

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ศักดิ์ศรี สายสิน

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ศักดิ์ศรี สายสิน

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

ประกาศคุณูปการ

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำเร็จได้เพราะได้รับการอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อเสนอแนะ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ด้วยดีตลอดมา ผู้รายงานรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณนางจิราภรณ์ วงษ์กวีไพโรจน์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม นางสาวเรวดี ค่านกิติไกรลาศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ดร. พรชัย ทองเจือ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปนัดดา จันทร์เนย คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร นายแพทย์ภูวพัศ ผดุงวณิชย์กุล แพทย์อายุรกรรม โรคระบบทางเดินอาหาร และตับ โรงพยาบาลพิษณุเวช จังหวัดพิษณุโลก นายแพทย์สุพัฒน์ ปัญญาณุกุล แพทย์อายุรกรรม โรงพยาบาลสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย สัตวแพทย์หญิงพันทิวา ไทยกกล้า สัตวแพทย์โรงพยาบาลสัตว์หมอบเปรี๊ว จังหวัดสุโขทัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้เนื้อหาสมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกเป็นอย่างดียิ่งและขอใจนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกงไกรลาศวิทยา และโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเก็บข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

ขอขอบคุณคุณครูทิพวรรณ แผงจันทร์ คุณครูปาลิดา ขลิบผา และคุณครูนุศรา สิริพงศ์สถาพร ผู้ให้กำลังใจและสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้อย่างยิ่ง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้รายงานขอน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้รายงานทุกท่าน

ศักดิ์ศรี สายสิน

ชื่อเรื่อง : รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้รายงาน : ศักดิ์ศรี สายสิน

ปีที่ทำการศึกษา : ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมืองจังหวัดสุโขทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ปีการศึกษา 2560 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้ 1 ห้องเรียน ห้อง 4/11 จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 8 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ 75/75 หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบค่าที (t – test Dependent Samples)

ผลการศึกษาพบว่า

1. สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้จำนวน 8 ชุด ที่มีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แต่ละเล่มสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และในภาพรวมทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 77.30/78.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย สารอาหารระดับเซลล์ มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$)

สารบัญ

บทที่	หน้า
ประกาศคุณูปการ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	7
2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารที่เกี่ยวกับแนวทางการจัดการศึกษา.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	22
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	35
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
3 วิธีดำเนินการ.....	56
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา.....	56
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	56
การดำเนินการทดลอง.....	64
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์	70
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย สารอาหารระดับเซลล์	75
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจ.....	76
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	79
สรุป.....	80
อภิปรายผล.....	80
ข้อเสนอแนะ.....	84
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก	93
ภาคผนวก ก ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา.....	94
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	103
ภาคผนวก ค ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	114
ภาคผนวก ง แบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ของผู้เชี่ยวชาญ.....	137
ภาคผนวก จ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์.....	142
ภาคผนวก ฉ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	150
ภาคผนวก ช ตารางการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ ต่อแบบประเมิน ความพึงพอใจสำหรับนักเรียน.....	178

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ช ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียน.....	183
ภาคผนวก ฉ เผยแพร่ผลงาน.....	186
ประวัติผู้รายงาน.....	208

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงรายละเอียดโครงสร้าง รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ จำนวน 1.5 หน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	20
2 แสดงรายละเอียดโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	21
3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มย่อย จำนวน 3 คน.....	71
4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน.....	72
5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน.....	74
6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	75
7 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 ($n = 39$).....	76
8 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 ที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	77
9 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน.....	134
10 ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน.....	136
11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อย อาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	140

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
12 แสดงรายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 3 คน กลุ่มย่อย.....	143
13 แสดงรายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน กลุ่มเล็ก.....	145
14 แสดงรายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 30 คน กลุ่มใหญ่.....	147
15 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	151
16 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1.....	154
17 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2.....	157
18 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3.....	160
19 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4.....	163
20 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5.....	166

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
21 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 6.....	169
22 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 7.....	172
23 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 8.....	175
24 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	181
25 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	184

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจำเป็นต้องรับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์มีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552, หน้า 1)

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและจำเป็นกับนักเรียนมาก ยูพา วีระไวทยะ (2544, อ้างถึงใน กาญจนาคำจันนะ, 2551, หน้า 3) ได้กล่าวไว้ว่า

...นักเรียนบางคนอาจมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ แต่เมื่อครูวิทยาศาสตร์ได้ใช้เทคนิคและกิจกรรมที่เปิดความคิดของนักเรียนให้มีโอกาสแสดงออกและทำในสิ่งที่นักเรียนสนใจความรู้ที่ดี ๆ จะค่อย ๆ เข้ามาแทนที่ความรู้ที่เดิมจนทัศนคติที่ไม่ดีนั้นอยู่ในระดับกลาง ๆ ยิ่งเด็กได้มีโอกาสทำในสิ่งที่ประสบความสำเร็จในกิจกรรมหรือมีผลสัมฤทธิ์ที่น่าพอใจจะยิ่งทำให้เด็กเห็นคุณค่าของการเรียนรู้มากขึ้น ทัศนคติที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์จะเปลี่ยนเป็นดีขึ้นไปตามลำดับ ซึ่งจะส่งผลดีต่อ ๆ ไปในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในที่สุด...

จากคำกล่าวเบื้องต้นชี้ให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 นั้น นับว่ามีความสำคัญมากหากผู้สอนยังใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่ถ่ายทอดผ่านผู้สอน

ไปสู่เด็กเป็นสำคัญแล้วนักเรียนในศตวรรษที่ 21 จะไม่มีคุณลักษณะตามจุดประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน ซึ่งในกรอบวิสัยทัศน์ที่ 2 ของประเทศสิงคโปร์ (Ministry of Education, 2004, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2559, หน้า 7) เป็นวิสัยทัศน์เพื่อการศึกษาที่ว่า “สอนให้น้อยลง เรียนรู้ให้มากขึ้น” เป็นวิสัยที่เน้นการสอนในแบบที่ช่วยผู้เรียนให้เรียนรู้โดยไม่ต้องสอน ซึ่งผู้สอนต้องมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะการทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศสื่อสารและเทคโนโลยี รวมทั้งทักษะชีวิตที่ใช้ได้จริงกับครอบครัว โรงเรียน ชุมชนและประเทศชาติ นิรดา เวชญาลักษณ์ (2561, หน้า 62) ซึ่งตรงกับแนวคิดของ วังริ เกษพิชัยณรงค์ และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย (2555, หน้า 45) ที่กล่าวว่า การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-order thinking) ไม่เพียงแต่ฟัง ผู้เรียนจะต้องอ่าน เขียน ถามคำถาม อภิปรายร่วมกัน และลงมือปฏิบัติจริง ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ กิจกรรมการเรียนการสอน หรืออาจกล่าวสั้นๆ หนึ่งคือกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะต้องการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง เน้นบทบาทผู้เรียน และถึงแม้ว่าเน้นบทบาทของผู้เรียน แต่ผู้สอนก็ยังมีบทบาทร่วมเช่นกัน คือเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ได้แก่ เป็นผู้ให้คำปรึกษา เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด เป็นผู้จัดระเบียบ เป็นผู้แนะนำ และกำกับไม่ให้ออกนอกทางหรือหลงทาง เป็นต้น

ความโน้มเอียงในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลและกำหนดว่า ครูแต่ละคนมีแนวโน้มที่จะจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร ตัวอย่างเช่น หากครูมีความเชื่อว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ครูก็มีแนวโน้มที่จะเน้นการบรรยายความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียน หากครูมีความเชื่อว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อฝึกกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ ครูก็อาจไม่เน้นเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากนัก แต่ครูจะเน้นการพัฒนากระบวนการคิดและการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หากครูมีความเชื่อว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ครูก็จะเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นพบความรู้จากสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ (ลีอชา ลดาชาติ, 2561, หน้า 292-293) ซึ่งจรรยาศรี มนัสวานิช (2550, หน้า 13 - 16) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการสอน เป็นสื่อถ่ายทอดความรู้ และความคิดระหว่างครูกับนักเรียนเป็นเครื่องช่วยให้นักเรียนง่ายขึ้นเพราะสื่อการสอนจะช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดข้อเท็จจริง ทักษะ ทักษะคิด ความรู้ ความเข้าใจ และความซาบซึ้งเห็นคุณค่าในเรื่องราวที่สอนซึ่งจะเป็นรากฐานให้เกิดความเข้าใจและความจำอย่างถาวร สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551, หน้า 113) ได้กล่าวถึง คุณค่าของสื่อการสอนไว้ว่า การเพิ่มจำนวนผู้เรียนนั้น สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อให้เพียงพอแก่ความต้องการของ

ผู้เรียน ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถสอนได้บรรลุเป้าหมาย และสื่อการเรียนการสอนสำเร็จรูป ช่วยให้ผู้เรียนที่อยู่ในสภาพเสียเปรียบ หรือผู้ยากไร้สามารถเรียนได้ทัดเทียมกับผู้ที่มีฐานะดีกว่า

ด้วยเหตุนี้ ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ สุกนธ์ สินธพานนท์ (2553, หน้า 14) ผู้รายงานได้เลือกรูปแบบของชุดกิจกรรม ประกอบคำบรรยายมาใช้ในครั้งนี้ ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่ออกแบบไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้สอนได้ใช้ประกอบการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนให้ดีขึ้น เพราะชุดกิจกรรมมีรายละเอียดขั้นตอนมีวัสดุอุปกรณ์และแบบวัดประเมินผลไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้สอนเพียงดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เท่านั้น

จากประสบการณ์ในฐานะที่ผู้รายงานเป็นครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 มามากกว่า 25 ปี ประกอบกับผู้รายงานได้ให้ความสนใจพัฒนาศึกษาค้นคว้าทำผลงานทางวิชาการ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อขอมีหรือเลื่อนเป็นวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ เมื่อปี พ.ศ. 2552 พบว่าการจัดสร้างนวัตกรรมการสอนในรูปของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพสามารถใช้พัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ ส่งผลให้สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดเป็นนวัตกรรมที่มองเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่สอนโดยมีระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2551, หน้า 12) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550, หน้า 47) วนิดา หล้าอ่อน (2554, หน้า 90-93) ปิยนุช โอปาร (2555, หน้า 42) และสำเนียง พุทธา (2550, หน้า 56) ที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานจะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผู้รายงานจึงตระหนักในความสำคัญของปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ระดับมาก

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
 - 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ 6 ห้องเรียน จำนวน 241 คน โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ปีการศึกษา 2560
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2560 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้ 1 ห้องเรียน ห้อง 4/11 จำนวน 39 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความพึงพอใจ

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาจัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 8 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด

ชุดที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด

ชุดที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 1)

ชุดที่ 5 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 2)

ชุดที่ 6 เรื่อง โรคและความผิดปกติบางประการที่เกิดในระบบย่อยอาหารของคน

ชุดที่ 7 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

ชุดที่ 8 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

4. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รายงานได้ดำเนินการศึกษาทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 16 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและเป็นการกำหนดขอบเขตของการรายงาน ผู้รายงานจึงนิยามศัพท์ดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง ชุดกิจกรรมที่มีกิจกรรมหลากหลาย โดยชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยกิจกรรมการทดลอง เชิงวิทยากรพิเศษบรรยาย การสาธิต

การลงมือปฏิบัติจริงลงสู่ชุมชน แสดงบทบาทสมมุติ เกม ทำแบบฝึก แบบทดสอบก่อนเรียน ใบบทความรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยกิจกรรมและ แบบทดสอบ การวัดและประเมินผลนักเรียนเรียนรู้รายบุคคลและเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 8 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารจลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด

ชุดที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด

ชุดที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 1)

ชุดที่ 5 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 2)

ชุดที่ 6 เรื่อง โรคและความผิดปกติบางประการที่เกิดในระบบย่อยอาหารของคน

ชุดที่ 7 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน

ชุดที่ 8 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย

สารอาหารระดับเซลล์ หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคนเฉลี่ยรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนทุกคนเฉลี่ยรวมไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้รายงานสร้างขึ้นและผ่านการตรวจหาคุณภาพมาแล้ว

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบความรู้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เป็นปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

4. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบและพอใจสำหรับนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยประเมินจากแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

5. **ผู้รายงาน** หมายถึง นางสาวศักดิ์ศิริ สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38

6. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนดไว้
2. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำแนวทางนี้ไปใช้ในระดับชั้นอื่น ๆ ได้
3. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ปรับวิธีเรียน และมีความพึงพอใจในการเรียน

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสารทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจกับแนวทาง หลักการ ทฤษฎีและผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการรายงานในครั้งนี้ จึงขอกล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับแนวทางการจัดการศึกษา
 - 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
 - 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 2.4 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้สู่การผลิตชุดกิจกรรม
 - 2.5 หลักการและขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
 - 2.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
 - 2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.4 ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
 - 4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 4.2 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

- 4.3 การวัดความพึงพอใจ
- 4.4 ลักษณะการศึกษาความพึงพอใจ
- 4.5 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการศึกษา

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, หน้า 3-4) กล่าวถึง วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ดังนี้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

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

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

	ท 1.1 ม. 1/2 ม 1/2 1.1 ท	ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2 สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
--	-----------------------------------	---

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, หน้า 2-4) กล่าวถึง สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สรุปสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ได้แก่ มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของ

สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เมื่อจบการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพ ดังนี้

1. เข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต และปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์
2. เข้าใจหลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดยีนบนออโตโซมและโครโมโซมเพศ โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ การจำลองดีเอ็นเอ กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน การเกิดมิวเทชันในสิ่งมีชีวิต หลักการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานและข้อมูลที่ใช้ ในการศึกษาวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เงื่อนไขของภาวะสมดุลของ ฮาร์ดี-ไวน์เบิร์ก กระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรีย โพรทิสต์ พืช ฟังไจ และสัตว์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นหมวดหมู่ และวิธีการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์
3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของพืชทั้งราก ลำต้น และใบ การแลกเปลี่ยนแก๊ส การคายน้ำ การลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร การลำเลียงอาหาร การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ด บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและการประยุกต์ใช้ และการตอบสนองของพืช
4. เข้าใจกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง หน้าที่ และกระบวนการต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ ได้แก่ การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊ส การเคลื่อนที่ การกำจัดของเสียออกจากร่างกายของสิ่งมีชีวิต ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์ การทำงานของระบบประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก ระบบสืบพันธุ์ การปฏิสนธิ การเจริญเติบโต ฮอโมน และพฤติกรรมของสัตว์
5. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรมนุษย์ในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก แนวทางการป้องกันและแก้ไข

ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

6. เข้าใจการศึกษาโครงสร้างอะตอมของนักวิทยาศาสตร์ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม สมบัติบางประการของธาตุและการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ พันธะเคมี สมบัติของสารที่มีความสัมพันธ์กับพันธะเคมี กฎต่าง ๆ ของแก๊ส และสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ และประเภทและสมบัติของ พอลิเมอร์

7. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี การคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี ทฤษฎีกรด – เบส สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า

8. เข้าใจข้อปฏิบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการเคมี การเลือกใช้อุปกรณ์หรือ เครื่องมือในการทำปฏิบัติการ หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยวัดด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย การคำนวณเกี่ยวกับมวลอะตอม มวลโมเลกุล และมวลสูตร ความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊ส การคำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย และการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

9. เข้าใจธรรมชาติของฟิสิกส์ กระบวนการวัด ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ในแนวตรง แรงลัพธ์ กฎการเคลื่อนที่ แรงเสียดทาน กฎความโน้มถ่วงสากล สนามโน้มถ่วง งาน กฎการอนุรักษ์พลังงานกล สมดุลกลของวัตถุ เครื่องกลอย่างง่าย โมเมนตัมและการดล กฎการอนุรักษ์ โมเมนตัม การชน และการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง

10. เข้าใจการเคลื่อนที่แบบคลื่น ปรากฏการณ์คลื่น การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการแทรกสอด หลักการของฮอยเกนส์ การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง ความเข้มเสียงและระดับเสียง การได้ยิน ภาพที่เกิดจากกระจกเงาและเลนส์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงและการมองเห็นแสงสี

11. เข้าใจสนามไฟฟ้า แรงไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทานและกฎของโอห์มพลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กกับกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

12. เข้าใจผลของความร้อนต่อสสาร สภาพยืดหยุ่น ความดันในของไหล แรงพุงของไหลอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส แนวคิดควอนตัมของพลังงาน ทฤษฎีอะตอมของโบร์

ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี กัมมันตภาพ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน แรงภายในนิวเคลียส และการค้นคว้าวิจัยด้านฟิสิกส์อนุภาค

13. เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุ และรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเกิดลักษณะธรณีสัณฐานและธรณีโครงสร้างแบบต่าง ๆ หลักฐานทางธรณีวิทยาที่พบในปัจจุบัน และการลำดับเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาในอดีต สาเหตุ กระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิ ผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย สมบัติและการจำแนกชนิดของแร่ กระบวนการเกิดและการจำแนกชนิดหิน กระบวนการเกิดและการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมและถ่านหิน การแปลความหมายจากแผนที่ ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา และการนำข้อมูลทางธรณีวิทยาไปใช้ประโยชน์

14. เข้าใจปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการรับและปลดปล่อยพลังงานจากดวงอาทิตย์ กระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก ผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส แรงสู่ศูนย์กลาง และแรงเสียดทานที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นน้ำและการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทร รูปแบบการหมุนเวียนของน้ำ ในมหาสมุทร และผลของการหมุนเวียนของน้ำในมหาสมุทรที่มีต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างเสถียรภาพอากาศและการเกิดเมฆ การเกิดแนวปะทะอากาศแบบต่าง ๆ และลักษณะลมฟ้าอากาศที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศและการพยากรณ์ลักษณะลมฟ้าอากาศเบื้องต้นจากแผนที่อากาศ และข้อมูลสารสนเทศ

15. เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาดอุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุน ทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซี โครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดดาวฤกษ์ และการสร้างพลังงานของดาวฤกษ์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ วิธีการหาระยะทางของดาวฤกษ์ ด้วยหลักการพารัลแลกซ์ วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริวารของดวงอาทิตย์ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ด้วยกฎเคปเลอร์ และกฎความโน้มถ่วงของนิวตัน โครงสร้างของดวงอาทิตย์ การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะและ ผลที่มีต่อโลก การระบุพิกัดของดาวในระบบขอบฟ้า และระบบ ศูนย์สูตร เส้นทางการขึ้นการตกของดวงอาทิตย์และดาวฤกษ์

เวลาสุริยคติและการเปรียบเทียบเวลาของแต่ละเขตเวลาบนโลก การสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

16. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

17. ตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูงที่สามารถสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม มีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการ ในการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

18. วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ

19. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

20. แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ทำงานร่วมกับ ผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนาและ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

21. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

22. ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญา

ท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

23. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

1.3 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หลักสูตรการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต การใช้ความรู้และกระบวนการทางชีววิทยาที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การศึกษาชีววิทยาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ที่เกี่ยวกับชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โครงสร้างและหน้าที่ของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์ ก่อร่างจุลทรรศน์ การรักษาคูลสภาพของเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์และการชราภาพของเซลล์ โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารของสิ่งมีชีวิต จุลินทรีย์ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์และของมนุษย์ การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน โครงสร้างและการทำงานของการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อเกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลองอภิปรายและสรุป กระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์บางชนิด และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวบางชนิด
2. สืบค้นข้อมูล ทดลองอภิปรายและสรุปถึงโครงสร้างและการทำงานของทางเดินอาหารในร่างกายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด และสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด
3. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปถึงโครงสร้างและการทำงานของทางเดินอาหารในร่างกายคน กระบวนการย่อยอาหารและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ดูแลสุขภาพตนเอง

4. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปกระบวนการสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน และกระบวนการสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจนและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

รวม 4 ผลการเรียนรู้

โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ จำนวน 1.5 หน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายละเอียด ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงรายละเอียดโครงสร้าง รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ จำนวน 1.5 หน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา / (คาบ)
1	ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต - สิ่งมีชีวิตคืออะไร - ชีววิทยาคืออะไร - ชีววิทยากับการดำรงชีวิต - ชีวจริยธรรม - การศึกษาชีววิทยา	9
2	เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต - สารอินทรีย์ - สารอนินทรีย์ - ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	10
3	เซลล์ของสิ่งมีชีวิต - เซลล์ทฤษฎีเซลล์ - การสื่อสารระหว่างเซลล์ - การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์และการชราภาพของเซลล์	9
4	ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ - การย่อยอาหารจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว - ระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด - ระบบย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด	16

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา / (คาบ)
	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 1) - ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 2) - โรคและความผิดปกติบางประการที่เกิดกับระบบย่อยอาหารของคน - การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน - การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน 	
4	การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> - การสืบพันธุ์ - การเจริญเติบโตของสัตว์ 	18
รวม		60

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ จำนวน 1.5 หน่วยการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายละเอียดดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงรายละเอียดโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง/หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การย่อยอาหารจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ระบบย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 1)	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 2)	2

ตาราง 2 (ต่อ)

เรื่อง/หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โรคและความผิดปกติบางประการที่เกิดกับระบบย่อยอาหารของคน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน	2
รวม	16

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ไว้หลายทฤษฎีดังนี้

ชัยสินี ฐานา (2546, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ มาบูรณาการ โดยครูเป็นผู้สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วยสื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เป็นแบบฝึกทักษะที่นำหลักทางจิตวิทยามาใช้ประกอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาขวัญ สุดสงวน (2549, หน้า 48) ได้กล่าวถึง ชุดกิจกรรมว่า ชุดของสื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ก๊อด (Good.1973:306 อ้างถึงใน อภิชาติ ชมพูทัศน์, 2552, หน้า 69) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือ โปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้เฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้กับนักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551, หน้า 5) ได้อธิบายว่า ชุดการเรียนหรือชุดการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Instructional Package” เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่องและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เบญจวรรณ พูนสิน (2540 : มปป, อ้างอิงใน อภิชาติ ชมพูทัศน์, 2552, หน้า 70) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมว่า หมายถึง การนำเอาสื่อประเภทต่าง ๆ มาร่วมกันในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถและเกิดประสิทธิภาพ โดยมีการวางแผนการผลิตชุดกิจกรรมอย่างมีระบบ

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่มีกิจกรรมหลากหลายที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เพราะชุดกิจกรรมจะสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาของบทเรียน สามารถนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีและสูงขึ้นต่อไปได้

2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

การตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใดนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษารูปแบบประเภทของชุดกิจกรรมว่ามีกี่ประเภท แต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันอย่างไร ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522, หน้า 152-153 อ้างอิงใน สุมิตตา ของหอม, 2556, หน้า 20) ได้แบ่งชุดกิจกรรมออกตามลักษณะการใช้ได้ 3 ประเภทคือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย เป็นการสอนที่กำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบบรรยาย เพื่อแลกเปลี่ยนบทบาทของครูให้พุดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากขึ้น
2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมร่วมกัน
3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525, หน้า 250-251 อ้างอิงใน สุมิตตา ของหอม, 2556, หน้า 21) ได้แบ่งประเภทชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือครูสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมโดยครูเป็นผู้ดูแล
2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้แล้วคอยรับรายงานเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำที่มีปัญหา และประเมินผลกิจกรรมนี้ จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้ว ก็สามารถเรียนรู้จากสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดกิจกรรมนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ครูคอยเป็นผู้ดูแล และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนที่ต้องการฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ดูแล

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 94-95) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบด้วยคำบรรยาย หรือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมสำหรับครูจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้นชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ครูลดการพูดและใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดกิจกรรมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียงหรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น ข้อสำคัญก็คือสื่อที่นำมาให้ผู้เรียนจะต้องได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละกิจกรรมชนิดนี้ มักจะใช้ในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลคือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

ชัยรงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551, หน้า 6) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ครูผู้สอนพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน ชุดกิจกรรมประเภทนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจจะเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน ชุดกิจกรรมรายบุคคลนี้อาจออกมาในรูปแบบของหน่วยการสอนย่อย หรือ “โมดูล”

4. ชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์บริการศึกษา เช่น ชุดการเรียนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมแต่ละประเภทยุ่จะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกัน การเลือกผลิตชุดกิจกรรมชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครู ผู้ผลิตสำหรับการสร้างหรือผลิตชุดกิจกรรมในครั้งนี้ผู้รายงานได้ประยุกต์หลักการของชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม มาสร้างชุดกิจกรรม มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในเนื้อหาเดียวกันและช่วยเหลือกัน เพื่อความสำเร็จของตนเองและกลุ่ม เรียนรู้ร่วมกันเป็นลำดับขั้นตอน แสดงความคิดเห็นอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และมีสื่อการสอนที่พร้อมอยู่

2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้อธิบายถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้

ไชยศ เรืองสุวรรณ (2522, หน้า 153-154 อ้างอิงใน สุมิตตา ของหอม, 2556, หน้า 21)

ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือครู คู่มือครูจะช่วยให้ครูใช้กิจกรรมในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูนี้อาจจัดทำขึ้นเป็นรูปเล่มหรือเป็นแผ่นก็ได้ โดยมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 คำชี้แจงสำหรับครู

1.2 สิ่งที่ครูต้องเตรียม

1.3 บทบาทของนักเรียน

1.4 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง

1.5 แผนการสอน

1.6 แบบฝึกปฏิบัติ พร้อมเฉลยการประเมินผล(แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน)

2. แบบฝึกหัด แบบฝึกหัดใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้บันทึกคำอธิบายของครูและทำงาน หรือแบบฝึกหัด ตามที่ครูมอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรมแบบฝึกหัดปฏิบัติกิจกรรมอาจแยกเป็นชุด ๆ 1-3 หน้า หรือรวมเป็นเล่มก็ได้

3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ในการผลิตชุดกิจกรรมนั้นจะมีระบบในการผลิตโดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยแบ่งกลุ่มเป็นหัวเรื่อง กำหนดความคิดรวบยอด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน การประเมินผล สื่อการสอนและจะต้องมีกิจกรรมสำรองสำหรับนักเรียนที่เรียนเร็วและเรียนช้าไปไว้ด้วย สื่อที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมนั้นไม่ควรเป็นสื่อที่มีราคาแพง มีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป หรือแตกหักง่าย หรือเป็นสิ่งมีชีวิต

4. แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 5-10 ข้อ ใช้ในการสอบก่อนและหลังการเรียนพร้อมทั้งมี กระดาษคำตอบเตรียมไว้ให้ด้วย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 120 อ้างอิงใน สุมิตตา ของหอม, 2556, หน้า 22) ได้ จำแนกส่วนประกอบของชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับครูใช้ชุดกิจกรรมและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดกิจกรรม
2. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสมและกิจกรรมการ เรียนการสอนแบบกลุ่ม และรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. คำสั่งหรือการมอบงานเพื่อกำหนดแนวทางในการดำเนินงานให้นักเรียน
4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 95-97) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้เป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้เรียนและผู้สอนตามแต่ชนิดของชุด กิจกรรม ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือทำเป็น แผ่นพับก็ได้
2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้นักเรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบ กิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ภายในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและ รายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยคำอธิบายที่ในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนกำหนดกิจกรรมและ การสรุปบทเรียน

3. แบบประเมิน ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียนแบบ ประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัดจับคู่ หรือให้กิจกรรม เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526, หน้า 34-35) ประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีส่วนประกอบแต่ละกิจกรรมดังนี้
 - 1.1 คำชี้แจงสำหรับครูคือรายละเอียดของชุดกิจกรรม ซึ่งกล่าวถึงส่วนประกอบของ ชุดกิจกรรมและบทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ คือแผนการจัดการเรียนรู้ของครูที่นำมาจากคู่มือประกอบ การใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้ให้นักเรียนทราบทิศทาง เป้าหมาย และบทบาทของตนในการเรียนแต่ละครั้ง

1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน คือ รายละเอียดสำหรับให้นักเรียน ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรม ประกอบด้วย เวลาที่ใช้ในการทำชุดกิจกรรม รายงานเอกสารจุดประสงค์การเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน

1.4 บัตรเนื้อหา คือ เนื้อหาที่ต้องเรียนในชุดกิจกรรมเป็นส่วนเนื้อหาความรู้ให้กับนักเรียน

1.5 บัตรกิจกรรม คือกิจกรรมเสริมสำหรับให้นักเรียน ได้ปฏิบัติเพื่อทบทวนความรู้จากการศึกษาบัตรเนื้อหา และให้นักเรียน ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม

1.6 บัตรเฉลยกิจกรรม คือ เฉลยคำตอบของบัตรกิจกรรม ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเองหลังจากปฏิบัติกิจกรรมและศึกษาบัตรเนื้อหาแล้ว

1.7 แบบฝึกหัด คือ แบบฝึกหัดสำหรับให้นักเรียนทำหลังจากที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เสร็จสิ้นแล้ว เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดความชำนาญ และเกิดความรู้ที่คงทน

1.8 แบบทดสอบ คือเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม แต่ละชุด

2. คู่มือประกอบการใช้ชุดกิจกรรม คือ เอกสารสำหรับให้ครูใช้ประกอบชุดกิจกรรม ประกอบด้วย บทนำ องค์กรประกอบของชุดกิจกรรม คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการดำเนินการเรียนรู้อุบัติการณ์ของครู บทบาทของนักเรียน สิ่งที่ครูต้องเตรียมล่วงหน้า การจัดชั้นเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ เฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

สรุปได้ว่า องค์กรประกอบของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นประกอบด้วยคู่มือสำหรับครู แบบฝึกปฏิบัติหรือคู่มือนักเรียน เนื้อหาสาระ และการประเมินผล

2.4 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้สู่การผลิตชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้สู่การผลิตชุดกิจกรรม ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551, หน้า 7-9) ได้กล่าวถึงแนวคิดที่จะนำไปสู่การผลิตชุดกิจกรรมหรือชุดการสอน มี 5 ประการ ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนควรคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการศึกษาต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงแนวการเรียนการสอนไปจากเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อช่วยผู้เรียน คือ นักเรียนหยิบและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยอยู่ในรูปชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 4 การสร้างปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม โดยการนำสื่อการสอนและทฤษฎีกระบวนการกลุ่มเข้ามาใช้ในการประกอบกิจกรรมร่วมกัน

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้จัดสภาพการณ์เป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมดังนี้

- 5.1 ได้มีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 5.2 ได้ทราบว่าความคิดหรือการทำงานของตนถูก หรือผิดได้ทันที
- 5.3 มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้เกิดความภาคภูมิใจที่ทำได้ถูกหรือผิด
- 5.4 เป็นการเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและตามความสนใจของผู้เรียน

เองโดยไม่มีการบังคับ

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526, หน้า 134 อ้างถึงใน อัมพร ภูระหงษ์, 2549, หน้า 38)

ได้กล่าวถึงแนวคิดการผลิตชุดกิจกรรม หรือชุดการสอน ดังนี้

1. นักเรียนมีความแตกต่างกันทุก ๆ ด้าน การที่จะสอนนักเรียนด้วยวิธีการแบบเดิมจึงไม่สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนได้
2. การจัดการศึกษาเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไม่ใช่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง
3. การใช้วัสดุอุปกรณ์ได้เปลี่ยนแปลงเป็นรูปของสื่อการสอน
4. ปฏิริยาสัมพันธ์ (Interaction) ของครูและของนักเรียนต่างไปจากเดิม ครูทำหน้าที่คอยอำนวยความสะดวก และช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ
5. กระบวนการเรียนการสอนยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาสนับสนุน เช่น การให้แรงเสริมตามลำดับขั้น การถ่ายโยงการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการ ความถนัด ความสนใจ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัสดุอุปกรณ์ และปริมาณผู้เรียนการจัดการเรียนการสอนต้องยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางต้องผลิตสื่อ อุปกรณ์ วิธีสอนแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะสื่อประสมต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมไว้ในรูปชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนที่ตั้งไว้

ทฤษฎีทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) มีสาระสำคัญ ดังนี้ (Lall and lall.1983:45-54, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2544, หน้า 64-65)

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับดังนี้

1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensor motor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0-2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ ยึดตัวเด็กเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่นได้

1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ ยังขึ้นอยู่กับรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถใช้เหตุผลได้อย่างลึกซึ้งแต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น

1.2.1 ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Pre-Conceptual Intellectual Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-4 ปี

1.2.2 ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive Thinking Period) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4-7 ปี

1.2.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่ความคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้นเด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.2.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

3. กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะดังนี้

3.1 การซึมซับและการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

3.2 การปรับและจัดระบบ (Accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

3.3 การเกิดความสมดุล (Equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นการปรับหากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่

สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike' Classical Connectionism) ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ สรุปได้ดังนี้ (Hergenhahn and Olson. 1993:56-57 อ้างอิงในทิสนา แจมมณี, 2544, หน้า 51)

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ
2. กฎของการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่นคงทนถาวร และในที่สุดอาจจะลืมได้
3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้
4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลแห่งความพึงพอใจอยากจะทำซ้ำต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้น การได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนต์ (Operant Conditionind) ของสกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งสามารถสรุปเป็นการเรียนรู้ได้ดังนี้ (Hergenhahn and Olson. 1993:80-119, อ้างอิงในทิสนา แจมมณี, 2544, หน้า 57)

1. การกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่มีการเสริมแรงแนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไปในที่สุด
2. การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้ตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว
3. การลงโทษทำให้เรียนรู้ได้เร็ว และลืมได้เร็ว
4. การให้เสริมแรง หรือให้รางวัลเมื่ออินทรีย์กระทำพฤติกรรมที่ต้องการ สามารถช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้

จากทฤษฎีที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ตลอดจนจิตวิทยาในการสอน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกมาซึ่งชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน

2.5 หลักการและขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 122-123 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2544, หน้า 65-68) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอย่างไรบ้าง แล้วกำหนดออกมาเป็น 4 - 6 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้ว เปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกและผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการสอน” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกม ฯลฯ
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ
9. การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล
10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรมและตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ชั้นสอน)

10.4 ชั้นสรุปผลการสอน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

จากข้อความที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมต้องมีการวางแผน กำหนด เนื้อหา จุดมุ่งหมาย สื่อการเรียนการสอน เวลาที่ใช้ พร้อมทั้งมีการวัดผลประเมินผลแล้วทำการ ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำชุดกิจกรรมไปใช้สอนจริง

2.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ปาริชาติ โชคพิพัฒน์ (2540, หน้า 14) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนช่วยให้ทุกคน ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้นั้น
2. ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
3. ช่วยให้ผู้เรียนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม สูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยาย
4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกภาพของผู้เรียน
5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน
6. ได้รับความสนใจให้แก่ผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดพัฒนาการทุกๆด้าน

จากคุณค่าของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อกลางที่ถ่ายทอดสาระ วิชาที่สลับซับซ้อนได้คืออย่างมีคุณภาพ เปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนตาม ความสามารถของแต่ละบุคคล เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพทั้งตัวครูและ นักเรียนได้เป็นอย่างดี

2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

2.7.1. ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 494) ได้อธิบายไว้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งาน ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุง แล้วก็จะนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมา เป็นจำนวนมาก

การทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การสอนจริง หมายถึง การนำชุดกิจกรรมที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนรู้ที่แท้จริง เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

2.7.2 ความจำเป็นจะต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 494) ได้กล่าวไว้ว่าในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพของชุดกิจกรรมว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองเวลา แรงงาน และเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมจะทำหน้าที่สอนจะช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนการพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดกิจกรรมเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจอันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 494-495) ได้กล่าวไว้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมจะพึงพอใจว่า หากชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพถึงขนาดนั้นแล้ว ชุดกิจกรรมนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง

ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียน ที่สังเกตจากประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม และรายงานของบุคคล) ได้แก่ที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Products Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบได้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะ เปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน ทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนสามารถทำ แบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักจะได้ผลเท่านั้น เช่น ในระบบการสอนของไทยในปัจจุบัน ได้กำหนดเกณฑ์ที่ไม่ได้ตั้งใจไว้ 0/50 นั่นคือ กระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์ให้งานหรือแบบฝึกหัดแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผ่านถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ผลจึงปรากฏว่า คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น

2.7.2 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 496) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อผลิตชุดกิจกรรมขึ้นเป็น ต้นฉบับแล้ว ต้องนำชุดกิจกรรมไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

แบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการ ทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

แบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์) นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

ภาคสนาม (30-100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5 เปอร์เซนต์ ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเกณฑ์ของชุดกิจกรรมใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 เมื่อผลทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 19) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็น การตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองค์ด้านต่าง ๆ สำหรับนักเรียนว่าหลังจากการเรียนรู้เรื่องนั้นแล้วนักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใดมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้นเพียงใด

สาคร ชรรมศักดิ์ (2541, หน้า 135) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วทำอะไร ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้ โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

กู๊ด (Good. 1973, หน้า 103 อ้างอิงใน อารินทร์ ตลับทอง, 2553, หน้า 35) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียน ในสถานศึกษา โดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้หรือจากการทดสอบหรืออาจรวมถึงคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เป็นคุณลักษณะความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคล ซึ่งแสดงออกในลักษณะของพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาสอน คือ การวัดด้านปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหา

3.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 29-32) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้างและมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าไร เช่น มีพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า มากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัยนั่นเอง โดยแบ่งการวัดออกเป็น 2 องค์ประกอบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ การวัดแบบนี้ต้องวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติและผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชารวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการวัดได้ 2 ลักษณะคือ

- 2.1 การสอบแบบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง

- 2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบคือ

- 2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ซึ่งได้แก่การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง

- 2.2.2 แบบจำกัดคำตอบ ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้คำตอบหรือกำหนดคำตอบมากให้เลือกซึ่งมี 4 รูปแบบ คือ

- 1) แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง
- 2) แบบจับคู่
- 3) แบบเติมคำ
- 4) แบบเลือกตอบ

การวัดผลสัมฤทธิ์อ่านเนื้อหาโดยการเขียนตอบนั้น เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในโรงเรียน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัดเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เชดส์กดี โจนวาลินซ์ (2525, หน้า 78 อ้างอิงใน อารินทร์ ตลับทอง, 2553, หน้า 36) จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนว่าได้เกิดการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนนี้สามารถวัดได้ 2 แนวทาง ตามจุดมุ่งหมายและธรรมชาติหรือลักษณะวิชาที่จัดให้กับนักเรียน การวัดทั้ง 2 แนวทางนี้ ได้แก่

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความสามารถในการลงมือกระทำหรือทักษะของนักเรียนซึ่งเป็นความสำคัญของกลไกทางร่างกายและทางสมองที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือคุณภาพเพียงใด ซึ่งจำเป็นต้องวัดในรายวิชาทักษะ เช่น ศิลปะ พลศึกษา การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นต้น การวัดด้านการปฏิบัตินี้จะวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถทางสติปัญญาหรือสมองของนักเรียนในการที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาหรือภาคทฤษฎีได้มากน้อยเพียงใด เนื้อหาในการทดสอบแบบนี้เรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลว่า หลังจากได้เรียนรู้แล้วมีความสามารถด้านใดบ้างและความสามารถดังกล่าวมีมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความเชื่อถือได้

3.3 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2524, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบลงในกระดาษและให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งเป็น 2 แบบ ดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็ข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากเพียงใดบกร่องตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดความรู้พร้อมก่อนที่จะสอนเรื่องใหม่ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นนี้ มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ แบบทดสอบถูกผิด แบบทดสอบจับคู่และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราการพัฒนาของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีการสอบ คือไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอะไรและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนอีกด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน ก็จะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ นิยมใช้ตามหลักที่ได้จากการประชุมของนักวัดผล

เยาเวดี วิบูลย์ (2540, หน้า 16) กล่าวว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลของการเรียนหรือการสอน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 95) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากข้อความข้างต้นจึงสรุปได้ว่า ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สาขาที่จัดให้มีการเรียนการสอนในระบบโรงเรียน ซึ่งมีแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนและที่เป็นภาคปฏิบัติจริง

3.4 ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 31-32) ได้กล่าวถึงประเภทของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการสอบวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่าความสามารถของบุคคลใด ๆ ในเรื่องใดนั้นมิได้เท่ากัน บางคนมีความสามารถเด่น บางคนมีความสามารถด้อยและส่วนใหญ่จะมี

ความสามารถปานกลาง การกระจายความสามารถของบุคคล ถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้าย ๆ โค้งรูประฆังหรือที่เรียกว่าโค้งปกติ ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาคะแนนผลการสอบของบุคคลเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม คะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ ก็เพื่อจะกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล นั่นก็คือ คนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนสูง คนที่มีความสามารถต่ำกว่าก็จะได้คะแนนลดหลั่นลงมาจนถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้ เพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักการว่าในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตน โดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลการสอบวัดของ แต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่ทำการกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ

ภัทธา นิคมานนท์ (2540, หน้า 61-68) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่าโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ประเภทที่สอง คือ แบบทดสอบปรนัย หมายถึงแบบทดสอบประเภทถูก-ผิด เติมคำ จับคู่และเลือกตอบ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของแบบทดสอบได้แก่

1. จำแนกตามกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของเด็ก

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เมื่อสร้างขึ้นแล้วมีการนำไปทดลองสอบ และนำผลมาวิเคราะห์วิธีการทางสถิติ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

3. จำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

3.1 แบบทดสอบอัตนัย มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

3.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบสอบถามที่ถามให้ผู้สอบตอบสั้น ๆ ในขอบเขตจำกัด คำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้ 3 ประเภท คือ

4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เช่น การสอบวิชาพลศึกษาให้แสดงท่าทางประกอบเพลง วิชาประดิษฐ์ให้ประดิษฐ์ด้วยของใช้ด้วยเศษวัสดุ การให้คะแนนจากการทดสอบประเภทนี้ครูต้องพิจารณาทั้งด้านคุณภาพของผลงาน ความถูกต้องของวิธีปฏิบัติรวมทั้งความคล่องแคล่วและปริมาณของผลงานด้วย

4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้การเขียนตอบทุกชนิด

4.3 แบบทดสอบด้วยวาจา เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบใช้การโต้ตอบด้วยวาจา

5. จำแนกตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ จำแนกได้ 2 ประเภท

5.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะความคล่องแคล่วในการคิดความแม่นยำในความรู้เป็นสำคัญ มักมีลักษณะค่อนข้างง่าย แต่ให้เวลาในการทำข้อสอบน้อย ผู้สอบต้องแข่งขันกันตอบ ใครที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้องมากที่สุดถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า

5.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพสูงสุด แบบทดสอบลักษณะนี้มีลักษณะค่อนข้างยากและให้เวลาทำมาก

6. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

6.1 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มากนัก มักใช้สำหรับประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยย่อย โดยมีจุดประสงค์หลัก คือ เพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นสำคัญ

6.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจรวมหลาย ๆ เรื่องหลาย ๆ เนื้อหา หลาย ๆ จุดประสงค์ มีจำนวนมากข้อ มักใช้ตอนสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปีการศึกษาจุดมุ่งหมายสำคัญ คือ ใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

7. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลจากการสอบวัดไปประเมิน จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน ถ้าใครมีความสามารถเหนือใครเพียงใด เหมาะสำหรับการใช้เพื่อการแข่งขันมากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าผู้สอบตอบ โดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูปภาพ กิริยา ท่าทางหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 96) ได้กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอน วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีจุดมุ่งหมาย และขีดความสามารถในการทดสอบแตกต่างกัน ดังนั้นในการนำแบบทดสอบไปใช้ต้องระมัดระวังว่าเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องเหมาะสมกับสิ่งที่เราต้องการหรือไม่ การจำแนกประเภทของแบบทดสอบจึงช่วยให้สามารถเข้าใจและเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องยิ่งขึ้น การจำแนกแบบทดสอบสามารถทำได้หลายแบบขึ้นอยู่กับผู้จำแนกว่าจะยึดถืออะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิตร ทองชั้น (2524, หน้า 60-61 อ้างอิงใน อารินทร์ ดลับทอง, 2553, หน้า 42)

ได้กล่าวถึงกระบวนการในการสร้างแบบทดสอบว่าการสร้างแบบทดสอบจะต้องมีการวางแผนในการสร้างแบบมีขั้นตอน เพื่อช่วยให้การสร้างแบบทดสอบมีประสิทธิภาพ โดยมีลำดับขั้นตอนในการวางแผน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมาย โดยต้องกำหนดให้ชัดเจนและแน่นอนในเรื่องใด อย่างไร เช่น สร้างแบบทดสอบในเรื่องใดและมีการกำหนดน้ำหนักคะแนนและควรรอบกลุ่มนักเรียนที่จะทดสอบว่าเก่ง-อ่อนเพียงใด เพื่อจะได้ใช้เป็นเกณฑ์ในการสร้างข้อสอบให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนและควรมีการกำหนดวัน เวลา ในการสอบให้พอเหมาะกับกลุ่มสอบ

2. ขั้นเตรียม เช่น เตรียมหลักสูตร เนื้อหาวิชา ตลอดจนตำราหนังสือแบบเรียนรวมถึงต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้การทำแบบทดสอบ เช่น กระดาษคำตอบและครูผู้สอนต้องเลือกแบบและชนิดของข้อทดสอบ เช่น การใช้แบบเลือกตอบ แบบเรียงความหรือแบบผสม

3. ขั้นลงมือปฏิบัติ ได้แก่ ขั้นลงมือปฏิบัติกรเขียนข้อสอบตามที่กำหนดไว้ สิ่งที่ต้องยึดถือคือหลักและวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี ถ้าเกิดข้อสอบข้อใดเกิดปัญหา ควรมีการพูดคุยกับเพื่อนครูหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ทางด้านเนื้อหาวิชานั้น ๆ

4. ขั้นตรวจสอบ ควรมีการตรวจตราข้อสอบว่ามีข้อบกพร่อง ดี-ไม่ใช่อะไร โดยนำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ข้อสอบหลังจากที่ได้ทดสอบกับนักเรียนแล้ว

5. ขั้นจัดพิมพ์ สิ่งที่ต้องคำนึง ได้แก่ รูปเล่มต้องจัดให้เรียบร้อย พิมพ์ให้สะอาด ตัวอักษรไม่ผิดพลาด คำชี้แจงในข้อสอบต้องชัดเจนและต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบ เวลา คะแนนเต็ม

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2525, หน้า 22-29 อ้างอิงใน อารินทร์ ดลับทอง, 2553, หน้า 42-45) ได้กล่าวถึงกระบวนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ว่ามีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ การวางแผนสร้างแบบทดสอบต้องพิจารณาถึงสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ

1.1 จุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้ หลักการสำคัญ คือ การนำแบบทดสอบไปใช้จะต้องสัมพันธ์อยู่กับการสอน เช่น สอบเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม สอบก่อนทำการสอน การสอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและวินิจฉัยข้อบกพร่องของข้อสอบในระหว่างการดำเนินการสอน และการสอบเพื่อสรุปผลการเรียน ดังนั้น จุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้จึงแบ่งได้เป็น 4 จุดประสงค์ คือ

1.1.1 ใช้ตรวจสอบความรู้เดิม ก่อนที่จะเริ่มต้นการสอนเพื่อพิจารณาว่าถ้า นักเรียนยังขาดความรู้พื้นฐานก็จำเป็นต้องทำการสอนเสริมเสียก่อน แต่ถ้านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอพิจารณาต่อไปว่า นักเรียนมีระดับความสามารถสูงต่ำเพียงใด เพื่อจัดกลุ่มการเรียน การสอนและเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน

1.1.2 ใช้ตรวจสอบความก้าวหน้าและปรับปรุงการเรียนการสอน โดยจะทำการสอบในระหว่างดำเนินการสอนเป็นระยะ ๆ

1.1.3 ใช้วินิจฉัยผู้เรียนเพื่อหาสาเหตุข้อบกพร่องของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ใช้สรุปผลการเรียน เพื่อตัดสินผลการเรียนว่าผู้เรียนควรได้เกรดอะไร สอบผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 เนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งเป็นกระบวนการในการจำแนกแยกแยะว่าวิชานั้น ๆ มีหัวข้อเนื้อหาสาระที่สำคัญอะไรบ้าง มีจุดประสงค์ที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ 2 อย่าง คือ

1.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา ซึ่งต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ ความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกันของเนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา ขนาดความยาวของเนื้อหา เวลาที่ใช้สอน

1.2.2 การวิเคราะห์จุดประสงค์ เป็นการจำแนกและจัดหมวดหมู่พฤติกรรม ที่ต้องการปลูกฝังหรือต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยใช้เนื้อหาวิชาเป็นสื่อ นำ การวิเคราะห์ จุดประสงค์ซึ่งควรดำเนินการดังนี้ รวบรวมจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชาทั้งหมด จากหลักสูตรและ คู่มือครู หลังจากนั้นจึงเขียนพฤติกรรมที่สำคัญของแต่ละจุดประสงค์ทั้งหมดและนิยามความหมาย ของพฤติกรรมดังกล่าว

การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือตารางลักษณะเฉพาะ เป็นตาราง 2 มิติ มิติที่หนึ่ง เป็นจุดประสงค์การสอน ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมด้านต่าง ๆ และมิติที่สอง เป็นหัวข้อเนื้อหาในแต่ละหัวข้อเนื้อหาและพฤติกรรม กำหนดคะแนนน้ำหนักความสำคัญไว้ ซึ่งคะแนนน้ำหนัก ความสำคัญนี้จะนำมาใช้ในการเขียนข้อสอบว่าต้องเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมในหัวข้อเนื้อหาวิชา ไตมากเพียงใด

วิธีกำหนดน้ำหนักความสำคัญและจำนวนข้อสอบ ทำได้ดังนี้

1. กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละหัวข้อเนื้อหา โดยพิจารณาจากเวลาที่ใช้สอนในแต่ละหัวข้อเนื้อหา

2. กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพฤติกรรม โดยพิจารณาจากความสำคัญของ จุดประสงค์ที่ใช้สอน

3. กำหนดจำนวนข้อที่จะใช้สอบทั้งหมด โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของการนำ

แบบทดสอบไปใช้

4. คำนวณจำนวนข้อสอบในแต่ละหัวข้อเนื้อหา โดยคิดจากน้ำหนักความสำคัญของหัวข้อ
 5. คำนวณจากข้อสอบในแต่ละหัวข้อเป็นรายพฤติกรรม โดยคิดจากน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพฤติกรรม
2. ขั้นตอนเตรียมงานและเขียนข้อสอบ ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 เตรียมแบบทดสอบฉบับยกร่าง โดยเขียนจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร แล้วนำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข การเขียนข้อสอบต้องเลือกชนิดข้อสอบ และรูปแบบคำถามให้เหมาะสม และควรเขียนข้อสอบให้มากกว่าข้อสอบที่ต้องการจริง โดยเผื่อไว้ประมาณ 25-50 %
 - 2.2 ควรเขียนข้อสอบให้ยากพอเหมาะ ข้อสอบถูกผิดควรมีคนตอบถูก 75 % ข้อสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ควรมีคนตอบถูก 60 % ข้อสอบเติมคำควรมีคนตอบถูก 50 %
 - 2.3 เมื่อเขียนข้อสอบเสร็จแล้ว ควรนำมาพิจารณาข้อบกพร่องต่าง ๆ เช่น คำถามต้องไม่กำกวม ไม่คลุมเครือ ไม่ผิดหลักภาษาไม่ยากและซับซ้อนเกินไป
 - 2.4 ควรเขียนข้อสอบให้เนื้อหาบังคับคำตอบมากกว่าใช้ฟอร์มข้อความบังคับคำตอบ เช่น การใช้คำว่า อาจจะ บางทีจะมีโอกาสตอบถูกมากกว่าผิด
 - 2.5 ควรจัดข้อสอบให้เป็นหมวดหมู่ ตามประเภทของข้อสอบ
 - 2.6 ควรสร้างข้อสอบแบบระดมพลังมากกว่าเร่งรีบ
 - 2.7 อย่าจัดข้อสอบให้มีข้อถูกเรียงกันอย่างเป็นระบบ
 - 2.8 ควรออกแบบข้อสอบให้มีวิธีตอบที่สะดวกและง่ายต่อการตรวจให้คะแนน
 - 2.9 ควรเขียนคำสั่งหรือคำชี้แจงให้ละเอียดและชัดเจน
 - 2.10 ควรระลึกอยู่เสมอว่า พฤติกรรมทุกพฤติกรรมไม่สามารถวัดด้วยข้อสอบเพียงข้อเดียวหรือฟอร์มเดียว
 - 2.11 หลีกเลี่ยงข้อสอบแบบถูกผิด เพราะมีโอกาสเดาตอบถูกได้ง่าย
 3. ขั้นตอนทดลองสอบ เมื่อเขียนข้อสอบและจัดพิมพ์เรียบร้อยแล้วก็นำไปทดลองสอบ เพื่อนำผลแก้ไขปรับปรุงข้อสอบซึ่งมีข้อเสนอแนะ ดังนี้
 - 3.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่จะนำไปทดลองสอบให้นักเรียนทั้งคนเก่ง กลาง และอ่อนคละกันไป
 - 3.2 กำหนดเวลาที่ใช้สอบให้เหมาะสมกับจำนวนข้อสอบ สำหรับแบบทดสอบที่สร้างขึ้นครั้งแรกจะพิจารณาเวลาที่ให้ทำข้อสอบ จากเวลาที่นักเรียน 90 % ทำแบบทดสอบเสร็จเป็นการหมดเวลา

3.3 การคุมสอบต้องพยายามจูงใจให้นักเรียนมีสมาธิ และพยายามทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ เพราะถ้านักเรียนรู้ว่าการทดลองสอบนี้จะไม่มีการสอบได้สอบตก อาจทำให้นักเรียนตอบแบบทดสอบอย่างขอไปที ซึ่งจะส่งผลต่อคะแนนที่จะนำมาประเมินผลข้อสอบได้

3.4 ครูต้องเตรียมตัวล่วงหน้าในการคุมสอบ อย่าให้มีสิ่งผิดพลาดใด ๆ เกิดขึ้นและการคุมสอบครูควรวางท่าทางให้มีความเป็นกันเองให้มากที่สุด

3.5 สถานที่ทดสอบ ต้องทำให้เหมาะสมที่สุด ห้องสอบต้องปราศจากเสียงรบกวนใดทั้งสิ้น ต้องมีแสงสว่างเพียงพอ อากาศถ่ายเทสะดวก ที่นั่งสอบเหมาะสม

4. ชั้นประเมินผลแบบทดสอบ เป็นการตรวจสอบแบบทดสอบมีคุณภาพหรือไม่ โดยพิจารณาตามคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ 10 ประการ คือ

4.1 ความแม่นยำ หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดพฤติกรรมได้ตรงตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์และตามที่ทำการสอนจริง

4.2 ความเชื่อมั่น หมายถึง แบบทดสอบให้ผลการสอบสอดคล้องตรงกันทุกครั้ง

4.3 อำนาจจำแนก หมายถึง ข้อสอบที่แบ่งแยกคนเก่งอ่อนออกจากกันได้กล่าวคือคนเก่งจะตอบถูก คนอ่อนจะตอบผิด

4.4 ความยากง่าย หมายถึง จำนวนเปอร์เซ็นต์ผู้ตอบถูกโดยทั่วไปและความยากง่ายที่เหมาะสมจะมีคนครึ่งหนึ่งตอบถูก

4.5 ความเป็นปรนัย หมายถึง ข้อสอบที่มีคำถามชัดเจนและการให้คะแนนชัดเจน

4.6 ความเฉพาะเจาะจง หมายถึง คนที่มีความสามารถเฉพาะเรื่องนั้นจะตอบข้อสอบข้อนั้นถูก แต่ถ้ามีความสามารถทั่วไปจะตอบข้อสอบไม่ถูก

4.7 ประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้เน้นประหยัดการสร้าง การดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน แต่ให้ผลการสอบถูกต้อง

4.8 ความสมดุล หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ครอบคลุมตามจุดประสงค์และเนื้อหาที่มีสัดส่วนจำนวนข้อสอดคล้องตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

4.9 ความยุติธรรม หมายถึง แบบทดสอบมีความชัดเจนไม่คลุมเครือและเปิดโอกาสให้ทุกคนมีโอกาสที่จะตอบถูกได้เท่ากัน

4.10 ความเหมาะสมของเวลา หมายถึง แบบทดสอบกำหนดเวลาให้เพียงพอในการตอบข้อสอบจนเสร็จ

พิชิต ฤทธิจรูญ (2545, หน้า 97-98) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบข้อสอบ
5. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

สรุปได้ว่า กระบวนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ จะมีขั้นตอนสำคัญ คือขั้นวางแผนขั้นเตรียม ขั้นทดลองสอบ และขั้นประเมินผลแบบทดสอบ กระบวนการนี้จะทำติดต่อกันไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้คุณภาพแบบทดสอบตามที่ต้องการ การสร้างแผนสร้างแบบทดสอบนับว่าเป็นขั้นสำคัญมาก เพราะจะเป็นตัวกำหนดการเขียนข้อสอบให้ถูกต้องตั้งแต่แรก ดังนั้นตารางวิเคราะห์หลักสูตรจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องสร้างขึ้นก่อนที่จะทำการสร้างแบบทดสอบทุกครั้ง

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่จะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่นั้น สามารถสังเกตได้จากการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นและการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงจะสามารถวัดได้ มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลากหลายทัศนะ พอสรุปได้ดังนี้

ศลใจ วิบูลกิจ (2534, หน้า 42) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของอารมณ์บุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้น

ชวลิต เหล่ารุ่งกาญจน์ (2538 : 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนอง หรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นจากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

สุรัชย์ ชินโย (2540, หน้า 7) กล่าวถึงความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่า เป็นสภาวะของอารมณ์ในทางบวก หรือเป็นความพอใจอันเป็นผลมาจากการประเมินประสบการณ์ในงานของคนหนึ่ง ๆ และงานนั้นทำให้บุคคลได้รับความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, หน้า 278 – 279) กล่าวว่า

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่างๆ
2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ
3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจ และได้รับผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

กาญจน์ เรืองมนตรี (2543, หน้า 1) ให้ความหมายว่า ความรู้สึก เช่น ความรู้สึกรัก ความรู้สึกชอบ ภูมิใจ สุขใจเต็มที่ ยินดี ประทับใจ เห็นด้วย อันจะมีผลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน มีการเสียสละ อุทิศแรงกาย แรงใจและสติปัญญาให้แก่งานอย่างแท้จริง

ประกอบ กุลบุตร (2545, หน้า 43) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลต่อกิจกรรม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 557 - 558) ได้ให้ความหมายว่า พอใจ หมายถึง สมใจ ชอบใจ เหมาะใจ พึงใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ พอใจหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังในทางที่ดีทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จตามความต้องการหรือแรงจูงใจ

4.2 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจนั้น เรียกว่า สิ่งจูงใจ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือสภาวะใด ๆ ที่จะช่วยโน้มน้าวจิตใจ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้น ๆ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้งานนั้นประสบผลสำเร็จตามจุดหมายที่วางไว้

ดารี มุศรีพันธุ์ (2544, หน้า 43) แบ่งประเภทของสิ่งจูงใจออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นเงิน สิ่งจูงใจประเภทนี้มีลักษณะที่เห็นได้ง่าย และมีอิทธิพลโดยตรงต่อการปฏิบัติงานของพนักงานเจ้าหน้าที่ ซึ่งสิ่งจูงใจที่เป็นเงินยังจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 1.1 สิ่งจูงใจทางตรง เป็นสิ่งจูงใจที่มีผลโดยตรงต่อผลผลิตการปฏิบัติงาน เช่น การจ่ายค่าจ้างให้สูงขึ้น ในกรณีที่มีผลการปฏิบัติงานได้สูงกว่าระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ อันเป็นวิธีการจูงใจตามแนวคิดที่ว่า Plus any for Plus Performance

1.2 สิ่งจูงใจทางอ้อม ซึ่งเป็นสิ่งที่มีผลในทางสนับสนุนหรือส่งเสริมให้พนักงาน เจ้าหน้าที่หน่วยงานปฏิบัติได้ดีขึ้น เช่น การจ่ายบำเหน็จบำนาญและค่ารักษาพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย ลักษณะของการใช้เงินเป็นสิ่งจูงใจทางอ้อมส่วนมาก ได้แก่ ประโยชน์เกื้อกูลต่างๆ

2. สิ่งจูงใจที่ไม่ใช่เงิน สิ่งจูงใจประเภทนี้ส่วนใหญ่มักเป็นเรื่องที่สามารถสนองต่อความต้องการทางจิตใจ เช่น การยกย่องชมเชย การยอมรับว่าบุคคลนั้นเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ โอกาสก้าวหน้าในการปฏิบัติงานที่เท่าเทียมกันและความมั่นคงในงาน

ทศนีย์ แป้นสุข (2547, หน้า 62) ได้กล่าวถึง สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นเพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ เช่น อำนาจ เกียรติภูมิ การให้สิทธิพิเศษมากกว่าคนอื่น

2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานความพร้อมของเครื่องมือ

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง การสนองความต้องการในด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความจงรักภักดีต่อองค์กรของตน

4. ความดึงดูดใจทางสังคม หมายถึง ความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน

5. การปรับบรรณาคติและสภาพของงานให้เหมาะสมกับบุคคล คือ การปรับปรุงตำแหน่งความเหมาะสมให้สอดคล้องกับระหว่างงานกับคน

6. โอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงาน คือ เปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำงาน จะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงาน จะทำให้ทุกคนมีกำลังใจมากขึ้น

4.3 การวัดความพึงพอใจ

ได้มีนักการศึกษาให้ทรรศนะเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้ พรรณิกา น้อยดา (2543, หน้า 24 – 25) กล่าวว่า ความพึงพอใจที่มีต่อบริการจะเกิดขึ้นหรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาถึงลักษณะของการให้บริการขององค์กร ประกอบกับระดับความรู้สึกของผู้มารับบริการในมิติต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล ดังนั้น ในการวัดความพึงพอใจต่อบริการอาจจะทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่งโดยการขอรับรองหรือขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดแสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้ตัวเลือกหรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามอาจจะถามถึงความพึงพอใจในด้าน

ต่าง ๆ ที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่ เช่น ลักษณะของการให้บริการสถานที่ ระยะเวลาในการให้บริการ พนักงานที่ให้บริการ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการ ซึ่งเป็นวิธีการที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจผู้ให้สัมภาษณ์ตอบคำถามได้ตรงกับข้อเท็จจริง การวัดความพึงพอใจโดยวิธีการสัมภาษณ์นับว่าเป็นวิธีการที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพมากอีกวิธีหนึ่ง

3. การสังเกต เป็นวิธีการที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการได้โดยการสังเกตจากพฤติกรรมทั้งก่อนมารับบริการ ขณะรับบริการและหลังจากได้รับบริการแล้ว เช่น การสังเกตกิริยาท่าทาง การพูด สีหน้า และความถี่ของการมาขอรับบริการ เป็นต้น การวัดความพึงพอใจโดยวิธีการนี้ผู้วัดต้องกระทำอย่างจริงจัง และมีแบบแผนที่ชัดเจนจึงสามารถประเมินถึงระดับความพึงพอใจของผู้มารับบริการได้อย่างถูกต้อง จะเห็นได้ว่าการวัดความพึงพอใจต่อการรับบริการนั้นสามารถที่จะทำการวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนความมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือได้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2544, หน้า 14) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. เพื่อจะได้เข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งด้านส่วนบุคคล ด้านงาน ด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และความไม่พึงพอใจในการทำงาน
2. เพื่อจะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ ระหว่างความพึงพอใจในการทำงานกับการปฏิบัติงานว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี
3. เพื่อให้เข้าใจถึงหน่วยงานลักษณะใดที่คนพึงพอใจและไม่พอใจ รวมทั้งที่เกี่ยวกับการจัดและการบริการหน่วยงานนั้น
4. เพื่อให้เข้าใจถึงผลจากการไม่พึงพอใจงาน เช่น การขาดงาน ลางานและการออกจากงาน รวมทั้งได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาต่อ การจัดสวัสดิการ บริการต่าง ๆ ว่าจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร

4.4 ลักษณะการศึกษาความพึงพอใจ

การศึกษาความพึงพอใจแบ่งตามความหมายเป็น 2 ด้าน คือ

1. ความพึงพอใจโดยทั่วไป เป็นการศึกษาถึงความรู้สึกชอบพอของบุคคลที่มีต่อบทบาทของงาน เป็นการศึกษาโดยส่วนรวมถึงระดับที่บุคคลมีความพึงพอใจและมีความสุขกับงาน

2. ความพึงพอใจในเฉพาะด้าน เป็นการศึกษาถึงความรู้สึกชอบพอและความพอใจของบุคคลที่มีต่องานเฉพาะด้าน เช่น รายได้ ความมั่นคง มิตรสัมพันธ์ ผู้บังคับบัญชา และความก้าวหน้า เป็นต้น

4.5 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

นักการศึกษาในสาขาต่าง ๆ ได้ศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

เฮอริชเบอร์ก (Herzberg, 1959, หน้า 113 – 115 ; อ้างอิงในคำริ มุศรีพันธุ์, 2544, หน้า 50) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ ใ้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สภาพการทำงาน เป็นต้น

มาสโลว์ (Maslow, 1970, หน้า 69 – 80 ; อ้างอิงในคำริ มุศรีพันธุ์, 2544, หน้า 51) ได้เสนอแนวทฤษฎีลำดับขั้นของความต้อการ ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่หมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้ ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย

2. ความต้องการความปลอดภัย ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญความก้าวหน้า ความอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียงอยากใ้บุคคลยกย่องสรรเสริญตัวเอง

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิตซึ่งเป็นไปได้ยาก

สก็อตต์ (Scott, 1970, หน้า 124 ; อ้างอิงในคำริ มุศรีพันธุ์, 2544, หน้า 53) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่ทำให้เกิดผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีความสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจะมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ มีโอกาสตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ตนเองถนัดและสามารถหาคำตอบได้

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงาน มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

จากแนวคิดดังกล่าว ครูที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจสำหรับนักเรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลการปฏิบัตินำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองในรูปแบบของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก

โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้ และความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกสำหรับนักเรียนที่เกิดกับตัวนักเรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลการตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดมาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำชมจากพ่อแม่ ครูหรือแม่แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนมีส่วนสัมพันธ์กับผลการเรียนทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตอย่างน้อยเพียงใด นั่นคือสิ่งที่ครูจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สกาเว แสงอ่อน (2546) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สับปะรดท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าระดับดี

พลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้อยู่ในระดับดีและมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีเจตคติต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

สุดี คงประพันธ์ (2547) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น

มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อนำชุดกิจกรรมไปทดลองสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 66.20 ซึ่งสูงกว่าระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย = ร้อยละ 65) เจตคติต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงกว่าระดับดี (ระดับดีของมาตราส่วนประมาณค่าระหว่าง 1-5 คือ 4)

อรอนงค์ ฟ้าคะนอง (2548) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ทวีรัตน์ รัชตรุ่งโรจน์ (2549) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ 83.23/82.50 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

กนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยของชีวิตสัตว์และชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 นำไปทดลองกับผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.67/77.92 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ถาวรณ โสมแพน (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

สำเนียง พุทธา (2550) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร มีประสิทธิภาพคือ 80.71/80.11 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สมจิตร จอคนอก (2552) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระพลังงานหน่วยพลังงานไฟฟ้าที่มีต่อทักษะกระบวนการขั้นผลสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระพลังงานหน่วยพลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ 83.80/79.07 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระพลังงานหน่วยพลังงานไฟฟ้ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมสูงขึ้นกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกษร เจริญตา (2552) การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า (1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.41/88.17 (2) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5793 แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 57.93 (3) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวม หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมและเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยสรุป ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม นักเรียนมีความสนใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้และมีความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้สมควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้

วนิดา หล้าอ่อน (2554) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.65/75.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75.75 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ อยู่ในระดับมากที่สุด

ปิยนุช โอปาร (2555) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.06/78.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน อยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม สรุปได้ว่าชุดกิจกรรม สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนและแพร่หลายในวงการศึกษาไทยระดับชั้นต่าง ๆ ผลวิจัย พบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงกว่าปีที่ผ่าน และสามารถนำมาใช้พัฒนาครูผู้สอน ให้มีทักษะกระบวนการในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการในหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ 6 ห้องเรียน จำนวน 241 คน โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 38 ปีการศึกษา 2560

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2560 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้ 1 ห้องเรียน ห้อง 4/11 จำนวน 39 คน

2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 8 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด

- ชุดที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด
- ชุดที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 1)
- ชุดที่ 5 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 2)
- ชุดที่ 6 เรื่อง โรคและความผิดปกติบางประการที่เกิดในระบบย่อยอาหารของคน
- ชุดที่ 7 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
- ชุดที่ 8 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือแต่ละชนิดมีการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดจุดประสงค์ของการสร้างและชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม โดยศึกษารายละเอียด ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม วิธีสร้างชุดกิจกรรม หลักสูตรพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

1.2 วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.3 ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม จำนวน 8 ชุด ใช้จัดกิจกรรมรวม 16 ชั่วโมง และนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน เพื่อทำการประเมินชุดกิจกรรมด้วยแบบประเมินที่ผู้รายงานสร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.3.1 นางจิราภรณ์ วงษ์กวีไพโรจน์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย

1.3.2 นางสาวเรวดี ด่านกิติไกรลาส ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย

1.3.3 ดร. พรชัย ทองเจือ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก

1.3.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปนัดดา จันทน์เนย คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3.5 นายแพทย์ ภูวพิศ ผดุงวณิชกุล แพทย์อายุรกรรม โรคระบบทางเดินอาหารและตับ โรงพยาบาลพิษณุเวช จังหวัดพิษณุโลก

1.3.6 นายแพทย์ สุพัฒน์ ปัญญาณุกุล แพทย์อายุรกรรม โรงพยาบาลสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3.7 สัตวแพทย์หญิง พันทิวา ไทยกกล้า สัตวแพทย์โรงพยาบาลสัตว์หมอบเปริยาว จังหวัดสุโขทัย

1.4 การสร้างแบบประเมินชุดกิจกรรม ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.4.1 ศึกษาแนวคิด หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการศึกษาสำหรับครู ของ บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 160 – 161) นำผลการประเมินมาปรับปรุงข้อบกพร่องของชุดกิจกรรม

1.4.2 กำหนดรูปแบบและขอบเขตของแบบประเมินให้ครอบคลุมสาระสำคัญในการสร้างแบบประเมินชุดกิจกรรม คือ

- 1) ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา
- 2) รูปแบบและกิจกรรมในชุดกิจกรรม
- 3) ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด
- 4) ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน
- 5) การวัดผลประเมินผล

การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนนตามระดับความคิดเห็น โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด

เหมาะสมมากที่สุด หมายถึง นำเสนอได้สมบูรณ์ทุกองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้

เหมาะสมมาก หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้

เหมาะสมปานกลาง หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม มีข้อบกพร่องบ้าง แต่ไม่เป็นประเด็นสำคัญและไม่มีผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

เหมาะสมน้อย หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบ แต่ไม่สมบูรณ์ครบถ้วน มีข้อบกพร่อง แต่ไม่เป็นประเด็นสำคัญและไม่มีผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

เหมาะสมน้อยที่สุด หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบแต่ไม่สมบูรณ์ครบถ้วน มีข้อบกพร่อง มีผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ของ ชุดกิจกรรมจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไข

ใช้เกณฑ์แปลความหมายของแบบประเมิน

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายการตัดสินใจการประเมินค่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ เกณฑ์ที่ใช้ได้แก่ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 168)

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.5 นำผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ค่าความเหมาะสมเท่ากับหรือมากกว่า 3.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสมในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ผลการประเมิน พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 8 ชุด มีความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.40 ซึ่งค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรมที่ได้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 140-141)

1.6 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับ เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาปรับปรุงแก้ไขเรื่องการใช้สำนวนภาษา คำคิดและ รูปแบบการพิมพ์

1.7 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแล้วตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปจัดพิมพ์และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกงไกรลาศวิทยา อำเภอ กงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย ในระหว่างการทดลอง ผู้รายงานได้จัดบันทึกข้อบกพร่องที่พบเห็น ในระหว่างการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ให้มีประสิทธิภาพและมีความสอดคล้อง เหมาะสมของเวลาที่ใช้ ดังนี้

1.7.1 ทดลองแบบกลุ่มย่อย

นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับ เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับ อ่อน ปานกลางและเก่ง อย่างละ 1 คน รวม 3 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา ความยากง่ายของภาษา การนำเสนอเนื้อหาและความ เหมาะสมกับเวลา จากการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบ ย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ด้วยการสอบถามจากนักเรียนและสังเกตพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 ยังมีข้อบกพร่องของสำนวนภาษาในการสื่อความหมายทำให้เข้าใจ ยาก แบบฝึกหัดยากเกินไป ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 2 ความไม่เหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการ ประกอบกิจกรรม ภาพประกอบไม่ชัดเจนขาดความน่าสนใจ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 3 มีข้อบกพร่องของภาษาที่ใช้อธิบายเนื้อหาไม่เข้าใจทำให้เข้าใจยาก ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 4 ภาพบางภาพยังไม่ชัดเจน เวลาในการทำแบบฝึกหัดน้อยเกินไป ควรขยายเวลาให้มากกว่านี้ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 5 จำนวนแบบฝึกหัดมากเกินไป เวลาในการทำน้อย ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ชุดที่ 6 ตัวอย่างน้อยเกินไป จำนวนแบบฝึกหัดมาก กิจกรรมมากเกินไป ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ชุดที่ 7 และชุดที่ 8 กิจกรรมมากเกินไป ทำให้ไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ใช้ภาษาที่เข้าใจ ยาก ผู้รายงานได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทุกชุด โดยใช้สำนวนภาษาให้ ชัดเจน ตั้งคำถามให้ชัดเจน แก้ไขภาพให้ชัดเจน ลดจำนวนข้อในแบบฝึกหัด กำหนดเวลาใน การศึกษาและทำแบบฝึกหัดให้เหมาะสมมากขึ้น โดยในครั้งนี้ชุดกิจกรรมมีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 62.54/63.33 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 143-144)

1.7.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก

นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับ เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ที่ผ่านการปรับปรุงจากการทดลองใช้แบบ

กลุ่มย่อย มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลทางการเรียนระดับสูง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้รายงานได้สอบถามนักเรียนและผลการบันทึกจากการสังเกต เพื่อนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าก่อนนำไปใช้ครั้งต่อไปซึ่งมีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น มีความบกพร่องด้านทางการใช้ภาษาแบบฝึกหัดและกิจกรรมมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ยังมีคำบางคำที่ยังพิมพ์ผิด ผู้รายงานจึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขทุกชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพกับนักเรียนมากที่สุด เมื่อนักเรียนศึกษาจบแล้วนำคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเล่มและคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) และด้านผลลัพธ์ (E_2) ของแต่ละชุด ปรากฏว่า ชุดกิจกรรม จำนวนทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และในภาพรวมทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 71.22/72.44 ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้ง (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 145-146)

1.7.3 ทดลองกลุ่มใหญ่

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกโกรลาศวิทยา อำเภอกรลาศ จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองแบบกลุ่มย่อย และการทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อต้องการทราบว่าชุดกิจกรรมได้รับความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายเพียงใด หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเล่มแล้วผู้รายงานได้สอบถามถึงปัญหาต่างๆ กับนักเรียนเพื่อนำไปแก้ไขข้อบกพร่องเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปใช้จริง นำคะแนนจากการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมแต่ละชุด และนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ ด้านกระบวนการ (E_1) และด้านผลลัพธ์ (E_2) และปรากฏว่าชุดกิจกรรม ทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 77.30/78.73 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 147-149)

1.8 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง แล้วนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2560 ห้อง 4/11 จำนวน 39 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 วิเคราะห์เนื้อหา ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และผังมโนทัศน์ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหา

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเดียว จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่กำหนดไว้

2.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบลงในแบบประเมินการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่างจุดประสงค์เนื้อหากับข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ได้พิจารณา ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ประเมินชุดกิจกรรมแล้วนำมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นรายชื่อเพื่อวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 7 ท่าน ได้ตรวจสอบและเสนอแนะให้ปรับปรุงข้อสอบทั้งในส่วนของคำถามและตัวเลือกคำตอบเป็นบางข้อ

ทั้งนี้ข้อคำถามที่ใช้ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป กรณีที่ไม่ผ่านเกณฑ์ผู้รายงานได้ดำเนินการปรับปรุงคำถามเหล่านั้นแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาอีกครั้งจนได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปทุกข้อคำถาม

2.5 ผลการวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน ผลปรากฏว่าข้อสอบทั้ง 50 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ทุกข้อ จึงคัดไว้ทั้งหมดทุกข้อ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 134-135)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2559 ที่เคยเรียนเนื้อหา นี้มาแล้ว จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนกโกรลาศวิทยา อำเภอกรลาศ จังหวัดสุโขทัย โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 ของ จุง เตห์ฟาน (Chung Tehfan) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

2.7 นำแบบทดสอบจากข้อ 2.6 มาวิเคราะห์พบว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดนี้ มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.63 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.63 จึงคัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ จากนั้นนำข้อสอบมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของ

แบบทดสอบ โดยใช้สูตร ของ Kuder - Richardson – KR.20 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก หน้า 136)

28 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง เพื่อใช้ในการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดระดับค่าประเมิน ดังนี้

3.2.1 ระดับค่าประเมิน 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

3.2.2 ระดับค่าประเมิน 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

3.2.3 ระดับค่าประเมิน 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

3.2.4 ระดับค่าประเมิน 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

3.2.5 ระดับค่าประเมิน 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของผลการสอบถามความความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง ดีมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

0.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินระหว่างรายชื่อคำถามเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คำนวณได้ค่าดัชนีความสอดคล้องรายชื่อต่ำสุดคือ 0.85 ค่าดัชนีความสอดคล้องรายชื่อสูงสุด คือ 1.00 และค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย คือ 0.97 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.50 ที่ตั้งไว้ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 181-182)

3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์ฉบับจริง เพื่อใช้ในการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. การดำเนินการทดลอง

3.1 แบบแผนการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้รายงานใช้แบบแผนการศึกษาแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน (One-Group Pretest Posttest Design) ซึ่งรูปแบบการทดลองมีลักษณะดังนี้ เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย (2539, หน้า 107)

O_1	X	O_2
-------	---	-------

X : การทดลองใช้นวัตกรรม

O_1 : การวัดผลก่อนการทดลองใช้นวัตกรรม

O_2 : การวัดผลหลังการทดลองใช้นวัตกรรม

3.2 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้รายงานได้ดำเนินการทดลองดังนี้

3.2.1 ก่อนการทดลองสอน ผู้รายงานได้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แล้วบันทึกผลการทดลองการสอบไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียน เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.2.2 ดำเนินการทดลอง ผู้รายงานเป็นผู้สอนด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างเริ่มทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 16 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

3.2.3 หลังการทดลอง ผู้รายงานได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกับก่อนเรียนแต่สลับข้อแล้วตรวจให้คะแนน มาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้การทดสอบ t-test (Dependent Samples) แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาสมมติฐานต่อไป จากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนน

1.2 วิเคราะห์คะแนนสอบโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.3 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent)

2. แบบประเมินความพึงพอใจ

2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มาตรวจให้คะแนนซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดระดับค่าประเมิน ดังนี้

ระดับค่าประเมิน 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับค่าประเมิน 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ระดับค่าประเมิน 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ระดับค่าประเมิน 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ระดับค่าประเมิน 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

2.2 วิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 เปรียบเทียบระดับความพึงพอใจโดยผู้รายงานใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ ใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

0.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล กรมวิชาการ (2545, หน้า 79 - 83) มีดังนี้

1.1 ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage) ใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ที่เราสนใจ}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} \times 100$$

1.2 ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้สูตร

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

เมื่อ X แทน ข้อมูล

$\sum X$ แทน ผลรวมข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ให้ข้อมูลที่มีทั้งหมด

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ข้อมูลแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

N แทน จำนวนผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของนวัตกรรมชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากสูตรดังนี้ เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย (2539, หน้า 181)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าความเหมาะสมของเนื้อหาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความเห็นสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533, หน้า 139 – 140) ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{n} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum y}{n} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมสำหรับนักเรียนที่ได้ในการทำกิจกรรมหรือ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมสำหรับนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

n แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย
สารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 75/75

2.3 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยใช้สูตร
(กรมวิชาการ, 2545, หน้า 66)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยใช้
สูตร (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 68)

$$r = \frac{R_u - R_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.5 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) KR-20 (สุวิธาน มนแพวงสานนท์, 2546, หน้า 128)

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของครูที่ตอบในแต่ละข้อ = 1 - P
	S ²	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ทั้งฉบับของผู้สอบทั้งหมด

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) โดยวิธีของ ครอนบาค (Cronbach) (สุวิธาน มนแพวงสานนท์, 2546, หน้า 128-129) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	K	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
	S _i ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบแต่ละข้อ
	S _t ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนครูทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร t-test แบบสัมพันธ์กัน (t – dependent Samples) (เกษม สาหรัยทิพย์, 2546, หน้า 151 - 155)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ผู้รายงานจึงได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ผู้รายงานได้ประเมินความสอดคล้องของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ได้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีทั้งหมด 8 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ชุดที่ 2 เรื่อง การย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด

ชุดที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด

- ชุดที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 1)
 ชุดที่ 5 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 2)
 ชุดที่ 6 เรื่อง โรคและความผิดปกติบางประการที่เกิดในระบบย่อยอาหารของคน
 ชุดที่ 7 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
 ชุดที่ 8 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้รายงานได้นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้รายงานได้นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ที่สร้างขึ้นไปทดลอง กลุ่มย่อย ครั้งที่ 1 กับนักเรียน 3 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับอ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกบไกรลาศวิทยา อำเภอกรบไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มย่อยจำนวน 3 คน

ชุดกิจกรรม	คะแนนการปฏิบัติกิจกรรม			คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ชุดที่ 1	60	26	60.00	150	95	63.33
ชุดที่ 2	60	40	66.67			
ชุดที่ 3	120	73	60.83			
ชุดที่ 4	90	57	63.33			
ชุดที่ 5	90	55	61.11			
ชุดที่ 6	60	38	63.33			
ชุดที่ 7	60	37	61.67			
ชุดที่ 8	90	58	64.44			
รวม	630	394	62.54	150	95	63.33
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 62.54$			$E_2 = 63.33$		

จากตาราง 3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มย่อย จำนวน 3 คน นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ที่สร้างขึ้นได้คะแนนเท่ากับ 394 คะแนน จากคะแนนเต็ม 630 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 62.54 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนเต็ม 150 คะแนน นักเรียนได้ 95 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 63.33 ซึ่งยังไม่ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้รายงานได้นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาปรับปรุงแก้ไขทั้งขั้นตอน การนำเสนอและความถูกต้องของภาษาเพื่อทดลองในกลุ่มเล็กต่อไป (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 143-144)

2. นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงจากการทดลองกลุ่มย่อยไปใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกมลวิทย์วิทยา อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง คละกัน ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน

ชุดกิจกรรม	คะแนนการปฏิบัติกิจกรรม			คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ชุดที่ 1	180	127	70.56	450	326	72.44
ชุดที่ 2	180	127	70.56			
ชุดที่ 3	360	253	70.28			
ชุดที่ 4	270	193	71.48			
ชุดที่ 5	270	191	70.74			
ชุดที่ 6	180	129	71.67			

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	คะแนนการปฏิบัติกิจกรรม			คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนน ที่ได้	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
ชุดที่ 7	180	130	72.22			
ชุดที่ 8	270	196	72.59			
รวม	1890	1346	71.22	450	326	72.44
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 71.22$			$E_2 = 72.44$		

จากตาราง 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเล็ก ครั้งที่ 2 จำนวน 9 คน นักเรียนที่ทดลองกลุ่มเล็กสามารถปฏิบัติกิจกรรมชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ที่สร้างขึ้นได้คะแนนเท่ากับ 1346 คะแนน จากคะแนนเต็ม 1890 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.22 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนเต็ม 450 คะแนน นักเรียนได้ 326 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.44 ซึ่งยังไม่ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้รายงานได้นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาปรับปรุงแก้ไข (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 145-146)

3. นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ทดลองกลุ่มเล็กไปใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่อีกครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกงไกรลาศวิทยา อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลางและเก่งคละกัน ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ กลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน

ชุดกิจกรรม	คะแนนการปฏิบัติกิจกรรม			คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ชุดที่ 1	600	465	77.50	1500	1181	78.73
ชุดที่ 2	600	463	77.17			
ชุดที่ 3	1200	932	77.67			
ชุดที่ 4	900	703	78.11			
ชุดที่ 5	900	689	76.56			
ชุดที่ 6	600	458	76.33			
ชุดที่ 7	600	463	77.17			
ชุดที่ 8	900	697	77.44			
รวม	6300	4870	77.30	1500	1181	78.73
ประสิทธิภาพ	$E_1 = 77.30$			$E_2 = 78.73$		

จากตาราง 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน นักเรียนที่ทดลองกลุ่มใหญ่สามารถปฏิบัติกิจกรรมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ที่สร้างขึ้นได้คะแนนเท่ากับ 4870 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.30 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นักเรียนได้ 1181 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 78.73 นั่นคือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 77.30/78.73 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 147-149)

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2560 จำนวน 39 คน เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรม	คะแนน		\bar{D}	S.D. _D	t
	\bar{X} ก่อนเรียน	\bar{X} หลังเรียน			
ชุดที่ 1	3.95	8.46	4.51	1.14	24.63*
ชุดที่ 2	3.36	8.21	4.74	1.27	23.30*
ชุดที่ 3	3.33	8.28	4.95	0.97	31.79*
ชุดที่ 4	3.15	8.13	4.97	1.06	29.21*
ชุดที่ 5	3.49	8.26	4.77	1.27	23.52*
ชุดที่ 6	3.51	8.23	4.72	1.05	28.06*
ชุดที่ 7	3.28	8.15	4.87	1.30	23.38*
ชุดที่ 8	3.44	8.28	4.79	1.28	23.38*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกชุดมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาความรู้สำหรับนักเรียนได้ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ฉ หน้า 154-177)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 (n = 39)

คะแนน	\bar{X}	S.D	\bar{D}	S.D _D	t
ก่อนเรียน	20.46	3.45	19.87	2.95	42.09*
หลังเรียน	40.33	4.07			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 20.46 คะแนน และ 40.33 คะแนน ตามลำดับและเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 151-153)

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจ

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานได้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 จำนวน 39 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างให้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจหลังจากที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครบทั้ง 8 ชุด นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจและสรุประดับความพึงพอใจของนักเรียน ปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11
 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย
 สารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
	<u>ด้านปัจจัยนำเข้า</u>			
1.	ชุดกิจกรรมมีสีสัน สวย น่าสนใจ	4.32	0.63	มาก
2.	ชุดกิจกรรมมีการใช้ขนาดของตัวหนังสือที่เหมาะสม น่าอ่าน	4.59	0.50	มากที่สุด
3.	การกำหนดขั้นตอนและคำสั่งในการปฏิบัติกิจกรรม มีความชัดเจน และต่อเนื่อง	4.49	0.61	มาก
4.	คำชี้แจงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมชัดเจนเข้าใจได้	4.43	0.65	มาก
5.	การประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน	4.32	0.82	มาก
6.	นักเรียนรู้สึกพอใจการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	4.27	0.84	มาก
	<u>ด้านกระบวนการ</u>			
7.	เนื้อหาและกิจกรรมมีความน่าสนใจ	4.68	0.58	มากที่สุด
8.	เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงกับความสนใจและความต้องการของ นักเรียน	4.59	0.55	มากที่สุด
9.	เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก	4.32	0.71	มาก
10.	นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าใจเนื้อหาบทเรียนจากการ ทำกิจกรรมต่าง ๆ	4.57	0.69	มากที่สุด
	<u>ด้านผลผลิต</u>			
11.	การเรียนด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนรู้สึกมั่นใจในการเรียนมาก ขึ้น	4.43	0.69	มาก
12.	การเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.70	0.46	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
13.	นักเรียนชอบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	4.54	0.65	มากที่สุด
14.	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์นอกห้องเรียนหลังจากที่เรียนจบบทเรียน	4.62	0.59	มากที่สุด
15.	นักเรียนต้องการให้มีการผลิตชุดกิจกรรมสำหรับการเรียนในเรื่องต่อไปอีก	4.30	0.78	มาก
รวม		4.48	0.29	มาก

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 39 คน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.48$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ว่าอยู่ในระดับมากที่สุด มีจำนวน 7 ข้อ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ นักเรียนชอบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ($\bar{X} = 4.54$) สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์นอกห้องเรียนหลังจากที่เรียนจบบทเรียน ($\bar{X} = 4.62$) เนื้อหาและกิจกรรมมีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.68$) ชุดกิจกรรมมีการใช้ขนาดของตัวหนังสือที่เหมาะสม น่าอ่าน และเนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน ($\bar{X} = 4.59$) นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าใจเนื้อหาบทเรียนจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ($\bar{X} = 4.57$) และการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ($\bar{X} = 4.70$) และอยู่ในระดับมาก มีจำนวน 8 ข้อ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 184-185)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผู้รายงานได้สรุปผลการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

1. ประชากร
ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ 6 ห้องเรียน จำนวน 241 คน โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมืองจังหวัดสุโขทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ปีการศึกษา 2560

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2560 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้ 1 ห้องเรียน ห้อง 4/11 จำนวน 39 คน

สรุป

จากการดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 สรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

1. สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 ได้จำนวน 8 ชุด ที่มีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แต่ละชุดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และในภาพรวมทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 77.30/78.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 สามารถนำไปสู่การอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 ได้จำนวน 8 ชุด ที่มีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แต่ละเล่มสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และในภาพรวมทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 78.49/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 แสดงว่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 คือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้ในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นชุดกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมการทดลองที่มีอยู่ในชุดกิจกรรม ในขณะที่เดียวกันนักเรียนสามารถทดสอบตนเองจากการทำกิจกรรมในใบกิจกรรมและสามารถตรวจคำตอบได้ภายในชุดกิจกรรมเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับทศนา แฉวมณี (2550, หน้า 51) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connectionism Theory) ของธอร์นไคค์ (Thorndike) ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 2 กฎ คือ กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) หมายถึง การสร้างความมั่นคงของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ถูกต้อง โดยการให้ผู้เรียนได้ฝึกหัด หรือกระทำซ้ำบ่อย ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ยาวนาน และคงทนถาวร และกฎแห่งความพอใจ (Law of Effect) คือ ผลที่ทำให้เกิดความพึงพอใจเมื่อแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ทำให้อยากจะเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของทวิรัตน์ รัชตรุ่งโรจน์ (2549, หน้า 73) ซึ่งได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ 83.23/82.50 และกนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550, หน้า 47) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน เรื่องหน่วยของชีวิตสัตว์และชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 นำไปทดลองกับผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.67/77.92 รวมทั้งวนิดา หล้าอ่อน (2554, หน้า 90-93) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.65/75.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 และ ปิยนุช โอปาร (2555, หน้า 42) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.06/78.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ และสำเนียง พุทธา (2550, หน้า 56) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร มีประสิทธิภาพคือ 80.71/80.11 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ผู้รายงานได้มีการศึกษาหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดของเนื้อหาวิชาอย่างละเอียดรอบคอบ จัดเตรียมเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และให้เหมาะสมกับผู้เรียน อีกทั้งชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีลักษณะการจัดการกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษาและสนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ขั้นตอนต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับเกษร เจริญตา (2552, หน้า 68) การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสุดี คงประพันธ์ (2547) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อนำชุดกิจกรรมไปทดลองสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 66.20 ซึ่งสูงกว่าระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย = ร้อยละ 65) และสกว แสงอ่อน (2546) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สัมประรดท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน รวมทั้ง

กนกวลี แสงวิจิตรประชา (2550, หน้า 47) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยของชีวิตสัตว์และชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และลาวรรณ โสมแพน (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) ซึ่งเป็นตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสร้างชุดกิจกรรมผู้รายงานได้คำนึงถึงความสนใจของนักเรียน ในขณะที่เดียวกันในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ผู้รายงานได้อธิบาย และบอกแนวทางการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนไว้อย่างละเอียดมีขั้นตอน และบอกแนวทางการวัดและประเมินผลไว้ด้วย ทำให้นักเรียนได้พัฒนา ด้านการคิด และพัฒนาทางด้านพฤติกรรมทางสังคมไปพร้อมกัน นอกจากนี้ในชุดกิจกรรมจะมีทั้งเนื้อหา กิจกรรมการทดลอง คำถามในกิจกรรม ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบของตนเองได้ทันทีจากชุดกิจกรรม โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ซึ่งเป็นการทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533, หน้า 199) กล่าวว่า การสร้างชุดกิจกรรมควรคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์น ไคค์ที่ว่า กฎแห่งผล (Law of Effect) จากการจัดสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง ถ้าเราสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะมีความแน่ใจว่าการตอบสนองหรือการกระทำของตนถูกต้อง สภาพดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ด้วยการจัดแรงจูงใจหรือรางวัล เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันที เมื่อผู้เรียนได้ตอบสนอง เพื่อเขาจะได้เปรียบเทียบกับคำตอบของตนว่าถูกหรือไม่ ดังนั้นจึงควรจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกต้องมากที่สุด เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง การสร้างสถานการณ์หรือปัญหาแบบเดียวกันเกิดขึ้นอีก ให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง จะเป็นการสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงยิ่งขึ้น นั่นคือยังได้ทำแบบฝึกหัดมากเท่าใด การเรียนรู้ก็จะมั่นคงยิ่งขึ้น และกฎการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning)

ของบลูมซึ่งกล่าวว่า คนเราทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ดี (ทำพฤติกรรมได้ 80% ขึ้นไป) ถ้าจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เขาอย่างเหมาะสมนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีรัตน์ รัชตรุ่งโรจน์ (2549, หน้า 73) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก และวนิดา หล้าอ่อน (2554, หน้า 90-93) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ อยู่ในระดับมากที่สุด รวมทั้งปิยนุช โอพาร (2555, หน้า 42) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7 ชั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน อยู่ในระดับมาก

ดังนั้น ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ของนักเรียนสูงขึ้น และนักเรียน เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทำงาน ดังจะเห็นได้จากการปฏิบัติงานที่เป็นระบบของนักเรียน นักเรียนรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยในการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น พบว่า นักเรียนเกิดความสงสัยเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่บ่อยครั้ง ซึ่งผู้รายงานจะมีการกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตัวของนักเรียนโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ ส่งผลทำให้นักเรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ของนักเรียนสูงขึ้น และ

นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นครูผู้สอนควรนำเทคนิคการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ในลักษณะนี้ไปใช้กับเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเลือกสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสนใจและระดับชั้นเรียน เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เสริมสร้างเจตคติต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้เกิดผลดีในด้านความสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนต่อไป

2. การสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ควรบรรจุเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัย สติปัญญาและความสนใจของนักเรียน จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งจะทำให้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้น

3. การสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ต้องคำนึงถึงเวลาในการประกอบกิจกรรมจึงไม่ควรบรรจุ เนื้อหาให้มากเกินไป เพราะถ้าเนื้อหามากเกินไป จะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายหรือให้ความสนใจในเนื้อหาน้อยลง

4. ครูผู้สอนต้องจัดเตรียมสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ วัสดุและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมให้พร้อม และควรมีการเสริมแรงระหว่างนักเรียนทำกิจกรรมและให้คำปรึกษา หากนักเรียนพบอุปสรรคในการปฏิบัติงานร่วมกันกับเพื่อนภายในกลุ่มเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความมั่นใจและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

5. สื่อต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทั้งในด้านสาระการเรียนรู้ ความสวยงามสะอาดตา ความคงทนและการกระตุ้นเร้าความสนใจของนักเรียน เป็นต้น

6. ครูผู้สอนควรเปลี่ยนกลุ่มนักเรียน เมื่อมีการสอนจบเนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บ้าง เพื่อให้นักเรียนได้สร้างความคุ้นเคยกับเพื่อนคนอื่น ๆ ในห้องซึ่งเป็นการพัฒนาการทำงานร่วมกันได้ดียิ่งขึ้น

7. การวัดผลประเมินผล ผู้สอนควรใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป

1. ควรนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ไปทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนปกติ

2. ควรนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ไปทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกวลี แสงวิจิตรประชา. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหา
**ความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง หน่วยของชีวิตสัตว์และชีวิตพืช สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- กรมวิชาการ. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย.** กรุงเทพฯ :
 อรุณสภาคลาดพร้าว.
- กาญจน์ เรืองมนตรี. (2543). **เอกสารประกอบคำบรรยายในชั้นเรียน.** มหาสารคาม : ภาควิชา
 การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กาญจนา คำจันะ. (2551). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
 สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- เกษม สาทิตย์ทิพย์. (2546). **ระเบียบวิธีวิจัย.** พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เกษร เจริญตา. (2552). **การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. โรงเรียนเบญจลักษณ์พิทยา จังหวัดศรีสะเกษ สำนักงานเขตพื้นที่
 การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4.**
- จรรยาพร มนต์วานิช. (2550). **สื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมืองดี.
- ชวลิต เหล่ารุ่งกาญจน์. (2538). **ความพึงพอใจของลูกค้าต่อการให้บริการของธนาคารกรุงเทพ
 จำกัดมหาชน สาขาซีคอนสแควร์. ภาคนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สถาบันบัณฑิต
 พัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ.**
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2551). **เอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการสอน
 หน่วยที่ 8-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.**
- _____. (2539). **การจัดการเรียนการสอน ในเอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยี
 การสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช .**
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2551). **ชุดการสอนรายบุคคลในเอกสารการสอน
 ชุดวิชาสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.**
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). **80 นวัตกรรม : การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** พิมพ์ครั้งที่ 7.
 นนทบุรี : พี บาลานซ์ดีไซด์แอนปริ้นติ้ง.

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2533). เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นิรดา เวชญาติลักษณ์. (2561). หลักการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- คำริ มุศรีพันธุ์. (2544). ความพึงพอใจและความต้องการการจัดการศึกษาสายอาชีพ ของ
ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียน อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู. รายงาน
การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ทวีรัตน์ รัชตรุ่งโรจน์. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. โรงเรียนสระหลวง
พิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร.
- ทัศนีย์ เป้นสุข. (2547). การพัฒนาทักษะการแต่งกลอนสุภาพ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ
STAD วิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ทิสนา เขมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2544). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (2539). เอกสารประกอบการสอน 366513 ระเบียบวิธีวิจัย.
พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ธัญสินี ฐานา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะ
กระบวนการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. (2542). นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ. : เจริญวิทย์การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประกอบ กุลบุตร. (2545). การพัฒนาแผนการสอนการอ่านเชิงวิเคราะห์วิชาภาษาไทย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม.

- ปาริชาติ โชคพิพัฒน์. (2540). การเปรียบเทียบทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกโดยชุดกิจกรรมฝึกทักษะทางสังคม การฝึกตามโครงการ และการฝึกตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ปิยบุษ โอบาร. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- พรรณนิภา น้อยดา. (2543). ความพึงพอใจและความต้องการใช้บริการห้องสมุดเคลื่อนที่โรงเรียนเชียงคานของพระภิกษุ สามเณร โรงเรียนมหาธาตุวิทยา อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พูลทรัพย์ โพธิ์สุ. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ฟิชและสัตว์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2540). การประเมินผลการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรภาพิพัฒน์.
- ภาขวัญ สุดสงวน. (2549). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เขียนบทร้อยกรองโดยใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัยบูรพา
- เยาวดี วิบูลย์. (2540). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์.

- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2524). สถิติวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : ทวีกิจการพิมพ์.
- ถาวรณ โสมแพน. (2550). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ลือชา ถดชาติ. (2561). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ปรัชญา และการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วนิดา หล้าอ่อน. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์ และน้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย. (2555). การเรียนเชิงรุกและเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนเชิงรุก. กรุงเทพฯ : สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศลใจ วิบูลกิจ. (2534). ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการประสานของศึกษาธิการอำเภอกับความพึงพอใจในการทำงานของเจ้าหน้าที่ในสำนักงานของเจ้าหน้าที่ศึกษาธิการอำเภอเขตการศึกษา 3. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.
- สกว แสงอ่อน. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สับปะรดท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สมจิตร จอดนอก. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระพลังงานหน่วยพลังงานไฟฟ้า ที่มีต่อทักษะกระบวนการขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). เอกสารการบรรยายกระบวนการวิชา EA733 การบริหารบุคลากรและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สาคร ธรรมศักดิ์. (2541). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนตรัคติวิซิมแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุดี คงประพันธ์. (2547). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สมิตตา ของหอม. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- สุรัชย์ ชินโย. (2540). *รายงานการวิจัย เรื่อง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน*. กรุงเทพฯ : เจ.เอ็น.ที.
- สุวิธาน มนแพวงसानนท์. (2546). *วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Window*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำเนียง พุทธา. (2550). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารเคมีที่เป็นพิษในอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. มหาสารคาม : ภาควิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อภิชาติ ชมภูทัศน์. (2552). *การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมการเขียนบทร้อยกรองโดยเน้น การเรียนรู้แบบร่วมมือกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อัมพร ภูระหงษ์. (2549). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมการแต่งคำประพันธ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ ฟ้าคอง. (2548). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

อารินทร์ ตลับทอง. (2553). การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องการสร้างคำ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคลองปึกหลัก สำนักงานเขตประเวศ กรุงเทพมหานคร.
ปริญญาโท กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ได้แก่

1. นางจิราภรณ์ วงษ์กีวีไพโรจน์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย
2. นางสาวเรวดี ด่านกิติไกรลาศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย
3. ดร. พรชัย ทองเจือ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
จังหวัดพิษณุโลก
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปนัดดา จันทน์เนย คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
5. นายแพทย์ ภูวพัศ ผดุงวณิชย์กุล แพทย์อายุรกรรม โรคระบบทางเดินอาหาร
และตับ โรงพยาบาลพิษณุเวช จังหวัดพิษณุโลก
6. นายแพทย์ สุพัฒน์ ปัญญาณุกุล แพทย์อายุรกรรม โรงพยาบาลสุโขทัย
จังหวัดสุโขทัย
7. สัตวแพทย์หญิง พันทิวา ไทยกล้า สัตวแพทย์ โรงพยาบาลสัตว์หมอบริเวณ จังหวัด
สุโขทัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

ที่ วันที่ 1 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอรับรองเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะกรรมการประเมินวิทยฐานะ

ตามที่นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ขอความ
อนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการทำผลงานวิชาการวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ข้าพเจ้า นางจิราภรณ์ วงษ์แก้วไพโรจน์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์

ท่านดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นางจิราภรณ์ วงษ์แก้วไพโรจน์)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

ที่ วันที่ 1 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอรับรองเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะกรรมการประเมินวิทยฐานะ

ตามที่นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ขอความ
อนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการทำผลงานวิชาการวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ข้าพเจ้า นางสาวเรวดี ด่านกิติไกรลาศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์
ท่านดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นางสาวเรวดี ด่านกิติไกรลาศ)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ พิบูลสงคราม
ที่ วันที่ 1 มีนาคม 2559
เรื่อง ขอรับรองเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะกรรมการประเมินวิทยฐานะ

ตามที่นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ขอความ
อนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการทำผลงานวิชาการวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
ข้าพเจ้า ดร. พรชัย ทองเจือ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
จังหวัดพิษณุโลก ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์ท่านดังกล่าว
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ดร. พรชัย ทองเจือ)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัย นเรศวร

ที่ วันที่ 1 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอรับรองเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะกรรมการประเมินวิทยฐานะ

ตามที่นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ขอความ
อนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการทำผลงานวิชาการวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปนัดดา จันท์เนย คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์
มหาวิทยาลัยนเรศวร ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์ท่านดังกล่าว
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปนัดดา จันท์เนย)

บันทึกข้อความ

โรงพยาบาลพิษณุเวช จังหวัดพิษณุโลก

วันที่ 1 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอรับรองเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะกรรมการประเมินวิทยฐานะ

ตามที่นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ขอความ
อนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการทำผลงานวิชาการวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
ข้าพเจ้านายแพทย์ ภูวพัศ ผดุงวณิชย์กุล แพทย์อายุรกรรม โรคระบบทางเดินอาหารและตับ
โรงพยาบาลพิษณุเวช จังหวัดพิษณุโลก ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์ท่าน
ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ



(นายแพทย์ ภูวพัศ ผดุงวณิชย์กุล)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงพยาบาลสุโขทัย

ที่ วันที่ 1 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอรับรองเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะกรรมการประเมินวิทยฐานะ

ตามที่นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ขอความ

อนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการทำผลงานวิชาการวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ข้าพเจ้านายแพทย์ สุพัฒน์ ปัญญาบุญกุล แพทย์อายุรกรรม โรงพยาบาลสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์ท่านดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นายแพทย์ สุพัฒน์ ปัญญาบุญกุล)

บันทึกข้อความ

โรงพยาบาลสัตว์หมอบริเวณ อ.เมือง จังหวัดสุโขทัย

วันที่ 1 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอรับรองเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะกรรมการประเมินวิทยฐานะ

ตามที่นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้ขอความ
อนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการทำผลงานวิชาการวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ข้าพเจ้า สัตวแพทย์หญิง พันทิวา ไทยกกล้า สัตวแพทย์ โรงพยาบาลสัตว์หมอบริเวณ
จังหวัดสุโขทัย ยินดีรับเป็นที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์ท่านดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ



(สัตวแพทย์หญิง พันทิวา ไทยกกล้า)

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง อ่านและพิจารณาตัวเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก ก ข ค ง และทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ ให้ตรงกับตัวอักษรที่ต้องการ

1. ข้อสังเกตในข้อใดที่เป็นหลักฐานยืนยันได้ว่ารากินขนมปังเป็นอาหาร
 - ก. เนื้อขนมปังบริเวณที่รากินจะมีสีดำ
 - ข. เนื้อขนมปังบริเวณที่รากินจะหดตัว
 - ค. เนื้อขนมปังบริเวณที่รากินมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว
 - ง. เนื้อขนมปังบริเวณที่รากินจะหายไปบางส่วน
2. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีกระบวนการย่อยอาหารภายในเซลล์

ก. เห็ดรา	ข. อะมีบา
ค. พลาณาเรีย	ง. แบคทีเรีย
3. สิ่งมีชีวิตในข้อใดแบบแผนกระบวนการย่อยอาหารแตกต่างกัน
 - ก. ยีสต์กับรา
 - ข. รากับแบคทีเรีย
 - ค. อะมีบากับแบคทีเรีย
 - ง. อะมีบากับพารามีเซียม
4. การย่อยอาหารของพวกรา เกิดขึ้นโดยวิธีใด
 - ก. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างดึงอาหารโมเลกุลเล็กที่ถูกย่อยแล้วมาย่อยต่อ
 - ข. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างได้รับอาหาร
 - ค. ใช้กระบวนการ phagocytosis เหมือนอะมีบา
 - ง. นำอาหารเข้าไปย่อยในเซลล์โดยตรง
5. ข้อใดไม่ใช่ผลจากการย่อยอาหารของแบคทีเรีย
 - ก. การเกิดเมือกบนอาหารที่วางลืมไว้
 - ข. การที่ผลของผัก ผลไม้เน่าเสีย
 - ค. การทำแหมมให้มีรสเปรี้ยว
 - ง. การทำมะม่วงแช่อิ่ม

6. ช่องว่างภายในลำตัว หรือช่องแกสโตรแอสคิวลาร์ (gastrovascular cavity) ซึ่งเกี่ยวกับการกินอาหาร (ทางผ่านอาหาร) การหายใจ และการกำจัดของเสีย พบได้ในสิ่งมีชีวิตใด
- | | |
|--------------|----------------|
| ก. ไฮดรา | ข. ฟองน้ำ |
| ค. พลาเนเรีย | ง. พารามีเซียม |
7. ระบบทางเดินอาหารของสิ่งมีชีวิตที่มีการแตกกิ่งก้านสาขาออกไปมากมาย เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการย่อยการดูดซึม และลำเลียงไปยังเซลล์ต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง (เพราะยังไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด) พบได้ในสิ่งมีชีวิตใด
- | | |
|--------------|---------------|
| ก. ไฮดรา | ข. ยูกลีนา |
| ค. พลาเนเรีย | ง. พยาธิใบไม้ |
8. ทางเดินอาหารของแมลงมีลักษณะที่คล้ายไส้เดือนดินแต่ที่แตกต่างและถือว่าเจริญดีกว่าคือ
- | |
|-------------------------------------|
| ก. มีกระเพาะอาหาร |
| ข. มีก้นทำหน้าที่บดอาหาร |
| ค. มีปากและทวารหนักแยกกัน |
| ง. มีต่อมน้ำลาย และต่อมสร้างน้ำย่อย |
9. หากนักเรียนต้องการตรวจสอบทางเดินอาหารของพลาเนเรีย นักเรียนจะมีวิธีตรวจสอบที่เหมาะสมที่สุดอย่างไร
- | |
|---------------------------------------|
| ก. นำพลาเนเรียมาส่งดูด้วยแว่นขยาย |
| ข. นำพลาเนเรียมาส่องดูภายใต้ไมโครสโคป |
| ค. นำพลาเนเรียมาผ่าดูทางเดินอาหาร |
| ง. นำอาหารผสมกับผงถ่านให้พลาเนเรียกิน |
10. ถ้ากำหนดให้ทางเดินอาหารไส้เดือนดิน เรียงลำดับจากตอนแรกสุดถึงท้ายสุดคือข้อใด
- | | | |
|-------------------------------|----------|--------------------|
| a. ปาก | b. คอหอย | c. หลอดอาหาร |
| d. ก้น | e. ลำไส้ | f. กระเพาะพักอาหาร |
| ก. a b c d e f | | |
| ข. a b c f e d | | |
| ค. a b c f d e | | |
| ง. a c b d e f | | |

11. หากมีการเรียงลำดับเกี่ยวกับการย่อยอาหารเชิงกลของสัตว์ 3 ชนิด เป็นดังนี้ แมลง ไข่เดือน
ดิน พลานาเรีย การเรียงลำดับของสัตว์ดังกล่าวอาศัยหลักเกณฑ์ใด
- สัตว์ที่ใช้เวลาในการย่อยอาหารเชิงกลนานที่สุดไปหาเร็วที่สุด
 - สัตว์ที่มีอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารเชิงกลเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด
 - สัตว์ที่สามารถย่อยอาหารเชิงกลมีประสิทธิภาพมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด
 - สัตว์ที่สามารถย่อยอาหารเชิงกลมีประสิทธิภาพน้อยที่สุดไปหามากที่สุด
12. ลำดับทางเดินอาหารในสัตว์พวก นก เป็นไปตามลักษณะใด
- ปาก หลอดอาหาร ถุงพักอาหาร ลำไส้
 - ปาก หลอดอาหาร ถุงพักอาหาร ก้อน
 - ปาก ถุงพักอาหาร ก้อน ลำไส้
 - ปาก หลอดอาหาร ก้อน ถุงพักอาหาร
13. ก้อน (gizzard) มีหน้าที่อย่างไร (1) พบในสัตว์พวกใด (2)
- ย่อยอาหาร (1) วัว,ควาย (2)
 - บดอาหาร (1) ไข่เดือนดิน,นก (2)
 - สร้างน้ำย่อย (1) สัตว์ทุกประเภท (2)
 - สร้างน้ำย่อย (1) นกและสัตว์เลื้อยคลาน (2)
14. ส่วนของกระเพาะสัตว์เคี้ยวเอื้องซึ่งเป็นที่พักอาหารมีแบคทีเรียอาศัยอยู่มาก มีการย่อยอาหาร
(เซลลูโลส) เกิดมากที่สุดคือข้อใด
- | | |
|------------|---------------|
| ก. รูเมน | ข. เรติคิวลัม |
| ค. โอมาซัม | ง. อะโบมาซัม |
15. อวัยวะใดที่มีกรวดทรายในสัตว์ปีกเช่น ไก่ นก มีไว้ช่วยบดอาหารช่วยย่อยอาหาร (คล้ายฟันคน)
- | | |
|-----------------|--------------------|
| ก. ก้อน | ข. ลำไส้ |
| ค. กระเพาะอาหาร | ง. กระเพาะพักอาหาร |
16. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับความยาวของทางเดินอาหารของลูกออดกบซึ่งกินสาหร่ายเป็นอาหาร
และของลูกกบซึ่งกินสัตว์เล็กเป็นอาหาร
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ทางเดินอาหารของลูกออดกบ | ทางเดินอาหารของลูกกบ |
| ก. ยาวเท่าลำตัว | ยาวเท่าลำตัว |
| ข. ยาวเท่าลำตัว | สั้นกว่าลำตัว |
| ค. สั้นกว่าลำตัว | ยาวเท่าลำตัว |
| ง. สั้นกว่าลำตัว | ยาวกว่าลำตัว |

17. หมิโคอาลา กับ สุนัขจิ้งจอก สัตว์ชนิดใดทางเดินอาหารยาวกว่ากันเมื่อเทียบกับขนาดตัวที่เท่ากัน เพราะเหตุใด

- ก. หมิโคอาลา เพราะ เป็นสัตว์กินพืช
- ข. สุนัขจิ้งจอก เพราะ เป็นสัตว์กินเนื้อ
- ค. โคอาลา เพราะ มีการดำรงชีวิตเชื่องช้า
- ง. สุนัขจิ้งจอก เพราะ มีการดำรงชีวิตว่องไว

18. หากมีโมเลกุลของสารอาหารที่ถูกย่อยจากแป้งเปลี่ยนไปเป็นมอลโทสและเดกซ์ทริน ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. เกิดการย่อยขึ้นภายในปาก
- ข. เกิดการย่อยขึ้นภายในลำไส้เล็ก
- ค. เกิดการย่อยขึ้น ภายในลำไส้ใหญ่
- ง. เกิดการย่อยขึ้น ภายในกระเพาะอาหาร

19. กระบวนการ peristalsis เป็นการบีบไล่อาหารจากปากไปสู่กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ กระบวนการนี้เกิดจาก

1. กล้ามเนื้อเรียบของทางเดินอาหาร
2. แม้นในสภาพไร้น้ำหนักกระบวนการนี้ก็เกิด
3. ในสภาพดีลังกา หัวที่มดิน เท้าชี้ฟ้าก็สามารถเกิดกระบวนการนี้ได้

- ก. เฉพาะ 1
- ข. 1 และ 2
- ค. 2 และ 3
- ง. 1 , 2 และ 3

20. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายได้ดีที่สุดเกี่ยวกับตำแหน่งของกระเพาะอาหาร

- ก. อยู่ข้างๆ ตับอ่อน
- ข. อยู่ระหว่างลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่
- ค. อยู่ใต้หัวใจทางด้านขวาของทรวงอก
- ง. อยู่ใต้กระบังลมทางด้านซ้ายของช่องท้อง

21. ถ้านักเรียนฟันผุ รู้สึกปวดฟัน แสดงว่าฟันผุถึงส่วนของฟันที่เรียกว่า

- ก. เนื้อฟัน
- ข. โพรงฟัน
- ค. รากฟัน
- ง. คอฟัน

22. หากปราศจากกระเพาะอาหาร อาหารประเภทใดจะได้รับความกระทบกระเทือนต่อกระบวนการย่อยอาหารมากที่สุด
- | | |
|-----------|----------------------|
| ก. ไขมัน | ข. คาร์โบไฮเดรต |
| ค. โปรตีน | ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก |
23. น้ำย่อยในกระเพาะอาหารมาย่อยโปรตีนได้ แต่จะไม่ย่อยเซลล์ของกระเพาะอาหารซึ่งเป็นโปรตีนเช่นกันเนื่องจาก
- ก. ในกระเพาะอาหารมีสภาพเป็นกรดมาก
- ข. ในกระเพาะอาหารยังเป็นเซลล์ที่มีชีวิตอยู่
- ค. ในกระเพาะอาหารมีเอนไซม์ ลิเพส ช่วยหล่อลื่น
- ง. มีเมือกชั้นเคลือบผนังไว้และมีสารคอยห้ามการย่อยโปรตีนจากผนังกระเพาะอาหาร
24. อะไมเลส สร้างมาจากที่ไหนของร่างกาย และทำหน้าที่ในส่วนไหนของทางเดินอาหาร
- ก. ตับอ่อนและเซลล์ ที่ผนังลำไส้ ทำหน้าที่ที่ลำไส้เล็ก
- ข. ต่อม น้ำลายและตับอ่อน ทำหน้าที่ที่ปากและลำไส้เล็ก
- ค. ตับและตับอ่อน ทำหน้าที่ที่กระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก
- ง. ต่อม น้ำลายและตับ ทำหน้าที่ในปาก และกระเพาะอาหาร
25. ขวดน้ำตัวอย่าง 2 ขวด มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ถูกส่งมายังห้องปฏิบัติการทางเคมีเพื่อทำการทดสอบว่าตัวอย่างใดเป็นน้ำลาย และตัวอย่างใดเป็นน้ำล้างกระเพาะอาหาร โดยใช้หลักการอย่างไร
- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| ก. น้ำลายจะพบลิเพส | น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีอะไมเลส |
| ข. น้ำลายจะพบเปปซิน | น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีกรดไฮโดรคลอริก |
| ค. น้ำลายจะพบอะไมเลส | น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีกรดไฮโดรคลอริก |
| ง. น้ำลายจะพบทริปซิน | น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีกรดไฮโดรคลอริก |
26. อวัยวะใดไม่ได้ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการย่อยโปรตีน
- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| ก. ตับ ต่อม น้ำลาย | ข. ลำไส้เล็ก ตับ |
| ค. ต่อม น้ำลาย กระเพาะอาหาร | ง. ตับอ่อนและกระเพาะอาหาร |

27. กำหนดให้ 1) ตับ
 2) ผนังกระเพาะอาหาร
 3) ผนังลำไส้ใหญ่ส่วนโคลอน
 4) ผนังลำไส้เล็กส่วนคูโอดินัม
- โครงสร้างใดในระบบร่างกายที่ไม่ได้ผลิตน้ำย่อย
- ก. 1 และ 2 ข. 2 และ 3
 ค. 1 และ 3 ง. 3 และ 4
28. เอนไซม์ชนิดใดที่ผลิตจากเซลล์บุผนังด้านในของลำไส้เล็กและย่อยอาหารในลำไส้เล็ก
- ก. ลิเพส อะไมเลส คาร์บอกซิเพปติเดส
 ข. อะไมเลส แลกเทส เพปซิน
 ค. แลกเทส มอลเทส ซูเครส
 ง. เรนนิน ทริปซิน มอลเทส
29. ถ้าลำไส้ใหญ่ของคนปราศจากแบคทีเรียชนิด *E. coli* จะมีผลทำร่างกายเป็นอย่างไร
- ก. ร่างกายขาดวิตามินบางอย่าง ข. เกิดการสะสมสารพิษบางอย่าง
 ค. การสลายกากอาหารเป็นไปได้ช้า ง. ร่างกายจะมีสุขภาพดีขึ้น
30. ลำไส้เล็กของคน มี 3 ส่วน เรียงลำดับก่อนไปถึงส่วนท้าย ข้อใดถูกต้อง
- ก. คูโอดินัม ไอเลียม เจจูนัม
 ข. ไอเลียม คูโอดินัม เจจูนัม
 ค. เจจูนัม คูโอดินัม ไอเลียม
 ง. คูโอดินัม เจจูนัม ไอเลียม
31. หน้าที่สำคัญของตับอ่อนคือข้อใด
- ก. สร้างเอนไซม์ ข. สร้างฮอร์โมน
 ค. สร้างเอนไซม์และฮอร์โมน ง. สร้างน้ำดีและเอนไซม์
32. บริเวณใดของทางเดินอาหารที่มีการย่อยอาหารเกิดมากที่สุด
- ก. กระเพาะอาหาร ข. ลำไส้เล็กส่วนคูโอดินัม
 ค. ลำไส้เล็กส่วนไอเลียม ง. โคลอน

33. โซเดียมไบคาร์บอเนตที่ดับอ่อนส่งไปยัง ลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม เพื่อทำหน้าที่อะไร
- ย่อยโปรตีน
 - ย่อยไขมัน
 - ทำให้ไขมันแตกตัว
 - ทำให้ค่า pH ในลำไส้เหมาะสมกับการทำงานเอนไซม์
34. ทริปซินและโคโมทริปซิน เป็นน้ำย่อยที่มีคุณสมบัติเหมือนกันคือข้อใด
- สร้างขึ้นโดยกระเพาะอาหารเพื่อทำหน้าที่ย่อยโปรตีน
 - สร้างขึ้นจากลำไส้เล็กส่วนที่เรียกว่าดูโอดีนัมเพื่อทำหน้าที่ย่อยไขมัน
 - เมื่อได้รับการกระตุ้นจากเกลื่อน้ำดีจะทำหน้าที่ทอนไขมันให้มีขนาดอนุภาคเล็กลง
 - เป็นน้ำย่อยโปรตีนอยู่ในสภาพไม่พร้อมทำงานจนกว่าจะได้รับการกระตุ้นจากสารที่ลำไส้เล็กสร้างขึ้นมา
35. โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายนิ้วมือขนาดเล็กจำนวนมากวิลลัส (villus) ที่อยู่บริเวณเยื่อผิวชั้นในของลำไส้เล็กมีหน้าที่อะไร
- เพิ่มพื้นที่ผิวในการย่อยอาหาร
 - เพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหาร
 - เพิ่มพื้นที่ผิวในการเคลื่อนที่ของอาหาร
 - เพิ่มพื้นที่ผิวในการสร้างน้ำย่อยในกระบวนการย่อยอาหาร
36. อาการท้องผูก เกิดจากการทำงานผิดปกติของ
- กระเพาะอาหาร
 - ลำไส้ใหญ่
 - ลำไส้เล็ก
 - ทวารหนัก
37. ถ้าท่านทราบว่าโรคกระเพาะอาหารอักเสบนั้นเกิดจากการที่กระเพาะอาหารหลั่งน้ำย่อยและกรดไฮโดรคลอริก ออกมามากเกินไป ท่านจะแนะนำผู้ที่ป่วยเป็นโรคนี้ให้ละเว้นการปฏิบัติข้อใดไปสักระยะหนึ่งก่อน
- รับประทานอาหารครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้ง
 - รับประทานเนื้อสัตว์
 - ดื่มนมมาก
 - งดดื่มกาแฟ

38. ประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นโรคพยาธิใบไม้ในตับกันมากเนื่องจากรับประทาน
อาหารสุกๆดิบๆ โรคนี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะผิดปกติของร่างกายตามมา อาการใดที่ไม่ใช่มี
สาเหตุที่กล่าวข้างต้น
- โรคดีซ่าน
 - มะเร็งในถุงน้ำดี
 - มีไขมันไปเกาะผนังหลอดเลือด
 - การดูดซึมอาหารไขมันที่ลำไส้เล็กผิดปกติ
39. ข้อใดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริโภคอาหารที่มีกาไลนน้อยกว่าปกติ
- อุจจาระบ่อย
 - เพิ่มโอกาสเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่
 - ถ่ายอุจจาระยาก
 - เพิ่มภาวะสูญเสียน้ำ
- A B
 - B C
 - C D
 - A D
40. โรคดีซ่านเกิดจากส่วนของอวัยวะใดจุดต้น
- ตับ
 - ท่อน้ำดี
 - ลำไส้เล็ก
 - ลำไส้ใหญ่
41. ขั้นตอนในข้อใดถูกต้องที่สุด
- สารอาหาร → การสลายสารอาหารระดับเซลล์ → พลังงาน → ATP → กิจกรรม
 - สารอาหาร → พลังงาน → ATP → การสลายสารอาหารระดับเซลล์ → กิจกรรม
 - สารอาหาร → การสลายสารอาหารระดับเซลล์ → พลังงาน → กิจกรรม → ATP
 - สารอาหาร → การสลายสารอาหารระดับเซลล์ → กิจกรรม → พลังงาน → ATP
42. ข้อใดเป็นหน้าที่โดยตรงของการสลายสารอาหารระดับเซลล์
- สร้าง NADH
 - กำจัดกลูโคส
 - กำจัด CO₂
 - สร้าง ATP
43. ในวัฏจักรเครบส์มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนคาร์บอนอะตอมเรียงลำดับดังต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
- 6C → 5C → 4C
 - 6C → 5C → 4C → 2C
 - 4C → 2C → 6C → 5C
 - 2C → 4C → 5C → 6C

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	26	ก
2	ข	27	ค
3	ค	28	ค
4	ข	29	ค
5	ง	30	ง
6	ก	31	ค
7	ค	32	ข
8	ง	33	ง
9	ง	34	ง
10	ค	35	ข
11	ค	36	ค
12	ค	37	ข
13	ข	38	ค
14.	ก	39	ข
15	ง	40	ข
16	ข	41	ก
17	ก	42	ง
18	ก	43	ก
19	ง	44	ง
20	ง	45	ค
21	ข	46	ค
22	ค	47	ง
23	ง	48	ง
24	ข	49	ข
25	ค	50	ค

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความถามของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
อธิบายการย่อยอาหาร ของจุลินทรีย์และ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้	3. สิ่งมีชีวิตในข้อใดแบบแผนกระบวนการ ย่อยอาหารแตกต่างกัน ก. ยีสต์กับรา ข. รากับแบคทีเรีย ค. อะมีบากับแบคทีเรีย ง. อะมีบากับพารามีเซียม ตอบ ค				
อธิบายการย่อยอาหาร ของจุลินทรีย์และ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้	4. การย่อยอาหารของพวกรา เกิดขึ้นโดยวิธีใด ก. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างดึงอาหารโมเลกุลเล็กที่ถูก ย่อยแล้วมาย่อยต่อ ข. ปล่อยเอนไซม์ออกไปย่อยนอกเซลล์ แล้วแต่ละเซลล์ต่างได้รับอาหาร ค. ใช้กระบวนการ phagocytosis เหมือน อะมีบา ง. นำอาหารเข้าไปย่อยในเซลล์โดยตรง ตอบ ข				
อธิบายการย่อยอาหาร ของจุลินทรีย์และ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้	5. ข้อใดไม่ใช่ผลจากการย่อยอาหารของ แบคทีเรีย ก. การเกิดเมือกบนอาหารที่วางลืมไว้ ข. การที่ผลของผัก ผลไม้ นำเสียบ ค. การทำเหม็นให้มีรสเปรี้ยว ง. การทำมะม่วงแช่อิ่ม ตอบ ง				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความถามของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
อธิบายการย่อยอาหาร ของจุลินทรีย์และ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้	6. ช่องว่างภายในลำตัว หรือช่องแกสโตรแอส คิวลาร์ (gastrovascular cavity) ซึ่งเกี่ยวกับ การกินอาหาร (ทางผ่านอาหาร) การหายใจ และการกำจัดของเสีย พบได้ในสิ่งมีชีวิตใด ก. ไฮดรา ข. ฟองน้ำ ค. พลานาเรีย ง. พารามีเซียม ตอบ ก				
บอกโครงสร้างและ หน้าที่การทำงานของ ทางเดินอาหารของ สัตว์ไม่มีกระดูกสัน หลังบางชนิดได้	7. ระบบทางเดินอาหารของสิ่งมีชีวิตที่มีการ แตกกิ่งก้านสาขาออกไปมากมาย เพื่อเพิ่ม พื้นที่ผิวในการย่อยการดูดซึม และลำเลียงไปยัง เซลล์ต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง (เพราะยังไม่มี ระบบหมุนเวียนเลือด) พบได้ในสิ่งมีชีวิตใด ก. ไฮดรา ข. ยูกลีนา ค. พลานาเรีย ง. พยาธิใบไม้ ตอบ ค				
บอกโครงสร้างและ หน้าที่การทำงานของ ทางเดินอาหารของ สัตว์ไม่มีกระดูกสัน หลังบางชนิดได้	8. ทางเดินอาหารของแมลงมีลักษณะที่คล้าย ไส้เดือนดินแต่ที่แตกต่างและถือว่าเป็นเจริญดีกว่า คือ ก. มีกระเพาะอาหาร ข. มีก้นทำหน้าที่บดอาหาร ค. มีปากและทวารหนักแยกกัน ง. มีต่อมน้ำลาย และต่อมสร้างน้ำย่อย ตอบ ง				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>9. หากนักเรียนต้องการตรวจสอบทางเดินอาหารของปลานาเรีย นักเรียนจะมีวิธีตรวจสอบที่เหมาะสมที่สุดอย่างไร</p> <p>ก. นำปลานาเรียมาส่งดูด้วยแว่นขยาย</p> <p>ข. นำปลานาเรียมาส่องดูภายใต้ไมโครไฟ</p> <p>ค. นำปลานาเรียมาผ่าดูทางเดินอาหาร</p> <p>ง. นำอาหารผสมกับผงถ่านให้ปลานาเรียกิน</p> <p>ตอบ ง</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>10. ถ้ากำหนดให้ทางเดินอาหารไส้เดือนดินเรียงลำดับจากตอนแรกสุดถึงท้ายสุดคือข้อใด</p> <p>a. ปาก b. คอหอย</p> <p>c. หลอดอาหาร d. กึ๋น</p> <p>e. ลำไส้ f. กระจเพาะพักอาหาร</p> <p>ก. a b c d e f</p> <p>ข. a b c f e d</p> <p>ค. a b c f d e</p> <p>ง. a c b d e f</p> <p>ตอบ ค</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>11. หากมีการเรียงลำดับเกี่ยวกับการย่อยอาหารเชิงกลของสัตว์ 3 ชนิด เป็นดังนี้ แมลง ไส้เดือน ดิน พลานาเรีย การเรียงลำดับของสัตว์ดังกล่าวอาศัยหลักเกณฑ์ใด</p> <p>ก. สัตว์ที่ใช้เวลาในการย่อยอาหารเชิงกลนานที่สุดไปหาเร็วที่สุด</p> <p>ข. สัตว์ที่มีอวัยวะที่ใช้ในการย่อยอาหารเชิงกลเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด</p> <p>ค. สัตว์ที่สามารถย่อยอาหารเชิงกลมีประสิทธิภาพมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด</p> <p>ง. สัตว์ที่สามารถย่อยอาหารเชิงกลมีประสิทธิภาพน้อยที่สุดไปหามากที่สุด</p> <p>ตอบ ค</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>12. ลำดับทางเดินอาหารในสัตว์พวก นก เป็นไปตามลักษณะใด</p> <p>ก. ปาก หลอดอาหาร ถุงพักอาหาร ลำไส้</p> <p>ข. ปาก หลอดอาหาร ถุงพักอาหาร ก้อน</p> <p>ค. ปาก ถุงพักอาหาร ก้อน ลำไส้</p> <p>ง. ปาก หลอดอาหาร ก้อน ถุงพักอาหาร</p> <p>ตอบ ข</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>13. ก้อน (gizzard) มีหน้าที่อย่างไร (1) พบในสัตว์พวกใด (2)</p> <p>ก. ย่อยอาหาร (1) วัฏ,ควาย (2)</p> <p>ข. บดอาหาร (1) ไส้เดือนดิน,นก (2)</p> <p>ค. สร้างน้ำย่อย (1) สัตว์ทุกประเภท (2)</p> <p>ง. สร้างน้ำย่อย (1) นกและสัตว์เลื้อยคลาน</p> <p>ตอบ ข</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ			ข้อเสนอแนะ
		ความคิดเห็น			
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>14. ส่วนของกระเพาะสัตว์เคี้ยวเอื้องซึ่งเป็นที่พักอาหารมีแบคทีเรียอาศัยอยู่มาก มีการย่อยอาหาร(เซลลูโลส) เกิดมากที่สุดคือข้อใด</p> <p>ก. รูเมน ข. เรติคิวลัม</p> <p>ค. โอมาซัม ง.อะ โบมาซัม</p> <p>ตอบ ก</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>15. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับความยาวของทางเดินอาหารของลูกออดกบซึ่งกินสาหร่ายเป็นอาหารและของลูกกบซึ่งกินสัตว์เล็กเป็นอาหารทางเดินอาหารของลูกออด ทางเดินอาหารของลูกกบ</p> <p>ก. ยาวเท่าลำตัว ยาวเท่าลำตัว</p> <p>ข. ยาวเท่าลำตัว สั้นกว่าลำตัว</p> <p>ค. สั้นกว่าลำตัว ยาวเท่าลำตัว</p> <p>ง. สั้นกว่าลำตัว ยาวเท่าลำตัว</p> <p>ตอบ ข</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>16. อวัยวะใดที่มีกรวดทรายในสัตว์ปีกเช่น ไก่ นก มีไว้ช่วยบดอาหารช่วยย่อยอาหาร (คล้ายฟันคน)</p> <p>ก. กิ่ง</p> <p>ข. ลำไส้</p> <p>ค. กระเพาะอาหาร</p> <p>ง. กระเพาะพักอาหาร</p> <p>ตอบ ง</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของทางเดินอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้	<p>17. หมี่โคอาลา กับ สุนัขจิ้งจอก สัตว์ชนิดใดทางเดินอาหารยาวกว่ากันเมื่อเทียบกับขนาดตัวที่เท่ากันเพราะเหตุใด</p> <p>ก. หมี่โคอาลา เพราะ เป็นสัตว์กินพืช ข. สุนัขจิ้งจอก เพราะ เป็นสัตว์กินเนื้อ ค. โคอาลา เพราะ มีการดำรงชีวิตเชิงซำง ง. สุนัขจิ้งจอก เพราะ มีการดำรงชีวิตว่องไว</p> <p>ตอบ ก</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้	<p>18. หากมีโมเลกุลของสารอาหารที่ถูกย่อยจากแป้งเปลี่ยนไปเป็นมอลโทสและเดกซ์ทริน ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เกิดการย่อยขึ้นภายในปาก ข. เกิดการย่อยขึ้นภายในลำไส้เล็ก ค. เกิดการย่อยขึ้น ภายในลำไส้ใหญ่ ง. เกิดการย่อยขึ้น ภายในกระเพาะอาหาร</p> <p>ตอบ ก</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้	<p>19. กระบวนการ peristalsis เป็นการบีบไล่ออาหารจากปากไปสู่กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ กระบวนการนี้เกิดจาก</p> <p>1. กล้ามเนื้อเรียบของทางเดินอาหาร 2. แม้ในสภาพไร้น้ำหนักกระบวนการนี้ก็เกิด 3. ในสภาพดีลังกา หัวที่มดิน เพ้าชี้ฟ้าก็สามารถเกิดกระบวนการนี้ได้</p> <p>ก. เฉพาะ 1 ข. 1 และ 2 ค. 2 และ 3 ง. 1 , 2 และ 3</p> <p>ตอบ ง</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
		<p>บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้</p> <p>20. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายได้ดีที่สุดเกี่ยวกับตำแหน่งของกระเพาะอาหาร</p> <p>ก. อยู่ข้าง ๆ ตับอ่อน</p> <p>ข. อยู่ระหว่างลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่</p> <p>ค. อยู่ใต้หัวใจทางด้านขวาของทรวงอก</p> <p>ง. อยู่ใต้กระบังลมทางด้านซ้ายของช่องท้อง</p> <p>ตอบ ง</p>			
<p>บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้</p> <p>21. ถ้านักเรียนฟันผุ รู้สึกปวดฟัน แสดงว่าฟันผุถึงส่วนของฟันที่เรียกว่า</p> <p>ก. เนื้อฟัน ข. โพรงฟัน</p> <p>ค. รากฟัน ง. คอฟัน</p> <p>ตอบ ข</p>					
<p>บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้</p> <p>22. หากปราศจากกระเพาะอาหาร อาหารประเภทใดจะได้รับความกระทบกระเทือนต่อกระบวนการย่อยอาหารมากที่สุด</p> <p>ก. ไขมัน</p> <p>ข. คาร์โบไฮเดรต</p> <p>ค. โปรตีน</p> <p>ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก</p> <p>ตอบ ค</p>					

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้	<p>23. น้ำย่อยในกระเพาะอาหารมาย่อยโปรตีนได้ แต่จะไม่ย่อยเซลล์ของกระเพาะอาหารซึ่งเป็นโปรตีนเช่นกันเนื่องจาก</p> <p>ก. ในกระเพาะอาหารมีสภาพเป็นกรดมาก</p> <p>ข. ในกระเพาะอาหารยังเป็นเซลล์ที่มีชีวิตอยู่</p> <p>ค. ในกระเพาะอาหารมีเอนไซม์ ลิเพส ช่วยหล่อลื่น</p> <p>ง. มีเมือกเคลือบผนังไว้และมีสารคอยห้ามการย่อยโปรตีนจากผนังกระเพาะอาหาร</p> <p>ตอบ ง</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้	<p>24. อะไมเลส สร้างมาจากที่ไหนของร่างกายและทำหน้าที่ในส่วนไหนของทางเดินอาหาร</p> <p>ก. ตับอ่อนและเซลล์ ที่ผนังลำไส้ ทำหน้าที่ที่ลำไส้เล็ก</p> <p>ข. ต่อม้ำลายและตับอ่อน ทำหน้าที่ที่ปากและลำไส้เล็ก</p> <p>ค. ตับและตับอ่อน ทำหน้าที่ที่กระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก</p> <p>ง. ต่อม้ำลายและตับ ทำหน้าที่ในปากและกระเพาะอาหาร</p> <p>ตอบ ข</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้	<p>25. ขวดน้ำตัวอย่าง 2 ขวด มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้ถูกส่งมายังห้องปฏิบัติการทางเคมีเพื่อทำการทดสอบว่าตัวอย่างใดเป็นน้ำลาย และตัวอย่างใดเป็นน้ำล้างกระเพาะอาหาร โดยใช้หลักการอย่างไร</p> <p>ก. น้ำลายจะพบลิเพส น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีอะไมเลส</p> <p>ข. น้ำลายจะพบเปปซิน น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีกรดไฮโดรคลอริก</p> <p>ค. น้ำลายจะพบอะไมเลส น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีกรดไฮโดรคลอริก</p> <p>ง. น้ำลายจะพบทริปซิน น้ำล้างกระเพาะอาหารจะมีกรดไฮโดรคลอริก</p> <p>ตอบ ค</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ปากจนกระทั่งถึงกระเพาะอาหารของคนได้	<p>26. อวัยวะใดไม่ได้ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการย่อยโปรตีน</p> <p>ก. ตับ ต่อม้ำลาย</p> <p>ข. ลำไส้เล็ก ตับ</p> <p>ค. ต่อม้ำลาย กระเพาะอาหาร</p> <p>ง. ตับอ่อนและกระเพาะอาหาร</p> <p>ตอบ ก</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	<p>27. กำหนดให้</p> <p>1) ตับ</p> <p>2) ผนังกระเพาะอาหาร</p> <p>3) ผนังลำไส้ใหญ่ส่วนโคลอน</p> <p>4) ผนังลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม</p> <p>โครงสร้างใดในระบบร่างกายที่ไม่ได้ผลิตน้ำย่อย</p> <p>ก. 1 และ 2 ข. 2 และ 3</p> <p>ค. 1 และ 3 ง. 3 และ 4</p> <p>ตอบ ก</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	<p>28. เอนไซม์ชนิดใดที่ผลิตจากเซลล์บุผนังด้านในของลำไส้เล็กและย่อยอาหารในลำไส้เล็ก</p> <p>ก. ลิเพส อะไมเลส คาร์บอกซิเพปติเดส</p> <p>ข. อะไมเลส แลกเทส เพปซิน</p> <p>ค. แลกเทส มอลเทส ซูเครส</p> <p>ง. เรนิน ทริปซิน มอลเทส</p> <p>ตอบ ก</p>				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	<p>29. ถ้าลำไส้ใหญ่ของคนปราศจากแบคทีเรียชนิด <i>E. coli</i> จะมีผลทำร่างกายเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ร่างกายขาดวิตามินบางอย่าง</p> <p>ข. เกิดการสะสมสารพิษบางอย่าง</p> <p>ค. การสลายกากอาหารเป็นไปได้ช้า</p>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
	ง. ร่างกายจะมีสุขภาพดีขึ้น ตอบ ค				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	30. ลำไส้เล็กของคน มี 3 ส่วน เรียงลำดับก่อนไปถึงส่วนท้าย ข้อใดถูกต้อง ก. ดูโอดีนัม ไอเลียม เจจูนัม ข. ไอเลียม ดูโอดีนัม เจจูนัม ค. เจจูนัม ดูโอดีนัม ไอเลียม ง. ดูโอดีนัม เจจูนัม ไอเลียม ตอบ ง				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	31. หน้าที่สำคัญของตับอ่อนคือข้อใด ก. สร้างเอนไซม์ ข. สร้างฮอร์โมน ค. สร้างเอนไซม์และฮอร์โมน ง. สร้างน้ำดีและเอนไซม์ ตอบ ค				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	32. บริเวณใดของทางเดินอาหารที่มีการย่อยอาหารเกิดมากที่สุด ก. กระเพาะอาหาร ข. ลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม ค. ลำไส้เล็กส่วนไอเลียม ง. โคลอน ตอบ ข				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	33. โขเดียมไบคาร์บอเนตที่ดับอ่อนส่งไปยังลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม เพื่อทำหน้าที่อะไร ก. ย่อยโปรตีน ข. ย่อยไขมัน ค. ทำให้ไขมันแตกตัว ง. ทำให้ค่า pH ในลำไส้เหมาะสมกับการทำงานเอนไซม์ ตอบ ง				
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	34. ทริปซินและโคโมทริปซิน เป็นน้ำย่อยที่มีคุณสมบัติเหมือนกันคือข้อใด ก. สร้างขึ้นโดยกระเพาะอาหารเพื่อทำหน้าที่ย่อยโปรตีน ข. สร้างขึ้นจากลำไส้เล็กส่วนที่เรียกว่าดูโอดีนัมเพื่อทำหน้าที่ย่อยไขมัน ค. เมื่อได้รับการกระตุ้นจากเกลือน้ำดีจะทำหน้าที่ทอนไขมันให้มีขนาดอนุภาคเล็กลง ง. เป็นน้ำย่อยโปรตีนอยู่ในสภาพไม่พร้อมทำงานจนกว่าจะได้รับการกระตุ้นจากสารที่ลำไส้เล็กสร้างขึ้นมา ตอบ ง				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบทางเดินอาหารแต่ละส่วนตั้งแต่ลำไส้เล็กจนกระทั่งถึงทวารหนักของคนได้	35. โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายนิ้ว มีขนาดเล็กจำนวนมากวิลลัส (villus) ที่อยู่บริเวณเยื่อบุผิวชั้นในของลำไส้เล็กมีหน้าที่อะไร ก. เพิ่มพื้นที่ผิวในการย่อยอาหาร ข. เพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหาร ค. เพิ่มพื้นที่ผิวในการเคลื่อนที่ของอาหาร ง. เพิ่มพื้นที่ผิวในการสร้างน้ำย่อยในกระบวนการย่อยอาหาร ตอบ ข				
บอกสาเหตุและอาการบางประการของโรคและความผิดปกติที่เกิดกับระบบทางเดินอาหาร และวิธีป้องกันรักษาได้	36. อาการท้องผูก เกิดจากการทำงานผิดปกติของ ก. กระเพาะอาหาร ข. ลำไส้เล็ก ค. ลำไส้ใหญ่ ง. ทวารหนัก ตอบ ค				
บอกสาเหตุและอาการบางประการของโรคและความผิดปกติที่เกิดกับระบบทางเดินอาหาร และวิธีป้องกันรักษาได้	37. ถ้าท่านทราบว่าโรคกระเพาะอาหารอักเสบนั้นเกิดจากการที่กระเพาะอาหารหลั่งน้ำย่อยและกรดไฮโดรคลอริก ออกมามากเกินไป ท่านจะแนะนำผู้ที่ป่วยเป็นโรคนี้ให้ละเว้นการปฏิบัติข้อใดไปสักระยะหนึ่งก่อน ก. รับประทานอาหารครั้งละน้อยๆแต่บ่อยครั้ง ข. รับประทานเนื้อสัตว์ ค. ดื่มนมมาก ง. งดดื่มกาแฟ ตอบ ข				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
บอกสาเหตุและอาการ บางประการของโรค และความผิดปกติที่ เกิดกับระบบทางเดิน อาหาร และวิธีป้องกัน รักษาได้	38. ประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นโรคพยาธิใบไม้ในตับกันมากเนื่องจาก รับประทานอาหารสุกๆดิบๆ โรคนี้เป็นสาเหตุ ทำให้เกิดภาวะผิดปกติของร่างกายตามมา อาการใดที่ไม่ใช่มีสาเหตุที่กล่าวข้างต้น ก. โรคดีซ่าน ข. มะเร็งในถุงน้ำดี ค. มีไขมันไปเกาะผนังหลอดเลือด ง. การดูดซึมอาหารไขมันที่ลำไส้เล็ก ผิดปกติ ตอบ ค				
บอกสาเหตุและอาการ บางประการของโรค และความผิดปกติที่ เกิดกับระบบทางเดิน อาหาร และวิธีป้องกัน รักษาได้	39. ข้อใดมีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริโภค อาหารที่มีกากใยน้อยกว่าปกติ A. อุจจาระบ่อย B. เพิ่มโอกาสเป็นมะเร็งลำไส้ใหญ่ C. ถ่ายอุจจาระยาก D. เพิ่มภาวะสูญเสียน้ำ ก. A B ข. B C ค. C D ง. A D ตอบ ข				
บอกสาเหตุและอาการ บางประการของโรค และความผิดปกติที่ เกิดกับระบบทางเดิน อาหาร และวิธีป้องกัน รักษาได้	40. โรคดีซ่านเกิดจากส่วนของอวัยวะใดอุด ตัน ก. ตับ ข. ท่อน้ำดี ค. ลำไส้เล็ก ง. ลำไส้ใหญ่ ตอบ ข				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
อธิบายขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ใช้ออกซิเจนได้	41. ขั้นตอนในข้อใดถูกต้องที่สุด ก. สารอาหาร → การสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ → พลังงาน → ATP → กิจกรรม ข. สารอาหาร → พลังงาน → ATP → การสลายสารอาหารระดับเซลล์ → กิจกรรม ค. สารอาหาร → การสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ → พลังงาน → กิจกรรม → ATP ง. สารอาหาร → การสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ → กิจกรรม → พลังงาน → ATP ตอบ ค				
อธิบายขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ใช้ออกซิเจนได้	42. ข้อใดเป็นหน้าที่โดยตรงของการสลาย สารอาหารระดับเซลล์ ก. สร้าง NADH ข. กำจัดกลูโคส ค. กำจัด CO ₂ ง. สร้าง ATP ตอบ ง				
อธิบายขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ใช้ออกซิเจนได้	43. ในวัฏจักรเครบส์มีการเปลี่ยนแปลง จำนวนคาร์บอนอะตอมเรียงลำดับดังต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง ก. 6C → 5C → 4C ข. 6C → 5C → 4C → 2C ค. 4C → 2C → 6C → 5C ง. 2C → 4C → 5C → 6C ตอบ ก				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความถามของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
อธิบายขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ใช้ออกซิเจนได้	44. กระบวนการไกลโคลิซิส วัฏจักรเครบส์ และการถ่ายทอดอิเล็กตรอน เกิดขึ้นในส่วนใด ของเซลล์ตามลำดับ 1. เยื่อชั้นในไมโทคอนเดรีย 2. เมทริกซ์ของไมโทคอนเดรีย 3. ไซโทพลาซึม ก. 1 2 3 ข. 2 1 3 ค. 3 1 2 ง. 3 2 1 ตอบ ง				
อธิบายขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ใช้ออกซิเจนได้	45. พลังงานที่ได้จากการหายใจแบบใช้ ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจนเรียงตามลำดับ เป็นดังข้อใด ก. 2 GTP, 2 ATP ข. 2 ATP, 38 ATP ค. 38 ATP, 2 ATP ง. 8 ATP, 38 ATP ตอบ ค				
อธิบาย ขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ไม่ใช้ออกซิเจนได้	46. ในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูงเนื้อเยื่อใด มีการหายใจได้โดยไม่ใช้ออกซิเจนได้ดีเป็น พิเศษ ก. กล้ามเนื้อเรียบ ข. กล้ามเนื้อหัวใจ ค. กล้ามเนื้อลาย ง. ไต ตอบ ค				
อธิบาย ขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ไม่ใช้ออกซิเจนได้	47. การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนทำให้ได้ สารประกอบใด ก. กรดแลคติก ข. เอทานอล ค. ออกซิเจน ง. ข้อ ก, ข ถูก ตอบ ง				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
อธิบาย ขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ไม่ใช้ออกซิเจนได้	48. เราใช้ประโยชน์จากกระบวนการหมักของ จุลินทรีย์ในการผลิตอาหารชนิดใด ก. เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว ข. นมเปรี้ยว โยเกิร์ต ค. เต้าหู้ยี้ การดองผัก ง. ถูกทุกข้อ ตอบ ง				
อธิบาย ขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ไม่ใช้ออกซิเจนได้	49. การหมักในหลักการที่ใช้ในการผลิตสุรา โดยใช้กระบวนการแบบใด ก. ไซส์ต์ เปลี่ยนน้ำตาลเป็น เมทิลแอลกอฮอล์ ข. ไซส์ต์ เปลี่ยนน้ำตาลเป็น เอทิลแอลกอฮอล์ ค. ไซรา เปลี่ยนน้ำตาลเป็น เอทิลแอลกอฮอล์ ง. ไซรา เปลี่ยนน้ำตาลเป็น เมทิลแอลกอฮอล์ ตอบ ข				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความถามของแบบทดสอบ	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	1	
อธิบาย ขั้นตอนการ สลายสารอาหารแบบ ไม่ใช่ออกซิเจนได้	<p>50. ถ้านำผลอ่อนสุกงอมมาบดขี้แล้วหมักไว้ในขวดแก้วปิดด้วยผ้าขาวบางและเก็บไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ปรากฏว่าในระยะแรกมีกลิ่นแอลกอฮอล์เกิดขึ้น แต่ต่อมากลิ่นแอลกอฮอล์หายไป แต่มีกลิ่นรสเปรี้ยวเกิดขึ้นแทน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น น่าจะเกิดจากการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดใดตามลำดับ</p> <p>ก. ยีสต์และยีสต์</p> <p>ข. แบคทีเรียและเชื้อรา</p> <p>ค. ยีสต์และแบคทีเรีย</p> <p>ง. แบคทีเรียและยีสต์</p> <p>ตอบ ค</p>				

ตาราง 9 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)							ค่าเฉลี่ย IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5	6	7		
1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	0.85	มีความสอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	0.85	มีความสอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.85	มีความสอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
20	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	0.85	มีความสอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

25	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
----	----	----	----	----	----	----	----	------	----------------

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)							ค่าเฉลี่ย IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5	6	7		
26	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
31	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	0.85	มีความสอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.85	มีความสอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
48	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
49	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
50	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

เฉลี่ย	0.99	มีความสอดคล้อง
---------------	-------------	-----------------------

ตาราง 10 ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.75	0.50	26	0.75	0.25
2	0.75	0.25	27	0.75	0.25
3	0.69	0.36	28	0.63	0.50
4	0.75	0.25	29	0.75	0.50
5	0.69	0.38	30	0.75	0.25
6	0.69	0.25	31	0.75	0.25
7	0.75	0.25	32	0.63	0.50
8	0.69	0.38	33	0.75	0.50
9	0.69	0.63	34	0.75	0.25
10	0.75	0.25	35	0.69	0.38
11	0.69	0.63	36	0.75	0.25
12	0.75	0.25	37	0.69	0.38
13	0.69	0.38	38	0.69	0.63
14	0.75	0.50	39	0.75	0.25
15	0.75	0.25	40	0.75	0.25
16	0.75	0.25	41	0.69	0.38
17	0.75	0.50	42	0.69	0.63
18	0.69	0.38	43	0.75	0.25
19	0.69	0.63	44	0.69	0.38
20	0.75	0.25	45	0.75	0.25
21	0.69	0.38	46	0.69	0.38
22	0.75	0.25	47	0.75	0.50
23	0.75	0.50	48	0.75	0.25
24	0.75	0.25	49	0.69	0.63
25	0.75	0.50	50	0.69	0.38

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 50 ข้อ เท่ากับ 0.91

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความเหมาะสมชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
ของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องดัชนีความสอดคล้องของรายการที่ประเมิน
 มีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้
 ให้คะแนนเท่ากับ 5 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องในระดับมากที่สุด
 ให้คะแนนเท่ากับ 4 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องมาก
 ให้คะแนนเท่ากับ 3 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องปานกลาง
 ให้คะแนนเท่ากับ 2 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องน้อย
 ให้คะแนนเท่ากับ 1 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
จุดประสงค์						
1. สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา						
2. ข้อความมีความชัดเจนเข้าใจง่าย						
เนื้อหา						
3. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์						
4. มีความชัดเจนและน่าสนใจ						
5. มีความยากง่ายพอเหมาะ						
6. มีความเหมาะสมกับผู้เรียน						
กิจกรรมในชุดกิจกรรม						
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา						
8. เหมาะสมกับเนื้อหา และวัยของนักเรียน						
9. ช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา						
10. ช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้น						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
รูปแบบ						
11. น่าสนใจ สวยงาม และชัดเจน						
12. การส่งเสริมความคิดเข้าใจง่าย						
การใช้ภาษา						
13. มีความถูกต้องชัดเจน						
14. สื่อความหมาย อ่านเข้าใจง่าย						
การวัดผลประเมินผล						
15. สอดคล้องกับจุดประสงค์						
16. สอดคล้องกับเนื้อหา						
17. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้						
18. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน						
19. ช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา						

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

()

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ							ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7		
จุดประสงค์									
1. สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	5	5	5	5	4	3	5	4.14	มาก
2. ข้อความมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	5	4	4	4	5	4.29	มาก
เนื้อหา									
3. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	4	4	5	5	4	4.43	มาก
4. มีความชัดเจนและน่าสนใจ	4	4	3	4	5	4	4	4.00	มาก
5. มีความยากง่ายพอเหมาะ	4	3	3	5	5	5	5	4.29	มาก
6. มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	3	3	3	4	5	4	5	3.86	มาก
กิจกรรมในชุดกิจกรรม									
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	4	5	5	4	5	4.71	มากที่สุด
8. เหมาะสมกับเนื้อหา และวัยของนักเรียน	5	5	5	4	5	5	5	4.86	มากที่สุด
9. ช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา	5	4	4	4	5	4	5	4.43	มาก
10. ช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้น	5	5	4	5	5	4	5	4.71	มากที่สุด
รูปแบบ									
11. น่าสนใจ สวยงาม และชัดเจน	4	5	5	4	4	4	5	4.43	มาก
12. การส่งเสริมความคิดเข้าใจง่าย	4	4	4	4	4	4	5	4.14	มาก
การใช้ภาษา									
13. มีความถูกต้องชัดเจน	4	5	4	5	4	4	5	4.43	มาก
14. สื่อความหมาย อ่านเข้าใจง่าย	4	5	4	4	5	4	5	4.43	มาก

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ							ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7		
การวัดผลประเมินผล									
15. สอดคล้องกับจุดประสงค์	4	3	4	4	4	5	5	4.14	มาก
16. สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	5	5	4	5	4.57	มากที่สุด
17. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4	5	4.57	มากที่สุด
18. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	4	5	5	5	4.71	มากที่สุด
19. ช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา	4	5	5	4	4	4	5	4.43	มาก
เฉลี่ย								4.40	มาก

ภาคผนวก จ

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

ตาราง 12 แสดงรายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 3 คน กลุ่มย่อย

ลำดับที่	คะแนนกิจกรรมชุดกิจกรรม								คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (50 คะแนน)
	ชุดที่ 1 20 คะแนน	ชุดที่ 2 20 คะแนน	ชุดที่ 3 40 คะแนน	ชุดที่ 4 30 คะแนน	ชุดที่ 5 30 คะแนน	ชุดที่ 6 20 คะแนน	ชุดที่ 7 20 คะแนน	ชุดที่ 8 30 คะแนน	
1	12	13	25	17	19	10	12	20	31
2	9	11	19	15	14	12	10	14	25
3	15	16	29	25	22	16	15	24	39
รวม	36	40	73	57	55	38	37	58	95
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	60.00	66.67	60.83	63.33	61.11	63.33	61.67	64.44	63.33
$E_1 = 62.54$									$E_2 = 63.33$

การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากผลรวมของคะแนนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 75

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

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของคะแนนการทำกิจกรรม
 A แทน คะแนนเต็มของคะแนนการทำกิจกรรมแต่ละเล่มรวมกัน

$$\begin{aligned}
 N & \text{ แทน จำนวนนักเรียน} \\
 E_1 & = \frac{\frac{394}{3}}{210} \times 100 \\
 E_1 & = 62.54 \\
 75 \text{ ตัวแรก} & = 62.54
 \end{aligned}$$

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4

$$\begin{aligned}
 E_2 & = \frac{\frac{\sum y}{n}}{B} \times 100 \\
 \text{เมื่อ } E_2 & \text{ แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเทียบเป็นร้อยละของคะแนนการทำ} \\
 & \text{แบบทดสอบวัดผลหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์} \\
 \sum Y & \text{ แทน คะแนนรวมของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลหลังเรียน} \\
 & \text{สำหรับนักเรียน} \\
 B & \text{ แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนหลังเรียน} \\
 N & \text{ แทน จำนวนนักเรียน} \\
 E_2 & = \frac{\frac{95}{3}}{50} \times 100 \\
 E_2 & = 63.33 \\
 75 \text{ ตัวหลัง} & = 63.33
 \end{aligned}$$

ตาราง 13 แสดงรายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบ
ย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน กลุ่มเล็ก

ลำดับที่	คะแนนกิจกรรมชุดกิจกรรม								คะแนนการทำ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (50 คะแนน)
	ชุดที่ 1 20 คะแนน	ชุดที่ 2 20 คะแนน	ชุดที่ 3 40 คะแนน	ชุดที่ 4 30 คะแนน	ชุดที่ 5 30 คะแนน	ชุดที่ 6 20 คะแนน	ชุดที่ 7 20 คะแนน	ชุดที่ 8 30 คะแนน	
1	14	13	25	22	20	12	12	20	33
2	13	15	28	19	19	13	14	21	25
3	15	12	26	23	22	16	15	20	39
4	12	13	25	17	19	10	15	20	35
5	15	14	29	22	22	16	15	25	38
6	15	16	33	25	22	16	17	24	42
7	12	13	25	16	19	14	12	19	31
8	16	16	32	24	26	16	15	25	45
9	15	15	30	25	22	16	15	22	38
รวม	127	127	253	193	191	129	130	196	326
ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	70.56	70.56	70.28	71.48	70.74	71.67	72.22	72.59	72.44
$E_1 = 71.22$									$E_2 = 72.44$

การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย
สารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากผลรวมของคะแนนระหว่าง
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย
สารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 75

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

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของคะแนนการทำกิจกรรม

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนการทำกิจกรรมแต่ละเล่มรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียน

$$E_1 = \frac{\frac{1340}{9}}{1890} \times 100$$

$$E_1 = 71.22$$

75 ตัวแรก = 71.22

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

$$E_2 = \frac{\frac{\sum y}{B}}{\frac{n}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเทียบเป็นร้อยละของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลหลังเรียนสำหรับนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{326}{9}}{450} \times 100$$

$$E_2 = 72.44$$

75 ตัวหลัง = 72.44

ตาราง 14 แสดงรายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบ
ย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 30 คน กลุ่มใหญ่

ลำดับที่	คะแนนกิจกรรมชุดกิจกรรม								คะแนนการทำ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (50 คะแนน)
	ชุดที่ 1 20 คะแนน	ชุดที่ 2 20 คะแนน	ชุดที่ 3 40 คะแนน	ชุดที่ 4 30 คะแนน	ชุดที่ 5 30 คะแนน	ชุดที่ 6 20 คะแนน	ชุดที่ 7 20 คะแนน	ชุดที่ 8 30 คะแนน	
1	16	16	31	25	20	14	15	20	33
2	17	14	33	19	22	16	17	21	32
3	16	16	35	26	20	17	16	25	43
4	14	13	28	21	23	15	18	21	35
5	16	15	26	24	22	16	16	20	34
6	13	17	25	22	19	17	17	20	37
7	15	14	35	26	22	16	16	25	38
8	17	18	37	27	22	16	17	24	43
9	14	13	24	21	20	14	12	26	33
10	18	16	32	24	26	16	15	21	38
11	17	15	36	25	27	16	15	25	47
12	16	17	32	25	20	15	12	27	43
13	15	15	30	20	26	13	14	20	39
14	16	14	35	22	22	15	14	20	39
15	13	15	31	22	26	13	14	21	37
16	15	15	30	25	21	14	14	22	38
17	14	15	28	24	22	13	14	21	36
18	17	15	31	24	27	14	16	23	40

19	15	15	33	21	27	16	17	27	42
20	16	16	38	26	20	17	16	21	45
21	14	15	25	21	26	14	18	26	38

ตาราง 14 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนกิจกรรมชุดกิจกรรม								คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (50 คะแนน)
	ชุดที่ 1 20 คะแนน	ชุดที่ 2 20 คะแนน	ชุดที่ 3 40 คะแนน	ชุดที่ 4 30 คะแนน	ชุดที่ 5 30 คะแนน	ชุดที่ 6 20 คะแนน	ชุดที่ 7 20 คะแนน	ชุดที่ 8 30 คะแนน	
22	15	16	29	22	22	16	16	22	38
23	17	16	26	27	24	17	17	25	35
24	14	15	28	20	26	16	17	20	35
25	16	17	36	26	21	16	15	25	45
26	17	16	33	22	22	16	17	24	46
27	13	18	27	21	27	14	15	26	43
28	16	16	35	24	20	16	15	26	43
29	17	17	34	25	22	16	15	26	42
30	16	13	29	26	25	14	13	27	44
รวม	465	463	932	703	689	458	463	697	1181
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	77.50	77.17	77.67	78.11	76.56	76.33	77.17	77.44	78.73
$E_1 = 77.30$									$E_2 = 78.73$

การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากผลรวมของคะแนนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 75

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

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของคะแนนการทำกิจกรรม

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนการทำกิจกรรมแต่ละเล่มรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียน

$$E_1 = \frac{\frac{4870}{30}}{\frac{6300}{30}} \times 100$$

$$E_1 = 77.30$$

75 ตัวแรก = 77.30

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

$$E_2 = \frac{\frac{\sum y}{B}}{\frac{n}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเทียบเป็นร้อยละของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลหลังเรียนสำหรับนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{1181}{30}}{\frac{1500}{30}} \times 100$$

$$E_2 = 78.73$$

75 ตัวหลัง = 78.73

ภาคผนวก จ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 15 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร
ระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 50 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 50 คะแนน		
1	16	33	17	289
2	23	42	19	361
3	24	43	19	361
4	16	35	19	361
5	18	34	16	256
6	21	37	16	256
7	20	38	18	324
8	22	43	21	441
9	15	31	16	256
10	22	38	16	256
11	24	47	23	529
12	21	43	22	484
13	17	40	23	529
14	24	41	17	289
15	13	37	24	576
16	21	43	22	484
17	15	36	21	441
18	24	40	16	256

19	22	42	20	400
20	26	45	19	361
21	14	35	21	441
22	18	38	20	400
23	21	44	23	529

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 50 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 50 คะแนน		
24	19	35	16	256
25	16	39	23	529
26	27	46	19	361
27	23	43	20	400
28	26	40	14	196
29	20	46	26	676
30	21	38	17	289
31	23	47	24	576
32	22	43	21	441
33	22	40	18	324
34	21	45	24	576
35	17	37	20	400
36	21	40	19	361
37	23	42	19	361
38	21	45	24	576
39	19	42	23	529
รวม	798	1573	$\sum D = 775$	$\sum D^2 = 15731$
ค่าเฉลี่ย	20.46	40.33		

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	20.46	39	3.45
	Posttest	40.33	39	4.07

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	19.87	2.95	0.47	42.0890	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 16 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	5	9	4	16
2	5	9	4	16
3	4	9	5	25
4	5	8	3	9
5	6	9	3	9
6	5	8	3	9
7	4	9	5	25
8	4	9	5	25
9	5	9	4	16
10	4	8	4	16
11	2	8	6	36
12	3	9	6	36
13	5	8	3	9
14	5	8	3	9
15	3	9	6	36
16	5	8	3	9
17	4	8	4	16
18	3	8	5	25

19	3	8	5	25
คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2

20	3	9	6	36
21	3	8	5	25
22	4	9	5	25

23	4	9	5	25
24	4	8	4	16
25	3	8	5	25
26	5	9	4	16
27	4	9	5	25
28	6	8	2	4
29	2	9	7	49
30	4	8	4	16
31	2	9	7	49
32	4	8	4	16
33	2	8	6	36
34	4	8	4	16
35	4	9	5	25
36	4	8	4	16
37	4	8	4	16
38	4	9	5	25
39	4	8	4	16
รวม	154	330	$\sum D =$ 176	$\sum D^2 = 844$
ค่าเฉลี่ย	1.02	0.51		

ตาราง 16 (ต่อ)

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	3.95	39	1.02
	Posttest	8.46	39	0.51

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.51	1.14	0.18	24.6322	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 1 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	3	9	6	36
2	4	8	4	16
3	5	8	3	9
4	3	9	6	36
5	2	9	7	49
6	5	7	2	4
7	4	8	4	16
8	2	9	7	49
9	5	9	4	16
10	2	8	6	36
11	3	8	5	25
12	2	8	6	36
13	4	8	4	16
14	5	9	4	16
15	3	9	6	36
16	3	8	5	25
17	4	9	5	25
18	3	8	5	25
19	4	7	3	9
20	3	7	4	16
21	6	8	2	4
22	4	8	4	16

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2
23	3	9	6	36
24	4	8	4	16
25	3	7	4	16
26	2	8	6	36
27	4	9	5	25
28	3	8	5	25
29	2	9	7	49
30	4	8	4	16
31	2	7	5	25
32	4	8	4	16
33	4	8	4	16
34	4	8	4	16
35	4	9	5	25
36	4	8	4	16
37	4	8	4	16
38	3	8	5	25
39	2	9	7	49
รวม	135	320	$\sum D=185$	$\sum D^2=939$
ค่าเฉลี่ย	3.36	8.21		

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	3.46	39	1.02
	Posttest	8.21	39	0.66

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.74	1.27	0.20	23.2981	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 2 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	2	8	6	36
2	4	9	5	25
3	3	8	5	25
4	4	10	6	36
5	4	9	5	25
6	3	8	5	25
7	4	8	4	16
8	2	7	5	25
9	3	9	6	36
10	3	9	6	36
11	2	8	6	36
12	3	8	5	25
13	4	7	3	9
14	3	8	5	25
15	3	9	6	36
16	4	8	4	16
17	4	9	5	25
18	3	8	5	25
19	4	9	5	25
20	3	8	5	25
21	2	8	6	36
22	4	8	4	16

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2
23	3	9	6	36
24	4	8	4	16
25	3	9	6	36
26	2	8	6	36
27	3	8	5	25
28	3	8	5	25
29	4	7	3	9
30	4	8	4	16
31	5	7	2	4
32	4	8	4	16
33	3	8	5	25
34	4	8	4	16
35	3	9	6	36
36	4	9	5	25
37	3	8	5	25
38	3	9	6	36
39	4	9	5	25
รวม	130	323	$\sum D=193$	$\sum D^2=991$
ค่าเฉลี่ย	3.33	8.28		

t-test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation
Pair 1 Pre-test	3.33	39	0.74
Posttest	8.28	39	0.69

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.95	0.97	0.16	31.7969	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 3 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	2	8	6	36
2	2	9	7	49
3	4	8	4	16
4	3	7	4	16
5	4	9	5	25
6	2	9	7	49
7	3	8	5	25
8	2	8	6	36
9	4	8	4	16
10	3	7	4	16
11	2	8	6	36
12	4	8	4	16
13	4	9	5	25
14	2	8	6	36
15	3	9	6	36
16	4	9	5	25
17	3	8	5	25
18	3	9	6	36
19	2	9	7	49
20	3	8	5	25
21	4	7	3	9
22	4	8	4	16

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2
23	4	8	4	16
24	3	8	5	25
25	4	9	5	25
26	5	8	3	9
27	3	9	6	36
28	3	8	5	25
29	2	8	6	36
30	2	8	6	36
31	4	7	3	9
32	3	8	5	25
33	4	8	4	16
34	2	7	5	25
35	3	8	5	25
36	5	9	4	16
37	4	8	4	16
38	2	7	5	25
39	3	8	5	25
รวม	123	317	$\sum D=194$	$\sum D^2=1008$
ค่าเฉลี่ย	3.15	8.13		

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	3.15	39	0.90
	Posttest	8.13	39	0.66

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.97	1.06	0.17	29.2117	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 4 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	3	9	6	36
2	4	8	4	16
3	5	8	3	9
4	3	9	6	36
5	2	9	7	49
6	5	7	2	4
7	4	8	4	16
8	2	9	7	49
9	5	9	4	16
10	2	8	6	36
11	3	8	5	25
12	2	8	6	36
13	4	8	4	16
14	5	9	4	16
15	3	9	6	36
16	3	8	5	25
17	4	9	5	25
18	3	8	5	25
19	4	7	3	9
20	3	7	4	16
21	6	8	2	4
22	4	8	4	16

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2
23	3	9	6	36
24	4	8	4	16
25	3	7	4	16
26	2	8	6	36
27	4	9	5	25
28	3	8	5	25
29	2	9	7	49
30	4	8	4	16
31	2	7	5	25
32	4	8	4	16
33	4	8	4	16
34	4	8	4	16
35	4	9	5	25
36	4	9	5	25
37	4	9	5	25
38	2	9	7	49
39	4	8	4	16
รวม	136	322	$\sum D=186$	$\sum D^2=948$
ค่าเฉลี่ย	3.49	8.26		

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	3.49	39	1.02
	Posttest	8.26	39	0.68

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.77	1.27	0.20	23.5224	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 5 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 21 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 6

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	5	9	4	16
2	3	8	5	25
3	5	9	4	16
4	4	9	5	26
5	3	9	6	36
6	4	8	4	16
7	3	9	6	36
8	2	9	7	49
9	5	9	4	16
10	2	8	6	36
11	3	8	5	25
12	2	8	6	36
13	4	8	4	16
14	5	9	4	16
15	3	9	6	36
16	3	8	5	25
17	4	9	5	25
18	3	8	5	25
19	4	7	3	9
20	3	7	4	16
21	6	8	2	4
22	4	8	4	16

ตาราง 21 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2
23	3	9	6	36
24	4	8	4	16
25	3	7	4	16
26	2	8	6	36
27	4	9	5	25
28	3	8	5	25
29	2	9	7	49
30	4	8	4	16
31	2	7	5	25
32	4	8	4	16
33	4	8	4	16
34	4	8	4	16
35	4	9	5	25
36	4	8	4	16
37	4	8	4	16
38	4	8	4	16
38	2	7	5	25
รวม	137	321	$\sum D=184$	$\sum D^2=911$
ค่าเฉลี่ย	3.51	8.23		

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	3.51	39	1.00
	Posttest	8.23	39	0.67

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.72	1.05	0.17	28.0597	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 6 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 22 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 7

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	3	9	6	36
2	4	8	4	16
3	2	9	7	49
4	3	9	6	36
5	2	9	7	49
6	5	7	2	4
7	4	8	4	16
8	2	9	7	49
9	5	9	4	16
10	2	8	6	36
11	3	8	5	25
12	2	8	6	36
13	4	8	4	16
14	5	9	4	16
15	3	9	6	36
16	3	8	5	25
17	4	9	5	25
18	3	8	5	25
19	4	7	3	9
20	3	7	4	16
21	6	8	2	4
22	4	8	4	16

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2
23	3	9	6	36
24	4	8	4	16
25	3	7	4	16
26	2	8	6	36
27	4	9	5	25
28	3	8	5	25
29	2	9	7	49
30	4	8	4	16
31	2	7	5	25
32	4	8	4	16
33	3	7	4	16
34	4	8	4	16
35	2	8	6	36
36	4	8	4	16
37	2	7	5	25
38	2	9	7	49
39	4	8	4	16
รวม	128	318	$\sum D=190$	$\sum D^2=990$
ค่าเฉลี่ย	3.28	8.15		

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	3.28	39	1.05
	Posttest	8.15	39	0.71

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.87	1.30	0.21	23.3781	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 7 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 23 แสดงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละชุด โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 8

คนที่	คะแนน		ผลต่าง D	ผลต่าง กำลังสอง D^2
	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน		
1	3	9	6	36
2	4	8	4	16
3	5	8	3	9
4	3	9	6	36
5	2	9	7	49
6	5	7	2	4
7	4	8	4	16
8	2	9	7	49
9	5	9	4	16
10	2	8	6	36
11	3	8	5	25
12	2	8	6	36
13	4	8	4	16
14	5	9	4	16
15	3	9	6	36
16	3	8	5	25
17	4	9	5	25
18	3	8	5	25
19	4	7	3	9
20	3	7	4	16
21	6	8	2	4
22	4	8	4	16

ตาราง 23 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน จำนวน 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน จำนวน 10 คะแนน	D	D^2
23	3	9	6	36
24	4	9	5	25
25	3	7	4	16
26	2	8	6	36
27	4	9	5	25
28	3	8	5	25
29	2	9	7	49
30	4	8	4	16
31	2	7	5	25
32	4	8	4	16
33	3	8	5	25
34	4	8	4	16
35	3	9	6	36
36	4	8	4	16
37	4	8	4	16
38	2	9	7	49
39	4	8	4	16
รวม	134	321	$\sum D=187$	$\sum D^2=595$
ค่าเฉลี่ย	3.44	8.23		

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	3.44	39	1.02
	Posttest	8.23	39	0.67

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	4.79	1.28	0.21	23.3750	38	0.0000	0.0000

แสดงว่าคะแนนทดสอบความรู้ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดที่ 8 สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคผนวก ข

ตารางการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
ต่อแบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียน

แบบประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความพึงพอใจ
โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้เพื่อกำหนดดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องดัชนีความสอดคล้องของรายการที่ประเมินซึ่งพิจารณา ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนั้นเหมาะสมสอดคล้องจริง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นเหมาะสมสอดคล้อง
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่เหมาะสมสอดคล้อง

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1.	ด้านปัจจัยนำเข้า ชุดกิจกรรมมีสีสัน สวย น่าสนใจ				
2.	ชุดกิจกรรมมีการใช้ขนาดของตัวหนังสือที่เหมาะสม น่าอ่าน				
3.	การกำหนดขั้นตอนและคำสั่งในการปฏิบัติกิจกรรม มีความชัดเจนและต่อเนื่อง				
4.	คำชี้แจงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมชัดเจนเข้าใจได้				
5.	การประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน				
6.	นักเรียนรู้สึกพอใจการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม				
7.	ด้านกระบวนการ เนื้อหาและกิจกรรมมีความน่าสนใจ				
8.	เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน				
9.	เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก				
10.	นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าใจเนื้อหาบทเรียนจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ				

ข้อที่	รายการที่ประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
11.	ด้านผลผลิต การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนรู้สึกมั่นใจในการเรียนมากขึ้น				
12.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม				
13.	นักเรียนชอบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4				
14.	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์นอกห้องเรียนหลังจากที่เรียนจบบทเรียน				
15.	นักเรียนต้องการให้มีการผลิตชุดกิจกรรมสำหรับการเรียนในเรื่องต่อไปอีก				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
()

ตาราง 24 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
 แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อ ที่	รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)							ค่าเฉลี่ย IOC	ความ สอดคล้อง
		1	2	3	4	5	6	7		
1.	<u>ด้านปัจจัยนำเข้า</u> ชุดกิจกรรมมีสีสัน สวย น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.	ชุดกิจกรรมมีการใช้ขนาดของ ตัวหนังสือที่เหมาะสม น่าอ่าน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.	การกำหนดขั้นตอนและคำสั่ง ในการปฏิบัติกิจกรรม มีความ ชัดเจนและต่อเนื่อง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.	คำชี้แจงวิธีการใช้ชุดกิจกรรม ชัดเจนเข้าใจได้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0.85	สอดคล้อง
5.	การประเมินผลครอบคลุม เนื้อหาที่เรียน	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	0.85	สอดคล้อง
6.	นักเรียนรู้สึกพอใจการปฏิบัติ กิจกรรมในชุดกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.	<u>ด้านกระบวนการ</u> เนื้อหาและกิจกรรมมีความ น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.	เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงกับ ความสนใจและความต้องการ ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9.	เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ ยาก	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ ที่	รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)							ค่าเฉลี่ย IOC	ความ สอดคล้อง
		1	2	3	4	5	6	7		
10.	นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าใจเนื้อหาบทเรียนจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11.	<u>ด้านผลผลิต</u> การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนรู้สึกมั่นใจในการเรียนมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	0.85	สอดคล้อง
12.	การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13.	นักเรียนชอบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14.	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์นอกห้องเรียนหลังจากที่เรียนจบบทเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15.	นักเรียนต้องการให้มีการผลิตชุดกิจกรรมสำหรับการเรียนในเรื่องต่อไปอีก	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
เฉลี่ยรวม									0.97	

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียน

ตาราง 25 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ/ คน	ความพึงพอใจ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5	4	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	4	4	5	4	3	3	5	5	4	5	4	4	5	4	4
3	4	5	4	3	3	3	4	5	4	4	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5
5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	5	3
6	3	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	3	5
7	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4
8	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
9	4	4	3	4	3	4	4	3	5	3	5	5	5	5	5
10	4	5	5	4	5	5	5	4	3	5	4	5	4	4	5
11	4	5	5	4	3	3	5	5	4	4	2	5	5	4	5
12	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	4	3
13	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4
15	5	4	4	3	3	2	5	5	4	5	4	5	4	5	3
16	3	4	4	3	5	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4
17	3	5	4	5	4	5	4	5	3	5	4	5	4	5	5
18	5	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4
19	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	4	4	5	5	3
20	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	3
21	4	5	4	5	3	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5
22	4	4	3	4	4	3	5	5	3	4	4	5	5	4	4
23	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	3
24	4	5	5	5	4	3	4	5	4	5	4	4	3	4	4

ตาราง 25 (ต่อ)

ชื่อ/ คน	ความพึงพอใจ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
25	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5
26	4	5	4	5	4	4	3	4	4	5	5	4	4	3	4
27	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4
28	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
29	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
30	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
31	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
32	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4
33	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4
34	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5
35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4
36	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5
37	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
38	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
39	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	4.32	4.59	4.49	4.43	4.32	4.27	4.68	4.59	4.32	4.57	4.43	4.70	4.54	4.62	4.30
S.D.	0.63	0.50	0.61	0.65	0.82	0.84	0.58	0.55	0.71	0.69	0.69	0.46	0.65	0.59	0.78
ระดับความพึงพอใจ	มาก	มากที่สุด	มาก	มาก	มาก	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มาก	มาก	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มาก

ภาคผนวก ฅ

เผยแพร่ผลงาน

ใบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
6 มิ.ย. 2561

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่บทความ

เรียน ผู้เผยแพร่ผลงาน (คุณนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน)

ตามที่ท่านได้ส่งข้อมูลบทความ เพื่อดำเนินการเผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม (www.kroobannok.com) เมื่อ 6 มิ.ย. 2561 เพื่อพิจารณาเผยแพร่นั้น

ทางเว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม ขอรับรองว่า ข้อมูลของท่านได้เผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอมแล้ว รายละเอียดดังนี้

ที่อยู่อ้างอิงในการเผยแพร่ : http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=154048

วันที่ดำเนินการเผยแพร่ : 6 มิ.ย. 2561

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่เผยแพร่แล้วของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ เพื่อเป็นแนวทาง และประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการศึกษา และขออวยพรให้ท่านมีแต่ความสุขความเจริญสืบไป

ขอแสดงความนับถือ



(นายอดิสรุ ก้อนคำ)
ผู้จัดทำเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม

ใบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
6 มิ.ย. 2561

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่บทความ

เรียน ผู้เผยแพร่ผลงาน (คุณนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน)

ตามที่ท่านได้ส่งข้อมูลบทความ เพื่อดำเนินการเผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม
(www.kroobannok.com) เมื่อ 6 มิ.ย. 2561 เพื่อพิจารณาเผยแพร่นั้น

ทางเว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม ขอรับรองว่า ข้อมูลของท่านได้เผยแพร่บนเว็บไซต์
ครูบ้านนอกดอทคอมแล้ว รายละเอียดดังนี้

ที่อยู่อ้างอิงในการเผยแพร่ : http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=154046

วันที่ดำเนินการเผยแพร่ : 6 มิ.ย. 2561

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่เผยแพร่แล้วของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ เพื่อเป็นแนวทาง
และประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการศึกษา และขออวยพรให้ท่านมีแต่ความสุขความเจริญสืบไป

ขอแสดงความนับถือ



(นายอดิสรุ ก้อนคำ)
ผู้จัดทำเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม

ครู คักดีดี

- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายปกครอง
- ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
- อื่นๆ.....



โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 รัับที่ 1321
 วันที่ 01 190 2561
 เวลา 09.28 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๐๑/๖๕๕

โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
ถนนพุทธบูชา ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.พิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๓๐ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๔๑๕๘.๐๐๑/ว๕๒๖ ลงวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 รัับที่ 627 / 61
 วันที่ 01 มิ.ย. 2561
 เวลา 11.16 น.

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อเพื่อความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าว เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา

โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
 แผนกพัฒนศึกษา
 วิชาภาษาอังกฤษ ศก คักดีดี สายสิน
 -เนินทกม๑๑ ครู คักดีดี สายสิน
 ปี ๒๕๖๑

ขอแสดงความนับถือ

(นายพิพ อนันนิล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี

12 ๖ ๖1

งานสารบรรณ กลุ่มบริหารงานอำนวยการ

โทรศัพท์ ๐-๕๕๒๓-๑๗๙๐ ต่อ ๒๐๔

โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๑๙๔๗ ต่อ ๒๐๑

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ amnuaikan@chs.ac.th

ผู้ประสานงานนางสาวกัญญาวีร์ ชายเรียน โทร.๐๘-๒๒๐๘-๘๘๗๘

- เนินทกม๑๑ แผนกพัฒนศึกษา

๑ มิ.ย ๖๑

- ทน
- มอญุ่โท

คุศ ศักดิ์ดี

ฝ่ายอำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
 ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 วิชา... 1351
 วันที่... 5 มี.ย. 2561
 เวลา... 10:10 น.



ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๒๔/๒๕๖

โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์
 อำเภอศรีสำโรง
 จังหวัดสุโขทัย ๖๔๑๒๐

๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 วิชา... 6A4 / 61
 วันที่... 5 มี.ย. 2561
 เวลา... 14:50 น.

เรื่อง ตอบรับเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสืออ้างถึงโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการได้แก่

- ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อไปขอพิจารณา

วิทยายนศรีสำโรง ชนูปถัมภ์
 แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
 ของ น.ส. ศักดิ์ดี สายสิน
 -เห็นสมควร มอบ คุศ ศักดิ์ดี สายสิน
 ปัทมา

ขอแสดงความนับถือ

(นายมนตรี คงเจริญ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์

ฝ่ายอำนวยการ

โทร./โทรสาร ๐๕๕๖๘๒๕๓๘

E-mail : socho๑๙๙๑@hotmail.com

6 มี.ย. 61
 ๒๕๖๑ ๒๑

๕ มิ.ย. ๖๑

คดีคดี



<input checked="" type="checkbox"/> ฝ่ายวิชาการ	โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
<input type="checkbox"/> ฝ่ายอำนวยการ	รับที่ 1357
<input type="checkbox"/> ฝ่ายปกครอง	วันที่ 15 มิ.ย. 2561
<input type="checkbox"/> ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา	เวลา 14.10 น.
<input type="checkbox"/> อื่นๆ	

ที่ สท ๕๒๐๐๒.๑ / ๖๔๘

โรงเรียนเทศบาลวัดไทยชุมพลฯ
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

ฝ่ายวิชาการ	รับที่ 650 / 61
วันที่ 6 มิ.ย. 2561	
เวลา 18.15 น.	

๔ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึงของโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้ส่งผลงานวิชาการได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

ทั้งนี้ขอเรียนขอขอบคุณ
ทางโรงเรียนเทศบาลวัดไทยชุมพลฯ
ที่ส่งมอบแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
ทางวิชาการแก่ ศ.ศักดิ์ศรี สายสิน
เป็นดั่งเดิม ศ.ศักดิ์ศรี สายสิน
ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลวัดไทยชุมพล (ดำรงพระราชสรรค์)

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรีชา แก้วกอ)

โรงเรียนเทศบาลวัดไทยชุมพลฯ
โทร ๐๕๕-๖๑๑๑๐๘

6 มิ.ย 61

ม

ศิริเพ็ญ

Am

7 มิ.ย 61



<input checked="" type="checkbox"/> ฝ่ายวิชาการ	โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
<input type="checkbox"/> ฝ่ายอำนวยการ	รับที่ 1355
<input type="checkbox"/> ฝ่ายปกครอง	วันที่ 5 มิ.ย. 2561
<input type="checkbox"/> ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา	193
<input type="checkbox"/> อื่นๆ	เวลา 16 15 น.

ที่ ศธ๐๔๒๖๘.๐๒/ ๔๔๙

โรงเรียนอุดมครุณี
ถนนจรดวิถีถ่อง ตำบลธานี
อำเภอเมืองสุโขทัย
จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
รับที่ 651/61
วันที่ ๒๖ มิ.ย. 2561
เวลา 9.15 น.

เรื่อง ขอสั่งแบบตอรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๑๕๘.๐๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึงโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการ ได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา

ไปเพิ่มออกตอน
ขอส่งแบบตอรับการเผยแพร่ผลงาน
ทางวิชาการ ของ น.ส. ศักดิ์ศรี สายสิน
- เห็นสมควร ศ.ศักดิ์ศรี สายสิน
น.ก.๒

ขอแสดงความนับถือ

(นายเรืองวิทย์ ปรากฏวงษ์)
ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดมครุณี

กลุ่มบริหารวิชาการ โรงเรียนอุดมครุณี
โทร.๐๕๕๖๑๑๒๗๑ ต่อ ๑๑๔
โทรสาร ๐๕๕๖๑๒๙๐๐

6 มิ.ย. 61

- ม
- ต.พ.ท
Om

คำสั่งที่

- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายปกครอง
- ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
- อื่นๆ.....

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 รับที่ 1980
 วันที่ 6 มี.ค. 2561
 เวลา 15.20 น.



ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๔/๑๑๒

โรงเรียนยางซ้ายพิทยาคม
 อำเภอเมือง
 จังหวัด สุโขทัย ๖๔๐๐๐

๔ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 รับที่ ๖๖๑ / ๖๑
 วันที่ ๕ มิ.ย. 2561
 เวลา ๑.๕๐ น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามหนังสืออ้างถึงโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการ ได้แก่

- ๑.ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านสมุนไพรไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- ๒.เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

กองอำนวยการ
 ส่งแบบขอใบกำกับเผยแพร่ผลงาน
 ทางจากวง แล ศักดิ์ศรี สายสิน
 - นินตคามองไป ดาศักดิ์ศรี สายสิน
 นกัณ

(นายไพรัช เดชะศิริ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนยางซ้ายพิทยาคม

โรงเรียนยางซ้ายพิทยาคม
 โทร. ๐ - ๕๕๖๑ - ๕๖๕๓
 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ yangsai๒๖ @ gmail.com

7 มิ.ย. ๖1

- คน
 - อังพันท
 Oni
 7 มิ.ย. ๖1

ศุภคัคคี



ฝ่ายวิชาการ
 ฝ่ายอำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
 ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
 อื่นๆ.....

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 รับที่ 1588
 วันที่ 7 195 2561
 เวลา 10.00 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๔/๓๒๔

โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 รับที่ 671 / 61
 วันที่ -7 อ.ย. 2561
 เวลา 12.00 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการ ได้แก่

- ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

- เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา
 ขอส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
 ทางวิชาการ และ ศักดิ์ศรี สายสิน
 -ในนามของ ศุภคัคคี สายสิน
 ฝากไป

(นางสาวอรุณศรี เงินเสื่อ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพุทธชินราชพิทยา

โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา

โทร. ๐-๕๕๓๐-๔๑๘๒

โทรสาร ๐-๕๕๓๐-๔๑๘๑

- ทพ
 - อำนวยพร
 - [Signature]
 7 มี.ค ๖๑



ฝ่ายวิชาการ
 ฝ่ายอำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
 ฝ่ายส่งเสริมการศึกษาคณะวิชา
 อื่นๆ

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 วันที่ 7 มี.ย. 2561
 เวลา 16.40 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๒๒ / ๘๘๒

โรงเรียนทุ่งเสลี่ยมชนูปถัมภ์
 อำเภอทุ่งเสลี่ยม
 จังหวัดสุโขทัย ๖๔๑๕๐

๔ มิถุนายน ๒๕๖๑

รับที่ ๖๕๕ / ๖1
 วันที่ 8 มิ.ย. 2561
 เวลา 13.๕๐ น.

เรื่อง ตอรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อไปติดประกาศ
 โทษเรียนทุ่งเสลี่ยมชนูปถัมภ์
 ขอสงวนแบบฟอร์มการเผยแพร่ผลงาน
 ทางวิชาการ ของ น.ส.ศักดิ์ศรี สายสิน
 - น.ส.ศกมณีนี ศาสตราวุฒิกุล
 ปักที่

(นายสุทธิ อาดูร)

ผู้อำนวยการโรงเรียนทุ่งเสลี่ยมชนูปถัมภ์

งานสารบรรณ
 โทรศัพท์/ โทรสาร. ๐๕๕-๖๕๕๒๑๓

8 มิ.ย. 61

นางสาวศกมณีนี ศาสตราวุฒิกุล
 น.ส.ศกมณีนี

- น.ส.ศกมณีนี



- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายปกครอง
- ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
- อื่นๆ

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
รหัสที่ ๑๔๒
วันที่ ๘ ๒๗ ๒๕๖๑
14.25 ป.

ที่ ศธ๐๔๒๖๘.๐๗/๐๙๒

โรงเรียนหนองตูมวิทยา

ต.หนองตูม อ.กงไกรลาศ

จ. สุโขทัย ๖๔๑๓๐

๕ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ทอรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑ / ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยหนังสือที่อ้างถึง นางสาวศักดิ์ศรี สายลิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๘ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านสมุนไพรไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ระดับชั้นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและเอกสารรายงานการ พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ในการนี้ โรงเรียนหนองตูมวิทยา ได้รับเอกสารผลงานทางวิชาการดังกล่าวแล้ว และได้นำไป ให้ครูที่ปฏิบัติหน้าที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และผู้สนใจเพื่อใช้เป็นประโยชน์ต่อไป และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอบคุณในการเผยแพร่ผลงานในครั้งนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

กองทัพนองตูมวิทยา

๑๐ กิ่งแม่ต๋อน กิ่งแม่ต๋อน กิ่งแม่ต๋อน

วิทยาการ ๗๖ และ ศักดิ์ศรี สายลิน

- แก้วงามอบ ศักดิ์ศรี สายลิน

ชั่งชั่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นางพนอ เกษประสิทธิ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองตูมวิทยา

ธุรการโรงเรียน

โทร. ๐๕๕-๖๕๕-๒๔๓, ๐๖๑-๑๕๓-๐๑๕๐

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์. Nongtoomwittaya๒๕๕๗@outlook.com

— กิ่งต๋อน กิ่งแม่ต๋อน / ๒๖
๒๕ ๖ ๒๕ ๖๑

— นพ
— นพ
๒๕ ๖ ๒๕ ๖๑

ศสวท



ฝ่ายวิชาการ
 ฝ่ายอำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
 ฝ่ายส่งเสริม
 อื่นๆ

โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม
 วันที่ 14/7
 วันที่ 19/8 2561
 เวลา 14.35 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๒/๖๕๓

โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม
ถนนเลียงเมือง ตำบลท่าทอง
อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๕ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 วันที่ 6/6/61
 วันที่ - 8 มิ.ย. 2561
 เวลา 15.00 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยพิทยาคม

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนสุโขทัยพิทยาคม ที่ ศธ๐๔๒๖๘.๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึงโรงเรียนสุโขทัยพิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรเพื่อความสารถในการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยพิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยพิทยาคม

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

โพธิ์เย็น ศสวท พิษณุโลก พิษณุโลก
นางสมหมาย งามเมือง งามเมือง
นางใจภา งาม นส ศสวท พิษณุโลก
- เห็นตามขอ ศสวท พิษณุโลก สายสิน
นิตยา

(นายชัยวัฒน์ ใจภักดี)

ผู้อำนวยการโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

งานธุรการ

โทร. ๐-๕๕๒๖-๕๐๐๐ ต่อ ๑๑๔๔

โทรสาร. ๐-๕๕๒๖-๕๐๐๒

- ทวีตพงษ์ งามเมือง

8 มิ.ย. 61

8 มิ.ย. 61

- ทวีตพงษ์ งามเมือง

ร.ม. ๒๑

ศศกคค

- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายปกครอง
- ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
- อื่นๆ.....

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 รับที่ 10.21
 วันที่ 1 มิ.ย. 2561
 เวลา 10.00 น.



ที่ ศธ 04268.26/194

โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม
 ตำบลบ้านไร่ อำเภอศรีสำโรง
 จังหวัดสุโขทัย 64120

6 มิถุนายน 2561

ฝ่ายวิชาการ
 รับที่ 188/61
 วันที่ 1 มิ.ย. 2561
 เวลา 10.50 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ 04268.01/ว526 วันที่ 16 พฤษภาคม 2561

อ้างถึง นางสาวศศกคค ศายสิน ตำแหน่งอันดับ คศ.2 วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ได้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา เรื่อง ผลการใช้ภูมิปัญญาไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและเอกสารรายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการนี้ โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม ได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้วและได้มอบให้ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป และได้ส่งแบบประเมินความคิดเห็น ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

แจ้งเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อไปขอพิจารณา

โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม
 NC ส่งมอบต่อวิทยานิพนธ์เผยแพร่ผลงาน
 ทางใจตรงใจ ศศกคค ศายสิน
 - นิตยภัท นน - ศศกคค ศายสิน
 ปัทมา

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสาน โชติมน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม

โรงเรียนบ้านไร่พิทยาคม
 โทร 081-8878018
 โทรสาร 0-5568-5011

11 มิ.ย. 61

mm
 ดิฉัน
 Ami
 11 มิ.ย. 61

ศศค.ศศค.



- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายปกครอง
- ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
- อื่นๆ.....

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 วันที่ 14/5
 วันที่ 17 มิ.ย. 2561
 เวลา 11:15 น.
 200

ที่ สท ๕๒๑๐๖.๔/๕๕๐

โรงเรียนเทศบาลสวรรคโลกประชาสรรค์
 ต.เมือง อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย ๖๔๑๑๐

๘ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 วันที่ 15 / ๖1
 วันที่ 12 มิ.ย. 2561
 เวลา 13.00 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง ศศค.ศศค. สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการ ได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศศค.ศศค. สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานทางวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวเบญจมาศ ชมชื่น)

รองผู้อำนวยการสถานศึกษา รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาลสวรรคโลกประชาสรรค์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา

โพยเทศบาลสวรรคโลกประชาสรรค์
 ขอส่งแบบทอปปี้เผยแพร่ผลงานทาง
 วิชาการของ น.ส. ศศค.ศศค. สายสิน
 -เป็นคณมอ ศศค.ศศค. สายสิน
 ปัทมา

ฝ่ายบริหาร

โทร. ๐ ๕๕๖๔ ๒๓๒๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๔ ๒๓๒๑

— ทพ
 — ดิเรกพร



สาขาศึกษา
ฝ่ายบริหาร
โรงเรียน
โรงเรียนบ้านด่านลานหอย

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
รับที่ 4 มิ.ย. 2561
201
เวลา 15.00 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑ / ๓๔๒

โรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา
อำเภอบ้านด่านลานหอย
จังหวัดสุโขทัย ๖๔๑๔๐

๑๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

สาขาศึกษา
รับที่ 420 / 61
รับที่ 14 มิ.ย. 2561
เวลา 16.00 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๘ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านสมุนไพรไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและเอกสารรายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

โรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา ได้รับผลงานทางวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้มอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน จึงขอส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ มาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

สืบค้นเอกสารโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
[] ไม่เป็นที่ยอมรับ
[] เป็นที่ยอมรับ
โรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา
ขอส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ของ น.ส.ศักดิ์ศรี สายสิน
-ดินต้ามอช ศักดิ์ศรี สายสิน
ฝ่ายผู้อำนวยการ ป.ท.ท.
โทร. ๐๕๕-๖๘๙๑๑๘
โทรสาร ๐๕๕-๖๘๙๑๑๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : bdl_school@hotmail.com

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุทน ทับจาก)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา

15 มิ.ย. 61

ทท
[Signature]
15 มิ.ย. 61

คู่มือการใช้
 ฝ่ายวิชาการ
 ฝ่ายอำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
ส่งเสริมการศึกษา
อื่นๆ.....



โรงเรียนสุโขทัย
รับที่ 1493
วันที่ 15 มิ.ย. 2561
เวลา 19.00 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๓/๓๘๓

โรงเรียนจ่านกร้อง ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
รับที่ 424 / 61
วันที่ 18 มิ.ย. 2561
เวลา 9.00 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
อ้างถึง หนังสือ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ โรงเรียนจ่านกร้อง ได้รับเอกสารผลงานทางวิชาการดังกล่าวไว้เรียบร้อยแล้ว และมอบหมายให้ผู้เกี่ยวข้องนำไปเผยแพร่ และประยุกต์ใช้ประโยชน์กับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียนต่อไป พร้อมทั้งส่งแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา
ทั้งนี้เรียนจ่านกร้อง
จัดส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของ ศ.ศ.ศักดิ์ศรี สายสิน
- นินตนาภรณ์ ศุภศักดิ์ศรี สายสิน
ปกรักษ์

ขอแสดงความนับถือ

(นายเสน่ห์ เทศนา)
ผู้อำนวยการโรงเรียนจ่านกร้อง

- ทน
- อภิเนษกร

19 มิ.ย 61

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนจ่านกร้อง
โทรศัพท์/โทรสาร ๐-๕๕๒๔-๕๗๔๓

ศรศักดิ์ ศักดิ์สิน



<input checked="" type="checkbox"/> ฝ่ายวิชาการ	โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
<input type="checkbox"/> ฝ่ายอำนวยการ	รับที่ 1496
<input type="checkbox"/> ฝ่ายปกครอง	วันที่ 15 มิ.ย. 2561
<input type="checkbox"/> ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา	เวลา 15.30 น.
<input type="checkbox"/> อื่นๆ	

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๐๖ / ๖๕๔

โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก
(โรงเรียนนิติศาสตร์ภูมิภาค)
ตำบลมะขามสูง อำเภอเมือง
จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ	
รับที่ 426	61
วันที่ 18 มิ.ย. 2561	
เวลา 9.00 น.	

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๔๑๕๘.๐๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึงโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการ ได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
๒. เอกสารรายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดย นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยพิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอขอบคุณในการเผยแพร่ผลงานครั้งนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

ขอแสดงความนับถือ

เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา
 19 มิ.ย. ๖๑
 ศรศักดิ์ ศักดิ์สิน
 - พิมพ์มอบ ศรศักดิ์ ศักดิ์สิน สายสิน
 พิมพ์

(นายศักดิ์ สินมา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก

กลุ่มบริหารจัดการศึกษาและพัฒนาวิชาการ

โทรศัพท์ ๐ - ๕๕๒๔- ๕๑๑๕

โทรสาร ๐ - ๕๕๒๔- ๕๑๑๐

19 มิ.ย. ๖๑

- พิมพ์มอบ
- ศรศักดิ์ ศักดิ์สิน

Om

19 มิ.ย. ๖๑

ศษคคตศษ



- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายปกครอง
- ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
- อื่นๆ.....โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 รับที่ 1523
 วันที่ 20 มี.ย. 2561
 เวลา 15:30 น.

ที่ ศร ๐๕๒๖๘.๕๗/๐๕๒๖๙

๔ หมู่ ๑ อ.อัมพวง จ.ตาก ๖๓๑๗๐

๑๘ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 รับที่ 498 / 11
 วันที่ 21 มิ.ย. 2561
 เวลา 9.20 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึงหนังสือ หนังสือโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศร ๐๕๒๖๘.๐๑/ว๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการตามเอกสารที่ได้แนบมา และได้เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ มายังโรงเรียนอัมพวงวิทยาคม นั้น

ทั้งนี้ โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม ได้รับเอกสารและผลงานดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้ส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา

โรงเรียนอัมพวงวิทยาคม
 ขอส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
 ทางไปรษณีย์ ไปยังนางศักดิ์ศรี สายสิน
 - เป็นคุณครู ศษคคตศษ สายสิน
 ปักข์

ขอแสดงความนับถือ

(นายภูธน์ภัส พุ่มไม้)

ผู้อำนวยการโรงเรียนอัมพวงวิทยาคม

ธุรการ

โทร.๐ - ๕๕๕๖ - ๑๐๐๕

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ((E - mail) : myumphangwit@hotmail.co.th

อินเทอร์เน็ต : www.upw.ac.th

- ทน
 - ศักดิ์ศรี

๑๘ มิ.ย. ๒๕๖๑

Om
 ๒๒ มิ.ย. ๒๕๖๑

ครูศักดิ์ศรี

- ฝ่ายวิชาการ
- ฝ่ายอำนวยการ
- ฝ่ายปกครอง
- ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
- อื่นๆ.....

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 วันที่.....
 วันที่ 21 205ป. 2561
 เวลา.....



ฝ่ายวิชาการ
 รับที่ 415 / 61
 วันที่ 21 มี.ย. 2561
 เวลา 11.40 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๓ / ๕๐๘

โรงเรียนสวรรคค่อนันต์วิทยา
 ตำบลย่านยาว อำเภอสวรรคโลก
 จังหวัดสุโขทัย ๖๔๑๑๐

๑๕ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามที่ นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๘ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านสมุนไพรไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเอกสารรายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อใช้ในการขอแต่งตั้งให้มีวิทยฐานะเป็นผู้เชี่ยวชาญ ความแจ้งแล้วนั้น

ในการนี้ โรงเรียนได้รับเอกสารประกอบการเรียนดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และได้มอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการเรียนการสอนแล้ว และเห็นว่าเป็นผลงานที่มีประโยชน์เหมาะสมต่อการเรียนการสอนมาก

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคมเพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

ถึงคุณนงนิตค่อนันต์วิทยา
 ขอส่งแนบตอนไม่เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
 กทช๑๖ 4.๖. ศักดิ์ศรี สายสิน
 - บันทึกมอบ ครู ศักดิ์ศรี สายสิน
 16/6/61

ขอแสดงความนับถือ

(นายถาวร ปราบกวางษ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสวรรคค่อนันต์วิทยา

กลุ่มบริหารงานบุคคล

โทร. ๐ - ๕๕๖๔ - ๒๐๒๘ ต่อ ๑๐๖

โทรสาร. ๐ - ๕๕๖๔ - ๓๖๒๑

www.sawananan.ac.th

๒๖ มิ.ย. ๖1

- ทน.
 - อภิพร
 Om
 ๒๖ มิ.ย. ๖1

คุตต์กสิ

ฝ่ายวิชาการ
 ฝ่ายอำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
 ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
หมู่ที่ 1574
เลขที่ 22 ซ.ป. 2561
206
14 30 น.



ฝ่ายวิชาการ
รับที่ 768/61
วันที่ 22 ส.ป. 2561
เวลา 16.30 น.

ที่ ศธ. ๐๔๒๖๘.๑๗/๒๙๐

โรงเรียนศรีนคร

อำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือที่ ศธ.๐๔๒๖๘.๐๑/ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทยเพื่อความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ทางโรงเรียนได้รับเอกสารผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

ทึ่งกันนตพันต
ส่งมอบมอบไม่ทักท้วงเพื่อผลงานของ
วิทยาของ นส.ศักดิ์ศรี สายสิน

-เป็นดกมอบ คุตต์กสิ สายสิน
มีที่

ขอแสดงความนับถือ

(นายอำนาจ บุรณะไทย)

ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีนคร

25 6 ๖1

— ทิมทอ/ส่งมอบมอบ

— ทอ/รับมอบมอบ

ฝ่ายบริหารทั่วไป

โทร ๐๕๕-๖๕๒๘๘๘

ศศ.ศก.ศส.



<input checked="" type="checkbox"/>	ผู้บังคับบัญชา	โรงเรียนสุโขทัยวิทยาลัย
<input type="checkbox"/>	ฝ่ายบริหาร	1613
<input type="checkbox"/>	ฝ่ายปกครอง	26 มี.ย. 2561
<input type="checkbox"/>	ฝ่ายส่งเสริม	207
<input type="checkbox"/>	อื่นๆ	16.55 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๒๗ / ๑๔๖

โรงเรียนขุนไกรพิทยาคม
ตำบลนาขุนไกร อำเภอศรีสำโรง
จังหวัดสุโขทัย ๖๔๑๒๐

๑๓ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ	61
779	27 มี.ย. 2561
16.55 น.	

เรื่อง ส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาลัย

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนสุโขทัยวิทยาลัย ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑ / ว ๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนสุโขทัยวิทยาลัย ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการของ นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านสมุนไพรไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเอกสารรายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ตามความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ โรงเรียนขุนไกรพิทยาคม ได้มอบผลงานทางวิชาการดังกล่าว ให้ครูผู้สอนนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนเรียบร้อยแล้ว และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาลัย

- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา

โรงเรียนขุนไกรพิทยาคม
ส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
ทางวิชาการของ น.ส. ศักดิ์ศรี สายสิน
-นิเทศกรรมศศ.ศก.ศส. สายสิน
ปัทมา

ขอแสดงความนับถือ

(นายสังวาลย์ พลอยคำ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนขุนไกรพิทยาคม

ฝ่ายอำนาจการ
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๕๕ - ๐๑๐๒๑๑

28 มี.ย. 61

นางนิเทศกรรมศศ.ศก.ศส.

นางพรวิภาดา



ฝ่ายวิชาการ
 ฝ่ายอำนวยการ
 ฝ่ายปกครอง
 ฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
 อื่นๆ.....

โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 รับที่ 1649
 วันที่ 29 มิ.ย. 2561
 208
 เวลา 10.30 น.

ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๙/๒๕๕

โรงเรียนคีรีมาศพิทยาคม
 ตำบลโตนด อำเภอคีรีมาศ
 จังหวัดสุโขทัย ๖๔๑๖๐

๒๕ มิถุนายน ๒๕๖๑

ฝ่ายวิชาการ
 รับที่ ๙๐๗
 วันที่ 29 มิ.ย. 2561
 เวลา 10.30 น.

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
 เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม

อ้างถึง หนังสือโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ที่ ศธ ๐๔๒๖๘.๐๑/ว๕๒๖ ลงวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ได้จัดส่งผลงานทางวิชาการ ได้แก่

๑. ผลการใช้ภูมิปัญญาไทยด้านพืชสมุนไพรไทย เพื่อเพิ่มความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
๒. เอกสารรายงานการพัฒนา ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ซึ่งจัดทำโดยนางสาวศักดิ์ศรี สายสิน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม ปฏิบัติหน้าที่ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บัดนี้ โรงเรียนได้รับเอกสารผลงานทางวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และมอบให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เขียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม
 เพื่อโปรดทราบ
 เพื่อโปรดพิจารณา
 ไทกัญแดหัวคหคพิทยาคม
 รองผู้อำนวยการโรงเรียนเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และ ศกศักดิ์ สายสิน
 -นิศาคมฉบ ครู ศกศักดิ์ สายสิน
 ฝาก

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวสุนันท์นิ สุขสวัสดิ์)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน ปฏิบัติราชการแทน
 ผู้อำนวยการโรงเรียนคีรีมาศพิทยาคม

โรงเรียนคีรีมาศพิทยาคม

โทร. ๐ ๕๕๖๙ ๕๐๒๒

โทรสาร ๐ ๕๕๖๙ ๕๐๒๒

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ kp2516@hotmail.com

ประวัติผู้รายงาน

ประวัติย่อผู้รายงาน

- ชื่อ – นามสกุล : นางสาวศักดิ์ศรี สายสิน
- เกิดเมื่อวันที่ : 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2507
- สถานที่อยู่ : 70 หมู่ 10 ตำบลกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย
64170 โทร. 085-8616095
- วุฒิการศึกษา : วิทยาศาสตรบัณฑิต เอกเทคโนโลยีการผลิตพืช
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
: นิติศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
: ประกาศนียบัตรบัณฑิต (วิชาชีพครู) จากสถาบันการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
- ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน : ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
- สถานที่ทำงานปัจจุบัน : โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌมศึกษา เขต 38
ส่วนราชการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน