0.82

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์ความพึงพอใจ (IC) ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม คะแนน	ค่า IOC	แปลผล	หมายเหตุ
	1	2	3	4	5				
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	ความคิดเห็น +1 = แน่ใจว่า วัดได้ 0 = ไม่แน่ว่าวัด ได้ -1 = แน่ใจว่า วัดไม่ได้ ค่า IOC > 0.5 จึงถือว่าใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
7	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้	
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	
9	+1	+1	0	0	+1	3	0.60	ใช้ได้	
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้	

ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	Corrected Item – total Correlation
1	0.56
2	0.71
3	0.65
4	0.80
5	0.83
6	0.82
7	0.76
8	0.84
9	0.69
10	0.73

Reliability Coefficients

N of Cases = 33

N of Items = 10

Alpha = .81

ตาราง 16 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์
หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ลักษณะการจัดรูปเล่ม			
1.1 ออกแบบปกสวยงาม ดึงดูดความสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ขนาดตัวหนังสือเหมาะสมกับผู้อ่าน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 รูปเล่มขนาดกะทัดรัด สวยงามน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 พื้นหลังที่ใช้มีสีสันทันเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ลักษณะการจัดภาพ			
2.1 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
2.2 ภาพประกอบสวยงามและชัดเจน	4.60	0.49	มากที่สุด
2.3 จัดภาพเป็นระเบียบเรียบร้อย	4.60	0.49	มากที่สุด
3. ลักษณะเนื้อหา			
3.1 เรื่องมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 สารของเรื่องมีความชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ลักษณะภาษาที่ใช้			
4.1 ตัวหนังสือถูกต้องชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 สำนวนภาษาเหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 การใช้ภาษาถูกต้องเข้าใจง่าย	4.80	0.40	มากที่สุด
4.4 ชื่อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ลักษณะการดำเนินเรื่อง			
5.1 การลำดับเรื่องมีความต่อเนื่อง	4.60	0.49	มากที่สุด
5.2 เนื้อเรื่องเริ่มจากง่ายไปหายาก	4.80	0.40	มากที่สุด
5.3 การดำเนินเรื่องชวนให้ติดตาม	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยรวมเฉลี่ย	4.90	0.16	มากที่สุด

ตาราง 17 คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1. ด้านสาระสำคัญ			
1.1 ความถูกต้อง	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.73	0.42	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ประเมินผลได้	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.70	0.44	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้			
3.1 ใจความถูกต้อง	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
3.5 มีความชัดเจน ไม่สับสน และน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.6 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.80	0.37	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.72	0.42	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S	ความหมาย
5. ด้านการวัดและประเมินผล			
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.60	0.55	มากที่สุด
5.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.67	0.48	มากที่สุด
6. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้			
6.1 สามารถทำขึ้นได้เอง	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
6.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
6.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรายด้าน	4.76	0.43	มากที่สุด
โดยรวมเฉลี่ย	4.73	0.44	มากที่สุด

ตาราง 18 คะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระ
 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ เล่มที่						คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (20)	
	1	2	3	4	5	6	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	8	9	9	9	8	9	10	26
2	8	8	8	8	7	8	9	22
3	8	8	8	8	8	9	9	24
4	8	9	9	9	9	8	10	23
5	8	8	9	9	9	9	10	25
6	7	8	8	8	8	8	9	22
7	8	9	9	9	9	9	11	28
8	9	9	9	9	9	9	10	27
9	8	8	8	8	8	8	9	23
10	8	8	8	8	8	8	11	24
11	9	8	9	8	8	9	10	26
12	9	9	9	9	9	9	9	27
13	8	8	8	9	8	9	10	24
14	9	8	9	9	9	9	11	28
15	8	8	8	8	8	8	12	23
16	8	8	8	8	8	8	10	24
17	8	8	8	8	9	8	11	25
18	8	9	8	8	8	8	13	23
19	9	8	8	8	9	8	11	24
20	9	8	8	8	9	8	11	25
21	9	8	8	8	9	8	11	25
22	9	8	8	8	9	8	11	25
23	9	8	8	8	9	9	11	24

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ เล่มที่						คะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (20)	
	1	2	3	4	5	6	ก่อนเรียน	หลังเรียน
24	9	8	8	8	9	9	11	24
25	9	9	8	9	9	10	11	26
26	9	8	8	8	9	9	11	25
27	9	8	8	8	9	9	11	23
28	9	8	8	8	9	8	11	25
29	9	8	8	8	9	8	11	25
30	9	8	9	8	9	8	11	24
31	9	8	9	9	8	9	11	25
32	9	8	8	8	7	8	11	23
33	9	8	9	9	7	8	11	22
34	9	8	8	8	9	9	11	25
35	9	8	9	9	7	9	11	24
รวม	300	287	292	292	296	298	371	858
เฉลี่ย	8.57	8.20	8.34	8.34	8.46	8.51	10.60	24.51
S.D.	0.56	0.41	0.48	0.48	0.70	0.56	0.88	1.54
%	85.71	82.00	83.43	83.43	84.57	85.14		81.71

Print Out ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	7.91	35	1.222	.206
	posttest	16.37	35	1.330	.225

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pretest & posttest	35	.056	.748

Paired Samples Test

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest - posttest	-8.457	1.755	.297	-9.060	-7.854	-28.514	34	.000

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ ๐๔๐๒๑.๑๒๙ / ว ๒๑

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สพป.กส.๒
อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร
๕๖๑๒๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ศาสตราจารย์เมธี ดร.สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ

ด้วย นายประสงค์ สกุลซึ้ง ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต ๒ ทำงานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายสวาท น้อยเสนา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง



ที่ ศธ ๐๔๐๒๑.๑๒๙ / ว ๒๑

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สพป.กส.๒
อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
๔๖๑๒๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน นางพรทิวา พละเอ็น

ด้วย นายประสงค์ สกุลซัง ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒ ทำงานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายสวาท น้อยเสนา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง



ที่ ศธ ๐๔๐๒๑.๑๒๙ / ว ๒๑

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สพป.กส.๒
อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
๕๖๑๒๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.ประคอง จุลสอน

ด้วย นายประสงค์ สกุลซึ้ง ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒ ทำงานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายสวาท น้อยเสนา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง



ที่ ศธ ๐๔๐๒๑.๑๒๙ / ว ๒๑

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สพป.กส.๒
อำเภอเวียงตาล จังหวัดกาฬสินธุ์
๔๖๑๒๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.ศรีสมพร จันทะเลิศ

ด้วย นายประสงค์ สกุลซึ้ง ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒ ทำงานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายสวาท น้อยเสนา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง



ที่ ศธ ๐๔๐๒๑.๑๒๙ / ว ๒๑

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สพป.กส.๒
อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
๕๖๑๒๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.ประยุทธ์ เทเวลา

ด้วย นายประสงค์ สกุลซัง ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒ ทำงานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วย ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายสวาท น้อยเสนา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง

ภาคผนวก ง
การเผยแพร่ผลการศึกษา

ค้นหาครู

ค้นหาครู

 [ตั้งกระทู้คำถามใหม่](#) | [กลับไปหน้าที่แล้ว](#) <

<

Ad by **CRITEO**

Report this ad

Ad choices ▶

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ รายวิชา ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ดาวน์โหลด

แบบตอบรับ

การเผยแพร่ผลงาน

ชื่อเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ รายวิชา ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย นายประสงค์ สกุลขันธ์

โรงเรียน พินิจราษฎร์บำรุง

ปีที่วิจัย 2564

สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2

ใบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน

19 ก.ค. 2565

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่บทความ

เรียน ผู้เผยแพร่ผลงาน (คุณนายประสงค์ สกุลช่าง)

 ตามที่ท่านได้ส่งข้อมูลบทความ เพื่อดำเนินการเผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม (www.kroobannok.com) เมื่อ 19 ก.ค. 2565 เพื่อพิจารณาเผยแพร่นั้น

ทางเว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม ขอรับรองว่า ข้อมูลของท่านได้เผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอมแล้ว รายละเอียดดังนี้

 ที่อยู่อ้างอิงในการเผยแพร่ : http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=183844

วันที่ดำเนินการเผยแพร่ : 19 ก.ค. 2565

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่เผยแพร่แล้วของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ เพื่อเป็นแนวทาง และประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการศึกษา และขออวยพรให้ท่านมีแต่ความสุขความเจริญสืบไป

ขอแสดงความนับถือ



(นายอติศร ก้อนคำ)

ผู้จัดทำเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม

กลุ่มวิจัยและส่งเสริมการวิจัยทางการศึกษา สำนักพัฒนาวัตกรรมการจัดการศึกษา



ระบบสารสนเทศงานวิจัยและนวัตกรรมทางการศึกษา

RESEARCH & EDUCATIONAL INNOVATION INFORMATION SYSTEM

Instruction Evaluation Curriculum
Media Management

Home Research Innovation วิดีโอแนะนำผลงาน สมัครสมาชิก คู่มือการใช้ ผู้ดูแลระบบ

ผลงานวิจัยจำนวน 14 เรื่อง สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2 -- เลือกงานวิจัย สพม. --

ชื่องานวิจัย การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วยร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้วิจัย นายประสงค์ สกุลข้ง
หน่วยงาน สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2 ปีที่สำเร็จ 2564

| อ่านรายละเอียด | [เข้าชม 22](#) | แชร์ [f](#) [t](#) [w](#) |

ชื่องานวิจัย
นายประสงค์ สกุลข้ง. (2564). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วยร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- หน้าปก
- กิตติกรรมประกาศ
- บทคัดย่อ
- สารบัญ
- บทที่ 1
- บทที่ 2
- บทที่ 3
- บทที่ 4
- บทที่ 5
- บรรณานุกรม
- ภาคผนวก
- ผลงานฉบับเต็ม

 **ดร.สงค์ สกุลข้ง**
12 ชม. · 

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ หน่วยร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

 SKA2.GO.TH
กลุ่มวิจัยและส่งเสริมการวิจัยทางการศึกษา สำนักพัฒนาวัตกรรมการจัดการศึกษา
กลุ่มวิจัยและส่งเสริมการวิจัยทางการศึกษา สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา

 คุณ, วรรณภรณ์ อายุวัฒน์, Aon Piyachat และ คนอื่นๆ อีก 17 คน 1 ความคิดเห็น

 [ถูกใจ](#)  [แสดงความคิดเห็น](#)  [แชร์](#)

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายประสงค์ สกุลซ่ง
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2517
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	136 หมู่ 5 ตำบลโคกพระ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2

ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี

พ.ศ. 2540	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) สาขา การประถมศึกษา (โครงการเพชรในตม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2541	ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) (รัฐศาสตร์) สาขา การบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2544	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขา การวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2560	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

ผลงาน/รางวัล

พ.ศ. 2545	รางวัลบุคลากรต้นแบบปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ จากสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สปช.)
พ.ศ. 2553	รางวัลเครื่องหมายเชิดชูเกียรติ “ครูสุดดี” จากคุรุสภา
พ.ศ. 2557	รางวัลครูผู้สอนดีเด่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ของคุรุสภา
พ.ศ. 2563	รางวัลรองชนะเลิศระดับเหรียญทอง OBEC AWARDS ครูผู้สอนยอดเยี่ยม กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านบริหารจัดการ โครงการประกวดหน่วยงานและผู้มีผลงานดีเด่นที่ประสบผลสำเร็จ เป็นที่ประจักษ์ ครั้งที่ 10 ระดับชาติ
พ.ศ. 2564	รางวัลครูดีศรีกาฬสินธุ์ จากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ฯลฯ