

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

สารนิพนธ์
ของ
นพคุณ แดงบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
กันยายน 2552

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

สารนิพนธ์

ของ

นพคุณ แดงบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

กันยายน 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

บทคัดย่อ
ของ
นพคุณ แดงบุญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
กันยายน 2552

นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรีสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาจำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 12 ชั่วโมง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest- Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 80.33, 81.66 / 80.88 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น .91 และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น .77 และวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้ t - test Dependent Sample

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE ACHIEVEMENT AND ATTITUDE OF THE MATHAYOMSUKSA II STUDENTS
IN SCIENCE STUDYING WITH SCIENCE ACTIVITIES SERIES

AN ABSTRACT
BY
NOPPAKUN DANGBUN

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

September 2009

Noppakun Dangbun. (2009). *The Achievement and Attitude of the Mathayomsuksa II students in science studying with science activities series*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
Project Advisor: Assoc. Prof. Chutima Vatanakhiri.

The purposes of this research were to study the Achievement and Attitude of the Mathayomsuksa II students in science studying with science activities series.

Samples of the research comprised 50 Mathayomsuksa II Thepsatri Rajabhat University's Demonstration School students in 1/2009 semester by purposive sampling.

This research is experimental research by using One Group Pretest – Posttest Design. The instruments in this research are the science activities series "Human Body" got efficiency value E_1/E_2 ; 80.33,81.66 / 80.88. The achievement test that got .91 of reliability value and the attitude in science studying questionnaire that got .77 of reliability value. Data analyses were achieved by employing the Dependent Sample t – test

The results of the research were as follow :

1. The achievement of the Mathayomsuksa II students in science studying with science activities series after studying was higher than before studying at the .05 level of significance.
2. The attitude of the Mathayomsuksa II students in science studying with science activities series after studying was higher than before studying at the .05 level of significance.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ของ
นพคุณ แดงบุญ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.ราชนัย บุญธิมา)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนทยา ศรีบางพลีและ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา กรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ายิ่งเพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยอย่างดีทุกขั้นตอน ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ยิ่งสำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวทางแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิไล นันทมานพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันที ปานเจริญ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประมวล แซ่โล้ว อาจารย์คณะครุศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา รวมทั้งผู้เรียนที่ได้ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อบุญพ้อ คุณแม่วิชนี แดงบุญ พี่น้องครอบครัวแดงบุญ ที่คอยให้กำลังใจและกำลังใจทรัพย์ สนับสนุนช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยความรัก และห่วงใยตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่พึงได้จากสารนิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบบูชาพระคุณบิดา - มารดา ครู - อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

นพคุณ แดงบุญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย	8
สมมติฐานในการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ	10
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	10
มาตรฐานการเรียนรู้	11
ทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	12
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรม	14
ความหมายของชุดกิจกรรม	16
ประเภทของชุดกิจกรรม	16
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม	18
หลักในสร้างชุดกิจกรรม	23
คุณค่าของชุดกิจกรรม	24
งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	26
งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	29
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	30
ธรรมชาติวิทยาศาสตร์	30
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	30
องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	32
งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	34
งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	35
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	36
ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	36
แนวทางการพัฒนาเจตคติ.....	38
การวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	38
งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	40
งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	41
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	43
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	59
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	59
สมมติฐานของการวิจัย.....	59
วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	61
อภิปรายผลการวิจัย.....	61
ข้อเสนอแนะ.....	64

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก.....	77
ภาคผนวก ข.....	82
ภาคผนวก ค.....	97
ภาคผนวก ง.....	148
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	153

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย.....	44
2	ตัวอย่างแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	50
3	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์.....	56
4	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน.....	57
5	เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนค่าดัชนีความสอดคล้อง.....	58
6	ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์.....	83
7	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์.....	85
8	ค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน.....	86
9	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	87
10	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	91
11	ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	92
12	ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	96
13	ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของมนุษย์เพื่อทดสอบ สมมติฐาน.....	149
14	คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	151

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	31
3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์.....	32

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นพื้นฐานอันสำคัญของการพัฒนาและเป็นเครื่องชี้นำสังคม ผู้ที่ได้รับการศึกษาจึงเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ (กรมวิชาการ. 2542: บทนำ) ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับกันว่าเรื่องสำคัญที่สุดในแวดวงการศึกษาของไทยก็คือการปฏิรูปการศึกษา เพราะในอดีตที่ผ่านมาการจัดการศึกษาของไทยไม่สามารถแก้ปัญหาของประเทศได้ และนับว่าจะรุนแรงและสะสมปัญหาพอกพูนยิ่งขึ้นเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนมีอยู่เฉพาะในห้องสี่เหลี่ยมแคบ ๆ ล้อมรอบ มีผู้สอนซึ่งทำหน้าที่พูด ผู้เรียนมีหน้าที่รับฟัง และท่องหนังสือหรือยึดตำราเป็นหลัก ไม่สามารถเผชิญและแก้ปัญหาได้ เพราะโลกแห่งวิชาในห้องเรียนกับโลกแห่งความเป็นจริงต่างกัน ดังนั้นการปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเร่งดำเนินการ (อนันต์ รัตนภาณุศร. 2546: 44 – 45) เพื่อให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 กำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพโดยมีเป้าหมายในการพัฒนาให้เด็กและเยาวชนคนไทยเป็นคนดี มีคุณภาพเป็นคนเก่ง คิดดี ทำงานได้ดี มีความเป็นไทย สามารถปรับตัวได้เหมาะสมกับสถานการณ์โลกและสังคมที่เปลี่ยนแปลง (สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. 2545: 1) การที่จะทำให้การปฏิรูปการศึกษาสำเร็จตามความมุ่งหมายดังกล่าวนี้ต้องถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้นำให้จำ ผู้ถ่ายทอดความรู้ มาเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนเพื่อนำไปสร้างสรรค์ความรู้ของตนไปใช้ประโยชน์ต่อไป (กรมวิชาการ. 2544: 3) ดังแนวคิดของประเวศ วะสี (2543: ข) ที่ว่าชีวิตคือการศึกษา การศึกษาคือชีวิต และชีวิตคือการเรียนรู้ การเรียนการสอนควรเอาชีวิตเป็นตัวตั้ง ผู้สอนควรเปลี่ยนบทบาทจากการต้องท่องจำเนื้อหาวิชาแล้วถ่ายทอดให้ผู้เรียนฟัง มาเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้อันหลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียนร่วมเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในสถานการณ์จริง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้มีการกำหนดให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้อัตนัยให้ครบทั้ง 8 กลุ่มสาระในทุกช่วงชั้น วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งที่สถานศึกษาต้องจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อหลักสูตรใหม่ เพราะตั้งแต่อดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน วิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อโลกและการดำเนินชีวิตด้วยเหตุผลประการแรกคือ โลกปัจจุบันเป็นโลกของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเราทุกคนต้องเกี่ยวข้องตลอดเวลาไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยให้มนุษย์สะดวกสบายและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และประการที่สอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า ฉะนั้นพลเมืองทุกคน

ของประเทศจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตและสังคมที่มีคุณภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต อันเป็นหน้าที่โดยตรงของการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2542: 1)

การปฏิรูปการศึกษามุ่งเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศว่าควรให้ประชากรไทยทุกคนมีรากฐานการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เยาว์วัยอย่างเพียงพอและพร้อมที่จะดำเนินชีวิตอย่างกลมกลืนกับธรรมชาติและรู้เท่าทันวิวัฒนาการของสากลโลก (วิโรจน์ ตันตราภรณ์. 2545: 3) โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ซึ่งผู้เรียนอยู่ในวัยเด็กมีอายุประมาณ 13 – 15 ปีเท่านั้น การจัดการเรียนรู้จึงควรให้ตอบสนองต่อความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในสิ่งที่ตนสนใจ มุ่งเน้นการทำงานกลุ่ม การสอนแบบบูรณาการ โครงการ การใช้หัวเรื่องในการจัดการเรียนการสอนเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด การค้นคว้าแสวงหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างสรรค์ผลงานแล้วนำไป แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น (กรมวิชาการ. 2544: 28) แต่ที่ผ่านมามีคุณภาพการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเด็กมัธยมศึกษาพบว่ายังอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง ทำให้เป็นปัญหาสืบเนื่องต่อความรู้ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงขึ้นไป (กรมวิชาการ. 2542: 4) เป็นเพราะผู้สอนมุ่งเน้นด้านเนื้อหาวิชา ซึ่งขัดกับธรรมชาติของเด็กในวัยนี้ ตามหลักจิตวิทยาพัฒนาการของเพียเจต์ (Jean Piaget) กล่าวว่า เด็กในวัยนี้จะมีระบบการคิดอย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้นการเรียนการสอนที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางจึงควรลดความสำคัญลง เพราะการพัฒนาความคิดรวบยอดในตัวผู้เรียนอาจกระทำด้วยตัวผู้เรียนเองได้ การปฏิบัติการทดลองจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้และสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ขึ้นเองได้ การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นโดยผ่านกระบวนการเรียนด้วยการแสวงหาความรู้และทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นควบคู่กับการพัฒนาด้านคุณธรรมและจริยธรรมในตัวผู้เรียน ดังที่พงษ์ชัย ศรีพันธุ์ (2546: 8 – 9) ได้เสนอวิธีการเตรียมตัวของผู้สอนดังต่อไปนี้ คือ 1) ต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ หรือผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและการเรียนรู้ต่าง ๆ 2) เตรียมสื่อ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ที่จะต้องใช้ในการสอนให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์บางอย่างล่วงหน้า โดยผู้สอนและผู้เรียนต้องวางแผนร่วมกันในการจัดทำและจัดหาสื่อที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ 3) เตรียมตัวให้พร้อมเสมอโดยการทำความเข้าใจในเรื่องการค้นคว้าหรือการสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง ซึ่งสามารถทดลองได้ทั้งในและนอกห้องเรียนหรือที่บ้านโดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มีราคาแพง อาจจะดัดแปลงสิ่งของเหลือใช้ หรือวัสดุธรรมชาติมาทดลองใช้ และ 4) เรื่องอื่น ๆ เช่น การสาธิต กระบวนการกลุ่มบทบาทสมมติ ฯลฯ ผู้เรียนวัยนี้เป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็น ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กับโลกทัศน์ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ อย่างยืดหยุ่น ซึ่งสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคม และประเทศชาติเพื่อให้สอดคล้องกับ

ที่กรมวิชาการ (2542: 3) กล่าวไว้ว่าเป้าหมายในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพคือการสอนให้ผู้เรียนได้มีความรู้ มีทักษะ และปลูกฝังอบรมให้เกิดค่านิยม และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม

ชุดกิจกรรมเป็นการพัฒนามาจากวิธีการเรียนการสอนหลาย ๆ ระบบเข้ามาผสมผสานให้กลมกลืนกัน นับตั้งแต่การเรียนรู้ด้วยตนเอง การร่วมกิจกรรมกลุ่ม การใช้สื่อในรูปแบบต่าง ๆ การเรียนการสอนวิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด (สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2543: 107) ในส่วนของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ คือการประยุกต์ชุดการเรียนการสอนเข้ากับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นเพื่อใช้เป็นนวัตกรรมการสอนทางวิทยาศาสตร์ศึกษา จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้หรือสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีระบบ ส่งผลให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น (ธานินทร์ ปัญญาวัฒนากุล. 2546) และจากงานวิจัยพบว่าการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าการสอนตามคู่มือครูเพียงอย่างเดียว ขณะเดียวกันก็มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน (กรรณิการ์ ไผทจันทร์. 2541: บทคัดย่อ; เนื้อทอง น่ายี. 2544: บทคัดย่อ)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาส่วนใหญ่รูปแบบการเรียนการสอนเป็นแนวนามธรรมมากกว่ารูปธรรม คือสอนแบบบรรยาย อธิบายความรู้ ขาดสื่อเพื่อเพิ่มความชัดเจน และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เน้นเนื้อหามากกว่าการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ไม่ยั่งยืน รู้แล้วลืม ผู้เรียนไม่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544: 34) กล่าวไว้ว่า ปัจจุบันการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษายังใช้วิธีสอนแบบเดิมคือเน้นการอภิปรายหรือสาธิตเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนอ่าน จด และท่องจำ โดยไม่มีการฝึกปฏิบัติ วิธีการสอนเน้นเนื้อหา ซึ่งดูเหมือนว่าผู้เรียนได้รับความรู้มาก แต่เมื่อพิจารณาความสามารถของผู้เรียนในการใช้งานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนไป พบว่าผู้เรียนไม่สามารถสังเคราะห์และบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ในการทำความเข้าใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้

การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้มีผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติต่อการเรียนรู้สูงขึ้น (พลทรัพย์ โพธิ์สุ. 2546: บทคัดย่อ; อภิญา เคนบุปผา. 2546: บทคัดย่อ) เพราะชุดกิจกรรมจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีอิสระเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความรับผิดชอบทำให้มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้และปฏิบัติจริง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ในส่วนของการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องระบบร่างกายมนุษย์นั้น ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ตามเนื้อหาที่ผู้สอนบอก อธิบายให้ฟัง หรือจากในหนังสือเรียน ไม่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และไม่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดสื่อการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกไม่อยากเรียน เบื่อและไม่ตั้งใจเรียน การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหาและส่วนที่เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้พร้อมกับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่เกิดความเบื่อหน่าย มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ส่งผลให้มีผลการเรียนรู้สูงขึ้นด้วย (สกว. แสงอ่อน. 2546: 73)

ในฐานะผู้วิจัยเป็นผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผู้เรียนในชั้นเรียนมีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ ความสนใจและความถนัดทำให้ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ที่ต่างกัน ประกอบด้วยสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนไม่ตอบสนองต่อความสนใจและความถนัดของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ขาดความสนใจใฝ่รู้ ไม่กระตือรือร้นในการเรียนและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ขึ้น ซึ่งเป็นสื่อวัตกรรมการเรียนรู้อย่างหนึ่ง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี ทั้งนี้เพื่อนำผลวิจัยดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะได้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และจะเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป
2. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 5 ห้องเรียน แบ่งเป็นดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 จำนวนผู้เรียน	50 คน	ห้องเรียนที่ 2 จำนวนผู้เรียน	50 คน
ห้องเรียนที่ 3 จำนวนผู้เรียน	49 คน	ห้องเรียนที่ 4 จำนวนผู้เรียน	50 คน
ห้องเรียนที่ 5 จำนวนผู้เรียน	50 คน		
รวมผู้เรียนทั้งหมด	249 คน		

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) คือ ห้องเรียนที่ 1 จำนวนผู้เรียน 50 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้เวลา 12 ชั่วโมง ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต เรื่อง ร่างกายมนุษย์

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยสื่อวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดประกอบเข้ากันเป็นชุด เพื่อเกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียน การสอน และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยสร้างในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ซึ่งโครงสร้างของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อชุดกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนอธิบายถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรม และองค์ประกอบของชุดกิจกรรม
- 1.3 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เป็นส่วนหัวข้อเรื่องย่อย ๆ ของชุดกิจกรรม
- 1.4 กิจกรรม เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติซึ่งกำหนดไว้ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนของชุดกิจกรรมโดยมีส่วนประกอบย่อยดังนี้

1.4.1 จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมโดยเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1.4.2 คำชี้แจงของกิจกรรม เป็นส่วนแนะนำในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากชุดกิจกรรม

1.4.3 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุระยะเวลาทั้งหมดในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

1.4.4 สื่อการเรียนการสอน เป็นส่วนของใบความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา และระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม

1.4.5 วิธีทำกิจกรรม เป็นส่วนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกการสืบค้นข้อมูล และฝึกทักษะการคิดได้แสดงความคิดเห็นในองค์ความรู้อย่างกว้างขวาง โดยการให้ผู้เรียนวิเคราะห์ และอธิบายเชื่อมโยงกับความรู้เดิมอย่างมีระบบสามารถพิจารณาแยกแยะอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

1.4.6 แบบบันทึกผลกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุถึงผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน

1.4.7 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดคำถามเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.5 แบบทดสอบก่อนและหลังหน่วยการเรียนรู้

1.6 คำเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังหน่วยการเรียนรู้

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง ค่าสัดส่วนระหว่างคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรมระหว่างเรียนกับคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจากชุดกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมของนักเรียน ระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

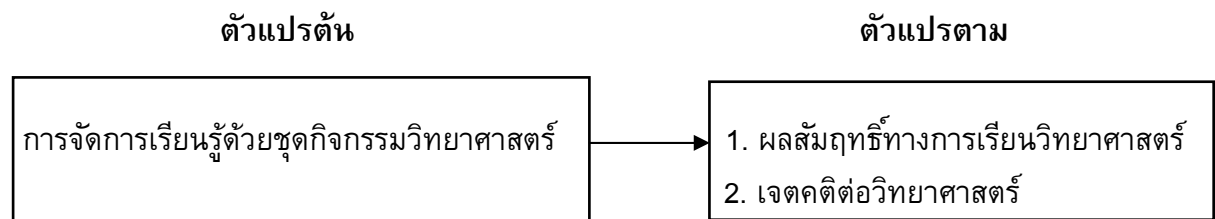
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัยประกอบด้วยทักษะ 6 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการทดลอง

4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านการเรียนการสอน เนื้อหาและประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยผู้วิจัยได้พิจารณาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ด้านความรู้สึกรู้สึก และด้านแนวโน้มเชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นตามวิธีการของ ลิเคิร์ท (Likert Scale) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมุติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

1.1 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 มาตรฐานการเรียนรู้

1.3 ทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

2.4 หลักในการสร้างชุดกิจกรรม

2.5 คุณค่าของชุดกิจกรรม

2.6 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2.7 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์

3.2 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.3 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.4 พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.5 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.6 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.2 แนวทางการพัฒนาเจตคติ

4.3 การวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.4 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.5 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ซึ่งถือได้ว่าเป็นแม่บทในการจัดการศึกษาของประเทศ ซึ่งมุ่งเน้นให้มีการปฏิรูปการจัดการศึกษานั้น ในส่วนของหมวด 4 ว่าด้วยแนวทางการจัดการศึกษาโดยเฉพาะในมาตรา 22, 23, 24 และ 26 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2544: 21 – 26)

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ค่านิยมที่พึงงามและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้สอนจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นทุกเวลา ทุกสถานที่ที่มีการประสานร่วมมือทุก ๆ ฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

มาตรา 26 การประเมินผลผู้เรียน พิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา และนำผลการประเมินผู้เรียนมาประกอบการพิจารณาในการจัดสรรโอกาสเข้าศึกษาต่อโดยมีวิธีการที่หลากหลาย

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่กล่าวมากระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำหลักสูตรแกนกลาง ซึ่งประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระที่สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กล่าวถึงเฉพาะสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

1.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ผู้เรียนต้องรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการ ซึ่งสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 8 สาระย่อยดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544: 10 – 11)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544: 3) ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและ

การจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.2 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนในองค์ประกอบหลักใน 3 ด้าน ได้แก่ด้านความรู้ ด้านความสามารถ และด้านการแสดงออก ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์กำหนดไว้ 2 ส่วน คือมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น จากสาระการเรียนรู้ทั้งหมดผู้วิจัยได้เลือกสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตมาตรฐานใน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

ข้อ 1 สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างต่าง ๆ ของพืช วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์พืช ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ข้อ 2 สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์ ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และในสวนวัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ พฤติกรรมของสัตว์และนำความรู้ไปใช้

ข้อ 3 สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารอาหารและความจำเป็นที่ร่างกายต้องการสารอาหารที่ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศ วัย

ข้อ 4 สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ที่ทำให้ดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และการเจริญเติบโตจากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ รวมทั้งผลของการได้รับสารบางชนิดที่มีต่อการทำงานของระบบในร่างกายและการนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 ข้อ 4 สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ที่ทำให้ดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และการเจริญเติบโตจากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ รวมทั้งผลของการได้รับสารบางชนิดที่มีต่อการทำงานของระบบในร่างกายและการนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง โดยเลือกเนื้อหาาระบบต่าง ๆ ของร่างกาย มากำหนดเป็นเนื้อหาของชุดกิจกรรม

1.3 ทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สฺนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543: 39 – 59) ได้กล่าวถึงทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) โดยมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้แก้ปัญหาที่มีความหมายต่อตัวเอง ซึ่งปัจจุบันเรียกว่า การเรียนรู้ด้วยการกระทำและการเรียนรู้ด้วยการคิดและจิตใจ (Hands – on and mind – on learning)

2. กลุ่มทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) มีความเชื่อว่าสิ่งใดที่ผู้เรียนทำและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อะไรเป็นผลเนื่องมาจากอะไรที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ดังนั้นงานของผู้สอนคือสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ทั้งทางสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ปฏิสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างกลุ่มของผู้เรียนและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนโดยผู้สอนต้องให้การเสริมแรงทางบวก เช่น การชมเชย การให้คะแนน การให้ผู้เรียนเลือกทำในสิ่งที่ต้องการอันจะจูงใจให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทัศนคติทางบวก

3. กลุ่มทฤษฎีปัญญานิยมหรือพุทธินิยม (Cognitivism) กลุ่มนี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับการศึกษาพัฒนาการด้านสมองและจิตใจเพื่อค้นหาว่ากระบวนการคิดและการรับรู้ของมนุษย์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปธรรมของการคิดซึ่งประกอบด้วยแนวคิดของนักจิตวิทยา 3 ท่าน คือ

3.1 ทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ (Piaget's development theory) มุ่งเน้นพัฒนาการทางสติปัญญา ทศนคติ และทางร่างกายโดยย่ำว่าวุฒิภาวะทางร่างกายจะมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อความเจริญงอกงามทางด้านสติปัญญาและทศนคติซึ่งจัดลำดับขั้นของการพัฒนาเป็น 4 ระยะ ได้แก่

1) ระยะให้ประสาทสัมผัส (sensory – organs stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี 2) ระยะควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (preoperational stage) เป็นการพัฒนาในช่วงอายุ 2 ปีจนถึง 7 ปี 3) ระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (concrete – operational stage) เป็นการพัฒนาในช่วงอายุ 7 ปี ถึง 11 ปี เด็กในช่วงนี้จะมีความสามารถในการคิดและเข้าใจเรื่องราวที่เป็นรูปธรรมได้ดี แต่มีความลำบากอย่างมากที่จะคิดและเข้าใจเรื่องที่เป็นนามธรรม และ 4) ระยะที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (formal – operational stage) เป็นพัฒนาการในช่วงสุดท้ายของเด็กอายุประมาณ 12 – 15 ปี ก่อนจะเป็นผู้ใหญ่ พัฒนาการของเด็กเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยทั่วไปการพัฒนาของเด็กจะไม่กระโดดข้ามขั้น แต่ในบางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติรวมทั้งการดำรงชีวิต

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล (Ausubel's Meaning verbal learning) ซึ่งเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ด้วยการสอนแบบที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้หรือแบบบอกเล่า (expository method) เป็นสำคัญโดยผู้สอนต้องจัดเนื้อหาสาระที่มีความหมายต่อผู้เรียนมากที่สุดการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นเมื่อแนวคิดใหม่หรือความรู้ใหม่เชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กับความรู้อันเดิม

3.3 ทฤษฎีพัฒนาการของบรูเนอร์ มุ่งเน้นการเรียนรู้แบบค้นพบ (discovery learning) และเชื่อว่าการจัดสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมจะช่วยเร่งพัฒนาการทางสติปัญญาให้เร็วขึ้น

4. กลุ่มทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) มีความเชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับ เพื่อค้นหาความจริง เป็นแนวทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง

5. ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) เป็นแนวคิดของการ์ดเนอร์ (Howard Garder) ซึ่งกล่าวว่ามนุษย์มีปัญญาที่หลากหลาย 8 ด้าน ได้แก่ สติปัญญาด้านภาษา ด้านตรรกและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย ด้านดนตรีและจังหวะ ด้านความเข้าใจตนเอง ด้านมนุษย์สัมพันธ์และด้านความเข้าใจธรรมชาติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ามนุษย์มีความสามารถหลากหลายด้าน กระตุ้นให้ผู้สอนได้ตระหนักว่านักเรียนอาจแสดงความสามารถที่แตกต่างกันได้ตามสิ่งที่ผู้เรียนรู้และทำได้นั้นคือผู้เรียนมีความถนัดและแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอน

ควรจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้สอดคล้องกับความหลากหลายทางสติปัญญาของผู้เรียน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ดีขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการเรียนรู้ (learning packages) หรือชุดการสอน (instructional packages) เดิมมักใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ผู้สอนนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมามีแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ (learning packages) เพราะการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของผู้เรียน และการสอนเป็นกิจกรรมของผู้สอน กิจกรรมของผู้สอนและผู้เรียนต้องเกิดขึ้นคู่กัน (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524: 174 – 175) และในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า “ชุดกิจกรรม”

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมคือ สื่อการเรียนรู้หลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (packages) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 258 – 259) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือใช้ระบบสื่อประสม เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

วีระ ไทยพานิช (2534: 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self Instruction Package) ชุดสอนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งชุดของสื่อประสม (Multi – Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุด กล่องหรือซอง ชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคลให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (2543: 243) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือปฏิบัติการด้วยตนเอง

สุภาวรรณ ด้านสกุล (2539: 10) กล่าวไว้ว่า ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำเร็จรูป ซึ่งส่วนมากประกอบไปด้วยคำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรมและการประเมินผล ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสามารถที่เป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตน ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ประพจน์ ศิลพิพัฒน์ (2540: 30) ให้ความหมายของ ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ว่าเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

นาริรัตน์ พักสมบุรณ์ (2541: 26) ให้ความหมายของ ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมไว้ว่าเป็นสื่อการเรียนหลายอย่างที่จัดเข้าเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi - Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบอื่น หรือใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

หนึ่งนุช กาพภักดี (2543: 14) กล่าวถึง ชุดการเรียนไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนในชุดการเรียน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพโดยพึ่งผู้สอนน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือ ชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูป นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจตามลำดับที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: 6) ได้ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรม ไว้ว่า หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะในตัวนักเรียนในด้านการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer; & Kapfer. 1972: 3-10) ได้ให้ความหมายของคำว่า ชุดการเรียนไว้ว่า เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ ส่วนเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียน นำมาจากขอบข่ายความรู้ที่หลักสูตรกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งต้องสื่อความหมายให้แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน จนผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houstion; other. 1972: 10-15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรม เป็นชุดประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ดวน (Duann. 1973: 169) กล่าวถึง ชุดการเรียนว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) เป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลทางการเรียนตามเป้าหมายผู้เรียนจะเรียนตามอัตราความสามารถ และความต้องการของตน

กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้กล่าวว่า ชุดการสอน เป็นชุดโปรแกรมการสอนประกอบด้วย สื่อการสอน เครื่องมือการเรียนรู้ เครื่องมือแนะนำผู้สอนหรือคู่มือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง จุดประสงค์การเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543: 107) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมนั้น เป็นการพัฒนาวิธีการสอนหลาย ๆ ระบบเข้ามาผสมผสานให้กลมกลืนกัน นับตั้งแต่การเรียนรู้ด้วยตนเอง การรวมกิจกรรมกลุ่ม การใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีเป้าหมายให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีส่วน

ร่วมในกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง ได้ลงมือปฏิบัติจริง การเรียนการสอนวิธีนี้จึงเป็นวิธีที่สะดวกและชัดเจนที่สุดสำหรับยุคปฏิรูปการเรียนรู้

ความหมายของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

พลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546: 21) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นนวัตกรรมการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้

ธานินทร์ ปัญญาวัฒนากุล (2546) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง นวัตกรรมการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อหรืออุปกรณ์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปนำมาจัดเป็นชุด ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นประกอบด้วยสื่อวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดประกอบเข้ากันเป็นชุด เพื่อเกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียน การสอน และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

จากการศึกษาประเภทของกิจกรรม ได้มีผู้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ต่าง ๆ กันดังนี้ วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525: 185 – 186) และ บุญเกื้อ คอรวาเวช (2545: 94 – 95) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย สำหรับผู้สอนใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ผู้สอนใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของผู้สอนให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาหน่วยเดียวใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ชุดกิจกรรมนี้ จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์กิจกรรมนั้น ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อยในระยะที่เริ่มเท่านั้น ในขณะที่ทำกิจกรรม หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามผู้สอนได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดต่อไปตามลำดับเมื่อมีปัญหาจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน พร้อมทั้งจะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง

ทบวมหวิทยาลัย (2525: 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับให้เป็นคู่มือหรือเครื่องมือสำหรับให้ครูนำไปใช้สอน ให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง โดยครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนการสอน เป็นชุดสำหรับนักเรียนที่จัดให้นักเรียนใช้ ครูมีหน้าที่จัดอุปกรณ์และชุดการเรียนการสอนให้ แล้วคอยรับการรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหา ชุดการเรียนการสอนแบบนี้ ฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันเรียนมีลักษณะผสมระหว่างชุดการเรียนการสอนแบบที่ 1 และแบบที่ 2 โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้สาธิตให้นักเรียนดู กิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอย่างยิ่ง ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วาสนา ชาวหา (2533: 32 – 33) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมี 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้สอนความรู้ให้นักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน ประกอบด้วย

1.1 คู่มือผู้สอน ซึ่งเปรียบเหมือนแผนการสอนหรือบันทึกการสอนของผู้สอน

1.2 สื่อการเรียนการสอน (instructional media) ที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายมีหลายชนิด เช่น รูปภาพ แผนภูมิ เทป สไลด์ หรืออื่นๆ ซึ่งเลือกสรรให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

1.4 แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเรียนตามลำพัง (independent study) เป็นกลุ่มเล็กๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับการเรียนรู้ไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ระบุในบัตรคำสั่ง

3. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ เหมือนประเภทที่ 2 แต่มีบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งที่สำคัญอยู่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแต่ละประเภทจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของผู้สอน- ผู้เรียน และลักษณะกิจกรรม ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างในรูปแบบที่ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง ทั้งรายบุคคล รายคู่ และกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา

2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่ต่างกันตามที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ฮุสตันและคนอื่น ๆ (วาสนา ชาวหา. 2533: 34 – 34; อ้างอิงจาก Houston; Others. 1972: 10 – 15) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (prospectus) อธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายในส่วนของกิจกรรม สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องรู้ก่อนและขอบข่ายของกระบวนการเรียนทั้งหมดในชุดกิจกรรม
 2. จุดมุ่งหมาย (objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดและไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
 3. การประเมินผลเบื้องต้น (pre – assessment) มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดในการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนอง หรือคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ
 4. การกำหนดกิจกรรม (enabling activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย
 5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย (post – assesment) เป็นข้อสอบเพื่อวัดผลหลังการเรียน
- ทิตนา แชมมณี (2534: 10-12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้
1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหา
 2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
 3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
 4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
 5. เวลาที่ใช้ เป็นการระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเท่าใด
 6. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรม เป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
 7. ภาคผนวก ในส่วนนี้คือ ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับครูรวมทั้งเฉลยแบบทดสอบ
- กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541: 83 – 84) ได้จัดทำ ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมมีส่วนประกอบดังนี้
1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาการเรียน
 2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
 3. จุดประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องบรรลุผล หลังการปฏิบัติกิจกรรม
 4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรมนั้น ๆ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้น ๆ

6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้ผู้เรียนทราบ

7. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: 6-7) ได้จัดทำ ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายในชุดกิจกรรมนี้ มีโครงสร้างดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อเรื่องย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละชุดกิจกรรม

3. คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม หมายถึงข้อแนะนำในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากชุดกิจกรรมของผู้เรียน

4. สารการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม

5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด

6. เวลาที่ใช้ หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม

7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ

8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม

9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม

ดวน (Duann. 1973: 169) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ 6 ประการ คือ

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่ต้องการเรียน

2. บรรยายเนื้อหา

3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4. มีกิจกรรมในการเรียน

5. มีกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้เกิด

6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนที่จะเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดกิจกรรม ไว้ว่า ประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)

2. หัวข้อย่อย (Subtopic)

3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)

4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

5. การทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Active and Self-Evaluation)

7. การทดสอบย่อย (Quiz and Formative Test)

8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post-Test and Summative Evaluation)

กรีน (Green. 1976: 38 – 47) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา เมื่อผู้สอนมีการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการสอน ต้องมีการพัฒนาให้เหมาะสมกับหลักสูตรและเป้าหมาย เน้นให้เด็กได้ค้นพบความจริงด้วยตนเอง ได้ทำงานด้วยตนเอง ตามความยากง่ายอย่างเหมาะสม การจัดการเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเสนอรูปแบบการสร้างชุดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ไว้ดังนี้

1. บัตรคำถามคำตอบ ซึ่งนำไปใช้ก่อนและหลังการเรียน เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนรู้หรือไม่รู้เรื่องเกี่ยวกับงานที่ทำมาก่อนและเพื่อให้เด็กเกิดความคิดก่อน

2. การทดลอง ประกอบด้วยปัญหาที่นำไปสู่การทดลอง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และวิธีดำเนินการทดลอง บทบาทของผู้สอนในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง คือ เป็นผู้ตรวจสอบผลการทดลอง ผู้สอนต้องพยายามให้ผู้เรียนได้ร่วมมือปรายและผู้สอนต้องแนะนำให้ผู้เรียนทดลองซ้ำ เพื่อตรวจสอบผลการทดลอง

เดอวิต และครอกโกเวอร์ (Devito; & Krokover. 1976: 388) ได้จัดทำ ชุดการเรียนกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “ Creative Science Ideas and Activities for Teachers and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้น นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แต่ละกิจกรรมควรกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิด เพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่นๆ ตามมา ดังนั้น เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ รูปแบบการสร้างชุดการเรียนกิจกรรม ควรประกอบด้วย

1. ระบุปัญหา เพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ ซึ่งเป็นการบรรยายหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากสถานการณ์หรือการทำกิจกรรมทดลอง จะไม่มีคำตอบที่ตายตัวเด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กจะอยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐาน

4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็น เพื่อแนะนำเด็กให้ทำกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก

5. ถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิดความสนใจและหาข้อเท็จจริงตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95) และ บุญเกื้อ ครวหาเวช (2545: 95 – 96) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อบรรลุผล อย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทผู้เรียน และการจัดชั้นเรียน

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภท สิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภท โสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป สไลด์ของจริง เป็นต้น

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543: 243) กล่าวว่าชุดกิจกรรมหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วย

1. คำชี้แจงหรือคู่มือการใช้ ซึ่งระบุถึง ชื่อ จุดมุ่งหมาย วิธีใช้ ผลที่คาดว่าจะได้รับ
2. สารความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในกิจกรรม ได้แก่ ใบบทความรู้ หรือวีดิทัศน์ เป็นต้น
3. กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ได้แก่ บัตรกิจกรรมและใบงาน
4. สื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม พร้อมคำแนะนำในการใช้
5. แบบบันทึกผลการปฏิบัติ และการประเมินผล

เนื่อทอง น่ายี (2544: 68 – 69) ได้กล่าวไว้ว่ารูปแบบของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรม
2. แนวคิดหลัก เป็นความคิดรวบยอดของกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุผล
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนในชุดกิจกรรม
5. ปัญหาเพื่อนำไปสู่กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุปัญหามา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าสู่กิจกรรม
6. รายการวัสดุอุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุสื่อที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรม
7. กิจกรรมฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ระบุคำชี้แจง อธิบายลำดับขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติ

กิจกรรมในชุดกิจกรรม

8. ข้อเสนอแนะ เป็นส่วนที่ระบุข้อคิดในการทำกิจกรรม
9. สถานการณ์ฝึก เป็นส่วนบรรยายข้อความคำถามหรือกิจกรรมฝึก
10. บันทึกผลกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุสิ่งที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติในการทำกิจกรรมและบันทึก

ผลข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม

11. เอกสารประกอบ เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้ผู้เรียนทราบ
12. คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม
13. เฉลยแนวคำตอบท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำตอบในคำถามหลังปฏิบัติกิจกรรม

พูลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546: 44 – 46) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย เอกสาร 2 ส่วน คือ 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และ 2) คู่มือผู้สอนประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งประกอบด้วยดังรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายคำมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม
- 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1.4 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
- 1.5 ใ้ความรู้ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมนั้น ๆ
- 1.6 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม
- 1.7 กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน

1.8 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดคำถามเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. คู่มือประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อให้ผู้สอนเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และดำเนินกิจกรรมซึ่งประกอบด้วยดังรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายคำมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรม
- 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1.4 แนวคิดหลัก เป็นส่วนที่ระบุแนวความคิดหลักที่มีในชุดกิจกรรมแต่ละชนิด
- 1.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
- 1.6 สื่ออุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม
- 1.7 การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอนการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน

1.8 คำเฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุคำเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาคำตอบของผู้เรียน

1.9 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นส่วนที่ระบุคำแนะนำในการทำกิจกรรม

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม คือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ ใ้ความรู้ สื่ออุปกรณ์และสารเคมี กิจกรรม แบบบันทึกผลกิจกรรม และแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

2.4 หลักในการสร้างชุดกิจกรรม

เมื่อจะสร้างชุดกิจกรรม ผู้สร้างต้องรู้ถึงหลักการสร้างชุดกิจกรรม ว่าจะต้องมีวิธีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้เสนอไว้ดังนี้

บัทท์ส (อภิญา เคนบุปผา. 2546: 25; อ้างอิงจาก Butts. 1974: 85) ได้เสนอหลักการสร้างชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าว ๆ ก่อนว่า จะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร วัตถุประสงค์อะไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของ

ผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินก่อนหรือหลังเรียน

วิชย วงศ์ใหญ่ (2525: 189 – 192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เรานำมาทำเป็นชุดกิจกรรมนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้ว มาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวข้อเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยของการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหา สาระสำคัญให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อนอันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่า จะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร จะทำอะไรกับผู้เรียน จะทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ดีอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนการสอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อเรื่องย่อย ๆ อะไรอีกที่รวมกันอยู่ในหน่วยนี้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียน เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนจะต้องนำกิจกรรมการเรียนของแต่ละข้อ ที่ทำการวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมดนำมาหลอมรวมกิจกรรมการเรียนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่ต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือผู้สอนเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะต้องจัดหาได้ ณ ที่ใด

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่เราตั้งไว้

10. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้วจึงไปทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้น

จากกระบวนการสร้างชุดกิจกรรม สรุปได้ว่าการสร้างชุดกิจกรรม ควรมีการวางแผนกำหนดเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดกิจกรรม กำหนดเวลา สื่ออุปกรณ์และสารเคมี และมีการประเมินผล แล้วทดลองใช้เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่อง ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสร้างตามแนวของบัทท์ส และ วิชัย วงศ์ใหญ่ มาประยุกต์เพื่อความเหมาะสมของงานวิจัยครั้งนี้

2.5 คุณค่าของชุดกิจกรรม

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525: 192 – 193) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของผู้สอนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนผู้สอน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
3. ชุดการสอนสามารถนำไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

อุษา คำประกอบ (2530: 30) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ 5 ประการ คือ

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่า มีความสามารถอยู่ในระดับใด แล้วเริ่มต้นเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ ตามความพอใจ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่
3. เมื่อเรียนจบ ผู้เรียนสามารถทดสอบและทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันที
4. ผู้เรียนมีโอกาสดูกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา เมื่อมีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้
5. ผู้เรียนจะได้คะแนนเท่าไรขึ้นอยู่กับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่มีการสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมใหม่ จนได้ผลการเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533: 45) กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จตามความสามารถของตนเอง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่เรียน ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ในการเรียนรู้ด้วยตนเองการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ช่วยลดบทบาทของผู้สอน และช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ เช่น การขาดผู้สอนและความแตกต่างระหว่างบุคคล

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2535: 3) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมหรือการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอน
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ผู้สอนต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สอนความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. ผู้เรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. ผู้เรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของผู้สอน
9. ช่วยลดภาระของผู้สอนในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีผู้เรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

กรินวาลด์ (เชาวนีย์ อะยะวงค์. 2526: 32; อ้างอิงจาก Grinewald. 1975) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดกิจกรรมไว้ว่า

1. ผู้เรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมด้วยตนเอง จะมีโอกาสศึกษาวัสดุประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางขึ้น

2. ผู้เรียนเห็นคุณค่าความจำเป็นของวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนและพยายามที่จะศึกษาพิจารณาผลการเรียนของตนเองว่ารู้อะไรบ้าง จะต้องศึกษาเพิ่มเติมอะไรบ้าง
3. สีต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่แปลก ๆ จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
4. ชุดกิจกรรม มีการแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนกำหนดแหล่งวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จะต้องไปศึกษาเพิ่มเติม เช่น ห้องสมุด การสืบค้นฝ่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. กิจกรรมใดที่ผู้เรียนทำได้สำเร็จบรรลุถึงวัตถุประสงค์แล้ว ย่อมก่อให้เกิดความพอใจแก่ผู้เรียน อันเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากศึกษาหรือทำกิจกรรมต่อไป

ศรีไพบุลย์ เพชรกุล (2528: 8 – 9) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดกิจกรรมไว้ 8 ประการดังนี้

1. ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ เพราะผู้ผลิตเป็นผู้ที่มีความรู้หลายด้านและได้ทดลองจนแน่ใจแล้วว่าได้ผลดีจึงนำออกไปใช้
2. ทำให้ลดภาระของผู้สอน เพราะการเรียนการสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นที่บอกไว้ผู้สอนไม่จำเป็นต้องทำเพิ่มเติมอีกก็สามารถใช้ได้
3. ได้ความรู้ในแนวเดียวกัน การสอนหลายคนในวิชาเดียวกันจะเกิดความแตกต่างในด้านประสิทธิภาพในการสอน
4. มีวัตถุประสงค์บอกไว้อย่างชัดเจน
5. มีกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดจนข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรมพร้อมทั้งอุปกรณ์
6. มีข้อสอบประเมินผลเพื่อจัดการเรียนได้ครบถ้วน
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล อัตราการเรียนของแต่ละบุคคลจะมีมากน้อยแตกต่างกันไปตามความสามารถ
8. ชุดกิจกรรมเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง

ในการศึกษารั้วนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง “ร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้ คือ หน่วยที่ 1 ระบบย่อยอาหาร และหน่วยที่ 2 ระบบหมุนเวียนเลือด ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยมีมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

2.6 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

กรรณิการ์ ไพทจันทร์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน

จิรพรรณ ทะเขียว (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุด

กิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือผู้สอน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมกับการสอนโดยคู่มือผู้สอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เพชรรัตดา เทพพิทักษ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมเพื่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติการทดลอง เฉลี่ยร้อยละ 95.50 2) ผู้เรียนมีความสามารถในการในการคิดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 95.00 และ 3) ผู้เรียนมีความตระหนักต่อเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

สมชัย อุณอนันต์ (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาใน ผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยี ในท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นกับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

วนิดา อยู่ยี่น (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประดิษฐ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ แตกต่างกัน

อาคม ชุ่นดั่ง (2539: 89-90) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง พืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ประพฤติ ศีลพิพัฒน์ (2540: 68) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมในสร้างสิ่งประดิษฐ์ ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอน มีความสามารถในการประดิษฐ์ได้แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดคล่องทางวิทยาศาสตร์ และด้านความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และด้านความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

รัตนะ บัวรา (2540: 102) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียน

ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงขึ้น

เสาวภา สมวิวัฒนกุล (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

นุศรา เอี่ยมเนาวรัตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนแตกต่างกับการสอนตามปกติ

เนื่อทอง นายี (2544: 92) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

ศิริพร ทิพย์สิงห์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง “ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม” โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนวัดประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดี นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและผลการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545: 112) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับการสอนตามคู่มือครูพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

พูลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ และเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อารีย์ ทวีลาภ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาแบบการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษา

พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

2.7 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

ฮันสเบอร์เกอร์ (Huntsberger. 1976: 185 – 191) ได้ศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนประถมศึกษา หลังการใช้ชุดกิจกรรมชื่อ “Attribute Game and Program” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนเกรด 5 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 10 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนคะแนนด้านอื่นๆ ไม่แตกต่าง และพบว่ากลุ่มทดลองมีความกระตือรือร้น และสนุกสนานในการทำกิจกรรม และช่วยกันคิดในการแก้ปัญหา แสดงว่าอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในเกม ส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหา

สตรีกแลนด์ (Strickland. 1971: Abstract) ได้ศึกษา ผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติ

วีวาส (Vivas. 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของผู้เรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอน จากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียนด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่านักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถในการด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคมหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

มีคส์ (Meeks. 1972: 4296 – A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดกิจกรรม กับวิธีสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคนโดยทำการสำรวจก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้น

จากงานวิจัยสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ และจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์และทำงานร่วมกับผู้อื่นดีขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง “ร่างกายของมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนต่อไป

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มาจากภาษาอังกฤษที่ว่า “ Science ” นั้นมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “ Sciences ” ซึ่งหมายถึง “ความรู้” ฉะนั้นในสมัยก่อน ๆ คำว่าวิทยาศาสตร์จึงมีความหมายถึงความรู้เพียงอย่างเดียว กระบวนการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในสมัยก่อน ๆ จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เฉพาะเนื้อหาวิชาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ วิธีการถ่ายทอดเนื้อหาของผู้สอนที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว คือ การบรรยาย ผู้เรียนมีหน้าที่ฟัง จดจำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้ ได้มีการกล่าวถึงส่วนที่เป็นตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (body of knowledge) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (process of scientific inquiry) กล่าวคือ

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 5) ได้ให้นิยามความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวกับการค้นคว้าหาความจริงของธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความหมายของวิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่หมายถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วย ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งทำให้ได้ความรู้นั้น ๆ อีกด้วย

ดังนั้น วิทยาศาสตร์ในความหมายปัจจุบันจึงหมายถึง ตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบจนเชื่อถือได้ และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3.2 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของบุคคลที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่าง ๆ จากการได้รับมวลประสบการณ์ซึ่งเป็นผลจากการเรียนการสอน มีผู้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 1 – 5) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ ให้เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยยึดจุดประสงค์ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2546)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

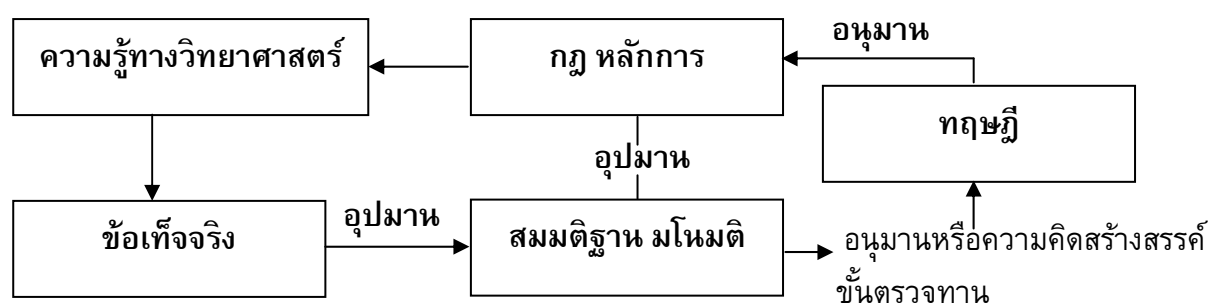
6. เพื่อสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำมวลประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน การสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมทั้งในส่วนของเนื้อหาความรู้และ กระบวนการแสวงหาความรู้ เป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.3 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

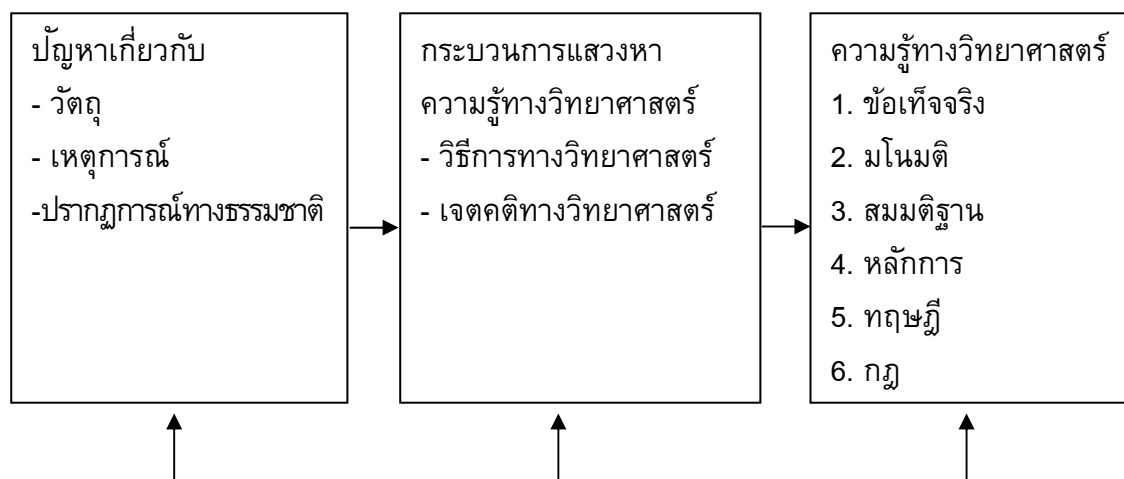
สมจิต สวธนไพบุลย์ (2535ก: 101 – 103) ได้เสนอไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

1. ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (fact) มโนคติ (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) และ สมมติฐาน (Hypothesis) ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. ส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of Scientific Inquiry) เป็นกระบวนการ คิดและการทำงานอย่างมีระบบการค้นหาคำตอบ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูลจากการ สังเกต ทดลอง และขั้นสรุปผลและ การนำไปใช้ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.4 พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ประวิตร ชูศิลป์ (2524: 21 – 31) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดทั้งสองส่วน ดังนั้นในการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการวัด เป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึก นำสิ่งที่เรียนรู้อยู่มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนมติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ ตีความ และการแปลความหมายโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ มโนมติ หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนรู้อยู่มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความรู้ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ และคนอื่น ๆ (2540: 6 – 7) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เป็นความสามารถทางสมอง ด้านการคิด (Thinking) เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ความจำ (Memory) เป็นความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ในชีวิตได้รับรู้มา

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความตีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิต

1.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ในชีวิต

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญ และการหาความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจประเมินค่าและสรุปในเรื่องราวต่าง ๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) สามารถแยกเป็นคุณลักษณะที่เข้าใจได้ง่าย ๆ ได้แก่ ความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติค่านิยม และการปรับตัวเป็นทำที่มีต่อสิ่งต่างๆ โดยแบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

2.1 การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกจับใจในการที่จะรับรู้ต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ

2.2 การตอบสนอง (Responding) เป็นปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้า ด้วยความรู้สึกที่ยินยอมเต็มใจและพอใจ

2.3 การสร้างคุณค่า (Valuing) เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกมีส่วนร่วมต่อสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่การยอมรับ นิยมชมชอบ และเชื่อถือในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบ (Organization) เป็นการสร้างความคิดรวบรวมของคุณค่าให้เป็นระบบโดยอาศัยความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็นระบบแล้วยึดถือเป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคล

3. ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) เป็นทักษะในการปฏิบัติมี 3 ชั้น คือ

3.1 การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3 การหาความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้อง

3.4 การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่ถูกต้องอย่างจริงจัง

3.5 การทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการปฏิบัติจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติและเป็นธรรมชาติ

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถ มวลประสบการณ์ของบุคคลที่ได้รับจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทั้งในส่วนเนื้อหาของเนื้อหา

ความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.5 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ศจี อนันโตโสภากิจตร์ (2540: 112 – 113) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ กับการสอนที่ไม่ได้จัดด้วยกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยไม่จัดกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

กัญญา ทองมัน (2534: 83-84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความจำ และทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบไม่กำหนดแนวทางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความจำ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบกำหนดแนวทาง

มนมนัส สุดสิ้น (2543: 87) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบกับการเขียนผังมโนทัศน์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบกับการเขียนผังมโนทัศน์แตกต่างกัน

มณีนรุตน์ เกตุไสว (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมทดลองที่ผู้เรียนออกแบบการทดลองและปฏิบัติการทดลองตามที่ได้ออกแบบไว้พร้อมทั้งเลือกรูปแบบการบันทึกข้อมูลจากการทดลองแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการทดลองตามคู่มือผู้สอน

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: 69) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือผู้สอน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริภรณ์ แม่นมัน (2543: 112) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสรคินิยมผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จิรพรรณ ทะเขียว (2543: 82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ทางทะเลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือผู้สอน ผลการศึกษพบว่าทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ทางทะเลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ทางทะเลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.6 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นอร์แมน (Norman. 1992: 715 – 727) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างแบบจำลองที่เป็นระบบ (Systematic modeling) กับวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning cycle) ผลปรากฏว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยผู้สอนเป็นผู้สอนแบบจำลองที่เป็นระบบมีผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยผู้สอนเป็นผู้สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

บอร์ด (Bard. 1975: 5947 - A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษาที่ Southern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติกลุ่มทดลองโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

ฮาร์ท และอัล-ฟาเลห์ (Harty; & Al-Faleh. 1983: 861 - 866) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและเจตคติที่ได้จากการสอนแบบสาธิตประกอบการบรรยายและวิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มย่อยทดลองของนักเรียนระดับ 11 จำนวน 74 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนแบบแบ่งกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบสาธิตประกอบการบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แฟรงเกิล (Frankel. 1960: 281 - 289) ได้ทำการศึกษา สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับผู้เรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำแต่มีระดับสติปัญญาเท่ากัน มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน ผลการศึกษพบว่า ความสนใจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน โดยผู้เรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในขณะที่ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความสนใจเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและศิลปะ

สมิท (Smit. 1994: 2528-A) ได้ศึกษาผลจากการวิธีสอนที่มีเจตคติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยายแบบลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและทั้งแบบบรรยายและแบบลงมือปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าทั้งสองแบบ

จากการศึกษาผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งด้านความรู้ความสามารถที่ได้รับจากการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้แก่ผู้เรียน ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ จนผู้เรียนสามารถนำความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตนเองในชีวิตประจำวัน

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เจตคติ หรือทัศนคติ (attitude) เป็นพฤติกรรมการวัดด้านเจตพิสัย (affective domain) โดยเน้นการวัดความรู้สึก อารมณ์ การยอมรับ ได้มีผู้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

ศักดิ์ สุนทรเสถียร (2531: 1 – 3) ได้กล่าวถึงคำว่าเจตคติไว้ว่าเจตคติ (attitude) มาจากคำว่า “Aptus” ในภาษาละตินตรงกับคำว่าความเหมาะสม (fitness) หรือการปรุงแต่ง (adaptedness) เจตคติเป็นพฤติกรรมเตรียมพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของสภาวะจิตใจหรือสภาพของอารมณ์ที่สลับซับซ้อนก่อนที่จะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา ดังนั้นเจตคติ หมายถึง ความสลับซับซ้อนของความรู้สึก ความอยาก ความกลัว ความลำเอียง หรือการมีอคติของบุคคล ความรู้และความรู้สึกเหล่านี้มีความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางที่ดีหรือต่อต้าน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538: 28) ได้กล่าวถึงจิตพิสัย (Affective domain) ว่าเป็นคุณลักษณะด้านหนึ่งที่เป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาเชิงการศึกษาที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดโดยพฤติกรรมด้านจิตพิสัยทางวิทยาศาสตร์จะเน้นที่เจตคติ 2 กลุ่ม คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยที่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีธรรมชาติเป็น “อารมณ์” และโน้มเอียงไปในเชิง “ศิลปะ” ในขณะที่เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติโน้มเอียงไปในทางเป็น “เหตุผล” และ “ศาสตร์” มากกว่า

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 17) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ อาจอยู่ในรูปของการชอบ หรือไม่ชอบ สนใจหรือไม่สนใจ และต้องการหรือไม่ต้องการ เป็นต้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 106) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือทางต่อต้านก็ได้

จากความหมายของเจตคติข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกภายในจิตใจ ความคิดเห็นส่วนบุคคล ค่านิยม ความเชื่อ ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งทางบวก ทางลบ สร้างและเปลี่ยนแปลงได้ อันเนื่องมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือ ทางต่อต้านก็ได้

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 149) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี; (2538: 29 – 30) ได้ทำการกำหนดโครงสร้างของพฤติกรรมด้านเจตคติไว้ดังนี้

1. พพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณค่าและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
6. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
7. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

จากกรอบแนวคิดดังกล่าวได้จัดเรียงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด ได้แก่ พฤติกรรม 1 – 4
2. พฤติกรรมในระดับการแสดงออก ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย 2 ส่วน คือ
 - 2.1 การแสดงออกในระดับการศึกษาเล่าเรียน ได้แก่ พฤติกรรม 5 – 7
 - 2.2 การแสดงออกในระดับการนำไปใช้ ได้แก่ พฤติกรรม 8 – 9

สรุปได้ว่า การวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมในระดับการแสดงออกในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ใน 2 ลักษณะดังกล่าว

4.2 แนวทางการพัฒนาเจตคติ

การพัฒนาเจตคติให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวทบวงมหาวิทยาลัยได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยเน้นวิธีเรียนรู้จากการทดลองให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. มอบหมายให้ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและขณะที่ผู้เรียนทำการทดลองผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือและสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์มาเป็นการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างเจตคติได้ดี

4. ในขณะที่ทำการทดลองควรนำเอาหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทางได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ การให้ความสนใจของผู้สอน เป็นต้น ในการสอนแต่ละครั้งควรมีการสอดแทรกเจตคติตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนและวัยของผู้เรียน (คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 2525: 57-58)

หลักการสร้างเจตคติที่ดีต่อเด็ก

ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ นั้นนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้วยังต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้นด้วย โดย (คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 2525: 57-58) ได้กล่าวถึงการสร้างเจตคติที่ดีแก่ผู้เรียน ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในเรื่องที่เรียน
2. ให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของวิชานั้น ๆ อย่างแท้จริง
3. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
4. ให้ผู้เรียนได้เรียนสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดเพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนอันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป

5. การสอนของผู้สอนจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างดี ใช้วิธีสอนที่ดี ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย

6. ผู้สอนต้องสร้างความอบอุ่นใจและความเป็นกันเองให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

7. ผู้สอนต้องสร้างบุคลิกภาพให้เป็นที่เลื่อมใสแก่ผู้เรียน

8. จัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของโรงเรียน ห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่น่าอยู่และน่าสนใจ

4.3 การวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543: 106 – 108) กล่าวว่าเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้กันอยู่โดยทั่วไปมี 3 วิธี คือ 1) วิธีของเทอร์สโตน (Thurstone) 2) วิธี

ของลิเคิร์ต (Likert) และ 3) วิธีของออสกู๊ด (Osgood) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วิธีการของลิเคิร์ต เป็นเครื่องมือวัดมีรายละเอียดดังนี้

1. ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่จะศึกษานั้นอย่างแจ่มชัด
2. สร้างข้อความให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญ ๆ ให้ครบถ้วนทุกแง่ทุกมุม ลักษณะของ ข้อความเป็นทางบวกหรือนิมาน (positive) และทางลบหรือนิเสธ (negative) เท่านั้น ข้อความ กลาง ๆ จะไม่นำมาใช้ในการสร้างการเขียนข้อความควรมีลักษณะดังนี้

- 2.1 เป็นข้อความสั้น ๆ มีความเป็นปรนัย (ชัดเจนมีความหมายแน่นอนไม่คลุมเครือ)
- 2.2 ควรเป็นข้อความที่เป็นปัจจุบัน
- 2.3 ไม่ควรใช้ข้อความปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
- 2.4 ไม่ควรใช้ข้อความที่มีแนวโน้มว่าคนส่วนใหญ่จะเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย
- 2.5 หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง (fact) ของเรื่องนั้น ๆ เพราะจะเป็นการถาม ข้อเท็จจริงไม่ใช่ความคิดเห็น

2.6 เน้นข้อความที่วัดได้เป็นส่วนตัวมากกว่าข้อความทั่วไป เช่น “ฉันได้รับประโยชน์ จากการเข้าร่วมโครงการงานวิทยาศาสตร์” ซึ่งต่างจากข้อความทั่วไปว่า “กิจกรรมวิทยาศาสตร์มี ประโยชน์”

3. กำหนดมาตรวัดคำตอบของข้อความแต่ละข้อความ (ทั้งเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย) เป็น 5 ระดับ คือ 1) เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly agree) 2) เห็นด้วย (agree) 3) ไม่แน่ใจ (uncertain) 4) ไม่เห็นด้วย (disagree) 5) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly disagree)

4. กำหนดคะแนนเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็นซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกมาก ในทางปฏิบัติ ดังนี้

ข้อความเชิงนิมาน (ทางบวก)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1

ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5

5. นำข้อความและมาตรวัดมาจัดเป็นแบบวัดเจตคติตามรูปแบบตาราง 2 มิติ

6. นำไปทดลองใช้เพื่อให้ผู้ตอบตอบความรู้สึกที่แท้จริงและตรงกับความเห็นของผู้ตอบมากที่สุด (ไม่คำนึงถึงความถูกต้องหรือข้อเท็จจริง) กลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลที่ทดลองใช้ควรมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างหรือแหล่งข้อมูลที่ใช้จริง โดยมีจำนวนผู้ตอบไม่น้อยกว่า 5 เท่าของข้อความ

7. นำคำตอบของผู้ตอบแต่ละคนมาให้คะแนน โดยพิจารณาอย่างระมัดระวังว่าทิศทางของข้อความใดเป็นนิมานหรือนิเสธ เนื่องจากคะแนนจะสวนทางหักล้างกันคะแนนเจตคติของผู้ตอบแต่ละคนได้จากการรวมคะแนนของแต่ละข้อจนครบทุกข้อ

8. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อความเพื่อให้ได้ข้อความที่สามารถจำแนกผู้ตอบที่มีเจตคติสูงออกจากผู้ที่มีเจตคติต่ำ

9. เลือกข้อความที่มีอำนาจจำแนกมาใช้เป็นข้อความวัดเจตคติ โดยมีจำนวนข้อความเชิงนิมานและเชิงนิเสธพอ ๆ กัน

10. นำแบบทดสอบฉบับร่างไปหาค่าความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยวัดเจตคติของผู้เรียนต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของลิเคิร์ท ด้วยเหตุผลที่ว่าแบบของลิเคิร์ทนั้นเป็นที่นิยมทั่วไป สร้างง่าย ใช้สะดวก และในการให้น้ำหนักขออนุญาต 5 ระดับ ช่วยให้หาระดับของเจตคติของแหล่งข้อมูลได้สะดวกกว่าวิธีอื่น ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นทั้งทางบวก (นิมาน) และทางลบ (นิเสธ) ในลักษณะที่เทียบเป็นมาตราส่วนประมาณค่าได้ ซึ่งอาศัยจากกรอบแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.4 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

กรรณิการ์ ไพทจันทร์ (2541: 103) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมชนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน

ปาริชาติ แก่นสำโรง (2541: บทคัดย่อ) ผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “หญิงและชาย” โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าในส่วนของเจตคติต่อการเรียนการสอนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

วิรครอง โรจนกุล (2530: 97-100) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพโป่งใส ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือผู้สอนผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพโป่งใสกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือผู้สอน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน

จินตนา รุกขชาติ (2546: 72) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดินและธาตุอาหารหลักของพืช เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับสูง

พูลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชและสัตว์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ และเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สกาอ แสงอ่อน (2546: 73) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง สับปะรดท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์เพื่อศึกษา ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ในส่วนของเจตคติของนักเรียน ผลการศึกษา พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าระดับดี

4.5 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

มีคส์ (Meeks. 1972: 4296 – A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีสอนแบบธรรมดา โดยผู้รายงานได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคน โดยทำการสำรวจก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้น

เวด (Wade. 1995: 816) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับเกรด 9 โดยใช้วิธีสอน 3 วิธี ได้แก่การสอนแบบปกติ การสอนโดยใช้การทดลองและการสอนโดยใช้การทดลองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 116 คน ทดลองสอนเป็นเวลา 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าในส่วนของเจตคติต่อวิชาชีววิทยา สำหรับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้การทดลองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ และการสอนโดยใช้การทดลอง

เฮอร์รอน (Heron. 1997: 1602-At) ได้ศึกษาการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสร้างเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การเก็บข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้วิธีการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มกับการเปลี่ยนแปลงเจตคติรูปแบบการทดลองครั้งนี้มีการสอบก่อนและหลังการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาชีววิทยา เคมี หรือวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจำนวน 2 โรงเรียน นักเรียนจำนวน 28 ห้องรวม 249 คน ครู 10 คน ซึ่งแบ่งเป็นครูกลุ่มทดลองจำนวน 6 คน ครูกลุ่มควบคุม 4 คนซึ่งแต่ละคนถูกสังเกตสังเกตด้วยแบบสำรวจเพื่อวัดความถี่ของพฤติกรรม

สอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ค่าเฉลี่ยที่แสดงได้จากกลุ่มควบคุมเท่ากับ 12.89 ส่วนกลุ่มทดลองเท่ากับ 20.67 ซึ่งแสดงว่าพฤติกรรมการสอนของครูที่แตกต่างกันและจากสมมติฐานที่ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เสนอตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมกับการสอนตามปกติไม่เปลี่ยนแปลงจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก กลุ่มควบคุมโดยส่วนใหญ่ได้เกรดวิชาวิทยาศาสตร์ครั้งที่ผ่านมาสูงกว่ากลุ่มทดลองแต่หลังจากที่ผ่านไป 4 เดือน กลุ่มควบคุมมีเจตคติทางลบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (-1.18) ในกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในทางบวก (+1.34) เมื่อวิเคราะห์เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แยกตามเพศนั้น ตอนแรกพบว่าเพศชายและเพศหญิงในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังจากการทดลองแล้วเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเฉพาะเพศหญิงในกลุ่มควบคุมจะมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางบวก (ค่าเฉลี่ย 43.40) สูงกว่าเพศหญิงในกลุ่มทดลอง (ค่าเฉลี่ย 39.26) อย่างมีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าภายหลังการทดลองพบว่าเพศหญิงในทั้ง 2 กลุ่มจะมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่ค่าเฉลี่ยเจตคติของเพศหญิงในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้น 2.04 แต่คะแนนเจตคติของเพศหญิงในกลุ่มควบคุมลดลง 1.75

แซงสเตอร์ และชูว์แมน (Sangster; & Shulman. 1998: 71) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แผนการสอน 4MAT กับแผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการ ผลการวิจัยซึ่งได้จากการตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ พบว่าระบบการสอนแบบ 4MAT ได้รับการยอมรับอย่างดีจากนักเรียนด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้แผนการสอนแบบ 4MAT มีคะแนนเจตคติต่อการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้แผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการ

สมิธ (Smith. 1997: Abstract) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนที่มีต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนของนักเรียนในระดับเขต 7 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายหรือให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพียงแบบใดแบบหนึ่ง

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างความรู้สึที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุข และจะทำให้ผลการเรียนรู้สูงขึ้นด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบล ทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 5 ห้องเรียน แบ่งเป็นดังนี้

ห้องเรียนที่ 1	จำนวนผู้เรียน	50 คน	ห้องเรียนที่ 2	จำนวนผู้เรียน	50 คน
ห้องเรียนที่ 3	จำนวนผู้เรียน	49 คน	ห้องเรียนที่ 4	จำนวนผู้เรียน	50 คน
ห้องเรียนที่ 5	จำนวนผู้เรียน	50 คน			
รวมผู้เรียนทั้งหมด 249 คน					

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบล ทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) คือ ห้องเรียนที่ 1 จำนวนผู้เรียน 50 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (One Group Pretest -Posttest Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 60 - 61) ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
T ₁	แทน	การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
X	แทน	การสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
T ₂	แทน	การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 คู่มือการใช้หลักสูตร คู่มือครู และหนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.1 สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2
 2. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้
 - 2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู ในด้านมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ เพื่อนำไปสร้างคู่มือครูประกอบการสอนชุดกิจกรรม
 - 2.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละชุดกิจกรรม
 - 2.3 จัดทำคู่มือครูประกอบการสอนชุดกิจกรรม โดยแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรมประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
 - ชื่อหน่วยการเรียนรู้
 - คำชี้แจง

- กิจกรรม
- จุดประสงค์ของกิจกรรม
- คำชี้แจงของกิจกรรม
- เวลาที่ใช้
- สื่อการเรียนการสอน
- วิธีทำกิจกรรม
- แบบบันทึกผลกิจกรรม
- แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
- แบบทดสอบก่อน - หลังหน่วยการเรียนรู้
- เฉลยแบบทดสอบก่อน - หลังหน่วยการเรียนรู้

3. นำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4. นำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ภาษาที่ใช้ เวลาที่ใช้ และสื่อการเรียนการสอน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง

5. วิธีการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

5.1 ตรวจสอบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญในวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความชัดเจนและความเหมาะสมถูกต้องของภาษาที่ใช้ภายในชุดกิจกรรม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IC (Index of Congruency) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ภายในชุดกิจกรรม แล้วเลือกใช้ส่วนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50 - 1.00 แต่ถ้าส่วนใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ก็นำมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 117)

5.2 นำชุดกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวนีย์ สีขาบณทิต. 2528: 294 – 296) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.2.1 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 - 5 คน ซึ่งมีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุง แก้ไข

5.2.2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ซึ่งมีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุง แก้ไข

5.3 นำชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้วตามข้อ 5.2.1 และ 5.2.2 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนจากข้อ 5.3 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมย่อยแต่ละชุด คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมแต่ละชุด ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

หลังจากนำผลการตรวจให้คะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ ไปคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยใช้สูตร $E1/E2$ ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมตามลำดับดังนี้ 80.33, 81.66 / 80.88

5.4 นำชุดกิจกรรมที่ได้ประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ความรู้ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบ่งพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ – ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการนำไปใช้ และ 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตรวจให้คะแนนจากกระดาษคำตอบ โดยข้อที่ถูกให้คะแนนเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ไม่ได้ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารมีทั้งหมดกี่ส่วน (ความรู้-ความจำ)

ก. 3 ส่วน

ข. 4 ส่วน

ค. 5 ส่วน

ง. 6 ส่วน

2. ข้อใดจัดเป็นเอนไซม์ที่ผลิตที่กระเพาะอาหารทั้งหมด (ความเข้าใจ)

ก. อะไมเลส ทริปซิน ไลเปส

ข. คาร์บอกซีเปปติเดส อะไมเลส เปปซิน

ค. เปปซิน ไลเปส เรนิน

ง. เรนิน อะไมเลส เปปซิน

3. การย่อยอาหารตอนใดที่จำเป็นต้องใช้เอนไซม์เข้าร่วม (การนำไปใช้)

ก. การบดเคี้ยวอาหารด้วยฟัน

ข. การย่อยวิตามินและแร่ธาตุ

ค. การบีบตัวของทางเดินอาหาร

ง. การย่อยอาหารให้ซึมผ่านเยื่อผนังลำไส้

4. การเรียงลำดับขนาดของอวัยวะย่อยอาหารจากใหญ่ไปหาเล็กข้อใดถูกต้อง (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

ก. กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก

ข. ปาก ตับ กระเพาะอาหาร

ค. ลำไส้ใหญ่ ปาก ตับอ่อน

ง. หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่

4. วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้น เสนอต่อ

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำ ความถูกต้องทางด้านภาษาของแบบสังเกตทักษะการปฏิบัติการทดลอง เพื่อหาค่าความเที่ยงตรง โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117) แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมีค่า IC 0.67-1.00 แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ

4.3 นำกระดาษคำตอบที่ผู้เรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เมื่อรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วให้นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ. 2545: 141) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความยากง่าย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.58-0.78

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร $K - R_{20}$ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เท่ากับ .91

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบประเมินที่ประกอบด้วยประโยคบอกเล่าเกี่ยวกับความคิด ความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท และการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาและวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบประเมินวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2, และ 1 ซึ่งหมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ จำนวน 30 ข้อ ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
4. นำแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IC) ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117) จำนวน 30 ข้อ มีค่า IC 0.67-1.00
5. วิธีการหาคุณภาพของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

5.1 นำแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

5.2 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดน้ำหนักของตัวเลือก
ในช่องต่าง ๆ เป็น 5,4,3,2 และ 1 ดังนี้

ข้อความเชิงนิมาน (ทางบวก) ให้ระดับคะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	5
เห็นด้วย	ระดับคะแนน	4
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน	3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน	2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	1

ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ) ให้ระดับคะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	1
เห็นด้วย	ระดับคะแนน	2
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน	3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	5

5.3 นำผลการตอบคำถามมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีการ
ของการแจกแจงที (t-distribution) ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป และมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับต่ำกว่า .05 แล้วคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ได้ข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนก(t) 1.76 – 4.56

5.4 นำแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง
ลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน
100 คนเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach)
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 125) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
เท่ากับ .77

5.5 นำแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับ
กลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 2 ตัวอย่างแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก	.....	.....	.....	.....	.....
00.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์	.....	.....	.....	.....	.....

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียนเพื่อขอความร่วมมือในการศึกษา
2. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling)

จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 5 ห้องเรียน

3. ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

4. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

5. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

6. เมื่อสิ้นสุดการสอนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มเดิม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเอกสารทั้งสองฉบับเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

7. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ $t - test$ Dependent Sample or Correlated Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 165-167)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538: 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538: 79)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 117)

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

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
 ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้สูตร E1/E2 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294 – 296) ดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์เรื่อง ร่างกายมนุษย์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ΣX แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการเรียนการสอนโดยใช้ ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ΣF แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.3 การคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณหาค่าจากสูตร ดังนี้

1) หาค่าระดับความยากง่าย (difficulty level) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545: 141)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

2) หาค่าอำนาจจำแนก (discrimination)

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าดัชนีความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	P _H	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P _L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก(t) ของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 25% ของกลุ่มสูงต่ำแล้วใช้วิธีการหาค่า t - distribution (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536: 185-186)

$$t = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที่
	$\overline{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\overline{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n _H	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูง (เท่ากับกลุ่มต่ำ)
	n _L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำ (เท่ากับกลุ่มสูง)

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร K - R 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 123)

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

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ ($\frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$)

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)

S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.6 การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คำนวณจากสูตร การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 125 – 126)

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

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อคำถามทั้งฉบับ

S_i^2 แทน คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2 “ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” โดยใช้ค่าทางสถิติ t - test for Dependent Sample (พิชิต ฤทธิ์จัญญ. 2545: 141)

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณา t- test for Dependent Sample

$\bar{D}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน

$S_{\bar{D}}$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$S_{\bar{D}}$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน
t	แทน	ค่าพิจารณาในการแจกแจงแบบทีไน (t – distribution)
*	แทน	ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
ΣX	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่าง
ΣF	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลเป็นดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ t - test for Dependent Sample
2. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ t - test for Dependent Sample

1. การหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์

ประสิทธิภาพ ของชุด กิจกรรม	N	A	ΣX	E_1	B	ΣF	E_2
หน่วยที่ 1 (ระบบย่อยอาหาร)	30	10	241	80.33	30	728	80.88
หน่วยที่ 2 (ระบบโลหิต)	30	10	245	81.66			

จากตาราง 3 พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ แต่ละหน่วย
กิจกรรมได้ค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ แล้วนำผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้การพิจารณา ค่า t จาก t -test for Dependent Sample ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{x}$	$\underline{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
ทดสอบก่อนเรียน	50	18.40	3.04	0.30	10.01*
ทดสอบหลังเรียน	50	21.44			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1

3. การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แล้วนำผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้การพิจารณา ค่า t จาก t -test for Dependent Sample ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

เจตคติต่อ วิทยาศาสตร์	n	$\bar{x}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
ก่อนทดลอง	50	106.04	13.66	1.10	12.35*
หลังทดลอง	50	119.70			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 พบว่า พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญไว้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบล ทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 5 ห้องเรียน แบ่งเป็นดังนี้

ห้องเรียนที่ 1	จำนวนผู้เรียน	50 คน	ห้องเรียนที่ 2	จำนวนผู้เรียน	50 คน
ห้องเรียนที่ 3	จำนวนผู้เรียน	49 คน	ห้องเรียนที่ 4	จำนวนผู้เรียน	50 คน
ห้องเรียนที่ 5	จำนวนผู้เรียน	50 คน			
รวมผู้เรียนทั้งหมด 249 คน					

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) คือ ห้องเรียนที่ 1 จำนวนผู้เรียน 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.33 , 81.66 / 80.88 ซึ่งผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23 - .79 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .25 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .91 จำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างโดยศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นตามวิธีของลิเคิร์ท มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า .05 มีค่าอำนาจจำแนก (t) 1.78 – 4.56 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .77 จำนวน 30 ข้อ

ขั้นตอนการวิจัย

1. พัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ศึกษาผลการทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่พัฒนาขึ้นดังนี้
 - 2.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนสอนแล้วตรวจให้คะแนน (Pretest)
 - 2.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ร่างกายมนุษย์ประกอบการสอน
 - 2.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แล้วตรวจให้คะแนน (Posttest)
3. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำชุดกิจกรรมเรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้สูตร E1/E2

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคะแนนจากการประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลโดยใช้การพิจารณาค่า t จาก ค่า t – test for Dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

1. หลังจากนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างพบว่า

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก ชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในส่วนเนื้อหา การใช้ภาษา สถานการณ์และกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม มีการเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง จนมีความรู้ความสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 1-5) ที่กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอาคม ชื่นดั่ง (2539: 89-90) ได้ศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องพืช และ สัตว์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และงานวิจัยของเสาวภา สมวิวัฒน์กุล

(2541: บทคัดย่อ) ยังศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น นอกจากนี้การใช้ภาษาในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีความชัดเจนเข้าใจได้ตรงกัน จนประสบความสำเร็จตามความสามารถของตนเองและบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งตรงกับแนวคิดของสมบุรณ์ ชิตพงษ์ และคนอื่น ๆ (2540: 6 - 7) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถทางสมองด้านการคิด (Thinking) ที่แสดงออกเป็น 6 พฤติกรรมได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิวาส (Vivas. 1985: 603) ได้ศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนเกี่ยวกับการรับรู้ทางความคิด และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ในส่วนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาพฤติกรรมด้านความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน จนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถนำมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา อยู่ยี่น (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพบว่าหลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูและงานวิจัยของ บรรณรักษ์ แพงถิ่น (2539: 68) ยังศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแบบปกติและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรัตนะ บัวรา (2540: 102) พบว่าหลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประพฤติ ศีลพิพัฒน์ (2540: 68) ได้ศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนได้ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แล้วมีความสามารถด้านความคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอน และงานวิจัยของจิราภรณ์ เบิงวงศ์ (2547: ออนไลน์) ยังศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น สำหรับชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ครบทุกองค์ประกอบสอดคล้องตามแนวคิดของทิชเชอร์ และคณะ (สวัณท์ นิยมคำ. 2531: 408; อ้างอิงจาก Tisher; et al. 1972: 110 - 111) โดยเรียนรู้จาก 1) ประสบการณ์โดยตรงจากการที่นักเรียนได้ทำการทดลองในทุกหน่วยการเรียนรู้และศึกษาจากของจริง ได้แก่ การศึกษาจากหุ่นจำลองอวัยวะต่าง ๆ ของระบบในร่างกาย และการชมวีดิทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และ 2) ประสบการณ์ทดแทนคำพูดและสัญลักษณ์ คือ การที่นักเรียนได้ศึกษาความรู้จากใบความรู้ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ประสบการณ์จากรูปธรรม และนามธรรม ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมา จึงเป็นการสนับสนุนผลการวิจัย ซึ่งพบว่า หลังจากนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์แล้วนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีการจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมหลากหลาย มีสื่อการเรียนการสอนที่สร้างความสนใจ ใช้ตัวเองและบุคคลอื่นเป็นสื่อ กิจกรรมการทดลองเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ควรรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนอยากจะทำ การทดสอบและทดลองตามกิจกรรมที่จัด นักเรียนจึงมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างดี และมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดังคำกล่าวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 149) ที่ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้อิทธิพล โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สกาว แสงอ่อน (2546: 74) ที่ศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูง และงานวิจัยของ จินตนา รุกขชาติ (2546: 72) ที่ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน มีการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อนเป็นกิจกรรมกลุ่มเพื่อช่วยกันหาคำตอบและแก้ปัญหาอย่างมีหลักการทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมเป็นรายบุคคล นักเรียนจึงไม่เกิดความเบื่อหน่าย และมีความสุขขณะเรียน ขณะเดียวกันก็เห็นประโยชน์ของการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ปฏิบัติตนและแนะนำผู้อื่นได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มีคส์ (Meeks, 1972: 4296 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทุกคนหลังทดลองมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้นจากก่อนทดลอง

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ไปใช้ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดทุกขั้นตอนและทดลองทำกิจกรรมของชุดกิจกรรมทุกหน่วยก่อนทุกครั้ง เพื่อทำความเข้าใจและเตรียมความพร้อมทั้งด้านกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

1.2 ขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมผู้สอนควรดูแลอย่างใกล้ชิดและคอยแนะนำให้นักเรียนระมัดระวังอันตรายในการทำกิจกรรม เช่น หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กิจกรรมที่ 2 วัดอัตราการเต้นของหัวใจถ้านักเรียนออกกำลังกายแล้วเหนื่อยมาก ควรให้นักเรียนหยุดทำกิจกรรมทันที และกิจกรรมที่ต้องใช้อุปกรณ์ที่เป็นอันตรายควรเน้นให้นักเรียนระมัดระวังอันตราย

1.3 ผู้สอนควรแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนนำหลักการที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมไปศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มเติม และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1.4 ผู้สอนสามารถนำกิจกรรมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ โดยปรับให้เหมาะสมกับระดับช่วงชั้นของผู้เรียน และสภาพของสถานศึกษา

1.5 เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ผู้สอนอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมตามระดับความสามารถของนักเรียนและระยะเวลาของกิจกรรม แต่ไม่ควรมากเกินไปอาจจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

1.6 จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ร่างกายมนุษย์ พบว่าผู้เรียนมีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการทำงาน และต้องการสร้างงานให้มีคุณภาพมากที่สุด ดังนั้นผู้สอนควรมีการเสริมแรงทางบวกเพื่อเป็นกำลังใจแก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและทำงานอย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2525: 320-328) ได้กล่าวไว้ว่า การเสริมแรง เป็นเทคนิคการสอนที่ใช้หลักการเรียนรู้ทฤษฎีการวางเงื่อนไขเป็นการให้สิ่งเร้ากับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งออกมา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในสาระการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ในระดับช่วงชั้นอื่น ๆ โดยปรับเนื้อหาและกิจกรรมให้มีความยากง่ายและเหมาะสมกับช่วงชั้นของนักเรียนหรือพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.3 ควรศึกษาผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ในชั้นบูรณาการ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชั้นสูงขึ้น

2.4 ควรมีการศึกษผลการเรียนรู้ด้านความรู้ จากการทำแผนที่ความคิด เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการคิด และการจัดระเบียบทางความคิด ส่งเสริมอิสระในทางความคิดของนักเรียน

2.5 ควรส่งเสริมให้กลุ่มสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาต่างประเทศ สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี รวมทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เองได้พัฒนาชุดกิจกรรมขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียน เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถเพิ่มมากขึ้น และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันตลอดจนถึงอนาคต

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2542). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- _____. (2544). แนวทางการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2546). แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่. กรุงเทพฯ: สำนักงานการทดสอบการศึกษา.
- กรรณิการ์ ไผทจันทร์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กัญญา ทองมัน. (2534). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ทำการทดแบบไม่กำหนดแนวทางและกำหนดแนวทาง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2525). ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จินตนา รุกขชาติ. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดินและธาตุอาหารหลักของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิรพรรณ ทะเขียว. (2543). การเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ เป็งวงศ์. (2547). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2525). หน่วยที่ 2 สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ และ หน่วยที่ 7 เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์. เอกสารการสอนชุดวิชาการการสอนวิทยาศาสตร์.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.

ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชาวนีย์ อะยะวงค์. (2526). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนสำเร็จรูปและด้วยคู่มือฝึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (เล่ม 2) ทบวง ฯ.

ทิตนา แหมมณี. (2534). คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธานินทร์ ปัญญาวัฒนากุล. (2546). แนวทางการพัฒนาชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์จากแห่งเรียนรู้ใน โครงการสัมมนาปฏิบัติการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นาริรัตน์ พักสมบูรณ์. (2541). การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นุศรา เอี่ยมนวลรัตน์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เนื่อทอง นายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

บุญเกื้อ คอราหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี: ห้างหุ้นส่วนจำกัด SR.Printing.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2528). พัฒนาหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- _____. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุริยาสาส์.
- บุญยิ่ง วรรณศิริกุล. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามปกติ. ปรินุญานินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บรรณรักษ์ แพงถิ่น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ถ่ายเอกสาร.
- ประพจน์ ศิลพิพัฒน์. (2540). การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสื่อประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินุญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- _____. (2534). หลักการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์ : แผนใหม่. กรมการฝึกหัดครู.
- ประเวศ ะสี. (2543). ปฐมกถา. ใน ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ครุสภาลาดพร้าว.
- ปาริชาติ แก่นสำโรง. (2541). ผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หญิงและชาย โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินุญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พงษ์ชัย ศรีพันธุ์. (2545, พฤศจิกายน – ธันวาคม). วิทยาศาสตร์ประถมศึกษา. การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี. 31(121): 8 – 9.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2543). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พลทรัพย์ โพธิ์สุ. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์. ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2544). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือราชภัฏพระนคร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- เพชรรัตดา เทพพิทักษ์. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อการคิด ทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มณีรัตน์ เกตุไสว. (2540). การศึกษาผลการจัดกิจกรรมทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มนมนัส สดลัน. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความคิดวิเคราะห์วิจารณ์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบกับการใช้ ผังมโนคติ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนะ บัวรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการ เรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วนิดา อยู่เย็น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ ประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ชาวหา. (2533). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอนแนวใหม่. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองการพิมพ์.

- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิรงรอง ไรจนกุล. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบและการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิโรจน์ ตันตราภรณ์. (2545, พฤศจิกายน – ธันวาคม). วิทยาศาสตร์รากฐาน. การศึกษาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี. 30(121): 3.
- วีระ ไทยพานิช. (2534). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. กรุงเทพฯ: รุ่งวัฒนา.
- ศรีไพบุลย์ เพชรกุล. (2528). การวิจัยตรวจสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปผลผลิตและการถนอมผลผลิต. กรุงเทพฯ: ภาควิชาทักษะอาชีพ วิทยาลัยนานาชาติ กรุงเทพมหานครการศึกษาออกโรงเรียน.
- ศจี อนันตโสภณจิตร. (2540). การศึกษาผลการสอนด้วยการจัดกิจกรรมมุมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดระบบสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพร ทิพย์สิงห์. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเรื่อง “ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม” โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนประดิษฐ์ารามกรุงเทพมหานคร. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริภรณ์ แม่นมั่น. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสรณนิยม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สกาบ แสงอ่อน. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง สัมประตอ์ท้องถิ่นในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2539). คู่มือครูวิชาชีววิทยา 4 ว 0410.
กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ:
ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- สมจิต สวณไพบุลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูป
วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: เซเวน พรินดีง กรุ๊ป.
- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2545). ปญจปฏิรูป แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ ปฏิรูปการศึกษา. ชมรมพัฒนาความรู้ด้าน
ระเบียบกฎหมาย.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). เอกสารคำสอนวิชา ปถ 421 วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม.
สาขาวิชาการประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภารรณ ด่านสกุล. (2539). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการ
พึ่งตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการ
ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.
เล่ม 2. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.
- สมจิต สวณไพบุลย์. (2535ก). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมชัย อุ่ณอนันต์. (2539). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสนใจในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมบุรณ์ ชิตพงษ์ และคนอื่น ๆ. (2540). เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การวัดผลสัมฤทธิ์.
กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวภา สมวิวัฒนกุล. (2541). ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- หนึ่งนุช กาพภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ รัตนพานุสร. (2546). ปฏิรูปการศึกษา. วารสารวิชาการราชภัฏกรุงเทพฯ. 10(18): 44 – 45.
- อภิญา เคนบุผา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อาคม ชุ่นดั่ง. (2539). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชและสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- อารีย์ ทวีลาภ. (2546). การศึกษาแบบการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามระบบ 4 MAT. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Bard, Eugene. (1975, March). Development of a Variable-Step programmed System of Instruction For College Physical. *Dissertation Abstract International*. 35 (a): 5947-A.
- Cardarelli, Sally M.; & Duann, James E. (1973). *Individualized instructional Programmed and Materials*. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Devito, Alfred and Krockover, Gerald H. (1976). *Greative Sciencing Ideas: Activities For Teachers and Children*. Little : Brown and Compshhy, inc.

- Frankel, Edward. (1960). A Comparative Study of Achieving and Under Achieving High School Boys of High Intellectual Ability. *Science Education*. 40(4): 281–289; October.
- Good, Cater Victor. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book Co.
- Green,Eroc. (1976). *Toward Independent Learning in Science*. London. : Billing and Sons Limited.
- Harty, H. and Al-Faleh. (1983, September). Saudi Arabian Student Chemisty Achievement and Science Attitudes Stemming from Lecture-Demonstration and Small Group Teaching method. *Journal of Rerearch in Science Teaching*. 2(9): 861-866.
- Heron, Lory Elen. (1997, November). Using Constructivist Teaching Strategies in Hight School Science Classroom to Cultivate Posstive Attitude Toward *Science*. *Disserttation abstracts international*. 58(5): 1564-A.
- Houston, Robert W.; other. (1972). *Development of Instructional Modules A Modular System for Writing Modules*. College of Education. Texas : University of Houston.
- Huntsberger, J. (1976, February). Developing Divergent – Productive Thinking in Elementary School Children Using Attribute Games Problems. *Journal of Research in Science Teaching*. 13(2): 185 – 191.
- Kapfer,Phillip.; & Mirian Kapfer. (1972). *Instructional to Learning Package in American Education*. New Jersey : Education Technology Publication, Enlewood Cliffs.
- Meeks, Elija Bruce. (1972, February). Learning Packages Versus Conventional Methods Of Instruction. *Dissertation Abstracts International*. 32(8): 4295 – A.
- Norman, John T. (1992). Systematic Modeling versus the Learning Cycle : Comparative Effects of Integrated Science Process Skill Achievement. *Lournal of Research in Science Teaching* . 29(1): 715 - 727 ; September.
- Owen, J.H. (1957). Ability to Recognize and Apply Scientific Principle in new Situation in High School Biology and Chemistry. *Science Education*. 35: 207 – 213.
- Sangster, Shulman. (1998, November). Impact of the 4MAT System as a Curriculum Delivery Model. *Dissertation abstracts international*. 71.
- Smith, Patty. Templeton. (1994, January). Instructional Method Effects on Student Attitude And Achievement. *Dissertation Abstracts International*. 54(7): 2528 A – 2529 – A.
- Strickland, W.R. (1971). A Comparison of a Programmed Course a Traditional Lecture Course in General Biology. *Dissertation Abstracts International*. 32: 2541-A.

- Vivas, David A. (1985, September). The Design And Evalution of a Course in Thinking Operations for First Graders in Venezuela. *Dissertation Abstracts International*. 46(3): 603 – A.
- Wade, Wilna Jean. (1995, September). The Effects of Traditional Instruction Laboratory Experiences and Computer – Assisted. Instruction on Ninth – Grade Biology Students Science Process Skills Achievement. *Proquest – Dissertation Abstracts*. 56(03): 816.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- บันทึกข้อความ ขอความอนุเคราะห์ใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง



ที่ ศธ 0519.12/8๗๐๙

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เนื่องด้วย นายพคุณ แดงบุญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุติมา วัฒนะศิริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิไล นันทมานพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ / แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
และ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้
นายพคุณ แดงบุญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-0550-959



ที่ ศธ 0519.12/8710

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เนื่องด้วย นายพคุณ แดงบุญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนะศิริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประมวล แซ่โล้ว และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันทนี
ปานเจริญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ /
แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้
นายพคุณ แดงบุญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-0550-959



ที่ ศธ 0519.12/8 7 11

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

10 กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เนื่องด้วย นายพคุณ แดงบุญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุดิมา วัฒนะศิริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอใช้สถานที่เพื่อทดลองใช้ แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน และ ทำแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2552

จึงเรียนมาเพื่อขอกความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายพคุณ แดงบุญ ได้เก็บข้อมูล เพื่อการวิจัย ซึ่งจะประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-0550-959

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ

อาจารย์พิเศษ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

2. ผศ.วันทนี ปานเจริญ

อาจารย์สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

3. ผศ.ประมวล์ แซ่คั่ว

อาจารย์สาขาวิชาเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ข

- ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เรื่อง ร่างกายของมนุษย์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์

- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ตาราง 6 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ร่างกายมนุษย์		คะแนนทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 ระบบย่อยอาหาร (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 ระบบโลหิต (10 คะแนน)	
1	8	8	27
2	8	8	26
3	8	9	26
4	7	8	24
5	8	9	25
6	9	9	24
7	8	8	24
8	9	8	23
9	8	8	25
10	7	7	22
11	8	8	25
12	8	8	20
13	6	7	19
14	7	8	22
15	8	8	23
16	8	7	20
17	8	8	20
18	9	7	24
19	8	8	24
20	8	7	23

ตาราง 6 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ร่างกายมนุษย์		คะแนนทดสอบ หลังเรียน (30 คะแนน)
	หน่วยที่ 1 ระบบย่อยอาหาร (10 คะแนน)	หน่วยที่ 2 ระบบโลหิต (10 คะแนน)	
21	8	8	25
22	8	10	27
23	9	9	25
24	9	8	27
25	8	8	27
26	9	10	26
27	8	9	27
28	7	8	25
29	8	9	25
30	9	8	28
รวม	241	245	728
E_1	80.33	81.66	-
E_2	-		80.88

เมื่อพิจารณาจากค่า E_1/E_2 พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ความชัดเจนถูกต้องของคำถามและตัวเลือก					ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC
1	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
2	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
3	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
4	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
5	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
6	+1	+1	0	2	0.67	+1	0	+1	2	0.67
7	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
8	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
9	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
10	+1	+1	+1	3	1.0	0	+1	+1	2	0.67
11	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
12	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
13	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
14	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
15	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
16	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
17	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
18	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
19	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
20	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
21	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
22	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
23	+1	+1	+1	3	1.0	0	+1	+1	2	0.67
24	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
25	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
26	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
27	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
28	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
29	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
30	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0

คำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ถือว่า มีความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้

ตาราง 8 ค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

ข้อ	p	r
1	.69	.21
2	.58	.20
3	.75	.21
4	.68	.20
5	.74	.20
6	.77	.21
7	.67	.21
8	.68	.22
9	.68	.22
10	.63	.21
11	.74	.22
12	.77	.21
13	.74	.20
14	.69	.21
15	.76	.24
16	.72	.24
17	.78	.22
18	.75	.23
19	.75	.21
20	.61	.21
21	.72	.22
22	.77	.23
23	.74	.20
24	.67	.21
25	.74	.20
26	.70	.20
27	.70	.24
28	.74	.20
29	.75	.25
30	.69	.21

ข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจ(r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถือว่า มีความยากง่ายที่สามารถนำมาใช้ได้

ตาราง 9 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

คนที่	ข้อที่																														รวม x	X^2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	11	121	
2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	12	144	
3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	12	144	
4	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	11	121	
5	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	11	121	
6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	9	81	
7	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	12	144	
8	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	121	
9	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	15	225	
10	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	12	144	
11	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	14	196	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	12	144	
13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	17	289	
14	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	14	196	
15	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	14	196	
16	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	10	100	
17	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	13	169	
18	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	11	121	
19	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	15	225	
20	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	17	289	
21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	12	144	
22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9	81	
23	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	15	225	
24	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	15	225
25	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	11	121	
26	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	13	169	
27	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	11	121	
28	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	14	196	
29	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	15	225	
30	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	18	324	

ตาราง 9 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																														รวม	X^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	x	
31	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	19	361
32	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	16	256
33	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	16	256
34	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	15	225
35	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	11	121
36	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	21	441
37	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	15	225
38	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	20	400
39	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19	361
40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	20	400
41	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	15	225
42	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	18	324
43	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	16	256
44	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	19	361
45	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	18	324
46	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18	324
47	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	22	484
48	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	20	400
49	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20	400
50	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	24	576
51	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	24	576
52	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	27	729
53	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	25	625
54	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26	676
55	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	625
56	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	24	576
57	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	27	729
58	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	24	576
59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	28	784
60	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	784

ตาราง 9 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																														รวม x	X^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
91	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	27	729
92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	900
93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	900
94	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	841
96	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27	729
97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	841
98	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	26	676
99	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	900
รวม	69	58	75	68	74	77	67	68	68	63	74	77	74	69	76	72	78	75	75	61	72	77	74	67	74	70	70	74	75	69	2140	50720
กลุ่มต่ำ	24	19	27	24	27	28	23	23	23	21	26	28	27	24	26	24	28	26	27	20	25	27	27	23	27	25	23	27	25	24		
กลุ่มสูง	45	39	48	44	47	49	44	45	45	42	48	49	47	45	50	48	50	49	48	41	47	50	47	44	47	45	47	47	50	45		
r	0.21	0.2	0.21	0.2	0.2	0.21	0.21	0.22	0.22	0.21	0.22	0.21	0.2	0.21	0.24	0.24	0.22	0.23	0.21	0.21	0.22	0.23	0.2	0.21	0.2	0.2	0.24	0.2	0.25	0.21		
p	0.69	0.58	0.75	0.68	0.74	0.77	0.67	0.68	0.68	0.63	0.74	0.77	0.74	0.69	0.76	0.72	0.78	0.75	0.75	0.61	0.72	0.77	0.74	0.67	0.74	0.7	0.7	0.74	0.75	0.69		
q	0.31	0.42	0.25	0.32	0.26	0.23	0.33	0.32	0.32	0.37	0.26	0.23	0.26	0.31	0.24	0.28	0.22	0.25	0.25	0.39	0.28	0.23	0.26	0.33	0.26	0.3	0.3	0.26	0.25	0.31		
pq	0.21	0.24	0.18	0.21	0.19	0.17	0.22	0.21	0.21	0.23	0.19	0.17	0.19	0.21	0.18	0.2	0.17	0.18	0.18	0.23	0.2	0.17	0.19	0.22	0.19	0.21	0.21	0.19	0.18	0.21		
Spq	5.95																															
S_t^2	-																														49.73	

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แทนค่าในสูตร K-R 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 123)

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

$$= \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{5.95}{49.73} \right\}$$

$$= 0.91$$

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ความชัดเจนถูกต้องของคำถามและตัวเลือก					ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC
1	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
2	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	0.67
3	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	0	2	0.67
4	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	0	2	0.67
5	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
6	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	0	2	0.67
7	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
8	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
9	+1	0	+1	2	0.67	+1	0	+1	2	0.67
10	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
11	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
12	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
13	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
14	+1	+1	+1	3	1.0	0	+1	+1	2	0.67
15	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
16	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
17	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
18	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	0	2	0.67
19	+1	0	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
20	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
21	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
22	+1	0	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
23	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
24	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
25	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	0.67
26	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
27	0	+1	+1	2	0.67	0	+1	+1	2	0.67
28	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	0	2	0.67
29	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
30	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	0.67

คำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ถือว่า มีความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้

ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

คนที่	ข้อที่																														รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	5	1	5	1	5	2	4	1	5	2	5	1	3	4	5	3	2	2	3	2	5	2	5	1	4	3	3	3	2	3	92
2	5	1	4	1	4	1	4	1	5	2	4	1	5	5	5	5	5	2	5	2	4	2	4	1	3	3	4	4	1	4	97
3	5	1	4	1	5	2	5	1	4	1	5	1	5	2	5	3	3	1	4	1	4	2	4	1	4	4	4	4	1	4	91
4	5	1	5	1	5	1	4	1	4	1	4	1	5	5	5	2	2	2	5	1	3	2	3	1	3	3	3	5	2	5	90
5	5	1	5	1	4	2	4	1	5	1	3	2	5	4	4	4	5	2	5	2	5	1	4	1	4	4	3	4	1	3	95
6	4	1	4	1	4	2	4	1	5	1	4	1	4	5	2	5	3	2	3	1	3	1	3	1	4	4	5	2	1	2	83
7	3	1	3	1	3	1	4	1	5	1	5	1	2	5	4	4	5	1	4	1	4	2	4	2	3	3	5	5	2	5	90
8	4	1	5	2	5	1	5	1	4	2	3	1	3	3	3	5	5	1	4	2	5	2	3	1	3	3	3	5	2	5	92
9	5	1	5	1	3	1	4	2	5	2	3	1	3	3	3	3	3	1	4	2	4	1	5	1	4	5	4	5	1	2	87
10	4	2	5	2	5	1	4	2	4	2	5	2	5	5	5	2	2	1	3	1	3	2	3	1	3	3	3	3	1	5	89
11	4	2	5	1	5	1	5	2	5	2	5	1	5	5	5	1	1	2	4	3	2	2	3	1	3	3	2	2	2	2	86
12	5	1	4	1	4	1	4	2	5	2	4	1	4	4	4	4	4	2	4	1	4	1	4	2	5	5	5	4	2	2	95
13	4	2	5	2	4	1	5	1	5	2	4	2	4	4	4	4	3	2	5	2	4	1	2	1	5	5	2	4	2	5	96
14	4	1	5	1	4	2	4	1	5	1	4	2	4	5	4	2	2	1	5	2	5	1	5	1	4	4	4	4	2	4	93
15	5	1	5	1	4	2	5	2	5	3	5	1	5	5	5	5	5	1	4	1	4	2	4	2	4	4	4	4	2	4	104
16	5	1	5	1	4	2	5	1	5	3	5	1	5	5	5	4	5	2	2	1	3	2	5	2	5	5	5	5	2	5	106
17	5	2	5	1	5	1	4	1	4	2	4	1	3	5	4	5	3	2	3	3	3	3	3	2	5	5	5	2	2	4	97
18	3	1	5	1	3	1	3	1	4	3	4	1	5	5	5	5	5	2	1	3	3	1	3	1	3	3	3	3	1	3	85
19	4	2	3	1	5	1	3	1	3	3	3	1	3	4	3	3	3	1	1	3	5	2	5	1	5	4	3	1	2	5	84
20	5	1	5	1	5	2	5	1	5	3	5	1	5	5	5	4	5	1	3	1	3	1	5	1	5	5	5	5	2	5	105
21	3	1	5	2	5	2	5	2	5	3	4	1	5	5	5	4	4	2	4	2	4	1	4	1	4	5	2	2	2	3	97
22	5	1	5	2	4	1	5	2	4	2	2	1	5	5	4	3	3	2	4	2	2	1	4	1	5	3	3	3	1	3	88
23	5	2	5	2	5	1	5	2	5	2	5	1	5	5	5	5	5	1	5	2	5	1	5	1	5	5	1	5	1	5	107
24	3	1	5	1	4	1	4	1	4	4	4	1	5	5	2	5	5	1	5	3	3	1	3	1	5	4	5	5	2	5	98
25	5	2	5	1	4	1	5	1	5	3	5	1	2	5	2	3	5	1	2	2	2	1	3	1	2	5	3	5	2	5	89
26	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	4	1	4	5	5	5	5	1	5	2	5	1	5	1	3	3	5	5	1	4	98
27	4	1	4	1	4	1	4	2	4	3	2	4	5	5	5	5	5	1	5	2	5	2	2	1	2	2	4	4	1	4	94
28	4	2	5	1	5	1	5	1	5	3	1	1	4	4	4	4	4	1	5	1	5	2	3	2	3	5	5	5	1	5	97
29	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	2	1	2	2	4	4	4	1	4	1	5	1	5	1	2	2	2	2	1	2	79
30	5	2	5	1	5	2	4	1	5	2	2	1	3	3	3	3	3	2	5	1	5	2	5	1	5	5	5	5	1	5	97

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																														รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	5	1	4	2	4	1	5	2	5	3	3	2	3	5	5	5	5	2	5	1	4	3	5	2	5	4	5	5	2	5	108
32	4	2	4	1	4	1	4	1	5	3	5	1	5	5	5	5	5	2	3	1	3	2	3	2	3	5	5	5	1	5	100
33	4	2	4	2	4	1	4	2	5	1	5	2	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	4	1	5	5	4	4	2	4	103
34	2	2	4	2	4	1	5	2	5	1	3	2	3	5	5	5	2	2	2	1	5	1	4	1	4	4	4	4	2	4	91
35	5	1	5	2	4	1	5	2	4	4	4	1	2	4	5	3	5	2	4	1	4	1	2	2	3	5	4	4	1	4	94
36	5	1	5	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	4	4	4	1	4	1	4	2	5	2	2	3	3	3	1	3	86
37	3	1	5	3	4	1	4	1	5	1	5	1	2	2	2	5	5	1	4	1	4	2	2	1	5	5	5	5	1	5	91
38	3	1	5	1	5	1	5	1	2	1	5	2	5	5	4	4	4	1	4	2	5	2	2	1	3	3	5	4	1	4	91
39	5	1	5	1	4	1	5	2	4	2	2	2	4	4	4	5	5	1	2	2	2	1	4	2	4	4	4	4	1	5	92
40	5	2	5	2	4	1	4	3	5	2	4	2	4	4	4	4	4	1	4	1	2	2	2	1	5	5	5	5	1	5	98
41	4	2	4	1	4	1	5	2	4	2	5	1	5	5	4	4	4	1	4	2	2	2	2	1	5	5	4	4	2	4	95
42	4	1	4	1	4	1	5	2	5	2	4	1	1	4	4	4	4	1	2	2	3	1	3	2	5	5	4	4	2	4	89
43	5	2	4	2	5	1	5	1	3	3	3	2	5	4	4	4	5	1	5	1	3	1	4	1	1	1	2	5	1	4	88
44	5	1	5	1	4	2	5	1	4	2	2	2	4	2	3	5	5	1	5	2	2	1	3	1	5	5	5	5	1	5	94
45	4	1	5	1	5	2	5	2	5	2	5	1	4	4	4	3	3	1	3	2	5	1	5	2	5	5	5	4	1	4	99
46	5	1	4	1	4	1	5	1	5	2	2	2	3	3	3	5	4	3	4	1	1	2	5	2	5	2	2	2	1	4	85
47	5	2	5	1	5	1	5	1	5	3	5	2	5	5	5	5	5	1	5	3	1	3	2	2	3	3	4	4	2	4	102
48	5	1	5	2	4	1	5	1	5	3	4	1	2	3	3	3	1	2	4	3	5	1	4	1	5	5	5	4	1	2	91
49	5	2	5	1	5	1	4	1	4	2	3	2	3	3	3	3	3	1	5	3	5	2	5	1	5	4	4	4	2	4	95
50	4	1	5	1	4	1	4	1	5	2	5	2	4	4	4	4	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	4	4	2	4	93
51	5	2	4	1	5	1	5	1	5	2	5	2	3	5	4	4	4	2	5	2	4	1	3	1	5	5	4	4	1	4	99
52	4	2	4	1	5	1	4	1	4	2	5	1	3	3	4	5	4	2	5	2	5	1	5	2	3	4	5	5	1	4	97
53	4	2	4	2	4	1	4	2	4	3	5	1	4	4	4	5	5	1	3	2	2	1	5	2	5	4	4	5	1	4	97
54	3	1	4	1	5	1	5	1	4	1	4	1	5	5	5	5	5	1	4	1	5	1	4	1	3	3	3	3	2	4	91
55	5	2	4	1	4	1	5	1	5	1	5	1	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	4	1	4	4	4	4	2	4	100
56	5	1	5	1	4	1	4	1	5	1	5	1	3	3	5	5	5	2	4	1	4	1	4	1	4	4	4	4	1	5	94
57	5	2	5	1	4	1	5	2	5	2	4	4	5	5	5	3	5	2	4	3	4	2	5	1	5	5	4	4	2	4	108
58	5	2	3	1	4	1	3	1	5	1	4	1	4	4	4	5	5	2	3	1	4	2	4	2	5	5	2	4	2	4	93
59	5	1	5	1	3	1	5	1	4	1	4	2	2	2	2	5	5	1	4	2	4	2	5	2	3	3	5	5	1	4	90
60	3	2	5	1	4	2	5	1	5	2	5	1	4	4	5	4	5	2	5	1	5	2	5	2	5	5	3	3	2	3	101

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																														รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
61	5	1	5	1	5	1	5	1	4	2	4	2	5	5	5	5	5	1	3	2	3	2	3	2	3	5	5	5	1	5	101
62	5	2	5	1	3	1	5	1	5	2	4	2	3	3	4	1	4	1	4	1	5	1	4	2	4	4	5	5	2	4	93
63	5	2	5	2	5	1	4	2	4	2	5	1	4	4	5	5	5	1	5	1	5	1	3	1	4	4	4	5	2	4	101
64	5	2	5	2	4	1	5	2	4	1	5	1	3	5	4	5	5	2	3	2	2	2	3	1	5	5	5	5	3	5	102
65	4	1	5	2	4	1	5	2	5	1	4	2	3	3	5	5	4	1	5	3	5	2	5	2	4	5	5	5	3	4	105
66	5	1	5	1	4	1	5	1	5	1	5	1	4	4	4	4	4	1	4	1	5	1	5	2	5	4	4	4	2	4	97
67	4	1	5	1	5	1	5	2	5	1	4	1	5	5	5	4	4	1	4	1	5	2	4	1	4	4	4	4	2	4	98
68	5	1	4	2	4	1	4	1	5	2	5	2	5	5	4	3	4	2	5	1	5	2	5	1	5	4	5	4	4	4	104
69	5	1	5	1	4	1	5	2	5	2	5	2	5	5	4	4	4	2	4	2	4	1	4	1	4	5	5	4	2	4	102
70	4	2	5	2	4	1	4	2	4	2	5	2	4	5	4	5	5	3	5	1	5	2	5	1	4	4	4	5	2	5	106
71	4	2	5	1	3	1	5	2	4	2	5	1	3	4	5	4	5	1	5	1	5	2	3	1	4	5	5	5	2	4	99
72	5	1	5	2	4	1	5	2	5	2	4	1	4	2	2	4	5	1	5	1	5	1	5	2	4	4	4	4	2	4	96
73	5	2	5	2	4	1	4	1	4	3	4	1	4	4	4	4	5	1	5	1	4	1	5	1	5	5	5	5	2	5	102
74	5	1	4	3	5	1	4	1	5	3	5	1	4	4	4	4	4	1	5	1	4	1	4	1	4	4	4	4	2	4	97
75	5	1	5	1	4	1	5	2	5	2	5	1	3	3	3	3	4	1	4	1	4	2	4	1	4	5	5	5	2	5	96
76	5	1	4	1	5	1	5	1	5	3	5	2	5	5	5	5	5	3	5	1	5	2	3	1	4	4	5	5	2	5	108
77	5	2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	2	4	5	5	5	5	1	5	3	4	3	4	1	3	5	4	4	1	4	99
78	3	1	5	2	5	2	5	2	4	3	5	2	3	4	4	4	5	2	2	3	4	1	4	1	5	4	5	5	1	4	100
79	3	2	5	1	4	2	5	1	4	3	4	1	5	4	5	3	5	1	4	3	5	2	3	1	5	5	5	5	1	5	102
80	3	1	5	2	4	2	5	1	5	1	5	1	5	4	4	4	4	1	3	1	5	2	5	1	5	5	5	5	1	5	100
81	5	2	4	1	5	3	5	2	5	1	5	2	5	5	5	4	4	2	3	2	5	2	5	1	5	5	5	5	1	5	109
82	3	2	5	2	4	2	5	2	5	1	4	2	4	4	4	4	4	2	5	2	5	1	5	1	4	4	4	5	1	4	100
83	5	2	5	2	5	1	4	2	5	1	4	1	3	3	5	4	4	1	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	1	4	98
84	4	1	5	1	5	1	5	1	5	3	5	1	3	4	4	4	4	2	5	3	5	3	5	1	5	5	5	5	2	5	107
85	4	2	4	1	5	1	5	1	3	3	5	2	4	4	5	5	3	2	5	3	4	1	5	3	5	4	4	4	2	5	104
86	2	1	4	1	4	1	5	1	5	3	5	2	5	5	5	4	4	1	4	3	5	1	6	1	5	5	5	3	2	1	99
87	3	3	5	1	5	1	5	2	5	2	4	4	4	4	5	5	3	4	4	1	5	2	4	3	4	4	5	5	1	5	108
88	3	2	5	1	5	2	4	2	5	2	2	1	4	5	5	4	2	2	4	1	4	3	3	3	5	5	4	4	2	4	98
89	3	1	5	2	4	2	5	2	4	2	3	3	4	5	3	5	4	1	4	2	5	3	5	2	5	4	4	5	3	5	105
90	3	2	4	2	4	2	5	1	4	2	4	1	4	4	4	4	4	1	4	1	5	1	5	2	4	5	4	4	2	4	96

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																														รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
91	5	1	5	2	5	2	4	1	4	2	4	3	5	5	5	4	4	2	4	2	5	2	5	2	5	4	4	4	2	5	107
92	5	1	4	2	5	2	4	1	5	2	4	2	5	5	3	3	3	1	5	2	4	2	3	2	5	5	5	4	2	5	101
93	5	1	5	2	5	1	4	1	4	3	5	2	5	5	5	3	5	1	5	2	5	2	4	1	5	4	5	4	2	4	105
94	5	1	3	2	3	2	5	1	5	2	5	1	5	5	5	4	4	2	5	2	5	2	5	2	5	5	5	5	1	5	107
95	5	2	4	3	4	2	5	1	5	1	4	1	4	5	5	5	4	1	4	1	5	1	4	1	5	5	5	5	1	4	102
96	5	2	5	1	5	2	4	1	5	1	4	2	4	5	4	5	5	1	5	1	4	1	4	1	4	5	4	5	1	4	100
97	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	4	4	5	5	4	1	5	1	4	1	5	2	5	3	2	2	1	4	95
98	5	1	5	1	4	2	5	1	5	1	5	1	5	5	5	5	5	1	4	1	3	1	4	2	4	4	4	4	2	5	100
99	4	1	4	1	4	2	4	1	4	1	4	1	5	4	4	4	5	1	4	1	4	1	4	2	4	4	4	4	2	4	92
100	5	1	4	1	4	1	5	1	4	3	5	1	3	4	5	5	4	1	5	2	5	1	4	2	3	5	3	5	2	3	97
รวม	437	142	461	137	432	129	456	137	456	201	417	148	400	425	423	412	414	145	409	167	408	159	400	142	415	420	409	418	161	414	9694
Sig	0.002	0.001	0.001	0.050	0.000	0.024	0.026	0.049	0.005	0.001	0.004	0.002	0.001	0.004	0.001	0.050	0.039	0.029	0.001	0.040	0.027	0.011	0.021	0.018	0.001	0.004	0.000	0.000	0.033	0.000	

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยแทนค่าในสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 125 - 126)

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

$$= 0.77$$

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ค่านัยสำคัญทางสถิติ
1	2.40	0.002
2	1.95	0.001
3	3.42	0.001
4	1.84	0.050
5	4.56	0.000
6	1.81	0.024
7	2.30	0.026
8	1.83	0.049
9	2.91	0.005
10	3.48	0.001
11	3.04	0.004
12	3.27	0.002
13	3.51	0.001
14	3.06	0.004
15	3.54	0.001
16	1.94	0.050
17	2.12	0.039
18	2.39	0.029
19	3.38	0.001
20	2.36	0.040
21	2.28	0.027
22	2.63	0.011
23	2.39	0.021
24	1.78	0.018
25	3.41	0.001
26	3.05	0.004
27	3.80	0.000
28	4.08	0.000
29	2.19	0.033
30	4.29	0.000

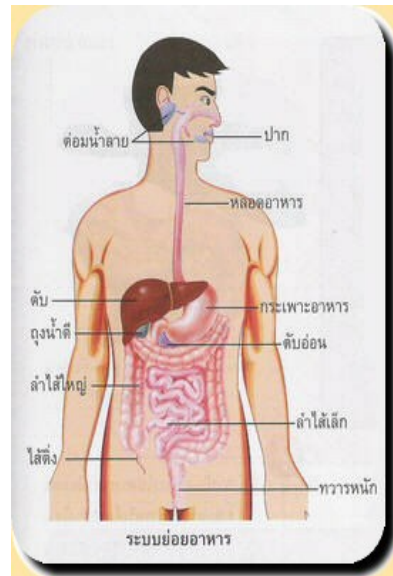
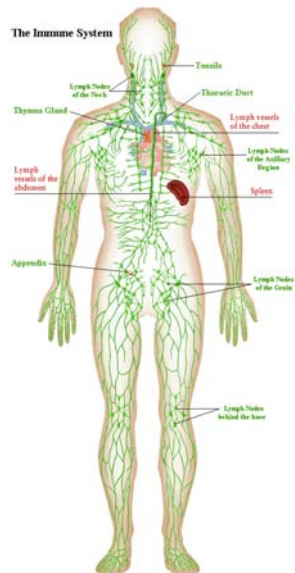
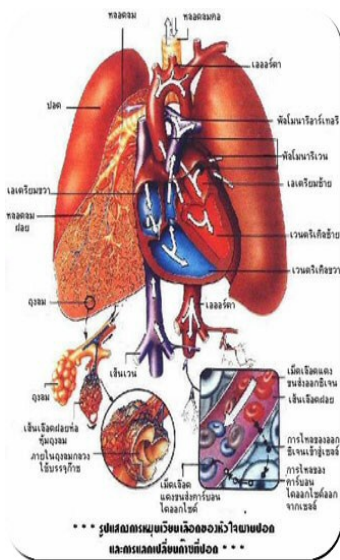
ข้อคำถามใดมีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป และค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า .05 ถือว่ามีอำนาจจำแนก และนำมาใช้ได้

ภาคผนวก ค

- ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

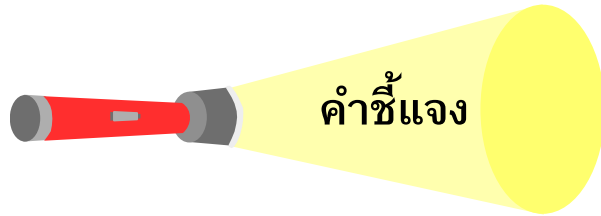
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

เรื่อง...ร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ชื่อ..... เลขที่.....



1. การใช้ชุดกิจกรรม

การใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีข้อควรปฏิบัติและทำความเข้าใจ ดังนี้

1.1 การใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับความรู้ ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2 นักเรียนสามารถศึกษาเป็นรายบุคคลตามระดับความสามารถและเป็นรายกลุ่ม ซึ่งควรมีสมาชิกประมาณกลุ่มละ 4-5 คนในแต่ละกลุ่ม ชุดกิจกรรมมีจำนวนกิจกรรมย่อยไม่เท่ากันซึ่งขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของแต่ละเนื้อหา

1.3 การศึกษาให้ดำเนินตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

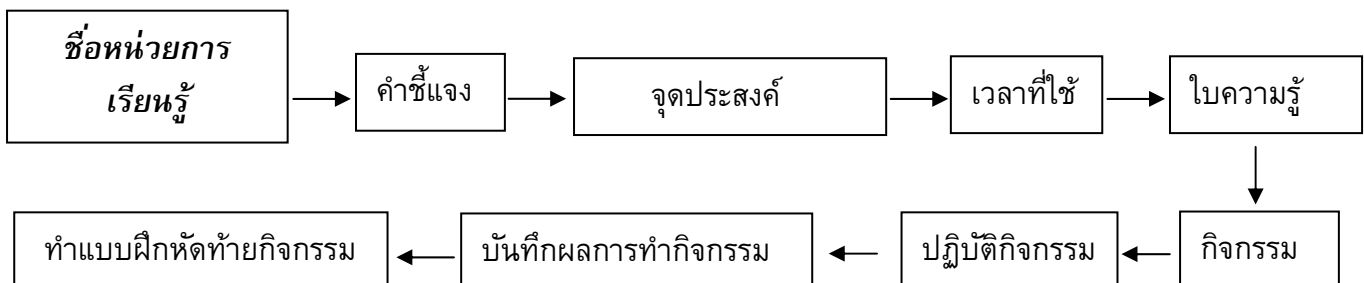
1.3.1 ศึกษาใบความรู้

1.3.2 ศึกษาใบกิจกรรม

1.3.3 ปฏิบัติกิจกรรม

1.3.4 บันทึกผลการทำกิจกรรม

1.3.5 ทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม



2. องค์ประกอบ แต่ละชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีทั้งหมด 2 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบย่อยอาหาร ประกอบด้วย
 - กิจกรรมที่ 1 ศึกษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร
 - กิจกรรมที่ 2 การย่อยทางเคมีในปาก
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบหมุนเวียนเลือด ประกอบด้วย
 - กิจกรรมที่ 1 ศึกษาส่วนประกอบของหัวใจ
 - กิจกรรมที่ 2 วัดอัตราการเต้นของหัวใจ

เข้าใจแล้ว
ครับผม





หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

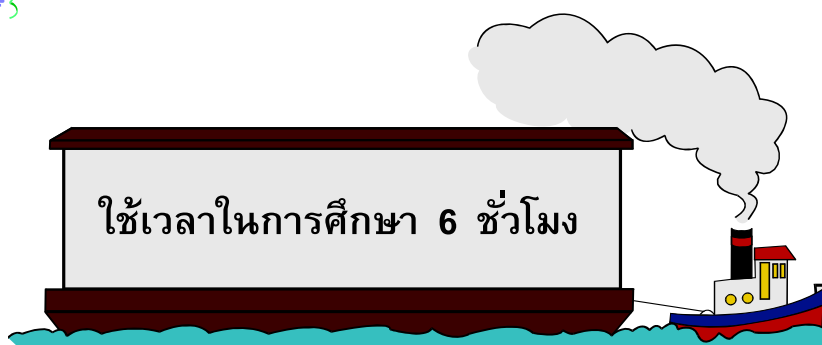
ระบบย่อยอาหาร



ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาวิวัฒนาการในระบบย่อยอาหาร

กิจกรรมที่ 2 การย่อยทางเคมีในปาก



ใช้เวลาในการศึกษา 6 ชั่วโมง

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหารได้
2. เขียนแผนภาพแสดงอวัยวะในระบบย่อยอาหารได้

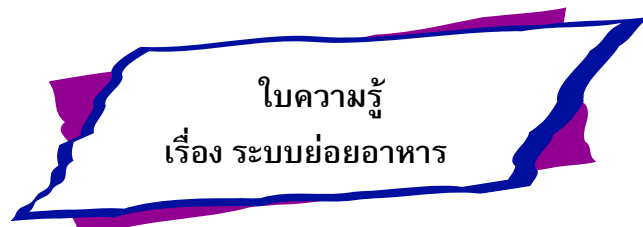
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
4. ปฏิบัติกิจกรรม
5. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน

ใบความรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร



การย่อยอาหาร คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงขนาดของอาหารจากขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อร่างกายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

สารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน เมื่อเรารับประทานเข้าไปต้องผ่านกระบวนการย่อยอาหารก่อน ร่างกายจึงจะนำไปใช้ประโยชน์ได้

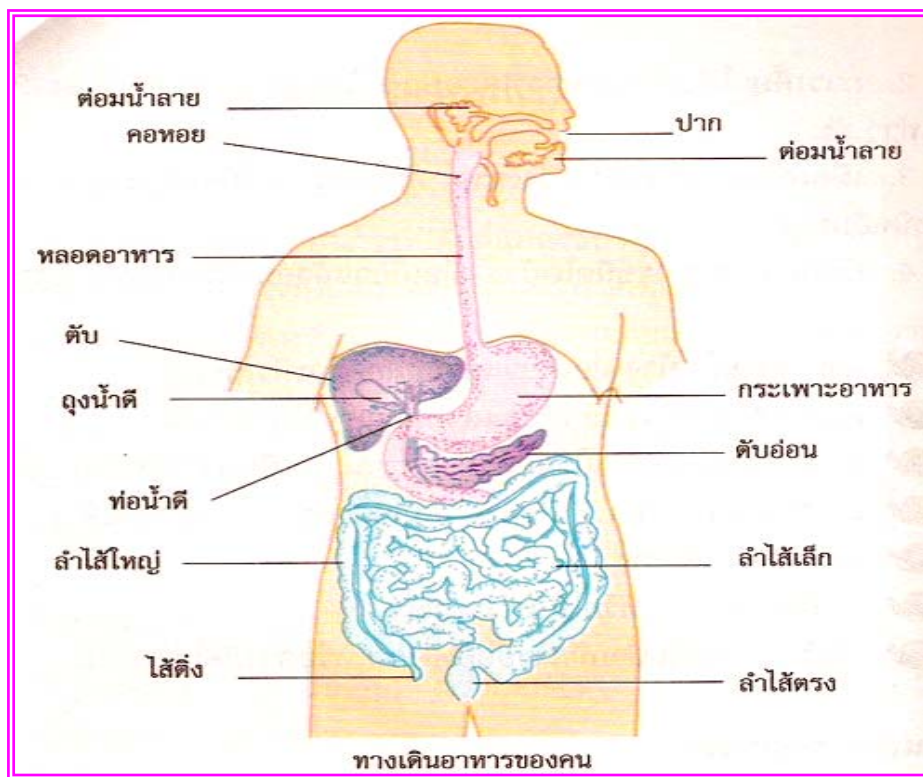


สารอาหารประเภทวิตามิน และเกลือแร่ ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อย



อวัยวะในระบบย่อยอาหาร

อวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่ร่วมกัน เพื่อย่อยอาหาร ดังนี้



ที่มา : www.varee.ac.th/files/2009/05/bodyimdigest.jpg

1.ปาก

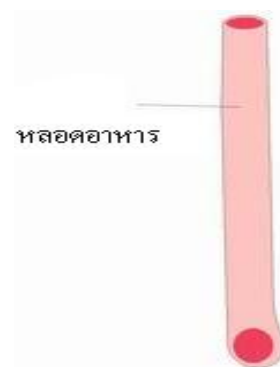
เป็นทางรับอาหารเข้าสู่ร่างกาย ภายในปากจะมีลิ้นซึ่งมีต่อมรับรสต่างๆอยู่ โดยลิ้นช่วยคลุกเคล้าอาหารให้ผสมกับน้ำลายที่ผลิตมาจากต่อมน้ำลายที่อยู่บริเวณใต้หู ใต้ลิ้น และใต้ขากรรไกร น้ำลายจะช่วยทำให้อาหารลื่น อ่อนนุ่ม สะดวกต่อการเคี้ยวและกลืน ในปากมีทั้งการย่อยเชิงกลโดยการบดเคี้ยว และการย่อยเชิงเคมีโดยเอนไซม์อะไมเลส

2.คอหอย

เป็นทางผ่านของอาหาร ลักษณะเป็นช่องเปิดติดต่อกับจมูก ปาก หลอดลม หลอดอาหาร และช่องหู

3.หลอดอาหาร

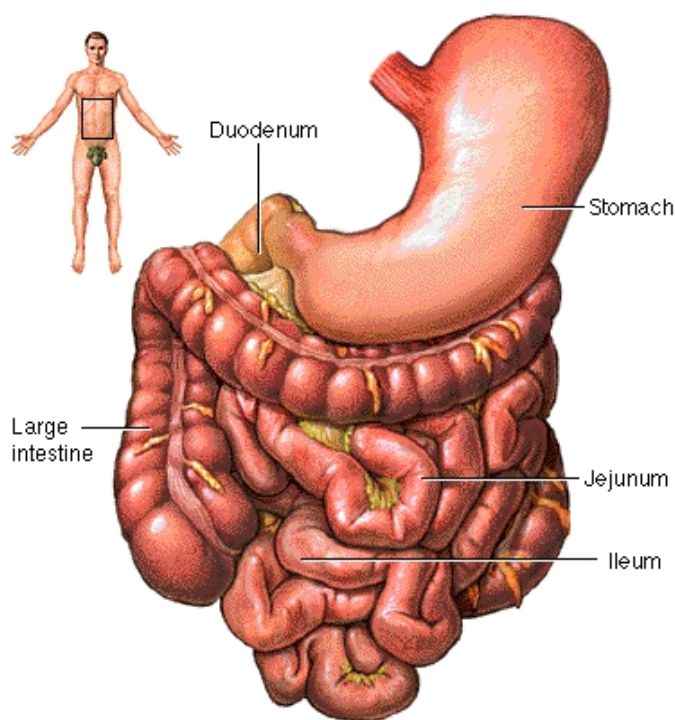
เป็นทางผ่านอาหาร ยาวประมาณ 25 เซนติเมตร ผนังหนามีต่อมขับน้ำเมือกช่วยหล่อลื่นให้อาหารเคลื่อนที่ง่ายขึ้น ผนังของหลอดอาหารสามารถบีบและหดตัวได้ ช่วยบีบให้อาหารลงสู่กระเพาะอาหารต่อไป



ที่มา : www.varee.ac.th/bodyimdigest.jpg

4.กระเพาะอาหาร

เป็นถุงใหญ่ ภายในไม่เรียบลักษณะคล้ายลูกคลื่น สามารถขยายใหญ่เพื่อรับอาหารได้มากกว่า 1 – 2 ลิตร อาหารจะอยู่ในกระเพาะอาหารนาน 2 – 4 ชั่วโมง ภายในกระเพาะอาหารจะมีการย่อยอาหารต่อจากการย่อยอาหารระยะแรกจากปาก ภายในกระเพาะอาหารจะมีการสร้างน้ำย่อยและกรดเกลือ เพื่อย่อยสารอาหารประเภทโปรตีน การรับประทานอาหารไม่เป็นเวลาจะทำให้กรดและน้ำย่อยในกระเพาะอาหารไปทำลายเยื่อผนังกระเพาะอาหาร เมื่อเกิดซ้ำบ่อย ๆ ก็จะทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารได้



เพื่อน ๆ ครับ นี่คือภาพ
ทางเดินอาหาร ประกอบด้วย
กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก
และ ลำไส้ใหญ่ครับผม.....



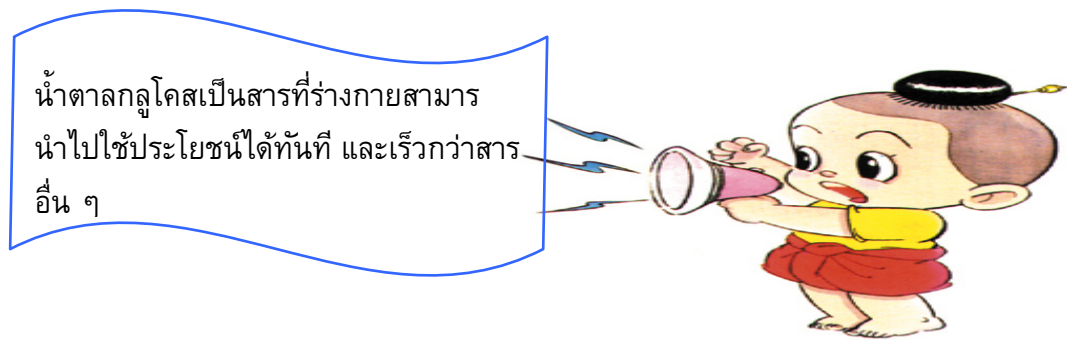
ที่มา : www.varee.ac.th/files/2009/05/body.jpg

5.ลำไส้เล็ก

ลำไส้เล็กยาวประมาณ 20 ฟุต ผนังของลำไส้เล็กมีพื้นที่ภายในเพิ่มขึ้นลักษณะเป็นรอยย่นเป็นวงรอบ และยื่นออกมาคล้ายนิ้วมือเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการย่อยอาหารและดูดซึมอาหาร ลำไส้เล็กเป็นอวัยวะที่มีการย่อยอาหารเป็นขั้นสุดท้าย โดยจะผลิตเอนไซม์หลายชนิดเพื่อย่อยอาหารทุกประเภท เช่น เอนไซม์มอลเตสย่อยน้ำตาล เอนไซม์ทริปซินย่อยโปรตีน เอนไซม์ไลเปสย่อยไขมัน ลำไส้เล็กจึงสามารถย่อยอาหารและดูดซึมอาหารได้มากกว่าอวัยวะอื่น ๆ

6.ลำไส้ใหญ่

ลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่สะสมกากอาหาร มีการดูดซึมน้ำและกลูโคส เข้าสู่กระแสเลือด ทำให้กากอาหารเหนียวและแข็ง แล้วไปรวมตัวกันที่ลำไส้ตรงเหนือทวารหนักก่อนถ่ายออกมาเป็นอุจจาระ ในกรณีที่กากอาหารอยู่ในลำไส้ใหญ่นานเกินไปจะทำให้ลำไส้ใหญ่ดูดน้ำออกมาก ทำให้อุจจาระเป็น ก้อนแข็งถ่ายออกยากเกิดอาการท้องผูกได้ แต่ที่ลำไส้ใหญ่ส่วนกลางจะมีแบคทีเรียชื่อ E.coli ช่วยในการสังเคราะห์วิตามินให้กับร่างกายได้



วิธีทำกิจกรรม

1. นักเรียนพิจารณาข้อคำถามในใบงานประกอบการศึกษาจนเข้าใจ
2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร พร้อมกับตอบคำถามลงในใบงาน
3. นักเรียนร่วมกันอภิปราย และซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร
4. นักเรียนช่วยกันเขียนแผนภาพแสดงอวัยวะในระบบย่อยอาหาร และสรุปหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร

แบบบันทึกผลกิจกรรม
กิจกรรมที่ 1 ศึกษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
2. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
3. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
4. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
5. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....



คำสั่ง นักเรียนจงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การย่อยอาหารเกิดขึ้นครั้งแรกที่อวัยวะใด

.....

.....

2. หลอดอาหารจะส่งอาหารต่อไปยังอวัยวะใด

.....

.....

3. กระเพาะอาหารทำหน้าที่ย่อยสารอาหารประเภทใด

.....

.....

4. ในระบบย่อยอาหารน้ำย่อยมีหน้าที่อะไร

.....

.....

5. ลำไส้เล็กทำหน้าที่ใด

.....

.....

6. น้ำดีสร้างจากอวัยวะใด และมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

7. ตับอ่อนผลิตเอนไซม์เพื่อช่วยย่อยอาหารให้กับอวัยวะใด

.....

.....

8. เส้นใยอาหารมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

9. แบคทีเรีย E.coli ในลำไส้ใหญ่มีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

10. จงเรียงลำดับอวัยวะที่เป็นทางเดินอาหารตั้งแต่ปากจนถึงทวารหนัก

.....

.....



คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

แผนภาพแสดงอวัยวะต่าง ๆ ของระบบย่อยอาหาร



สรุปหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ 1

1. ให้นักเรียนบอกชื่ออวัยวะต่าง ๆ ในระบบย่อยอาหาร พร้อมระบุหน้าที่

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าถ้าอวัยวะใดอวัยวะหนึ่งของระบบย่อยอาหารทำงานผิดปกติ จะมีผลกระทบต่อการทำงานของระบบย่อยอาหารทั้งระบบหรือไม่ อย่างไร ยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างโรคที่เกิดกับอวัยวะในระบบย่อยอาหาร พร้อมทั้งวิธีป้องกันมา 1 โรค

.....

.....

.....

.....



กิจกรรมที่ 2 การย่อยทางเคมีในปาก (ตอนที่ 1)

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนสรุปได้ว่าในน้ำลายมีเอนไซม์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงให้เป็นน้ำตาลได้
2. นักเรียนทดสอบอาหารที่สามารถย่อยทางเคมีในปากได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. ปฏิบัติกิจกรรมตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 ตามลำดับ

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

กิจกรรม

มีอาหารให้ดังนี้ ข้าวสวย เผือกต้ม ไข่ขาว
น้ำมันพืช และขนมจีน อาหารใดบ้างที่ย่อย
ทางเคมีในปากได้ ลองทำกิจกรรมเพื่อหา
คำตอบได้เลยนะคะ...

วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี / ต่อกุ่ม

1. น้ำกลั่น จำนวน 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ข้าวสวย เผือกต้มสุก ไข่ขาวต้มสุก น้ำมันพืช ขนมจีน อย่างละ 3 กรัม
3. น้ำลาย จำนวน 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. ที่จับหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม จำนวน 1 อัน
6. ปีกเกอร์ ขนาด 100 และ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร อย่างละ 1 ใบ
7. จานหลุมโลหะ และ หลอดหยด อย่างละ 2 อัน
8. ไม้ขีดไฟ จำนวน 1 กลัก
9. หลอดฉีดยา จำนวน 4 อัน
10. แท่งแก้วคนสาร จำนวน 5 แท่ง
11. ตาชั่งจานเดียว จำนวน 1 เครื่อง
12. สารละลายเบเนดิกต์ และ สารละลายไอโอดีน



วิธีทำกิจกรรม

1. บ้วนปากให้สะอาด แล้วบ้วนน้ำลายเก็บไว้ในบีกเกอร์ประมาณ 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. นำหลอดทดลองขนาดเล็ก จำนวน 5 หลอด เขียนหมายเลข 1, 2, 3, 4 และ 5 ที่ข้างหลอด แต่ละหลอดตามลำดับ
3. ใส่น้ำลายในหลอดทดลองทั้ง 5 หลอด จำนวนหลอดละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. นำอาหารที่ต้องการทดสอบใส่ลงหลอดทดลองทั้ง 5 หลอด ดังนี้
 - หลอดที่ 1 ใส่ข้าวสวย 1 กรัม
 - หลอดที่ 2 ใส่เผือกต้มสุก 1 กรัม
 - หลอดที่ 3 ใส่ไข่ขาวต้มสุก 1 กรัม
 - หลอดที่ 4 ใส่น้ำมันพืช 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - หลอดที่ 5 ใส่ขนมจีน 1 กรัม
5. ใช้แท่งแก้วคนสารคนให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 2 นาที แล้วหยดสารละลายเบเนดิกต์ ลงไปหลอดละ 10 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 2 – 3 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังต้ม และบันทึกผล
6. นำข้าวสวย เผือกต้ม ไข่ขาว น้ำมันพืช และขนมจีน จำนวนเท่ากับในข้อ 4 ใส่ในหลอดทดลองขนาดเล็กชนิดละ 1 หลอด เขียนหมายเลขกำกับ แล้วหยดสารละลายเบเนดิกต์ หลอดละ 10 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 2 – 3 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังต้ม และบันทึกผล
7. ใส่น้ำลายจำนวน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กแล้วหยดสารละลายเบเนดิกต์ลงไปจำนวน 10 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและบันทึกผล จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 2 – 3 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังต้ม และบันทึกผล
8. นำข้าวสวย เผือกต้ม ไข่ขาว น้ำมันพืช และขนมจีน ใส่ลงในจานหลุมโลหะ ชนิดละหลุม ระวังอย่าให้หกปนกัน แล้วหยดสารละลายไอโอดีนลงไป หลุมละ 3 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผล





สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
2. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
3. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
4. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
5. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....

ตารางบันทึกผล

สารที่ทดสอบ	ผลการทดสอบ		
	สารละลายเบเนดิกต์		สารละลาย ไอโอดีน
	ก่อนต้ม	หลังต้ม	
น้ำตาล+ข้าวสวย			-
ข้าวสวย			
น้ำตาล+เผือกต้ม			-
เผือกต้ม			
น้ำตาล+ไข่ขาว			-
ไข่ขาว			
น้ำตาล+น้ำมันพืช			-
น้ำมันพืช			
น้ำตาล+ขมิ้น			-
ขมิ้น			
น้ำตาล			-

อภิปรายและสรุปผล

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

1. สารใดบ้าง ที่ทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลง

.....

.....

2. ในน้ำลายมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

.....

3. ในอาหารที่ทดสอบมีน้ำตาลอยู่หรือไม่ ทราบได้อย่างไร

.....

.....

4. อาหารใดบ้างที่ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วทำให้สารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสีจากสีน้ำตาลเป็นสีม่วง

.....

.....

5. เพราะเหตุใดเวลาที่เคี้ยวข้าวเป็นเวลานาน ๆ จึงมีรสหวาน

.....

.....



กิจกรรมที่ 2 การย่อยทางเคมีในปาก (ตอนที่ 2)

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนอธิบายได้ว่าพื้นที่ผิวสัมผัสของอาหารมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลาย
 2. นักเรียนอธิบายเหตุผลที่ต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียดได้
- เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

1. น้ำกลั่น จำนวน 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. น้ำลาย จำนวน 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3. ยางรัดของ จำนวน 6 เส้น
4. ที่จับหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
5. ขนมหิน จำนวน 4 กรัม
6. ข้าวสวย จำนวน 4 กรัม
7. หลอดทดลองขนาดเล็ก จำนวน 6 หลอด
8. กลองพลาสติกเบอร์ 1 จำนวน 2 ใบ
9. ไมซ์ไฟ จำนวน 1 กลัก
10. หลอดหยด จำนวน 1 อัน
11. โกร่ง จำนวน 1 อัน
12. ที่ตั้งหลอด จำนวน 1 อัน
13. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม จำนวน 1 ชุด
14. กระดาษเซลโลเฟนขนาด 15 x 15 เซนติเมตร จำนวน 6 แผ่น
15. ผีอกต้ม ขนาด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 2 ก้อน
16. ปีกเกอร์ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 1 ใบ
17. หลอดฉีดยาขนาด 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 3 อัน
18. สารละลายเบเนดิกต์

โอโฮ ! อุปกรณ์เต็มเลย
ครับ น่าสนุกจังอยาก
ทดลองแล้ว.....



วิธีทำกิจกรรม

1. บ้วนปากให้สะอาด แล้วบ้วนน้ำลายเก็บไว้ในปิ๊งเกอร์ จำนวน 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. นำกระดาษเซลโลเฟนขนาด 15 x 15 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น มาชุบน้ำและบุลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 1 กล่องละ 1 แผ่น
3. ใส่น้ำลาย 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในกระดาษเซลโลเฟนที่ระบุไว้ในข้อ 2 ทั้ง 2 แผ่น
4. บดเปลือกตำสูก 1 ก้อน แล้วใส่ลงในกระดาษเซลโลเฟนแผ่นที่ 1 และเปลือกตำสูก้อนที่ไม่บดใส่ลงในกระดาษเซลโลเฟนแผ่นที่ 2 พร้อม ๆ กันทั้ง 2 ที่ แล้วรวบส่วนบนของกระดาษเซลโลเฟนให้เป็นถุงรัดด้วยยางให้แน่น ระวังอย่าให้มีรอยรั่ว และอย่าให้สารหกออกมาภายนอก แล้วล้างข้างนอกถุงด้วยน้ำสะอาด
5. ใส่น้ำลงในกล่องพลาสติกเบอร์ 1 ทั้ง 2 กล่อง กล่องละ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำถุงกระดาษเซลโลเฟนที่ได้จากข้อ 4 ลงแช่ในน้ำ กล่องละ 1 ถุง พร้อม ๆ กัน นานประมาณ 10 นาที
6. ยกถุงกระดาษเซลโลเฟนออก แล้วใช้หลอดฉีดยาดูดสารที่ได้จากการแช่ถุงกระดาษเซลโลเฟนในกล่องพลาสติกทั้ง 2 กล่อง กล่องละ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก แล้วหยดสารละลายเบเนดิกต์ลงไป หลอดละ 5 หยด นำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลาประมาณ 1 – 2 นาที เปรียบเทียบสีที่ได้จากสารทั้ง 2 หลอด แล้วบันทึกผล
7. ทำเช่นนี้แต่เปลี่ยนอาหารเป็น ข้าวสวยบดละเอียด และไม่บดอย่างละ 1 กรัม ขนมหินบดละเอียด และไม่บด อย่างละ 1 กรัม แล้วบันทึกผล





สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
2. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
3. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
4. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
5. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่

ตารางบันทึกผล

สารที่ทดสอบ	ผลการสังเกตเมื่อทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์	
	ลักษณะของอาหาร	
	บดละเอียด	ไม่บด
น้ำลาย + เผือกต้ม		
น้ำลาย + ข้าวสาลี		
น้ำลาย + ขนมหิน		

อภิปรายและสรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

1. อาหารที่บดละเอียด และไม่บด มีพื้นที่ผิวแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....
2. ผลการทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ของอาหารที่บดละเอียดและไม่บด แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
3. ลักษณะของอาหารแบบใดที่ย่อยแล้วได้น้ำตาลมากที่สุด ทราบได้อย่างไร
.....
.....
4. พื้นที่ผิวสัมผัสของอาหารมีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ในน้ำลายอย่างไร
.....
.....
5. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดเราจึงต้องเคี้ยวอาหารให้ละเอียด
.....
.....



พวกเราไปทำแบบทดสอบท้ายหน่วย
การเรียนรู้กันดีกว่า ไปเร็ว !!!!!



แบบฝึกหัดก่อนเรียน - หลังเรียน

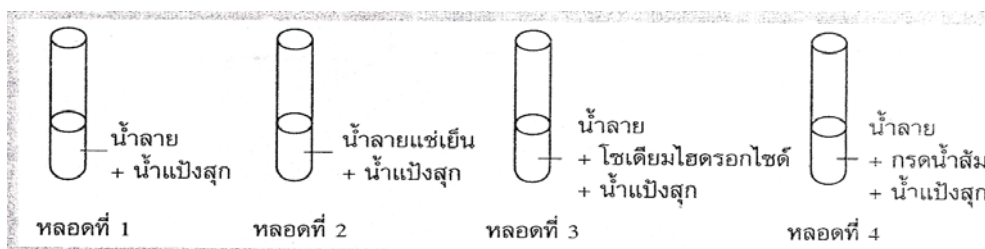
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร



- คำชี้แจง 1. แบบฝึกหัดนี้ เป็นแบบปรนัย เลือกตอบจาก 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
 2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ
 3. กา × ทับ ก,ข,ค หรือ ง หน้าคำตอบที่เลือก

- ข้อใดอธิบายความของคำว่า “ ย่อย ” ได้ถูกต้อง
 - การเปลี่ยนเนื้อที่ของอาหารให้ลดน้อยลง
 - การเปลี่ยนอนุภาคของสารอาหารให้มีขนาดเล็กลง
 - การเปลี่ยนสารอาหารให้เป็นพลังงานโดยการสันดาป
 - การเปลี่ยนขนาดของชิ้นอาหารให้เล็กลงโดยการเคี้ยว
- สารอาหารประเภทใดที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อยอาหาร
 - คาร์โบไฮเดรต ไขมัน
 - โปรตีน แร่ธาตุ
 - วิตามิน แร่ธาตุ
 - วิตามิน คาร์โบไฮเดรต
- เมื่อหยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในหลอดทดลองหลอดใด จะพบว่าสารละลายยังคงเป็นสีฟ้าของสารละลายเบเนดิกต์เหมือนเดิมหลังนำไปต้ม



- หลอดที่ 1 เท่านั้น
 - หลอดที่ 2 และ 3
 - หลอดที่ 3 และ 4
 - หลอดที่ 2, 3 และ 4
4. ข้อใดบอกอวัยวะที่อาหารประเภทต่างๆ ถูกย่อยเป็นครั้งแรกไม่ถูกต้อง

	ประเภทของสารอาหาร	อวัยวะ
ก.	ผัก ผลไม้	ลำไส้ใหญ่
ข.	คาร์โบไฮเดรต	ปาก
ค.	โปรตีน	กระเพาะอาหาร
ง.	ไขมัน	ลำไส้เล็ก

5. ข้อใดเรียงเรียงลำดับการย่อยอาหารตั้งแต่อันดับแรกจนถึงลำดับสุดท้ายได้ถูกต้อง

- ก. ปาก → หลอดอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่
- ข. ปาก → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่
- ค. หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่
- ง. หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ตับ → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่

6. อนุภาคที่เล็กที่สุดของสารอาหารประเภทโปรตีนคืออะไร

- ก. กลูโคส
- ข. กรดอะมิโน
- ค. กลีเซอรอล
- ง. ลำไส้ใหญ่

7. สารอาหารทุกชนิดจะถูกดูดซึมผ่านเข้าสู่เซลล์ที่อวัยวะใด

- ก. ปาก
- ข. กระเพาะอาหาร
- ค. ลำไส้เล็ก
- ง. ลำไส้ใหญ่

8. ข้อใดเป็นหน้าที่ของลำไส้ใหญ่

- ก. ย่อยสลายกากอาหาร
- ข. ดูดซึมน้ำออกจากกากอาหาร
- ค. ย่อยสลายอาหารประเภทไขมัน
- ง. ดูดซึมสารอาหารเข้าสู่เซลล์

9. สารในข้อใดที่กระเพาะอาหารผลิตขึ้นมาเพื่อปรับสภาพภายในกระเพาะอาหารให้เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์

- ก. กรดแอสติค
- ข. กรดไฮโดรคลอริก
- ค. สารละลายโซเดียมคลอไรด์
- ง. สารละลายแบเรียมคลอไรด์

10. การเคี้ยวอาหารให้ละเอียดมีผลดีอย่างไร

- ก. ทำให้ฟันบริหารอยู่เสมอ
- ข. ทำให้อาหารสัมผัสกับเอนไซม์มากขึ้น
- ค. ทำให้ลิ้นผลิตน้ำย่อยสำหรับรับรสอาหาร
- ง. เป็นการลดเนื้อที่ของชิ้นอาหาร ทำให้อาหารย่อยได้เร็วขึ้น



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
หน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

- | | |
|--------|---|
| ข้อ 1 | ข |
| ข้อ 2 | ค |
| ข้อ 3 | ง |
| ข้อ 4 | ก |
| ข้อ 5 | ข |
| ข้อ 6 | ข |
| ข้อ 7 | ค |
| ข้อ 8 | ข |
| ข้อ 9 | ข |
| ข้อ 10 | ข |

คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ได้.....คะแนน

ทำได้ก็คะแนนครับ



หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

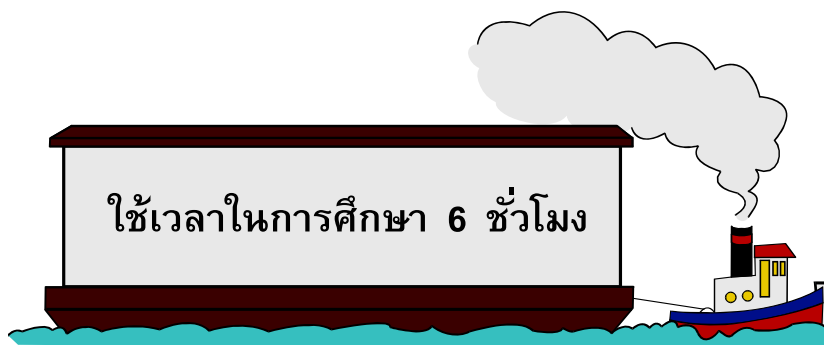
ระบบหมุนเวียนเลือด



ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาส่วนประกอบของหัวใจ

กิจกรรมที่ 2 วัดอัตราการเต้นของหัวใจ



กิจกรรมที่ 1 ศึกษาโครงสร้างของหัวใจ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างของหัวใจได้
2. นักเรียนอธิบายการหมุนเวียนของเลือดในร่างกายได้

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมนี้เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
3. ปฏิบัติกิจกรรมตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 ตามลำดับ

เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง

สื่อการเรียนการสอน

ใบความรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

1. หัวใจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น หัวใจหมู จำนวน 1 หัวใจ
2. มีดโกน จำนวน 1 อัน
3. ถังมีย่าง จำนวน 1 ถัง
4. ถาดโลหะ จำนวน 1 ใบ
5. หัวใจหุ่นจำลอง จำนวน 1 ชุด
6. ซีดีรอมแสดงการหมุนเวียนของเลือด

เพื่อน ๆ อย่าลืมอ่านใบความรู้ นะ
ครับ เดี่ยวเราไปทำกิจกรรมกัน
ดีกว่าครับ





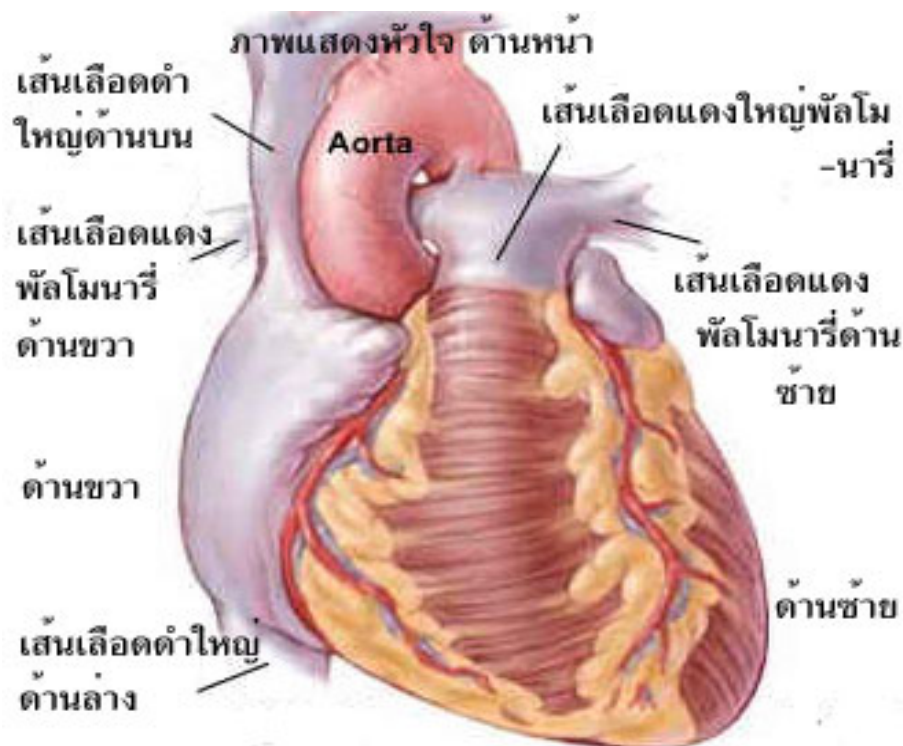
ใบความรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือด คือ ระบบการขนส่ง ทำหน้าที่ลำเลียงและถ่ายเทสิ่งต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น อาหาร ก๊าซ น้ำ ฮอรโมน ฯลฯ นอกจากนี้ยังควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม ช่วยในการควบคุมสารอินทรีย์และของเหลวภายในร่างกาย ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย

1. เลือด สีแดงสด ส่วนในหลอดเลือดดำจะมีสีแดงคล้ำ เป็นของเหลวเหนียวและหนืด มีกลิ่นคาว รสเค็ม มีอุณหภูมิประมาณ 38 องศาเซลเซียส pH ระหว่าง 7.35 – 7.45 เลือดประกอบด้วยของเหลวลักษณะใส เรียกว่า น้ำเลือด มีประมาณร้อยละ 55 ของเลือด และส่วนที่เหลือเป็นของแข็งเรียกว่า เม็ดเลือด มีประมาณร้อยละ 45 ของเลือด ประกอบด้วย เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด

2. หลอดเลือด

เลือดไหลอยู่ในหลอดเลือดวนเวียนไปทั่วร่างกาย หลอดเลือดมี 3 ชนิด ได้แก่ หลอดเลือดดำ หลอดเลือดแดง และหลอดเลือดฝอย



แสดงภาพ หัวใจมนุษย์ ที่มา : www.student.in.th/article/editor/assets/heart.jpg.

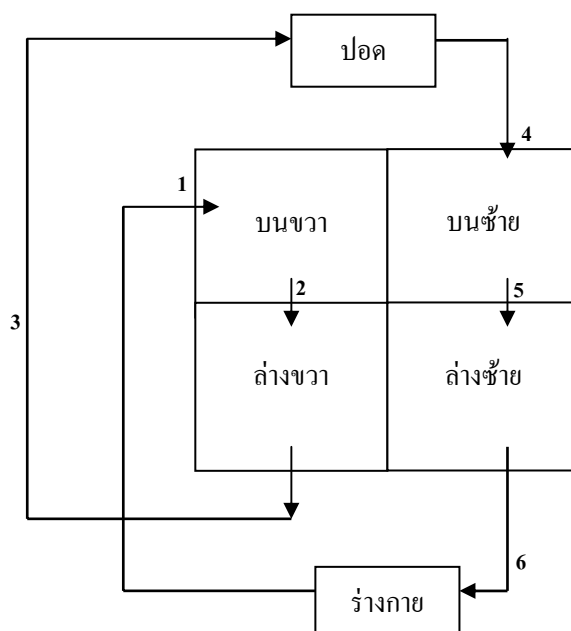
3. หัวใจ

หัวใจเป็นกล้ามเนื้ออยู่ในทรวงอกค่อนข้างไปทางซ้ายเล็กน้อย แบ่งเป็น 4 ห้อง ดังนี้

- (1) ห้องบนขวา รับเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งมีคาร์บอนไดออกไซด์มาก ออกซิเจนน้อย
- (2) ห้องล่างขวา รับเลือดจากหัวใจห้องบนขวา แล้วไหลไปสู่ปอดทั้งสองข้าง
- (3) ห้องบนซ้าย รับเลือดที่มีออกซิเจนมาก คาร์บอนไดออกไซด์น้อยมาจากปอด
- (4) ห้องล่างซ้าย รับเลือดจากหัวใจห้องบนซ้าย ผนังของห้องนี้จะหนากว่าห้องอื่น ๆ เพราะต้องใช้แรงดันในการสูบฉีดเลือด เพื่อส่งเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายระหว่างหัวใจห้องบนและห้องล่างจะมีลิ้นหัวใจกันอยู่ เพื่อป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ

การหมุนเวียนของเลือด

การหมุนเวียนของเลือด เริ่มจากหัวใจห้องบนขวารับเลือดเสียจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย แล้วบีบตัวให้เลือดไหลลงสู่ห้องล่างขวา จากนั้นหัวใจห้องล่างขวากบีบตัวเพื่อส่งเลือดเสียไปแลกเปลี่ยนก๊าซที่ปอด โดยปอดจะเปลี่ยนเลือดเสียให้เป็นเลือดดี ทำให้เลือดดีที่มีออกซิเจนสูงไหลกลับเข้าสู่หัวใจทางห้องบนซ้าย เมื่อห้องบนซ้ายบีบตัวเลือดจะไหลลงสู่ห้องล่างซ้าย เมื่อห้องล่างซ้ายบีบตัวเลือดจะไหลออกทางเส้นเอออร์ตาซึ่งเป็นหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยการปล่อยออกซิเจนไปสันดาปอาหารที่เซลล์ในร่างกายแล้ว จะไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา หมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป ดังแผนภาพ



ที่มา : หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (MAC) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การเต้นของหัวใจ

เกิดจากการที่กล้ามเนื้อของหัวใจบีบตัวและคลายตัว การเต้นของหัวใจแต่ละครั้งประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่บีบตัว และตอนที่คลายตัว

ความดันเลือด คือ แรงดันของเลือดอันเนื่องมาจากการบีบตัวของหัวใจ แรงดันเลือดจะสูงขึ้นเมื่อหัวใจบีบตัว และเมื่อหัวใจคลายตัวแรงดันเลือดจะลดลง โดยปกติผู้ใหญ่จะมีความดันเลือดประมาณ 120/80 มิลลิเมตรของปรอท ค่าตัวเลขตัวแรก หมายถึง ค่าความดันเลือดสูงสุดขณะหัวใจบีบตัวให้เลือดออกจากหัวใจ ตัวเลขตัวหลัง หมายถึง ค่าความดันเลือดต่ำสุดขณะหัวใจคลายตัวรับเลือดเข้าสู่หัวใจ ค่าความดันเลือดในร่างกายของคนปกติเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น อายุ เพศ ขนาดของร่างกาย อารมณ์ การทำงาน การออกกำลังกาย เป็นต้น

การวัดชีพจร

คือ เส้นเลือดที่อยู่ใกล้ข้อมือด้านหน้าซึ่งเป็นบริเวณที่มีกระดูกรองรับการตรวจวัดชีพจร สามารถใช้ปลายนิ้วสัมผัส จะรู้สึกมีแรงกระแทกเบาๆ ซึ่งเป็นจำนวนที่บ่งชี้จำนวนครั้งที่หัวใจบีบตัว

วิธีวัดชีพจร

วางนิ้วมือ 3 นิ้วบนเส้นเลือดในบริเวณที่บอกไว้ แล้วควรกดให้ลึกกว่าปกติเล็กน้อย และอย่าใช้นิ้วหัวแม่มือจับ เพราะปกตินิ้วนี้จะมีชีพจรอยู่แล้ว ทำให้สับสนได้ง่าย สิ่งผิดปกติที่จะพบได้ คือ

1. จำนวนครั้งของชีพจรใน 1 นาทีเท่ากับค่าปกติ แต่ชีพจรเต้นจังหวะไม่สม่ำเสมอ
2. จำนวนครั้งของชีพจรใน 1 นาที เท่ากับค่าปกติ แต่ชีพจรเต้นจังหวะแรงหรือเบากว่าปกติ
3. จำนวนครั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากค่าปกติ

ค่าปกติของชีพจรขณะตื่นนอนตอนเช้า การเต้นของชีพจรในผู้ใหญ่เพศชายที่สุขภาพสมบูรณ์ประมาณ 60-65 ครั้ง/นาที การเต้นของชีพจรสำหรับผู้หญิงเร็วกว่าผู้ชายเล็กน้อยประมาณ 7-8 ครั้ง/นาที



ชีพจรเปลี่ยนแปลงตามอายุจะลดลงทีละเล็กน้อย ตั้งแต่เกิดจนถึงวัยรุ่นหนุ่มสาวและจะเพิ่มในอายุค่อนข้างสูงมาก คนผอมสูงชีพจรเต้นช้ากว่าคนอ้วนเตี้ย ดังนั้น จึงควรบันทึกขนาดและรูปร่างของร่างกายแต่ละคน เพราะอาจมีผลต่อการเต้นของชีพจร สมาคมหัวใจของอเมริกายอมรับว่าผู้ใหญ่ปกติมีการเต้นของชีพจรระหว่าง 50-100 ครั้ง/นาที

ตาราง เทียบอัตราชีพจรของคนแต่ละวัย

อายุ	20	30	40	50	60	มากกว่า 70
อัตราชีพจร	120-140	114-133	108-126	102-119	96-112	90-105



วิธีทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การศึกษาชีวิตรวมการหมุนเวียนของเลือดในร่างกาย

1. นักเรียนศึกษาการหมุนเวียนของเลือดในร่างกายจากชีวิตรวม พร้อมทั้งตอบคำถามในใบงานประกอบการศึกษา โดย

1.1 พิจารณาข้อคำถามในใบงานประกอบการศึกษาจนเข้าใจ

1.2 ศึกษาชีวิตรวม การหมุนเวียนของเลือด พร้อมกับตอบคำถามลงในใบงานประกอบการศึกษา

ตอนที่ 2 การศึกษาหัวใจหุ่นจำลองและหัวใจหมู

1. นักเรียนศึกษาหัวใจหุ่นจำลองและหัวใจหมู ดังนี้

1.1 สังเกตลักษณะภายนอกของหัวใจหุ่นจำลอง และหัวใจหมู เช่น ลักษณะทั่วไป สี ขนาด กลิ่น เป็นต้น

1.2 นับจำนวนห้องของหัวใจหุ่นจำลอง และหัวใจหมู และสังเกตความหนาของผนังของห้องต่าง ๆ ของหัวใจ แล้วบันทึกผล

2. ร่วมกันอภิปรายถึงความสำคัญของหัวใจ และอวัยวะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการหมุนเวียนของเลือด





สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่.....
2. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่.....
3. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่.....
4. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่.....
5. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่.....

ตอบคำถามต่อไปนี้

1. หัวใจของมนุษย์มีกี่ห้อง อะไรบ้าง

.....

.....

2. หัวใจห้องใดที่รับเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

.....

.....

3. หัวใจห้องใดที่ส่งเลือดไปแลกก๊าซที่ปอด

.....

.....

4. หัวใจห้องใดที่รับเลือดกลับจากปอด

.....

.....

5. หัวใจห้องใดที่ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

.....

.....

6. เลือดที่มาจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และเลือดที่มาจากปอดมีความแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

7. ถ้าหลอดเลือดมีคอเลสเตอรอลอุดตัน จะมีผลอย่างไรต่อการไหลเวียนของเลือด

จงเขียนแผนภาพแสดงการหมุนเวียนของเลือดในร่างกาย

ปอด

บนขวา	บนซ้าย
ล่างขวา	ล่างซ้าย

ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย





สมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
2. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
3. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
4. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
5. ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....

ตารางบันทึกผลการศึกษาหัวใจ

การศึกษา	ผลการศึกษา		
	ลักษณะภายนอก	ลักษณะภายใน	
		จำนวนห้อง	ความหนาของผนังห้องหัวใจ
หัวใจ ห่านจำลอง			
			
			
			
			
หัวใจหมู			
			
			
			
			

อภิปรายและสรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

1. หัวใจหมูมีลักษณะภายนอกอย่างไร

.....

.....

2. หัวใจคนมีกี่ห้อง อะไรบ้าง

.....

.....

3. ผนังของหัวใจห้องใดหนาที่สุด และนักเรียนคิดว่าเพราะอะไร

.....

.....

4. ในระบบหมุนเวียนเลือดปอดทำหน้าที่อะไร

.....

.....

5. หัวใจมีความสำคัญอย่างไรต่อร่างกาย และนักเรียนมีวิธีการดูแลหัวใจอย่างไร

.....

.....

.....



กิจกรรมที่ 2 วัดอัตราการเต้นของหัวใจ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. วัดอัตราการเต้นของหัวใจได้
2. ทดลองและอธิบายการเต้นของหัวใจก่อนและหลังออกกำลังกายได้
3. สืบรวจอัตราการเต้นของหัวใจของบุคคลต่าง ๆ และบอกปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกัน

เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์ นาฬิกา 1 เรือน

วิธีทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 วัดอัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังออกกำลังกาย

1. วัดอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งทำได้โดยวัดอัตราการเต้นของชีพจร
2. จับคู่กันวัดชีพจรโดยผู้ที่ถูกวัดหงายมือขึ้นข้างหนึ่ง ผู้วัดใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางแตะที่บริเวณข้อมือตรงตำแหน่งซึ่งรู้สึกว่ามี การเต้นของชีพจร กดลงเล็กน้อยจนพบบริเวณที่มีการเต้นของชีพจร วางนิ้วมือในตำแหน่งที่พบการเต้นของชีพจรที่ชัดเจนที่สุด นับจำนวนครั้งของการเต้นของชีพจรภายในเวลา 1 นาที ทำเช่นเดิมอีก 2 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย และบันทึกผล



ภาพวิธีจับชีพจรที่ปลายแขนท่อนล่าง

3. นักเรียนวิ่งรอบสนาม เป็นเวลา 2 นาที แล้ววัดอัตราการเต้นของชีพจร ทำเช่นเดิมอีก 2 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย และบันทึกผล

4. ผลัดเปลี่ยนกันทำกิจกรรมตามข้อ 1 และ 2 แล้วบันทึกผลลงในตาราง

ตอนที่ 2 สืบรวจอัตราการเต้นของหัวใจของบุคคลต่าง ๆ

1. นักเรียนเลือกสืบรวจอัตราการเต้นของหัวใจของบุคคลต่าง ๆ เช่น คุณพ่อ คุณแม่ คุณครู ญาติพี่น้องอย่างน้อย 4 คน โดยเลือกบุคคลที่ต่างเพศ และต่างวัยกัน

2. สอบถามอายุ และเพศ แล้วเขียนลงในตารางบันทึกผลการสำรวจให้สมบูรณ์

3. นับจำนวนครั้งของการเต้นของชีพจรภายในเวลา 1 นาที ทำเช่นเดิมอีก 2 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย และบันทึกผล

4. นำผลการสำรวจที่ได้มาอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน



แบบบันทึกผลกิจกรรม
กิจกรรมที่ 2 วัดอัตราการเต้นของหัวใจ (ตอนที่ 1)

สมาชิกกลุ่ม

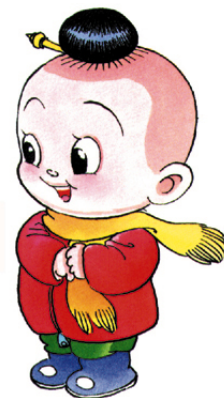
1. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
2. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
3. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
4. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่
5. ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่

ตารางบันทึกผล

สภาพร่างกาย	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
ก่อนออกกำลังกาย (สภาพปกติ)				
หลังออกกำลังกาย (วิ่งรอบสนาม)				

วิธีหาค่าเฉลี่ย ทำได้ดังนี้ครับ

ผลรวมของอัตราการเต้นของชีพจรแต่ละครั้ง
 จำนวนครั้งที่วัด



อภิปรายและสรุปผล

.....

.....

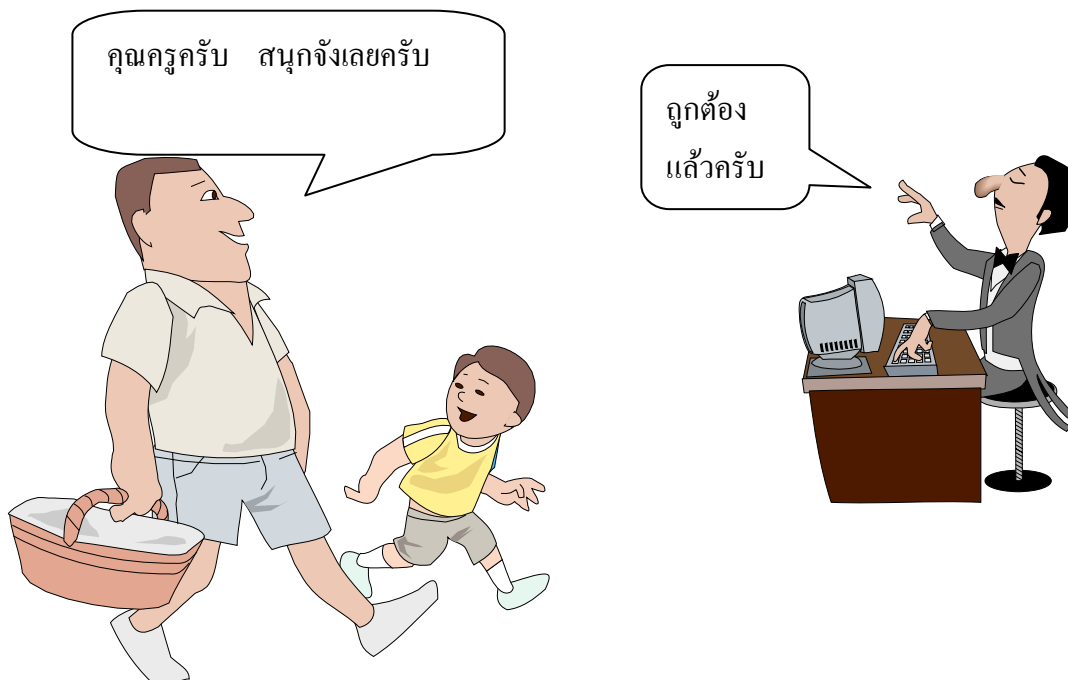
.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

1. อัตราการเต้นของหัวใจโดยเฉลี่ยก่อนออกกำลังกายมีค่าเท่าใด
.....
.....
2. อัตราการเต้นของหัวใจโดยเฉลี่ยหลังออกกำลังกายมีค่าเท่าใด
.....
.....
3. อัตราการเต้นของหัวใจก่อนออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....
4. นักเรียนคิดว่าถ้าเพิ่มระยะเวลาในการออกกำลังกายจะมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
5. ถ้าเปลี่ยนกิจกรรมออกกำลังกายเป็นอย่างอื่น เช่น กระโดด เดินไปมา นักเรียนคิดว่าอัตราการเต้นของหัวใจจะแตกต่างกับการวิ่งรอบสนามหรือไม่
.....
.....



แบบบันทึกผลกิจกรรม
กิจกรรมที่ 2 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (ตอนที่ 2)

ชื่อ - นามสกุลชั้น.....เลขที่.....

ตารางบันทึกผลสำรวจ

บุคคลที่สำรวจ	อายุ	เพศ	อัตราการเต้นของชีพจร (ครั้ง/นาที)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย

อภิปรายและสรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

1. จากการสำรวจบุคคลใดมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยต่ำที่สุด มีอายุเท่าไร และเพศใด

.....

.....

2. จากการสำรวจบุคคลใดมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยสูงที่สุด มีอายุเท่าไร และเพศใด

.....

.....

3. บุคคลที่มีเพศเดียวกันแต่อายุต่างกันจะมีอัตราการเต้นของหัวใจเป็นอย่างไร

.....

.....

4. บุคคลต่างเพศกันแต่อายุใกล้เคียงกันจะมีอัตราการเต้นของหัวใจเป็นอย่างไร

.....

.....

5. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ

.....

.....

.....

.....



แบบฝึกหัดก่อนเรียน-หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ระบบหมุนเวียนโลหิต



- คำชี้แจง 1. แบบฝึกหัดนี้ เป็นแบบปรนัย เลือกตอบจาก 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
 2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ
 3. กา × ทับ ก, ข, ค หรือ ง หน้าคำตอบที่เลือก

- ส่วนประกอบของเลือดที่มีปริมาณสูงสุด คืออะไร
 ก. น้ำ
 ข. เกล็ดเลือด
 ค. เซลล์เม็ดเลือดแดง
 ง. เซลล์เม็ดเลือดขาว
- เลือดจากร่างกายที่ใช้งานกลายเป็นเลือดดำเข้าสู่หัวใจห้องใด
 ก. ห้องล่างซ้าย
 ข. ห้องล่างขวา
 ค. ห้องบนซ้าย
 ง. ห้องบนขวา
- ชีพจรของมนุษย์ในสภาวะร่างกายปกติเต้นเฉลี่ยกี่ครั้งต่อนาที
 ก. 70 – 80
 ข. 75 – 85
 ค. 80 – 85
 ง. 80 – 90
- ความดันเลือด 130/90 มิลลิเมตรของปรอทหมายความว่าอย่างไร
 ก. 130 คือ ความดันเลือดขณะที่หัวใจบีบตัว
 90 คือ ความดันเลือดขณะที่หัวใจอยู่ในภาวะปกติ
 ข. 130 และ 90 คือ ความดันเลือดขณะที่หัวใจคลายตัว
 ค. 130 และ 90 คือ ความดันเลือดขณะที่หัวใจบีบตัว
 ง. 130 คือ ความดันเลือดขณะที่หัวใจบีบตัว
 90 คือ ความดันเลือดขณะที่หัวใจคลายตัว
- เซลล์เม็ดเลือดแดงสร้างไม่ได้สร้างขึ้นจากส่วนใดของร่างกาย
 ก. ตับ
 ข. ม้าม
 ค. ไชกระดูก
 ง. ต่อม้ำเหลือง
- เซลล์เม็ดเลือดขาวมีหน้าที่สำคัญอย่างไรต่อร่างกาย
 ก. ลำเลียงน้ำ
 ข. ลำเลียงอาหาร
 ค. ป้องกันเชื้อโรค
 ง. ทำให้เลือดตกตะกอน
- เซลล์เม็ดเลือดแดงประกอบด้วยสารโปรตีนเรียกว่าอะไร
 ก. ฮีโมโกลบิน
 ข. ฮีโมไซยานิน
 ค. ฮีโมโปรโตซิม
 ง. ฮีโมซิลิเกต

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
หน่วยที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

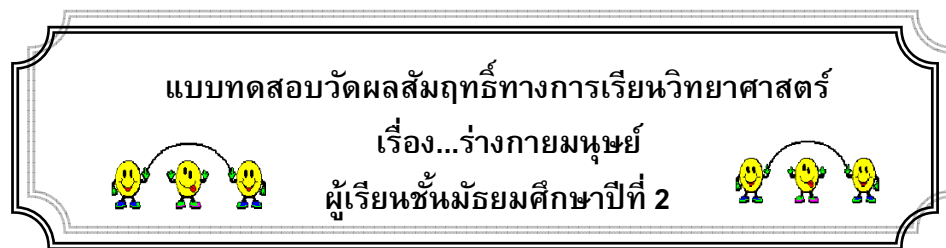
- | | |
|--------|---|
| ข้อ 1 | ก |
| ข้อ 2 | ง |
| ข้อ 3 | ก |
| ข้อ 4 | ง |
| ข้อ 5 | ง |
| ข้อ 6 | ค |
| ข้อ 7 | ก |
| ข้อ 8 | ค |
| ข้อ 9 | ข |
| ข้อ 10 | ค |

คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ได้.....คะแนน

ทำได้ก็คะแนนครับ



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 50 นาที
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม
4. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อสอบ

1. ข้อใดแสดงความหมายของการย่อยอาหาร
 - ก. การนำอาหารไปใช้ภายในเซลล์ร่างกาย
 - ข. การสลายโมเลกุลอาหารเพื่อให้ได้พลังงาน
 - ค. การสลายโมเลกุลอาหารเพื่อให้มีขนาดเล็กลง
 - ง. การทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงเพื่อสะดวกต่อการกิน
2. ในขณะที่ย่อยข้าวจะรู้สึกหวานเกิดขึ้นเพราะเหตุใด

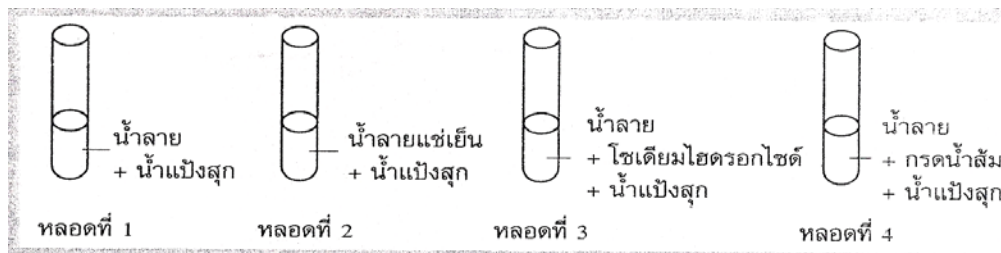
ก. มีน้ำตาลปนอยู่ในข้าว	ข. น้ำลายทำให้เกิดความหวาน
ค. ข้าวมีรสหวานเพราะเป็นคาร์โบไฮเดรต	ง. เอนไซม์ในน้ำลายเปลี่ยนข้าวให้เป็นน้ำตาล
3. ส่วนใดของทางเดินอาหารที่ไม่ได้สร้างเอนไซม์อะไมเลส

ก. ปาก	ข. ตับอ่อน
ค. ลำไส้เล็ก	ง. กระเพาะอาหาร
4. กลุ่มอาหารตามข้อใดที่เรารับประทานหรือย่อยแล้วมีฤทธิ์เป็นกรด

ก. สับปะรด, เป๊ปซี่ และ ไข่ต้ม	ข. ฝรั่งดอง, มะม่วง และ มะละกอสุก
ค. น้ำพริกมะขาม, แกลงเลียงบวบ และ เต้าหู้ทอด	ง. แกลงไก่, กล้วยบวดซี่ และ ผัดผักคะน้า
5. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของน้ำดี (bile) จากตับ

ก. ช่วยทำให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ	ข. ช่วยในการดูดซึมอาหารเข้าสู่เส้นเลือด
ค. ลดความเป็นกรดของอาหารที่ลำไส้เล็ก	ง. ย่อยไขมันให้เป็นกรดไขมัน และกลีเซอรอล

6. เมื่อหยดสารละลายเบนติกต์ลงในหลอดทดลองหลอดใด จะพบว่าสารละลายยังคงเป็นสีฟ้าของสารละลายเบนติกต์เหมือนเดิม



ก. หลอดที่ 1 เท่านั้น

ข. หลอดที่ 2 และ 3

ค. หลอดที่ 3 และ 4

ง. หลอดที่ 2, 3 และ 4

7. เทน้ำแป้งสุกความเข้มข้น 0.1% ลงในสารละลายอะไมเลสเข้มข้น 1% ในปริมาณเท่า ๆ กัน คนให้ผสมกัน ทั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 1 ชั่วโมง จึงหยดสารละลายไอโอดีนลงไป 2-3 หยด จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. ได้ตะกอนสีแดงอิฐ

ข. ของผสมเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

ค. ของผสมมีสีน้ำตาลอ่อน ๆ ตามสีไอโอดีน

ง. ของผสมไม่มีสี เพราะแป้งแพร่ไปทั่ว

8. อวัยวะใดบ้างที่สร้างน้ำย่อยเพื่อย่อยโปรตีน

ก. ต่อม้ำลาย, กระเพาะอาหาร และ ลำไส้เล็ก

ข. ตับอ่อน, ลำไส้เล็ก และ กระเพาะอาหาร

ค. ตับ, กระเพาะอาหาร และ ลำไส้เล็ก

ง. ต่อม้ำลาย, กระเพาะอาหาร และ ตับอ่อน

9. การเคี้ยวข้าวนาน ๆ ก่อนกลืน จะเป็นประโยชน์ต่อการย่อยอย่างไร

ก. อาหารจะรวมตัวกับน้ำย่อยได้ดี

ข. อาหารถูกย่อยโดยน้ำย่อยเร็วขึ้น

ค. อาหารจะถูกย่อยเป็นโมเลกุลเดี่ยวได้

ง. อาหารถูกย่อยเร็วไม่บูดเน่าในทางเดินอาหาร

10. หากถุงน้ำดีถูกตัดออกไปจะเกิดผลเช่นใดติดตามมา

ก. อาหารไขมันไม่ถูกย่อย

ข. ตับไม่สามารถสร้างน้ำดีได้

ค. สภาพความเป็นกรด-เบสไม่เหมาะสม

ง. อาหารประเภทโปรตีนได้รับผลกระทบมาก

11. ผู้เรียนสามารถกลืนอาหารและหายใจพร้อมกันได้หรือไม่

ก. ได้ เพราะ หลอดลมกับหลอดอาหารแยกกัน

ข. ได้ เพราะมีฝาปิดกล่องเสียงเป็นเยื่อบาง ๆ

ค. ไม่ได้ เพราะ ฝาปิดกล่องเสียงจะปิดหลอดลม

ง. ไม่ได้ เพราะ ฝาปิดกล่องเสียงจะปิดเยื่อจมูก

12. ข้อใดเรียงลำดับการย่อยอาหารตั้งแต่อันดับแรกจนถึงลำดับสุดท้ายได้ถูกต้อง

ก. ปาก → หลอดอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่

ข. ปาก → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่

ค. หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่

ง. หลอดอาหาร → กระเพาะอาหาร → ตับ → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่

23. ส่วนใดของเลือดที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือดเมื่อเกิดบาดแผล
 ก. น้ำ
 ข. เกล็ดเลือด
 ค. เซลล์เม็ดเลือดแดง
 ง. เซลล์เม็ดเลือดขาว
24. กล้ามเนื้อหัวใจห้องใดหนาที่สุด
 ก. ห้องล่างซ้าย
 ข. ห้องล่างขวา
 ค. ห้องบนซ้าย
 ง. ห้องบนขวา
25. การลำเลียงเลือดที่ถูกสูบฉีดออกจากหัวใจไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นหน้าที่ของอวัยวะใด
 ก. หลอดเลือดแดง
 ข. หลอดเลือดดำ
 ค. ปอด
 ง. ลำไส้เล็ก
26. อวัยวะใดทำหน้าที่ลำเลียงเลือดกลับเข้าสู่หัวใจเป็นหน้าที่ของอวัยวะใด
 ก. ปอด
 ข. ไต
 ค. หลอดเลือดดำ
 ง. หลอดเลือดแดง
27. โครงสร้างใดทำหน้าที่กำจัดสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายและสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้แก่ร่างกายของมนุษย์
 ก. เม็ดเลือดแดง
 ข. เม็ดเลือดขาว
 ค. เกล็ดเลือด
 ง. พลาสมา
28. ก๊าซออกซิเจนจะพบในส่วนใด
 ก. หลอดเลือดดำ
 ข. หลอดเลือดแดง
 ค. หลอดเลือดฝอย
 ง. เกล็ดเลือด และ หลอดเลือดฝอย
29. ในการจับชีพจรโดยเฉพาะตรงข้อมือนั้นเราจับการพองตัวของหลอดเลือดชนิดใด
 ก. หลอดเลือดเวน
 ข. หลอดเลือดฝอย
 ค. หลอดเลือดอาร์เทอร์รี่
 ง. หลอดเลือดเวน และ หลอดเลือดอาร์เทอร์รี่
30. ข้อใดแสดงทิศทางการไหลของเลือดเมื่อเข้าสู่หัวใจไปยังปอดได้ถูกต้อง
 ก. หัวใจห้องบนซ้าย → หัวใจห้องล่างซ้าย → ปอด
 ข. หัวใจห้องบนซ้าย → หัวใจห้องล่างขวา → ปอด
 ค. หัวใจห้องบนขวา → หัวใจห้องล่างซ้าย → ปอด
 ง. หัวใจห้องบนขวา → หัวใจห้องล่างขวา → ปอด



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง...ร่างกายมนุษย์



- | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.ค | 2.ง | 3.ง | 4.ก | 5.ง | 6.ง | 7.ค | 8.ข | 9.ข | 10.ก |
| 11.ค | 12.ข | 13.ค | 14.ข | 15.ข | 16.ข | 17.ง | 18.ก | 19.ก | 20.ค |
| 21.ค | 22.ค | 23.ข | 24.ก | 25.ก | 26.ค | 27.ข | 28.ข | 29.ค | 30.ง |

คะแนนเต็ม 30 คะแนน
ได้.....คะแนน

ทำได้ก็คะแนนครับ



แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ โปรดอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาแสดงความคิดเห็นที่มีต่อข้อความนั้นด้วยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้เรียน
2. แบบสอบถามนี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด ผู้เรียนสามารถตอบตามความคิดเห็นของผู้เรียนมากที่สุด แบบสอบถามนี้ไม่มีผลต่อคะแนน
3. ผู้เรียนตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ ใช้เวลา 40 นาที

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก	.....	.....	.....	.....	.....
00.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1.	ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้ทดลอง วิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
2.	ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชา วิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
3.	วิทยาศาสตร์ทำให้คนเรามีเหตุผล	.....	.....	.....	.....	.....
4.	เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วไม่สามารถ นำไปใช้พัฒนาตนเองได้	.....	.....	.....	.....	.....
5.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนสนุก	.....	.....	.....	.....	.....
6.	วิทยาศาสตร์ไม่ช่วยให้เรียนวิชาอื่นๆ ได้ดีขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
7.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
8.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้ว สิ้นเปลืองอุปกรณ์	.....	.....	.....	.....	.....
9.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มนุษย์นำไป พัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า	.....	.....	.....	.....	.....
10.	วิทยาศาสตร์จะทำให้มนุษย์เกิด ความเครียดเพราะต้องขบคิดปัญหา ตลอดเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
11.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนกว่าวิชา อื่น ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
12.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ	.....	.....	.....	.....	.....
13.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ควรใช้เวลา มากกว่านี้	.....	.....	.....	.....	.....
14.	ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลมากเมื่อเรียนวิชา วิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....
15.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้สังคม ก้าวหน้า	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
16.	การปฏิบัติการทดลองบางครั้งอันตราย และน่ากลัวทำให้ผู้เรียนไม่ชอบเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
17.	ถ้าข้าพเจ้าพบบทความทาง วิทยาศาสตร์จะเก็บไว้อ่านและศึกษา	.....	.....	.....	.....	.....
18.	ในชั่วโมงการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละ ครั้งข้าพเจ้าต้องการให้หมดไปเร็ว ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
19.	ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เป็นชั่วโมงที่ ข้าพเจ้ารอคอย	.....	.....	.....	.....	.....
20.	เมื่อผู้สอนให้ทำการทดลองข้าพเจ้าต้อง ผินใจทำงานสำเร็จ	.....	.....	.....	.....	.....
21.	เมื่อผู้สอนให้ทำการทดลองข้าพเจ้าจะ ตั้งใจทำอย่างดียิ่ง	.....	.....	.....	.....	.....
22.	ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบ อ่านหนังสือการ์ตูนเสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
23.	ข้อมูลที่ได้จากวิทยาศาสตร์เชื่อถือได้	.....	.....	.....	.....	.....
24.	วิทยาศาสตร์ไม่สามารถพัฒนาตนเอง ได้	.....	.....	.....	.....	.....
25.	ข้าพเจ้าชอบเที่ยวชมนิทรรศการ วิทยาศาสตร์อยู่เสมอ	.....	.....	.....	.....	.....
26.	วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่ทำหายน ความสามารถ	.....	.....	.....	.....	.....
27.	ข้าพเจ้าชอบวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่า วิชาอื่น ๆ	.....	.....	.....	.....	.....
28.	เมื่อใดก็ตามที่ข้าพเจ้าลงมือทดลอง วิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะทำต่อไป จนกว่าจะสำเร็จ	.....	.....	.....	.....	.....
29.	ข้าพเจ้าไม่ชอบร่วมกิจกรรมงาน วิทยาศาสตร์	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
30.	ทุกครั้งที่มีรายการทางโทรทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะดูอย่างตั้งใจ	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 13 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของมนุษย์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 50 คน

คนที่	Pretest (30 คะแนน)	Posttest (30 คะแนน)	ผลต่าง(D)
1	13	18	5
2	23	24	1
3	19	19	0
4	18	22	4
5	13	20	7
6	23	22	-1
7	18	20	2
8	22	22	0
9	23	24	1
10	19	21	2
11	23	25	2
12	19	24	5
13	19	22	3
14	18	22	4
15	21	24	3
16	22	25	3
17	21	26	5
18	22	24	2
19	20	23	3
20	12	19	7
21	17	20	3
22	13	16	3
23	18	20	2
24	11	16	5
25	19	24	5

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	Pretest (30 คะแนน)	Posttest (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)
26	20	23	3
27	21	24	3
28	14	19	5
29	18	20	2
30	16	20	4
31	20	22	2
32	10	15	5
33	16	19	3
34	21	24	3
35	20	21	1
36	16	22	6
37	19	22	3
38	18	22	4
39	18	20	2
40	15	20	5
41	18	25	7
42	18	24	6
43	20	24	4
44	17	21	4
45	21	19	-2
46	20	24	4
47	17	18	1
48	19	21	2
49	20	22	2
50	22	19	-3
ค่าเฉลี่ย	18.40	21.44	3.04
$S_{\bar{D}}$	-	-	0.30

การคำนวณค่า t – test Dependent Sample จาก

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}} \quad \text{แทนค่า } t = \frac{3.04}{0.30} = 10.01$$

ตาราง 14 คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง(D)
1	120	136	16
2	119	128	9
3	108	126	18
4	99	118	19
5	102	120	18
6	113	115	2
7	120	135	15
8	124	129	5
9	106	113	7
10	93	103	10
11	104	109	5
12	96	124	28
13	88	102	14
14	91	119	28
15	128	135	7
16	83	93	10
17	97	109	12
18	112	139	17
19	108	116	8
20	104	129	25
21	96	117	21
22	128	136	8
23	98	109	11
24	122	132	10
25	128	131	3

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง (D)
26	105	109	4
27	113	128	15
28	114	119	5
29	96	109	13
30	94	121	27
31	117	122	5
32	129	135	6
33	118	129	11
34	95	116	21
35	99	108	9
36	119	133	14
37	101	122	21
38	98	110	12
39	125	129	4
40	119	133	14
41	90	104	14
42	100	113	13
43	92	102	10
44	96	124	28
45	94	104	10
46	94	106	12
47	97	117	20
48	102	138	36
49	114	122	8
50	94	109	15
ค่าเฉลี่ย	106.04	119.70	13.66
$S_{\bar{D}}$	-	-	1.10

การคำนวณค่า t – test Dependent Sample จาก

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}} \quad \text{แทนค่า } t = \frac{13.66}{1.10} = 12.35$$

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายณพคุณ แดงบุญ
วันเดือนปีเกิด	2 พฤษภาคม 2527
สถานที่เกิด	อำเภอหนองโดน จังหวัดสระบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	56 หมู่ 8 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอหนองโดน จังหวัดสระบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำตามสัญญาจ้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาริตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถ.นารายณ์มหาราช ต.ทะเลชุบศร อ.เมืองลพบุรี จ.ลพบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2542	จบหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนพระนารายณ์ ต.ท่าศาลา อ.เมืองลพบุรี จ.ลพบุรี
พ.ศ.2545	จบหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ต.ทะเลชุบศร อ.เมืองลพบุรี จ.ลพบุรี
พ.ศ.2549	ค.บ.(เกียรตินิยมอันดับ 1) จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถ.นารายณ์มหาราช ต.ทะเลชุบศร อ.เมืองลพบุรี จ.ลพบุรี
พ.ศ.2552	กศ.ม. สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร