

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
ธันวาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏ

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร

(รองศาสตราจารย์ ดร. เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิรินภา กิจเกื้อกุล)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

ธันวาคม 2559

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่านที่ได้ให้ คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดร.ชานาญ ปาณวงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นายดำรงศักดิ์ งามนิล ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเพชรพิทยาคม นางถวัลย์จิต คำเมือง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเพชรพิทยาคมและนายจักรพงษ์ ไชยสุ้ย ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเพชรพิทยาคม ที่กรุณาให้คำแนะนำและประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลรวมทั้งให้ข้อคิดเห็นในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากรและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความร่วมมือด้วยความเต็มใจและขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและสนับสนุนให้งานศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านดังกล่าวไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง คุณค่าและประโยชน์ อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน หากมีข้อบกพร่องด้วยประการใดๆ ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความยินดี

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้ศึกษาค้นคว้า	รสนภา ราสุ
ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559
คำสำคัญ	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โครงงานเป็นฐาน สารชีวโมเลกุล

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ได้แก่ 2.1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล 2.2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุลกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน เพชรพิทยาคม จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมทางด้านภาษา เวลา แล้วปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำมาทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 9 คนและจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล จำนวน 3 ชุด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน

เพชรพิทยาคม ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน แบบแผนวิจัยที่ใช้ในการทดลอง One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล จำนวน 3 ชุด และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test Dependent) ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ปีการศึกษา 2559 จำนวน 38 คน ที่ได้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.33) และประสิทธิภาพเท่ากับ 77.04/78.52 และ 78.56/79.33

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

2.1 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในระดับมาก

Title THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE BY
USING PROJECT BASED LEARNING ON BIOMOLECULES
FOR MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS

Authors Rosnapa Rasu

Advisor Associate Professor Teamjan Parichparinchai, Ph.D.

Academic Paper Independent Study M.Ed. in Education Research and Evaluation,
Naresuan University, 2016

Keywords Instructional Package, Project-based learning, Biomolecules

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to construct and study the efficiency of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students to the 75/75 criterion, 2) to study results using The Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students which included the specific aims as followed: 2.1) to compare the students' learning achievement between, before and after Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules. 2.2) to compare the students' learning achievement after using of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules as 75/75 standard. 3) to study students' satisfaction toward learning through of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students. The research procedure comprised of 3 steps of research and development Step 1 is to construct and determined the efficiency of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students. That was purposed to verify all compositions appropriation

by specialists. This Instructional Package was applied for 3 students in Mathayomsuksa 4 of Petpittayakom School. To consider appropriate language and activity time. The Instructional Package was applied by 9 students and 30 students to seek efficiency on standard 75/75. The tools for this research included 3 packages of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules. The statistical devices used to analyze the data were mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.) and E_1/E_2 . Step 2 is to study results using the Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules. The sample group of this research was 38 students in Mathayomsuksa 4 at Petpittayakom School, in academic year of 2016. The research design was One Group Pretest-Posttest Design. The tools for this research included 3 package of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules and learning achievement examinations. The statistical devices used to analyze the data were mean, S.D. and t-test dependent. Step 3 is to study students' satisfaction toward learning through of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules. The sample group of this research was 38 students in Mathayomsuksa 4 at Petpittayakom School, academic year 2016. The statistical devices used to analyze the data were mean (\bar{X}) and standard deviation (S.D.)

The finding indicated that:

1. The overall of appropriation of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students was in high level for all compositions ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.33). The efficiency of these packages was 77.04/78.52 and 78.56/79.33 by applying with pilot students.

2. The summary of using Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students.

- 2.1 to compare the students' learning achievement between before and after Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students of post-test learning achievement was higher than pre-test study as statistical significant level at .05

2.2 the achievement scores of the student after learning through Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students were higher than the 75 criterion as statistical significant level at .05

3. The study of students' satisfaction toward learning through of Instructional Package by using Project-based learning on Biomolecules for Mathayomsuksa 4 students was at high level.



สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
สมมุติฐานของการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	20
การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน.....	36
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
ความพึงพอใจ.....	60
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	62
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	65
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	67
ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ที่ 4	67
ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	73

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	76
4 ผลการวิจัย.....	81
ขั้นตอนที่ 1 ผลสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	81
ขั้นตอนที่ 2 ผลศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	85
ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	87
5 บทสรุป.....	90
สรุปผลการวิจัย.....	92
อภิปรายผลการวิจัย.....	93
ข้อเสนอแนะ.....	96
บรรณานุกรม.....	97
ภาคผนวก.....	104
ประวัติผู้วิจัย.....	171

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงบทบาทของนักเรียนและครูในชั้นตอนต่างๆ ของการทำโครงการงาน	47
2 แสดงเวลาในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75.....	75
3 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4(n = 5)	82
4 แสดงผลหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์75/75.....	85
5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ ทดสอบทีและระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน (n=38)	86
6 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75	87
7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 4.....	87
8 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	122
9 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	123
10 แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	126

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
11	แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	128
12	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 (n=30)	129



สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

1	แผนผังโครงงาน.....	46
2	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	66



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) มีกรอบแนวทางการปฏิรูป การศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ พัฒนาคุณภาพคนไทย ให้มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ ตั้งแต่ปฐมวัย สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถสื่อสาร คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ริเริ่มสร้างสรรค์มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย คำนึงถึงผลประโยชน์ ส่วนรวม ทำงานเป็นกลุ่มได้ มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรมค่านิยม จิตสำนึกและภูมิใจในความเป็น ไทยก้าวทันโลก เป็นกำลังคนที่มีคุณภาพ มีทักษะความรู้พื้นฐานที่จำเป็น สมรรถนะ ความรู้ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีโอกาสเรียนรู้อย่างเท่าเทียมเสมอภาค โดยพัฒนา คุณภาพการศึกษา มีสมรรถนะ และความรู้ความสามารถ โดยมีวัตถุประสงค์แรก คือ พัฒนาคน อย่างรอบด้านและสมดุลเพื่อเป็นหลักการของการพัฒนา โดยมีนโยบายเพื่อดำเนินการ คือ การพัฒนาทุกคนตั้งแต่แรกเกิดจนตลอดชีวิต ให้มีโอกาสเข้าถึงการเรียนรู้ การปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อ พัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ สถานศึกษาต้องจัดกระบวนการเรียนรู้แบบ วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมในแต่ละระดับการศึกษา ตั้งแต่ระดับการศึกษาปฐมวัย เพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และเรียนรู้ด้วยตัวเองสามารถ นำความรู้ ความเข้าใจและใช้ศักยภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในการดำเนิน ชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาชาติ)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ซึ่ง กำหนดแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามมาตรา 24 เพื่อจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 มุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและการใช้ทักษะชีวิตโดยนำความรู้และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหายังเป็นระบบการขับเคลื่อนการ ปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง(ปี 2552-2561) มีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องคนไทย คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ มีความสามารถ ในการแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคตวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้ พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรม ของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้น การจัดการเรียน การสอนในปัจจุบันโดยเฉพาะการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่เน้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ให้นักเรียนใช้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุก ขั้นตอน สำหรับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีนั้น มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ สมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค เข้าใจ หลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงของสาร การเกิดสารละลาย มีกระบวนการคิด มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา จิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม ค่านิยมที่ถูกต้อง เหมาะสม สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

จากการศึกษาข้อมูลผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ปีการศึกษา 2557 นักเรียนมีคะแนนวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร (เคมี) ในระดับโรงเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 29.99 (รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน, 2557) เมื่อพิจารณา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ในปีการศึกษา 2554-2556 พบว่า นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.50, 61.00 และ 64.75 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่า เกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนเพชรพิทยาคม, 2557)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ครูยังคงมุ่งเน้นการบรรยาย การถาม ตอบ และสรุปเนื้อหาที่ครูเชื่อว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจโดยการตรวจสอบจากการทำ แบบฝึกหัดของนักเรียน (ลัดดา ภูเกียรติ, 2542, หน้า 1) ส่งผลให้การเรียนรู้ไม่ส่งเสริมให้เกิด การพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าแสดง ความคิดเห็นและวิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยตนเองไม่เป็น (กรมวิชาการ, 2544 หน้า 2) ดังนั้นครูผู้สอน ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ โดยลดบทบาทจากผู้จัดการเรียนรู้จากการบอกเล่า และบรรยาย เป็นการวางแผนการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการสืบ

เสาะหาความรู้ (กรมวิชาการ, 2545 หน้า 35-36) การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้และได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง นับว่าเป็นแนวทางที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างแท้จริง ครูผู้สอนเพียงทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาช่วยในการจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมให้สอดคล้อง กับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยกันเป็นกลุ่ม มีการร่วมคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการคิดและประสบการณ์มากขึ้น (สสวท., 2545 หน้า 187-188) สอดคล้องกับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นการจัดการ เรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าลงมือปฏิบัติตามความสนใจ ความถนัดและ ความสามารถของตนเอง ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ที่คอยให้คำปรึกษาช่วยเหลือเท่านั้น (สสวท., 2545 หน้า 4) ผู้เรียนจะทำการเลือกหัวข้อที่จะศึกษา โดยใช้ทักษะกระบวนการค้นคว้า วางแผน ดำเนินการอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่อง ออกแบบประดิษฐ์ สำรวจทดลอง เก็บรวบรวม ข้อมูล จนได้ข้อสรุปที่เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ สรุปเป็นองค์ความรู้หรือความรู้ใหม่ด้วยตนเอง(ลัดดา ภูเกียรติ, 2544 หน้า 25-28) การเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐานสามารถช่วยฝึกฝนให้ผู้เรียนฝึกคิด ฝึก ทำและฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (ธีรชัย ปุรณโชติ, 2542 หน้า 70) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานยังเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ในหลักการ ทางวิทยาศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม มีวินัย ความรับผิดชอบ ความอดทนและมีความเชื่อมั่นในตนเอง รวมทั้งเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ (อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่ง เรียง, 2546 หน้า 31)

จากแนวคิดและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการเรียนสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะเชื่อว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานจะส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการพัฒนา การเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมกับเกณฑ์ ร้อยละ 75

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพสำหรับนำไปพัฒนาการเรียนการสอน

2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาอื่นและระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยจำแนกขั้นตอนของการวิจัย ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้ให้ข้อมูลด้านการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติไว้ ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเคมี จำนวน 2 คน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชาเคมี ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิจัยและประเมินผล จำนวน 2 คน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนวิชาวิจัยและประเมินผล ไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จำนวน 42 คน

2.1 ผู้ให้ข้อมูล(1:1) เกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมด้านความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน

2.2 ผู้ให้ข้อมูล(1:10) ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน

2.3 ผู้ให้ข้อมูลภาคสนามในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนาชุดกิจกรรม ในครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหา จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต
2. ลิพิด
3. โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 38 คน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนาชุดกิจกรรม ในครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหาย่อย จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต
2. ลิพิด
3. โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 38 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา

ค้นคว้าความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ได้คิด ลงมือปฏิบัติ ตอบปัญหาที่สงสัยที่อยากรู้ ได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จาก การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ และทดลองเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีทักษะ กระบวนการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยการเรียนการสอนจะยึดเนื้อหาสาระเรียนรู้ควบคู่ไป กับการทำโครงการ ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้คำปรึกษา กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มตามศักยภาพโดย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เริ่มต้นโครงการ คือ เป็นระยะที่ครูต้องสังเกต สร้างความสนใจในเรื่องที่จะ เรียนรู้ให้เกิดในตัวผู้เรียนแล้วตกลงร่วมกันเลือกเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อทำการศึกษาอย่างละเอียด ต่อไป โดยสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ระยะที่ 2 พัฒนาโครงการ คือ เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดหัวข้อคำถามหรือประเด็นปัญหาที่ ผู้เรียนอยากรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สนใจที่ร่วมกันกำหนดเป็นหัวข้อเรื่อง แล้วตั้งสมมติฐานตอบคำถาม เหล่านั้น ทดสอบสมมติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ จนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

ระยะที่ 3 รวบรวมสรุป คือ เป็นระยะสุดท้ายของโครงการที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบของ ปัญหาแล้วและเด็กได้แสดงให้เห็นว่า ได้สิ้นสุดในหัวข้อโครงการเดิมและเริ่มหันเหความสนใจ ไปสู่เรื่องใหม่ ระยะนี้เป็นระยะที่ครูและนักเรียนจะได้แบ่งปันประสบการณ์การทำงานและแสดงให้เห็น ถึงความสำเร็จของการทำงาน

2. เกณฑ์ร้อยละ 75 หมายถึง คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

3. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ โครงการเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมที่วัดได้ จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในขณะทำแบบฝึกหัดย่อยในชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดกิจกรรม วัดได้จากคะแนน เฉลี่ยของนักเรียนในการสอบหลังจากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 75

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดของสื่อการสอนที่ใช้จัดการเรียนการสอน ประกอบการบรรยายหรือการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบ

ดังต่อไปนี้ คำชี้แจง บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบฝึกหัด บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยแบบทดสอบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออก 3 ชุด คือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลิพิด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

5. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร เรื่อง สารชีวโมเลกุล ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

6. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวัดความพึงพอใจได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าเป็น 5 ระดับ จำแนก เป็น 3 ด้าน ดังนี้

6.1 ด้านปัจจัยนำเข้า หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และเนื้อหาได้เหมาะสมและชัดเจน

6.2 ด้านกระบวนการ หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรม ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

6.3 ด้านผลผลิต หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนต่อผลการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดกิจกรรม ในครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.5 การหาประสิทธิภาพและเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ
 - 2.6 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
 - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
 - 3.2 จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
 - 3.3 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
 - 3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
 - 3.5 บทบาทนักเรียนและครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
 - 3.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
 - 3.7 ประเมินผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - 4.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

4.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

5.2 การวัดความพึงพอใจ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมี ทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| 3. มีวินัย | 4. ใฝ่เรียนรู้ |

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 5. อยู่อย่างพอเพียง | 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| 7. รักความเป็นไทย | 8. มีจิตสาธารณะ |

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

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

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

1.1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาความวิธีคิด ทั้งความคิดอย่างมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาการให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยี มีมนุษย์สร้างขึ้น และนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี ตลอดจนพัฒนาสิ่งแวดล้อม และธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน ที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การตรวจสอบ (Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา ความรู้ และกระบวนการมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาอันยาวนาน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องสามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ส่วนใดของโลก สามารถเสริมสร้างความรู้ สื่อสาร เผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ ส่งผลต่อคนในสังคม และสิ่งแวดล้อม คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคมความรู้วิทยาศาสตร์ เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ การจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์สังคมและสิ่งแวดล้อม

เป้าหมาย วิสัยทัศน์ และคุณภาพ

1. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการ การสังเกต สืบค้นตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมา

จัดระบบ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้คนมีจิตใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2. วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภายในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริการสถานศึกษาผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน ชุมชน ร่วมกันพัฒนา การศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จในการกำหนดวิสัยทัศน์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลักการและกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง ทั้งระดับท้องถิ่น และระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย
2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัด และความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์ สำหรับการศึกษต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
3. ผู้เรียนทุกคนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์องค์ความรู้

4. ใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยถือว่ามีความสำคัญกับการเรียนในสถานศึกษา
5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิถีชีวิตที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเองให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

3. คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ในการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัว ตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนาระบวนการคิดขั้นสูง มีการวางแผน และลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบกระบวนการที่หลากหลาย โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากล และท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี แต่ละช่วงชั้นไว้ ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ศึกษาที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร แรงแและการเคลื่อนที่ พลังงาน
3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์ และอวกาศ
4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้
5. เชื่อมโยงความรู้ ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการดำรงชีวิต และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน
6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- 6.1 ความสนใจใฝ่รู้
- 6.2 ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ
- 6.3 ความซื่อสัตย์ ประหยัด
- 6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 6.5 ความมีเหตุผล
- 6.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

7.1 ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ

7.2 ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

7.3 แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานผู้อื่น และตนเองคิดค้นขึ้น

7.4 แสดงความซาบซึ้งในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

7.5 ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

1.2 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ

สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยั่งยืน และนำความรู้
ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับ
สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยั่งยืน
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติใน
ระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัด
การทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง
และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยั่งยืน นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิด
สารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยั่งยืน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งที่ยั่งยืน และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมี
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยั่งยืน
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.5 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูป
พลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อ
ชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่ง
ที่ยั่งยืน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้สรุปเนื้อหาการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสารมาตรฐาน

ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-6	7. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต	คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลส และไกลโคเจน โดยมีน้ำตาลเป็นหน่วยย่อยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยธาตุ C H และ O การตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้สารละลายเบเนดิกต์
	8. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมัน	- ไขมันและน้ำมันเป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์ เกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้สารละลายไอโอดีน - ไขมันและน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภคไขมันที่ขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้
	9. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก	โปรตีนเป็นสารที่ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อหน่วยย่อยของโปรตีน คือ กรดอะมิโน ซึ่งมีทั้งกรดอะมิโนจำเป็นและไม่จำเป็นมีธาตุองค์ประกอบสำคัญคือ C H O N การทดสอบโปรตีนในอาหารใช้สารละลาย CuSO_4 กับ NaOH

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา เคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

ศึกษา สืบค้นข้อมูล อธิบาย อภิปราย วิเคราะห์ โครงสร้างอะตอมและสัญลักษณ์นิวเคลียร์ ของธาตุการจัดอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับ

สมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา การจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ การเกิดพันธะเคมี อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร ทดลอง และเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน อัตรากการเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตรากการเกิดปฏิกิริยาเคมี การใช้ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมีและผลของปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ ผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ ผลที่เกิดจากการผลิตและการใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม อธิบายองค์ประกอบสมบัติบางประการของปฏิกิริยาเคมีและประโยชน์ของ ไชมันและน้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และกรดนิวคลีอิก

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบ การทำนาย และการทดลอง เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

การวัดและประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย ประเมินตามสภาพจริง ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ การอ่าน คิด วิเคราะห์ การเขียนอย่างต่อเนื่อง

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีชื่อเรียกที่ต่างกันไป เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้และชุดการเรียน การสอนใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า “Learning package”, “Instructional package”, “Instructional kits” ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, หน้า 14) ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่างๆ ในชุดกิจกรรมเรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนซึ่งประกอบไปด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนซึ่งประกอบไปด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจนกระทั่งนั้นเรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์กำหนดไว้โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดกิจกรรมเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วย สื่อ

อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอน ที่มีกิจกรรมเน้นฝึกทักษะการคิดเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาได้พัฒนาการคิด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

วนิดา หล้าอ่อน (2554, หน้า 26) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง นวัตกรรมการสอนในลักษณะสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพและการเปลี่ยนแปลง/พฤติกรรมอย่างถาวรเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัด โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และประสบการณ์ต่างๆ

วาสนา หลวงปาน (2557, หน้า 20) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการสอนที่ประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมนั้น โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง นวัตกรรมการสอนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นโดยมีการวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนสามารถศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง

2.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูได้ใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย โดยมีหัวข้อเนื้อหาที่จะบรรยายและกิจกรรมที่จัดไว้ตามลำดับขั้นตอน สื่อที่ใช้อาจเป็นสไลด์ประกอบเสียงบรรยายในแถบเสียง แผนภูมิ ภาพยนตร์ และกิจกรรมกลุ่ม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่มมุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งอาจจัดการเรียนการสอนเป็นศูนย์การเรียน โดยวางแผนโครงเรื่อง จัดประเด็นเนื้อหาหน่วยความรู้ที่เป็นอิสระจากกันสามารถเรียนรู้จบในหน่วยความรู้แต่ละเรื่องที่มีสัดส่วนเนื้อหาใกล้เคียงกัน

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เพื่อให้เรียนรู้ด้วยตนเองตามลำดับนั้น ความสามารถของแต่ละคนเมื่อเรียนจบแล้ว จะทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าแล้วจึงศึกษาชุดอื่น ๆ ต่อไปตามลำดับ ถ้ามีปัญหา นักเรียนสามารถปรึกษากันได้ โดยผู้สอนพร้อมที่จะช่วยเหลือแนะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพ

การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปได้ถึงขีดสุดของความสามารถเป็นรายบุคคลผู้สร้างจำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่ามีองค์ประกอบใดบ้าง เพื่อจะได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่ต้องการสร้างขึ้น ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ต่างๆ กันดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 605-608) ชุดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้ในโรงเรียนมักจะถูกจัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. กิจกรรมในหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในลักษณะที่มีส่วนสัมพันธ์กับบทเรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจในบทเรียน เกิดกระบวนการในทางความคิด ที่ทัศนคติและค่านิยมในทางที่ดี เป็นต้น โดยทั่วไปกิจกรรมในหลักสูตรที่จัดขึ้นในห้องเรียนมักมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า โดยผู้สอนอาจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วยก็ได้ จากนั้นจะนำกิจกรรมที่วางแผนมาปฏิบัติในห้องเรียน มีลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นนำกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรมและขั้นสรุปกิจกรรม กิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียนเพื่อการเรียนรู้มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เพลง เกม บทบาทสมมติ เล่านิทานประกอบเรื่องการบรรยาย การสาธิตโครงการ การเข้ากลุ่ม ได้วาที วีดีโอ การวิเคราะห์จากสถานการณ์และประสบการณ์จริง

2. กิจกรรมเสริมหลักสูตรหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียน การสอนในชั้นให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นในโรงเรียนนั้น มีอยู่หลายชนิด เช่น กิจกรรมเสริมหลักสูตรเชิงวิชาการ ได้แก่ ชมรมต่างๆ

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 34) ชุดกิจกรรมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบด้วยคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอน จะใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง ซึ่งชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจเรียกว่า ชุดกิจกรรมครู

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเรียนกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ ความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้าน

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2549, หน้า 59) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมได้ ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self study package) คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่มีครูเป็นผู้สอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2. ชุดการเรียนการสอน คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เช่น ชุดฝึกอบรมหรือชุดการสอนต่างๆ

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551, หน้า 269) ได้แบ่งชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมแบบบรรยาย ผู้สอนจะใช้ประกอบการสอนในชั้นเรียน ประกอบด้วยคู่มือครู เนื้อหาสื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มย่อยหรือศูนย์การเรียนรู้เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนเป็นผู้ใช้และเรียนรู้ภายในกลุ่มด้วยตนเอง ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง เนื้อหา สื่อประสม การประเมินผลและอาจจะมีเฉลยแบบประเมินผล

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดไว้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ตามคำแนะนำที่ระบุไว้ ถ้าสงสัยในตอนใดก็ถามผู้สอนได้ นักเรียนสามารถปรึกษากันระหว่างเรียนได้ นักเรียนอาจนำไปศึกษาในเวลาเรียน หรือนำไปศึกษาที่บ้านก็ได้

4. ชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดไว้สำหรับนักเรียนที่อยู่ต่างถิ่นเวลาผู้สอนให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองไม่ต้องเข้าชั้นเรียนชุดการเรียนการสอนทางไกลนี้ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

สุคนธ์ สนิทพานนท์ (2553, หน้า 16-17) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้นสามารถจำทำได้ 4 ระบบ คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการสอนที่หลากหลายมีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหาสาระเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นแบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยายมีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้น

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกันโดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะมี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรืออาจจะเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนศึกษาผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนศึกษาความรู้และทำกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนและเมื่อศึกษาครบตามขั้นตอนแล้วผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบผสม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลายบางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีบรรยายประกอบการใช้สื่อบางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

จากประเภทของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้จัดการเรียนการสอนประเภทสื่อผสมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญประเภทที่มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายบางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลและบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง

2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

วารุ เพ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 34) ได้แบ่งองค์ประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรมได้ ดังนี้

1. คู่มือครู ซึ่งอาจจัดทำเป็นกลุ่ม หรือเป็นแผ่น โดยมีส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1.1 คำชี้แจง
- 1.2 สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียม
- 1.3 บทบาทของนักเรียน
- 1.4 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง
- 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.6 เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่างๆ
- 1.7 การประเมินผล (แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

2. แบบฝึกหัด เป็นคู่มือของนักเรียนที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกคำอธิบายของผู้สอนและใบงานหรือแบบฝึกหัดที่กำหนดไว้ในบัตรกิจกรรม แบบฝึกหัดปฏิบัติอาจแยกเป็นชุดชุดละ 1-3 หน้าหรือนำมารวมกันเป็นเล่ม

3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม จะประกอบไปด้วยบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และเฉลย รวมทั้งบทความ บทเรียนแบบโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง เป็นต้น นักเรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมตามคำที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล นักเรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัด การเติมคำในช่องว่าง การเลือกตอบ การจับคู่ เป็นต้น

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551, หน้า 271) ได้สร้างองค์ประกอบไว้ ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดสำคัญจะอธิบายภาพรวม หรือความเป็นมาของชุดกิจกรรมนี้เกี่ยวกับสมมติฐาน ความเชื่อ โครงสร้าง รูปแบบชุดกิจกรรมและระบุว่านักเรียนควรมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้างที่จำเป็น แนวคิดสำคัญที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนหลังจากการศึกษาชุดกิจกรรมนี้กระบวนการทำกิจกรรม หรือการแสวงหาความรู้ สิ่งเหล่านี้จะสะท้อนออกมาในภาพรวมให้นักเรียนเห็นได้อย่างชัดเจน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้จะเป็นสิ่งที่กำหนดทิศทางการเรียนในเรื่องนี้ว่ามีความคาดหวังจะให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในเรื่องใด จุดประสงค์การเรียนรู้ต้องมีความชัดเจนและชี้ทางไปสู่การออกแบบกิจกรรม การเสนอเนื้อหาและการประเมินผล

3. การประเมินเบื้องต้น จุดประสงค์ของการประเมินผลเบื้องต้นของชุดกิจกรรมด้วยตนเอง มี 2 ลักษณะขึ้นอยู่กับการออกแบบ ซึ่งการประเมินเบื้องต้นนี้จำเป็นจะต้องมีหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับการออกแบบ ชุดกิจกรรมและธรรมชาติของแต่ละวิชา

4. กิจกรรมการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องยึดจุดประสงค์เป็นหลักกิจกรรมที่นำมาเสนอนั้นไม่ว่าจะเป็นสื่อเอกสารอื่นๆ จะต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจ เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ กิจกรรมจะต้องระบุไว้ให้ชัดเจนว่านักเรียนต้องกระทำโดยตรง

5. การประเมินผลหลังการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันแบบประเมินผลเบื้องต้นก็ได้ ถ้าเป็นการวัดความรู้ในสาระของชุดการเรียนรู้หรืออาจจะเป็นอีกฉบับหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการออกแบบชุดกิจกรรม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 437) ได้นำเสนอว่าชุดกิจกรรมควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอบบทบาทของนักเรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดกิจกรรมที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย)

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้นักเรียนปฏิบัติ โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของนักเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดกิจกรรมจบแล้ว นักเรียนเปลี่ยนแปลงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

4. สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับนักเรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภทสื่อทัศนูปกรณ์

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, หน้า 18-19) องค์ประกอบของชุดกิจกรรม มีดังต่อไปนี้

คำชี้แจง ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้และส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เช่นประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติและบัตรเฉลย บัตรทดสอบและบัตรเฉลยทดสอบ

1. บัตรคำสั่ง เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

2. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการบางชุดกิจกรรมการเรียนรู้อาจออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการซึ่งเป็นบัตรให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆ

3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษาสิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สุตรนิยามและคำอธิบาย

4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจ

5. บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด

6. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วผู้เรียนจะมีความรู้ในหัวข้อที่เรียนนั้นๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

7. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้วเป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบมีหลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. คำชี้แจง

2. บัตรคำสั่ง

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการบางชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. บัตรเนื้อหา
5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน
6. บัตรเฉลยแบบฝึกหัด
7. บัตรแบบทดสอบ
8. บัตรเฉลยบัตรแบบทดสอบ

จากองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย สรุปได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจงทำให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้และ ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย คำชี้แจง บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบฝึกหัด บัตรแบบทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรแบบทดสอบ

2.4 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551, หน้า 123) กล่าวว่า ได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนา ชุดการสอน ที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้างแล้วกำหนดออกมาเป็น 4-5 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดจะต้อง สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาร และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทาง การจัดเนื้อหา มาสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม
6. กิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียนการสอน “กิจกรรมการเรียน” หมายถึง ทุกอย่าง que ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามใบงาน ตอบคำถาม เขียนภาพ เล่นเกม เป็นต้น
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบค่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ คือ เป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่นำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดกิจกรรม”

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมได้ปรับปรุงแล้วและมีประสิทธิภาพตามข้อมูล ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ชั้นสรุปบทเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนที่เปลี่ยนไปเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรม

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549, หน้า 98) ได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีจุดประสงค์ปลายทางที่ชัดเจนที่ระบุทั้งเนื้อหา ความรู้และระดับทักษะการเรียนรู้ที่ชัดเจนนั้น คือ จะต้องมียุทธศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมที่ระบุไว้ชัดเจนว่าเมื่อผ่านการเรียนรู้ชุดกิจกรรมนั้นแล้วนักเรียนต้องทำอะไรเป็นระดับใด

2. ระบุกลุ่มเป้าหมายชัดเจนว่า ชุดกิจกรรมดังกล่าว สร้างขึ้นสำหรับใคร

3. มีองค์ประกอบของจุดประสงค์ที่เป็นระบบเป็นเหตุและผล เชื่อมโยงกันระหว่างจุดประสงค์ประจำหน่วยและจุดประสงค์ย่อย

4. ต้องมีคำชี้แจง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์แต่ละระดับ

5. กรณีทำเป็นชุดการสอนต้องมีคู่มือครูที่อธิบายวิธีการ เงื่อนไขการใช้ชุดและการเฉลยข้อคำถามทั้งหมดในกิจกรรมประเมินผล

สุคนธ์ สิทธิพานนท์ (2553, หน้า 19) การที่ผู้สอนสร้างชุดการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดการเรียนการสอนควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญ ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการ

เรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดที่เหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดการเรียนรู้การสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะทำชุดการเรียนรู้การสอน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้การสอน การเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็นลักษณะเฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะมาเรียนเพียงพอหรือไม่ (เมื่อทดสอบแล้วถ้าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่างๆ โดยวิธีใด เป็นต้น หรือผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องนั้นๆ)

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนจบแล้ว

6. จัดทำชุดการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วย

6.1 บัตรคำสั่ง

6.2 บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย (ถ้ามี)

6.3 บัตรเนื้อหา

6.4 บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด

6.5 บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

7. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยมีหลักการสำคัญ คือ

7.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะและควบคุมการเรียนรู้การสอน

7.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดการเรียนรู้การสอน

7.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

7.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

8. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนบางชนิดอาจมีผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่จะสอน ครูผู้สอน ต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนใหม่ ซึ่งต้องใช้เวลามาก

จากขั้นตอนของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย สรุปได้ว่า การผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องศึกษาเนื้อหาสาระของวิชานั้นและหน่วยที่จะนำมาทำชุดกิจกรรมอย่างละเอียดเพื่อจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกำหนดความคิดรวบยอด กำหนดจุดประสงค์การเรียนให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดที่กำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาวิเคราะห์เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องและเหมาะสมเรียงลำดับกิจกรรม สื่อการเรียน การประเมินผลแล้วนำชุดกิจกรรมไปหาประสิทธิภาพหลังการเรียนเพื่อตรวจสอบโดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแล้วประยุกต์ขั้นตอนต่างๆ เข้าด้วยกันแล้วสร้างออกมาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.5 การหาประสิทธิภาพและเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีผู้ให้ความหมายไว้หลายประการ ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2548, หน้า127) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนนั้นเป็นการประเมินหรือพิจารณาคคุณค่าด้านต่างๆ ของสื่อชิ้นนั้น เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำไปใช้ในระบบการเรียนการสอนและเผยแพร่ต่อไป

อนุสตรา เฉลิมศรี (2555, หน้า 14)กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาคคุณค่าของสื่ออย่างมีระบบ ทำให้ทราบว่าสื่อชิ้นนั้นมีคุณภาพและช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของชุดการเรียนนั้นมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นการตรวจสอบและพิจารณาคคุณค่าด้านต่างๆ ของสื่อชิ้นนั้น เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายก่อนจะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้วิธีการคำนวณหาค่าร้อยละโดยใช้สูตร E_1/E_2 (รัตนะบัวสนธิ์, 2551, หน้า 132) ดังต่อไปนี้

สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดระหว่างการใช้หรือผลที่เกิดขึ้นเป็นระยะ

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของทุกคนจากการแบบฝึกหัดย่อยแต่ละชุดหรือผลจากการปฏิบัติในแต่ละครั้ง

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติย่อยๆ ทุกครั้ง

สูตร

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดภายหลังการใช้สิ้นสุดลงหรือผลสรุปรวม

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมของทุกคนจากการทดสอบสรุปรวม

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือการฝึกปฏิบัติหลังการใช้ นวัตกรรม

เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วาโร เฟ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 42-45) เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าถ้าหากนวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้และคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมากำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior หรือ E_1) ประเมินผลต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยๆ พฤติกรรมนี้เรียกว่า “กระบวนการ” ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่ได้มอบหมายและกิจกรรมอื่นที่มีผู้อื่นที่มีผู้ได้กำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior หรือ E_2) ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการทดลองหลังเรียนการกำหนดค่าหาประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 มีค่าเท่าใดนั้นผู้ ที่สอนเป็นผู้พิจารณาโดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งค่าไว้ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้ว จะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. การหาแบบ 1.1 (หรือแบบเดี่ยว) คือ การทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปาน กลางแล้ว จึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง

2. การหาแบบ 1.10 (หรือแบบกลุ่ม) คือ การทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่ง และอ่อนคำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นักจะเน้นจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์หรือ ห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ ค่า E_1/E_2 ประมาณ 70/70

3. การหาแบบ 1.100 (หรือภาคสนาม) คือ การทดลองกับผู้เรียน 30-100 คน คณะผู้เรียน ทั้งเก่งและอ่อนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้ได้ผลที่ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้ง ไว้เมื่อทดลองนวัตกรรมแล้วให้เทียบกับค่า E_1/E_2 เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรม มี 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่าประสิทธิภาพเมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553, หน้า 439) ได้กำหนดการ หาประสิทธิภาพในขั้นตอนการพัฒนาและใช้ชุดกิจกรรม ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้ พิจารณาตามความเหมาะสม แต่โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80

2. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เป็นการทดลองภาคสนาม (1:100) โดยการนำชุด กิจกรรมไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ 30-100 คน หากการสอนภาคสนามได้ค่า E_1 และ E_2 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องปรับปรุงการสอนและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีกในกรณีนี้ที่ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น

สภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียน บทบาทและความชำนาญในการใช้ชุดกิจกรรมของครู เป็นต้น อาจอนุโลมให้มีค่าความผิดพลาดได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-5%

จากประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั่นคืออำนาจเหนี่ยวนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจในเนื้อหาบทเรียนนั้น

ทั้งนี้การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) เราจะกำหนดให้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเป็น E_1 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็น E_2 การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยๆ หลายๆ อย่างเรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียน ซึ่งเราสามารถสังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) การปฏิบัติงานรายบุคคลอันได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้การประเมินพฤติกรรม ขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ การประเมินผลลัพธ์ เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ ผลทางการเรียนของผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละหน่วย โดยพิจารณาผลการสอบหลังเรียน ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะพิจารณาจากเกณฑ์ที่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะได้ออกมาซึ่งจะกำหนดขึ้นว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับใด จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ว่าอยู่ในระดับเป็นที่น่าพอใจ โดยจะกำหนดไว้ 2 ส่วน คือ ในส่วนของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นใดที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคน (E_1) และเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียน (E_2) นั่นคือ E_1/E_2 จะเท่ากับประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การตั้งเกณฑ์นั้นผู้ผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นผู้พิจารณา ตั้งได้ตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ก็มักจะตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ทางด้านทักษะหรือเจตคติที่จำเป็นจะต้องใช้ระยะค่อนข้างยาวนาน ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ ดังนั้น จึงอาจตั้งต่ำกว่า เช่น 75/75 เป็นต้น โดยปกติทั่วไปแล้วในขั้นตอนการทดลองครั้งแรกๆ จะได้ค่าประสิทธิภาพที่ต่ำแต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก็จะสูงขึ้นเรื่อยๆ และในขณะเดียวกันหากได้

ค่าประสิทธิภาพที่สูงมากๆ ก็ไม่ควรจะตัดสินใจยอมรับค่านั้นในทันทีเพราะค่าประสิทธิภาพที่สูงอาจจะเกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น เนื้อหาที่จัดให้ง่ายกว่าของผู้เรียนหรือข้อสอบยังไม่ดีพอ โดยอาจจะเกิดจากการสร้างตัวเลือกไม่ดี ใต้ง่าย เป็นต้น ดังนั้น ผู้ผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องตรวจสอบกระบวนการในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นว่าถูกต้องและเหมาะสมเพียงใดอีกด้วย

จากเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าถ้าหากนวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้และคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมากำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ หรือ E_1) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์หรือ E_2) โดยประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ 75/75 ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้ว จะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้ คือ 1) การหาแบบ 1.1 (หรือแบบเดี่ยว) คือ การทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง 2) การหาแบบ 1.10 (หรือแบบกลุ่ม) คือ การทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน และ 3) การหาแบบ 1.100 (หรือภาคสนาม) คือ การทดลองกับผู้เรียน 30-100 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน

2.6 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, หน้า 20) การนำชุดกิจกรรมไปใช้นั้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนเป็นรายบุคคล การเรียนเป็นคู่ การเรียนเป็นกลุ่ม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ไร่้ความสนใจของผู้เรียนโดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น ทบทวนความรู้ในเนื้อหาเดิม เกมปริศนา คำถาม เป็นต้น

ขั้นที่ 2 แจ่งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ไร่้ผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ศึกษาคำชี้แจงของการใช้ชุดกิจกรรมและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
2. ศึกษาบัตรคำสั่ง
3. ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบัตรปฏิบัติการ (ถ้ามี) และตรวจ

คำตอบจากบัตรเฉลย

4. ศึกษาบัตรเนื้อหา
5. ทำบัตรฝึกหัดและตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย
6. ทำบัตรทดสอบ
7. ประเมินตนเองโดยตรวจคำตอบจากบัตรเฉลยและให้คะแนนด้วยความซื่อสัตย์

ขั้นที่ 4 สรุปบททวนความรู้ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ในประเด็นสำคัญที่ได้จากการศึกษาชุดกิจกรรม

จากขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย สรุปได้ว่า การนำชุดกิจกรรมไปใช้นั้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนเป็นการเรียนเป็นกลุ่ม โดยมีขั้นตอน ดังนี้ คือ แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เรียนศึกษาคำชี้แจงของการใช้ชุดกิจกรรม ศึกษาใบตรคำสั่ง ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบัตรปฏิบัติ การศึกษาใบเนื้อหา ทำบัตรแบบกิจกรรมและทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548 : 15) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนและส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกปฏิบัติ และแสดงความคิดอย่างสร้างสรรค์ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้อย่างเต็มความสามารถ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสมบูรณ์ทั้งด้านความรู้ เป็นคนดี และมีความสุข เสริมสร้างมนุษย์สัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรกับผู้อื่น

ศิริณา อธิฐสุวรรณศิลป์ (2548 : 38) สรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้แจ่มกระจ่างยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีการจัดเตรียมลำดับขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว
3. ช่วยในการสอนนักเรียนที่มีความสามารถหรือความสนใจแตกต่างกัน
4. ช่วยรักษามาตรฐานการเรียนรู้ เพราะผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน
5. มีการวัดและการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้แก่นักเรียน
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกฝนการตัดสินใจ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
7. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
8. ใช้ได้กับทุกระดับการศึกษา
9. ได้รับความสนใจของนักเรียนได้มากกว่าสื่อที่หลากหลาย

จากขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัย สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และยังช่วย

แก้ปัญหาในการเรียนการสอนอันเนื่องมาจากครูและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นเป็นการนำหลักการของการสร้างชุดกิจกรรมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำการเรียนแบบร่วมมือ กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

โครงงานเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด โครงงานเป็นเสมือนสะพานเชื่อมระหว่างห้องเรียนกับโลกภายนอกซึ่งเป็นชีวิตจริงของนักเรียนเพราะต้องนำองค์ความรู้ที่ได้จากชั้นเรียนมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมที่จะทำการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และปรับเปลี่ยนความรู้ให้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านโครงงานทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับข้อเท็จจริงซึ่งถูกเชื่อมโยงเข้าเป็นเรื่องเดียวกันในลักษณะของสหสัมพันธ์อันจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้อย่างหลากหลาย การเรียนรู้แบบโครงงานสามารถทำได้ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาจนกระทั่งถึงระดับอุดมศึกษา ทำได้กับทุกกลุ่มประสบการณ์ทุกหมวดวิชาและทุกรายวิชาทั้งในลักษณะเป็นบุคคลหรือรายกลุ่มขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงงานตั้งแต่โครงงานเล็กๆ จนกระทั่งถึงโครงงานใหญ่ๆ ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความสนใจของนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มและแต่ละระดับชั้น ดังนี้

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มาจากคำในภาษาอังกฤษ คือ Project-Based-Learning เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยตนเอง นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบโครงงานไว้ ดังนี้

ลัดดา ภูเกียรติ (2544:27) โครงงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของนักเรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายๆ สิ่งที่สงสัยและอยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจนหรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ให้มากกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญญาหลายด้านๆ มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า “โครงงานเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการทำวิจัยโดยเด็กๆ เพราะนักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำเพื่อที่จะพัฒนาความรู้โดยใช้ระเบียบวิธีการทำงานที่เป็นระบบ คือ วิธีการทาง

วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นหาความรู้ความจริงจนได้ข้อสรุปเป็นองค์ความรู้หรือความรู้ใหม่ด้วยตัวเอง

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ ; พเยาว์ ยินดีสุขและราชน มีศรี (2549:47) ได้ให้ความหมายของโครงการสอดคล้องกันว่า เป็นการศึกษาเพื่อค้นพบข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีครูและผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550:1) ได้ให้ความหมายของโครงการไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแสดงออกของนักเรียนในสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลอง นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือกระทำโดยเลือกปัญหา วางแผนการปฏิบัติงาน ซึ่งนักเรียนต้องประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานตามความสามารถความสนใจและความถนัดของตนเอง หลังสิ้นสุดการเรียนการสอนนักเรียนต้องสรุปองค์ความรู้และนำเสนอผลงานที่เป็นรูปธรรม จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนานักเรียนอย่างเต็มศักยภาพ

ทิศนา ข้ามมณี (2552, หน้า 138) ได้ให้นิยามความหมายของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงการเป็นฐานไว้ว่า วิธีสอนโดยการใช้โครงการเป็นหลัก (Project Based Instruction) คือการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนสนใจ โดยร่วมกัน สำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่แล้ว จึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นและสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับ

จากความหมายของโครงการที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า โครงการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษา มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยวางแผนการศึกษาค้นคว้าไว้อย่างละเอียด แล้วลงมือไปปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อมูลเรื่องนั้นๆ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ด้วยตัวของนักเรียนและมีผลงานปรากฏให้เห็นและสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในชีวิตรได้

3.2 จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้และลงมือปฏิบัติจริงเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดพร้อมทั้งฝึกให้มีทักษะทางสังคมที่ดี นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมโครงการให้แก่ นักเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ลัดดา ภูเกียรติ (2544:19-20) กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานว่า โครงงานเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และปฏิบัติเองโดยเชื่อมั่นใน ศักยภาพการเรียนรู้ของตนซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดอย่างอิสระของนักเรียน

เพชร วรศัประไพโรจน์ (2545:2-7) กล่าวถึงจุดประสงค์การจัดกิจกรรมโครงงานไว้ ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานตามความสามารถ ความสนใจและความถนัดของตนเอง ซึ่งเป็นการพัฒนานักเรียนอย่างเต็มศักยภาพ
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง
3. เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาตามระเบียบวิธีการวิทยาศาสตร์ด้วยการสังเกต การตั้งคำถามและตั้งสมมติฐานได้
4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
5. รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ
6. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานและเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาอันเป็นการสร้างลักษณะนิสัย จิตพิสัยให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สรุปได้ว่า เพื่อต้องการให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตนเพื่อตอบคำถามที่ตนสนใจ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบและมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอันเป็นการสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของนักเรียนโดยผ่านกระบวนการหลักคือ กระบวนการคิด กระบวนการ การแก้ปัญหา เป็นการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ การสอนแบบคิดร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่มโดยที่นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง การยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติเองได้เรียนรู้เองจะยิ่งทำให้นักเรียนเข้าใจและมีความรู้อย่างลึกซึ้ง แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการนำประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ดังนี้

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

การนำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไปใช้ในการจัดการเรียนรู้สามารถทำได้ ดังนี้ (พจนานุกรมศัพท์ 2549:6-7)

1. ผลการเรียนรู้มุ่งเน้นที่กระบวนการสร้างความรู้โดยนักเรียนต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2. เป้าหมายของการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงจากการถ่ายทอดสาระความรู้ที่ตายตัวเป็นวิธีการเรียนรู้

3. นักเรียนต้องเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้จัดกระทำศึกษาสำรวจ ลองผิดลองถูกจนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ

4. ให้นักเรียนได้ใช้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเพื่อการร่วมมือในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

5. นักเรียนเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียน ตั้งกฎระเบียบ รับผิดชอบและแก้ปัญหาการเรียนของตนเอง

6. ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ การเรียนรู้เปลี่ยนจากการให้ความรู้เป็นการให้นักเรียนสร้างความรู้

7. การประเมินผลการเรียนรู้ใช้วิธีการที่หลากหลายและยืดหยุ่น

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism)

พจนานุกรมศัพท์ (2549:6-7) ได้สรุปแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานไว้ว่ามีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจท์ (Piaget) ซึ่งเพเพอร์ท (Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์เป็นผู้พัฒนาขึ้น โดยมีแนวคิดว่าการเรียนรู้ที่ตีความคิดและนำความคิดนั้นออกมาเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เมื่อนักเรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาในโลกก็หมายถึงการสร้างความรู้ในตนเองนั่นเอง

สำหรับการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (สุชินเพ็ชรรักษ์ 2544:3-4) มีหลักการสำคัญในกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ คือ

1. การเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน

2. การเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มทำโครงการที่ตนเองสนใจและได้รับการสนับสนุนอย่างเหมาะสมจากครูผู้ซึ่งได้รับฝึกฝนให้มีความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิด กระบวนการเรียนรู้ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ของตนเอง

4. ให้เวลาทำโครงการอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

กิจกรรมโครงงานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้แสดงความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองในทุกขั้นตอนของการเรียน สำหรับแนวทางในการจัดกิจกรรมโครงงานให้แก่แก่นักเรียนนั้นได้มีผู้กล่าวถึงไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550:5-8) กล่าวถึงแนวทางการจัดกิจกรรมโครงงานว่ามี 2 แนวทาง ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมตามความสนใจของนักเรียนเป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเลือกศึกษาโครงการจากสิ่งที่สนใจอยากทำที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมในสังคมหรือจากประสบการณ์ต่างๆ ที่ยังต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนของหลักสูตรมีขั้นตอนที่นักเรียนดำเนินการ

2. การจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด นักเรียนเลือกทำโครงการตามสาระการเรียนรู้จากหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนแล้วนำมาเป็นหัวข้อโครงการ มีขั้นตอนต่างๆ ที่ครูต้องดำเนินการ ดังนี้

เพชรฯ วงศ์ประไพโรจน์ (2545:3) แบ่งแนวทางการจัดกิจกรรมโครงการ 2 แนวทาง ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมโครงการตามความสนใจของนักเรียน เป็นโครงการที่นักเรียนสนใจศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษอาจจะเป็นเรื่องในชีวิตประจำวัน สภาพสังคมหรือประสบการณ์ที่ยังต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียน นักเรียนต้องนำความรู้ ทักษะคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมจากสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการและกำหนดเป็นโครงการในการศึกษาหาคำตอบหรือทดสอบประติษฐานสิ่งของชิ้นและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

2. การจัดกิจกรรมโครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่นักเรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาจากเนื้อหาวิชาที่เรียนในชั้นเรียนมากำหนดเป็นหัวข้อโครงการโดยบูรณาการความรู้ ทักษะคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในกลุ่มสาระการเรียนรู้นั้นๆ

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสรุปได้ว่า มี 2 แนวทาง ได้แก่ การจัดกิจกรรมโครงการตามความสนใจของนักเรียนโดยนักเรียนสนใจศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ โดยเป็นสิ่งที่เขาสนใจอยากทำเพื่อค้นหาคำตอบและการจัดกิจกรรมโครงการตามสาระการเรียนรู้ นักเรียนเลือกทำโครงการตามสาระการเรียนรู้จากเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนแล้วนำมาเป็นหัวข้อโครงการ

3.3 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

โครงการที่นักเรียนปฏิบัติในแต่ละระดับชั้นนั้นได้มีผู้แบ่งโครงการออกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะของกิจกรรมการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544:4-9); ธีรชัย ปุรณโชติ (2544 : 5-9) ; สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2545:4-5) และเพชรฯ วงศ์ประไพโรจน์ (2545:3-4) ได้แบ่งประเภทของโครงการออกเป็น 4 ประเภท สอดคล้องกัน คือ

1. โครงการงานสำรวจและรวบรวมข้อมูล (Survey Research Project) โครงการประเภทนี้เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาเสนอการศึกษารวบรวมข้อมูลอาจเป็นการสำรวจภาคสนามหรือศึกษาในห้องปฏิบัติการแล้วนำมาจัดจำแนกออกเป็นหมวดหมู่และนำมาเสนอในรูปแบบต่างๆ

2. โครงการงานทดลอง (Experimental Research Project) โครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อรักษาผลของตัวแปรหนึ่งโดยการควบคุมตัวแปรอื่นๆ เพื่อหาคำตอบของปัญหานั้นๆ อาจเป็นปัญหาที่เคยเรียนในชั้นเรียนแล้วนำไปพิสูจน์ให้เห็นจริงด้วยตนเองแต่เป็นการทดลองที่คิดต่างไปจากที่เคยทำในชั้นเรียนโดยขั้นตอนที่ปฏิบัติเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์

3. โครงการงานพัฒนาหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Development Research Project or intervention) เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามประสงค์โดยอาศัยความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนหรือการปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วมาใช้งานได้ดีกว่าเดิม รวมทั้งการเสนอหรือสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหา ผลงานของโครงการประเภทสร้างสิ่งประดิษฐ์ส่วนใหญ่ออกมาในรูปผลิตภัณฑ์

4. โครงการงานการสร้างหรือการอธิบายทฤษฎี (Theoretical Research Project) เป็นโครงการที่แสดงความคิดแปลกใหม่ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผลโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีสนับสนุนหรือหากเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจนำเสนอในรูปการอธิบายสูตรหรือสมการโดยมีข้อมูลสนับสนุน การทำโครงการประเภทนี้ต้องศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างมากในการสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎี

ไฮเนส (Haines 2002 : 1 อ้างอิงในอดิگانต์ ทองมาก 2552 : 11) จัดแบ่งประเภทโครงการออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. โครงการค้นคว้าข้อมูล (Information and Research Projects) เป็นการศึกษาข้อมูล เช่น การศึกษาเกี่ยวกับท้องถิ่นที่ผู้เรียนอาศัยอยู่หรือสถานที่ที่นักเรียนสนใจ

2. โครงการสำรวจ (Survey Projects) เป็นการสำรวจความคิดเห็นและทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่อยู่ในความสนใจของผู้เรียน

3. โครงการที่เห็นผลผลิตหรือชิ้นงาน (Production Projects) เป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลผลิตอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การทำหนังสือพิมพ์ของโรงเรียน การทำแผ่นพับแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดของตนเอง

4. โครงการที่ต้องจัดงานหรือการแสดง (Performance and Project) เป็นการแสดงออกหรือมีการจัดกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดออกมา เช่น การจัดรายการเสียงตามสายในโรงเรียน การแสดงละคร

นอกจากนี้ฟรายด์-บูธ (Fried-Booth 1987 : 9-10 อ้างถึงใน อติกานต์ ทองมาก 2552 : 17) ได้กล่าวถึงประเภทของโครงการว่ามี 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1. โครงการแบบกิจกรรมเสริมความรู้ความสนใจ (Bridging or Motivating Activities)
2. โครงการเต็มรูปแบบ (Full-Scale Project)

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับประเภทของโครงการสรุปได้ว่า โครงการแต่ละประเภทเกิดจากการพัฒนาทางความคิดและระดับความสามารถของนักเรียนในการคิดรูปแบบของการทำโครงการที่เหมาะสมกับความสามารถของตน แหล่งความรู้และทรัพยากรท้องถิ่นนั้นๆ โดยอาจแบ่งเป็นโครงการสำรวจและรวบรวมข้อมูล โครงการทดลอง โครงการการพัฒนาหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ โครงการการสร้างหรือการอธิบายทฤษฎี โครงการค้นคว้าข้อมูล โครงการสำรวจ โครงการที่เห็นผลผลิตหรือชิ้นงาน โครงการที่ต้องจัดงานหรือการแสดง โครงการแบบกิจกรรมเสริมความรู้ความสนใจและโครงการเต็มรูปแบบ เป็นต้น

3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานให้นักเรียน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้จะมีความสำคัญมากซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงไว้ ดังนี้

เดิมศักดิ์ เศรษฐวิฑูรย์ (2540:220-230) ; ธีระชัย ปุณณโชติ (2544:29-39) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544:10) ได้กำหนดขั้นตอนการทำโครงการไว้สอดคล้องกันว่ามี 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ
- ขั้นที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นที่ 3 การจัดทำเค้าโครงของโครงการ
- ขั้นที่ 4 การลงมือทำโครงการ
- ขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน
- ขั้นที่ 6 การแสดงผลงาน

รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมี ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ

เป็นขั้นตอนลำดับแรกของการทำโครงการ ดังนั้นจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญและยากที่สุดซึ่งนักเรียนต้องคิดและเลือกด้วยตนเอง โดยทั่วไปหัวข้อเรื่องของโครงการจะได้มาจากปัญหา/คำถาม

หรือความยากรู้หรือยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ของนักเรียนเอง ข้อควรคำนึงถึงเกี่ยวกับการคัดเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ คือ

1. เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน
2. เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
3. วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้
4. งบประมาณเพียงพอ
5. ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ
6. มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
7. ความปลอดภัย
8. มีแหล่งความรู้หรือเอกสารเพียงพอที่จะค้นคว้า

ขั้นที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้จะช่วยให้นักเรียนได้แนวคิดที่จะกำหนดขอบข่ายเรื่องที่ศึกษาค้นคว้าให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้นและได้ความรู้ที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้นสามารถออกแบบและวางแผนดำเนินการทำโครงการนั้นได้เหมาะสม

ขั้นที่ 3 การจัดทำเค้าโครงของโครงการ

เค้าโครงของโครงการโดยทั่วๆ ไปจะเขียนขึ้นเพื่อแสดงแนวคิด แผนงานและขั้นตอนการทำโครงการนั้นเพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนผู้ทำโครงการจะได้ทราบว่าอะไรคือสิ่งที่กำลังศึกษาเค้าโครงนี้เป็นแบบแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของโครงการที่กำหนดไว้ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายตรงและมีความหมายเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไรกับใครและเพื่ออะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ ผู้รับผิดชอบโครงการอาจเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ ครู-อาจารย์ผู้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาควบคุมการทำโครงการของนักเรียน
4. ระยะเวลาการดำเนินโครงการ ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด
5. ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายเหตุผลว่าทำไมจึงเลือกทำโครงการเรื่องนี้ โครงการเรื่องนี้มีมีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือผู้อื่นได้เคยศึกษาค้นคว้าเรื่องทำนองนี้ไว้บ้างแล้ว โดยผู้จัดทำโครงการต้องนำเสนอให้กะทัดรัดและชัดเจน

6. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ควรมีความเฉพาะเจาะจงและเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำให้ชัดเจน เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการทั้งในเชิงกระบวนการและผลผลิต

7. สมมติการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจถูกหรือไม่ถูกก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุผลหรือมีทฤษฎี/หลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับที่สำคัญ คือ เป็นข้อความที่มองเห็นแนวโน้มในการดำเนินการทดสอบหรือสามารถทดสอบได้

8. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา (ถ้ามี) ประกอบด้วยตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม

9. วิธีดำเนินงาน มีรายละเอียด ดังนี้

9.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ระบุว่าวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง จะได้วัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นมาจากไหน วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต้องจัดซื้อ จัดทำขึ้นเองหรือที่ขอยืมได้

9.2 แนวการศึกษาค้นคว้า อธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอะไรอย่างไรจะสร้างหรือประดิษฐ์อะไรอย่างไร เก็บข้อมูลอย่างไร และเมื่อใดบ้าง

9.3 แผนปฏิบัติการ อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของการทำงานในแต่ละขั้นตอน

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

11. เอกสารอ้างอิง

ขั้นที่ 4 การลงมือทำโครงการ

เมื่อเค้าโครงย่อของโครงการได้รับความเห็นชอบจากครูที่ปรึกษาแล้วก็เสมือนว่างานของนักเรียนสำเร็จไปแล้วมากกว่าครึ่งหนึ่ง ต่อไปก็เป็นขั้นลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ระบุในเค้าโครงย่อที่เสนอครูที่ปรึกษาซึ่งควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์สถานที่ให้พร้อมก่อนลงมือทดลอง

2. มีสมุดสำหรับบันทึกกิจกรรมประจำวันว่าทำอะไรไป ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร

3. ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบ และบันทึกข้อมูลไว้ให้เป็นระเบียบและครบถ้วน

4. คำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัยในการทำงาน

5. พยายามทำตามแผนที่วางไว้ในตอนแรก แต่อาจเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบ้างหลังจากได้เริ่มต้นทำงานไปแล้วถ้าคิดว่าจะทำให้ผลงานดีขึ้น

6. ควรปฏิบัติการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้มากขึ้น

7. ควรแบ่งงานออกเป็นส่วนย่อยๆ และทำในแต่ละส่วนให้สำเร็จก่อนทำส่วนอื่นต่อไป

8. ควรทำงานส่วนที่เป็นหลักสำคัญๆ ให้เสร็จก่อนแล้วจึงทำส่วนที่เป็นส่วนประกอบหรือส่วนเสริมเพื่อตกแต่งโครงการ

9. อย่าทำงานต่อเนื่องจนเมื่อยล้าจะทำให้ขาดความระมัดระวัง

10. ถ้าเป็นโครงการประดิษฐ์ ควรคำนึงถึงความคงทน แข็งแรงและขนาดที่เหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์นั้น

ขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการ เป็นการเสนอผลงานของการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบรายละเอียดของโครงการทั้งหมด ได้แก่ ปัญหาที่ศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้ ผลของการศึกษาตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ จากการศึกษา การเขียนรายงานนั้นควรใช้ภาษาอ่านที่เข้าใจง่ายชัดเจนและตรงไปตรงมา โดยครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
4. ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ
5. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
6. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
7. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)
8. ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
9. วิธีดำเนินการ อาจแยกเป็น 2 ข้อย่อย คือ

9.1 วัสดุอุปกรณ์

9.2 วิธีดำเนินการศึกษาอธิบายขั้นตอนการดำเนินงานอย่างละเอียด

10. ผลการศึกษาค้นคว้า ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ เป็นการอธิบายสรุปผลที่ได้จากการทำโครงการ

11. เอกสารอ้างอิง อ้างถึงหนังสือหรือเอกสารต่างๆ ผู้ทำโครงการได้ค้นคว้าเพื่อศึกษาหาข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงการนี้

ขั้นที่ 6 การแสดงผลงาน

การแสดงผลงาน เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จแล้วให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจ ผลงานที่จะนำเสนอควรจะต้องจัดให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษา
2. คำอธิบายย่อๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการและความสำคัญของโครงการ
3. วิธีการดำเนินงาน โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ
4. การสาธิตหรือแสดงผลงานที่ได้จากการทดลอง
5. ผลการสังเกตหรือข้อมูลเด่นๆ ที่ได้จากการทำโครงการ

แผนโครงการมีลักษณะเป็นแผนข้อมูลขนาดใหญ่ มีขนาดของแผนโครงการที่กำหนดทั่วไป คือ กว้าง 60 เซนติเมตร และยาว 240 เซนติเมตร มีการแบ่งพื้นที่ในแผนโครงการเพื่อนำเสนอ ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนที่หนึ่งมีความยาว 60 เซนติเมตร นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และชื่อสถานศึกษา ส่วนที่สองมีความยาว 120 เซนติเมตร นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ที่มาและความสำคัญของโครงการ สมมุติฐาน(ถ้ามี) วัตถุประสงค์ วัสดุอุปกรณ์ วิธีดำเนินการ และผลการดำเนินการ และส่วนที่สามมีความยาว 60 เซนติเมตร นำเสนอข้อสรุปของโครงการ ประโยชน์ และข้อเสนอแนะ ดังภาพ 1

ภาพ 1 แผนโครงการ

ชื่อโครงการ	แนวคิดที่ มา และ	วิธีการดำเนินการ	สรุป
ชื่อผู้ทำโครงการ	ความสำคัญ	ผลการดำเนินการ	ประโยชน์
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	สมมุติฐาน(ถ้ามี)		ข้อเสนอแนะ
ชื่อสถานศึกษา	วัตถุประสงค์		
	วัสดุอุปกรณ์		

← 60 ซม. → ← 120 ซม. → ← 60 ซม. →
ที่มา:สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ [พว.](2545)

นอกจากนี้ บูธ (Booth 1987:46-49 อ้างถึงในอดิگانต์ ทองมาก 2552:17) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดกิจกรรมโครงการว่าการสอนแบบโครงการมี 2 ลักษณะ คือ โครงการเต็มรูปแบบกับโครงการเชื่อมโยงกิจกรรมสร้างแรงจูงใจ ซึ่งทั้งสองลักษณะมีความสัมพันธ์กันกล่าวคือ โครงการเชื่อมโยงกิจกรรมสร้างแรงจูงใจหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าโครงการย่อยเป็นกิจกรรมในห้องเรียนเท่านั้น โครงการเต็มรูปแบบมีขั้นตอนอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผนในห้องเรียน นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหัวข้อเรื่องและขอบเขตของโครงการ
2. ดำเนินกิจกรรมโครงการ นักเรียนออกนอกห้องเรียนไปดำเนินการตามแผนที่วางเอาไว้

3. **ขั้นทบทวน** เป็นการอภิปรายและให้ข้อมูลย้อนกลับหลังจากเสร็จสิ้นโครงการน จากการทำให้นักการศึกษาหลายท่านข้างต้นได้กล่าวถึงขั้นตอนของการทำโครงการไว้ หลากหลายแต่อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การทำโครงการมีขั้นตอนใหญ่ๆ เหมือนกัน คือ เริ่มต้นด้วยการกำหนดปัญหาหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการหาคำตอบ หลังจากนั้นเป็นการออกแบบ วางแผน กำหนดวิธีดำเนินการ พิจารณาเลือกแหล่งข้อมูลที่ต้องไปศึกษาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน จนนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อหาคำตอบที่ต้องการทราบและสุดท้ายเป็นการนำเสนอผลงาน

3.5 บทบาทนักเรียนและครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนและครู ซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงบทบาทและครูในการจัดกิจกรรมโครงการไว้ ดังนี้

ธีรชัย ปุรณโชติ (2544 : 74-75) ได้เสนอตารางแสดงการเปรียบเทียบบทบาทของนักเรียนและครูในขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการเรียนการสอนให้นักเรียนทำโครงการชัดเจนยิ่งขึ้น รายละเอียด ดังตาราง 2

ตาราง 1 บทบาทของนักเรียนและครูในขั้นตอนต่างๆ ของการทำโครงการ

ขั้นตอนการทำโครงการ	บทบาทของนักเรียน	บทบาทของครู
1. การคิด และเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหา	1. สัมผัสกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา 2. ตระหนักถึงปัญหา 3. สนใจที่ค้นคว้าหาคำตอบ 4. อภิปรายและสนทนากับครู/เพื่อนๆ	กระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะทำโครงการ โดยจัดกิจกรรมต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนสัมผัสกับปัญหาเพื่อที่นักเรียนจะได้มองเห็นปัญหา

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำโครงการ	บทบาทของนักเรียน	บทบาทของครู
2.การวางแผนในการ โครงการ	1. กำหนดขอบเขตของปัญหา 2. ตั้งวัตถุประสงค์ 3. ศึกษาเอกสาร 4. ตั้งสมมติฐาน 5. ออกแบบการทดลองและ กำหนดตัวแปร	ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการ วางแผนทำโครงการ เช่น ให้ ความคิดเห็นในเรื่องความ เป็นไปได้ของโครงการที่แนะ แหล่งความรู้ต่างๆ ดิชม แผนงานในการทำโครงการ ทั้งหมดของนักเรียน
3. การลงมือทำโครงการ	1. สร้าง/จัดหาเครื่องมือ 2. ทดลอง/รวบรวมข้อมูล 3. วิเคราะห์ข้อมูลและแปล ความหมายข้อมูล	1. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียน 2. ติดตามการทำงานของนักเรียน ทุกระยะ 3. ให้กำลังใจนักเรียนในการ ทำงาน 4. ช่วยแก้ปัญหาต่างๆ เมื่อ จำเป็น 5. ให้ข้อติชม วิเคราะห์และ แปลผลการวิเคราะห์
4.การแสดงผลงาน	เสนอผลของการศึกษาใน รูปแบบต่างๆ	1.จัดกิจกรรมเพื่อให้โอกาส นักเรียนได้แสดงผลงาน 2.ส่งผลงานของนักเรียนเข้า ร่วมแสดงหรือประกวด 3.ประเมินผลการทำโครงการ ของนักเรียน

มาลัย สิงหะ (2542) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการ ทักษะการทำโครงการจะแบ่งเป็น 3 ระยะ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 เริ่มต้นโครงการ

เป็นระยะที่ครูต้องสังเกต สร้างความสนใจในเรื่องที่จะเรียนรู้ให้เกิดในตัวผู้เรียน แล้วตกลงร่วมกันเลือกเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อทำการศึกษาลงมืออย่างละเอียดต่อไป โดยสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เรื่องที่เรียนรู้ปกติในบทเรียน โดยค้นหาจาก

- 1.1 การบอกเล่าของผู้ใหญ่หรือผู้รู้
- 1.2 ประสบการณ์ของนักเรียน/ครู
- 1.3 เอกสารสิ่งพิมพ์หรือสื่อต่างๆ
- 1.4 การเล่นของผู้เรียน
- 1.5 ความคิดเห็นที่เกิดขึ้น
- 1.6 วัตถุสิ่งของที่ครูนำมาในห้องเรียน
- 1.7 ตัวอย่างโครงการที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว
- 1.8 อื่นๆ

2. กำหนดหัวข้อโครงการ นำเรื่องที่น่าสนใจมาอธิบายร่วมกันกำหนดเรื่องนั้นเป็นหัวข้อโครงการ

ระยะที่ 2 พัฒนาโครงการ

เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดหัวข้อคำถามหรือประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราสนใจที่ร่วมกันกำหนดเป็นหัวข้อเรื่อง แล้วตั้งสมมติฐานตอบคำถามเหล่านั้น ทดสอบสมมติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ จนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้เรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา
2. ผู้เรียนตั้งสมมติฐานเบื้องต้น
3. ผู้เรียนตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้น
4. ผู้เรียนหาข้อความรู้จากผลการตรวจสอบสมมติฐาน

4.1 กรณีที่ผลการตรวจสอบไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ครูให้กำลังใจผู้เรียนเพื่อให้เขาแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ไม่ควรตำหนิหรือกล่าวโทษ ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีกำลังใจและความสามารถในการตั้งสมมติฐานใหม่ได้

4.2 กรณีที่ผลการตรวจสอบเป็นไปตามสมมติฐานให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้จากการที่เขาค้นพบ ด้วยการลงมือปฏิบัติของเขาเอง เมื่อเขาได้องค์ความรู้ใหม่แล้ว ผู้เรียน

จะนำองค์ความรู้นั้นไปใช้ในการทำกิจกรรมตามความสนใจของเขาต่อไป เด็กอาจใช้ความรู้ที่ค้นพบเป็นฐานของการกำหนดประเด็นปัญหาขึ้นมาใหม่ เพื่อกำหนดเป็นโครงการย่อยศึกษาอย่างละเอียดในเรื่องนั้นต่อไป

ระยะที่ 3 รวบรวมสรุป

เป็นระยะสุดท้ายของโครงการที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบของปัญหาแล้วและเด็กได้แสดงให้เห็นว่า ได้สิ้นสุดในหัวข้อโครงการเดิมและเริ่มหันเหความสนใจไปสู่เรื่องใหม่ ระยะนี้เป็นระยะที่ครูและนักเรียนจะได้แบ่งปันประสบการณ์การทำงานและแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการทำงานตลอดโครงการแก่คนอื่นๆ

1. ผู้เรียนเขียนรายงานเป็นรูปแบบงานวิจัยเล็กๆ
2. นำเสนอเป็นนิทรรศการ (แสดงเป็นแผงโครงการ) ให้ผู้อื่นรู้
3. สรุปนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน สรุปได้ว่าในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเองลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษาสำรวจ ค้นคว้า เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ส่วนครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาให้นักเรียนนำความรู้ในชั้นเรียน ไปบูรณาการกับกิจกรรมที่จะกระทำโครงการโดยครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม สมมติฐาน รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ สามารถสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ของมาลัย สิงหะ (2542) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เริ่มต้นโครงการ ระยะที่ 2 พัฒนาโครงการ และระยะที่ 3 รวบรวมสรุป

3.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีความสำคัญและก่อประโยชน์แก่นักเรียนโดยตรง เนื่องจากเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รู้จักทำงานอย่างเป็นระบบรวมทั้งใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการไว้ ดังนี้

นฤมล ยุตาคม (2543 : 37-38) กล่าวถึงประโยชน์ในการใช้การเรียนรู้แบบโครงการว่า

1. ช่วยปิดช่องว่างระหว่างการนำความรู้ไปใช้ในชั้นเรียนกับการใช้ชีวิตจริงนอกห้องเรียน เพราะช่วยฝึกทักษะต่างๆ เช่น การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น
2. ในการทำงานกลุ่มของการเรียนรู้แบบโครงการ นักเรียนจำเป็นต้องใช้ทักษะการวางแผนทำงาน การประนีประนอม การแสดงความคิดเห็นและสร้างข้อตกลงร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญ

ในชีวิต นักเรียนจะได้พัฒนาทักษะเหล่านี้ตามความสามารถและสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของแต่ละคน

3. ช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกันได้พัฒนาทักษะต่างๆ เหมาะสมกับความต้องการของตนเองมากกว่าการเรียนรู้ไปตามขั้นตอนโดยการจดจำ

4. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสอนกันเอง จึงเป็นการเพิ่มแหล่งเรียนรู้ให้กับนักเรียนแต่ละคน

5. การเรียนรู้แบบโครงงานมีบรรยากาศที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนร่วมมือกันเพื่อแก้ปัญหา และเรียนรู้ทักษะมากกว่าการให้ผู้เรียนแข่งขันกันเรื่องคะแนน

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 37) กล่าวว่า การทำโครงงานจะช่วยให้ นักเรียนได้แสดงออกอย่างอิสระ ได้คิดอย่างหลากหลาย คิดอย่างสร้างสรรค์ ได้เรียนรู้จากการเป็นผู้ปฏิบัติในสภาพความเป็นจริงนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจของตน ทำให้มีความสุขในการเรียนรู้ นอกจากนี้การทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ได้ฝึกการประเมินตนเอง รู้จักตนเอง เห็นคุณค่าของตนเองและยอมรับผู้อื่นเป็นการช่วยพัฒนาระดับสติปัญญาทางอารมณ์และการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

ชาติรี เกิดธรรม (2547 : 5) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ดังนี้

1. นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. ส่งเสริมกระบวนการคิด ได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ลงมือปฏิบัติจริง สามารถสร้างผลงานและแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับคนอื่นได้พร้อมกับฝึกภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
4. เป็นการบูรณาการความรู้ความคิด

ไฮนส์ (Haines 2002:3-4 อ้างอิงในอดิگانต์ ทองมาก 2552:20) กล่าวว่า ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการทำโครงงาน มีดังนี้

1. ได้สัมผัสจริง โครงงานเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบังคับกลายเป็นนักเรียนต้องใส่ใจและปรับสิ่งที่รู้มาใช้จริง
2. โครงงานเป็นกิจกรรมเน้นการมีส่วนร่วมในการเลือกและตัดสินใจซึ่งจะช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจให้นักเรียน
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีความรู้ต่างกันได้แสดงออกอย่างเท่าเทียมกันนักเรียนซึ่งอ่อนในด้านใดด้านหนึ่งอาจใช้ความสามารถพิเศษด้านอื่นของตนช่วยให้งานสำเร็จได้ไม่แพ้ผู้อื่น

4. ให้ความรู้สึกผ่อนคลายจากความซ้ำซากจำเจ นักเรียนมีอิสระในการเลือกหัวข้อที่สนใจรวมทั้งบรรยากาศในการเรียนที่ดูไม่เป็นทางการทำให้นักเรียนมีความรู้สึกผ่อนคลายจากวิธีการเรียนแบบปกติ

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบโครงงานมีประโยชน์แก่นักเรียนหลากหลายประการ ได้แก่ ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองในด้านต่างๆ ทั้งด้านการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้านกระบวนการคิด รู้จักบูรณาการความรู้ความคิด สามารถสร้างผลงานและแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผักกักกะทางสังคม สามารถวางแผนและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ การฝึกภาวะความเป็นผู้นำ ผู้ตามรวมถึงการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยการให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

3.7 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนต้องประเมินให้ครอบคลุมตั้งแต่ขั้นการเตรียมก่อนลงมือขั้นการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้และการประเมินผลสำเร็จของงาน สำหรับในเรื่องเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลโครงงาน ได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ ดังนี้

อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคนอื่นๆ (2543 : 20-21) กล่าวว่า การประเมินผลเป็นหัวใจสำคัญที่สะท้อนภาพความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนและนักเรียนควรร่วมกันประเมินผลว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไรปัญหาและอุปสรรคที่พบมีอะไรบ้างและได้ใช้วิธีการแก้ไขอย่างไร นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำโครงงาน โดยผู้ประเมินโครงงานอาจดำเนินการด้วยบุคคลเหล่านี้

1. นักเรียนประเมินตนเอง จะแสดงออกให้เห็นว่านักเรียนเป็นเจ้าของโครงงานซึ่งอาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มทำงานมีความพึงพอใจต่อขั้นตอนของกิจกรรมแต่ละขั้นที่ได้กำหนดหรือร่วมกันกำหนดขึ้นเองเพียงใดเช่น มีกิจกรรมใดที่ยังบกพร่องและจะต้องเพิ่มเติมในส่วนใดบ้างหรือความละเอียดรัดกุมในแต่ละครั้งเป็นอย่างไร

2. เพื่อนประเมิน ผู้ประเมินซึ่งเป็นเพื่อนร่วมชั้นอาจให้ข้อคิดเห็นสะท้อนภาพเพิ่มเติม เช่น ในระดับมัธยมศึกษาการประเมินโครงงานอาจเริ่มขยายขอบเขตจากด้านการใช้ภาษาไปถึงการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการจัดซื้อโครงการกับจุดประสงค์ของโครงการตามความเข้าใจของผู้ประเมิน วิธีการศึกษาของผู้ประเมิน พิจารณาการจัดรูปแบบเพื่อนำเสนอโครงงาน ฯลฯ

3. ผู้ประเมินซึ่งเป็นครูที่ปรึกษาอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมได้ในวิธีการอื่นที่ใช้ในการศึกษาหาคำตอบหรือความสัมพันธ์ของวิชาตามหัวเรื่องที่ศึกษากับวิชาอื่น ข้อค้นพบที่นักเรียนได้จากการ

ทำโครงการ การนำคำตอบของการศึกษาที่ได้ไปใช้ประโยชน์ การนำข้อค้นพบที่ต่างไปจากเป้าหมายของการศึกษาไปใช้ประโยชน์หรือขยายผลการศึกษาเป็นโครงการใหม่ๆ ฯลฯ

4. ผู้ประเมินที่เป็นพ่อแม่ผู้ปกครองจะได้ทราบถึงความสามารถ ความถนัดทางการเรียน ของลูกหรือเด็กในความปกครอง ความรู้สึก ความต้องการของเด็กผู้ทำโครงการ ทำให้สามารถปรับตัวปรับใจเพื่อการสนับสนุนทั้งด้านการเงิน กำลังใจ ให้โอกาส ให้เวลาร่วมกิจกรรมตามความสนใจของเด็ก ชี้นำอุปสรรค ปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นต่างๆ ของโครงการหรือมีข้อเสนอแนะของการทำโครงการครั้งต่อไป ฯลฯ

5. บุคคลอื่นๆ ที่สนใจและมีส่วนเกี่ยวข้อง

สำหรับในส่วนที่เกี่ยวกับวิธีการประเมินผลโครงการ อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคนอื่นๆ (2543:21) ได้กล่าวไว้ว่าสามารถใช้วิธีการต่อไปนี้ คือ

1. การสังเกต เป็นวิธีการประเมินพฤติกรรมที่สามารถทำได้ทุกเวลาและทุกสถานการณ์ทั้งแบบมีและไม่มีเครื่องมือในการสังเกต

2. การสัมภาษณ์ การสอบถาม อาจมีลักษณะเป็นแบบทางการหรือสัมภาษณ์สอบถามขณะปฏิบัติโครงการก็ได้

3. แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถ ควรเป็นแบบสอบถามปลายเปิดเพื่อดูความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ความเข้าใจเดิมกับสิ่งที่ได้เพิ่มเติมจากประสบการณ์ในการปฏิบัติโครงการ ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบ มีดังนี้

3.1 ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด

3.2 เป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ

3.3 บูรณาการความรู้ความสามารถได้หลายด้านและใช้ความคิดที่ลึกซึ้งขึ้นตามวัย

3.4 มีเกณฑ์การให้คะแนนตามคุณสมบัติของพฤติกรรม

3.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและเขียนคำตอบเอง

4. การรายงาน เป็นการเขียนรายงานหรือเล่าขั้นตอน เล่าประสบการณ์ในการทำโครงการก็ได้เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินตนเองจากการได้พูดหรือเขียนบรรยายสะท้อนความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกนึกคิดตามแนวทางการเรียนรู้ที่ผ่านประสบการณ์ขณะปฏิบัติกิจกรรมตามโครงการ

5. แฟ้มผลงาน เป็นการเก็บรวบรวมผลงานที่มีความโดดเด่นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่รวบรวมไว้อย่างเป็นระบบเพื่อแสดงถึงความรู้ความเข้าใจ ความสนใจ ความถนัด ทักษะ ความสามารถอันแสดงออกถึงพัฒนาการความก้าวหน้าหรือความสำเร็จในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือใน

หลายๆ เรื่อง หรือจะเป็นการเก็บผลการประเมินการปฏิบัติโครงการในวิธีที่ 1-4 ด้วยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการติดตามพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลโครงการเป็นฐาน สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลโครงการเป็นฐาน เป็นการสะท้อนภาพความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร ปัญหาและอุปสรรคที่พบมีอะไรบ้างและได้ใช้วิธีการแก้ไขอย่างไร นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำโครงการ เป็นการประเมินตามสภาพจริงของการทำงานและผลงานสามารถประเมินได้หลายวิธี คือ การสังเกตผลงาน การสะท้อนความรู้สึก การบันทึกการเรียนรู้ การสัมภาษณ์และประเมินจากแฟ้มสะสมผลงานโดยผู้ประเมินโครงการอาจประกอบด้วยบุคคลหลายฝ่ายทั้งตัวนักเรียน เพื่อนครูและผู้ปกครอง ผลการประเมินสามารถใช้เป็นข้อมูลตัดสินผลการเรียนหรือพัฒนานักเรียนต่อไป

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุदारตน์ นนทคลัง (2549, หน้า 9) ได้กล่าวว่า เป็นการวัดความรู้ ความสามารถทางสมอง หรือสติปัญญาของผู้เรียนซึ่งผู้เรียนได้เรียนไปแล้วและเป็นผลเนื่องมาจากหลักสูตร วิธีการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน ของผู้เรียน ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนการสอน รวมถึงประสบการณ์ของผู้เรียนนอกห้องเรียนที่ผู้เรียนได้รับ

สุदारตน์ นนทคลัง (2551, หน้า 36) ได้กล่าวว่า เป็นความรู้ ความสามารถที่ได้เรียนมาแล้วและวัดจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครือวัลย์ แสงไสดา (2556, หน้า 37) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้ ทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือฝึกฝนทักษะที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งสามารถวัดหรือประเมินได้ โดยใช้เครื่องมือวัด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์ โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสามารถประเมินหรือวัดได้จากการทดสอบ

4.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธานี (2546, หน้า 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอนซึ่งเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงให้ช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบเลือกตอบลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือกในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2547, หน้า 68) ให้ความหมายแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการค้นคว้า การอบรม การสั่งสอน หรือประสบการณ์ต่างๆ รวมทั้ง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการฝึกสอน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552, หน้า 166) กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา แบบสอบผลสัมฤทธิ์จึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้นั้น สิ่งที่มีผู้วัดจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง (ส่วนใหญ่จะเน้นทักษะทางสมองหรือความคิด) อันบ่งบอกถึง สถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมาหรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับ

ทันทีมี มีนาค (2557, หน้า 37) กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ ชุดคำถามที่มุ่งวัด ความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางด้านสมองเกี่ยวกับเนื้อหาและทักษะต่างๆ ของนักเรียนที่ได้เรียนมาแล้ว ว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้นั้น สิ่งที่มีผู้วัดจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น

4.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 114-115) กล่าวว่าแบบทดสอบปรนัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมีพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. แบบถูกผิด (true-false) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอนชี้ว่าข้อความที่กำหนดให้ นั้น ถูกหรือผิด แบบทดสอบนี้มักไม่ค่อยนิยมใช้เพราะผู้สอบมีทางเลือกได้เพียง 2 ทางเท่านั้น คือ ถูก กับผิด นอกจากนี้แบบทดสอบนี้ยังยากแก่การปรับปรุงให้มีคุณภาพสูงขึ้นและการวัดสมรรถภาพสมองได้ไม่ลึกซึ้งนัก

2. แบบจับคู่ (matching) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดข้อความไว้ 2 ตอนให้มีความสัมพันธ์กัน แล้วให้ผู้ตอบจับคู่ในความสัมพันธ์นั้น แบบทดสอบแบบนี้ยังนับว่าพอใช้เพราะมีตัวเลือกหลายตัวเดาถูกได้ยาก

3. แบบเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์ (completion type) เป็นแบบทดสอบแบบนี้จะเว้นข้อความที่สำคัญของประโยคนั้นไว้ แล้วให้ตอบหาข้อความมาเติมให้สมบูรณ์

4. แบบเลือกตอบ (multiple choice) เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามแล้วมีคำตอบให้เลือก 4-5 ตัว โดยให้เลือกคำตอบตัวที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ส่วนที่เหลืออีก 3-4 ตัวนี้เป็นตัวลวง

สมนึก กัททิยธนี (2546, หน้า 73) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างขึ้นมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมมี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด
3. ข้อสอบแบบเติมคำ
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น
5. ข้อสอบแบบจับคู่
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552, หน้า 167-169) กล่าวไว้ว่า แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถ จำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ในที่นี้จะขอ จำแนกตามเกณฑ์ที่สำคัญ ดังนี้

1. จำแนกตามผู้สร้าง

1.1 แบบสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นด้วย กระบวนการมาตรฐานโดยสำนักทดสอบหรือบริษัทสร้างแบบทดสอบซึ่งมักออกแบบให้ครอบคลุม เนื้อหาสาระอย่างกว้างๆ ที่สอนในหลักสูตรต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้ได้กับสถานการศึกษาต่างๆ ไป โดยทั่วไปมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการให้บริการ การดำเนินการสอบ การตรวจสอบให้ คะแนน การแปลผลเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานระดับชาติ การรายงานผล และการรายงานคุณภาพ ของแบบทดสอบ

1.2 แบบสอบที่ผู้สอนสร้าง (Teacher-made Tests) เป็นแบบสอบที่ผู้สอนเป็นคนสร้าง ขึ้นมาใช้เอง จึงมักเป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตรของสถาบันใดสถาบัน หนึ่งการตรวจให้คะแนนและการแปลผลจึงมักทำการเปรียบเทียบผลเฉพาะกลุ่มที่สอบด้วยกันหรือ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดให้เฉพาะ

2. จำแนกตามเนื้อหาวิชา

แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถใช้กับวิชาต่างๆ ได้ จึงอาจจำแนกแบบทดสอบตามชื่อ เนื้อหาวิชา เช่น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ประวัติศาสตร์ แคลคูลัส สถิติศาสตร์ วิจัยทางสังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3. จำแนกตามการใช้

3.1 แบบทดสอบความพร้อม (Readiness Test) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัด ทักษะพื้นฐานที่จำเป็น สำหรับการเรียนรู้วิชา/บทเรียน/หน่วยการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานเพียงพอหรือไม่จะได้บททวนหรือปูพื้นฐานที่จำเป็นก่อนเรียน/บทเรียน/หน่วยการศึกษานั้น

3.2 แบบทดสอบ (Diagnosis Test) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัด จุดเด่นจุดด้อยของทักษะการเรียนรู้สำคัญ อันเป็นปัญหาของผู้เรียน แบบสอบมุ่งตรวจสอบกลไก องค์ประกอบย่อยๆ ที่ครอบคลุม

3.3 แบบสอบสมรรถภาพ (Proficiency Test) เป็นแบบสอบที่ใช้วัดว่าผู้สอนมีสมรรถนะถึงระดับที่เหมาะสมหรือยัง เพื่อใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงระดับความสามารถสำหรับการคัดเลือกหรือให้สิทธิบางประการ เช่น การสอบใบขับขี่รถยนต์ การสอบความสามารถทางภาษา การสอบความสามารถทางคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นต้น

3.4 แบบสอบเชิงสำรวจ (Survey Tests) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำรวจวัดระดับความรู้เชิงสรุปทั่วไปของนักเรียนหรือนิสิตนักศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ แบบสอบจึงครอบคลุมเนื้อหาทั่วไปที่สุ่มได้จากเนื้ออย่างกว้างขวาง เพื่อทดสอบผลการเรียนรู้ทั่วไป เช่น แบบสอบปลายภาคเรียน เป็นต้น

4. จำแนกตามการแปลผล

4.1 แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Tests) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ ความสามารถของผู้สอบ ข้อสอบอิงกลุ่มจึงถูกสร้างและเลือกมาใช้เพื่อทำหน้าที่จำแนกระดับความสามารถของผู้สอบที่แตกต่างกัน คะแนนสอบที่ได้จึงนำไปใช้แปลความหมายโดยการเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถระหว่างกลุ่มผู้สอบด้วยกันเอง

4.2 แบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referred Test) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถอะไรบ้าง ข้อสอบอิงเกณฑ์ถูกสร้างให้ครอบคลุมความรู้หรือทักษะสำคัญของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น คะแนนสอบที่ได้จึงแปลผลโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

5. จำแนกตามรูปแบบการตอบ

5.1 แบบสอบประเภทเสนอคำตอบ (Supply Type)

5.1.1 แบบสอบความเรียง (Essay Test)

5.1.2 แบบสอบความเรียงไม่จำกัดคำตอบ (Essay Test)

5.1.3 แบบสอบความเรียงจำกัดคำตอบ (Essay Restricted)

5.2 แบบสอบแบบตอบสั้น (Short Answer)

5.3 แบบสอบแบบเติมคำ (Completion)

5.4 แบบสอบประเภทเลือกคำตอบ (Selection Type)

5.4.1 แบบสอบแบบถูก-ผิด (True-False)

5.4.2 แบบสอบแบบจับคู่ (Matching)

5.4.3 แบบสอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple-Choice)

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 55) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบสามารถแบ่งออกเป็นประเภทได้หลายแบบ แล้วแต่ทักษะและเกณฑ์ที่ใช้แบ่ง ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referred Tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Tests) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่ง ช่าง ได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สามารถวัดได้ โดยการใช้แบบทดสอบ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ยึดความรู้ ความสามารถของนักเรียนและสอบเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและพัฒนาตัวครูผู้สอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดให้ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชา ผลการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

4.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2545, หน้า 29-33) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างโดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่า จะใช้แบบใด โดยต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนแล้ว ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ ที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำแบบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบและจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง

5. ความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

กาญจนา อรุณสุขรุจี (2546 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกต โดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2552 : 455) ได้ให้ความหมายไว้ว่า พอใจ หมายถึง สมใจ ชอบใจ เหมาะและพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

คันธนีย์ มีนาค (2557:43) กล่าวว่า ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่แสดงออกทางพฤติกรรมต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจและเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการ

Ruth and Murali (2001:1) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นเงื่อนไขที่ส่งเสริมการพัฒนาจิตใจภายในและทำให้แรงจูงใจในการเรียนรู้ดำเนินต่อไปได้

Wallertein (1971:256) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายและอธิบายว่า ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเหล่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกทางพฤติกรรมต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ ความพึงพอใจจะทำให้บุคคลเกิดความสบายใจต่อความต้องการในการปฏิบัติงานและการเรียนการสอน

5.2 การวัดความพึงพอใจ

จำนง ศรีโมรา (2551, หน้า 53) กล่าวว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ (Likert) โดยพิจารณาเนื้อหา 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า ประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรม มีรูปแบบของเนื้อหาและกิจกรรมเหมาะสมน่าสนใจ คำชี้แจงสามารถนำไปปฏิบัติได้ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเพียงพอและเหมาะสมต่อการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละกิจกรรม แบบฝึกมีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติและฝึกคิดได้ตามศักยภาพของผู้เรียน แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด

2. ด้านกระบวนการ ประเมินเกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ มีความหลากหลายน่าสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจริงจากง่ายไปหายาก ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น

3. ประเมินด้านผลผลิต ประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมและความรู้ของนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรม ผู้เรียนได้เรียนรู้และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ ผู้เรียนสามารถพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล มีดังนี้

สมใจ ธนบดีวิวัฒน์ (2549) ทำวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ล่วงหน้าร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยการใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ล่วงหน้า ร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนศรีธาดุพิทยาคม อำเภอศรีธาดุ จังหวัดอุดรธานี จำนวน 45 คน เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีโดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ล่วงหน้าร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ ทำให้นักเรียนร้อยละ 68.89 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70.67 นักเรียนร้อยละ 53.33 มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยร้อยละ 60.83 และการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 2 สัปดาห์ นักเรียนร้อยละ 64.44 มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เมื่อทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 2 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ แต่จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 ครั้ง พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ถึงร้อยละ 70 นั่นคือความคงทนในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นความคงทนในการเรียนรู้ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์

วารุณี อินทรบำรุง (2554) ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้ 7 ชั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนสตรีชัยภูมิ จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 84.48/86.20 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.8165 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยรวมและรายด้าน 8 ด้าน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดร ศรีสวัสดิ์ (2555) ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยปฏิบัติการตามบริบทท้องถิ่น เรื่อง สารชีวโมเลกุล มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เจตคติต่อการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนปฏิบัติการตามบริบทท้องถิ่น เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 1 จำนวน 27 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน บทปฏิบัติการ จำนวน 4 บท และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนปฏิบัติการตามบริบทท้องถิ่น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการเฉลี่ยเท่ากับ 22.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.30 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ของนักเรียนทั้งหมด 2) นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนปฏิบัติการตามบริบทท้องถิ่นอยู่ในเกณฑ์ระดับค่อนข้างดี (ค่าเฉลี่ย 4.32) และ 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล เฉลี่ยเท่ากับ 31.89 คิดเป็นร้อยละ 79.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์คะแนนเป้าหมายซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 70

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีดังนี้

ฟารีดา มาฮามัด (2552) ทำวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้และเจตคติต่อการเรียนรู้ กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสายบุรี “แจ้งประชาคาร” จังหวัดปัตตานี จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำข้อมูลจากการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนประกอบด้วย การบันทึกภาคสนาม การเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน การสัมภาษณ์ของนักเรียน และการสังเกต ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการทำงานกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ ความกล้าแสดงออก และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และ 3) นักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

รุ่งนภา เหมแดง (2556) ทำวิจัย เรื่อง ความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ต่อความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 29 คน ของโรงเรียนเขมราฐพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ จำนวน 45 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ และเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 13 ทักษะระหว่างการเรียน คิดเป็นร้อยละ 79.60 นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียนในระดับสูงทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค่าจีเท่ากับ 0.76 และ 0.74 ตามลำดับ จำนวนนักเรียนที่ได้รับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลในระดับสูงของ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 65.72 และ 72.40 ตามลำดับ ความก้าวหน้าทางการเรียนต่ำที่สุดในด้านเนื้อหาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ข้อสอบประเภทคิดวิเคราะห์ เรื่อง คาร์โบไฮเดรตและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ตามลำดับ การทดสอบสถิติค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกันพบว่าทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ .05 เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเพียร์สัน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวกมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.459

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

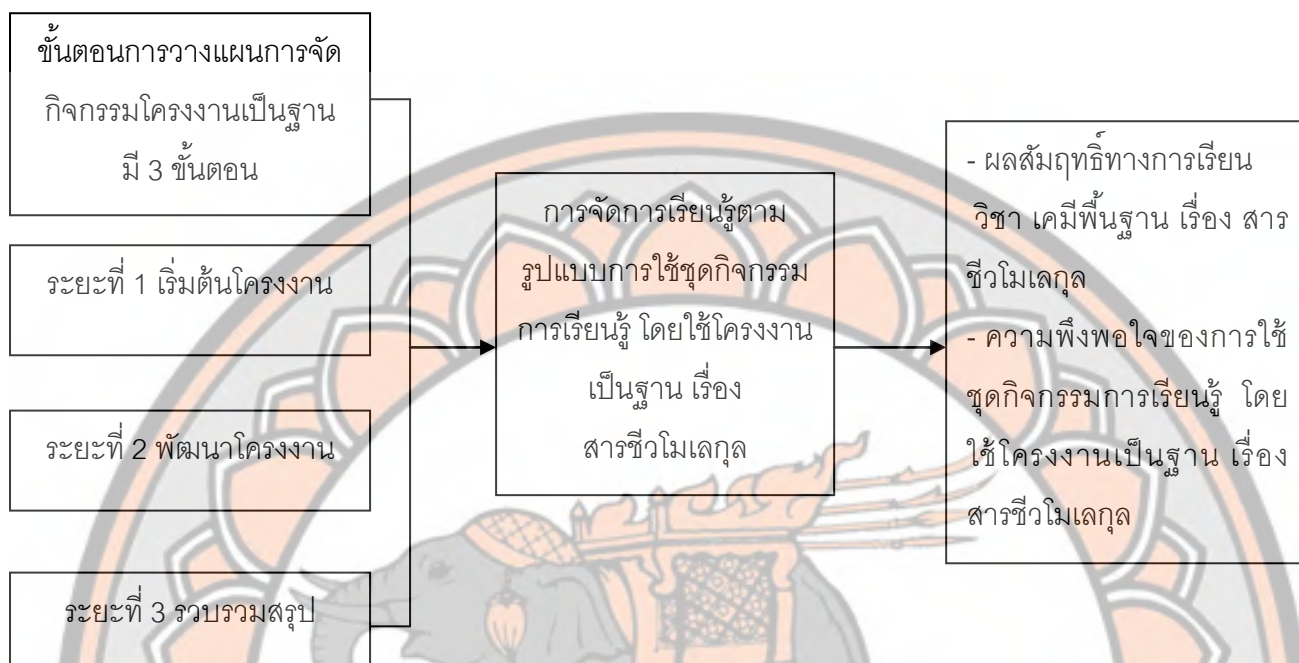
จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมโครงการของต่างประเทศ ได้มีผู้ที่ทำการศึกษาไว้ ดังนี้

ซิมเมอร์แมน (Zimmerman 2010 : Abstract) ทำการวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับการสอนแบบโครงการเป็นฐานเพื่อการฝึกทักษะชีวิตในห้องเรียนสังคมศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาเกรด 12 โดยการเก็บและรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตร่วมกับการสัมภาษณ์ครูและนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า การสอนแบบโครงการทำให้นักเรียนมีโอกาสที่เรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการศึกษาในห้องเรียนและในระดับการศึกษาในขั้นสูงต่อไปให้ประสบความสำเร็จได้

วูดิงเกอร์ สก็อต (Wurdinger, Scott, 2011: Abstract) ได้ทำการวิจัยเชิงสำรวจแบบออนไลน์เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนที่ใช้การเรียนรู้ด้วยโครงการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนศิษย์เก่าของโรงเรียนใน St Paul, Minnesota ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ด้วยโครงการสามารถพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์และการจัดการเวลาได้สูงมากกว่าทักษะทางวิชาการด้านการจดบันทึกการทดสอบ ซึ่งทักษะชีวิตที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้ช่วยให้พวกเขาเกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเข้าเป็นส่วนหนึ่งของสมาชิกในสังคม

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้นำหลักการแนวคิดทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการดำเนินการจัดทำและพัฒนานวัตกรรมขึ้นตามกรอบแนวคิด ดังนี้



ภาพ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย รายละเอียดและวิธีการในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แหล่งข้อมูล

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แหล่งข้อมูล ประกอบด้วย

1. ผู้ให้ข้อมูลด้านการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติไว้ ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเคมี จำนวน 2 คน ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเคมี มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิจัยและประเมินผล จำนวน 2 คน เป็นอาจารย์ประจำ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปี

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จำนวน 42 คน

2.1 ผู้ให้ข้อมูล (1:1) เกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมด้านความเหมาะสมของ ภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มี ผลการเรียนรู้สูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน

2.1.1 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาเคมี ไม่ต่ำกว่า 3.00

2.1.2 นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยใน วิชาเคมี ระหว่าง 2.50 -3.00

2.1.3 นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ต้องเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาเคมี ต่ำกว่า 2.50

2.2 ผู้ให้ข้อมูล (1:10) ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน

2.3 ผู้ให้ข้อมูลภาคสนามในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1 ศึกษาหลักหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และเวลาเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล

1.2 ศึกษาหลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning หรือ PBL) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งประเด็นปัญหา ซึ่งปัญหานั้นมาจากความสนใจของนักเรียนเองและลงมือค้นคว้าหาคำตอบเริ่มต้นด้วยการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบและเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะของการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายแล้วนำข้อมูลมาอภิปรายวิเคราะห์ สังเคราะห์โดยใช้เหตุผลมาประกอบการตัดสินใจเพื่อนำสู่การแก้ปัญหาตามลำดับขั้นสามารถสรุปและนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.3 ศึกษาวิธีการ หลักการและเทคนิคการสร้างชุดกิจกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นควรจะมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี 3 ชุด สาระสำคัญในเรื่อง สารชีวโมเลกุล มีหัวข้อที่นักเรียนต้องศึกษาตามลำดับ ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คาร์โบไฮเดรต

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ลิพิด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีองค์ประกอบ ดังนี้

1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู ประกอบด้วย

คู่มือครู ซึ่งจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมไว้อย่างละเอียด ในด้านของบทบาทของครูผู้สอน สิ่งที่ครูต้องเตรียม การจัดการชั้นเรียนและการประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยแผนการเรียนจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

สื่อการสอนสำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบทดสอบ และเฉลยแบบทดสอบ

2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถามและแบบทดสอบ

1.5 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยทำการประเมินทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคำสั่งประกอบการใช้ชุดกิจกรรม ด้านคู่มือครู ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรม และด้านการวัดและประเมินผลรวมทั้งหมด 23 รายการประเมิน

1.6 นำชุดกิจกรรมและแบบประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุงและนำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล นำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยค่าเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถ้าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำมาปรับปรุง

1.8 นำเสนอชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล นำไปปรับปรุงในส่วนที่มีข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จำนวน 42 คน จำแนกได้ ดังนี้

1.9.1 ผู้ให้ข้อมูล(1:1) เกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมด้านความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 คน

จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน มีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

1.9.2 ผู้ให้ข้อมูล(1:10) ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน จำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน

1.9.3 ผู้ให้ข้อมูลภาคสนามในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน

1.10 จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามและตัวแปรที่ต้องการวัด

2.2 นิยามศัพท์เฉพาะในด้านความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล เพื่อกำหนดประเด็นและขอบข่ายของเนื้อหา

2.3 จัดทำร่างแบบสอบถามตามประเด็นที่กำหนด ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีความเหมาะสมเชิงเนื้อหา แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 23 ข้อ

2.4 นำแบบร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบด้านภาษาและเนื้อหา นำมาแก้ไขปรับปรุง แล้วจึงนำแบบประเมินความเหมาะสมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม เกณฑ์ คือ ดังนี้ $\bar{X} \geq 3.50$ และ $S.D. < 1$

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี ตัวชี้วัด เนื้อหา เรื่อง สารชีวโมเลกุล จุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วกำหนดรูปแบบของข้อสอบเป็นแบบอิงเกณฑ์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.2 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.20-1.00 แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้ จำนวน 37 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 40 ที่เรียนวิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ถูกต้อง 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ตอบ/ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

3.6 รวมคะแนนของแต่ละคนแล้ววิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อของข้อสอบอิงเกณฑ์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบตามวิธีของเบรนนอน (Brennan) มาใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ได้ จำนวน 32 ข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 30 ข้อ

3.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของโลเวตต์ (Lovett method) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.9

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบแล้วตรวจให้คะแนน โดยมีการให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด	ได้คะแนน 5 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมาก	ได้คะแนน 4 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมปานกลาง	ได้คะแนน 3 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมน้อย	ได้คะแนน 2 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ได้คะแนน 1 คะแนน

นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการ มาหาค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในแต่ละรายการประเมิน จากนั้นแปลความหมายของค่าเฉลี่ยให้เป็นระดับความเหมาะสม (ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี, 2549:39) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2 โดยพิจารณา ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำกิจกรรมของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้) ให้มีค่า E_1

2.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ร้อยละของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้) ให้มีค่า E_2

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 40 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนเพชรพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 40 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 38 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

แบบแผนการทดลอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว (One Group Pretest-Posttest
Design)



เมื่อ E รูปแบบการทดลอง

X แทน การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

T1 แทน การทดสอบก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง
สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

T2 แทน การทดสอบหลังชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง
สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 แบบ คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยที่ 1 คาร์โบไฮเดรต

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยที่ 2 ลิพิด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยที่ 3 โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

การดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงาน
เป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่าง
3. ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด ทำการสอนเป็นระยะเวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง

ตาราง 2 แสดงเวลาในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ว/ด/ป ที่ ทดลองใช้	รายละเอียดการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลาที่ใช้	หมายเหตุ
16,18/05/59	การปฐมนิเทศกิจกรรมการจัดการเรียนแบบ โครงงานเป็นฐาน	4 ชั่วโมง	
23,25/05/59	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยที่ 1 คาร์โบไฮเดรต	3 ชั่วโมง	
30,1/05/59	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยที่ 2 ลิพิด	4 ชั่วโมง	
13,15/05/59	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยที่ 3 โปรตีนและ กรดนิวคลีอิก	3 ชั่วโมง	
20,22/06/59	การนำเสนอผลงาน	2 ชั่วโมง	

4. เมื่อใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วทำการประเมินผลระหว่างเรียนด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด

5. นำผลคะแนนระหว่างเรียนมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

6. ทำการทดสอบหลัง (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล จำนวน 30 ข้อ มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ได้จากการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล มาตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือข้อไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนนและนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Dependent Sample t-test

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ One Sample t-test

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แหล่งข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียน
เพชรพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จำนวน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการ
ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
สารชีวโมเลกุล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน
คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต
3. นำแบบประเมินค่าความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
สารชีวโมเลกุล เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุงและนำมา
ปรับปรุงแก้ไข
4. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
สารชีวโมเลกุล ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า
IOC อยู่ระหว่าง ระหว่าง 0.60-1.00
5. นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว
นำไปเก็บข้อมูล

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย มีขั้นตอน ดังนี้

นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงาน
เป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
หลังจากที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดค่า 5 ระดับ มีจำนวน 20 ข้อ ซึ่งได้กำหนดค่าคะแนนไว้ ดังนี้

มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด	ได้คะแนน 5 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาก	ได้คะแนน 4 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปานกลาง	ได้คะแนน 3 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น้อย	ได้คะแนน 2 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น้อยที่สุด	ได้คะแนน 1 คะแนน

2. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อพิจารณาพฤติกรรมในการทำงานของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มีสูตรดังนี้ (ปกธน์ ประจันบาน. 2552. หน้า 214)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนของทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีสูตรดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน. 2552. หน้า 228)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละชุด
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ มีดังต่อไปนี้

2.1 ดัชนีความสอดคล้อง IOC มีสูตรดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน. 2552. หน้า 164)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามข้อนั้นๆ
	$\sum R$	แทน	การรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบรายข้อ มีสูตรดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน. 2552. หน้า 166)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบด้วยวิธี Brennan มีสูตรดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน. 2552. หน้า 171)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	U	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	n_1	แทน	จำนวนผู้สอบที่สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของโลเวทท์ (Lovett) มีสูตรดังนี้ (วาโร เฟิงส์วัสดี.2551. หน้า 247-248)

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

r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ
K	แทน	จำนวนข้อสอบ
X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของข้อสอบ

2.5 สถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test Dependent) มีสูตรดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน. 2552. หน้า 239)

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

เมื่อ	D	แทน	คะแนนผลต่าง (Difference Score)
	n	แทน	จำนวนข้อมูล
	df	แทน	องศาแห่งความอิสระ

3. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ 75/75 สูตร E_1/E_2 ดังนี้

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

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของทุกคนจากแบบฝึกหัดย่อยแต่ละชุด
n	แทน	จำนวนนักเรียน
A	แทน	ผลรวมคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดย่อยทุกครั้ง

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

E_2	แทน	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้
$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของทุกคนจากการทดสอบสรุปรวม
n	แทน	จำนวนนักเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังใช้นวัตกรรม

4. ค่าความเที่ยงของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนด้วยของ ใช้สูตรดังนี้ (ปกกรณ์ ประจันบาน. 2552. หน้า 179)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเที่ยง
	X	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	k	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	C	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

1. ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุดกิจกรรม ได้แก่

ชุดที่ 1 คาร์โบไฮเดรต เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 2 ลิพิด เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดที่ 3 โปรตีนและกรดนิวคลีอิก เวลา 3 ชั่วโมง

2. ผลหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 3 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (n = 5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1.ด้านคำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรม			
1.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.40	0.89	มาก
1.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	4.20	0.84	มาก
1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
1.4 ความชัดเจนของผลการเรียนรู้	4.40	0.89	มาก
เฉลี่ย	4.45	0.57	มาก
2.ด้านคู่มือครู			
2.1 บทบาทของครูผู้สอน	4.20	0.45	มาก
2.2 สิ่งที่ครูต้องเตรียม	4.40	0.55	มาก
2.3 การจัดชั้นเรียน	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.33	0.47	มาก
3.ด้านแผนการจัดการเรียนรู้			
3.1 มุ่งองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และ จุดประสงค์การเรียนรู้ตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน	4.60	0.55	ปานกลาง
3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนของรูปแบบโครงงานเป็นฐาน	4.00	0.71	มาก
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เป็นไปตามผลการเรียนรู้	4.00	0.71	มาก
3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.49	0.33	มาก
4. ด้านสื่อการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรม			
4.1 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนครบถ้วนเพียงพอ	4.40	0.55	มาก
4.2 บัตรเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
4.3 บัตรเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4 บัตรกิจกรรมมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 บัตรกิจกรรมมีความสอดคล้อง ความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	0.71	มาก
4.6 แบบทดสอบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.20	0.45	มาก
4.7 แบบทดสอบสามารถการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.37	0.42	มาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5.ด้านการวัดและประเมินผล			
5.1 การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
5.2 เกณฑ์การประเมินผลเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.30	0.45	มาก
รวมเฉลี่ย	4.41	0.33	มาก

จากตาราง 3 พบว่า ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยภาพรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.33) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.49 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.33 รองลงมา คือ ด้านคำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.45 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57 รองลงมา คือ ด้านสื่อการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.37 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 รองลงมา คือ ด้านคู่มือครู มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 และด้านที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45

2. ผลหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปραกฏผลดังตาราง

ตาราง 4 ผลหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

ชุดที่	คะแนนระหว่างใช้ชุดกิจกรรม (n=30)		ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	
1	10	7.80	78.00
2	10	7.73	77.33
3	10	8.03	80.33
เฉลี่ยรวม	10	74	78.56
$E_1/E_2 = 78.56/79.33$			

จากตาราง 4 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 3 ชุด มีประสิทธิภาพของกระบวนการ เฉลี่ยเท่ากับ 78.56 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยเท่ากับ 79.33 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 78.56/79.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ ทดสอบทีและระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน (n=38)

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	S.D. _d	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	13.47	2.06	10.66	3.89	16.91*	0.0000
หลังเรียน	24.13	2.78				

*p<.05

จากตาราง 5 พบว่า การทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 13.47 คะแนน และ 24.13 คะแนน ตามลำดับและเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	% of Mean	t	Sig.(1-tailed)
หลังเรียน	38	30	24.13	2.78	80.44	3.62*	0.0004

จากตาราง 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.44 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	n=38		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
ด้านปัจจัยนำเข้า (Input)			
1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีแนวทางการใช้และคำแนะนำที่ชัดเจน	4.13	0.74	มาก
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่เหมาะสมและน่าสนใจ	4.34	0.78	มาก
3. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.26	0.64	มาก
4. เวลาที่ใช้ในภาคปฏิบัติกิจกรรมพอเพียงต่อการเรียนรู้	4.50	0.69	มาก
5. สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสมกับกิจกรรม	4.24	0.79	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	n=38		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
เฉลี่ย	4.36	0.29	มาก
6. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่ายเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	0.76	มากที่สุด
7. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมให้ฝึกคิดฝึกทำได้ตามศักยภาพผู้เรียน	4.58	0.72	มากที่สุด
8. แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสม	4.32	0.66	มาก
เฉลี่ย	4.36	0.29	มาก
ด้านกระบวนการ (Process)			
9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้	4.50	0.80	มาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.68	0.62	มากที่สุด
11. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับความยากง่ายที่เหมาะสม	4.45	0.80	มาก
12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	4.42	0.72	มาก
13. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก	4.45	0.72	มาก
14. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.42	0.64	มาก
15. ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการและทักษะการทำโครงการ พร้อมประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.03	0.85	มาก
เฉลี่ย	4.42	0.36	มาก
ด้านผลผลิต (Product)			
16. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำโครงการได้จริง	4.50	0.83	มาก
17. ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง การทดลอง การแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	4.24	0.79	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	n=38		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
18. ผู้เรียนสามารถจัดทำโครงร่างและรูปเล่มรายงาน โครงงาน	4.47	0.73	มาก
19. ผู้เรียนมีผลงาน สามารถนำเสนอและจัดนิทรรศการจาก การร่วมกันคิดร่วมกันทำ โดยการระดมความคิด	4.47	0.60	มาก
20. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตรจริงได้อย่าง มีประสิทธิภาพ	4.45	0.72	มาก
เฉลี่ย	4.43	0.43	มาก
รวมเฉลี่ย	4.40	0.22	มาก

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วย
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.40 มีค่าเบี่ยงเบน
มาตรฐาน เท่ากับ 0.22 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ
ด้านผลผลิต มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.43 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 รองลงมา คือ
ด้านกระบวนการ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.42 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36 และด้านที่มี
ความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านปัจจัยนำเข้า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.36 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 0.29

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนเพชรพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ มีขั้นตอนในการพัฒนาและสรุปผลการพัฒนา ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 2.2 เพื่อการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล หลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย รายละเอียดและวิธีการในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุด แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบด้านความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรม จากนั้นนำไปตรวจสอบความชัดเจนของภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมโดยนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนเพชรพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 คน แบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 1 คน กลุ่มกลาง 1 คน และกลุ่มอ่อน 1 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกเจาะจง โดยคัดเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน แบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่มกลาง 3 คน และกลุ่มอ่อน 3 คนซึ่งได้มาจากการเลือกเจาะจง โดยคัดเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนำไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยทดลองใช้ภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล คือแบบประเมินด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ในชุดกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญและแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มทดลองได้จากการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จำนวน 38 คน ทั้งนี้แบบแผนการทดลองครั้งนี้ใช้กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน โดยผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ แล้วจึงดำเนินการใช้ชุดกิจกรรม เมื่อเสร็จสิ้นจึงทำการทดสอบหลังเรียน แล้วนำไปเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมและหาประสิทธิภาพจากการเรียน

ด้วยแบบทดสอบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ t-test one sample ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จำนวน 38 คนโดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และนำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจให้นักเรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด ได้แก่ 1) คาร์โบไฮเดรต 2) ลิพิด 3) โปรตีนและกรดนิวคลีอิก โดยผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล พบว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ระดับมาก จึงมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้ ได้ทดสอบเพื่อหาความเหมาะสมของภาษาและเวลาที่ใช้พร้อมแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขพบว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล กับนักเรียนกลุ่มเล็ก 3 คน ผล คือ เวลาในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เพียงพอในระยะเวลาที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ได้มีการปรับกิจกรรมบางกิจกรรมเพื่อให้ใช้เวลาเหมาะสมและผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ตามเกณฑ์ 75/75 โดยนำไปใช้กับนักเรียน แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คนและนักเรียนกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.04/78.52 และ

78.56/79.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสามารถนำไปทดลองใช้ได้

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยภาพรวมชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานฯ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการหลักการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เริ่มต้นโครงงาน ระยะที่ 2 พัฒนาโครงงาน และระยะที่ 3 รวบรวมสรุป พร้อมกันนั้นก็ทำการวิเคราะห์ หลักสูตรสถานศึกษา เพื่อสร้างเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องก่อนนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

ในส่วนของผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของกระบวนการและผลลัพธ์ พบว่าโดยภาพรวมมีประสิทธิภาพ 77.04/78.52 และ

78.56/79.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้นำไปพิจารณาความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียน จำนวน 3 คน จึงทำให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ผ่านเกณฑ์

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 เรื่อง สารชีวโมเลกุล พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุลสูงกว่าก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของนักเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยระยะที่ 1 เริ่มต้นโครงงาน เป็นระยะที่ครูต้องสังเกต สร้างความสนใจในเรื่องที่จะเรียนรู้ให้เกิดในตัวผู้เรียนแล้วตกลงร่วมกันเลือกเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อทำการศึกษาอย่างละเอียดต่อไป โดยสร้างความสนใจให้เกิดกับนักเรียน ระยะที่ 2 พัฒนาโครงงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดหัวข้อคำถามหรือประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้เกี่ยวกับเรื่องที่พวกเขาสนใจที่ร่วมกันกำหนดเป็นหัวข้อเรื่อง แล้วตั้งสมมติฐานตอบคำถามเหล่านั้น ทดสอบสมมติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ จนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง และระยะที่ 3 รวบรวมสรุป เป็นระยะสุดท้ายของโครงงานที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบของปัญหาแล้วและผู้เรียนได้แสดงให้เห็นว่าได้สิ้นสุดในหัวข้อโครงงานเดิมและเริ่มหันเหความสนใจไปสู่เรื่องใหม่ ระยะนี้เป็นระยะที่ครูและนักเรียนจะได้แบ่งปันประสบการณ์การทำงานและแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการทำงานตลอดโครงการแก่คนอื่น ๆ ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งประเด็นปัญหานั้นมาจากความสนใจของนักเรียนเองและลงมือค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองอยากรู้ มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะของการสำรวจค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายแล้วนำข้อมูลมาอภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ โดยใช้เหตุผลประกอบจนได้ข้อสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้นๆ และนำเสนอผลการศึกษได้อย่างถูกต้องเหมาะสมผู้วิจัยพบข้อสังเกตขณะที่ดำเนินการทดลองว่าการที่นักเรียนต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียนว่าจะต้องเรียนรู้สิ่งใดเพื่ออะไรและโดยวิธีการอย่างไร ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงเกิดการเรียนรู้ สามารถสะท้อนความรู้และทักษะผ่านการปฏิบัติงานจนเกิดองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเองโดยองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นนี้ย่อมมีความคงทนถาวรสามารถจดจำได้นาน ซึ่งการที่นักเรียนได้แสวงหาความรู้อย่างมีระเบียบแบบแผนด้วยตนเอง เช่นนี้จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง ซึ่งผลจากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้อง

กับลัดดา ภูเกียรติ (2544) กล่าวว่าโครงการเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายๆ สิ่งที่สงสัยและอยากหาคำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจนหรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ให้มากยิ่งขึ้นกว่าเดิมโดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญญาหลายๆ ด้านมีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่องมีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ หรือพูดอีกอย่างโครงการเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการทำวิจัยเล็กๆ เพราะเด็กนักเรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติเองเพื่อพัฒนาความรู้โดยใช้ระเบียบวิธีการทำงานที่เป็นระบบใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ความจริงจนได้ข้อสรุปเป็นองค์ความรู้หรือความรู้ใหม่ด้วยตนเองทั้งนี้วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553) กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นที่การปฏิบัติจริงซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษา อาทิ จอห์น ดีวอี้ (John Dewey) เพียร์เจ (Piaget) และวิกตอริสกี (Vygotsky) ที่มีแนวคิดทางการศึกษาคือมุ่งเน้นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการเรียนรู้แบบโครงการจะช่วยฝึกทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในด้านการคิดอย่างมีระบบรู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีทักษะการตั้งคำถามและรู้จักวิธีแสวงหาคำตอบมีทักษะการฟังพูดอ่านและเขียนตลอดจนรู้จักคิดตัดสินใจในการสร้างทางเลือกอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับงานวิจัยแจ่มจันทร์ ทองคุ้ม (2545) กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า ทดลองตามความถนัดและสนใจโดยมีครูคอยกระตุ้นและแนะนำหาคำปรึกษาอย่างใกล้ชิด สามารถบูรณาการไปยังกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ได้อีก ทำให้การเรียนรู้ขยายผลกว้างขวางขึ้นและหลากหลาย จึงทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการตั้งคำถามตามความสนใจ แล้วคำถามเหล่านั้นไปทำการแสวงหาความรู้ในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตัวนักเรียนเองและมีการสรุปองค์ความรู้ แล้วนำเสนอของแต่กลุ่ม ซึ่งเป็นการเปิดโลกทัศน์ที่กว้างขึ้นให้แก่ นักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553) กฎแห่งผลที่ได้รับ (Law of Affect) กล่าวคือ หากผู้เรียนเกิดความพึงพอใจเมื่อแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ผู้เรียน

ย่อมเกิดความอยากเรียนรู้ต่อไปอีกซึ่งก็ขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจ ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรมนี้จัดเป็นสิ่งเร้าที่ดีเนื่องจากสามารถกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม การเรียนรู้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของชนมวงศา นอมา (2556) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความสามารถ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและได้เรียนรู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังนั้น จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่ได้เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1.1 สาระการเรียนรู้หรือเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนรู้ การทำโครงงาน ควรมีเนื้อหาที่ใกล้เคียงกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ ตามความสนใจ ความถนัด ซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพของผลการเรียนรู้ของนักเรียน
- 1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน นักเรียนต้องมีการสืบค้นหาข้อมูลความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง ดังนั้น ครูควรต้องมีการเตรียมความพร้อมของแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกให้มีความเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนในการสืบค้นหาข้อมูลความรู้
- 1.3 ในขั้นตอนสุดท้ายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ขั้นตอนนี้นักเรียนต้องทำการเผยแพร่ความรู้ ผลงาน ดังนั้น ครูควรจะต้องเตรียมสถานที่ให้กับนักเรียนในการเผยแพร่ผลงานหรือความรู้แก่สังคมและชุมชน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานระหว่างนักเรียนที่มีระดับการศึกษาต่างๆ กัน เช่น เปรียบเทียบระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
- 1.2 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานไปใช้จัดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาและพัฒนาคุณลักษณะอื่นๆ



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระธาตุนคร

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **ทักษะการแก้ปัญหา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **วารสารวิชาการ**. 3,6(มิถุนายน) : หน้า 62
- _____. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). **ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์ การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ขวัญตา ลือเฟื่อง. (2557). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับเฟสบุ๊ค เรื่อง สถิติ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.**
- จำนง ศรีมโนรา. (2551). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรี่ไลน์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.**
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(ม.ป.ป.).**การสร้างชุดการสอน**. สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2556, จาก <http://inno-sawake.blogspot.com/2008/07/4.html>
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). **นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตคอนเทน.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2547). **เทคนิคการสอนแบบโครงงาน**. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- ฐิตินันท์ โฉมะสิทธิ์. (2549).**การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ดร ศรีสวัสดิ์. (2555). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เจตคติต่อการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยปฏิบัติการตามบริบทท้องถิ่น เรื่อง สารชีวโมเลกุล. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ดวงพร อิมแสงจันทร์. (2554). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เต็มศักดิ์ เศรษฐวัชรวานิช. (2540). วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- ทิตินา แคมมณี. (2554). องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงไชย ต้นทัพไทย. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- ธีระชัย ปุรณโชติ. (2544). โครงงานวิทยาศาสตร์ : การวิจัยเบื้องต้น การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล ยุตาคม. (2543). “การเรียนรู้โดยการทำโครงงาน” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. (พฤษภาคม-สิงหาคม) : 36-38.
- นหทัย นันทวิสุทธิ. (2552). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิเศรษฐศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบโครงงาน สำหรับนักเรียน ปวช. 2 ทวิภาคี วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 8) กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปกรณ ประจัญบาน. (2552). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิษณุโลก : รัตนสุวรรณ.

ปกรณัม ประจัญบาน.(ม.ป.ป.). **โปรแกรมตรวจสอบข้อสอบ วิเคราะห์ข้อสอบและการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน**. ภาควิชาวัดผลและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

พจนา ททรัพย์สมาน. (2549). **การสอนให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2545). **การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2549). **การสอนคิดด้วยโครงงาน**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพชร วรงค์ประไพโรจน์. (2545). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน**. **วารสารศึกษาศาสตร์**. 1,1(มกราคม) :2-7.

พาริดา มาฮามัด. (2552). **การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

มะลิวรรณ ทองคำ. (2551). **การศึกษาความรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยใช้กิจกรรมโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนหันวิทยายน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มาลัย สิงหะ. (2542). **การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบโครงงาน**. กรุงเทพฯ : กองทุนรางวัลเกียรติยศแห่งวิชาชีพครู (กรค.).

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). **การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้**. อุดรดิตต์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.

รัตนะ บัวสนธ์. (2552). **การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คำสมัย.

รุ่งนภา เหมแดง. (2556). **ความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- โรงเรียนเพชรพิทยาคม. (2558). **หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเพชรพิทยาคม**. อุดลำนเา.
- ล้วน สายยศ และคณะ. (2548). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). **การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐานที่เป็นครู
ประถมทำได้**. กรุงเทพฯ : สาสะแอนด์ซันพริ้นติ้ง.
- วนิดา หล้าอ่อน. (2554). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่
ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). **สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้**. ปทุมธานี : สกายบุ๊กส์.
- วารุณี อินทรบำรุง. (2554). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบ
เสาะหาความรู้ 7 ขั้น**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม., สาขา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). **การวิจัยในชั้นเรียน**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วาสนา หลวงปาน. (2557). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.
ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.**
- วิไล เดชคุ้ม. (2552). **การศึกษาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยการทำโครงงานโดยใช้แหล่ง
เรียนรู้ในวัดโพธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิไลพร พรหมศรี. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอน
แบบโครงงาน**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศันทนีย์ มีนาค. (2557). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยใช้
กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน QSCCS สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**.
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.สถาบัน. (2553). **คู่มือครู รายวิชา การเรียนรู้พื้นฐาน เคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. พิมพ์ครั้งที่ 1 ; กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.สถาบัน. (2553). **หนังสือเรียน รายวิชา การเรียนรู้พื้นฐาน เคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2553). **ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557** สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2558. จาก <http://www.nesdb.go.th/LinkClick.aspx?fileticket>.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2545). **โครงการกลุ่มประสบการณ์พิเศษ (ภาษาอังกฤษ) ระดับประถมศึกษาตอนปลาย**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). **คู่มือการทำและการจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมใจ ธนบดีวิวัฒน์. (2557). **การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยการใช้สิ่งช่วยจัดมโนติลวงหน้าร่วมกับการใช้แผนผังมโนติ**. การศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

สมนึก ภัททิยธนี. (2545). **การวัดผลการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กอฟลินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมยศ นาวิการและคณะ. (2553). **การบริหารเพื่อความเป็นเลิศ**. กรุงเทพฯ : บรรณกิจเทรตติ้ง.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). **การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สิริพร ทิพย์คงและคณะ. (2545). **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2553). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน (ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคเพ็ญรัง.

สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). **โครงการการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : วิชาการ.

สุชิน เพ็ชรภักษ์. (2544). **รายงานวิจัย เรื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ.(2545). **20 วิธีจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ:ภาพพิมพ์.

อดิگانต์ ทองมาก. (2552). **การใช้วิธีการสอนภาษาอังกฤษแบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษและทักษะการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านควนสวรรค์ จังหวัดตรัง**. ปริญญานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อภิญาณี ช่อตระกูลพานิชย์. (2550). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์**. การศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อารี พันธุ์มณี. (2546). **ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ต้นอ่อนแถมมี.

อุดมศักดิ์ ธนะภิกจรุ่งเรือง และคนอื่นๆ. (2553). "โครงการ." **วารสารวิชาการ**. 3,6(มิถุนายน) : 17-24.

อุทัยพรรณ สูดใจ.(2545). **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริหารที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยจังหวัดชลบุรี**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ภาษาอังกฤษ

Wurdinger,Scott.(2010) "Cultivating Life Skills at Project-BasedCharter School." *Improving School*. 14,1 (March) : 84-96.

Zimmerman, Daniele C. (2011).*Project-BasedLearning for Life Skill Building in 12th Grade Social Studies Classrooms* :Dominican University of California.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระเชตุвр

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
จังหวัดพิษณุโลกผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด
และประเมินผลการศึกษา
2. ดร.ชำนาญ ปาณวงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
จังหวัดพิษณุโลกผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด
และประเมินผลการศึกษา
3. นายจักรพงษ์ ไชยสุ้ย ครู ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
รายวิชาวิทยาศาสตร์
4. นายดำรงศักดิ์ งามนิล ครู ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้
รายวิชาเคมี
5. นางถวัลย์จิต คำเมือง ครู ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้
รายวิชาเคมี

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบด้านต่างๆ ที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม”ระดับความคิดเห็น ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด	ได้คะแนน 5 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมาก	ได้คะแนน 4 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมปานกลาง	ได้คะแนน 3 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมน้อย	ได้คะแนน 2 คะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ได้คะแนน 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.ด้านคำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรม						
1.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน						
1.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน						
1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้						
1.4 ความชัดเจนของผลการเรียนรู้						
2.ด้านคู่มือครู						
2.1 บทบาทของครูผู้สอน						
2.2 สิ่งที่ครูต้องเตรียม						
2.3 การจัดชั้นเรียน						

(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
3. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้						
3.1 มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน						
3.2 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551						
3.3 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน						
3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์						
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนของรูปแบบโครงงานเป็นฐาน						
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เป็นไปตามผลการเรียนรู้						
3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้						
4. ด้านสื่อการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรม						
4.1 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนครบถ้วนเพียงพอ						
4.2 บัตรเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้						
4.3 บัตรเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						

(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
4.4 บัณฑิตกิจกรรมมีความชัดเจนเข้าใจง่าย						
4.5 บัณฑิตกิจกรรมมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา						
4.6 แบบทดสอบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย						
4.7 แบบทดสอบสามารถรวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้						
5.ด้านการวัดและประเมินผล						
5.1 การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
5.2 เกณฑ์การประเมินผลเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้						

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตอบคำถามโดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ว 3.2 ม. 4-6/7 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต

1. เมื่อมีเพื่อนขอคำแนะนำในการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อเพิ่มความสดชื่นหลังออกกำลังกายนักเรียนจะแนะนำอย่างไร

- ก. แนะนำให้เลือกดื่มเครื่องดื่มที่มีรสชาติหวาน
- ข. แนะนำให้เลือกดื่มเครื่องดื่มยี่ห้อดังตามโฆษณา
- ค. แนะนำให้อ่านฉลากที่ระบุว่ามีส่วนผสมของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว
- ง. แนะนำให้เลือกดื่มเครื่องดื่มที่ผสมสารให้ความหวานแทนน้ำตาล

2. ถ้าบริโภคเซลลูโลส และไกลโคเจนในปริมาณเท่าๆ กัน พบว่าร่างกายจะเป็นอย่างไร

- ก. นำเซลลูโลสไปใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่าไกลโคเจน
- ข. นำเซลลูโลสไปสร้างเนื้อเยื่อได้แข็งแรงกว่าไกลโคเจน
- ค. นำสารทั้ง 2 ชนิดไปสลายให้พลังงานได้ในปริมาณเท่าๆกัน
- ง. ย่อยทั้งเซลลูโลส และไกลโคเจน ให้เป็นโมเลกุลเล็กสุดได้หมดจนเสร็จสมบูรณ์

3. ร่างกายของคนเราไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้แต่เพราะเหตุใดเราจึงจำเป็นต้องรับประทานเซลลูโลสเป็นประจำ

- ก. เพราะเซลลูโลสช่วยในการขับถ่าย
- ข. เพราะน้ำย่อยในกระเพาะอาหารสามารถย่อยเซลลูโลสถ้าใช้เวลานาน
- ค. ไม่จำเป็นต้องรับประทานก็ได้
- ง. ช่วยให้มีพรรณและรูปร่างดี

4. เหตุใดเมื่อเคี้ยวหรืออมข้าวไว้ในปากนานๆ จึงรู้สึกมีรสหวาน

- ก. น้ำลายมีเอนไซม์อะไมเลสย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโตส
- ข. เนื่องจากแป้งเป็นพอลิเมอร์ซึ่งมีมอนอเมอร์เป็นน้ำตาลกลูโคส
- ค. น้ำลายมีฤทธิ์เป็นกรดสามารถย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลได้
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข

5. วัสดุภายในหญาเป็นอาหาร เนื่องจากภายในกระเพาะของมันมีเอนไซม์ที่ช่วยย่อยสิ่งที่ถูกย่อย และผลิตภัณฑ์ที่ย่อยได้คือสารใดตามลำดับ

- ก. แป้ง-กลูโคส
- ข. เซลลูโลส-กลูโคส
- ค. น้ำตาลซูโครส-เซลลูโลส
- ง. ไคแท็กคาไรด์-มอนอแซ็กคาไรด์

6. ถ้าคุณยายของนักเรียนสงสัยว่าตนเอง อาจจะเป็นโรคเบาหวาน นักเรียนจะใช้ความรู้จากการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ช่วยคุณยายได้อย่างไร

- ก. พาคุณยายไปพบแพทย์ให้เร็วที่สุด
- ข. ค้นความรู้จากอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับอาการที่บ่งชี้ถึงโรคเบาหวาน
- ค. เจาะเลือดของคุณยายมาตรวจสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ว่ามีตะกอนสีแดงอิฐหรือไม่
- ง. นำปัสสาวะของคุณยายมาตรวจสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ว่ามีตะกอนสีแดงอิฐหรือไม่

7. นำสาร A และ B มาทดสอบสมบัติบางประการของคาร์โบไฮเดรต ได้ผล ดังนี้

สาร	การละลายน้ำ	สารละลายไอโอดีน	เบเนดิกต์	ไฮโดรไลซ์ด้วยกรดแล้วเติมเบเนดิกต์
A	ละลาย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	เกิดตะกอนสีแดงอิฐ
B	ไม่ละลาย	เกิดสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนแปลง	เกิดตะกอนสีแดงอิฐ

สาร A และ B น่าจะเป็นสารในข้อใด ตามลำดับ

- ก. น้ำตาลกลูโคส แป้งมัน
- ข. น้ำตาลทราย แป้งมัน
- ค. เซลลูโลส น้ำตาลทราย
- ง. น้ำตาลกลูโคส สาลี

8. วัวควายกินหญ้าเป็นอาหาร เนื่องจากภายในกระเพาะของมันมีเอนไซม์ที่ช่วยย่อยสิ่งที่ถูกย่อย และผลิตภัณฑ์ที่ย่อยได้คือสารใดตามลำดับ

- ก. แป้ง-กลูโคส
- ข. เซลลูโลส-กลูโคส
- ค. น้ำตาลซูโครส-เซลลูโลส
- ง. ไดแซ็กคาไรด์-มอนอแซ็กคาไรด์

9. คาร์โบไฮเดรตในข้อใดที่จัดเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ทุกชนิด

- ก. แล็กโทส และเซลลูโลส
- ข. แป้ง และกาแล็กโทส
- ค. แป้ง และไกลโคเจน
- ง. มอลโทส และซูโครส

10. ผู้ป่วยโรคเบาหวานควรควบคุมอาหารชนิดใด

- ก. โกโก้ดำน้ำปลา
- ข. ผัดผักทะเล
- ค. ข้าวกล้องงอก
- ง. ต้มจืดเต้าหู้สาหร่าย

11. เมื่อนักเรียนท่องร่าง ร่างกายขาดน้ำและอ่อนเพลีย ไม่สามารถรับประทานอาหารได้ เนื่องจากอาเจียนตลอดเวลา แพทย์จึงให้กลูโคสทางเส้นเลือด เพราะเหตุใดแพทย์จึงใช้วิธีการให้กลูโคสทางเส้นเลือดแทนการรับประทานอาหารตามปกติ

- ก. เพราะกลูโคสสามารถทำให้ร่างกายฟื้นตัวได้เร็ว
- ข. เพราะกลูโคสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ซึ่งให้พลังงานมากกว่าในปริมาณน้อย
- ค. เพราะกลูโคสไม่สามารถรับประทานได้โดยตรงจะต้องให้ทางเส้นเลือดเท่านั้น
- ง. เพราะกลูโคสเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ซึ่งร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง

12. ข้อใดกล่าวถึงความเหมือนและความแตกต่างของแป้งกับเซลลูโลสได้ถูกต้อง

ข้อ	สิ่งที่เหมือน	สิ่งที่แตกต่าง
ก	ร่างกายของคนไม่สามารถย่อยได้	แหล่งที่พบ
ข	พบเฉพาะในคนและสัตว์เท่านั้น	โครงสร้าง
ค	เกิดจากกลูโคสจำนวนมาก	การละลายน้ำ
ง	มีโครงสร้างเป็นสายยาวเรียวยาวกัน	มอนอแซ็กคาไรด์ที่เป็นองค์ประกอบ

13. ถ้านักเรียนต้องการผลิตน้ำตาลกลูโคสสำหรับรับประทานนักเรียนมีวิธีการทำอย่างไร

- ก. หมักผักผลไม้กับกรดไฮโดรคลอริกเพื่อย่อยเซลลูโลสให้เป็นน้ำตาลกลูโคส
- ข. หมักข้าวกับยีสเพื่อให้อย่อยแบ่งเป็นน้ำตาลกลูโคส
- ค. อมข้าวไว้ในปากนานๆแล้วจะมีรสหวาน
- ง. รับประทานผลไม้ที่มีรสหวาน

ว 3.2 ม. 4-6/8ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมัน

14. ไขมันและน้ำมันใดมีโอกาสเหม็นหืนมากที่สุด เพราะเหตุใด

- ก. ครีมเทียมเนื่องจากเป็นไขมันที่ได้จากการเติม H ทำให้พันธะคู่ในกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เป็นองค์ประกอบหายไป
- ข. น้ำมันมะกอก เนื่องจากประกอบไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่
- ค. เนย เนื่องจากเป็นไขมันผลิตจากนมซึ่งมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบด้วย
- ง. น้ำมันหมูเนื่องจากเป็นไขมันที่ได้จากสัตว์

15. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

A คอเลสเทอรอล เป็นไขมันในเส้นเลือดที่เป็นอันตรายต่อร่างกายไม่ควรรับประทานอาหารที่มีคอเลสเทอรอล

B คอแลลาเจนเป็นไขมันทำให้ผิวชุ่มชื้นผมนุ่มและเล็บสุขภาพดี

C ถ้าไม่รับประทานไขมันเลยจะทำให้ขาดวิตามิน A D E และ K

D ปฏิกิริยาในการทำครีมเทียมชื่อว่า “ปฏิกิริยาสปอนนิฟิเคชัน”

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. C เท่านั้น
- ข. B และ C
- ค. A และ D
- ง. A B และ C

16. จากการทดสอบหาปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวในน้ำมันได้ผลการทดลอง ดังนี้

ชนิดของไขมัน/น้ำมัน	จำนวนหยดของสารละลายไอโอดีน
A	2
B	15
C	7

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. A เข้มข้นเร็วกว่า B
 ข. C เป็นน้ำมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบมากที่สุด
 ค. การบริโภคน้ำมัน A มีโอกาสเป็นโรคหัวใจขาดเลือดมากที่สุด
 ง. ควรเลือกน้ำมัน A เป็นสารตั้งต้นในการผลิตครีมเทียมมากที่สุด
17. การบริโภคน้ำที่มีส่วนประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวอาจจะทำให้เป็นโรคหัวใจขาดเลือดได้ ดังนั้นนักเรียนควรเลือกรับประทานน้ำมันชนิดใดมากที่สุด ใช้ข้อมูลจากตารางข้อ 19

- ก. A
 ข. B
 ค. C
 ง. A และ C

18. กำหนดปริมาณร้อยละของกรดไขมันอิ่มตัวกรดไขมันไม่อิ่มตัวและอื่นๆ ตามตาราง

ชนิดน้ำมัน	ปริมาณร้อยละ		
	กรดไขมันอิ่มตัว	กรดไขมันไม่อิ่มตัว	อื่นๆ
น้ำมันมะพร้าว	86	0	14
น้ำมันถั่วเหลือง	15	52	33
น้ำมันวัว	48	2	50
น้ำมันไก่	23	24	53

ใครเลือกใช้น้ำมันได้ถูกต้อง

- ก. พิทยา เลือกรับประทานน้ำมันมะพร้าวเป็นประจำเพื่อลดโอกาสเสี่ยงเป็นโรคความดันโลหิตสูง
 ข. แดงอ่อนเลือกใช้น้ำมันถั่วเหลืองในการทอดอาหารเพราะเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นส่วนใหญ่
 ค. นิชคุณเลือกรับประทานน้ำมันไก่ เพราะทำให้ไม่อ้วน
 ง. สุกอภา หลีกเลี้ยงไม่ให้คุณยายรับประทานน้ำมันวัวเพราะประกอบไปด้วยคอเรตเทอรอลจำนวนมาก

19. รัญญาและเรณูเป็นฝาแฝดกันแต่รัญญาเป็นคนที่กลัวอ้วนจึงไม่รับประทานอาหารที่มีไขมันเลย แต่ชอบรับประทานอาหารทะเลส่วนเรณูรับประทานอาหารตามปกติ จากสถานการณ์ต่อไปนี้

- A รัญญามีโอกาสขาดวิตามิน A B E K
- B เรณู มีสายตาและกระดูกที่แข็งแรงกว่ารัญญา
- C มุตตาไม่มีโอกาสเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน
- D ร่างกายของเรณูสามารถสร้างฮอร์โมนเพศ และน้ำดีได้ดีกว่ารัญญา

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. A B
- ข. B C
- ค. C D
- ง. A B และ D

20. ปัจจุบันวัยรุ่นนิยมรักษารูปร่างให้ผอมบางโดยงดการรับประทานอาหารที่มีไขมันนักเรียนคิดว่าการกระทำดังกล่าวเป็นค่านิยมที่ถูกต้องหรือไม่เพราะเหตุใด

ก. เป็นค่านิยมที่ถูกต้อง เนื่องจากสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีนยังสามารถเปลี่ยนเป็นไขมันได้จึงไม่จำเป็นต้องรับประทานไขมันโดยตรง

ข. เป็นค่านิยมถูกต้องเนื่องจากหากรับประทานไขมันและน้ำมันมากเกินไปก็จะทำให้ร่างกายสะสมไขมันได้โดยไม่จำกัดปริมาณ

ค. เป็นค่านิยมที่ไม่ถูกต้อง เราควรเลือกรับประทานในปริมาณที่เหมาะสมโดยเลือกอาหารที่ประกอบไปด้วยกรดไขมันจำเป็นเพราะร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์เองได้

ง. เป็นค่านิยมที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากร่างกายต้องการสารอาหารที่ครบ 5 หมู่

21. พิจารณาสูตรโครงสร้างของกรดไขมันต่อไปนี้

- 1. $C_{15}H_{31}COOH$
- 2. $C_{17}H_{31}COOH$
- 3. $C_{17}H_{33}COOH$
- 4. $C_{17}H_{35}COOH$

สารใดมีจุดหลอมเหลวต่ำสุดและสารใดมีความไม่อิ่มตัวมากที่สุด ตามลำดับ

- ก. 1, 2
- ข. 1, 2
- ค. 2, 3
- ง. 3, 4

22. เหตุใดลิจินจึงไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายไม่มีขั้ว

- ก. เพราะเป็นไขมันเบาหรือน้ำ
- ข. เพราะเป็นโมเลกุลขนาดใหญ่ไม่มีขั้วจึงไม่ละลายน้ำ
- ค. เพราะเป็นสารอินทรีย์ประเภทเอสเทอร์ ะเหยได้ง่าย
- ง. เพราะไม่สามารถสร้างพันธะโคเวเลนต์กับโมเลกุลของน้ำได้

23. สารอาหารในข้อใดที่มีธาตุเป็นองค์ประกอบเหมือนกัน แต่การจัดเรียงตัวของอะตอมของโครงสร้างต่างกัน

ก. นมสด-น้ำกะทิ

ข. ข้าวสุก-เนื้อหมู

ค. ปลาทู-ถั่วเหลือง

ง. น้ำผึ้ง-นมข้นหวาน

ว 3.2 ม. 4-6/8 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก

24. ใครควรรับประทานอาหารที่มีองค์ประกอบของกรดอะมิโนจำเป็นมากที่สุด

ก. คุณวันเส้นตั้งครรภ์ 5 เดือน

ข. น้องเมย์นักแสดงเด็กอายุ 9 ปี

ค. คุณหมากบาดเจ็บขาหักจากอุบัติเหตุทางรถยนต์

ง. คุณมารีโอกำลังอยู่ในช่วงสร้างกล้ามเนื้อเพื่อเตรียมตัวถ่ายนิยายสารชุดว่ายน้ำ

25. กำหนดข้อความต่อไปนี้

A ไข่ตุ๋น

B ยำกุ้งเต้น

C การใช้แอลกอฮอล์เช็ดแผล

ข้อใดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของโปรตีน

ก. A เท่านั้น

ข. B C

ค. A C

ง. ทั้ง ข้อ A B และ C

26. นักเรียนคิดว่าตนเองจำเป็นจะต้องรับประทานอาหารเสริมที่อ้างว่าส่วนประกอบของกรดอะมิโนจำเป็นหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. จำเป็นเนื่องจากกำลังอยู่ในวัยเจริญเติบโตและใช้สมองในการเรียนรู้มาก

ข. จำเป็นเนื่องจากร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์กรดอะมิโนจำเป็นเหล่านี้ได้

ค. ไม่จำเป็นเนื่องจากหากร่างกายขาดกรดอะมิโนเพียงเล็กน้อยจะไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย

ง. ไม่จำเป็นเนื่องจากในอาหารที่รับประทานเป็นประจำ เช่น ไข่ นม ข้าว ถั่วเหลือง ฯลฯ

มีกรดจำเป็นเป็นองค์ประกอบครบทั้ง 8 ชนิดอยู่แล้ว

27. ถ้ารับประทานอาหารที่ปนเปื้อนพวกโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว สารหนู หรือปรอท ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจะให้ผู้ป่วยรับประทานไข่ขาวดิบหรือตีมันนมสด เพราะเหตุใด

- ก. โปรตีนในไข่หรือนมสดจะช่วยการอาเจียนน้อยลง
- ข. โปรตีนในไข่หรือนมสดมีเอนไซม์ช่วยย่อยทำให้โลหะหนักสลายตัวไป
- ค. โปรตีนในไข่หรือนมสดจะไปเคลือบกระเพาะอาหารไม่ให้ร่างกายดูดซึมโลหะหนักเข้าไป
- ง. โปรตีนในไข่หรือนมสดจะไปรวมตัวกับโลหะหนักและแปลงสภาพเมื่อผู้ป่วยอาเจียนโลหะหนักจะออกจากร่างกาย

28. ข้อความต่อไปนี้

1. การทำงานของเอนไซม์มีความจำเพาะ
2. ปริมาณของซับสเตรตกับเอนไซม์ต้องเท่ากัน
3. เอนไซม์เร่งปฏิกิริยาได้เพียงบางปฏิกิริยาเท่านั้น
4. เอนไซม์เปรียบเหมือนลูกกุญแจที่สามารถไขแม่กุญแจได้หลายครั้ง
5. หลังเสร็จสิ้นปฏิกิริยาแล้วโครงสร้างของลูกกุญแจเปลี่ยนไป
6. ปริมาณของซับสเตรตที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เป็นตัวแปรสำคัญที่เร่งปฏิกิริยาให้เร็วขึ้น

ข้อความข้างต้นข้อใดสนับสนุนการทำงานของเอนไซม์แบบที่เรียก “แม่กุญแจ”

- ก. 1, 2 และ 6
- ข. 3, 4 และ 5
- ค. 1, 3 และ 4
- ง. 2, 3 และ 5

29. การนำแอลกอฮอล์ไปล้างบาดแผลเพื่อช่วยในการฆ่าเชื้อโรคต่างๆ ได้เพราะเหตุผลในข้อใด

- ก. แอลกอฮอล์จะทำปฏิกิริยากับโปรตีนในเชื้อโรคทำให้แปลงสภาพ
- ข. แอลกอฮอล์จะทำปฏิกิริยากับเชื้อโรคทำให้เกิดก๊าซระเหยไป
- ค. เนื่องจากเชื้อโรคจะมีสารบางชนิดที่เกิดปฏิกิริยาตกตะกอนกับแอลกอฮอล์ได้
- ง. เนื่องจากในเชื้อโรคจะมีสารบางชนิดที่สามารถเกิดปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ได้

30. จากการศึกษาคโครงสร้างของ DNA และ RNA พบว่าเหมือนกันอย่างไร

- ก. ประกอบด้วยเบสชนิดเดียวกัน 5 ชนิด
- ข. มีน้ำตาล 5C ที่เป็นชนิดเดียวกัน
- ค. เป็น polynucleotide สายคู่
- ง. ประกอบด้วยหมู่ฟอสเฟตเหมือนกัน

**แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
เรื่อง สารชีวโมเลกุลสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณารายการประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจตามองค์ประกอบด้านต่างๆ ที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความพึงพอใจ” ตามระดับความคิดเห็น ดังนี้

มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด	ได้คะแนน 5 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาก	ได้คะแนน 4 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปานกลาง	ได้คะแนน 3 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น้อย	ได้คะแนน 2 คะแนน
มีความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น้อยที่สุด	ได้คะแนน 1 คะแนน

	ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
			5	4	3	2	1
		ด้านปัจจัยนำเข้า (Input)					
1		คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีแนวทางการใช้และคำแนะนำที่ชัดเจน					
2		ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่เหมาะสมและน่าสนใจ					
3		เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
4		เวลาที่ใช้ในภาคปฏิบัติกิจกรรมพอเพียงต่อการเรียนรู้					
5		สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสมกับกิจกรรม					
6		ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความง่ายเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
7	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมให้ฝึกคิดฝึกทำได้ตาม ศักยภาพผู้เรียน					
8	แบบทดสอบมีความยากง่าย เหมาะสม					
	ด้านกระบวนการ (Process)					
9	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้					
10	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ					
11	กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับความยากง่ายที่เหมาะสม					
12	กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา					
13	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหา ยาก					
14	กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนได้มีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และเกิดการเรียนรู้ ร่วมกัน					
15	ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการและทักษะการทำโครงการ พร้อมประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					
	ด้านผลผลิต (Product)					
16	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำ โครงการได้จริง					
17	ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง การทดลอง การแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป					
18	ผู้เรียนสามารถจัดทำโครงร่างและรูปเล่มรายงานโครงการ					
19	ผู้เรียนมีผลงาน สามารถนำเสนอและจัดนิทรรศการจากการ ร่วมกันคิดร่วมกันทำ โดยการกระบวนการกลุ่ม					
20	ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมี ประสิทธิภาพ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค**1. ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า**

1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. การหาคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูล

2.1 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (r)

2.3 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ตาราง 8 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.
	1	2	3	4	5		
ข้อที่							
1.1	4	3	5	5	5	4.40	0.89
1.2	3	4	5	5	4	4.20	0.84
1.3	5	5	5	5	4	4.80	0.45
1.4	3	4	5	5	5	4.40	0.89
2.1	4	5	4	4	4	4.20	0.45
2.2	4	5	5	4	4	4.40	0.55
2.3	4	5	5	4	4	4.40	0.55
3.1	4	4	5	5	5	4.60	0.55
3.2	5	5	5	4	4	4.60	0.55
3.3	5	5	5	4	4	4.60	0.55
3.4	4	5	5	5	5	4.80	0.45
3.5	4	4	5	4	3	4.00	0.71
3.6	4	4	5	4	3	4.00	0.71
3.7	4	5	5	5	5	4.80	0.45
4.1	4	4	5	4	5	4.40	0.55
4.2	4	4	5	4	5	4.40	0.55
4.3	4	4	5	5	5	4.60	0.55
4.4	4	4	5	5	5	4.60	0.55
4.5	4	4	5	4	3	4.00	0.71
4.6	4	4	5	4	4	4.20	0.45
4.7	4	4	5	4	5	4.40	0.55
5.1	4	4	5	4	4	4.20	0.45
5.2	4	4	4	4	5	4.20	0.45
รวมเฉลี่ย						4.41	0.33

ตาราง 9 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

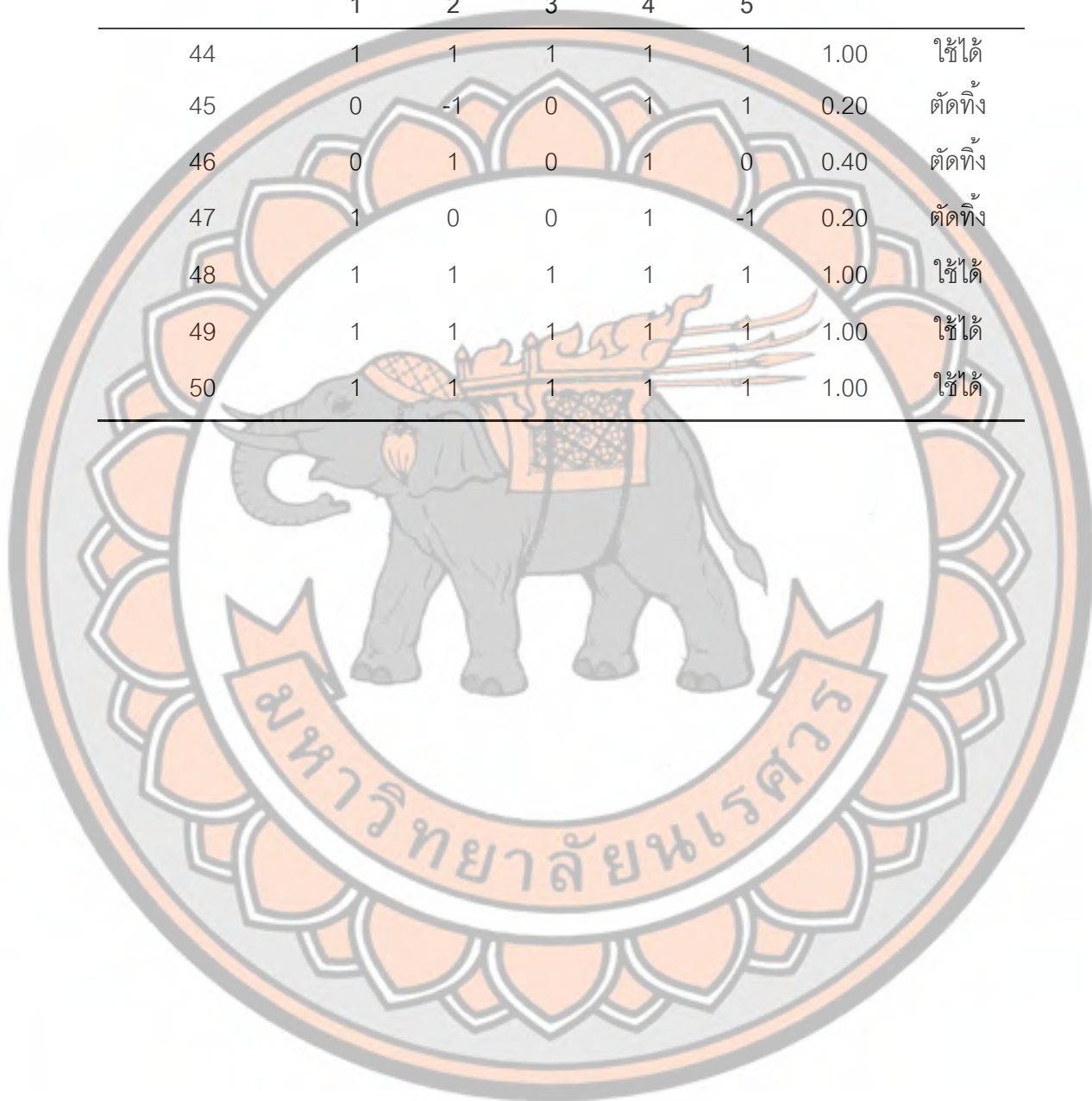
ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
2	0	0	1	1	1	0.60	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
5	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
6	1	1	1	1	-1	0.60	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	0	-1	1	1	0.40	ตัดทิ้ง
10	-1	0	0	1	1	0.20	ตัดทิ้ง
11	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
17	-1	1	0	1	1	0.40	ตัดทิ้ง
18	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
19	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
20	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
21	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้

ตาราง 9(ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
22	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
23	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
26	1	0	1	1	-1	0.40	ตัดทิ้ง
27	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
28	1	-1	0	0	1	0.20	ตัดทิ้ง
29	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	-1	1	1	0	1	0.40	ตัดทิ้ง
31	1	-1	0	1	1	0.40	ตัดทิ้ง
32	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
39	-1	1	1	1	0	0.40	ตัดทิ้ง
40	1	-1	1	1	0	0.40	ตัดทิ้ง
41	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
42	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
43	0	-1	1	1	1	0.40	ตัดทิ้ง

ตาราง 9(ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
44	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
45	0	-1	0	1	1	0.20	ตัดทิ้ง
46	0	1	0	1	0	0.40	ตัดทิ้ง
47	1	0	0	1	-1	0.20	ตัดทิ้ง
48	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
49	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
50	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้



ตาราง 10 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลคุณภาพข้อสอบ
1	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.08	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
3	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.77	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.77	ใช้ได้	ใช้ได้
6	-0.02	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
7	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.68	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.17	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
11	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
15	1.00	ใช้ได้	ใช้ได้
16	1.00	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.91	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.61	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.86	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.86	ใช้ได้	ใช้ได้
22	1.00	ใช้ได้	ใช้ได้

ตาราง 10(ต่อ)

ข้อที่	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลคุณภาพข้อสอบ
23	0.77	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.78	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.83	ใช้ได้	ใช้ได้
27	-0.18	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
28	0.10	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
29	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.61	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.65	ใช้ได้	ใช้ได้
32	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
33	0.65	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.77	ใช้ได้	ใช้ได้

ตาราง 11 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารสีวิโมเลกุล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1	1	-1	1	1	1	0.60	ใช้ได้
2	1	1	1	-1	1	0.60	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	-1	1	1	1	0.60	ใช้ได้
6	1	1	1	1	-1	0.60	ใช้ได้
7	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	-1	1	1	0.60	ใช้ได้
10	1	1	-1	1	1	0.60	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
13	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
14	1	-1	1	1	1	0.60	ใช้ได้
15	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
16	1	0	1	1	0	0.60	ใช้ได้
17	1	1	1	-1	1	0.60	ใช้ได้
18	-1	1	1	1	1	0.60	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 12 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 (n=30)

นักเรียนคนที่	คะแนนการปฏิบัติระหว่างใช้ชุดกิจกรรม			คะแนนทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรม
	ชุดที่ 1(10)	ชุดที่ 2(10)	ชุดที่ 3(10)	
คะแนนเต็ม	10	10	10	30
1	7	8	7	21
2	9	9	9	26
3	8	8	7	23
4	7	7	9	24
5	8	8	8	26
6	7	7	8	27
7	7	6	7	26
8	7	8	7	24
9	9	9	7	22
10	9	9	9	21
11	7	6	7	23
12	9	9	8	20
13	7	8	7	21
14	7	7	6	20
15	6	7	7	24
16	8	7	8	23
17	7	7	7	26
18	8	8	8	22
19	9	9	10	26
20	10	8	9	27
21	8	8	9	24
22	7	7	9	23

ตาราง 12(ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนการปฏิบัติระหว่างใช้ชุดกิจกรรม			คะแนนทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรม
	ชุดที่ 1(10)	ชุดที่ 2(10)	ชุดที่ 3(10)	
คะแนนเต็ม	10	10	10	30
23	8	9	10	23
23	8	9	10	23
24	8	8	8	24
25	7	7	9	21
26	9	9	9	22
27	8	9	9	24
28	8	5	7	29
29	7	8	9	29
30	8	7	7	23
รวม	234	232	241	717
เฉลี่ย	7.80	7.73	8.03	23.90
เฉลี่ยร้อยละ	78.00	77.33	80.33	79.33
รวมเฉลี่ยร้อยละ		78.56		79.33
	ประสิทธิภาพกระบวนการ			ประสิทธิภาพผลลัพธ์
	$E_1 / E_2 = 78.56 / 79.33$			

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาเคมีพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารชีวโมเลกุล เวลา 16 ชั่วโมง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. มาตรฐานการเรียนรู้/มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.4-6/7 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต

ว 3.2 ม.4-6/8 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมัน

ว 3.2 ม.4-6/9 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดข้อที่ 1-12

2. สาระสำคัญ

คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลสและไกลโคเจน โดยมีน้ำตาลเป็นหน่วยย่อยสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยธาตุ C H และ O การตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้สารละลายเบเนดิกต์ไขมันและน้ำมัน เป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์เกิดจากการรวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่ง

สามารถตรวจสอบได้โดยใช้สารละลายไอโอดีนไขมันและน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภค และใช้ใน อุตสาหกรรม การบริโภคไขมันที่ขาดความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ โปรตีนเป็นสารที่ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อ หน่วยย่อยของโปรตีนคือกรดอะมิโนซึ่งมีทั้งกรดอะมิโนจำเป็นและไม่จำเป็น มีธาตุองค์ประกอบสำคัญคือ C H O N การทดสอบโปรตีนในอาหารใช้สารละลาย CuSO_4 กับ NaOH และกรดนิวคลีอิกเป็นสารโมเลกุลใหญ่คล้ายโปรตีน ประกอบด้วย ธาตุ C H O N ที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต มี 2 ชนิด คือ DNA และ RNA ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

3.1.1 อธิบายความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ (K)

3.1.2 บอกประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ (K)

3.1.3 อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ (K)

3.1.4 อธิบายการประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ (K)

3.1.5 สามารถใช้ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ ระดมความคิดเห็นเขียนในรูปแบบ Mind Mapping ได้ (P)

3.1.6 นำความรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

3.2.1 ระบุธาตุองค์ประกอบ ประเภท และประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรตได้ (K)

3.2.2 อธิบายสมบัติของคาร์โบไฮเดรตประเภทต่างๆ ได้ (K)

3.2.3 บอกประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรตบางชนิดที่มีต่อร่างกายได้ (K)

3.2.4 สามารถใช้ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ ระดมความคิดเห็นเขียนในรูปแบบ Mind Mapping ได้ (P)

3.2.5 มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์และนำความรู้เกี่ยวกับคาร์โบไฮเดรตไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

3.3.1 อธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมันได้ (K)

3.3.2 อธิบายความแตกต่างของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวได้ (K)

3.3.3 อธิบายความสำคัญและบอกแหล่งของคอเลสเตอรอลและไข่ได้ (K)

3.3.4 สามารถใช้ทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ ขั้นตอนการดำเนินโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้ (P)

3.3.5 มีคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์นำความรู้เกี่ยวกับลัทธิไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

3.4.1 ระบุธาตุองค์ประกอบหลัก หน่วยย่อย และโครงสร้างของโปรตีนได้ (K)

3.4.2 บอกความหมายและปัจจัยที่มีผลต่อการแปลงสภาพของโปรตีนได้(K)

3.4.3 อธิบายความหมายและความสำคัญของกรดอะมิโนจำเป็นได้ (K)

3.4.4 บอกประเภทและหน้าที่ของโปรตีนบางชนิดที่มีในร่างกายได้ (K)

3.4.5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างDNA และ RNAได้(K)

3.4.6 สามารถใช้ทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ สรุปการศึกษา ค้นคว้า การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงานและการแสดงผลงานโครงการได้ (P)

3.4.7 คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์และนำความรู้เกี่ยวกับโปรตีนและกรดนิวคลีอิกไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

3.5.1 สามารถแสดงผลงานและนำเสนอโครงการได้ (K)

3.5.2 สามารถใช้ทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ สรุปการศึกษา ค้นคว้า การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงานและการแสดงผลงานโครงการได้ (P)

3.5.3 คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์และนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (A)

4. สารการเรียนรู้

4.1 การปฐมนิเทศกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบโครงการ

- ความหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์
- ประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์
- ขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์
- การประเมินผลโครงการงานวิทยาศาสตร์

4.2 คาร์โบไฮเดรต

- มอนอแซ็กคาร์ไรด์
- ไดแซ็กคาร์ไรด์

- พอลิแซ็กคาไรด์

4.3 ลิพิด

- ไขมันและน้ำมัน

- คอเลสเตอรอล

- ไข

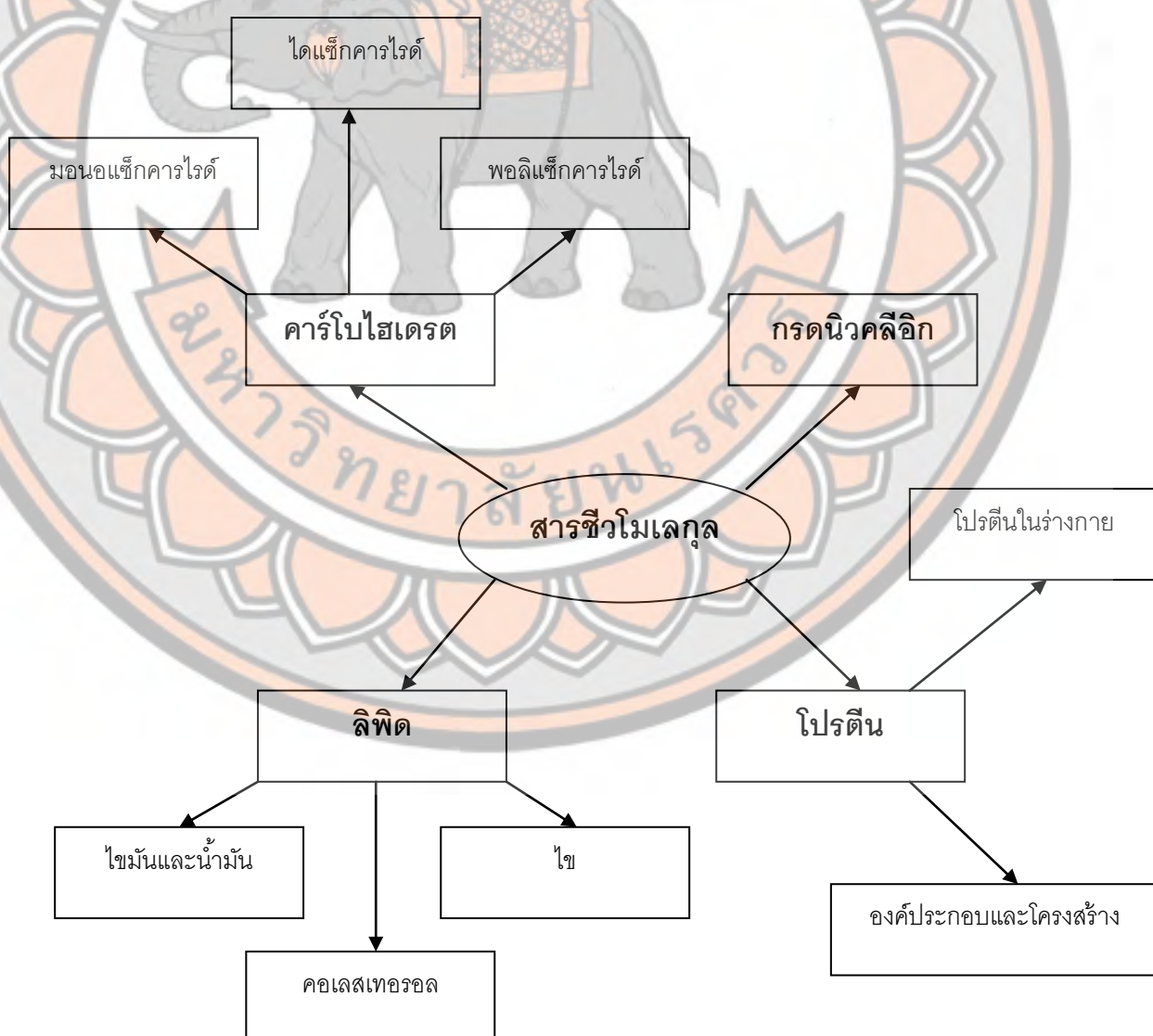
4.4 โปรตีน

- องค์ประกอบและโครงสร้าง

- โปรตีนในร่างกาย

4.5 กรดนิวคลีอิก

กรอบสาระการเรียนรู้ เคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล มีขอบข่ายสาระหรือผังเรื่อง ดังนี้

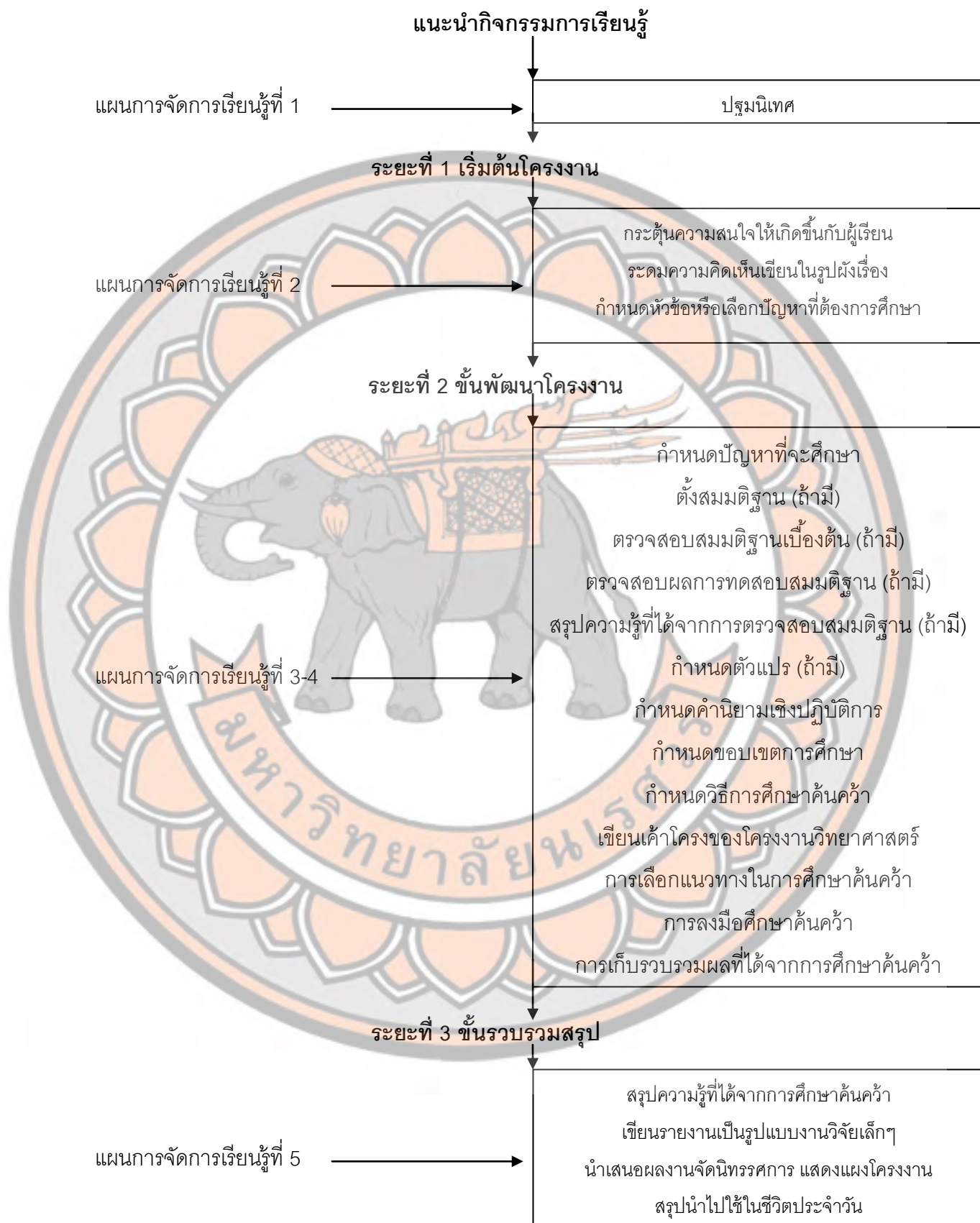


5. กิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีพื้นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน รวมเวลา 16 ชั่วโมง โดยเริ่มตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การปฐมนิเทศกิจกรรมโครงงาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 คาร์โบไฮเดรต	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ลิพิด	จำนวน 4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โปรตีนและกรดนิวคลีอิก	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การนำเสนอผลงาน	จำนวน 2 ชั่วโมง





ชุดที่
1

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

คาร์โบไฮเดรต



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

คำนำ

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้เข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 คาร์โบไฮเดรต

ชุดที่ 2 ลิพิด

ชุดที่ 3 โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ จะเป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รสนภา ราสุ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	ค
แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ง
มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้	จ
บัตรคำสั่ง	ฉ
แบบทดสอบก่อนเรียน	1
บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม	4
แบบทดสอบหลังเรียน	21
บรรณานุกรม	24
ภาคผนวก	25



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว30121 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารชีวโมเลกุล ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุด

ชุดที่ 1 คาร์โบไฮเดรต

ชุดที่ 2 ลิพิด

ชุดที่ 3 โปรตีนและกรดนิวคลีอิก

2. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดนี้ ประกอบด้วย

- คำชี้แจง
- แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
- คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
- มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้
- แบบทดสอบก่อนเรียน บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน

3. ผู้ใช้ชุดกิจกรรมนี้ควรศึกษาคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนใช้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

แผนผังแสดงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

1. อ่านคำชี้แจง/คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยปฏิบัติกิจกรรม
- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - ศึกษาบัตรเนื้อหา
 - ทำบัตรกิจกรรม
 - ทำแบบทดสอบหลังเรียน

3. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน, บัตรเนื้อหา, บัตร
กิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน

ผ่านเกณฑ์

4. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 2ต่อไป

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 ผู้เรียนระบุธาตุองค์ประกอบและประเภทของคาร์โบไฮเดรตได้
- 3.2 ผู้เรียนอธิบายประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรตได้
- 3.3 ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ ระดมความคิดเห็นเขียนในรูป Mind Mapping ได้

สาระการเรียนรู้

1. ธาตุองค์ประกอบและประเภทของคาร์โบไฮเดรต
2. ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต

บัตรคำสั่ง

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยคละความสามารถของนักเรียนและให้กำหนดหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนให้ชัดเจน
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
4. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมเรียนรู้ที่เน้นรูปแบบโครงงานเป็นฐาน
5. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง หรือขอคำแนะนำจากครู เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
6. เมื่อศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้วทำให้แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของนักเรียน
7. ตรวจสอบคำตอบเฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน พร้อมบันทึกผลคะแนนที่ได้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ซึ่งนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป จึงจะผ่าน หากผ่านเกณฑ์ในศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดต่อไป

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

* คำชี้แจง *



1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยมีทั้งหมด 10 ข้อ 10คะแนน เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือก ก ข ค ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

1. สารในข้อใด จัดเป็นคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด

- ก. เคซีน นมสด ไข่
- ข. เซลลูโลส น้ำผึ้ง ไข่
- ค. นมสด ข้าวสาลี น้ำตาลทราย
- ง. น้ำตาลทราย เซลลูโลส น้ำเต้าหู้

2. เมื่อทำการไฮโดรไลซ์แป้งมันสำปะหลัง อย่างสมบูรณ์จะได้ผลิตภัณฑ์ในข้อใด

- ก. แล็กโตส
- ข. กรดอะมิโน
- ค. น้ำตาลกลูโคส
- ง. น้ำตาลมอลโตส

3. ถ้านักเรียนต้องการผลิตน้ำตาลกลูโคสสำหรับรับประทานนักเรียนมีวิธีการทำอย่างไร

- ก. รับประทานผลไม้ที่มีรสหวาน
- ข. อมข้าวไว้ในปากนานๆ แล้วจะมีรสหวาน
- ค. หมักข้าวกับยีสเพื่อให้ย่อยแบ่งเป็นน้ำตาลกลูโคส
- ง. หมักผักผลไม้กับกรดไฮโดรคลอริกเพื่อย่อยเซลลูโลสให้เป็นน้ำตาลกลูโคส

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

4. ข้อความใดถูกต้อง สำหรับการทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกซ์
- สารประเภทน้ำตาลเท่านั้น ที่เกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกซ์
 - กลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส จะเกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์ทั้งสิ้น
 - Cu^{2+} ถูกรีดิวซ์กลายเป็น Cu^+ จึงทำให้เปลี่ยนเป็นสีของสารละลายเบเนดิกซ์
 - เซลลูโลส และแป้ง ไม่เกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์เพราะไม่ใช่สารคาร์โบไฮเดรต
5. สาร A เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนจะได้สีม่วงปนน้ำเงิน สาร An่าจะเป็นสารในข้อใด
- น้ำแป้ง
 - กลูโคส
 - เซลลูโลส
 - น้ำตาลทราย
6. คาร์โบไฮเดรตในข้อใด จัดเป็นประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ทั้งหมด
- แป้ง น้ำผึ้ง
 - น้ำอ้อย กลูโคส
 - เซลลูโลส แป้งมัน
 - น้ำตาลฟรุคโตส สำลี
7. จากสมการเคมี สาร A และ B คือสารในข้อใด
- $$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \longrightarrow \text{A} + \text{B}$$
- ซูโครส
- A คือ กลูโคส, B คือ กลูโคส
 - A คือ กลูโคส, B คือ ฟรุคโตส
 - A คือ กาแลกโตส, B คือ ฟรุคโตส
 - A คือ กาแลกโตส, B คือ กลูโคส
8. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตคือข้อใด
- ธาตุออกซิเจน ไนโตรเจน และไฮโดรเจน
 - ธาตุออกซิเจน ไฮโดรเจน และคาร์บอน
 - ธาตุออกซิเจน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน
 - ธาตุไนโตรเจน ไฮโดรเจน และฟอสฟอรัส

คาร์โบไฮเดรต

9. น้ำตาลในข้อใดสลายตัวแล้วให้กลูโคสมากที่สุด
- ก. น้ำตาลซูโครส
 - ข. น้ำตาลกาแล็กโทส
 - ค. น้ำตาลแล็กโทส
 - ง. น้ำตาลมอลโทส
10. ข้อใดเป็นไดแซ็กคาไรด์ทั้งหมด
- ก. กลูโคส ฟรักโทส กาแลคโตส
 - ข. มอลโตส ซูโครส แลคโตส
 - ค. แป้ง ไกลโคเจน เซลลูโลส
 - ง. กลูโคส ซูโครส ไกลโคเจน

ถ้าพร้อมแล้ว...เรามาเริ่มเรียนกัน
เลยค่ะ.....



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

เพื่อนๆ.....สงสัยไหมคะ.....
คาร์โบไฮเดรตคืออะไร.....ประกอบด้วย
อะไรบ้าง.....



เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุ C H
และ O.....เรามาดูเนื้อหาละเอียดกันค่ะ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

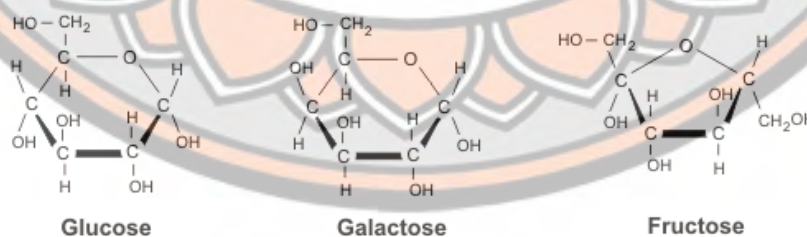
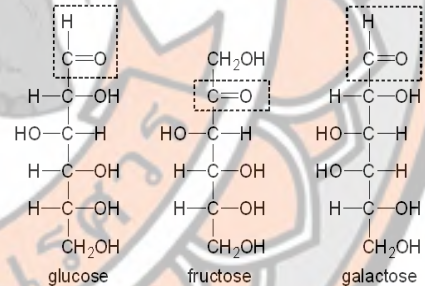
บัตรเนื้อหา 1.1 คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) คือ สารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุ C H และ O อัตราส่วนโดยอะตอมของ H : O = 2 : 1 เช่น $C_3H_6O_3$ $C_6H_{12}O_6$ $(C_6H_{10}O_5)_n$ โดยมีหมู่คาร์บอกซาลดีไฮด์ (-CHO) และหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) หรือหมู่คาร์บอนิล (-CO) และหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) เป็นหมู่ฟังก์ชัน



คาร์โบไฮเดรต สามารถแบ่งตามโครงสร้างออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. **มอนอแซ็กคาไรด์ (Monosaccharides)** หรือน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว มีสูตรทั่วไปเป็น $C_nH_{2n}O_n$ เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างเชิงโมเลกุลง่ายที่สุดอาจแบ่งออกเป็นชนิดอัลโดสและชนิดคีโตสขึ้นอยู่กับหมู่คาร์บอนิลในโมโนแซ็กคาไรด์ว่าเป็นอัลดีไฮด์หรือคีโตน มีสูตรทั่วไปเป็น $C_nH_{2n}O_n$ โดยทั่วไปโมโนแซ็กคาไรด์จะมีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 3 ถึง 8 อะตอม แต่ส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นพวกเฮกโซส (C= 6 อะตอม) ได้แก่ กลูโคส ฟรุคโทส และกาแล็กโทสจัดเป็นโมเลกุลเล็กที่สุดไม่สามารถถูกไฮโดรไลซ์ได้อีก น้ำตาลที่มี คาร์บอน 6 อะตอม



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

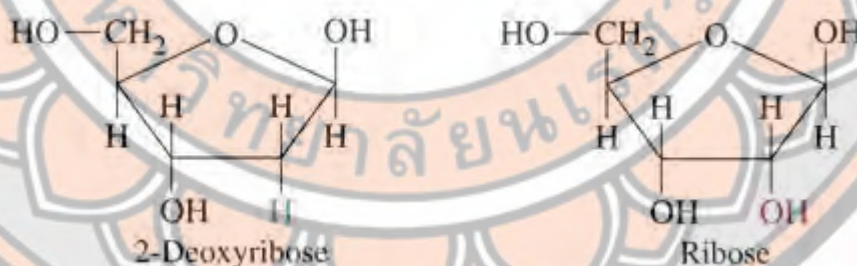
คาร์โบไฮเดรต

น้ำตาลกลูโคส(glucose)มีอยู่ในธรรมชาติทั่วไปในพืชผักผลไม้ องุ่น ข้าวโพด น้ำผึ้ง เป็นน้ำตาลที่สลายให้พลังงานมากที่สุดในสิ่งมีชีวิต มีความหวานเป็นที่สองรองจากน้ำตาลฟรุคโทสทางการแพทย์ใช้กลูโคสเป็นแหล่งพลังงานที่ต้องการใช้อย่างรวดเร็วเช่นในคนป่วยที่อ่อนแอ น้ำตาลกลูโคสเป็นน้ำตาลชนิดเดียวในกระแสเลือดของมนุษย์ที่ได้จากการย่อยคาร์โบไฮเดรตจึงเรียกว่าน้ำตาลในเลือด (bloodsugar) เซลล์จำนวนมากใช้ไขมันและโปรตีนในการสร้างพลังงานได้ เนื้อเยื่อประสาทใช้กลูโคสอย่างเดียวกันเท่านั้น ส่วนในสัตว์มักพบน้ำตาลกลูโคสมีอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากเป็นสารที่จำเป็นต้องใช้ในการเปลี่ยนโมเลกุลของไขมันและโปรตีนเป็นคาร์โบไฮเดรต

น้ำตาลฟรุคโทส(fructose) เป็นน้ำตาลที่มีรสหวานกว่าน้ำตาลชนิดอื่นพบมากในน้ำผึ้ง โดยในน้ำผึ้งมีน้ำตาลฟรุคโทส เป็นองค์ประกอบถึง 40% นอกจากนี้ยังพบในเกสรดอกไม้ ผลไม้ กากน้ำตาลที่มีรสหวานเช่น มะม่วงสุก เป็นต้น

น้ำตาลกาแล็กโทส(galactose) เป็นน้ำตาลที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายน้ำตาลกลูโคสมากที่สุด น้ำตาลชนิดนี้เราไม่พบในธรรมชาติเพราะปกติจะรวมอยู่กับน้ำตาลกลูโคสเป็นไดแซคคาไรด์ ชื่อแล็กโตสที่มีอยู่เฉพาะในอาหารพวกนมและผลิตภัณฑ์ของนมทั่วไป

น้ำตาลที่มีคาร์บอน 5 อะตอม

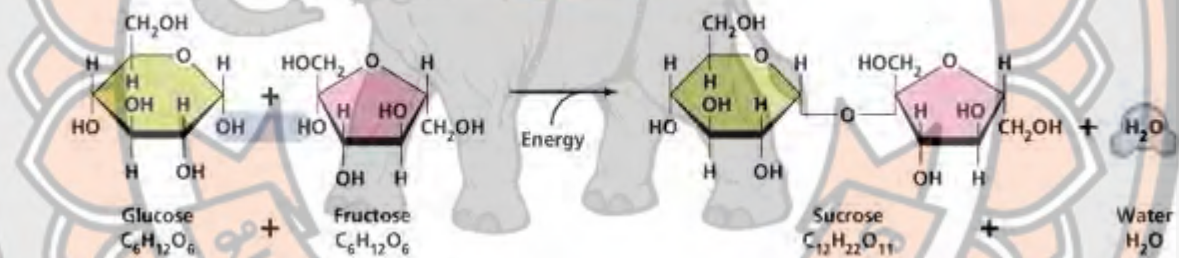


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

ไรโบส(Ribose)มีสูตรโครงสร้าง $C_5H_{10}O_5$ จัดเป็นพวกน้ำตาลอัลโดเพนโทสเนื่องจากมีคาร์บอนอยู่ในโมเลกุล5อะตอมเป็นมอนอแซ็กคาไรด์ที่พบมากในกรดนิวคลีอิกโดยเป็นส่วนประกอบของกรดไรโบนิวคลีอิก(ribonucleic acid, RNA)เมื่อออกซิเจนที่เกาะอยู่ที่คาร์บอนอะตอมที่2ของน้ำตาลไรโบสหลุดออกไปจะได้น้ำตาลที่เรียกว่า น้ำตาลดีออกซีไรโบส(2-deoxyribose)ซึ่งเป็นส่วนประกอบของกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก(deoxyribonucleic acid, DNA)

2. ไดแซ็กคาไรด์ (Disaccharides) หรือน้ำตาลโมเลกุลคู่ ได้แก่ แลคโตสมอลโทส และซูโครส ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของ Monosaccharide 2 โมเลกุล โดยกำจัดน้ำออกไป 1 โมเลกุล มีสถานะเป็นของแข็ง ละลายน้ำ และมีรสหวาน เช่น ซูโครส ($C_{12}H_{22}O_{11}$) เกิดจากกลูโคสรวมตัวกับฟรุกโตส ดังภาพ



น้ำตาลซูโครส(sucrose)หรือน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลอ้อยเป็นน้ำตาลที่เรารับประทานกันมากกว่าคาร์โบไฮเดรตอื่นๆ พบว่าเมื่อน้ำตาลซูโครสแตกตัวหรือถูกย่อยจะให้น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุกโทสอย่างละ 1โมเลกุลคนไทยบริโภคน้ำตาลประมาณคนละ 10กิโลกรัม/ปีเพื่อนำมาใช้ประกอบอาหารเกือบทุกชนิดน้ำตาลชนิดนี้พบมากในอ้อยหัวบีตและผลไม้ที่มีรสหวานเกือบทุกชนิด

น้ำตาลมอลโทส(maltose)เป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ที่เกิดจากการรวมตัวของกลูโคส2โมเลกุลไม่เกิดในรูปอิสระในธรรมชาติแต่จะพบมากในเมล็ดข้าวที่กำลังงอกหรือน้ำที่สกัดจากข้าวงอก(malt-liquors)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

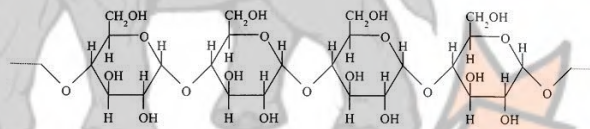
คาร์โบไฮเดรต

น้ำตาลแล็กโทส(lactose)เป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ที่เกิดจากการรวมตัวของกลูโคสกับกาแล็กโตสอย่างละ1 โมเลกุลไม่พบในพืชมักพบอยู่ในน้ำนมเราจึงรู้จักในชื่อน้ำตาลนมและพบในปัสสาวะหญิงมีครรภ์

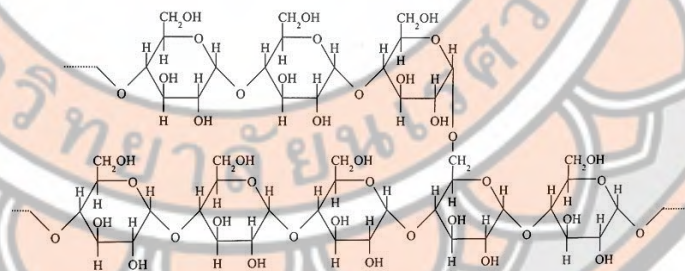
น้ำตาลแล็กโทสนี้แตกต่างกับน้ำตาลสองชั้นตัวอื่นๆ คือ จะมีความหวานน้อยกว่าละลายน้ำได้น้อยกว่าย่อยได้ช้ากว่าและบูด(ferment)ได้ยากกว่าซูโครสและมอลโทส

3. พอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharides) มีขนาดใหญ่มากประกอบด้วยโมโนแซ็กคาไรด์จำนวนมากต่อกันด้วยกระบวนการพอลิเมอไรเซชัน(polymerization)ดังนั้นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่จึงเป็นพอลิเมอร์โดยมีน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวเป็นโมโนเมอร์มีสูตรทั่วไปคือ $(C_6H_{10}O_5)_n$ ชนิดของพอลิแซ็กคาไรด์ขึ้นอยู่กับชนิดของโมโนแซ็กคาไรด์และรูปแบบการต่อกันที่เกิดจากพันธะไกลโคซิดิก

แป้ง(starch)เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พบในพืชสะสมอยู่ในเมล็ดธัญพืชหัวลำต้นและใบของพืช เช่น ข้าวมันเผือก โมเลกุลของแป้งเกิดจากน้ำตาลกลูโคสต่อกันเป็นจำนวนมากในรูปที่เป็นเส้นตรงไม่มีการแตกแขนงจะเรียกว่าอะไมโลส(amylose)และที่มีการแตกแขนงกิ่งก้านจะเรียกว่าอะไมโลเพกทิน(amylopectin)เมื่อแป้งถูกย่อยถึงขั้นสุดท้ายจะได้น้ำตาลกลูโคส



อะไมโลส



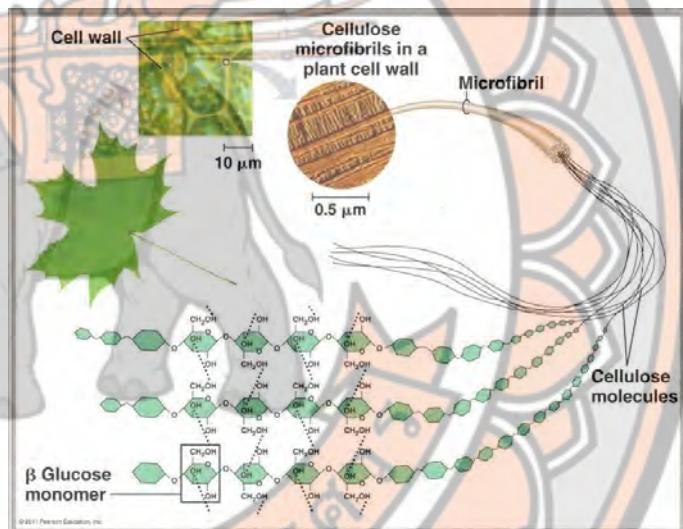
อะไมโลเพกทิน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

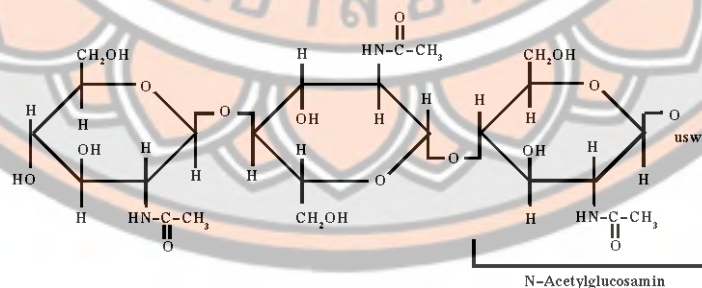
คาร์โบไฮเดรต

ไกลโคเจน(glycogen)เป็นน้ำตาลหลายชั้นพบในตับและกล้ามเนื้อสัตว์บางที่เรียกว่าแป้ง สัตว์มีส่วนประกอบคล้ายแป้งแต่มีกิ่งก้านมากกว่าเมื่อแตกตัวออกจะได้กลูโคสไม่พบในพืชไม่มีรสหวานไม่ละลายน้ำ

เซลลูโลส(cellulose)เป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ไม่ละลายน้ำประกอบด้วยโมเลกุลที่ต่อกันเป็นโซ่ยาวของกลูโคสพบมากในพืช เพื่อทำหน้าที่เสริมโครงสร้างของลำต้นและกิ่งก้านของพืช ผักและผลไม้ให้แข็งแรงร่างกายคนเราไม่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้แต่จะมีการขับถ่ายออกมาในลักษณะของกากเรียกว่าเส้นใยอาหารช่วยกระตุ้นให้ลำไส้ใหญ่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นทำให้ขับถ่ายสะดวก พืชประเภทผักและถั่วผลไม้

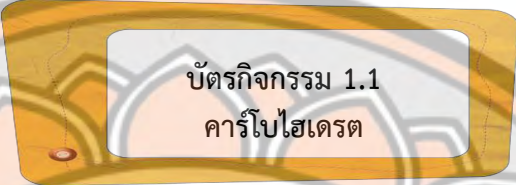


ไคติน(chitin)เป็นคาร์โบไฮเดรต โมเลกุลใหญ่ที่พบในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจะเป็นส่วนที่เป็นเปลือกแข็งหุ้มตัวสัตว์เช่นแมลงกิ้งก่า เป็นต้น



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต


 บัตรกิจกรรม 1.1
คาร์โบไฮเดรต

- | | | |
|----------------------|-----------|-------------|
| 1.ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 2.ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| กลุ่มที่ 3.ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 4.ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 5.ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |
| 6.ชื่อ..... | ชั้น..... | เลขที่..... |

คำชี้แจง : นักเรียนระดมความคิดเห็นจากเรื่องที่ศึกษา แล้วนำมาเขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping)(10 คะแนน)


 มหาวิทยาลัยพระนคร

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

บัตริยกรรม1.2
คาร์โบไฮเดรต

คำชี้แจง เติมข้อมูลในช่องว่างให้สมบูรณ์

1. คาร์โบไฮเดรตแบ่งตามจำนวนโมเลกุลน้ำตาลออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่
 - 1).....
 - 2).....
 - 3).....
2. มอโนแซ็กคาไรด์ชนิดที่มีหมู่อัลดีไฮด์คือ
3. มอโนแซ็กคาไรด์ชนิดที่มีหมู่คีโตน คือ
4. แป้งถูกย่อยโดยเอนไซม์.....ได้มอลโทส เมื่อถูกย่อยโดยเอนไซม์ได้กลูโคส
5. มอลโทสประกอบขึ้นจาก พบใน.....
6. แล็กโทสประกอบขึ้นจาก..... ต่อกันพบใน.....
7. ซูโครสประกอบขึ้นจาก พบใน.....
8. พอลิแซ็กคาไรด์แบ่งได้ 2 ประเภท คือ.....
9. พอลิแซ็กคาไรด์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่.....
-
10. พอลิแซ็กคาไรด์สะสม ได้แก่.....
11. พอลิแซ็กคาไรด์โครงสร้าง ได้แก่.....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

บัตริยกรรม1.2
คาร์โบไฮเดรต (ต่อ)

12. มอโนแซ็กคาไรด์ทดสอบโดยใช้ ซึ่งเป็นสารละลายผสมระหว่าง
.....
13. ก่อนการทดสอบ CuSO_4 Na_2CO_3 จะแตกตัวเป็น ซึ่งมีสี
..... หลังการทดสอบจะเปลี่ยนเป็น.....
14. แบ่ง ใช้ ในการทดสอบ จะได้.....

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

บัตรกิจกรรม1.3
คาร์โบไฮเดรต

คำชี้แจง : นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้(10 คะแนน)

1. คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยธาตุใดบ้าง

.....

.....

2. เหตุใดแพทย์จึงให้กลูโคสทางเส้นเลือดกับผู้ป่วยก่อนและหลังการผ่าตัด หรือให้กับผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับประทานอาหารได้ตามปกติ

.....

.....

3. นักเรียนมีวิธีตรวจน้ำตาลกลูโคสในปัสสาวะได้อย่างไร

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าโรคเบาหวาน สามารถป้องกันได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

5. แป้งและเซลลูโลส เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

6. ทำไมร่างกายคนจึงไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้ และทำไมสัตว์ที่กินหญ้า เช่น วัว ควาย ม้า สามารถย่อยเซลลูโลสได้

.....

.....

.....



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

บัตริยกรรม1.4
แบบฝึกทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : นักเรียนอธิบายถึงแนวคิด แรงดลใจ ความสนใจ วิธีดำเนินการ ตลอดจนผลที่
คาดว่าจะได้รับการศึกษาตัวอย่างที่กำหนดให้(30 คะแนน)

1. นักเรียนสนใจเรื่องอะไร (กล่าวถึงโครงงานเรื่องที่สนใจ)

.....
.....
.....

2. ทำไมนักเรียนจึงสนใจอยากจะทำเกี่ยวกับเรื่องนี้ (กล่าวถึงแรงดลใจ/แนวคิดหรือเหตุผล)

.....
.....
.....

3. นักเรียนอยากเรียนรู้เรื่องนี้เพื่ออะไร (กล่าวถึงวัตถุประสงค์)

.....
.....
.....

4. ผลที่นักเรียนคาดว่าจะได้รับคืออะไรบ้าง (ความรู้ที่จะได้รับ/สมมติฐาน)

.....
.....
.....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

5. นักเรียนอยากเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง (กล่าวถึงเนื้อหา)

.....

.....

6. นักเรียนจะใช้เครื่องมืออะไรบ้างในการศึกษาครั้งนี้ (กำหนดอุปกรณ์ที่ต้องใช้)

.....

.....

7. นักเรียนจะอย่างไรจึงจะเรียนรู้ได้ในเรื่องนี้ (กำหนดวิธีการ)

.....

.....

8. ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

.....

.....

9. นักเรียนจะไปศึกษาจากที่ใดบ้าง (บอกแหล่งข้อมูล/แหล่งเรียนรู้)

.....

.....

10. ทำอย่างไรนักเรียนจึงจะรู้ว่าผลงานจากการศึกษาครั้งนี้ดีหรือไม่ดีอย่างไรและจะให้ใครเป็นผู้กำหนดบ้าง (กำหนดการวัดและประเมินผล)

.....

.....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

11. นักเรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดบ้างในการศึกษาครั้งนี้ (กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้)

.....

.....

.....

12. นักเรียนจะเผยแพร่ผลงานให้ผู้อื่นรู้ได้อย่างไร (นำเสนอผลงาน/รายงานผล)

.....

.....

.....

13. ถ้านักเรียนพบปัญหาในการศึกษาครั้งนี้ นักเรียนจะแก้ไขได้อย่างไร (กล่าวถึงวิธีแก้ไขเมื่อพบปัญหา)

.....

.....

.....



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

บัตรกิจกรรม 1.5

แบบฝึกทักษะการทำโครงงาน (กำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษา)

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : นักเรียนอธิบายถึงเรื่องที่ศึกษา สาเหตุและแรงจูงใจ ตลอดจนผลที่คาดว่าจะได้รับจากเรื่องที่น่าสนใจหรือปัญหาที่นักเรียนสงสัย(10 คะแนน)

1. นักเรียนสนใจเรื่องอะไร (กล่าวถึงโครงงานเรื่องที่น่าสนใจ)

.....

.....

2. ทำไมนักเรียนจึงสนใจอยากจะเรียนเกี่ยวกับเรื่องนี้ (กล่าวถึงแรงดลใจ/แนวคิดหรือเหตุผล)

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาเรื่องนี้คืออะไร

.....

.....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

เกร็ดน่ารู้

เมื่อรับประทานพวกแป้งในน้ำลายจะมีเอนไซม์อะไมเลส (Amylase) จะเปลี่ยนเป็นน้ำตาลที่ร่างกายนำไปใช้ได้ ถ้ามีเหลือจะเก็บสะสมไว้ที่ตับหรือกล้ามเนื้อ

การหมัก (Fermentation) คือ กระบวนการเปลี่ยนสารอินทรีย์ในการที่ไม่ใช้ O_2 โดยมีสิ่งมีชีวิต เช่น ยีสต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ได้สารผลิตภัณฑ์ เช่น แอลกอฮอล์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังสมการ



มหาวิทยาลัยนเรศวร

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

แบบทดสอบหลังเรียน

คำชี้แจง

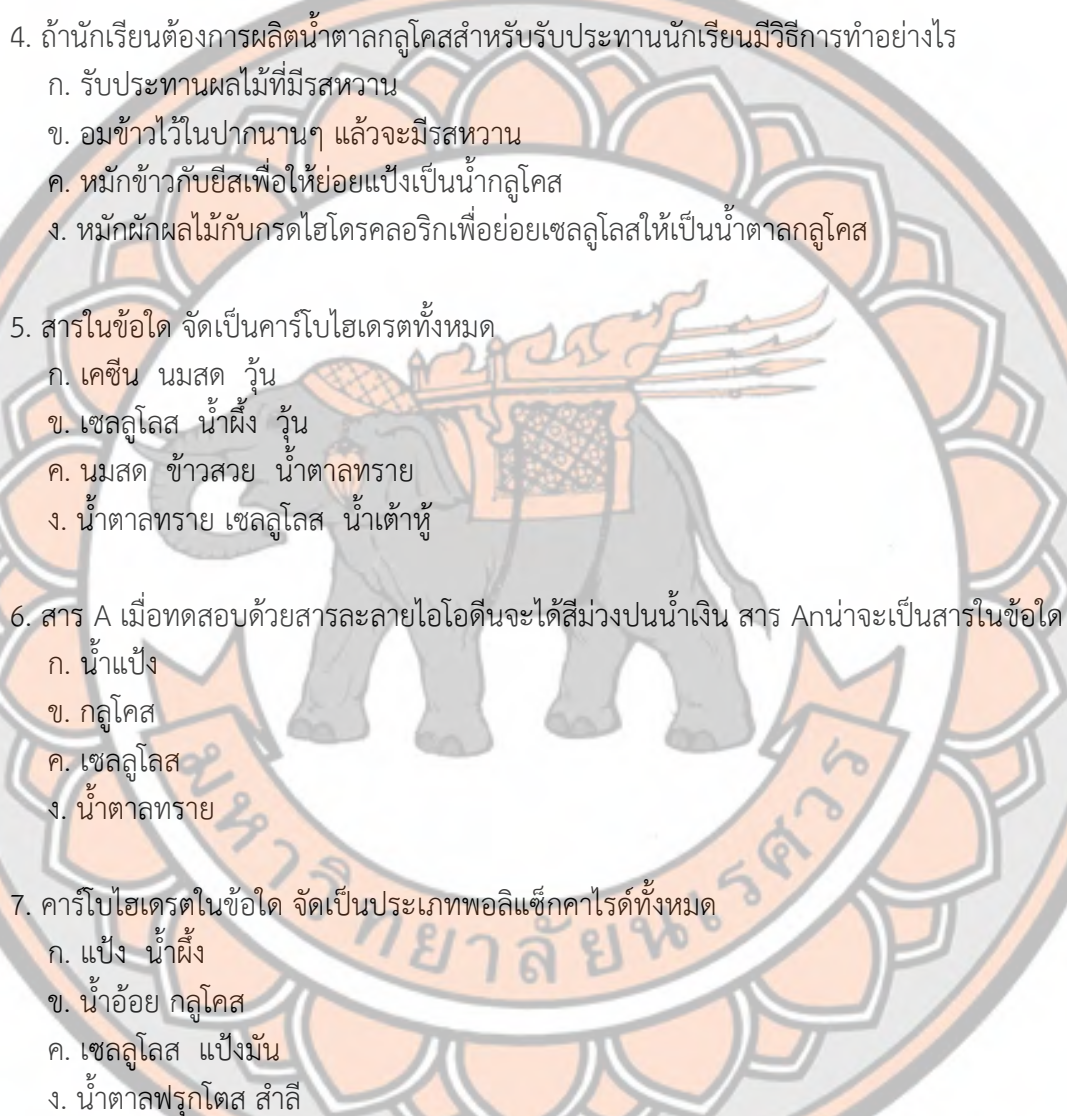


1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยมีทั้งหมด 10 ข้อ 10 คะแนน เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือก ก ข ค ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

1. ข้อความใดถูกต้อง สำหรับการทดสอบด้วยสารละลายเบนเนดิกซ์
 - ก. สารประเภทน้ำตาลเท่านั้น ที่เกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกซ์
 - ข. กลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส จะเกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกซ์ทั้งสิ้น
 - ค. Cu^{2+} ถูกรีดิวซ์กลายเป็น Cu^+ จึงทำให้เปลี่ยนเป็นสีของสารละลายเบนเนดิกซ์
 - ง. เซลลูโลส และแป้ง ไม่เกิดปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกซ์เพราะไม่ใช่สารคาร์โบไฮเดรต
2. ข้อใดเป็นไดแซ็กคาไรด์ทั้งหมด
 - ก. กลูโคส ฟรุคโตส กาแลคโตส
 - ข. มอลโตส ซูโครส แลคโตส
 - ค. แป้ง ไกลโคเจน เซลลูโลส
 - ง. กลูโคส ซูโครส ไกลโคเจน
3. เมื่อทำการไฮโดรไลซ์แป้งมันสำปะหลัง อย่างสมบูรณ์จะได้ผลิตภัณฑ์ในข้อใด
 - ก. แลคโตส
 - ข. กรดอะมิโน
 - ค. น้ำตาลกลูโคส
 - ง. น้ำตาลมอลโตส

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

- 
4. ถ้านักเรียนต้องการผลิตน้ำตาลกลูโคสสำหรับรับประทานนักเรียนมีวิธีการทำอย่างไร
- รับประทานผลไม้ที่มีรสหวาน
 - อมข้าวไว้ในปากนานๆ แล้วจะมีรสหวาน
 - หมักข้าวกับยีสเพื่อให้ย่อยแป้งเป็นน้ำตาลกลูโคส
 - หมักผักผลไม้กับกรดไฮโดรคลอริกเพื่อย่อยเซลลูโลสให้เป็นน้ำตาลกลูโคส
5. สารในข้อใด จัดเป็นคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด
- เคซีน นมสด ฐุ่น
 - เซลลูโลส น้ำผึ้ง ฐุ่น
 - นมสด ข้าวสอย น้ำตาลทราย
 - น้ำตาลทราย เซลลูโลส น้ำเต้าหู้
6. สาร A เมื่อทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนจะได้สีม่วงปนน้ำเงิน สาร A น่าจะเป็นสารในข้อใด
- น้ำแป้ง
 - กลูโคส
 - เซลลูโลส
 - น้ำตาลทราย
7. คาร์โบไฮเดรตในข้อใด จัดเป็นประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ทั้งหมด
- แป้ง น้ำผึ้ง
 - น้ำอ้อย กลูโคส
 - เซลลูโลส แป้งมัน
 - น้ำตาลฟรุคโตส สำลี

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

8. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตคือข้อใด

- ก. ธาตุออกซิเจน ไนโตรเจน และไฮโดรเจน
- ข. ธาตุออกซิเจน ไฮโดรเจน และคาร์บอน
- ค. ธาตุออกซิเจน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน
- ง. ธาตุไนโตรเจน ไฮโดรเจน และฟอสฟอรัส

9. จากสมการเคมี สาร A และ B คือสารในข้อใด



- ก. A คือ กลูโคส, B คือ กลูโคส
- ข. A คือ กลูโคส, B คือ ฟรุคโตส
- ค. A คือ กาแลกโตส, B คือ ฟรุคโตส
- ง. A คือ กาแลกโตส, B คือ กลูโคส

10. น้ำตาลในข้อใดสลายตัวแล้วให้กลูโคสมากที่สุด

- ก. น้ำตาลซูโครส
- ข. น้ำตาลกาแล็กโทส
- ค. น้ำตาลแล็กโทส
- ง. น้ำตาลมอลโทส

★ ทำถูกทุกข้อเลย....อ้อิ ★



บรรณานุกรม

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.สถาบัน.(2553).คู่มือครู รายวิชา การเรียนรู้พื้นฐาน เคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.พิมพ์ครั้งที่1;กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.สถาบัน.(2553).หนังสือเรียน รายวิชา การเรียนรู้พื้นฐาน เคมี สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.พิมพ์ครั้งที่3;กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.



มหาวิทยาลัยนเรศวร

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่1

คาร์โบไฮเดรต



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
คะแนนที่ได้				

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

แบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
คะแนนที่ได้				

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

คาร์โบไฮเดรต

สรุปผลการประเมิน

ประเมินผล	ก่อนเรียน	หลังเรียน	รวม
คะแนนเต็ม	10	10	20
คะแนนที่ได้			



ประวัติผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยพระนคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	รสนภา ราสุ
วัน เดือน ปี เกิด	21 มิถุนายน 2532
ที่อยู่ปัจจุบัน	368 หมู่ 1 ตำบลโนนคูณ อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ 36180
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเพชรพิทยาคม ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู คศ.1
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ. 2556	โรงเรียนบ้านน้ำพุหินลาด
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2556	ค.บ. (วิทยาศาสตร์ เคมี) มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

