

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

สารนิพนธ์
ของ
กาญจนา กาฬภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2550

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

บทคัดย่อ
ของ
กาญจนา กาฬภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2550

กาญจนา กาฬภักดี. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนະศิริ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนธรรมโชติศึกษา จำนวน 40 คน ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t-test for Dependent Sample

ผลการวิจัย ปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01
2. นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา มีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการมีเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A STUDY ON THE ACHIEVEMENT AND THE SCIENCE' S VALUE OF REASON IN
MATHAYOMSUKSA II STUDENTS BY CIPPA MODEL

AN ABSTRACT
BY
KANCHANA KANRAPUKDEE

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

October 2007

Kanchana Kanrapukdee. (2007). *A Study on the Achievement and the Science 's Value of Reason in Matayomsuksa II Students by Cippa Model*. Master's Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Dr. Chutima Wattanakeeree.

The purpose of this research is to Study science Achievement and the Science 's Value of Reason in Matayomsuksa II Students by Cippa model.

The sample in this research were 40 students of Matayomsuksa II of Thammachote suksa lai School, during the first semester of the 2007 academic year. The sample was learned by Cippa Model. One group pretest – posttest design was used in this study and the data analysis by t-test for dependent sample.

The results of this indicated that :

1. The students learned by Cippa Model were science achievement higher than before significantly at the level of .01
2. The students learned by Cippa Model were adversity quotient higher than before significantly at the level of .01

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

สารนิพนธ์
ของ
กาญจนา กาฬภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการ
มีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา ของ
กาญจนา กาฬภักดิ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนະศิริ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนະศิริ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนະศิริ)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่.....เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2550

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี ผู้ซึ่งให้คำแนะนำช่วยเหลือตลอดจนตรวจแก้ไขงานวิจัยจนมีคุณภาพ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์มนมัส สุตสัน อาจารย์หนึ่งนุช กาฬภักดี และอาจารย์วันดี จันทร์ลอย ที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือ และให้คำแนะนำในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำกิจกรรมต่างๆ ในการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกท่าน ตลอดจนจุนท์ และเพื่อนๆ เอกการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่พึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา – มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอนให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยโดยเสมอมา

กาญจนา กาฬภักดี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	5
ตัวแปรที่ศึกษา	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวความคิดในการวิจัย	9
สมมติฐานในการวิจัย	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	10
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	10
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	12
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	17
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับค่านิยมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์	19
ความหมายของค่านิยม	19
ประเภทของค่านิยม	20
ทฤษฎีค่านิยม	22
การเกิดค่านิยม	22
การวัดค่านิยม	24
ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล	25
งานวิจัยเกี่ยวกับค่านิยม	32

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL	33
ความหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา	33
หลักการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา	34
กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพตามรูปแบบชิปปา	35
กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา	37
การวัดประเมินผลที่สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา	41
บทบาทของครูในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม CIPPA MODEL	43
บทบาทของผู้เรียน	46
การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา	47
3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือในการวิจัย	50
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
วิธีดำเนินการวิจัย	53
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	54
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล	59
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	62
ความมุ่งหมายของการวิจัย	62
สมมติฐานในการวิจัย	62
วิธีดำเนินการวิจัย	62

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5(ต่อ)	
สรุปผลการวิจัย	64
อภิปรายผลการวิจัย	64
ข้อเสนอแนะ	68
 บรรณานุกรม	 69
 ภาคผนวก	 76
ภาคผนวก ก	77
ภาคผนวก ข	79
ภาคผนวก ค	84
ภาคผนวก ง	88
 ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	 103

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแนวการประเมินผลวิชาจิตพิสัยวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	28
2 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design	53
3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	60
4 ผลการเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ของนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างที่ระหว่างการตอบแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมี เหตุผลก่อนเรียน และตอบแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมี เหตุผลหลังเรียน	61
5 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบชิปปา	80
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์	81
7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้าน การมีเหตุผล	82
8 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	83
9 ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดค่านิยมทาง วิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล	85
10 แสดงค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา	86
11 แสดงคะแนนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา	87

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	9
2 แสดงลักษณะการเกิดค่านิยมตามแนวคิดของไอแซก (Eysenck)	23
3 แสดงขั้นตอนการเกิดค่านิยมแนวคิดของแรธส์ ฮาร์มันและไซมอน (Raths ; Harmin ; Simon)	23
4 รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL	39
5 รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบ CIPPA MODEL	40
6 การประเมินตามสภาพจริง	43

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กระแส และวิวัฒนาการของการเจริญก้าวหน้าของโลก ได้เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่อยู่ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อให้สังคมไทยก้าวทันโลกยุคโลกาภิวัตน์ สังคมไทยต้องปรับเปลี่ยนแนวคิดในการปฏิรูปการศึกษา การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในการสร้างนิสัย ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้เป็นคนยุคใหม่ ก้าวทันโลกแห่งความเจริญในปัจจุบัน และอนาคต สามารถปรับตัว “ให้อยู่รอด ก้าวทัน ก้าวหน้า ก้าวหน้า” การเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กฤษณา ศักดิ์ศรี. 2530) การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาประเทศได้นั้น จำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้รู้จักคิด วิเคราะห์ มีไหวพริบดี และมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ปฏิบัติเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ทั้งนี้ เพราะนักวิทยาศาสตร์จะต้องมีความคิด การกระทำทุกอย่างต้องมีเหตุผล และหลักการเสมอ ต้องอาศัยความรู้ และการใช้วิธีการศึกษาที่เชื่อถือได้และมีค่านิยมเป็นหลักในการพิจารณาตัดสินใจ (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. 2534: 74)

การศึกษาของไทยมีการปฏิรูปครั้งใหญ่ ได้มีวิวัฒนาการมาจนถึงการมีรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 เป็นแม่บทสำคัญ ก่อให้เกิดการปฏิรูปการศึกษา มาตรา 81 กำหนดให้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2542 เป็นกฎหมายทางการศึกษาระดับแรกของประเทศไทย ซึ่งให้ความสำคัญเรื่องต่างๆ เช่น มาตรา 6 การจัดการศึกษาต้องเป็นไป เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตที่สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ได้กำหนดความมุ่งหมายและหลักการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 1 มาตรา 7 ว่า ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษา และส่งเสริมสิทธิ หน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวม และของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้ อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งพาตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างต่อเนื่อง(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542: 5 – 6) ตั้งแต่มาตรา 22 – 30

ได้กล่าวถึง หัวใจการปฏิรูปการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542)

การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย เป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศชาติ เป็นการเตรียมกำลังคนในชาติให้มีวิถีชีวิตที่เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพื่อเป็นการรองรับโลกแห่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะมีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ นับเป็นความท้าทายสำหรับผู้สอนเป็นอย่างมาก เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยนับว่า เป็นประเทศหนึ่งที่มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการศึกษา ในเรื่องของคุณภาพของการศึกษา ซึ่งนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่มีแนวโน้มต่ำลง อีกทั้งยังไม่ได้ได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะ สำหรับโลกยุคใหม่อย่างเพียงพอ เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นการท่องจำ เพื่อสอบมากกว่ามุ่งคิดวิเคราะห์ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เด็กไทยจำนวนมากคิดไม่เป็น ไม่ชอบอ่านหนังสือ ไม่รู้วิธีเรียน (ไสว พักขาว. 2544: 1) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนศึกษาหาความรู้เฉพาะในตำราเรียนเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2528: 149) การนำเอาศักยภาพที่มีอยู่ในตัวบุคคล และพัฒนาศักยภาพให้เต็มขีดความสามารถจึงเป็นสิ่งจำเป็น การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นสิ่งที่สำคัญคือการสอนให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาที่พบ และสามารถคิดสังเคราะห์ รวมถึงคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ด้วย เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติและเทคโนโลยี การนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง เมื่อพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้น ให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงทั้งชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดทำหลักสูตรแกนกลางที่เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด อย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสำรวจตรวจสอบ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (สำนักงานมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. 2543: 7)

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นปี 2521 ฉบับปรับปรุง ปี 2533 ต้องการให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า คิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีเจตคติ และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้น ยังให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต (กรมวิชาการ. 2532: 33) ดังนั้น การปลูกฝังค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ การสร้างสามัญสำนึกในระหว่างที่มีการดำเนินการจัดการเรียนรู้ แก่เยาวชนของชาตินั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่ง

บลูม (Bloom. 1956: 36 – 40) ได้กล่าวถึงการวัดค่านิยมไว้ว่า ค่านิยมสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการตอบสนอง (Responding) การสร้างคุณค่า (Valuing) และการจัดระบบ (Organization) การที่จะปลูกฝังค่านิยมให้คนนั้นทำได้ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีสิ่งเร้า เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรัก เกิดความสนใจ ตลอดจนการสร้างคุณลักษณะ อันพึงประสงค์บางประการให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความอดทน ความรู้ ความจำ ความช่างสงสัย ความแม่นยำ (สสวท. 2533: 4) ทั้งนี้ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว จึงเป็นผลทำให้คนเรามีนิสัยกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น ชอบการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา ดิวอี้ ได้กล่าวไว้ว่า บุคคลทั้งหลายต้องพยายามปรับตนเอง ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นต้องเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดและความอยากรู้อยากเห็น (สนธยา รามัญอุดม. 2534; อ้างอิงจาก Dewey. n.d) โดยครูผู้สอนควรเป็นผู้ที่ทำหน้าที่แนะนำ เสริมแรงและแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นแก่นักเรียนเท่านั้น จากผลการวิจัยของกรมวิชาการ (2532: 350 – 352) พบว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป จะเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการซึ่งตรงข้ามกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ต้องการปลูกฝังกระบวนการต่างๆ ให้กับผู้เรียนซึ่งได้แก่กระบวนการคิด กระบวนการทำงานร่วมกัน และที่สำคัญกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการขาดกระบวนการดังกล่าวจะนำไปสู่กระบวนการแสวงหาความรู้ อันเป็นผลให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง เป็นผลทำให้การประเมินคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของนักเรียนยังไม่บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรที่วางไว้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามรูปแบบชิปปา เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และการมีส่วนร่วมทางด้านอารมณ์ (ทิสนา เขมมณี. 2542: 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้ง 4 ด้าน ตามหลัก CIPPA ดังกล่าว จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ได้ดี เนื่องจากเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการกลั่นกรองความคิด โดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจและจำในสิ่งที่ตนเองเรียนได้ดี และถ้าผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ หรือทักษะกระบวนการเรียนรู้แล้วก็จะสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ ไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ และมีการฝึกฝนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ที่หลากหลาย (วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2540: 4) จากเหตุผลข้างต้นทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะปรับปรุง และ

พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้เกิดผลดีกับผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูจะเป็นผู้ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนรู้ด้วยตัวเอง ก็จะสามารถเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ง่าย เพราะผู้เรียนมีบทบาท และมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ (ทิสนา แหมมณี. 2542: 14 – 15) ที่ได้กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีโอกาสเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง กระบวนการเรียนรู้ที่ดี จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เรียนรู้กระบวนการต่างๆ ทั้งกระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทำงานกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นเรื่อยๆ จนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในการจัดกระบวนการเรียนรู้นั้น นอกจากให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจที่เป็นข้อเท็จจริง รู้จักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นแล้ว เรื่องที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการมีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการศึกษานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น มีความสำคัญในการปลูกฝังในเรื่องของค่านิยมทางวิทยาศาสตร์เพราะถือว่าเป็นระดับพื้นฐานที่จะนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมไปถึงเป็นแนวทางในการศึกษาต่อ เพื่อนำไปสู่การประกอบอาชีพในอนาคต ซึ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะนำเอากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแบบชิปปาที่สร้างขึ้น เพื่อนำมาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบชิปปา
2. เพื่อศึกษาค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผลของการวิจัยที่ได้ ทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับ กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 มีทั้งหมด 9 ห้อง จำนวน 397 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลาดทดลอง รวม 12 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ
 - 2.1.1 ด้านความรู้-ความจำ
 - 2.1.2 ด้านความเข้าใจ
 - 2.1.3 ด้านการนำไปใช้
 - 2.1.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1.4.1 การสังเกต
 - 2.1.4.2 การจำแนกประเภท
 - 2.1.4.3 การตั้งสมมติฐาน
 - 2.1.4.4 การลงความเห็น
 - 2.1.4.5 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
 - 2.2 ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นิยามคำศัพท์ในความหมายและขอบเขต ดังนี้

1. **รูปแบบชิปปา (Cippa Model)** หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดและการตัดสินใจอย่างมีระบบ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ สามารถสร้างความรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีรายละเอียด ดังนี้

C มาจากคำว่า (Construction) หมายถึง ให้ผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำความเข้าใจ สร้างความหมายเนื้อหาสาระของความรู้ให้แก่ตนเอง และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

I มาจากคำว่า (Interaction) หมายถึง ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น สิ่งแวดล้อมรอบตัวกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี จะต้องช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ได้รู้จักกันได้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์แก่กันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม

P มาจากคำว่า (Physical Participation) หมายถึง ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนทางกาย กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีต้องช่วยเหลือให้ผู้เรียนมีบทบาท และมีส่วนร่วมทางด้านกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด

P มาจากคำว่า (Process Learning) หมายถึง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น ทักษะการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ไขปัญหา เป็นต้น

A มาจากคำว่า (Application) หมายถึง ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ เป็นการช่วยผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในสังคมและชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ

2. **กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา** หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นนำ

เป็นขั้นที่สร้างหรือกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน โดยการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

ชั้นสอน

เป็นชั้นจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยกิจกรรมที่จัดมี
คุณสมบัติ คือ

1. ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้ใหม่ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ แล้วศึกษาทำความเข้าใจ (Construction)
2. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความรู้ทำความเข้าใจกับกลุ่ม มีบทบาท และมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แล้วนำความรู้ที่ได้ไปใช้ (Interaction) (Physical Participation)

ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผลจากกิจกรรม

ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย ความรู้ ความเข้าใจกับกลุ่ม แล้วนำความรู้มา แล้วเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสะท้อนความคิด (Process Learning)

ขั้นสรุปและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

เป็นขั้นสรุปความรู้ทั้งหมดที่ได้จากการทำกิจกรรม มีการแสดงผลงาน แล้วมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความชำนาญ (Application)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ของร่างกาย สามารถวัดได้ 4 ด้าน ดังนี้

3.1 ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรอบยอด ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย การตีความ รวมไปถึงการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมาโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมา และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบหรือต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติ การฝึกฝนอย่างมีระเบียบโดยใช้

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนเกิดความคล่องแคล่ว และสามารถเลือกใช้ในกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ในการวิจัยครั้งนี้ มีทักษะกระบวนการที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน ดังนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็น ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป

4. ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล หมายถึง ความคิดรวบยอดที่บุคคลไม่เชื่อ และไม่ทำอะไรๆ โดยปราศจากหลักฐาน และข้อมูลมาอ้างอิง มีความรู้จัก และเคารพในเหตุผลซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ โดยไม่ขัดข้องต่อความเห็นชอบของสังคมและการปฏิบัตินั้น ต้องเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม โดยใช้แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล ซึ่งพฤติกรรมที่จะบ่งบอกได้ว่า นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผลนั้น คือ

4.1 เป็นผู้ยอมรับในคำอธิบาย คือ ต้องยอมรับในคำอธิบายแต่ต้องได้มา ซึ่งมีข้อมูลสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล

4.2 เป็นผู้เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล คือ ต้องยอมรับในเหตุผลที่มีหลักฐานบ่งบอกอย่างชัดเจนและน่าเชื่อถือ

4.3 เป็นผู้ไม่เชื่อโชคลาง คือ ต้องไม่เชื่อในเรื่องของโชคลางหรือไสยศาสตร์ แต่เหตุผลนั้นๆ จะต้องได้มาจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์

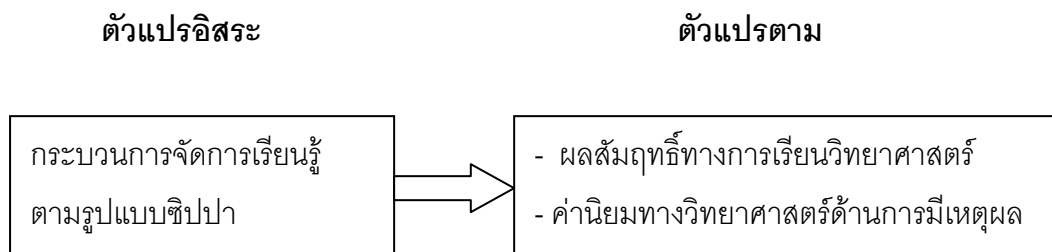
4.4 เป็นผู้ที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้ คือ ต้องสามารถอธิบายและแสดงความคิดเห็นภายใต้ข้อมูลและหลักฐานที่น่าเชื่อถือ

4.5 เป็นผู้หาความสัมพันธ์ของเหตุผลและผลได้ คือ ต้องสามารถหาสาเหตุของสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ และต้องหาเหตุผลมาสนับสนุนในคำตอบนั้นๆ

4.6 เป็นผู้สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ คือ ทุกเหตุผลที่นำมาสนับสนุนคำตอบนั้นต้องสามารถหาที่มาและแหล่งข้อมูลได้

4.7 เป็นผู้สามารถหาคำตอบได้ คือ สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบได้

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับค่านิยมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

บังอร ภัทรโกมล (2541: 31) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สมรรถภาพทางสมองและสติปัญญา เช่น ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ ที่เรียนไปแล้วมากนักน้อยเพียงใด โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งวัดภายหลังการเรียนและจะต้องวัดตามจุดประสงค์ของวิชาและเนื้อหาที่สอน ซึ่งวัดจากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบทดสอบ

ประหยัด แสงวิชัย (2544: 19) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมวัดได้ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540: 19) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นการทดสอบที่มุ่งทดสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถของสมองในด้านต่างๆ ของผู้เรียนว่า หลังเรียนรู้นั้นๆ แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากนักน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากพฤติกรรมเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้นเพียงใด

ไพรัตน์ คำป้า (2541: 34) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน ทั้งด้านความรู้และทักษะที่เกิดหลังการได้รับการฝึกอบรมหรือการสอน

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง (2548: 27) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่ง

สามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่างๆ ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อเกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

อิทธิพลของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2527: 7) ให้นิยามคำว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่ต้องอาศัยความพยายามทางร่างกาย ทางสมอง ซึ่งถือได้ว่าเป็นความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล

อัจฉรา สุขารมณ และ อรพินทร์ ชูชม (2530: 10) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งมีผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนที่อาศัยการทดสอบ เช่น จากการสังเกตหรือการตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้มาจากโรงเรียน ซึ่งอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลาในการประเมินอันยาวนาน หรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถ สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ของร่างกาย สามารถวัดได้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรอบยอด ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย การตีความรวมไปจนถึงการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมาโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ และ

ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมา และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบ หรือต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติ การฝึกฝนอย่างมีระเบียบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความคล่องแคล่ว และสามารถเลือกใช้ในกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ในการวิจัยครั้งนี้ มีทักษะกระบวนการที่สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน ดังนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็น ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป

1.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ คือ การวัดความสามารถในการระลึกเกี่ยวกับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนโดยตรง คำถามที่ใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำมีอยู่ 3 ชนิด คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530)

1. ถามความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นการถามรายละเอียดในลักษณะที่เป็นการบ่งถึงความหมาย และข้อเท็จจริงต่างๆ หรือเรื่องราวที่เป็นเนื้อเรื่องทั้งหลาย มีแนวคำถามได้ 2 แบบ คือ

1.1 ถามคำศัพท์และนิยาม ได้แก่ การถามเกี่ยวกับความหมายต่างๆ ไปความหมายเฉพาะ นิยาม คำจำกัดความ และสัญลักษณ์ที่มีอยู่ในเนื้อหา

1.2 ถามสูตร กฎ ความจริง ความสำคัญ ได้แก่ การถามสูตร กฎเกณฑ์หลักการ ทฤษฎี ความจริงเกี่ยวกับเนื้อเรื่องและใจความสำคัญต่างๆ

2. ถามความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการ เป็นการถามเกี่ยวกับวิธีประพฤติปฏิบัติและวิธีดำเนินงานตามขั้นตอน คำถามประเภทนี้จะยังไม่คำนึงถึงผลการปฏิบัติ (Products) แต่จะเน้นถามเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ (Processes or Procedure) เท่านั้น มีแนวคำถามได้ 5 แบบ คือ

2.1 ถามเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ได้แก่ การถามเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติตามระเบียบแบบแผนและธรรมเนียมประเพณีของเรื่องราวนั้นๆ

2.2 ถามเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม เป็นการถามเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน และการคาดคะเนเกี่ยวกับแนวโน้มของเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ การถามลำดับขั้นหรือขั้นตอนในการปฏิบัติ ลำดับเวลาของเหตุการณ์หรือเรื่องราวและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวว่าจะเป็นไปในทางใด

2.3 ถามเกี่ยวกับการจัดประเภท ได้แก่ การวัดความสามารถในการจำแนกแจกแจงสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ให้เป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์หรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นหลัก

2.4 ถามเกี่ยวกับเกณฑ์ ได้แก่ การถามเกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา วินิจฉัยตรวจสอบสิ่งต่างๆ ข้อเท็จจริงต่างๆ ว่า มีความสำคัญหรือไม่ ต่างกัน หรือเหมือนกัน

2.5 ถามวิธีการหรือการดำเนินการ ได้แก่ การถามเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติหรือกรรมวิธีต่างๆ ที่จะทำให้เกิดกิจการนั้นๆ หรือเรื่องราวนั้น ดำเนินสำเร็จลุล่วงไปได้ตามหลักการหรือตามกฎ การเขียนคำถามลักษณะนี้มี 2 แบบคือ ถามวิธีการซึ่งเป็นการถามถึงวิธีการ หรือเทคนิคที่ใช้ปฏิบัติ และถามเปรียบเทียบว่าวิธีใดดีกว่า หรือมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีอื่นตามที่ระบุไว้

3. ถามความคิดรวบยอด เป็นการวัดความสามารถของผู้เรียนว่า สามารถจดจำสิ่งที่เรียนหลักการหรือหลักวิชาของเรื่องราวเนื้อหาต่างๆ ได้มากน้อยเพียงใด รวมถึงสามารถขยายหลักการหรือหลักวิชานั้น อ้างอิงไปสู่สิ่งอื่น หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่หลักการหรือหลักวิชานั้นครอบคลุมถึงได้มากน้อยเพียงใด ความคิดรวบยอดนี้ เป็นความรู้ความจำประเภทสุดท้ายที่มีความสำคัญมาก มีแนวคำถามอยู่ 2 แบบ คือ

3.1 การถามเกี่ยวกับหลักวิชาการและการขยายหลักวิชา การถามความจำ ในสิ่งที่เป็นคติ สาระสำคัญหรือหลักการ ซึ่งเป็นข้อสรุปของเรื่องราวนั้นๆ เฉพาะเรื่องราวถึงความสามารถขยายคติ สาระสำคัญหรือหลักการซึ่งเป็นข้อสรุปของเรื่องราวนั้นๆ ไปสู่เรื่องราวอื่นๆ ที่มีสถานการณ์ทำนองเดียวกันตามที่ได้เรียนรู้

3.2 การถามเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง ได้แก่ การถามในสิ่งที่เป็นหลักการ ซึ่งเป็นข้อสรุปรวมจากหลายๆ หลักวิชาที่เป็นเรื่องราวเดียวกันผสมผสานกันเป็นทฤษฎี หรือโครงสร้าง ขึ้นมาคำถามแบบนี้ต่างกับแบบแรก ตรงที่คำถามแบบแรกจะถามเกี่ยวกับหลักการของเนื้อหาต่างๆ ที่ไม่สัมพันธ์กันหรือเป็นชนิดเดียวกันโดยตรงแต่อยู่ในสกุลเดียวกันส่วนคำถามแบบที่สองนี้ จะถามเกี่ยวกับหลักการจากของหลายสิ่ง หลายเนื้อหาที่สัมพันธ์กันจะอยู่ในสกุลเดียวกันเพื่อค้นหาทฤษฎี และโครงสร้างที่เป็นตัวส่วนของเนื้อหาเหล่านั้น

ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนให้นักเรียนได้รับทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองส่วน และเพื่อความสะดวกในการประเมินผล สามารถจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลออกเป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2524: 21 – 23)

1. ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มา โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภทการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ – ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็น ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป โดยพิจารณาให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบต่างๆ ของร่างกาย

1.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540: ก) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการ นั้นมีที่มาจากแหล่งแนวคิด 2 แหล่ง คือ หนังสือชื่อ The Process of Education แต่งโดย Jerome Bruner (1961) กับหลักสูตรใหม่ในประเทศสหรัฐอเมริกาชื่อว่า Science – A process Approach (SAPA) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหา หลักสูตร SAPA ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 พวก ใหญ่ๆ คือ ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการขั้นผสม หรือขั้นบูรณาการหรือขั้นสูง ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การสื่อความหมายข้อมูล การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การทดลองความคิดเห็น และการพยากรณ์ ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการเรียนรู้ทักษะกระบวนการขั้นผสม ซึ่งทักษะกระบวนการขั้นผสม ได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การให้นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรการทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงตัวความรู้เพียงอย่างเดียว แต่ยังประกอบไปด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์

ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือคนหาคำตอบของปัญหาอีกด้วย ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ จึงต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยและให้นักเรียนได้รับความรู้ความสามารถนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาในการเรียนและใช้ในชีวิตประจำได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2526: 1 – 5) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า มี 13 ทักษะ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป
2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ
 - 2.1 เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
 - 2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้
 - 2.3 บอกวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
 - 2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และสิ่งอื่นๆ ได้ถูกต้อง
 - 2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่วัดได้
3. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง
5. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับจัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้นโดยอาจเสนอในรูปของตารางแผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟทำได้ 2 อย่าง คือ การพยากรณ์ ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือปรากฏหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกต หรือวัดได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ที่สังเกต และวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม

11.1 ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งเร้าที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

11.2 ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรนั้น หรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

11.3 ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้น อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรตัวต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือทดลองสมมุติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง

13. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ด้วยเช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ – ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็น ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป โดยพิจารณาให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบต่างๆ ของร่างกาย

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

สุนทรี วัฒนพันธุ์ (2538: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภททดลองกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนโพธิ์ทอง “จินดามณี” อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 70 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทการทดลอง กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัชรีย์ เลียนบรรจง (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 35 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุศรา เขี่ยมนวรรณ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .01

หนึ่งนุช กาฬภักดี (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึม กับ การสอนตามคู่มือผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึมนับกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

บาร์ด (Bard. 1975: 5947 – A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษาที่ Southern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

โอลาลินอย (Olalonoye. 1979: 4348 – A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนวทาง (Guided Inquiry) การสอนปกติ (Traditional) และแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง (Inquiry Role Approach) ในวิชาฟิสิกส์ โดยให้กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทางและกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

วิลเลียม (William. 1981: 1605 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้เดิมกลุ่มควบคุม 43 คน ส่วนแบบเดิมทำการสอนเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

คอลลินส์ (Collins. 2783 – A) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิวและเกรดคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย 4 ครั้งๆ ละ 5 นาที เนื้อหาที่ใช้อภิปรายนั้นเป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยาและทฤษฎีเซตทั้งสองกลุ่มใช้การสืบเสาะตลอดเวลา จัดประสบการณ์ด้านต่าง ๆ เช่น จัดภาพยนตร์และตั้งปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ซึ่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับค่านิยมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของค่านิยม

มีนักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศได้ให้ความหมายของค่านิยมไว้มากมาย ดังนี้
 มาลี จุฑา (2542: 269) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง สิ่งที่คุณยึดถือ
 ประจักษ์ที่ช่วยตัดสินใจในการเลือก กระทำสิ่งต่างๆ ซึ่งบุคคลเลือกกระทำดีแล้วและชอบมากกว่า
 สิ่งอื่นเพื่อยึดถือเป็นแนวปฏิบัติในการดำเนินชีวิต ค่านิยมจึงเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์

สาโรช บัวศรี (2527: 19) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง สภาพ หรือ
 การกระทำบางประการที่เราเชื่อ หรือนิยมนั่นเอง ว่าควรยึดมั่นเพื่อจะได้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ หรือ
 ความมุ่งหมายของสังคมหรือของเราเอง

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548: 33) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง สิ่งที่คุณ
 ตัดสินใจหรือเลือกด้วยความนิยมชมชอบแล้วนำมาปฏิบัติในการดำรงชีวิตประจำวัน ค่านิยมจึงมี
 ความสัมพันธ์กับการกระทำของแต่ละบุคคล

ฟิชเชอร์ (โคจิกานต์ ศรีวิเชียร. 2540: 5 ; อ้างอิงจาก Feather. 1976: 4 – 5) ได้
 ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง ความเชื่อ ซึ่งมีลักษณะที่ยั่งยืนถาวรเป็นแนวทางใน
 การประพฤติ หรือเป็นเป้าหมายในการดำรงชีวิต

ซูเปอร์ (Super. 1970: 49) ให้ความหมายของค่านิยมไว้ว่า หมายถึง คุณภาพ
 ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วเป็นที่พึงปรารถนาแก่จิตใจเป็นเป้าหมาย หรือวิธีการที่มุ่งไปสู่เป้าหมายที่พึง
 ปรารถนา ค่านิยมจะเกี่ยวข้องกับความสนใจและเป็นคุณภาพที่บุคคลต้องแสวงหา มิใช่กิจกรรม
 หรือวัตถุใดๆ ที่ห่อหุ้มอยู่ภายนอก ค่านิยมจึงเป็นเรื่องที่ลึกกว่าความสนใจ เช่น ความสนใจในเชิง
 วิทยาศาสตร์เป็นค่านิยมทางปัญญาและความสนใจเชิงธุรกิจอันหมายถึง การได้มาซึ่งวัตถุเป็น
 ค่านิยมทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งใกล้เคียงกับกรเรตต์ (Garrett. 1961) ที่ให้ความหมายของค่านิยม
 ไว้ว่า หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่บุคคลปรารถนา เป็นสิ่งที่มาก่อนความต้องการ ค่านิยมจึงเป็นเสมือน
 สิ่งที่น่าทางให้แก่ความต้องการ เมื่อบุคคลต้องการสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็แสดงว่าสิ่งนั้นเป็นค่านิยมของเขา
 ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากการนึกคิดขึ้นมาเองหรืออาจเกิดจากการที่ได้หมายใจไว้ ค่านิยม
 เป็นเรื่องของจิตใจเป็นสิ่งที่มองไม่เห็น สัมผัสไม่ได้เป็นแต่เพียงเครื่องช่วยให้บุคคลได้ทราบจุดหมาย
 และแนวที่จะปฏิบัติต่อไป

จากความหมายทั้งหมดข้างต้นพอสรุปได้ว่า ค่านิยม หมายถึง ความเชื่อ ความคิดรวบ
 ยอดที่สังคมเห็นดีเห็นชอบ และสมควรยึดถือ และปฏิบัติตามให้เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเอง และต่อ
 สังคม เป็นเป้าหมายในการดำเนินชีวิตที่ตนเอง และสังคมเห็นสมควรหรือยึดถือปฏิบัติ เพื่อให้
 บรรลุตามเป้าหมายของตนเองหรือที่สังคมได้ตั้งไว้

2.2 ประเภทของค่านิยม

การแบ่งประเภท หรือแบ่งกลุ่มของค่านิยม มีผู้แบ่งไว้หลายแบบตามความสนใจที่จะศึกษา ทั้งนี้เพราะค่านิยมมีมากมาย เพื่อสะดวกแก่การศึกษาจึงพยายามเอาค่านิยมที่มีคุณลักษณะคล้ายกันมากอยู่กลุ่มเดียวกัน สาโรช บัวศรี (2524) ได้แบ่งค่านิยมออกเป็น 2 ประเภท

1. ประเภทพื้นฐาน (Basic Values) ประกอบไปด้วยค่านิยม ดังต่อไปนี้
 - 1.1 ศีลธรรม
 - 1.2 คุณธรรม
 - 1.3 ธรรมเนียมประเพณีหรือวัฒนธรรม
 - 1.4 กฎหมาย
2. ค่านิยมวิชาชีพ (Professional Values) ประกอบด้วยค่านิยม ดังต่อไปนี้
 - 2.1 อุดมการณ์ในอาชีพของตน
 - 2.2 วินัยของวิชาชีพของตน
 - 2.3 มรรยาทของวิชาชีพของตน

การแบ่งค่านิยมตามแนวคิดของเฟนนิคซ์ (Phenix. 1958) นั้น แบ่งค่านิยมออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ค่านิยมทางวัตถุ เป็นค่านิยมที่มองหนักไปทางปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้แก่ เรื่องอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค
2. ค่านิยมทางสังคม เป็นค่านิยมที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความรักในสังคม
3. ค่านิยมทางด้านความจริง เป็นค่านิยมเกี่ยวกับการให้ความรู้ตามความเป็นจริง การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาความจริงตามกฎเกณฑ์ธรรมชาติ
4. ค่านิยมทางจริยธรรม เป็นค่านิยมเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการปฏิบัติ เช่น ความซื่อสัตย์ ความยุติธรรม
5. ค่านิยมทางศาสนา เป็นค่านิยมเกี่ยวกับอุดมการณ์ทางศาสนา อุดมการณ์ทางชีวิต

โรคีส (Rokeach. 1979) แบ่งค่านิยมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ค่านิยมปลายทางและค่านิยมที่เป็นวิถีปฏิบัติ

1. ค่านิยมปลายทาง (Terminal Values) เรียงความสำคัญของค่านิยมได้ ดังนี้
 - 1.1 ความสุขสบายในชีวิต
 - 1.2 การใช้ชีวิตที่ตื่นเต้น

- 1.3 ความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ
- 1.4 ความสงบสันติสุขของโลก
- 1.5 ความเป็นผู้มีสุนทรียภาพ
- 1.6 ความเสมอภาค
- 1.7 ความมั่นคงในครอบครัว
- 1.8 ความมีเสรีภาพ
- 1.9 ความสุข
- 1.10 ความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันในกลุ่ม
- 1.11 ความพร้อมด้านความรัก
- 1.12 ความมั่นคงของประเทศชาติ
- 1.13 การใช้ชีวิตตามสบาย
- 1.14 ความอยู่รอด
- 1.15 การเคารพตนเอง
- 1.16 การได้รับการยอมรับในสังคม
- 1.17 การมีมิตรแท้
- 1.18 ความรอบรู้

2. ค่านิยมที่เป็นวิถีปฏิบัติหรือค่านิยมที่เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติ (Instrument of Means Values) นำไปสู่ความสำเร็จในจุดหมายปลายทาง ซึ่งเรียงลำดับความสำคัญ 18 อย่าง ดังนี้

- 2.1 ความทะเยอทะยาน
- 2.2 การยอมรับฟังความคิดเห็น
- 2.3 ความสามารถ
- 2.4 ความสนุกสนาน
- 2.5 ความสะอาด
- 2.6 ความกล้าหาญ
- 2.7 การรู้จักให้อภัย
- 2.8 การช่วยเหลือเกื้อกูล
- 2.9 ความซื่อสัตย์
- 2.10 ความคิดจินตนาการ
- 2.11 การพึ่งพาตนเอง

2.12 ความเฉลียวฉลาด

2.13 ความมีเหตุผล

2.14 ความรัก

2.15 ความเชื่อฟัง

2.16 ความสุภาพ

2.17 ความรับผิดชอบ

2.18 การรู้จักควบคุมตนเอง

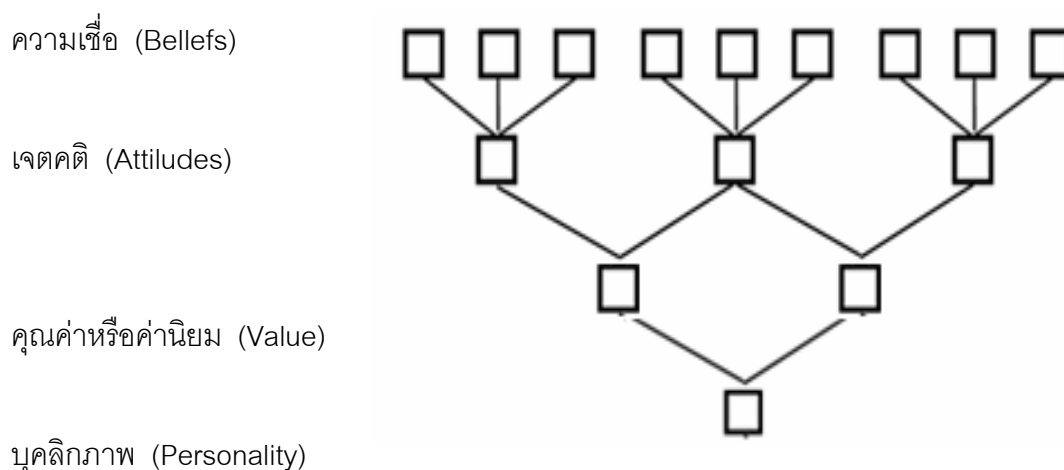
2.3 ทฤษฎีค่านิยม

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2528: 25) ได้สรุปทฤษฎีเกี่ยวกับค่านิยมไว้ ดังนี้
ทฤษฎี ค่านิยมของจอร์น ดีวี่ (Dewey. 1993) อธิบายความสำคัญของค่านิยมไว้ว่า เกี่ยวกับ
กิจกรรมของมนุษย์ในทุกรูปแบบตามแนวทฤษฎีนี้สรุปประเด็นสำคัญได้ คือ

1. ค่านิยมที่เกิดจากปรารถนาของบุคคลที่จะปรับตัวให้เข้ากับความจำเป็นและความต้องการในสภาพชีวิตของเขา คือ เมื่อบุคคลได้มีประสบการณ์ หรือเกิดปัญหา เช่น ความขัดแย้งระหว่างเขากับสิ่งแวดล้อม
2. ค่านิยมก่อให้เกิดแรงกระตุ้น สร้างเป้าหมาย ความมุ่งหวังสิ่งที่นิยม บุคคลจึงเกิดความต้องการและความสนใจที่จะแสวงหาวิธีการและหนทางให้ได้สิ่งที่นิยม
3. การให้ค่านิยมเป็นพฤติกรรมที่สามารถศึกษาได้ ด้วยวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ในรูปของการสังเกต การวิเคราะห์ การทดสอบและการพิสูจน์
4. การทำความเข้าใจกับค่านิยมได้อย่างแท้จริง ขึ้นอยู่กับความสามารถวิเคราะห์ถึงความต้องการในปัจจุบันของบุคคลและการคาดคะเนว่าเขาจะได้รับความพึงพอใจได้ในสถานการณ์ใด

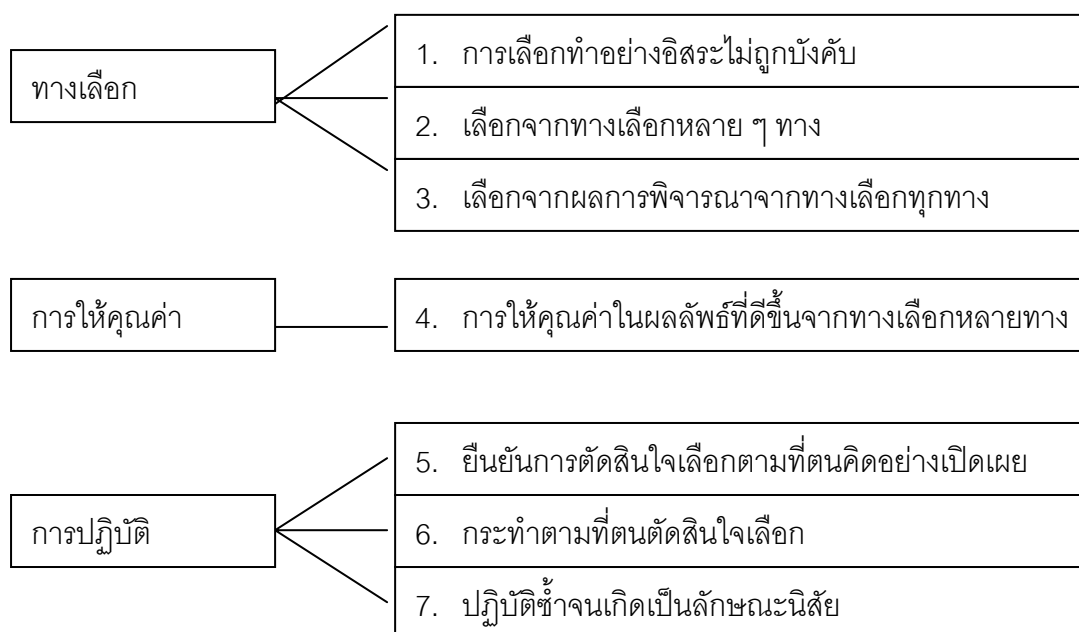
2.4 การเกิดค่านิยม

ลัวน สายยศ (2538: 23) ได้กล่าวถึงลักษณะการเกิดค่านิยมตามแนวของไอแซกส์ (Eysenck) ว่า จุดกำเนิดจุดเริ่มต้นของค่านิยมมาจากความเชื่อต่อจากนั้นเป็นเจตคติ ต่อจากนั้นทัศนคติ จะรวมตัวเป็นความรู้สึกที่มองเห็นคุณค่า ซึ่งเรียกว่าค่านิยมขั้นสุดท้าย บุคคลจะแสดงพฤติกรรมเป็นบุคลิกภาพติดตัวบุคคลตลอดไป ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงลักษณะการเกิดค่านิยมตามแนวคิดของไอแซก (Eysenck)

แรทส์ ฮาร์มิน และ ซีมอน (Rath ; Harmin ; & Simon. 1966: 30) ได้เสนอว่า การเกิดค่านิยมมี 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ หรือ ขั้นตอนย่อย ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนการเกิดค่านิยมตามแนวคิดของ แรทส์ ฮาร์มิน และ ซีมอน (Raths ; Harmin ; Simon)

2.5 การวัดค่านิยม

ค่านิยมเป็นแนวคิดเชิงนามธรรมซึ่งเกิดขึ้นอยู่ในจิตใจของแต่ละบุคคล การจะวัดค่านิยมนั้นต้องดูจากความรู้สึกนึกคิด การแสดงออก คำพูด ความเห็น ความเชื่อ ความชอบ จึงสามารถวิเคราะห์ค่านิยมของบุคคลหรือสังคมได้

ไพฑูรย์ เครือแก้ว (2523: 27) กล่าวถึง การสังเกตค่านิยมของคนเราว่าการที่จะทราบค่านิยมของบุคคล จะสังเกตได้จากพฤติกรรมต่างๆ 5 ประการ คือ

1. ดูจากสิ่งที่บุคคลได้เลือกปฏิบัติในชีวิตประจำวันของเขา
2. ดูจากทิศทางการสนใจของบุคคล คนเราแต่ละคนจะมีทิศทางของความสนใจที่จะสังเกตได้
3. ดูจากคำพูดที่แสดงออกโดยทั่วไป เพราะคนเรามักแสดงค่านิยมออกมาทางคำพูดเสมอ
4. ดูได้จากคำพูดที่ใช้ในการสนทนา ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงค่านิยมของบุคคลนั้นได้

5. ดูได้จากการคิด การเขียนของบุคคลซึ่งมักจะแสดงออกถึงหลักการอุดมการณ์ ความคิด ความฝันและรสนิยมของตัวเองออกมาเสมอ สิ่งเหล่านี้เป็นแนวทางที่จะเข้าใจค่านิยมของแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

(โรบินและวิลเลียม. 2536: 24 ; อ้างอิงจาก Robin ; William. 1964: 38) กล่าวว่า การที่จะทราบว่า คนเรา หรือสังคมมีค่านิยมอย่างไร จะสังเกตได้จากพฤติกรรม 4 ประการ คือ

1. การเลือกทำอะไรบางอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวันของบุคคลในสังคมนั้น
2. ความสนใจในเรื่องต่างๆ ของบุคคลในสังคม
3. ความคิดเห็นของคนในแต่ละสังคมที่แสดงออกในลักษณะของการเขียนการแสดงความคิดเห็น

4. การสนทนาของบุคคลทั่วไปตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ประจำวัน

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526: 22) ได้กล่าวถึงการศึกษาค่านิยมได้ 2 วิธี คือ

1. การศึกษาค่านิยมโดยใช้แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น
 - 1.1 การศึกษาค่านิยมโดยการจัดลำดับความสำคัญ (Ranking) เครื่องมือที่ใช้ศึกษาค่านิยมกันมาก คือ การจัดลำดับค่านิยม เพื่อจะศึกษาค่านิยมใด กลุ่มบุคคลนั้นให้ค่านิยมสูงกว่าค่านิยมอื่น ๆ เป็นการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของค่านิยมที่ผู้ศึกษากำหนดให้

1.2 การศึกษาค่านิยมโดยการให้ผู้ตอบประเมินค่า (Rating) โดยการสร้างแบบทดสอบวัดค่านิยม แล้วให้ผู้ตอบประเมินค่านิยมประเภทต่าง ๆ มีค่าสำหรับตนมากน้อยเพียงใด โดยให้เลือกแล้วให้น้ำหนักตามลำดับ 5 อันดับ หรือ 3 อันดับ คือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หรือ มาก ปานกลาง น้อย การสร้างแบบสอบถามโดยวิธีการประเมินค่าจะศึกษาค่านิยมเรื่องอะไรก็สร้างค่านิยมย่อยซึ่งจะคลุมค่านิยมที่ต้องการจะศึกษาให้มากที่สุด

2. การศึกษาค่านิยมโดยไม่ใช้แบบสอบถาม สามารถใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมโดยตรง การทดลองหรือการสัมภาษณ์ ซึ่งวิธีการเหล่านี้ไม่ค่อยจะใช้แพร่หลาย เพราะมีปัญหาเรื่องเวลาและมีค่าใช้จ่ายสูง

2.6 ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

มีนักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศได้ให้ความหมายของค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลแตกต่างกันหลายแนว ดังนี้

ออฟเพินไฮเมอร์ (สมบัติ มหารศ. 2520: 141 – 143 ; อ้างอิงมาจาก (Oppenheimer. n.d.) ได้กล่าวเพิ่มเติมถึงค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ พอที่จะยึดในฐานะที่มนุษย์ต้องอยู่ร่วมกันในสังคม โดยอาศัยวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องสร้างสรรค์ความเจริญต่างๆ คือ

1. ความเป็นสากล (Universalism) ซึ่งมีรายละเอียดที่พอจะกล่าวได้ คือ

1.1 การไม่ถืออำนาจ วิทยาศาสตร์ไม่ควรจะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อครองความเป็นใหญ่ในโลก ใครค้นพบอะไรต้องนำมาเผยแพร่ต่อชาวโลก อันจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ไม่ใช่วิทยาศาสตร์เพื่อการขู่บังคับ

1.2 การไม่ถือเชื้อชาติ นักวิทยาศาสตร์ นักคิด นักประดิษฐ์ ไม่ว่าชนชาติใดย่อมมีสิทธิจะค้นคว้าเรื่องใหม่ๆ ได้ตามใจชอบทั้งนี้เพื่อนำมาประกอบในทางสันติ เมื่อใครคิดอะไรได้ก็ควรต้องเสนอผลงานต่อมวลมนุษยชาติ ให้ได้รับประโยชน์ ไม่ใช่เก็บไว้เพื่อประโยชน์ของชาติตนเท่านั้น

1.3 การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หลักวิทยาศาสตร์อาจจะใช้ได้เหมือนกันหมดทั่วโลก แต่อาจจะเรียกต่างกัน(เครื่องมือเครื่องใช้ทางวิทยาศาสตร์ ไรศต่างๆ) ดังนั้นจึงสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลง พัฒนาให้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้น และเหมาะสมกับความต้องการของมวลมนุษยชาติต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

1.4 ความมีเหตุผล (Rationality) นักวิจัย นักค้นคว้า นักวิทยาศาสตร์ต้องมีเหตุผลประกอบการทำงาน ไม่เชื่อเรื่องมงายในเรื่องโบราณ

1.5 ความไม่หวังวิชา (Communality) นักวิทยาศาสตร์ต้องแสดงผลงานของตนออกสู่ชาวโลกทั้งนี้เพื่อชื่อเสียงวงศ์ตระกูลของประเทศชาติ และชาติกำเนิดของตน

1.6 การไม่เห็นประโยชน์ส่วนตน (Disinterestedness) นักวิทยาศาสตร์หรือผู้ที่สนใจทางวิทยาศาสตร์จะต้องไม่คิดค่าลิขสิทธิ์หรือสงวนสิทธิ์ใด ๆ ทั้งนี้เพื่อมวลมนุษยชาติจะได้รับประโยชน์จากสิ่งที่ตนค้นพบ และจะต้องให้กำลังใจแก่ชนรุ่นหลังได้สานประโยชน์และคิดค้นเพิ่มเติมเพื่อผลงานที่สมบูรณ์ต่อไปยิ่งขึ้น

2. การใช้ประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ (Utilitarianism) เป็นการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยเหลือการทำงานของมนุษย์ พัฒนาที่อยู่อาศัย ตลอดจนอาหารการกินให้แก่มวลมนุษยชาติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ความเป็นนักคิด (Skepticism) เพื่อความเจริญของตนเองและชาติบ้านเมือง นักวิทยาศาสตร์ต้องพัฒนาสิ่งที่ตนมีอยู่ให้ดีขึ้น คิดปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และวิจัยค้นคว้าเพิ่มเติมต่อไป

ส่วนนักการศึกษาไทย ได้กล่าวในลักษณะเดียวกันซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสานต่อหรือปลูกฝังต่อจากเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนี้

อำนาจ เจริญศิลป์ (2526: 74 – 75) ได้กล่าวถึงค่านิยมเชิงวิทยาศาสตร์ที่ควรปลูกฝังไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. มีความละเอียด ถี่ถ้วน และมีความมานะบากบั่นในการสังเกตหรือทดลอง
2. ไม่ตัดสินใจง่าย ๆ โดยปราศจากข้อมูลสนับสนุนอย่างเพียงพอ
3. มีใจกว้างขวางที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรม โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว
4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
5. มีความอยากรู้อยากเห็น และกระตือรือร้นที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ให้กว้างขวางมากขึ้น
6. มีความซื่อสัตย์สุจริตทั้งในการคิด และการกระทำ
7. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าทางวิทยาศาสตร์
8. มีความรักและชื่นชมธรรมชาติ
9. มีเหตุผล
10. ยอมรับในข้อจำกัดของการแสวงหาความรู้

ธีรวุฒิ พัทธกันชน (2533: 22 – 23) ได้กล่าวถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ค่านิยมที่ควรปลูกฝังให้กับนักเรียน ได้แก่

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
 2. ไม่ด่วนตัดสินใจ อย่าเชื่อถืออะไรง่าย ๆ โดยไม่มีการพิสูจน์ อย่าสรุปสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ความรู้สึกส่วนตัว ให้เชื่อถือในข้อมูลเชิงปริมาณ คือ สามารถวัดได้ ตวงได้ ชั่งได้ และพยายามคิดพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ไม่เชื่อโชคลาง พิสูจน์ความจริงของข้อมูลโดยการทดลอง
 3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้องเสมอไปตลอดกาล ถ้ามีผู้อื่นสามารถหาข้อมูลยืนยันได้ว่าความรู้ที่มีอยู่แล้วใช้ไม่ได้ต่อไปอีกแล้ว ก็พร้อมที่จะยอมรับข้อมูลใหม่ได้
 4. มีเหตุผล ไม่พูดหรือทำสิ่งต่าง ๆ โดยไม่มีข้อมูลอ้างอิง รู้จักเคารพเหตุผลซึ่งกันและกัน
 5. ปัญหาทุกอย่างต้องมีสาเหตุ ปัญหาทุกอย่างที่เกิดขึ้นนั้นต้องมีสาเหตุทำให้เกิดขึ้น ต้องพยายามหาสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหานั้น และทุกปัญหาย่อมสามารถแก้ไขได้เสมอ เพียงแต่ว่าเราจะแสวงหาวิธีการแก้ปัญหานั้นหรือไม่
 6. สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ขึ้นอยู่ตลอดเวลาโดยใช้สิ่งเก่าเป็นพื้นฐาน สิ่งใหม่มีสร้างขึ้นมานั้นต้องเป็นสิ่งที่มิประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม
 7. ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดถือแนวความคิดของตนเอง แต่เพียงผู้เดียวอย่างไม่มีเหตุผล สามารถยกเลิกแนวความคิดของตนเองได้ หากผู้อื่นมีเหตุผลที่ดีกว่า
 8. ถ่อมตน ไม่กล่าวว่าผลงานของตนเองถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์ ถ้าผู้อื่นสามารถหาข้อมูลมาชี้ให้เห็นว่าผลงานของตนนั้นมีข้อผิดพลาด ก็ยินดียอมรับและนำไปแก้ไขด้วยความเต็มใจ
 9. เอื้อเฟื้อต่อผู้อื่น ไม่เป็นคนเห็นแก่ตัว เมื่อค้นพบความจริงอะไรต้องประกาศให้ทุกคนทราบ
 10. แสวงหาความรู้อยู่เสมอ และในการศึกษาอะไรนั้นต้องทำอย่างจริงจังและให้รู้จริง ความรู้นั้นมีอยู่มากมายทุกหนแห่ง ผู้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลาจึงสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมในยุคปัจจุบันได้ และจะทำให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมยุคปัจจุบันได้ และจะทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข
 11. มีความซื่อสัตย์ไม่บิดเบือนข้อมูล มีข้อมูลอย่างใดก็ให้ข้อมูลไปอย่างนั้น
- สมปอง ผ่องใส (2537: 35 – 39) ได้สรุปค่านิยมสำคัญ ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ยึดถือปฏิบัติ 6 ประการ อันเป็นค่านิยมที่ควรปลูกฝังให้นักเรียนในระหว่างการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่

1. ค่านิยมความปรารถนาที่จะรู้และเข้าใจ หมายถึงค่านิยมที่แสดงถึงการตระหนักในคุณค่าและประโยชน์ของความอยากรู้อยากเห็น ความช่างสงสัย และความต้องการพิสูจน์ในสิ่งต่างๆ เป็นสิ่งที่ควรประพฤติปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และความจริงในสรรพสิ่งต่างๆ

2. ค่านิยมความใจกว้าง หมายถึง ค่านิยมที่แสดงความปรารถนาและตระหนักในคุณค่าของการมีจิตใจกว้างขวาง เป็นสิ่งที่ควรประพฤติปฏิบัติต่อกัน ในการดำเนินการทางวิทยาศาสตร์

3. ค่านิยมความรับผิดชอบและความอดทน หมายถึง ค่านิยมที่แสดงถึงการตระหนักของความรับผิดชอบ ความเพียรพยายามและอดทนหรืออดกลั้นต่อสิ่งต่าง ๆ ในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ควรยึดถือปฏิบัติ

4. ค่านิยมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ค่านิยมที่แสดงถึงความพึงพอใจมีความต้องการและเห็นคุณค่า หรือมีความนิยม ชื่นชอบในความริเริ่มแปลกๆ ใหม่ ๆ หลายๆ แง่ หลายๆ มุม ซึ่งแตกต่างจากความคิดธรรมดา

5. ค่านิยมความซื่อสัตย์ หมายถึง ค่านิยมที่แสดงถึงการนิยมชมชอบ ความซื่อสัตย์ไว้เป็นหลักประจำใจในการประพฤติปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

6. ค่านิยมความมีเหตุผล หมายถึง ค่านิยมที่ตระหนักในคุณค่าและปรารถนาที่จะประพฤติ ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531: 10) ได้กำหนดแนวการประเมินผลวิชาจิตพิสัยวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไว้ 9 ประการ ดังแสดงในตาราง

ตาราง 1 แสดงแนวการประเมินผลวิชาจิตพิสัยวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะ	ลักษณะบ่งชี้ / พฤติกรรม
1. ความอยากรู้อยากเห็น	- มีความเชื่อว่าการทดลองค้นคว้าจะทำให้ค้นพบวิธีแก้ปัญหาได้ - มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ ๆ อยู่เสมอ - มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่าง ๆ - ชอบทดลองค้นคว้า - ชอบสนทนาซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

ตาราง 1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ลักษณะบ่งชี้ / พฤติกรรม
2. ความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม	- ยอมรับฟังผลของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย - เห็นคุณค่าของความรับผิดชอบและความเพียรพยายามว่าเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ - ไม่ละเลยทอดทิ้ง หรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมาย - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามที่กำหนดและตรงต่อเวลา - ป้องกันไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมจากงานของตน - ทำงานเต็มความสามารถ - ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ - ไม่ทอดทิ้งเมื่อมีอุปสรรค หรือล้มเหลวในการทำงาน - มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา
3. ความมีเหตุผล	- ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ - เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ - ไม่เชื่อโชคลาหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์แต่จะพยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่เหตุและผล - อธิบายหรือแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล - หาความสัมพันธ์ของเหตุผลและผลที่เกิดขึ้น - ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ - เสาะแสวงหาหลักฐาน / ข้อมูล จากการสังเกตหรือการทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านคำอธิบาย

ตาราง 1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ลักษณะบ่งชี้ / พฤติกรรม
4. มีเจตคติที่ดีต่อ วิทยาศาสตร์	- พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ - ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์ - เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์อย่างสูงส่งนาน - เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดหรือปฏิบัติ - ตั้งใจเรียนวิทยาศาสตร์ - ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณภาพ
5. ความสามารถในการ ทำงาน	- เห็นคุณค่าในการทำงานร่วมกับผู้อื่น - เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น - ประพฤติและปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม - งดเว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายแก่ส่วนรวม - เห็นแก่ประโยชน์ส่วนมากกว่าประโยชน์ส่วนตน - รู้จักบทบาทของตนที่ได้รับมอบหมายของกลุ่ม - รู้จักขอความร่วมมือและให้ความร่วมมือกับผู้อื่น
6. ความมีระเบียบและ รอบคอบ	- ยอมรับความมีระเบียบและรอบคอบว่ามีประโยชน์ - เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ - นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง - มีวิธีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน - ตรวจสอบความเรียบร้อย หรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง - ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย

ตาราง 1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ลักษณะบ่งชี้ / พฤติกรรม
7. ความซื่อสัตย์	- ขึ้นชมนกย่องคนที่เสนอความจริง ถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น - เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง - บันทึกผลหรือข้อมูลตามเป็นจริง และไม่เอาความคิดเห็นของตนไปเกี่ยวข้อง - ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตน
8. ความใจกว้าง	- รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น - ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนยอมรับการเปลี่ยนแปลง - รับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจ และพร้อมที่จะทำความเข้าใจ - ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม
9. ความประหยัด	- ยินดีที่จะรักษาซ่อมแซมสิ่งที่ชำรุดให้ใช้งานได้ - เห็นคุณค่าของการที่จะใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด - เห็นคุณค่าของวัสดุที่เหลือใช้ - ใช้สารหรือวัสดุต่าง ๆ ในปริมาณที่เหมาะสมและประหยัด

จากการศึกษารวบรวมลักษณะค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลมีแนวคิดของนักการศึกษาและนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ต่างประเทศและในประเทศ ดังนี้

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปความหมายค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลมีลักษณะดังนี้ ความคิดรวบยอดที่บุคคลไม่เชื่อและไม่ทำอะไร ๆ โดยปราศจากหลักฐานและข้อมูลมาอ้างอิง มีความรู้จักและเคารพในเหตุผลซึ่งกันและกันพร้อมทั้งเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์โดยไม่ขัดข้องต่อความเห็นชอบของสังคมและการปฏิบัตินั้นต้องเป็นประโยชน์ต่อ

ตนเองและสังคมโดยใช้แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล ซึ่งพฤติกรรมที่จะบ่งบอกได้ว่านักเรียนเป็นผู้มีเหตุผลนั้น คือ

- เป็นผู้ยอมรับในคำอธิบาย คือ ต้องยอมรับในคำอธิบายแต่ต้องได้มาซึ่งมีข้อมูลสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล
- เป็นผู้เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล คือ ต้องยอมรับในเหตุผลที่มีหลักฐานบ่งบอกอย่างชัดเจนและน่าเชื่อถือ
- เป็นผู้ไม่เชื่อโชคลาง คือ ต้องไม่เชื่อในเรื่องของโชคลางหรือไสยศาสตร์แต่เหตุผลนั้น ๆ จะต้องได้มาจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- เป็นผู้ที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้ คือ ต้องสามารถอธิบายและแสดงความคิดเห็นภายใต้ข้อมูลและหลักฐานที่น่าเชื่อถือ
- เป็นผู้หาความสัมพันธ์ของเหตุผลและผลได้ คือ ต้องสามารถหาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้และต้องหาเหตุผลมาสนับสนุนในคำตอบนั้น ๆ
- เป็นผู้สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ คือ ทุกเหตุผลที่นำมาสนับสนุนคำตอบนั้นต้องสามารถหาที่มาและแหล่งข้อมูลได้
- เป็นผู้สามารถหาคำตอบได้ คือ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบได้

2.7 งานวิจัยเกี่ยวกับค่านิยม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับค่านิยม

สาคร เพชรสีม่วง (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ในจังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2541 จำนวน 374 คน ผลการศึกษาพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีค่า 0.425 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าน้ำหนักความสำคัญของค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สนทยา รามัญอุดม (2537) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์โดยรวม และองค์ประกอบของค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ เป็นรายด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยกระบวนการ

ประชาสัมพันธ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าค่านิยมทางวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม และเป็นรายด้านของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการประชาสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

สุริย์ พงษ์หอม (2537) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และค่านิยมทางด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 โดยการสอนตามแนวคิดการพัฒนาแบบยั่งยืนกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ผลการศึกษาพบว่าค่านิยมทางด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการพัฒนาแบบยั่งยืนแตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL

3.1 ความหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซีปปา

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL เป็นรูปแบบของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจ และมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบ CIPPA MODEL (กรมวิชาการ. 2539: 1 – 4 ; สุรางค์ เจริญสุข. 2541: 6 ; วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542: 8 ; และ ทิศนา เขมมณี. 2542: 14 – 15) มีรายละเอียดของรูปแบบ ดังนี้

C หมายถึง Construct คือ การให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการแสวงหาข้อมูล ทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ ตีความ แปลความ สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปเป็นข้อความรู้

I หมายถึง Interaction คือ การให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เรียนรู้จากกัน แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดและประสบการณ์แก่กันและกัน

P หมายถึง Participation คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งทางร่างกาย อารมณ์ ปัญญา และสังคม ในการเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด

P หมายถึง Process and product คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการ และมีผลงานจากการเรียนรู้

A หมายถึง Application คือ การให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก คือ

1. แนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism)
 2. แนวคิดเรื่องกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group process and Corporative Learning)
 3. แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness)
 4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning)
 5. แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)
- การใช้แนวคิดหลักทั้ง 5 ดังกล่าวข้างต้น ใช้บนพื้นฐานของทฤษฎีสำคัญ 2 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีพัฒนาการมนุษย์ (Human Development)
2. ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experimental Learning)

3.2 หลักการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

หลักการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ CIPPA MODEL (ทีศนา แชมมณี. 2542: 2 - 5)

1. เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา กิจกรรมที่จัดขึ้นควรเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะดังนี้

- 1.1 ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใด ลักษณะหนึ่งเป็นระยะเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน
 - 1.2 มีประเด็นท้าทายให้ผู้เรียนได้คิด เป็นประเด็นที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เหมาะกับความสามารถของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหรือลงมือทำเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
 - 1.3 ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว
 - 1.4 ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับชีวิต ประสบการณ์ และความเป็นจริงของผู้เรียน
2. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม ได้พูดคุยปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่น และจะปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้

3. ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการสำคัญ โดยครูผู้สอนพยายามจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้การค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนมักจะจดจำได้ดีและมีความหมายโดยตรงต่อผู้เรียน รวมทั้งเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

4. เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับผลงาน (Product) โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงาน มิใช่มุ่งพิจารณาถึงผลงานแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการ

5. เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้หรือใช้ในชีวิตประจำวัน โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวัน พยายามส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริงและพยายามติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียน

จากแนวคิดและหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถสรุป เป็นคำนิยามซึ่งสอดคล้องกับคำนิยามในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกรมวิชาการได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดและการตัดสินใจอย่างมีระบบ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ สามารถสร้างความรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพตามรูปแบบชิปปา

ทิสนา แชมมณี (2544: 34) ได้กล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพสำหรับการเรียนรู้ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อช่วยให้ครูสามารถออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

1. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกายและอารมณ์ จิตใจ กระบวนการเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย (Physical movement) เป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะและความสนใจของผู้เรียน การเคลื่อนไหวอาจเป็นการเคลื่อนไหวอวัยวะหรือกล้ามเนื้อต่าง ๆ ได้แก่

1.1 การเคลื่อนไหวอวัยวะ/กล้ามเนื้อมัดย่อย (Fine Motor Movement)

เช่น กิจกรรม การเขียน การฟัง การพูด การวาดภาพ การพับกระดาษ การขีดหุ่น การร้องเพลง

1.2 การเคลื่อนไหวอวัยวะ/กล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Gross Motor Movement)

เช่น กิจกรรมการย้ายกลุ่ม ย้ายเก้าอี้ จัดโต๊ะ การกระโดด การวิ่ง การเล่นเกมต่าง ๆ

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งหมายถึง การจัดกิจกรรมที่มีลักษณะหลากหลายเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้มีความกระฉับกระเฉง ตื่นตัว ไวต่อการรับรู้ ข้อมูล ข่าวสาร

2. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา อารมณ์และจิตใจ กระบวนการเรียนรู้ควรมีลักษณะที่กระตุ้นและท้าทายความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการจดจำ ผูกพันกับสิ่งที่คิดซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้ทางสติปัญญานี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

2.1 การเรียนรู้เนื้อหาความรู้ต่าง ๆ (Contents or Knowledge) ซึ่งได้แก่ การเรียนรู้ข้อมูล ข้อเท็จจริงและความรู้ต่าง ๆ ที่ผ่านมานในอดีต ครูมักจัดการเรียนรู้แบบครู เป็นสำคัญ คือ ครูเป็นผู้มีความรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ โดยครูหวังว่าการถ่ายทอดความรู้ของตนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและนำความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งในทางปฏิบัติผลที่เกิดขึ้น อาจไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ผู้เรียนจำนวนมาก มักเกิดการเรียนรู้ในระดับความรู้ความจำเท่านั้น บางส่วนอาจขึ้นไปถึงระดับความเข้าใจ และมีน้อยมากที่ไปถึงขั้นการนำไปใช้วิเคราะห์และประเมินผล แสดงให้เห็นว่า การถ่ายทอดความรู้ของครูไม่เพียงพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการได้ ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้ได้แสวงหาแนวคิด แนวทางใหม่ ๆ ที่จะนำมาอธิบายและใช้แก้ปัญหา ซึ่งแนวคิดสำคัญที่กำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง ก็คือ แนวคิดการสรรค์สร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้่องงามขึ้นไปเรื่อย ๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในบุคคลและการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว เฮนเดอร์สัน (Henderson, 1996: 6-7) ได้อธิบายว่า การสร้างสรรค์ความรู้มักจะต้องมีองค์ประกอบ 3 ส่วนด้วยกัน คือ จุดมุ่งหมาย หรือความต้องการของผู้เรียน ความรู้เดิม หรือสิ่งที่มีอยู่เดิมของผู้เรียนและสาระ หรือสิ่งใหม่ที่จะเรียนรู้ ดังนั้น จึงสามารถอธิบายในอีกนัยหนึ่งได้ว่า โครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียนประกอบไปด้วยโครงสร้างความรู้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนและขยายออกไปได้ โดยอาศัยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ความรู้เดิมหรือโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่ ความรู้ใหม่ ได้แก่ ข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้ ความรู้สึก ประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่บุคคลรับเข้าไป กระบวนการทางสติปัญญา ได้แก่ กระบวนการทางสมองที่ใช้ในการทำความเข้าใจความรู้ที่รับมาและใช้ในการเชื่อมโยงและรับความรู้เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน

ตามแนวคิดข้างต้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลและประสบการณ์ใหม่ ๆ เข้ามา และมีโอกาสได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนในการคิดกลั่นกรองข้อมูลทำความเข้าใจข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล ความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และสร้างความหมายข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างสรรค์ความรู้นี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเองอันจะส่งผลถึงความเข้าใจและการคงความรู้นั้น (Retention) การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสรรค์สร้างความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดการสรรค์สร้างความรู้ (Constructivism) จึงเป็นแนวคิดที่สามารถนำมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยยึด ผู้เรียนเป็น

สำคัญ โดยการให้ผู้เรียนได้คิด ได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการสำคัญดังนี้

- ให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิม
- ให้ผู้เรียนได้รับ/แสวงหา/รวบรวม/ข้อมูลประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- ให้ผู้เรียนได้ศึกษา คิด วิเคราะห์ และสร้างความหมายข้อมูล/ประสบการณ์

ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการต่าง ๆ

- ให้ผู้เรียนได้สรุปและจัดระเบียบความรู้/ข้อมูลหรือโครงสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ให้ผู้เรียนได้แสดงออกในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

กระบวนการดังกล่าว หากเป็นไปด้วยการริเริ่มของผู้เรียน ริเริ่มแสวงหา ศึกษา คิด วิเคราะห์สร้างความหมายและจัดระเบียบความรู้ด้วยตนเอง การสร้างสรรค์ความรู้นั้นก็จะยิ่งมีความหมายแก่ผู้เรียนมากขึ้น

2.2 การเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Skills) ได้แก่การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ที่เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการเรียนรู้

3. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคมและอารมณ์ กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว การปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลเข้ามามาก สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามหลัก “CIPPA” ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียน มีความพร้อมในการเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูอาจเตรียมมาให้หรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหา

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเองใช้กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกับกลุ่ม เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจ

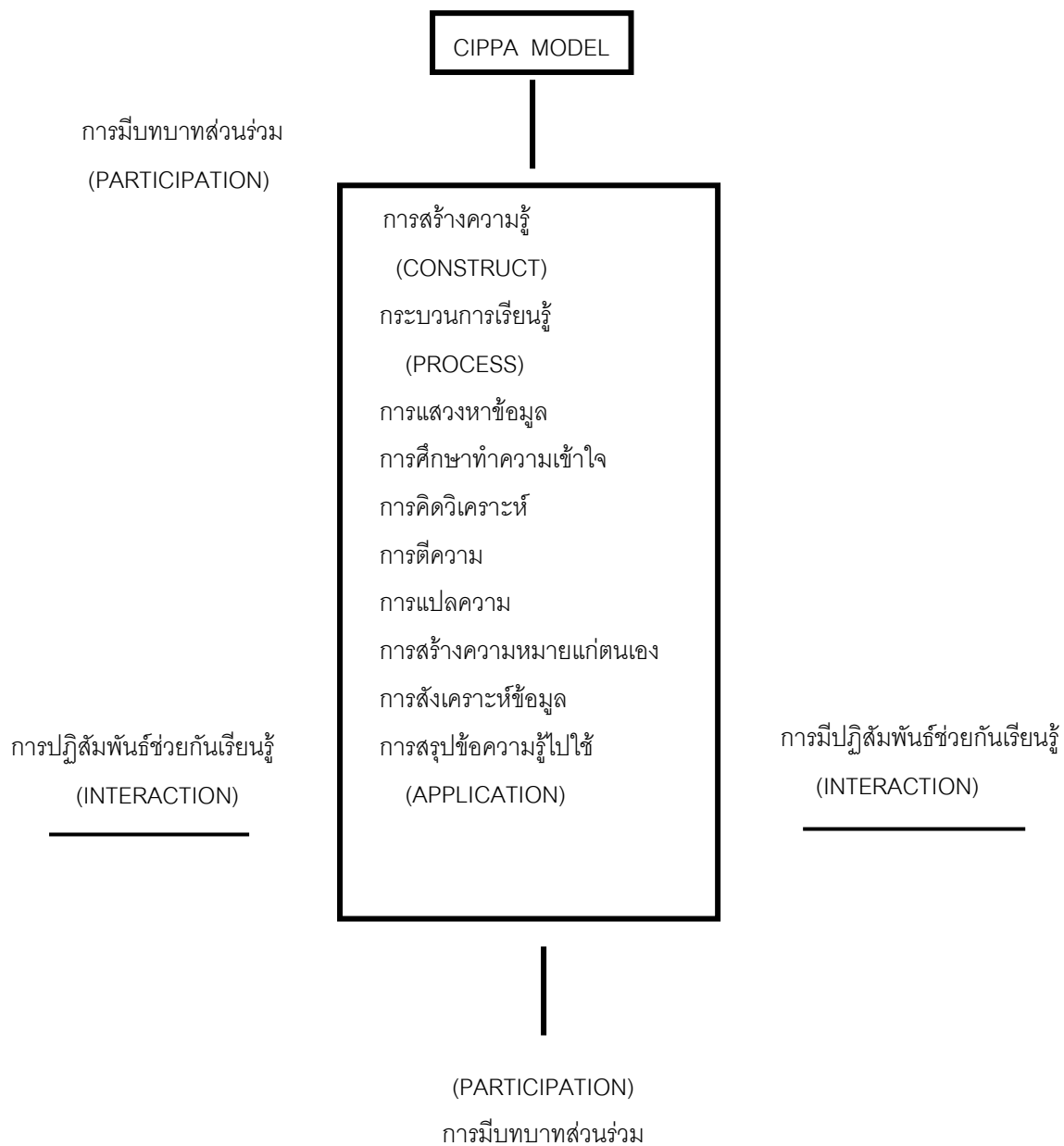
ของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตน แก่ผู้อื่นและได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรารู้ให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำ สิ่งที่เรารู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน เป็นขั้นที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติและมีการแสดงผลงานที่ได้รับปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น

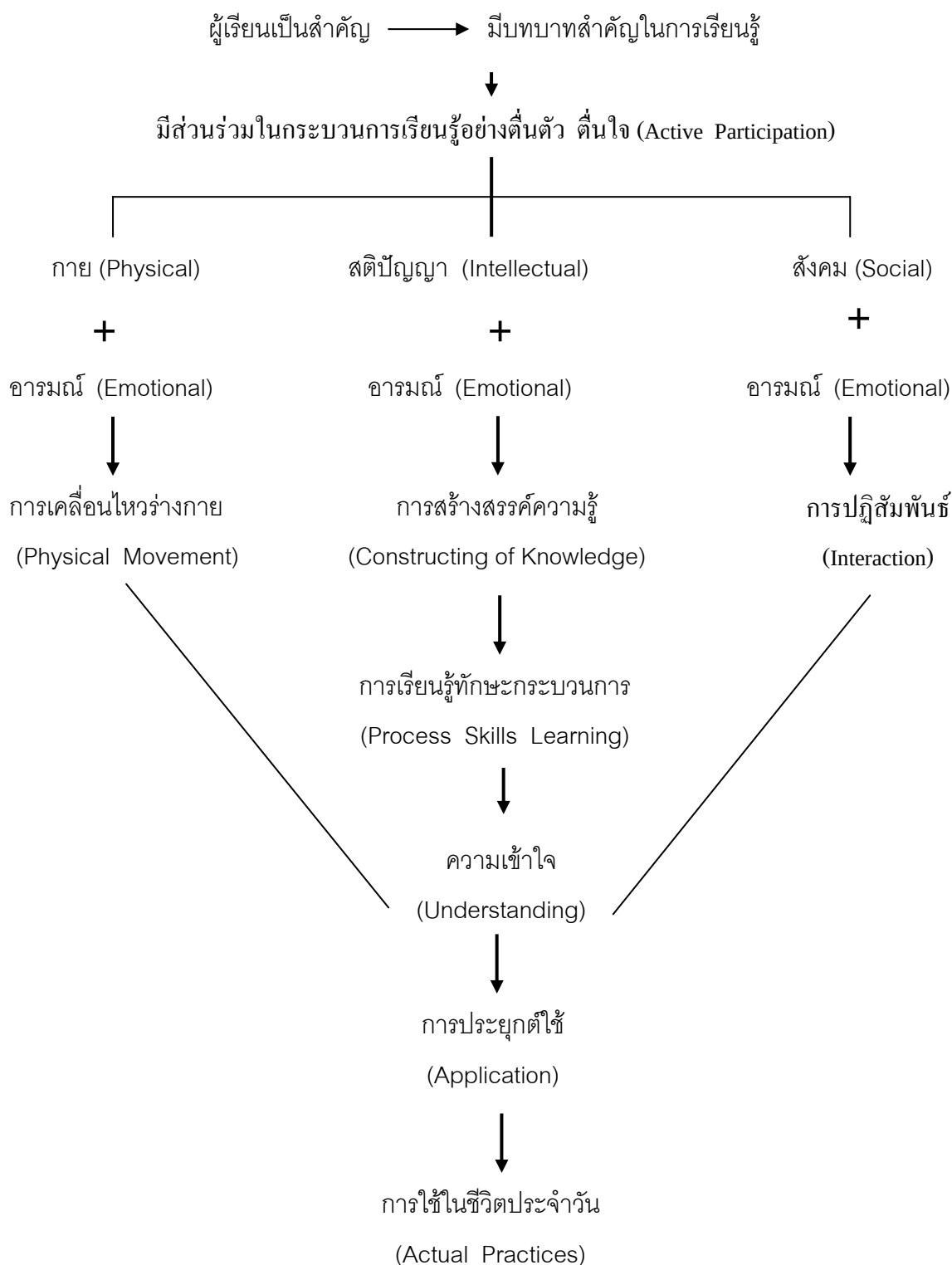
รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL



ภาพประกอบ 4 รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL

ที่มา : สุรางค์ เจริญสุข. (2541). แนวทางการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : 6

รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบ CIPPA MODEL



ภาพประกอบ 5 รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบ CIPPA MODEL
ที่มา: ทิศนา แหม่มณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CIPPA MODEL: 12.

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปความหมาย กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นนำ

เป็นขั้นที่สร้างหรือกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

ขั้นสอน

เป็นขั้นจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยกิจกรรมที่จัดมีคุณสมบัติ คือ

- ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้ใหม่ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ แล้วศึกษาทำความเข้าใจ (Construction)
- ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความรู้ทำความเข้าใจกับกลุ่ม มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แล้วนำความรู้ที่ได้ไปใช้ (Interaction) (Physical Participation)

ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผลจากกิจกรรม

ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย ความรู้ ความเข้าใจกับกลุ่ม แล้วนำความรู้มา แล้วเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสะท้อนความคิด (Process Learning)

ขั้นสรุปและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

เป็นขั้นสรุปความรู้ทั้งหมดที่ได้จากการทำกิจกรรม มีการแสดงผลงาน แล้วมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความชำนาญ (Application)

3.4 การวัดประเมินผลที่สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

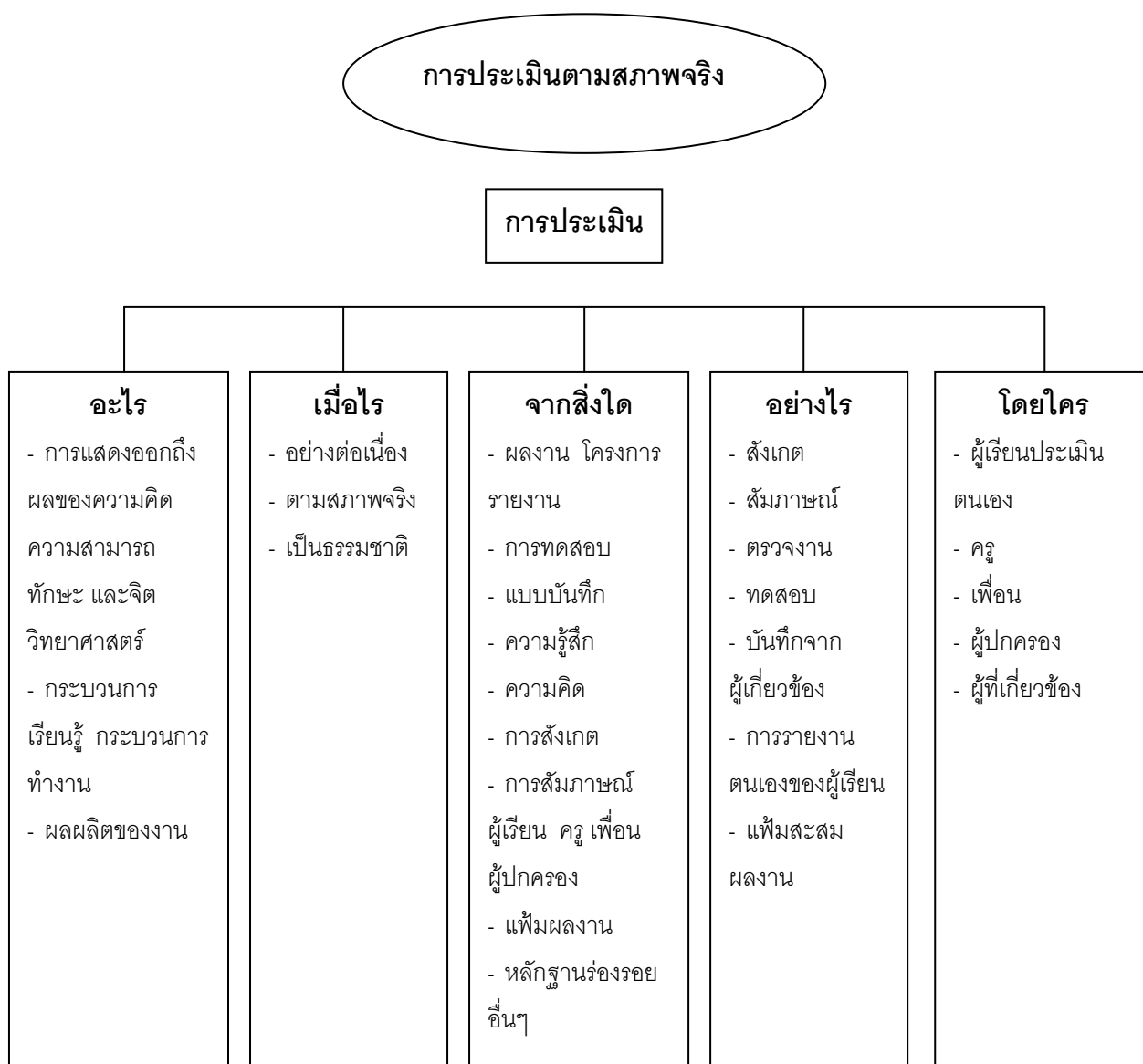
วิธีการวัดและประเมินผลที่ยอมรับกันว่า สอดคล้องกับแนวทางกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL คือ การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เพราะเป็นวิธีการที่สามารถค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน และยังเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินเชิงคุณภาพ อย่างต่อเนื่องในด้านความรู้ ความคิด พฤติกรรม วิธีการปฏิบัติและผลการปฏิบัติของผู้เรียน การประเมินลักษณะนี้จะมีประสิทธิภาพเมื่อประเมินการปฏิบัติของผู้เรียนในสภาพ

ที่เป็นจริง วิธีการที่ใช้ประเมิน ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง
แบบทดสอบวัดความสามารถจริง การรายงานตนเองและแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

ลักษณะที่สำคัญของการประเมินจากสภาพจริง

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อมๆ กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ และการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลาในทุกสถานการณ์ ทั้งที่โรงเรียน บ้านและชุมชน
2. เป็นการประเมินที่เน้นพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่แสดงออกมาจริง ๆ
3. เน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างเด่นชัด และให้ความสำคัญกับการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
4. เน้นการประเมินตนเองของผู้เรียน
5. ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์ที่เป็นชีวิตจริง
6. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย มีการเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติในทุกด้าน ทั้งที่โรงเรียน บ้านและชุมชนอย่างต่อเนื่อง
7. เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้ความสามารถหลาย ๆ ด้านของผู้เรียน
8. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง (ทักษะการคิดที่ซับซ้อน) เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์
9. ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์เชิงบวกมีการชื่นชม ส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข
10. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง



ภาพประกอบ 6 การประเมินตามสภาพจริง

ที่มา : วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. หน้า 54.

3.5 บทบาทของครูในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม CIPPA MODEL

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม CIPPA MODEL (ทศนา เขมมณี. 2542: 3 ; และ วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542: 12 – 14) ครูควรบทบาท ดังนี้

1. บทบาทด้านการเตรียมการ ประกอบด้วย

1.1 การเตรียมตนเอง ครูจะต้องเตรียมตนเองให้พร้อมสำหรับบทบาทของ

ผู้เป็นแหล่งความรู้ (Resource Person) ซึ่งจะต้องให้คำอธิบายคำแนะนำ คำปรึกษา ให้ข้อมูล ความรู้ที่ชัดเจนแก่ผู้เรียน รวมทั้งแหล่งความรู้ที่จะแนะนำให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ ดังนี้ ครูจะต้องมีภาระหนักเตรียมตนเองด้วยการอ่าน การค้นคว้า การทดลองปฏิบัติมาก ๆ ใน หัวข้อเนื้อหาที่ตนรับผิดชอบรวมทั้งข้อมูลและประสบการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นประโยชน์ต่อ ผู้เรียน

1.2 การเตรียมแหล่งข้อมูล เมื่อบทบาทครูไม่ใช่ผู้บอกเล่ามวลความรู้ลึก อีกต่อไป ครูจึงต้องเตรียมแหล่งข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียน ทั้งในรูปแบบของสื่อการเรียน ใบความรู้ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน หรือศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองที่มี ข้อมูลความรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าตามความต้องการ หรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ศูนย์บริการ ศูนย์สื่อห้องสมุด ห้องโสตศึกษา ห้องสมุดวิชา ห้องปฏิบัติการวิชาต่าง ๆ และห้อง พิพิธภัณฑสถานในโรงเรียน ทั้งนี้รวมไปถึงแหล่งเรียนรู้ภายนอกโรงเรียนด้วย ซึ่งครูสามารถสำรวจบัญชี รายชื่อหนังสืออุปกรณ์หรือสื่อต่างๆ ไว้สำหรับผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามที่กำหนดในกระบวนการ เรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมทั้งในและนอกเวลาเรียน

1.3 การเตรียมกระบวนการเรียนรู้ บทบาทครูการเรียนรู้ทุกครั้ง คือ การ วางแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ครูจะต้องวิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ได้สาระสำคัญและเนื้อหาข้อความรู้ อันจะนำไปสู่การออกแบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ตามที่กำหนด โดยบทบาทในส่วนนี้ ครูจะทำหน้าที่คล้าย ผู้จัดการ (Manager) กำหนดบทบาทการเรียนรู้ และเป็นผู้กำหนดบทบาท ให้ผู้เรียนทุกคนได้ มีส่วนเข้าร่วมกิจกรรมแบ่งกลุ่มหรือจับคู่ เป็นผู้มอบหมายงานหน้าที่ความ รับผิดชอบแก่ผู้เรียนทุกคนจัดการให้ทุกคนได้ทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจ ของตน

1.4 การเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ เมื่อออกแบบหรือกำหนดกระบวนการ จัดการเรียนรู้แล้ว ครูจะพิจารณาและกำหนดว่า จะใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ใด เพื่อให้กระบวนการ เรียนรู้ดังกล่าวบรรลุผลแล้วจัดเตรียมให้พร้อม บทบาทของครูครั้งนี้จึงเป็นผู้อำนวยการความสะดวก (Facilitator) เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุผล

1.5 การเตรียมการวัดและประเมินผล บทบาทในด้านการเตรียมการ อีกประการหนึ่ง คือการเตรียมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยการวัดให้ตรงตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ และวัดให้ครอบคลุมทั้งในส่วนของกระบวนการ (Process) และผลงาน (Product) ที่เกิดขึ้นทั้งด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) และทักษะ (Skill) โดย เตรียมวิธีการวัดและเครื่องมือวัดให้พร้อมก่อนทุกครั้ง

2. บทบาทด้านการดำเนินการ เป็นบทบาทขณะผู้เรียนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษา (Helper and Advisors) คอยให้คำตอบเมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ เช่น ให้ข้อมูลหรือความรู้ในเวลาที่คุณเรียนต้องการ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 การเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรง (Supporter and Encourager) ช่วยสนับสนุนหรือกระตุ้นให้ผู้เรียน สนใจเข้าร่วมกิจกรรมหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2.3 การเป็นผู้ร่วมกิจกรรม (Active Participant) โดยเข้าร่วมทำกิจกรรมในกลุ่มผู้เรียนพร้อมทั้งให้ความคิด และความเห็นหรือช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์ส่วนตัวของผู้เรียนขณะทำกิจกรรม

2.4 การเป็นผู้ติดตามตรวจสอบ (Monitor) ตรวจสอบผลการทำงานตามกิจกรรมของผู้เรียน เพื่อให้ถูกต้องชัดเจนและสมบูรณ์ก่อนให้ผู้เรียนสรุปข้อความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

2.5 การเป็นผู้สร้างบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร โดยการสนับสนุนเสริมแรง และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมทำงานกับกลุ่ม แสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยเต็มที่ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อภิปรายโต้แย้งแสดงความเห็นด้วยท่วงทีนุ่มนวล ให้เกียรติและเป็นมิตรโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เป้าหมายของกลุ่มบรรลุความสำเร็จ

3. บทบาทด้านการประเมินผล เป็นบทบาทที่ครูผู้สอนต้องดำเนินการเพื่อตรวจสอบว่าสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่กำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้ครูควรเตรียมเครื่องมือและวิธีการให้พร้อมก่อนถึงขั้นตอน การวัดและประเมินผลทุกครั้ง และการวัดควรให้ครอบคลุมทุกด้าน โดยเน้นการวัดจากสภาพจริง (Authentic Measurement) จากการปฏิบัติ (Performance) และจากแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ซึ่งในการวัดและประเมินผลนี้นอกจากครูจะเป็นผู้วัดและประเมินผลเองแล้ว ผู้เรียนและสมาชิกของแต่ละกลุ่มควรมีบทบาทร่วมวัดและประเมินตนเองและกลุ่มด้วย

สรุป บทบาทของครูผู้สอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL

1. ผู้จัดการ (Manager) เป็นผู้กำหนดบทบาทให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ แบ่งกลุ่ม หรือจับคู่ เป็นผู้มอบหมายงานหน้าที่ความรับผิดชอบแก่ผู้เรียนทุกคนจัดการให้ทุกคนได้ทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจของตน

2. ผู้ร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ (An Active Participant) เข้าร่วมกระบวนการจัดการเรียนรู้จริง ๆ พร้อมทั้งให้ความคิดและความเห็นหรือเชื่อมโยงประสบการณ์

ส่วนตัว เพื่อช่วยผู้เรียนขณะร่วมกระบวนการจัดการเรียนรู้

3. ผู้สนับสนุน (Supporter and Encourager) ช่วยสนับสนุนด้านสื่อการเรียนรู้ หรือให้คำแนะนำที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเข้าร่วมกระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือฝึกปฏิบัติ ด้วยตนเอง

4. ผู้ติดตามตรวจสอบ (Monitor) คอยตรวจสอบงานที่ผู้เรียนผลิตขึ้นมาก่อนที่จะส่งต่อไปให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความถูกต้องของนิยามคำศัพท์ การแก้คำผิด อาจจะได้ทั้งก่อนหรือหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ก็ได้

3.6 บทบาทของผู้เรียน

เมื่อครูปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมความรู้ของตนแล้ว ผู้เรียนก็จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนด้วย การเรียนรู้จึงจะบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้โดยทั่วไปแล้ว ผู้เรียนจะมีบทบาทที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. บทบาทการมีส่วนร่วมในการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น หรือประสบการณ์ต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้

2. บทบาทในการศึกษาหรือลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจ ใช้ความคิดในการกลั่นกรอง แยกแยะ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความรู้สึก หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่หามาได้ และสร้างความหมายให้แก่ตนเอง

3. บทบาทในการจัดระบบระเบียบความรู้ที่ได้สร้างสรรค์ขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดความคงทนและสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้สะดวกขึ้น

4. บทบาทในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดประโยชน์ต่อชีวิต นอกจากนั้นการประยุกต์ใช้จะช่วยตอกย้ำความเข้าใจและสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียนในความรู้นั้น และการนำความรู้ไปใช้ยังก่อให้เกิดการเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมได้ด้วย

ในการดำเนินการตามบทบาททั้ง 4 ข้างต้น ผู้เรียนจำเป็นต้องแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จำเป็นในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นดังนี้

1. เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ อย่างกระตือรือร้น
2. ให้ความร่วมมือและรับผิดชอบในการดำเนินงาน/กิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับกลุ่ม เช่น การแสวงหาข้อมูล การศึกษาข้อมูล และการสรุป
3. รับฟัง พิจารณาและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ใช้ความคิดอย่างเต็มที่ ปฏิสัมพันธ์ โต้ตอบ คัดค้าน สนับสนุนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้สึกของตนกับผู้อื่น
5. แสดงความสามารถของตน และยอมรับความสามารถของผู้อื่น

6. ตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่าง ๆ เรียนรู้จากกลุ่ม และช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้
สรุป กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL สามารถนำมาใช้ในกระบวนการ
จัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ เพราะลักษณะสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษา
เกี่ยวกับธรรมชาติและเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ มีเหตุผล เราสามารถนำความรู้ในวิชา
วิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้
ตลอดจนพยายามคิดสิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ

3.7 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542., ครูต้นแบบ 2542: 83 - 101) ได้อธิบายถึง
ครูต้นแบบ : ต้นแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ครูต้นแบบ คือ ครูที่มีผลงานดีเด่นด้านการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการ
เรียนรู้อย่างมีความสุข มีขั้นตอนการสอนที่สามารถเป็นแบบอย่าง และสามารถขยายผลแก่เพื่อน
ครูได้ มีความประพฤติดี ปฏิบัติตามจรรยาบรรณครูและมีบุคลิกภาพของความเป็นครู

จากข้อมูลครูแห่งชาติและครูต้นแบบ 2541 - 2542 ผู้ได้รับการคัดเลือกเป็นครู
แห่งชาติและครูต้นแบบ

นันทิพร โพธิ์เทียนทอง โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ สังกัดกรมสามัญศึกษา สอน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ
CIPPA MODEL เป็นหลัก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน
และกันกับครู ผู้เรียนได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มโดย
คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผูกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนโดยใช้ทักษะ
กระบวนการ 13 กระบวนการคือ เตรียมความพร้อมผู้เรียน ทดสอบก่อนเรียน ใช้สื่อวัสดุ
อุปกรณ์ในการศึกษา ค้นคว้า คิดวิเคราะห์ ใช้เทคนิคการเรียนรู้อย่างหลากหลาย มีการบูรณา
การเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกล้าคิดกล้าทำแสดงออกอย่างเปิดเผย สร้างบรรยากาศแห่ง
ความเป็นกันเองวัดและประเมินผลตามสภาพจริงให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนและเสริม
ผู้เรียนที่เรียนเก่งผลการทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL แล้วทำให้
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

เพ็ญประภา ยาโสง โรงเรียนธาตุพนม สังกัดกรมสามัญ สอนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาชีววิทยา ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL ใช้
เทคนิคที่หลากหลายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีการนำเสนอข่าว/ข้อความรู้ก่อนเรียนเพื่อฝึก
นิสัยใฝ่รู้ และทักษะการสื่อสาร มีการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้

วิธีการเรียนรู้ (Learning How to Learn) ประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานผลการทดลองใช้วิธีการจัดการสอนแบบ CIPPA MODEL แล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

อดิสร ศิริ (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้โมเดลชิปปา สำหรับวิชาชีววิทยา ในระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 5 รูปแบบการวิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยคือผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยดำเนินการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาของนักเรียนและสอดคล้องตามโมเดลชิปปาซึ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นตอนของโมเดลชิปปา พบว่า กระบวนการในแต่ละขั้นต่อนั้น สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและสามารถปฏิบัติได้จริงแต่ในบางขั้นตอน อาจมีปัญหาและอุปสรรคแตกต่างกันไป เช่น ในขั้นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ นักเรียนยังไม่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ อย่างเด่นชัด ผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยการให้นักเรียนมีการระดมความคิดภายในกลุ่ม แล้วจึงออกมาอภิปราย ข้อความที่ได้ในขั้นของการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มเพื่อนนักเรียนจะได้สามารถสรุปและจัดระเบียบความรู้ที่เรียนได้ถูกต้อง นอกจากนั้นแล้วในการดำเนินกระบวนการเรียนรู้ในช่วงขั้นแรกๆ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจบทบาทของตนเอง ในการทำกิจกรรม ทำให้การเรียนรู้ ไม่ทันเวลา ครูผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยการชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับบทบาทของเขาในการเรียนอีกครั้ง นักเรียนจึงเข้าใจและปรับตัวให้เข้ากับการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ผลที่ได้จากการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนการมีส่วนร่วม ในการเรียนทำให้นักเรียนมีความสนใจ สนุกสนาน และนักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการในการเรียนรู้ นอกจากนั้นแล้วนักเรียนได้นำความรู้เดิมมาผสมผสานกับความรู้ใหม่เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวของนักเรียนเองทั้งจากการเรียนและการลงมือปฏิบัติจริงและนักเรียนยังสามารถนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เมื่อศึกษา ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน กล่าวคือ 100% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ ชีปปา ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 มี จำนวน 397 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลากจาก จำนวนนักเรียน 7 ห้องเรียน มา 1 ห้องเรียน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลา ทดลอง 12 ชั่วโมง

เนื้อหาในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิต กับกระบวนการดำรงชีวิต ชื่อ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย

2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้การสอนตามรูปแบบชิปปา มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย
2. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของชิปปา
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดและประเมินผลโดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบชิปปา
4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา แผนละ 3 คาบ รวม 12 ชั่วโมง รวมทั้งการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องในการสื่อความหมาย เพื่อปรับปรุงแก้ไข จนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์
3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับกับวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศึกษาผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อวิเคราะห์ และวัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และทักษะกระบวนการ

3. สร้างแบบทดสอบวัดการสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีสัดส่วนจำนวน โดยให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์ตรงตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรจำนวน 30 ข้อ

ในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเหมาะสมของตัวเลือก ความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยได้ผลเท่ากับ 0.67 – 1.00 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนเรื่องนี้แล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจสอบคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาเรียงค่าคะแนนจากสูงไปหาต่ำ ตัดกลุ่มสูงโดยใช้สัดส่วน 27% แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุดแล้ววิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์พาน

3.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จาก 40 ข้อ คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ พบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.67 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20 – 0.60

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ที่เคยเรียนเรื่องนี้แล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 123)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจริง ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

3.3 แบบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ในการสร้างแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ความหมาย ทฤษฎี ผลงานวิจัยในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับค่านิยมทางวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจ
2. รวบรวมความหมายและพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล
3. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับรูปแบบการเขียนข้อสอบสถานการณ์แบบเลือกตอบ
4. นำความรู้และข้อมูลจากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้นมาสร้างแบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล โดยมีลักษณะคำถามแบบสร้างสถานการณ์ให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ ที่ระบุไว้ในนิยามศัพท์โดยมี 3 ตัวเลือกและอาศัยหลักการให้คะแนน 1, 2, 3 โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

1 คะแนน สำหรับคำตอบที่แสดงถึง มีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลต่ำ

2 คะแนน สำหรับคำตอบที่แสดงถึง มีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลปานกลาง

3 คะแนน สำหรับคำตอบที่แสดงถึง มีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลสูง

ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ควบคุมสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสถานการณ์ ประเด็นคำถาม และความชัดเจนของภาษาที่ใช้

ตลอดจนข้อเสนอแนะในการแก้ไขและปรับปรุง

2. นำข้อสอบที่แก้ไขและปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องตามนิยามศัพท์ ความเหมาะสมของสถานการณ์ประเด็นคำถาม ความชัดเจนของภาษาที่ใช้และตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 117) แล้วคัดเลือกข้อสอบในแต่ละด้านที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ โดยใช้การทดสอบ (t – test) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 131 – 133) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า t ที่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบัค มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

5. นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษา จำนวน 40 คน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยทดลองเชิงปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.

2540: 137 – 142)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.

2540: 143)

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

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ แบบทดสอบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล โดยพิจารณาหาค่าดัชนี

สอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

ΣR แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา
ใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (สุมาลี โชติชูม. 2544)

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma F}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 ΣF แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือ งาน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด หรือ งาน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 ΣF แทน คะแนนรวมของผลงานหลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

2.3 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยแบ่งกลุ่ม 27 % กลุ่มสูง
และกลุ่มต่ำ แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.
2538: 200)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและอ่อน

2.4 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers)
 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539: 199 - 200)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความยากง่าย
 S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
 $X_{\max}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
 $X_{\min}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

$$D = \frac{S_u - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
 S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
 $X_{\max}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
 $X_{\min}$ แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร K.R.20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 123)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

P แทน สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่งๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1 - p$
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.6 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล โดยแจกแจงค่าที่ (t-distribution)

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

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 $\bar{X}_H$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
 $\bar{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
 S_H^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
 S_L^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
 n_H แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
 n_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของทดสอบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค Cronbach โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538: 200)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานคำนวณจากสูตร t-test for Dependent Sample โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 166)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกัน เป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ก่อนเรียน
	ΣD^2	แทน	ผลรวมยกกำลังของความแตกต่างจากการ เปรียบเทียบระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ก่อนการเรียนกับหลังการเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
SD	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาค่าที่
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาแตกต่างกัน
2. ผลการเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาแตกต่างกัน

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา โดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มาเปรียบเทียบ โดยใช้ t- test for Dependent Samples ปรากฏดังตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	40	13.20	2.25	21.92**
หลังเรียน	40	23.58	2.63	

$$t (.01, 39) = 2.70$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 2 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ถ้าพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะเห็นได้ว่าหลังเรียนมีค่าการกระจายของคะแนนมากกว่าก่อนเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา โดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t- test for Dependent Samples ปรากฏดังตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ที่ระหว่างการตอบแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลก่อนเรียน และ
ตอบแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลหลังเรียน

ผลการทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	40	52.53	9.98	24.55**
หลังเรียน	40	75.58	6.50	

$t (.01, df = 39) = 2.70$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 3 ปรากฏว่า ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล
ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชีปปา มีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ . 01 โดยมีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมี
เหตุผล ของนักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชีปปา หลังเรียนสูงกว่าก่อน
เรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ถ้าพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะเห็นได้ว่าหลังเรียน
มีค่าการกระจายของคะแนนมากกว่าก่อนเรียน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการรู้ตามรูปแบบชิปปา ซึ่งสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา
2. เพื่อศึกษาค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 9 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 379 คน
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธรรมโชติศึกษาลัย อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 40 คน จากห้องเรียนทั้งหมด 9 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ใช้เวลาจำนวน 12 คาบ

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไข ในด้านความถูกต้องของข้อความ และตรวจเชิงประจักษ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.86

3.3 แบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุ มีลักษณะเป็นสถานการณ์ให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในนิยามศัพท์ โดยมี 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.90

4. วิธีการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

4.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

4.3 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามที่กำหนด ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

4.4 ตรวจสอบผลคะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

5. การจัดการทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย t-test for Dependent Samples

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา มีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดและการตัดสินใจอย่างมีระบบ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ สามารถสร้างความรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลและประสบการณ์ใหม่ๆ เข้ามา และมีโอกาสได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนในการคิด กลั่นกรองข้อมูลทำความเข้าใจข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล ความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และสร้างความหมายข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเองส่งผล ถึงความเข้าใจและการคงความรู้นั้น ผู้เรียนมีโอกาสสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิด การสร้างสรรค์ความรู้ มีกระบวนการดำเนิน 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสร้างหรือกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งจะเกิดขึ้นเองจากเรื่องที่สงสัยหรือเกิดจากความสนใจส่วนตัวนักเรียนหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่สนใจ หรือเป็นเรื่องเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผ่านมา เพื่อเป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้ของนักเรียนด้วย ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เกิดความพร้อมและกระตือรือร้น

ที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา ขึ้นสอน เป็นชั้นจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านร่างกายและอารมณ์ จิตใจ กระบวนการเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนมีการแสวงหาความรู้ใหม่ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ แล้วศึกษาทำความเข้าใจ ซึ่งครูอาจเตรียมมาให้ หรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหา และมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความรู้ทำความเข้าใจกับกลุ่ม มีบทบาท และมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล ความรู้ที่หามาได้ ผู้เรียนสร้างความหมายของข้อมูล ประสพการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง ใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแล้วนำความรู้ที่ได้ไปใช้ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกับกลุ่ม เป็นชั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้นซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่นและได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน ชั้นวิเคราะห์ และอภิปรายผลจากกิจกรรม ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย ความรู้ ความเข้าใจกับกลุ่ม แล้วนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสะท้อนความคิด การแสดงผลงาน เป็นชั้นที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ย้ำ หรือตรวจสอบความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ ขั้นสรุปและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เป็นขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดทั้งความรู้เดิม และความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนรู้ให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่ายมีการแสดงผลงาน แล้วมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความชำนาญ และการประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม และอารมณ์ กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงควรเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว การปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลเข้ามามาก สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ดังกล่าวเป็นกระบวนการที่เน้นการริเริ่มของผู้เรียน ริเริ่มแสวงหา ศึกษา คิดวิเคราะห์สร้างความหมายและจัดระเบียบความรู้ด้วยตนเอง การสร้างสรรค์ความรู้จึงมีความหมายแก่ผู้เรียนมากขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม และอารมณ์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ กับสิ่งแวดล้อม

รอบตัว การปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา เขมมณี (2542: 14) ที่กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีโอกาสเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจะทำให้ นักเรียนมีความเข้าใจทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง กระบวนการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเปิดโอกาส ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสมาคมกับบุคคลและแหล่งความรู้ที่หลากหลาย และกระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นเรื่อย ๆ สามารถนำเอาความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อติสร ศิริ (2543: 73) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน การมีส่วนร่วมทำให้นักเรียนสนใจ เนื้อหาที่เรียนและได้พัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ ดอกคุณ วงศ์วรรณวัฒนา (2544: 69) ที่พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา ทำให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนมากขึ้น มีความสนุกสนานและให้ความร่วมมือในการเรียน และยังพบว่า นักเรียนได้คิดปฏิบัติและทำความเข้าใจด้วยตนเอง ซึ่งการสอนโดยใช้รูปแบบชิปปา ทำให้นักเรียนกระตือรือร้น และสนุกสนานในการเรียนซึ่งสอดคล้องกับ นิตติญาพร ประเสริฐสังข์ (2545: 67) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา พบว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ความรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับ จิราภาญจน์ หงส์ชูตา (2545: 111) กล่าวว่า การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้รูปแบบชิปปา ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเอง และนักเรียนร้อยละ 84.31 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไปและมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ด้วยเหตุผลดังกล่าว นักเรียนที่ได้รับการจัดการความรู้ตามรูปแบบชิปปา จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

จากการศึกษา พบว่า ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างหลังเรียนกับก่อนเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 อาจเนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปานั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการริเริ่มของผู้เรียน ริเริ่มแสวงหา ศึกษา คิดวิเคราะห์ สร้างความหมายและจัดระเบียบความรู้ด้วยตนเอง การสร้างสรรค์ความรู้ จึงยังมีความหมายแก่ผู้เรียนมากขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคมและอารมณ์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว การปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลเข้ามามาก สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ผู้เรียนได้แสดง

ศักยภาพที่แฝงอยู่ในตัวผู้เรียนได้แสดงออกอย่างเต็มความสามารถ โดยไม่ถูกบังคับ ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอย่างอิสระและเป็นระบบ ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติกิจกรรมอันเกิดจากแนวคิดของตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมองเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น ๆ นอกจากนั้นผู้เรียนได้มีโอกาสที่จะนำเอาความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ความคิดรวบยอดที่บุคคลไม่เชื่อและไม่ทำสิ่งใด ๆ โดยปราศจากหลักฐานและข้อมูลมาอ้างอิง มีความรู้จักและเคารพในเหตุผลซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์โดยไม่ขัดข้องต่อความเห็นชอบของสังคมและการปฏิบัตินั้นต้องเป็นประโยชน์ต่อตนเอง และสังคมโดยใช้แบบทดสอบวัดค่านิยมด้านการมีเหตุผล ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบชีปปาทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่จะบ่งบอกได้ว่านักเรียนเป็นผู้มีเหตุผลนั้น คือ เป็นผู้ยอมรับในคำอธิบาย คือ ต้องยอมรับในคำอธิบายแต่ต้องได้มาซึ่งมีข้อมูลสนับสนุนการอธิบายอย่างมีเหตุผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล คือการยอมรับในเหตุผลที่มีหลักฐานบ่งบอกอย่างชัดเจนและน่าเชื่อถือ ไม่เชื่อในเรื่องของโชคลางหรือไสยศาสตร์ สามารถแสดงความคิดเห็น อธิบายและแสดงความคิดเห็นภายใต้ข้อมูล และหลักฐานที่น่าเชื่อถือ หาความสัมพันธ์ของเหตุผลและผลได้ หาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้และต้องหาเหตุผล มาสนับสนุนในคำตอบนั้นๆ สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ ทุกเหตุผลที่นำมาสนับสนุนคำตอบนั้นต้องสามารถหาที่มา และแหล่งข้อมูลได้ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบได้ ดังที่ แร็ธส์ อาร์มิน ; และ ไชมอน (Raths; Harmin; & Simon. 1966: 30)

ได้กล่าวว่า ค่านิยมเกิดจากการได้เลือกทำอย่างอิสระ ไม่ถูกบังคับ และเป็นการเลือกจากทางเลือกหลาย ๆ ทาง ดังที่ ล้วน สายยศ (2538: 23) กล่าวว่า ค่านิยมมาจากความเชื่อ ต่อจากนั้นก็จะกลายเป็นเจตคติ ต่อจากนั้นทัศนคติจะรวมตัวเป็นความรู้สึกที่มองเห็นคุณค่า ซึ่งเรียกว่าค่านิยมขั้นสุดท้าย โดยจะดูได้จากความเชื่อ เจตคติ คุณค่า หรือค่านิยม และบุคลิกภาพ ของตัวผู้เรียนเอง จากนั้นผู้เรียนก็สามารถนำไปเผยแพร่สู่ชุมชนและสังคมของตัวผู้เรียนเองได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของกลุ่มตัวอย่างระหว่างหลังทำกิจกรรมสูงกว่าในขณะที่ทำกิจกรรม ดังนั้น จะเห็นได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชีปปานั้น พัฒนาให้ผู้เรียนมีค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการมีเหตุผลมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สาคร เพชรสีม่วง (2542: บทคัดย่อ) พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่า 0.425 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จะเห็นได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปานั้น สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน สร้างความคุ้นเคยให้กับนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นความสามารถของตนเอง ได้อย่างอิสระ ทั้งความรู้ ความคิด ในการแสดงค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล
2. ครูผู้สอนควรเน้นกิจกรรมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ในด้านการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง นักเรียนกับนักเรียน ทำให้นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำมีผลการเรียนสูงขึ้น อาจเป็นเพราะการสื่อสาร การใช้ภาษาระหว่างเพื่อนชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้น
3. ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองออกมาอย่างอิสระทั้งในด้านความรู้ ความคิด และการลงมือปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้
4. ครูผู้สอนควรมีการเตรียมพร้อมให้กับนักเรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้สึกคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ในการเรียน เกิดความเข้าใจในกระบวนการต่างๆ ได้เร็วขึ้น และควรเตรียมความพร้อมในเรื่องของสื่อและอุปกรณ์

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ไปทดลองใช้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น เช่น แรงและการเคลื่อนที่ อาหาร พลังงาน
2. ควรมีการศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา ไปทดลองใช้กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา จิตวิทยาาสตร์ เป็นต้น
3. ควรมีการศึกษารูปแบบการสอนแบบต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล เช่น รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ แบบบูรณาการ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง 2533. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- จิราภาญจน์ หงษ์ชูตา. (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เศษส่วนโดยใช้โมเดลซีปปา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย อินทรสุนานนท์. (2538). ศูนย์การเรียนรู้และชุดการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถนัด ศรีบุญเรือง. (2541). วิทยาศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพฯ: บุญศิริการพิมพ์.
- ทีศนา เขมมณี. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง CIPPA MODEL. ใน เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2542, มีนาคม-มิถุนายน). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : CIPPA MODEL, วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2(3): 1.
- (2542). โมเดลซีปปา (CIPPA MODEL). ใน เอกสารประกอบการบรรยายเชิงปฏิบัติการโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วันที่ 28 – 29 ตุลาคม 2542 ณ ห้องประชุมอาคารรวมใจ 40 ปี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม).
- (2545). ศาสตร์การสอนเพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2545). กระบวนการเรียน หนังสือในชุดโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2545). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรศักดิ์ กำบรรณารักษ์. (2548). AQ อัดเกินพิกัด. กรุงเทพฯ: บิสคิด.

- นิตติญาพร ประเสริฐสัง. (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง กลไกมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- นุศรา เอียวนวนรัตน์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการโดย ครูเป็นผู้สอน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เนื่อทอง น่ายี่. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2542). คิดเก่ง สมองไว. กรุงเทพฯ: โปรดิคทีฟ บู้ค.
- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. (2541, ตุลาคม-ธันวาคม). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็น ศูนย์กลางการเรียนรู้. วารสาร สสวท. 26(2): 8 – 11.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. ใน เอกสารนิเทศ การศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาคพัฒนาตำราและเอกสาร หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการ ฝึกหัดครู.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2533). ค่านิยมและความคาดหวังของเยาวชนไทย. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พูลสุข บุญก่อเกื้อ. (2548). ผลของการใช้โปรแกรมกิจกรรมแนะแนวที่มีต่อความสามารถใน การเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2534). ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 7(2): 71 – 77.

- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มัทนรา ธรรมบุศย์. (2544, กันยายน). AQ กับความสำเร็จของชีวิต. *วารสารวิชาการ*. 4(9).
- มีชัย คุณาวุฒิ. (2540). *สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เมธยา คุณไทยสงค์. (2546). *จิตลักษณะบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรค*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนา อรุณวัฒน์. (2548). *การศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรและคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วัฒนาพร กระจับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ.
- (2542). *แผนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ.
- วิทยา นาควัชร. (2544). *วิธีเลี้ยงลูกให้เป็นคนเก่ง ดี และมีสุข (IQ EQ MQ AQ)*. กรุงเทพฯ: คุดูบุ๊ก (Good book).
- วีระ ตันตระกูล ; และ ปรีชา นิพนธ์พิทยา. (2530). *เส้นทางสู่ความก้าวหน้าของข้าราชการครู กทม.* กรุงเทพฯ: อุดมศึกษา.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2545). *เทคนิคการสร้าง IQ EQ AQ :3Q เพื่อความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ: สถาบันสร้างสรรค์ศักยภาพสมองศรีเอทีเฟเบอร์.
- ศิริลักษณ์ หนองเส. (2545). *การศึกษาศักยภาพความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไศจิกานต์ ศรีวิเชียร. (2540). *การเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2533). *การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียนภาคผนวกของเอกสารระยะยาวเพื่อส่งเสริมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี* (พ.ศ. 2535 – 2539). ถ่ายเอกสาร.
- สนธยา รามัญอุดม. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการประชาสัมพันธ์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต สวณไพบุญย์. (2535). *การประมวลผลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2541). *เอกสารประกอบการสอนวิชา กว. 571 ประชุมปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2546). *การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สาคร เพ็ชรสีม่วง. (2542). *ความสัมพันธ์ระหว่างค่านิยมทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). *รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*. กรุงเทพฯ: บริษัท เซเวน พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- (2545). *ไขปัญหาวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัททำไทย เพรส.
- (2545). *แผนการศึกษาแห่งชาติ* (พ.ศ. 2545 – 2559) ฉบับสรุป. กรุงเทพฯ: สกศ.
- ลำลี รักสุทธิ. (2544). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอน และเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- สุดารัตน์ ไผ่พงสาวงค์. (2543). *การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบชิปปาโมเดล เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุพรรณิ ศรีโพธิ์. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ. ภาคนิพนธ์ระดับสูง
กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ เจริญสุข. (2541). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:
หน่วยงานนิเทศศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- หนึ่งนุช กาฬภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนว คอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือ
ครู. ปริญญานิพนธ์ ก.ศม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรรถัย มูลคำ ; และคนอื่น ๆ. (2542). CHILD CENTRED : STORYLINE METHOD :
การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:
ที.พี.พรินท์ จำกัด.
- อัจฉรา ลุนจากร. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และค่านิยมด้านการ
มีเหตุผลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพ
การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุปการ จีระพันธุ์. (2548). เอกสารประกอบการบรรยายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน. กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2547). เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Bloom, B.S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York:
Mc. Graw-Hill.
- Collette, Alfred T.; Eugene L. Chiappetta. (1986). *Science Instruction in the Middle
and Secondary Schools*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing
Company.
- Collins , O. W. (1990). The Impact of Computer – Assisted Instruction Upon Student.
Achievement in Magnet School. *Dissertation Abstracts International*.
5b: 278 – A.

- Moore, Kenneth D.; J.W.BlanKenshio. (1977, January). Teaching Basic Science Skills Through Realistic Experience in the Elementary School. *Science Education*. 61(1): 337 – 345.
- Olarinoye , R.D. (1979). A Comparative Study of the Effectiveness of three Method of The Aching A Secondary School Physics Course in a Niger ion Secondary School. *Dissertation Abstracts International*. 39(8): 4848 – 4.
- Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evaluation of a Course in Thinking Operations for First Grades in Vmezueta (Cognitive, Elementary Learning). *Dissertation Abstracts International*. 46(03A): 603.
- William, Jame Miford. (1981). A Comparison Study of Trait ion Teaching Procedures on Student Attitude Achievement and Critical Thinking Ability in Eleventh Grade United States History. *Dissertation Abstract International*.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนมณัส สุดสั้น

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนมัธยมสาธิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
กรุงเทพมหานคร

อาจารย์หนึ่งนุช กาฬภักดิ์

ครู คศ.2 โรงเรียนเทศบาลทัพหลวง อำเภอมะเข
จังหวัดสุพรรณบุรี

อาจารย์วันดี จันทร์ลอย

ครู คศ.1 โรงเรียนวัดท่าพูด (นครผลประชานุกุล)
จังหวัดนครปฐม

ภาคผนวก ข

- ตารางค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบชิปปา
- ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (ioc) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์
- ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (ioc) ของแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์
ด้านการมีเหตุผล
- ตารางค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ตาราง 5 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบטיפา

คนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน					หลังเรียน (20)
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม	
1	8	9	8	9	34	17
2	8	8	8	9	33	16
3	9	9	8	6	32	17
4	7	8	8	7	30	16
5	8	7	8	8	31	17
6	8	8	8	8	32	17
7	9	8	8	8	33	18
8	8	9	8	8	33	19
9	7	9	7	9	32	17
10	9	9	9	9	36	18
11	7	9	9	7	32	16
12	8	9	9	8	34	15
13	8	8	8	8	32	18
14	8	7	7	8	30	16
15	8	8	9	8	33	17
16	8	8	9	9	34	16
17	8	8	10	8	34	17
18	9	9	8	8	34	17
19	8	8	8	8	32	17
20	8	8	8	7	31	16
21	8	8	9	7	32	15
22	7	8	9	8	32	16
23	9	7	8	8	32	16
24	8	6	9	7	30	16
25	8	9	8	7	32	15
26	8	9	8	8	33	16
27	8	8	8	8	32	16
28	8	8	8	9	33	16
29	9	8	8	8	33	16
30	9	8	8	9	34	16
31	7	8	8	9	32	16
32	8	9	8	8	33	16
33	6	9	9	8	32	16
34	8	6	7	9	30	16
35	8	8	8	8	32	16
36	8	8	8	8	32	17
37	8	8	8	7	31	16
38	9	9	8	8	34	15
39	8	8	7	8	31	16
40	8	9	8	8	33	16
รวม	321	327	327	320	1295	655
เฉลี่ย	8.025	8.175	8.175	8	32.375	16.375
ประสิทธิภาพ(E)	80.25	81.75	81.75	80	80.9375	81.875
	$E_1 =$	80.9375			$E_2 =$	81.875

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1.00	21	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1.00	22	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1.00	23	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00	24	1	1	1	1.00
5	1	-1	1	0.33	25	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1.00	26	-1	1	1	0.33
7	1	1	1	1.00	27	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00	28	1	1	1	1.00
9	1	1	0	0.67	29	1	1	1	0.67
10	1	1	1	1.00	30	-1	1	1	0.33
11	0	1	1	0.67	31	0	1	1	0.67
12	1	1	1	1.00	32	1	1	0	1.00
13	1	1	0	0.67	33	1	1	1	0.67
14	1	1	1	1.00	34	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1.00	35	1	1	1	1.00
16	1	0	1	0.67	36	1	0	1	0.67
17	1	-1	1	0.33	37	1	1	1	1.00
18	1	1	1	1.00	38	1	1	1	1.00
19	1	1	1	1.00	39	1	1	1	0.33
20	1	1	1	1.00	40	1	1	1	1.00

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้าน
การมีเหตุผล

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1.00	21	1	1	1	1.00
2	0	1	1	0.67	22	1	0	1	0.67
3	1	1	1	1.00	23	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00	24	-1	1	1	0.33
5	1	1	1	1.00	25	1	1	1	1.00
6	1	1	0	1.00	26	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00	27	-1	1	1	0.33
8	1	1	1	1.00	28	1	0	1	0.67
9	1	1	1	1.00	29	1	1	1	1.00
10	1	-1	1	0.33	30	1	1	1	1.00
11	1	1	1	1.00	31	0	1	1	0.67
12	1	1	0	0.67	32	1	1	0	0.67
13	0	1	1	0.67	33	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1.00	34	1	1	1	1.00
15	1	0	1	0.67	35	1	-1	1	0.33
16	1	1	1	1.00	36	1	0	1	1.00
17	1	1	1	1.00	37	1	1	1	1.00
18	0	1	1	0.67	38	1	1	0	0.67
19	1	1	1	1.00	39	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1.00	40	1	1	1	1.00

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.37	0.33	21	0.53	0.20
2	0.50	0.13	22	0.20	0.13
3	0.17	0.07	23	0.63	0.33
4	0.57	0.20	24	0.40	0.33
5	0.57	0.40	25	0.57	0.27
6	0.33	0.27	26	0.53	0.33
7	0.57	0.33	27	0.53	0.33
8	0.10	0.00	28	0.43	0.47
9	0.47	0.07	29	0.53	0.33
10	0.63	0.33	30	0.47	0.33
11	0.27	0.00	31	0.43	0.27
12	0.50	0.20	32	0.40	0.27
13	0.50	0.27	33	0.43	0.53
14	0.43	0.33	34	0.43	0.40
15	0.53	0.14	35	0.53	0.53
16	0.53	0.14	36	0.50	0.40
17	0.57	0.27	37	0.53	0.40
18	0.37	0.47	38	0.43	0.47
19	0.47	0.13	39	0.43	0.60
20	0.57	0.13	40	0.67	0.40

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 0.86

ภาคผนวก ค

- ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล
- แสดงค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา
- แสดงคะแนนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดค่านิยมทาง
วิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

ข้อที่	$\bar{X}_H$	$\bar{X}_L$	S_H^2	S_L^2	t	การพิจารณา
1	2.78	2.00	0.19	0.75	1.81	เลือก
2	3.00	1.67	0.00	0.50	2.14	เลือก
3	2.68	2.22	0.25	0.19	1.31	เลือก
4	2.78	1.89	0.19	0.61	1.75	เลือก
5	3.00	1.78	0.00	0.19	2.05	เลือก
6	2.78	1.78	0.19	0.19	0.37	เลือก
7	2.67	1.67	0.25	0.50	2.13	เลือก
8	3.00	2.33	0.00	0.25	1.11	เลือก
9	2.78	2.33	0.19	0.25	1.11	เลือก
10	3.00	2.56	0.00	0.28	0.74	เลือก
11	2.78	2.11	0.19	0.36	1.74	เลือก
12	2.89	2.22	0.11	0.44	1.26	เลือก
13	2.89	2.33	0.11	0.25	1.33	เลือก
14	2.67	1.89	0.25	0.36	0.18	เลือก
15	2.89	2.33	0.11	0.25	0.11	เลือก
16	3.00	2.11	0.00	0.11	1.51	เลือก
17	2.78	2.33	0.19	0.25	1.11	เลือก
18	2.88	2.00	0.11	0.00	1.73	เลือก
19	3.00	2.11	0.00	0.36	1.45	เลือก
20	3.00	2.44	0.00	0.28	0.92	เลือก

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล เท่ากับ 0.90

ตาราง 10 แสดงค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

คนที่	Pre-Test	Post-Test	ผลต่าง(D)	D ²
1	15	20	5	25
2	14	22	8	64
3	13	25	12	144
4	13	26	13	169
5	14	26	12	144
6	14	20	6	36
7	17	25	8	64
8	12	25	13	169
9	15	27	12	144
10	18	22	4	16
11	18	26	8	64
12	12	21	9	81
13	11	19	8	64
14	11	23	12	144
15	14	23	9	81
16	13	26	13	169
17	13	26	13	169
18	16	24	8	64
19	16	23	7	49
20	14	24	10	100
21	14	24	10	100
22	15	26	11	121
23	15	26	11	121
24	12	18	6	36
25	11	20	9	81
26	12	20	8	64
27	15	23	8	64
28	15	25	10	100
29	13	25	12	144
30	13	26	13	169
31	8	22	14	196
32	10	25	15	225
33	11	18	7	49
34	11	26	15	225
35	12	27	15	225
36	13	28	15	225
37	9	24	15	225
38	10	20	10	100
39	14	23	9	81
40	12	24	12	144
SUM	528	943	415	4655
X	13.21053	23.575	10.375	116.375
SD	2.255478	2.639808657	2.993047499	61.91586
t				21.92323

ตาราง 11 แสดงคะแนนนิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ที่ได้รับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา

คนที่	Pre-Tes	Post-Test	ผลต่าง(D)	21.85098
1	40	72	32	1024
2	38	70	32	1024
3	50	80	30	900
4	60	82	22	484
5	45	75	30	900
6	53	84	31	961
7	45	78	33	1089
8	52	82	30	900
9	52	80	28	784
10	35	72	37	1369
11	40	65	25	625
12	62	84	22	484
13	43	68	25	625
14	54	72	18	324
15	70	85	15	225
16	48	75	27	729
17	50	70	20	400
18	48	69	21	441
19	32	68	36	1296
20	56	70	14	196
21	64	79	15	225
22	46	69	23	529
23	59	75	16	256
24	58	78	20	400
25	58	74	16	256
26	63	82	19	361
27	48	67	19	361
28	60	77	17	289
29	47	63	16	256
30	72	84	12	144
31	60	86	26	676
32	39	67	28	784
33	61	78	17	289
34	70	86	16	256
35	55	81	26	676
36	48	73	25	625
37	41	69	28	784
38	55	71	16	256
39	68	84	16	256
40	56	79	23	529
SUM	2101	3023	922	22988
$\bar{X}$	52.525	75.575	23.05	574.7
S.D.	9.976864	6.503992856	6.671600738	323.0209

ภาคผนวก ง

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา
- แบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่

วิชา วิทยาศาสตร์
เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ระดับช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ การย่อยอาหาร เป็นการทำให้โมเลกุลของอาหารขนาดโมเลกุลเล็กลงจนสามารถดูดซึมเข้าสู่ระบบกระแสเลือดได้ ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ประกอบด้วยปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่ นอกจากนี้ยังมีอวัยวะที่ช่วยในการย่อยอาหาร ได้แก่ ตับและตับอ่อน

สาระการเรียนรู้

- ▶▶ ระบบย่อยอาหารของมนุษย์
- ▶▶ อวัยวะที่ช่วยในการย่อยอาหาร
- ▶▶ การย่อยอาหาร
- ▶▶ การดูดซึมอาหาร

จุดประสงค์

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารของมนุษย์ได้
2. สามารถทำการทดลองการย่อยอาหารทางเคมีของลำไส้เล็กจากอุปกรณ์จำลองได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ▶ ให้นักเรียนดูรูป โครงสร้างของร่างกายที่ประกอบด้วยอวัยวะ แล้วสุ่มนักเรียนถามว่านักเรียนรู้จักอวัยวะใดบ้าง และแต่ละอย่างทำหน้าที่อย่างไร
- ▶ ให้นักเรียนดูบัตรภาพอวัยวะต่างๆ พร้อมทั้งบอกชื่อ แล้วจัดกลุ่มอวัยวะต่างๆ โดยให้นักเรียนกำหนดเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม

ขั้นสอน

- ▶ นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มละ 6 คน ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่าผลงานของนักเรียนคือผลงานของกลุ่ม และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ให้ใบงานที่ 1.1 เรื่องการจัดระบบต่างๆ ในร่างกาย
- ▶ ให้ใบความรู้ เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ให้นักเรียนศึกษา ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อทำความเข้าใจ แล้วเชื่อมโยงกับข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมา แล้วร่วมกันอภิปราย สรุปรวมเป็นแผนผังความคิดของกลุ่ม
- ▶ ให้ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ขนาดโมเลกุลของแป้งและน้ำตาล (ครูแนะนำทักษะและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ และใช้คำถามเร้าความสนใจ) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐาน และอภิปรายผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งบันทึกผล

ขั้นวิเคราะห์และอภิปรายผล

- ▶ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาอธิบายผลการทดลอง แสดงผลการทดลองร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากการทดลองของแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งให้เหตุผลอธิบายผล

ขั้นสรุปและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

- ▶ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทดลองและเชื่อมโยงความรู้จากใบความรู้สรุปว่าซึ่งควรได้ข้อสรุปดังนี้ การย่อยอาหารในร่างกาย จะเริ่มจากการย่อยเชิงกลที่ปากและหลอดอาหารสำหรับอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรตสามารถย่อยทางเคมีได้ที่ปากเนื่องจากมีเอนไซม์อะไมเลส การย่อยเชิงเคมีจะเกิดขึ้นที่กระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก โดยที่บริเวณลำไส้เล็กจะมีน้ำดีจากตับและมีเอนไซม์จากตับอ่อนมาช่วยในการย่อยอาหาร สารอาหารที่ถูกย่อยแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดต่อไป
- ▶ ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนนำความรู้ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งให้เหตุผล ในใบงานที่ 1.3

แหล่งการเรียนรู้ / สื่อการเรียนการสอน

1. แหล่งการเรียนรู้

- 1.1 ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- 1.3 ห้องสมุด

2. สื่อการเรียนการสอน

- 2.1 เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การย่อยอาหาร (ใบความรู้และใบงาน)

การวัดและการประเมินผล

ด้านการวัดและประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ
➤ ความรู้ ความเข้าใจ	➤ สังเกตจากการตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น การร่วมอภิปรายในชั้นเรียน ➤ สังเกตจากใบงาน ➤ ทดสอบก่อนและหลังเรียน	➤ ใบงาน ➤ .ใบความรู้ ➤ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
➤ ทักษะทางวิทยาศาสตร์	➤ การปฏิบัติการทดลอง	➤ แบบสังเกตพฤติกรรม ทักษะทางวิทยาศาสตร์
➤ ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ด้านการมีเหตุผล	➤ ทดสอบจากแบบประเมิน ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้าน ความมีเหตุผล	➤ แบบทดสอบค่านิยมทาง วิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ร่างกายของเรา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – สกุล เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ
2. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 30 นาที

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. สารละลายไอโอดีนใช้ทดสอบสารอาหารประเภทใดต่อไปนี้

ก. น้ำตาลกลูโคส	ข. แป้ง
ค. โปรตีน	ง. ไขมัน
2. อวัยวะใดที่เกี่ยวข้องกับระบบการย่อยอาหาร

ก. ปอด	ข. สมอง
ค. ตับอ่อน	ง. หัวใจ
3. สารอาหารประเภทใด ที่วัยรุ่นต้องการมาก เพื่อช่วยในการเสริมสร้างการเจริญเติบโต

ก. ไขมัน	ข. คาร์โบไฮเดรต
ค. โปรตีน	ง. วิตามิน
4. รินน้ำลายในหลอดทดลองทุกหลอดในปริมาณเท่ากัน เขย่าแล้วทิ้งไว้ประมาณ 2-3 นาที แล้วหยดสารละลายเบเนดิกต์ 5 หยด ลงในหลอดทดลองทุกหลอด นำไปต้มในน้ำเดือด ประมาณ 3 นาที หลอดใดบ้างที่มีการเปลี่ยนแปลง

หลอดที่ 1 น้ำกลั่น	หลอดที่ 2 น้ำเชื่อม
หลอดที่ 3 น้ำแป้งสุก	หลอดที่ 4 น้ำต้มเนื้อ

ก. หลอดที่ 3	ข. หลอดที่ 1 และ 2
ค. หลอดที่ 2 และ 3	ง. หลอดที่ 3 และ 4

5. จากข้อ 4 สามารถสรุปการทดลองได้อย่างไร
 - ก. เอนไซม์ในน้ำลาย สามารถย่อยน้ำตาลได้
 - ข. เอนไซม์ในน้ำลาย สามารถย่อยแป้งได้
 - ค. เอนไซม์ในน้ำลาย สามารถย่อยน้ำตาลในน้ำเชื่อมได้
 - ง. เอนไซม์ในน้ำลาย สามารถย่อยน้ำเชื่อมและน้ำแป้งได้
6. ถ้าเคี้ยวแป้งให้มากนานพอสมควรจะได้สารใดบ้าง
 - ก. กลูโคส และมอลโตส
 - ข. มอลโทส และเดกซ์ทริน
 - ค. มอลโทส และฟรักโทส
 - ง. กลูโคส และเดกซ์ทริน
7. สารอาหารประเภทใดที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกายแต่ร่างกายขาดไม่ได้ ถ้าขาดจะก่อให้เกิดโรคคือสารในข้อใด
 - ก. วิตามินและไขมัน
 - ข. วิตามินและโปรตีน
 - ค. วิตามินและแร่ธาตุ
 - ง. แร่ธาตุและคาร์โบไฮเดรต
8. การทดสอบสารอาหารประเภทโปรตีน ใช้สารละลายชนิดใดทดสอบ
 - ก. ไอโอดีน
 - ข. ไบยูเรต
 - ค. เบเนดิกต์
 - ง. กรดไนตริก
9. ในเลือดมีส่วนประกอบใดมากที่สุด
 - ก. พลาสมา
 - ข. แกล็ดเลือด
 - ค. เม็ดเลือดขาว
 - ง. เม็ดเลือดแดง
10. หัวใจห้องใดที่ทำหน้าที่รับเลือดดำจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
 - ก. ห้องบนขวา
 - ข. ห้องบนซ้าย
 - ค. ห้องล่างขวา
 - ง. ห้องล่างซ้าย
11. เรามีวิธีการเลือกรับประทานอาหารอย่างไร เพื่อที่จะให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายมากที่สุด
 - ก. เลือกรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่
 - ข. เลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารคาร์โบไฮเดรต โปรตีนเท่านั้น
 - ค. เลือกรับประทานอาหารที่ให้พลังงานเท่านั้น
 - ง. รับประทานอาหารเฉพาะที่ตนเองชอบ

12. ในการจำแนกประเภทของเอนไซม์ต่อไปนี้

ประเภทที่ 1 มอลเตส ซูเครส แลกเตส

ประเภทที่ 2 เปปซิน ทริปซิน

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภท คือข้อใด

ก. จำแนกตามองค์ประกอบทางเคมี

ข. จำแนกตามแหล่งที่อยู่ของเอนไซม์

ค. จำแนกตามประเภทของอาหารที่ย่อย

ง. จำแนกตามสถานะที่สามารถย่อยได้ดีในสถานะที่เป็นกรดและเบส

13. ในวันหนึ่ง ๆ ร่างกายจะขับปัสสาวะออกมาปริมาณเท่าใด

ก. 0.3-0.5 ลิตร

ข. 0.5-0.6 ลิตร

ค. 1-1.5 ลิตร

ง. มากกว่า 2 ลิตร

14. หน้าที่สำคัญที่สุดของหัวใจคือข้อใด

ก. สร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง

ข. เป็นแหล่งเติมเลือด

ค. เป็นแหล่งความคิด

ง.สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย

15. สมศรีไม่สามารถมองเห็นได้ในที่สลัว สมศรีควรเลือกรับประทานสารอาหารประเภทใด

ก. วิตามินบี 1

ข. วิตามินซี

ค. วิตามินเค

ง. วิตามินเอ

16. ถ้าต้องการใช้กระดาษลิตมัสทดสอบความเป็นกรด – เบส ของน้ำลาย ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. ใช้กระดาษลิตมัสแตะกับลิ้น

ข. บ้วนน้ำลายใส่กระดาษลิตมัส

ค. บ้วนน้ำลายลงในปีกเกอร์ แล้วใช้กระดาษลิตมัสจุ่มลงในน้ำลาย

ง. บ้วนน้ำลายลงในปีกเกอร์ แล้วใช้แท่งแก้วจุ่มลงในน้ำลายแล้วเอามาแตะกระดาษลิตมัส

17. ขณะหายใจเข้า กะบังลม และปริมาตรในช่องอกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ก. กะบังลมลดต่ำลง ปริมาตรในช่องอกเพิ่มขึ้น

ข. กะบังลมลดต่ำลง ปริมาตรในช่องอกลดลง

ค. กะบังลมยกตัวขึ้น ปริมาตรในช่องอกเพิ่มขึ้น

ง. กะบังลมยกตัวขึ้น ปริมาตรในช่องอกลดลง

26. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหน้าที่ของลำไส้ใหญ่
- ก. ขับถ่ายกากอาหารเท่านั้น
 - ข. ย่อยอาหารไขมัน และขับถ่ายกากอาหาร
 - ค. ดูดซึมเกลือแร่ น้ำ และขับถ่ายกากอาหาร
 - ง. ดูดซึมวิตามิน กลูโคส และขับถ่ายกากอาหาร
27. ข้อใดเป็นลักษณะนิสัยที่ควรปฏิบัติในการรับประทานอาหาร
- ก. ควรรับประทานอาหารน้อย ๆ เพื่อไม่ให้เกิดโรคอ้วน
 - ข. ควรรับประทานอาหารเฉพาะที่ชอบเท่านั้น
 - ค. ควรรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารทุกประเภทและปริมาณพอเพียง
 - ง. ควรรับประทานอาหารที่มีราคาแพงจึงจะมีสารอาหารครบ
28. เมื่อมีเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย จะถูกทำลายโดยโครงสร้างใด
- ก. เซลล์เม็ดเลือดขาว
 - ข. เซลล์เม็ดเลือดแดง
 - ค. พลาสมา
 - ง. เกร็ดเลือด
29. เมื่อรับประทานอาหารปนเปื้อนพยาธิ อาหารดังกล่าวจะเคลื่อนที่ผ่านไปตามทางเดินอาหาร ข้อใดผิดพลาดจากความเป็นจริง
- ก. หนอนปึงมีการย่อยเชิงเคมีครั้งแรกที่ปาก
 - ข. หนอนปึงย่อยได้ที่กระเพาะอาหารเป็นส่วนใหญ่
 - ค. เนยจะถูกน้ำดีทำให้แตกตัวเป็นโมเลกุลเล็ก ๆ ก่อนจะถึงลำไส้ใหญ่
 - ง. เนยจะถูกย่อยโดยน้ำย่อยไลเปส ที่ลำไส้เล็กจนได้กรดไขมันและกลีเซอรอล
30. ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่ผ่านวิธีการทำให้สุก โดยกระบวนการใด
- ก. ต้ม
 - ข. ทอด
 - ค. อบ
 - ง. นึ่ง

แบบทดสอบวัดค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้านการมีเหตุผล

จำนวน 20 ข้อ 30 นาที

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นสถานการณ์ต่างๆ ให้นักเรียนเลือกข้อที่ตรงกับความรู้สึกและความเห็นของนักเรียนมากที่สุด เพียงข้อเดียว

ประเทศที่ด้อยพัฒนามักมีสงครามเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทำให้ประชาชนในประเทศได้รับความเดือดร้อน โดยเฉพาะเด็ก ๆ มักอ่อนแอ มีโอกาสติดโรคต่างๆ ได้ง่าย โดยทั่วไปจะมีอาการตัวผอมแห้ง ผิวน้ำแตก พุงป่อง หัวโต และมักเป็นโรคตับ ในเด็กบางรายมีโอกาสใช้ชีวิตอยู่บนโลกได้ไม่ถึง 5 ปี สาเหตุหนึ่งเพราะฐานะยากจน ขาดแคลนอาหารรับประทาน บางมื้อต้องอด ถ้าได้ทานก็จะเป็นอาหารซ้ำๆ ติดต่อกัน

1. นักเรียนคิดว่าสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้เด็กมีอาการ ตัวผอมแห้ง ผิวน้ำแตก พุงป่อง หัวโต และมักเป็นโรคตับ
 - ก. เนื่องจากเด็กเหล่านั้นอาศัยอยู่ในประเทศที่ด้อยพัฒนา
 - ข. เนื่องจากเกิดมาจากครอบครัวฐานะยากจน
 - ค. เนื่องจากรับประทานอาหารซ้ำๆ บ่อยครั้ง
2. ถ้านักเรียนเป็นเด็กในประเทศด้อยพัฒนา นักเรียนรับประทานอาหารซ้ำๆ เดิมเป็นสิ่งที่เพียงพอแล้วหรือไม่
 - ก. ไม่เพียงพอ เพราะจะทำให้เป็นโรคขาดสารอาหาร
 - ข. ไม่เพียงพอ เพราะควรอาจทำให้ได้รับสารอาหารซ้ำๆ เดิมในปริมาณที่มากเกินไป
 - ค. ไม่เพียงพอ เพราะอาหารมีจำกัดควรทานให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้
3. ถ้านักเรียนมีโอกาสได้แนะนำเด็กเหล่านั้น นักเรียนจะแนะนำอย่างไร
 - ก. ให้รับประทานอาหารมากๆ จะได้ไม่ออดอยาก ไม่ทรมาน
 - ข. ไม่ควรทานอาหารซ้ำๆ เดิมบ่อยๆ จะทำให้ร่างกายอ่อนแอ
 - ค. ควรรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ ร่างกายจะแข็งแรง

นิชาชอบรับประทานอาหารที่มีรสหวานมาก วันหนึ่งนิชามีอาการปวดฟัน อยู่เป็นมาก จึงไปพบแพทย์ แนะนำให้แปรงฟันและลดอาหารที่มีรสหวาน เพราะเป็น สาเหตุของอาหารฟันผุ จะช่วยให้ฟันไม่ผุ

4. ถ้าเป็นนักเรียนจะปฏิบัติตามข้อใด
 - ก. เลิกอาหารที่มีรสหวานอย่างเด็ดขาด
 - ข. เลือกรับประทานอาหารที่ใช้น้ำตาลเทียมแทน
 - ค. ทานอาหารที่มีรสหวานเหมือนเดิม แล้วขยันแปรงฟัน
5. นักเรียนคิดว่า นิชาควรเลือกทานน้ำตาลอย่างเด็ดขาดหรือไม่
 - ก. ไม่ควร เพราะร่างกายจะขาดพลังงาน
 - ข. ควร เพราะรับประทานอย่างอื่นแทนได้
 - ค. ควร เพราะจะได้ไม่ปวดฟันอีก

ส้มโอเป็นคนที่รูปร่างอ้วนมากจึงพยายามที่จะลดน้ำหนักด้วยวิธีการต่างๆ คือ ออกกำลังกาย ลดอาหาร หรือแม้กระทั่งการกินยาลดความอ้วนแต่ไม่เป็นผล เพราะไม่ยอมปรับเปลี่ยนนิสัยในการเลือกรับประทานอาหารของตนเอง คือจะเลือกรับประทานอาหารจำพวกไขมันสูง ต่อมาส้มโอก็ทราบว่าคนที่อ้วนมากเกินไปมักจะเป็นโรคความดันโลหิต โรคหลอดเลือดอุดตัน เพราะคนเหล่านี้ชอบกินอาหารที่มีคอเลสเตอรอลสูง แต่ก็มีอาหารบางประเภทที่ช่วยลดคอเลสเตอรอล เช่น ข้าวกล้อง ถั่วลิสง เต้าหู้ ถั่วแดง ผลไม้

6. ถ้านักเรียนมีลักษณะรูปร่างและพฤติกรรมการบริโภคอาหารคล้ายส้มโอเมื่ออ่านเจอคอลัมน์นี้ จะทำอย่างไร
 - ก. ไม่รู้สักอะไรเลยเพราะไม่ชอบทานอาหารที่แนะนำเลยสักอย่าง
 - ข. ลองทำดูบ้างเป็นครั้งคราว เผื่อจะได้ผลบ้าง
 - ค. เปลี่ยนนิสัยในการบริโภคโดยการหันมารับประทานอาหารที่แนะนำไว้แทนอาหารที่มีคอเลสเตอรอลสูง

7. ถ้านักเรียนเป็นส้มโอ จะแนะนำเพื่อนที่มีรูปร่างอ้วนอย่างไร
- แนะนำให้เพื่อนลองไปคลินิก ลดความอ้วนเพื่อที่ตนเองจะได้ไปด้วย
 - แนะนำให้เพื่อนหลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันมาก
 - บอกให้เพื่อนทราบถึงข้อดีของอาหารที่ลดคอเลสเตอรอล เช่น ข้าวกล้อง ถั่วลิสง เต้าหู้ และผลไม้

น้องก้อย เป็นคนที่ไม่ชอบรับประทานผัก เพราะมีรสขม และเธอคิดว่ามันมีรสชาติไม่อร่อย บางครั้งจะดื่มน้ำผักและผลไม้แทน เธอชอบทานอาหารประเภทเนื้อสัตว์ และอาหารที่มีรสหวาน ต่อมาพบว่าเธอมีปัญหาเรื่องการขับถ่าย มีอาการท้องผูกและท้องอืดเป็นประจำ สาเหตุเกิดจากเธอเลือกรับประทานเฉพาะอาหารที่ชอบเท่านั้น

8. ถ้านักเรียนเกิดอาการแบบน้องก้อย นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหายังไร
- เปลี่ยนนิสัยการรับประทาน หันมาทานผักและผลไม้บ้าง
 - ซื้อยาระบายที่มีคุณภาพสูงมารับประทานทุกครั้งที่ท้องผูก
 - รับประทานอาหารให้น้อยลง
9. นักเรียนคิดว่าถ้าน้องก้อยยังมีนิสัยในการรับประทานอาหารเหมือนเดิม อาจก่อให้เกิดโรคใด
- โรคกระเพาะอาหาร เพราะเนื้อสัตว์เป็นอาหารที่ย่อยยาก
 - โรคริดสีดวงทวาร เพราะอาหารที่มีเส้นใยจะช่วยให้การขับถ่ายได้สะดวก
 - โรคตาขโมย เพราะจะทำให้ได้รับสารอาหารประเภทโปรตีนสูงเกิน
10. นักเรียนจะแนะนำน้องก้อยอย่างไร
- ควรหันมาทานอาหารประเภทมังสะวิรัช
 - ควรลดอาหารประเภทเนื้อสัตว์ลง
 - บอกให้ทราบถึงประโยชน์ของผักและผลไม้
11. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ว่า ถ้าน้องก้อยดื่มน้ำผักและผลไม้ให้บ่อยขึ้น จะสามารถแก้อาการท้องผูกได้หรือไม่
- เห็นด้วย ดีกว่าไม่ทานเลย
 - ไม่เห็นด้วย เพราะไม่สามารถทดแทนกันได้
 - เห็นด้วย เพราะการดื่มน้ำมากๆ จะช่วยในการขับถ่าย

12. นักเรียนจะมีวิธีแนะนำอย่างไร ถ้าเห็นเพื่อนบริโภคอาหารเหล่านั้น

- ก. บอกให้เพื่อนไปซื้อที่ร้านอื่น
- ข. แนะนำให้เพื่อนทานอาหารที่ปรุงเอง
- ค. แนะนำวิธีการเลือกอาหารที่ปลอดภัย

การดื่มน้ำอัดลมเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคอ้วนและทำให้ฟันผุแต่ช่วยดับกระหายได้และยังมีรสอร่อยกว่าน้ำดื่มธรรมดา ข้อดีของน้ำอัดลมคือ ช่วยดับกระหายอร่อย ข้อเสียของน้ำอัดลมคือ ทำให้เป็นโรคอ้วนเพราะในน้ำอัดลมส่วนมากจะมีส่วนผสมของน้ำตาล ทำให้เกิดโรคอ้วน ฟันผุ อีกทั้งยังมีราคาแพงกว่าน้ำเปล่า

13. เมื่อนักเรียนได้ทราบถึงข้อดีข้อเสียของน้ำอัดลมแล้ว จะมีทัศนคติในการดื่มน้ำอัดลมอย่างไร

- ก. ชอบดื่มเหมือน เพราะคิดว่าการดื่มน้ำอัดลมบ้างในบางครั้งคงไม่ทำให้เกิดโรคอ้วนหรือฟันผุได้
- ข. เลิกดื่มน้ำอัดลมไปเลยเพราะนอกจากน้ำอัดลมไม่ค่อยมีประโยชน์ต่อร่างกายเท่านั้นแล้ว
- ค. ดื่บบ้างบางโอกาสโดยไม่บ่อยครั้งนักและไม่เกินความจำเป็นเมื่อกระหายน้ำและไม่สะดวกที่จะหาน้ำเปล่าสำหรับดื่มได้

14. นักเรียนคิดว่าการบริโภคผักและผลไม้มีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร

- ก. ช่วยให้ระบบขับถ่ายดีขึ้น เพราะมีเส้นใยอาหารสูงกว่าอาหารประเภทอื่น
- ข. ทำให้ไม่อ้วนได้ถ้ารับประทานผักและผลไม้เข้าไปเป็นจำนวนมากแทนข้าว
- ค. วิตามินในผักผลไม้เป็นวิตามินที่หาง่ายมีราคาถูก การเลือกรับประทานผักเป็นทางเลือกที่สะดวก และประหยัดกว่าการรับประทานอาหารเสริมวิตามินที่มีราคาแพง

คุณลุงสุชา มีอาชีพปลูกผักขาย เพื่อหารายได้มาเลี้ยงครอบครัว ปัญหาที่พบก็คือแมลงที่เป็นศัตรูพืชจำนวนมากเข้ามารบกวน ทำให้รายได้ของคุณลุงต่ำลง ลุงสุชาจึงใช้ยาฆ่าแมลงทุกวัน ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น แต่ไม่นานพบว่าคุณลุงมีอาการเจ็บป่วย เจ็บหน้าอก หายใจขัด ผิวน้ำเป็นแผลพุพอง และท้องร่วมเสมอ

15. นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เกิดปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. แมลงศัตรูพืชที่เข้ามารบกวนผักที่ปลูก
- ข. การใช้ยาฆ่าแมลงปราบศัตรูพืช
- ค. อาการป่วยของลุงสุชา

16. ถ้านักเรียนเป็นลุงสุชา จะแก้ไขปัญหานี้อย่างไร

- ก. เปลี่ยนยาฆ่าแมลง
- ข. ไปหาหมอเพื่อรักษาอาการให้หาย
- ค. ศึกษาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง

ภูมิแพ้ บุคคลที่อาศัยหรือต้องใช้เวลาส่วนมากอยู่ในบริเวณที่มีฝุ่นละอองหรือมลภาวะทางอากาศมากมักจะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจมากกว่าบุคคลโดยทั่วไปเพราะหายใจเอามลภาวะที่เป็นพิษเหล่านี้เข้าไปเป็นประจำ

17. ถ้านักเรียนมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าไปในแหล่งที่มีมลภาวะทางอากาศนักเรียนจะมีวิธีปฏิบัติตนเช่นไร

- ก. สวมผ้าหรือหน้ากากป้องกันเมื่อต้องเข้าไปในบริเวณที่มีความหนาแน่นของมลภาวะทางอากาศทุก ครั้ง
- ข. กลับหายใจเป็นเวลานานๆ เพราะจะได้รับอากาศหรือมลภาวะทางอากาศน้อยลง
- ค. เลือกเดินโดยสังเกตทิศทางของลมโดยการเดินเหนือทิศทางลมเสมอเพื่อป้องกันมลภาวะที่ถูกพัดพา มาทางลม

18. นักเรียนคิดว่าข้อใดต่อไปนี้เป็นกำรป้องกันโรคระบบทางเดินหายใจที่ยั่งยืนที่สุด
- การรักษาสภาพแวดล้อมให้สะอาดลดการใช้รถยนต์ที่มีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ การปลูกต้นไม้
 - การใช้อุปกรณ์ป้องกันมลภาวะทางอากาศ เช่น หน้ากากหรือผ้าปิดจมูก
 - การติดตั้งอุปกรณ์ฟอกอากาศภายในที่อยู่อาศัยหรือที่ทำงาน

ร้านอาหารที่ดึงดูดนักเรียนนักศึกษาได้เป็นจำนวนมากม่นปัจจุบัน ก็คงจะหนีไม่พ้นร้านหมูกระทะ ก็เป็นแหล่งนัดพบและพูดคุยกัน เนื่องจากราคาไม่แพง และสามารถที่จะรับประทานได้ไม่อั้น และนั่งนานได้เท่าที่ต้องการ

19. นักเรียนคิดอย่างไรกับคำที่ว่า “อาหารที่ราคาถูกคุณภาพก็มักจะต่ำ”
- ไม่จริง เพราะบางครั้งของถูกก็มีคุณภาพกว่าของแพง
 - จริง เพราะคุณภาพก็มักจะมาพร้อมกับราคา
 - ไม่จริง เสมอไปอยู่ที่การเลือกของผู้บริโภค
20. นักเรียนเห็นด้วยกับการรับประทานหมูกระทะหรือไม่
- ไม่เห็นด้วย เพราะมีโอกาสเป็นโรคมะเร็งสูง
 - เห็นด้วย เพราะราคาถูกจะได้แบ่งเบาภาระผู้ปกครอง
 - เห็นด้วย เพราะถ้าทานไม่บ่อยก็ไม่น่าจะเป็นอะไร

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวกาญจนา กาฬภักดี
วันเดือนปีเกิด	3 มิถุนายน 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	8/2 หมู่ 1 ตำบลปากน้ำ อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี 72120
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	องค์การบริหารส่วนตำบลปากน้ำ อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2546	ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2550	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) การสอนวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ