



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
และการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

การศึกษาค้นคว้าอิสระ
ของ
ประภาพรรณ ฝ่ายเทศ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
กรกฎาคม 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

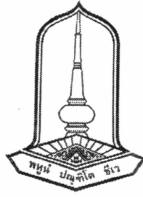


การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
และการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

การศึกษาค้นคว้าอิสระ
ของ
ประภาพรรณ ฝ่ายเทศ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
กรกฎาคม 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม






คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าอิสระของ
นางสาวประภาพรณ ฝ่ายเทศ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

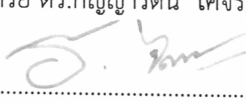
คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ


.....
(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

ประธานกรรมการ
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)



.....
(อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร)


กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ)


.....
(อาจารย์ ดร. ชัชชัย จิตรนนท์)

กรรมการ
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาภายนอกภาควิชา)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม


.....
(รศ.ดร.ประวิต เอราวรรณ์)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์


.....
(รศ.เทียนศักดิ์ เมฆพรหมโอภาส)
ผู้รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ ๒๔ เดือน ก.ค. พ.ศ. ๒๕๕๖



ประกาศคุณูปการ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล ประธานกรรมการสอบ และอาจารย์ ดร.ธัชชัย จิตรนนท์ กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่ง ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นางกาญจนา บุตรโคตร ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 นางรัชณี หมั่นศรี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 นายธนบดี สีขาวอ่อน ครูชำนาญการ โรงเรียนพศกมลวิทิตาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 นางประกอบ วัชรไกร ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจันทบูรเบกษาอนุสรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 นางเกวรินทร์ สุทธะพินทุ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเหล่า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ ทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อไสว ฝ่ายเทศ คุณแม่บัวเลียน ฝ่ายเทศ ที่เป็นแรงสนับสนุน และเป็นกำลังใจที่สำคัญของผู้ศึกษาค้นคว้าให้มีความมุ่งมั่นในการทำวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จ ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นายทรงรัตน์ ธนมาลาพงศ์ ผู้อำนวยการ คณะครู โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือเป็นกำลังใจด้วยดี และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ ปีการศึกษา 2555 ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในด้านการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล อย่างดี ระหว่างการดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ตลอดจนท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่คอยเป็นกำลังใจให้คำแนะนำ ช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ผู้ศึกษาค้นคว้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ความอนุเคราะห์ และช่วยเหลือสนับสนุน จึงขอประกาศเกียรติคุณ แต่บุคคลดังกล่าวให้ปรากฏไว้ในรายงานเล่มนี้ ด้วยความขอบคุณอย่างยิ่ง คุณค่า และประโยชน์จากการศึกษาค้นคว้าเล่มนี้ ขอมอบบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้ศึกษา ด้วยความเคารพ

ประภาพรรณ ฝ่ายเทศ



ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีการกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น
ผู้ศึกษาค้นคว้า	นางสาวประภาพรณ ฝ้ายเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร
ปริญญา	กศ.ม. สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2556

บทคัดย่อ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ถ่ายโอนและเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเดิมที่มีอยู่นำไปสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีระบบ มีขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิดและมีทักษะในการเรียนรู้ จากกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยม เขต 26 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 3 ชนิด คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.20-0.86 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.38 – 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20- 0.86 และมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) ในการตรวจสอบสมมติฐาน

ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้นเรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.69/82.24
2. นักเรียนที่เรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยกิจกรรม



การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยสรุป แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเหมาะสำหรับนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียน การสอนเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ต่อไป



สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	7
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น	10
การสอนเพื่อพัฒนาการคิด.....	19
แผนการจัดการเรียนรู้	20
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	27
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	29
การคิดวิเคราะห์	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
งานวิจัยในประเทศ	43
งานวิจัยต่างประเทศ	49
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	52
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	53
วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล	64
การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	65



บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อิง วิชาเคมี	
เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการจัดการเรียนรู้อิง	
การเรียนรู้อิงแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ตามเกณฑ์ 75/75	71
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล	
ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการจัดการเรียนรู้อิงแบบ	
สืบเสาะ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	79
ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีว	
โมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการจัดการเรียนรู้อิง	
แบบ สืบเสาะ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	80
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	82
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	82
สรุปผล	82
อภิปรายผล	83
ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม	88
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้อิง เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อิงแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น	96
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล	
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	127
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	131



บทที่	หน้า
ภาคผนวก ง ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	137
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจการจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น(R) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	146
ภาคผนวก ฉ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น.....	151
ภาคผนวก ช หนังสือขอความอนุเคราะห์	156
ประวัติย่อของผู้ศึกษาค้นคว้า	164



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นตอน	15
2 แสดงจำนวนนักเรียนและระดับผลการเรียนวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555	52
3 แสดงการทดสอบความแปรปรวนของระดับผลการเรียนวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555	53
4 วิเคราะห์โครงสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	54
5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และจำนวนข้อสอบ	59
6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจำนวนข้อสอบ	62
7 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ จากการสังเกตพฤติกรรม ระหว่างเรียน การประเมินใบกิจกรรมของนักเรียน และการประเมินทดสอบย่อย ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6	72
8 แสดงคะแนนรวมระหว่างเรียน สัดส่วนเป็นร้อยละ และคะแนนทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน	76
9 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75.....	79
10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของ นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น	80
11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ก่อนเรียนและหลังเรียน	81
12 ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	139



ตาราง	หน้า
13 ผลการประเมินความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	141
14 ผลการประเมินความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	144
15 ผลการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจการจำแนก (r) และ ค่าความเชื่อมั่น(R) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	147
16 ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P)และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	149
17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบ สืบเสาะ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยคำนวณค่า t-test (Dependent Samples)	152
18 คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบสืบเสาะ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุลโดยคำนวณค่า t-test (Dependent Samples)	154



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การเปรียบเทียบชั้นการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es และ 7Es แสดงการปรับขยายรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จาก 5 ชั้น เป็น 7 ชั้น	13
2 ขั้นตอนการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้.....	24



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในสภาวะการณ์ปัจจุบันเป็นยุคของความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สภาพสังคมเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต การดำรงชีวิตของคนในสังคมต้องอาศัยการพิจารณาข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ อย่างละเอียดรอบคอบ เพราะสังคมมีความสลับซับซ้อนทำให้เกิดความยากลำบากในการดำเนินชีวิต การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องพัฒนาคนให้มีคุณภาพโดยพัฒนาศักยภาพที่มีอยู่อย่างเต็มที่ ทำให้คนรู้จักคิดเพื่อเตรียมความพร้อมไว้สำหรับทุก ๆ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต (วรรณขุนศรี. 2549 : 65) นับตั้งแต่การปรับตัวให้ทันกับเหตุการณ์ในสังคมที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ เพื่อแยกแยะหาเหตุผล คิดแก้ปัญหาในสภาวะการณ์ที่ต้องเผชิญกับปัญหาคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักตนเอง การคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ จากอดีตเชื่อมโยงปัจจุบันและคาดการณ์อนาคต สามารถปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมีคุณธรรม จริยธรรม รู้จักประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาร่วมกับวิทยาการสมัยใหม่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดรู้จักสามัคคีเป็นสังคมสมานฉันท์และมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กรมวิชาการ. 2545 : 1 - 5)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาในหมวด 4 มาตรา 22 ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด และในมาตรา 24 การจัดการระบบการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องผสมผสานความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ สามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ ประสานความร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2545 : 5 - 6)

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ เก่ง ดี และมีความสุข (คณอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543 : 19) การพัฒนาการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต้องอาศัยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและที่สำคัญต้องเน้นพัฒนากระบวนการคิดเนื่องจากการคิดเป็นพื้นฐานของสติปัญญา ความรู้ ความเข้าใจ การตัดสินใจ ซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญต่าง ๆ ของโลก การคิดก่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขันในสังคมแห่งความรู้ มีความรู้และวิทยาการใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วสู่ยุค



เทคโนโลยีชีวภาพและนาโนเทคโนโลยี ทำให้บุคคลต้องมีการตัดสินใจตลอดเวลาและการตัดสินใจนั้นต้องอาศัยการคิดเป็นพื้นฐาน (ทิตานา แชมมณี. 2550 : 72)

การสอนกระบวนการคิด เป็นเรื่องที่เป็นนามธรรมอยู่มาก เนื่องจากกระบวนการคิดไม่ได้มีลักษณะเป็นเนื้อหาที่ครูสามารถนำไปสอนได้ง่าย ดังนั้นในการสอนคิดควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนด้วย พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสถานะสมดุล ด้วยการใช้กระบวนการดูซึม และกระบวนการปรับให้เหมาะ จนทำให้เกิดการเรียนรู้ ในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดมีผู้เสนอแนวความคิดไว้หลายแนวทาง เช่น การสอนเพื่อพัฒนาการคิดโดยตรง โดยใช้โปรแกรม (ทิตานา แชมมณี. 2546 : 38) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาการคิดของผู้เรียนเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยค้นพบความรู้และตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2548 : 1) การพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งกายและใจ ให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทยโดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทั้งทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะการดำเนินชีวิต (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 16 -17) ซึ่งปัจจุบันการเรียนการสอนในโรงเรียนมุ่งเน้นด้านเนื้อหามากกว่ากระบวนการพัฒนากระบวนการคิดเพื่อสร้างความรู้ ครูต้องดำเนินการปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ตนเองจากการทำหน้าที่ผู้สอนผู้ให้ความรู้จัดการเรียนการสอนโดยใช้ตนเองเป็นแหล่งเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญปัญหา การประยุกต์นำความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา (พจนาน ทริพย์สมาน. 2549 : 4) วิทยาศาสตร์จึงเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1) การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ แม้ว่าแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาฉบับใหม่ ที่ได้กำหนดให้จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนใช้กระบวนการค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเน้นกระบวนการเรียนรู้ แต่ในความเป็นจริงแล้ว กิจกรรมการเรียนการสอนยังไม่เน้นไปที่ผู้เรียนเป็นสำคัญเท่าที่ควร อาจเนื่องมาจากเหตุผลหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย เวลาในการเรียนไม่เพียงพอ ทำให้นักเรียนเหล่านี้ไม่มีพัฒนาการด้านทักษะการคิด การแก้ปัญหา และทักษะทางสังคม จึงอาจส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลงด้วย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544 : 10)

จากผลการประเมินสถานศึกษา จำนวน 7,273 แห่ง ที่ผ่านการประเมินภายนอกจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 18.12 มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ เมื่อพิจารณารายตัวบ่งชี้ 2 พบว่า ความสามารถประเมินค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล รู้จักพิจารณาข้อดี-ข้อเสีย ความถูกต้อง ระบุสาเหตุ ผลการค้นหาคำตอบ เลือกรีวิว และมีปฏิภาณในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้



อย่างสันติและมีความถูกต้องเหมาะสม อยู่ในระดับต่ำมาก (18.74%) รองลงมาคือ ความสามารถจำแนกประเภทข้อมูล เปรียบเทียบ และมีความคิดรวบยอด (26.24%) มีการคิดริเริ่ม มีจินตนาการ สามารถคาดการณ์ และกำหนดเป้าหมายได้ (36.74%) ซึ่งเป็นมาตรฐานและตัวบ่งชี้ที่ 2 ควรเร่งปรับปรุงและพัฒนา (กรมวิชาการ. 2545 : 3-4) จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing) หรือที่เรียกว่า O-NET เป็นการสอบความรู้รวบยอดปลายช่วงชั้น (6 ภาคเรียน) ของชั้น ป. 6 ม. 3 และ ม. 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 โดยทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระต่างๆ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหลักที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ มีคะแนน O-NET ร้อยละ 68.56 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์. 2552 : 12) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุ ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ขาดทักษะการคิด ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิด จึงนับเป็นเรื่องสำคัญที่จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงและพัฒนากันอย่างจริงจัง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งทำให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ลดลง ประกอบกับวิธีการสอนของครูอาจไม่เหมาะสมจึงส่งผลให้ไม่บรรลุเป้าหมาย การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้พัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพนั้นครูควรจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับนักเรียนแต่ละคน ควรมุ่งให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีทำให้เกิดความรู้ ปลูกฝังให้รู้จักการสังเกต รู้จักตั้งปัญหา แก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล จัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรอบตัว เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องใช้การคิดวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ

แนวทางในการแก้ปัญหาผู้ศึกษาค้นคว้าสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะเป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ได้รับ กระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหามีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งๆ ได้อย่างมีเหตุผล พยายามหาข้อสรุปจนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษา มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ดังนั้นจึงเป็นการสอนที่เหมาะสมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์ไม่ใช่งานท่องจำเนื้อหาโดยไม่คิดไตร่ตรองให้รอบคอบ การเรียนแบบนี้กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นเป็นอย่างมาก นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรม เกิดความสนุกสนาน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เปรียบเทียบผลงานตนเองกับคนอื่น ๆ มีการค้นพบความรู้ การเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน และสามารถช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น รวมถึงสามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นวิธีการสอนที่ฝึกให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความสามารถในการแยกแยะข้อมูลจากสภาพปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และยังเป็นวิธีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนและส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ค้นพบไปสู่ปัญหา



ใหม่ที่สงสัย ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้ง สามารถพัฒนาการคิดขั้นสูงได้ดียิ่งขึ้น (สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์. 2549 : 11)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จะให้ความสำคัญของการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และแนวความคิดเดิมของเด็กจะช่วยให้เด็กมีแนวคิดเลือกที่ถูกต้องมากขึ้น เป็นวิธีการสอนทักษะทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การหาความรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการ ศึกษา ค้นคว้า และได้รับความรู้ในเนื้อหาจากกระบวนการเรียน ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าสนใจที่จะนำ รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นข้อเสนอแนะใช้ เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาเคมีให้มีประสิทธิภาพและเป็นการพัฒนารูปแบบการ เรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนให้สูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธี กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ได้สิ่งต่อไปนี้

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
3. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
4. เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้สนใจนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆในส่วนที่เกี่ยวข้องให้บรรลุผลและเหมาะสมกับบริบทมากยิ่งขึ้น



สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 75 คน จาก 3 ห้องเรียน โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 29 คน จากห้องเรียน 1 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.2.1 การคิดวิเคราะห์
 - 2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง แบ่งขั้นตอนการสอนออกเป็น 7 ขั้น ดังนี้
 - 1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไรจะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้องและครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ
 - 1.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นขั้นที่การนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่นักเรียนสนใจจากความสงสัย ครูจะเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน และครูไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ



1.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางคร่าวๆ ตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่าง ๆ การค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

1.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้า เพิ่มเติม ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

1.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

1.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้ เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

2. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75 /75 ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คำนวณจาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากใบประเมินพฤติกรรมการทำงาน ใบกิจกรรม และแบบทดสอบย่อย อัตราส่วน 40 : 30 : 30 คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คำนวณจาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถด้านการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านวิเคราะห์ ด้านสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้และกรอบเนื้อหาสาระโดยเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4. การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

4.1 การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การคิดวิเคราะห์ว่าสิ่งที่ย้อนนั้นอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุดกับตัวอย่างคำถาม



4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรที่ไปเกี่ยวพันกันกับตัวอย่างคำถาม

4.3 วิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจตัวอย่าง

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบที่ใช้วัดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นเอง



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และการคิดวิเคราะห์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรวิทยาศาสตร์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
3. การสอนเพื่อพัฒนาการคิด
4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. การคิดวิเคราะห์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้มีความสำคัญในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลและการจัดการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รับมอบหมายจากกระทรวงศึกษาธิการให้รับผิดชอบการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดเป้าหมาย สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1-6)

1. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือได้ทั้งกระบวนการ



และองค์ความรู้ตั้งแต่แรกเริ่มก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไป ประกอบอาชีพ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

- 1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกลุ่มวิทยาศาสตร์
- 1.2 เพื่อให้เข้าใจในขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิด จินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความสามารถในการตัดสินใจ

1.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

1.7 เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหา สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้สองส่วน คือ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนทุกคน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้นมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต



มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจคุณสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดการละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแโนมถ่วงและแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซีปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

เมื่อพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะเห็นว่ามาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คือ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

1. ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้

นักฟิสิกส์ชาวอเมริกา ชื่อ โรเบิร์ต คาร์พลัส (Robert Karplus) เป็นผู้เสนอการสอนโดยสืบเสาะหาความรู้ในระดับประถมศึกษา เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้มีความสนใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และช่วยลดความน่าเบื่อหน่ายของการเรียนในห้องเรียน ต่อมาได้มีกลุ่มนักศึกษานำวิธีการนี้มาใช้อย่างแพร่หลาย มีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนแตกต่างกันนักการศึกษาของสหรัฐอเมริกาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีววิทยาและได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 5 ขั้นตอน ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งหรือแต่ละแนวคิดจะเริ่มต้นจากการนำเข้าสู่บทเรียนและจบลงโดยการประเมินผล ผลที่ได้ก็จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนในครั้งต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542 : 11)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) หรือนักการศึกษาบางท่านเรียกว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือการสอนแบบสืบสวน ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกวิธีการเรียนรู้อย่างมีอิสระหรือประสบการณ์ตรง มีการทดลองและสรุปผลการทดลอง แก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการสร้างแสวงหาความรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือการสอนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นในลักษณะต่าง ๆ เช่น

ธีระยุทธ วิเชียรโชติ (2531 : 36) การสอนแบบสืบเสาะ หมายถึง การสอนที่ครูผู้สอนมุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียน โดยส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองครูผู้สอนไม่พยายามออกความคิดเห็นให้นักเรียน แต่จะใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดตลอดเวลา ในขณะเดียวกันครูผู้สอนช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้คำถามในการแสวงหาทฤษฎีของวิชาต่าง ๆ ดังกล่าวได้ การสอนแบบนี้ยึดเอานักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูผู้สอนเป็นผู้แนะแนวทางการเรียนรู้ในการคิดแก้ปัญหา



ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 123) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา

ทศนา แคมมณี (2550 : 141) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นว่าเป็นการดำเนินการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ครูผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ประสาธ เนืองเฉลิม (2550 : 26) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นว่าเป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนละเลยไม่ได้และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนจะทำให้ครูผู้สอนค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 51) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นวิธีหนึ่งที่มีมุ่งให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้และทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้

วิณา ประชากุล และ ประสาธ เนืองเฉลิม (2554 : 94) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการ ผู้สอนต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยผู้สอนทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และผู้เรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดแผนการเรียน ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอน

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิด ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก

สรุปได้ว่า การสืบเสาะ (Inquiry) หมายถึง กระบวนการค้นหาคำตอบจากปัญหาโดยผ่านกระบวนการทำ (Process of Doing) และกระบวนการคิด (Process of Thinking) คำตอบที่ได้จะเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

2. ประเภทของการสืบเสาะหาความรู้ (Level of Inquiry)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นั้นได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกประเภทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2545 : 5) ได้เสนอรูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการปฏิบัติการทดลองและการคิด โดยให้นักเรียนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลแปลความหมายและลงข้อสรุป ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีทั้งทักษะด้านการปฏิบัติ (Process of Doing หรือ Manual Skills) และด้านกระบวนการคิด (Process of Thinking หรือ Thinking Skills) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้



1. การสืบเสาะหาความรู้เชิงโครงสร้าง (Structure Inquiry) เป็นการสืบเสาะที่ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาที่นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทดลอง และการจัดกระทำข้อมูลตลอดจนการแปลความหมายและสรุปด้วยตนเอง ครูผู้สอนนำกิจกรรมหรือปัญหาให้นักเรียนสำรวจเช่นเดียวกับบอกวิธีการดำเนินการและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ให้แก่ นักเรียน แต่ไม่ได้บอกนักเรียนถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแก่นักเรียน นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ของตัวแปรจากการเก็บรวบรวมข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้เชิงโครงสร้างนี้ใช้เพื่อที่จะสอนเนื้อหาที่มีความเฉพาะ กฏ ทฤษฎี หรือทักษะและสามารถปูพื้นฐานได้เป็นอย่างดี สำหรับการสืบเสาะหาความรู้ในระดับที่สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น “นักเรียนถูกกำหนดให้ต่อวงจรไฟฟ้าซึ่งมีการระบุให้ทำกิจกรรมตามขั้นตอนแต่ละขั้น รวมทั้งมีแผนภาพสำหรับการต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ มาให้ด้วย เป็นต้น” คำถามที่ครูผู้สอนใช้ถามนักเรียนก็มักจะเป็นคำถามท้ายกิจกรรม โดยถามนักเรียนเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าที่นักเรียนต่อแล้วให้แต่ละคนบันทึกข้อมูลจากการสังเกตเป็นของตนเองลงในแบบบันทึกข้อมูล

2. การสืบเสาะหาความรู้เชิงชี้แนะ (Guided Inquiry) เป็นการสืบเสาะที่ครูกำหนดปัญหาให้ ครูให้คำปรึกษาหารือ หรือแนะนำวิธีการทดลอง และการจัดกระทำข้อมูลนักเรียนเป็นผู้แปลความหมายและสรุปด้วยตนเอง ครูผู้สอนนำวัสดุอุปกรณ์หรือปัญหาให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือคิดค้นแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสำรวจตรวจสอบของนักเรียนและกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อที่จะนำไปสู่แนวทางการสำรวจตรวจสอบปัญหานั้น ๆ ตัวอย่างเช่น “นักเรียนได้รับแจกชุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ ขดลวดและวัสดุอื่น ๆ จากนั้นก็มีใบงาน (คำสั่ง) ให้นักเรียนออกแบบวิธีการในการที่จะทำให้หลอดไฟนั้นสว่างให้ได้หลากหลายวิธีมากที่สุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้ โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย” คำถามที่ครูผู้สอนใช้ถามนักเรียนก็จะเป็นคำถามที่ให้นักเรียนใช้ความคิดในการหาคำตอบ เช่น ถ้าหากไม่มีขดลวดนักเรียนจะใช้วัสดุใดแทน เป็นต้น

3. การสืบเสาะหาความรู้เชิงปลายเปิด (Opened Inquiry) หรือการค้นพบ (Discovery) นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การจัดทำข้อมูล ตลอดจนการแปลความหมายและสรุปด้วยตนเอง วิธีนี้จะคล้ายคลึงกับการสืบเสาะหาความรู้เชิงชี้แนะ ซึ่งสิ่งที่แตกต่างกันก็คือ นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง (ตามความสนใจ) การสืบเสาะหาความรู้เชิงปลายเปิดนี้จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาความเข้าใจของแนวความคิด (Concept) และใช้ความเป็นเหตุและผลทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น “นักเรียนได้รับแจกชุดแบตเตอรี่ หลอดไฟ สายไฟและวัสดุอื่น ๆ นักเรียนสามารถสร้างแนวความคิดจากวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับว่าจะประดิษฐ์อะไรได้บ้างจากวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้น หรือนำวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร เป็นต้น

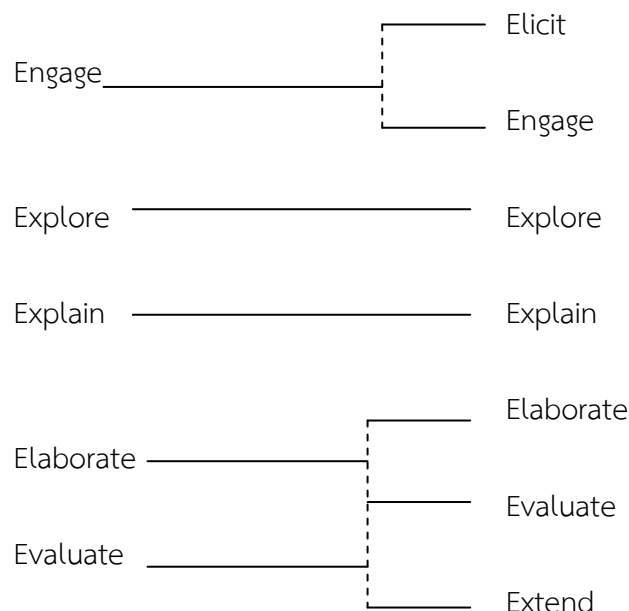
การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนได้ โดยครูผู้สอนอาจต้องเลือกประเภทของการสืบเสาะหาความรู้ให้เหมาะกับเนื้อหาและนักเรียน ทั้งนี้ในแต่ละชั้นของวัฏจักรอาจไม่จำเป็นต้องแยกออกมาเป็นแต่ละชั้นอย่างชัดเจน แต่อาจจะเป็นในลักษณะของการผสมผสานกลมกลืนกันเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้ในสภาพจริงก็ได้

3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยค้นพบความรู้และตอบสนองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่ง Eisenkraft (2003 : 56-59) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบ



เสาะหาความรู้จาก 5 ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอน โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้าง ประสบการณ์ของตนเอง ดังภาพประกอบ 1 (Eisenkraft. 2003 : 57-59)



ภาพประกอบ 1 การเปรียบเทียบขั้นการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es และ 7Es
ที่มา : Eisenkraft (2003 : 57)

การสอนตามการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่า นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ขั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft มีเนื้อหาสาระ (ประสาท เนืองเฉลิม. 2550 : 26-27) ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่นหรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันและเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียนและครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียนหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ยั่วยุให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียนในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่



นักเรียนเคยรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลองกิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการ วิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปภาพ ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลองโดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้เกิดการ เรียนรู้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้อื่นหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่า มีข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยง เกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ใหม่ที่นำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเข้าถึงความรู้ความจริงได้ด้วยตนเองและนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นตอน ควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อและแบ่งปันประสบการณ์จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบ นอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับ



ความรู้ ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล อันจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนซึ่งในแต่ละขั้นการเรียนรู้ครูและนักเรียนจะมีบทบาทของตนเองแบ่งแยกโดยชัดเจน (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม.

2550 : 28-30)

ดังตาราง 1

ตาราง 1 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน

ขั้นการเรียนรู้	หน้าที่ของครู	หน้าที่ของนักเรียน
1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)	1.1 ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา 1.2 กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม 1.3 ตรวจสอบความรู้เดิม/ประสบการณ์เดิมของนักเรียน 1.4 เติมเต็มประสบการณ์เดิม 1.5 วางแผนการจัดการเรียนรู้	1.1 ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง 1.2 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ 1.3 อภิปรายร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)	2.1 สร้างความสนใจ 2.2 กระตุ้นให้ร่วมกันคิด 2.3 ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด 2.4 สร้างความกระหายใคร่รู้ 2.5 ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ 2.6 จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ 2.7 ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนนักมาคิดและอภิปรายร่วมกัน	2.1 ถามคำถามตามประเด็น 2.2 แสดงความสนใจในเหตุการณ์ 2.3 กระหายอยากรู้คำตอบ 2.4 แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด 2.5 นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ 2.6 อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)	3.1 ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 3.2 ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา 3.3 สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน 3.4 ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน 3.5 ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ 3.6 ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3.1 คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ 3.2 ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน 3.3 คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ 3.4 พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ 3.5 บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น 3.6 ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ 3.7 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ 3.8 เสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 3.9 มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์



ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	3.7 ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ 3.8 ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน	
4. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain)	4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ 4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง 4.3 ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลอย่างเหมาะสม 4.4 ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองสังเกต 4.5 ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ 4.6 ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด	4.1 อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ 4.2 รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์ 4.3 คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ 4.4 ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย 4.5 รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย 4.6 อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว 4.7 ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย
5. ชั้นขยายความรู้ (Elaborate)	5.1 ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ 5.2 ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ 5.3 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้มาไปปรับใช้ตามบริบท 5.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลาย 5.5 ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้	5.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม 5.2 ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง 5.3 บันทึกการสังเกตและข้ออธิบาย 5.4 ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อน ๆ



ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
6. ชั้นประเมินผล (Evaluate)	6.1 สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้ 6.2 ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน 6.3 หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม	6.1 ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับได้ 6.2 แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ 6.3 ประเมินผลตนเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง
	6.4 ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม 6.5 ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้	6.4 เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสำรวจตรวจสอบต่อไป
7. ชั้นนำไปใช้ (Extend)	7.1 กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท 7.2 กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ 7.3 แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ 7.4 ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน	7.1 นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม 7.2 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา 7.3 มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

ดังนั้นบทบาทของครูผู้สอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จึงต้องเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเองเป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่จะนำทางให้นักเรียนค้นหาความรู้

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้อยากเห็นอยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ คือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มีโนทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์



ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีดังนี้ คือ

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
 2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ แปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูผู้สอนไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้ให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
 3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้
 4. นักเรียนบางคนขาดแรงจูงใจทำให้นักเรียนขาดความสนใจในการศึกษาค้นคว้า
 5. ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาลดลง
- ในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จะเห็นว่าเป็นการสอนที่ดีให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ ไม่ใช่การเรียนแบบท่องจำ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนการสอน ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดในตัวนักเรียน

การสอนเพื่อพัฒนาการคิด

ในการประชุมนักการศึกษาจากประเทศต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาของเด็กที่ The Wingspread Conference Cebter in Racine, Wiscosin ในปี ค.ศ. 1984 พบว่า แนวทางที่นักการศึกษาใช้ในการดำเนินการวิจัยและทดลองเพื่อพัฒนาการคิดนั้น สามารถสรุปได้ 3 แนวทางคือ (ทิสนา แชมมณี. 2546 : 63)

1. การสอนเพื่อให้คิด (Teaching for Thinking) เป็นการสอนที่เน้นในด้านเนื้อหาวิชาการ โดยมีการปรับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มความสามารถในการคิดของเด็ก
2. การสอนการคิด (Teaching of Thinking) เป็นการสอนที่เน้นเกี่ยวกับพัฒนาการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิด โดยเฉพาะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการเรียนในโรงเรียน แนวทางการสอนจะแตกต่างกันออกไปตามทฤษฎี และความเชื่อถือพื้นฐานของแต่ละคนที่จะนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอน
3. การสอนเกี่ยวกับการคิด (Teaching About Thinking) เป็นการสอนที่เน้นการใช้ทักษะการคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเข้าใจกระบวนการคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะการคิดที่เรียกว่า Metacognition คือรู้ว่าตนเองรู้อะไร ต้องการรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้ส่วนโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดที่จัดสอนในโรงเรียนเท่าที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันสามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ คือ
 1. โปรแกรมที่มีลักษณะเฉพาะ (Specific Program) เป็นโปรแกรมพิเศษนอกเหนือจากการเรียนการสอนปกติ
 2. โปรแกรมลักษณะทั่วไป (General Program) เป็นโปรแกรมที่ใช้เนื้อหาวิชาในหลักสูตรปกติ เป็นสื่อในการพัฒนาทักษะการคิด เป็นการสอนทักษะการคิดในฐานะที่เป็นตัวเสริมวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่มีอยู่ โดยเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชา



สรุปได้ว่าการสอนเพื่อพัฒนาการคิด นำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้ดังนี้
 การสอนเพื่อให้คิด เป็นการปรับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มความสามารถในการคิดของเด็กโดย
 เน้นเกี่ยวกับพัฒนาการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิด โดยเฉพาะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้
 ต่างกันดังนี้

เสนห์ ทิมสุกใส (2542 : 438) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้
 ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผล
 ประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า
 แผนการจัด การเรียนรู้ เป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้
 ผู้สอนทราบว่า จะสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดย
 วิธีใด

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543 : 1) ให้ความหมายว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ
 แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง
 เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูผู้สอนพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียน
 การสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำลี รักสุทธี (2544 : 78) ได้ให้ความหมายว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการ
 นำรายวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรม
 การเรียน การสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผลเพื่อใช้สอนในช่วงเวลาหนึ่งๆ
 โดยกำหนดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของการเรียนย่อยๆให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย
 ของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงใน
 ท้องถิ่น

รุจิร ภู่อาระ (2545 : 189) ให้นิยามว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือหรือ
 แนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรในส่วนที่เป็นกิจกรรม
 การเรียนการสอน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 297) ให้ความหมายว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับ
 เนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 เป็นแผนที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการ ทำให้ครูผู้สอนทราบว่า
 จะสอนเนื้อหาใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดประเมินผลโดยวิธีใด

ทิพาพร พลสามารถ (2547 : 33) ให้ความหมายว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ
 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยมีการวางแผนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้
 ล่วงหน้าอย่างละเอียดมีวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และวิธีการวัดผล



ประเมินผลที่ชัดเจนและครูผู้สอนคนอื่นสามารถใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในรายวิชานั้น ๆ ได้

วิลลาร์ตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 51) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นวิธีหนึ่งที่มีให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้และทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้

วีณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม (2554 : 94) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการ ผู้สอนต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยผู้สอนทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และผู้เรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดแผนการเรียน ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนในการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ กระบวนการสอน เทคนิคการสอนการใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ทวีศักดิ์ ไชมาโย (2537 : 4-5) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้ครุได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ในเรื่องหลักสูตร แนวทางการสอน การจัดทำจัดหาสื่อประกอบการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลอย่างละเอียดทุกแง่มุม
2. ช่วยให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะการจัดทำแผนการสอนเป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระและจุดประสงค์จากหลักสูตรกับหลักจิตการศึกษาหรือนวัตกรรมการเรียนใหม่ ๆ ตลอดจนปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียนและสภาพปัญหาความสนใจ ความต้องการของนักเรียน ผู้ปกครองและทรัพยากรในท้องถิ่นโดยใช้วิธีการเชิงระบบเพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ช่วยให้ผู้ครุมีคู่มือที่ทำด้วยตนเองไว้ล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วน สอดคล้องกับระยะเวลากับจำนวนชั่วโมงที่มีอยู่จริงในแต่ละภาคเรียน เกิดการเรียนรู้ครบถ้วนและทันเวลา ช่วยให้ผู้ครุมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
4. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไขและทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการส่งเสริมต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดยิ่งขึ้น
5. ครูผู้สอนสามารถใช้ข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง เพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษาพิเศษและผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรใหม่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
6. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้อง สามารถทราบขั้นตอน กระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครู เพื่อติดตามและประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. ถ้าผู้สอนติดธุระจำเป็นไม่สามารถมาสอนด้วยตนเองได้ แผนการสอนก็จะช่วยเป็นคู่มือครูแก่ผู้มาสอนแทนได้เป็นอย่างดี



8. เป็นการพัฒนานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพ

9. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งซึ่งแสดงให้เห็นความชำนาญการพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้นได้

วัฒนาพร ระวังบุทกซ์ (2542 : 265) ได้ระบุความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผน และการเตรียมการณ้ไว้ล่วงหน้า เป็นการกำหนดเทคนิควิธีสอนการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ผู้สอนหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูผู้สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สรุปความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1. เป็นการเตรียมความพร้อมของครูผู้สอนในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้การจัดกิจกรรมของครูผู้สอนดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย

2. ครูผู้สอนจะได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ศึกษาและวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

3. เพื่อเป็นคู่มือครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนอย่างมั่นใจ

4. ทำให้ครูได้วางแผนเตรียมสื่ออุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่ออุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมตามที่ครูผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า

5. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

6. เป็นหลักฐานแสดงความชำนาญการพิเศษหรือเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเลื่อนระดับเป็นผลงานทางวิชาการได้

3. องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 291) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นจากการตั้งคำถามดังต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)

2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

3. ตัวสาระอะไร (โครงร่าง)



4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดประเมินผล)

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ (2545 : 54) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ดังนี้ นักการศึกษา นักวิชาการ ทั้งชาวต่างประเทศ และชาวไทยมีแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนคล้ายคลึงกันในองค์ประกอบหลัก แต่แตกต่างกันออกไปในบางประเด็น ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ อย่างไรก็ตาม เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่า แผนจัดการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. หัวเรื่อง (Heading)
2. สาระสำคัญ (Concept)
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)
4. เนื้อหาสาระ (Content)
5. กิจกรรมการเรียนรู้อ (Activities)
6. สื่อการเรียนรู้ (Material & Media)
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment)

เพื่อตอบคำถามดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีองค์ประกอบดังนี้

1. วิชา หน่วยที่สอนและสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. วัดผลประเมินผล

4. กระบวนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นผู้ปฏิบัติจะต้องเข้าใจรูปแบบและวิธีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีผู้ให้แนวทางการปฏิบัติไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 218 – 219) ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

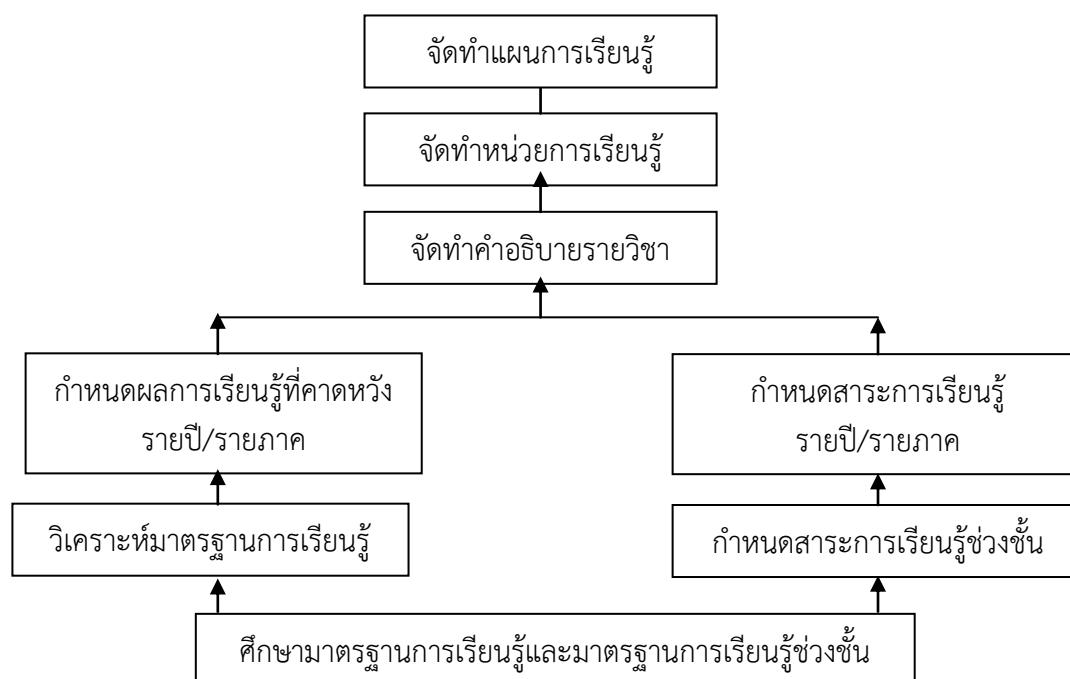
1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น
4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ



5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผลโดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 349) การเขียนแผนการเรียนรู้ หรือแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นงานสำคัญในการกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับครู เพราะเป็นการเตรียมการช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้บรรลุผลตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ ในการเขียนแผนการเรียนรู้ ผู้จัดการเรียนรู้ต้องศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้
ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 349)

5. รูปแบบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545 : 144 - 148) ได้กล่าวถึงรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมในปัจจุบันมี 3 รูปแบบ คือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยาย เขียนโดยใช้หัวข้อเรื่องตามที่กำหนดมากำกับแต่การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเขียนเป็นเชิงบรรยายกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ โดยไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียนทำอะไร

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบตาราง เขียนโดยใช้หัวข้อเรื่องตามที่กำหนดมากำกับแต่บรรจุในตารางเกือบทั้งหมด

3. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพิสตาร์ เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมากขึ้น การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนแยกเป็นกิจกรรมที่ครูปฏิบัติและสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติซึ่งสอดคล้องกัน



6. ลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 5) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของแผนต้องมีขั้นตอน ดังนี้

1. เนื้อหาต้องเขียนเป็นรายคาบ หรือรายชั่วโมงตารางสอน โดยเขียนให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องให้อยู่ในโครงการสอน และเขียนเฉพาะเนื้อหาสาระสำคัญพอสังเขป (ไม่ควรบันทึกแผนการสอนอย่างละเอียดมาก ๆ เพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย)

2. ความคิดรวบยอด (Concept) หรือหลักการสำคัญ ต้องเขียนให้ตรงกับเนื้อหาที่จะสอนส่วนนี้ถือว่าเป็นหัวใจของเรื่องครูต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนจนสามารถเขียนความคิดรวบยอดได้อย่างมีคุณภาพ

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องเขียนให้สอดคล้อง กลมกลืนกับความคิดรวบยอด มิใช่เขียนตามอำเภอใจ มิใช่เขียนสอดคล้องเฉพาะเนื้อหาที่จะสอนเท่านั้น เพราะจะได้เฉพาะพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ สมองหรือการพัฒนาของนักเรียนจะไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร

4. กิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดเทคนิคการสอนต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีที่กล่าวข้างต้น

5. สื่อที่ใช้ควรเลือกให้สอดคล้องกับเนื้อหา สื่อดังกล่าวต้องช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในหลักการได้ง่าย

6. วัดผลโดยคำนึงถึงเนื้อหา ความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและช่วงที่ทำการวัด (ก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน) เพื่อตรวจสอบว่าการสอนของครูบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

สาคร พัวพันธ์ และมยุรี พัวพันธ์ (2550 : 6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความละเอียด ชัดเจน มีหัวข้อและส่วนประกอบต่างๆ ครอบคลุมตามศาสตร์ของการสอนโดยสามารถตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ)

1.2 เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งควรเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

1.3 ด้วยสาระอะไร (เนื้อหา/โครงร่างเนื้อหา)

1.4 ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ)

1.5 ใช้เครื่องมืออะไร (วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้)

1.6 ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จ (การวัดผลและประเมินผล)

2. แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

3. ส่วนประกอบต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เช่น

3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมสาระ/เนื้อหา และเป็นจุดพัฒนาที่พัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและเจตคติ

3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา/สาระ



3.3 วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ควรสอดคล้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้

3.4 การวัดผลและประเมินผล ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 วมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 363) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้การเรียนการจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นผู้จัดการเรียนรู้จึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ
 กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

ประโยชน์สรุปได้ว่า ลักษณะของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรประกอบด้วย ความมุ่งหมายที่ดี ชัดเจน สามารถวัดได้ การจัดการประสบการณ์/ กิจกรรม สื่อการเรียน วิธีวัดและ ประเมินผลได้สอดคล้องและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ช่วยให้ครูเกิดความเชื่อมั่นในการสอนและเป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสอนในสถานการณ์จริง

7. ประโยชน์ของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นนั้นย่อมประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ถ้าครูได้ทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น เพื่อนำไปใช้สอนในคราวต่อไป แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะเกิดประโยชน์ดังนี้ (สำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 134)

1. ครูรู้วัตถุประสงค์ของการสอน

2. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ

3. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

4. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

5. ถ้าครูประจำชั้นไม่ได้สอน ครูที่มาทำการสอนแทนสามารถสอนแทนได้ตาม

จุดประสงค์ที่กำหนด

จากประโยชน์ของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นนั้นย่อมมีคุณค่าช่วยให้ครูสามารถมองเห็นช่องทางของการจัดการ ประสบการณ์ การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนด้วยความมั่นใจในการสอน เข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของเนื้อหา สื่อและอุปกรณ์การ วัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมายและเกิดความศรัทธาในตัวครู เป็นการช่วยพัฒนาและยกระดับวิชาชีพครูให้สูงขึ้น



5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 169) ให้ความหมายของประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้เป็นที่พอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคะแนนการทำงาน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ผลการเรียนรู้หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of Process- E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Efficiency of Product- E_2)

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการหาประสิทธิภาพจะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 75/75$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเข้าใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นด้านความรู้ความจำ จะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นด้านทักษะ หรือเจตคติ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้านกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน ใบงาน และแบบทดสอบย่อยคิดเป็นสัดส่วน 35 : 35 : 30 คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)

กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Expert) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และ ความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล
	N_e	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด



ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏ ในตารางตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44-45) ได้กล่าวว่า สื่อเทคโนโลยีการศึกษาได้รับการผลิตขึ้นมาแล้วต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีศึกษานั้นก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ถ้าหากใช้สื่อการสอนใด ๆ ที่ไม่ได้ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งหมายถึง คุณภาพของสื่อหรือเทคโนโลยีการศึกษาที่ยืนยันได้ในเชิงปริมาณหรือตัวเลขแล้วยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงอันเกิดแก่นักเรียนในด้านคุณธรรมและจริยธรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสังคมอีกด้วย นอกจากนั้นยังได้กล่าวอีกว่าครูผู้สอนจำนวนมากที่ใช้สื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนโดยไม่มีหลักการหรือทฤษฎีที่ถูกต้องทำให้การใช้สื่อการสอนเหล่านั้นมีค่าเท่ากับนำเอาเครื่องมือมาประกอบ การสอนเท่านั้น โดยไม่ทราบว่าสื่อเข้าไปมีบทบาทมากน้อยเพียงใด จากค่ากล่าวแสดงให้เห็นว่าสื่อและเทคโนโลยีที่ได้รับการผลิตขึ้นเพื่อที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพของสื่อเสียก่อน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้

กล่าวโดยสรุป E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาว่างอาจตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 95/95 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะมักจะตั้งต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

ขวลิต ชูกำแพง (2553 : 131 -132) การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัยจะใช้การจัดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งต้องหาคำถามของนวัตกรรมที่ใช้ นิยมหาค่าประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายในกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการละความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลผู้เรียนให้เกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้น้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน



การหาค่าประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ คือ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80 คือ $2.5 = 77.5$ ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ คือ ไม่ควรเกินร้อยละ 5 โดยทั่วไปในวัตรกรรมการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า ยกตัวอย่างเช่น วัตรกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ อาจกำหนด เท่ากับ 80/80 ส่วนวัตรกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่างๆ อาจกำหนด E_1/E_2 ที่ 75/75 เป็นต้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้านกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากแบบประเมินพฤติกรรมการเรียน ใบงาน และแบบทดสอบย่อยคิดเป็นสัดส่วน 35 : 35 : 30 คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกลถึงคุณภาพการศึกษาได้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของคำว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ไว้ดังต่อไปนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์จากการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน

อารมณ เพชรชื่น (2527 : 24) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนและประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

ชรินทร์ชัย อินทราภรณ์ และคณะ (2540 : 5) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอน หรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 29-32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้าน ต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง



ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 329) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำ หรือ กระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

กรมวิชาการ. (2546 : 11) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมีคุณะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการ รวมทั้งความสามารถที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ หลังจากที่ได้รับการศึกษาอบรมไประยะหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการประสานงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ออกมาในรูปของความสำเร็จ สามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

2. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2531 : 29-30) กล่าวว่า เป็นการตรวจสอบความสามารถทางสมองของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วได้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่นพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียนดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นกาตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา สามารถทำการสังเกต และวัดได้ เช่น วิชา ศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดนี้จึงต้องวัดโดยใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ(Performance Test) ซึ่งเป็นการประเมินผลพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Proceduce) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา (Oral Test) เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ เนื้อหาวิชา (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า (Oral Test) การสอนแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ที่ต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่างๆ เช่นการสอบปริยญา นิพนธ์ ที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่างๆ การสอบปากเปล่า สามารถสอบได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติม ได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ (Paper-Pencil Test or Written Test) เป็นการสอบที่ให้ผู้สอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ที่มีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free Response Type) ได้แก่การสอบวัดที่ใช้ ข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง (Essay Test)

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (Fixed Response Type) เป็นการสอบที่กำหนด คำตอบมาให้เลือกซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ ดังนี้

- 1) แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (Alternative)
- 2) แบบจับคู่ (Matching)



3) แบบเติมคำ (Completion)

4) แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548 : 95) เสนอไว้ว่า การที่จะทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนว่ามีการพัฒนาตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ มากน้อยเพียงใดต้องใช้วิธีการทดสอบที่มีความถูกต้อง เทียบตรง มีคุณภาพผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชาที่เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 73 - 97) ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มี 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาที่ตนสอน ซึ่งเกี่ยวข้องกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น มีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง มีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1.1 ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subject or Essay Test) มีลักษณะเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

1.2 ข้อสอบแบบกาถูก กามผิด (True – False Test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่มีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

1.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

1.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์(ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

1.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรตามทีผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ เช่น ให้ความสัมพันธ์ระหว่างศัพท์ กับ คำแปลเวลา กับ เหตุการณ์ หรือเรื่องราว หรือสถานที่โจทย์ปัญหา กับ ผลลัพธ์หรือคำตอบ

1.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบไปด้วยคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นคำตอบลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี



นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพมีมาตรฐานกล่าวคือ มาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียน จากสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้จากวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ได้เรียนมาแล้ว

4. ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลผลิตที่สำคัญของการเรียนการสอน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งของครูผู้สอนในแต่ละรายวิชาที่ต้องรับผิดชอบการจัดทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแบ่งได้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543 : 98) มองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปคุณภาพ โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการกำหนดมาตรฐานโรงเรียนประถมศึกษาว่า องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกิดขึ้นจากคุณภาพการเรียนการสอน คุณภาพการนิเทศ การศึกษา และการบริหารการศึกษา

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อน ได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลสอบอาศัยมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบจากแนวทางการแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาดังกล่าว อาจแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็น 2 ชนิด คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 122-123) ได้เสนอกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม (Bloom. 1956) ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)



5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

6. การประเมินคุณค่า (Evaluation)

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2548 : 53) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนจะไม่นำไปใช้กับกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนจะไม่นำไปใช้กับกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านกาวิเคราะห์แล้วว่ามีความสมบัติดี มีมาตรฐานคือ มาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน

ดังนั้นการที่ผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใดนั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัด ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 73-97) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดั้งกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความที่เว้นว่างเอาไว้เพื่อให้เกิดใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ แล้วให้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องตอบจะสั้นและกระชับได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อความเรียงหรืออัตนัย

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกกลุ่มหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้ จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบตัวเลือกที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนัถูกมากน้อยต่างกัน



ดังนั้นการที่ผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใดนั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัดความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้

5. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59-61) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์

เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่า มีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

จากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละเอียดข้อพฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่า จะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25 % ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือ ตัดสินใจว่า จะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่กำหนด จำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษาในขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ

นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม



8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งจะต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ และแบบทดสอบทั้งฉบับควรมีข้อสอบที่วัดพฤติกรรมต่าง ๆ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนพฤติกรรมของนักเรียนด้านจำ ด้านเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านวิเคราะห์ ด้านสังเคราะห์และด้านประเมินค่าของนักเรียนที่บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุนุ บอกชื่อได้
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา
4. วิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ
5. สังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกัน เป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6. ประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิวิจารณ์ ตัดสิน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถของนักเรียนว่ามี การเปลี่ยนแปลงอย่างไร เครื่องมือที่ใช้วัด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นในการจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงต้องพยายามหาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามหลักการวัดผลการศึกษา

การคิดวิเคราะห์

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถทางสมองที่นักการศึกษาและ นักจิตวิทยาได้ศึกษาและให้นิยามไว้ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 680) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดอย่างรอบคอบ ตามหลักของประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

เพ็ญศรี จันทรดวง (2545 : 90) อธิบายว่าเป็นวิธีคิดแยกแยะองค์ประกอบหรือลักษณะของสิ่งต่าง ๆ เรืองราวหรือเหตุการณ์การคิดในระดับนี้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงหรือข้อมูล



ทางทฤษฎีมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ จึงสามารถอธิบายได้ว่า เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ เหล่านี้ อยู่ในสภาพใด และอาจบอกได้ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 24) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดเชิงวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

ลักขณา สรีวัฒน์ (2549 : 69) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด เพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

จากนิยามข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยอาศัยข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ จนสามารถสรุปหรือพิจารณาตัดสิน และอาจบอกได้ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด

2. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 26-30) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ออกเป็น 4 ประการ คือ

2.1 ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกเราจึงต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ การตีความ (Interpretation) หมายถึงการพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรงคือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ เกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสิน หรือเป็นไม้เมตรที่แต่ละคนสร้างขึ้นในการตีความนั้น ย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคลเช่น การตีความจากความรู้ การตีความจากประสบการณ์ การตีความจากข้อเขียน

2.2 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้างมีกี่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร การวิเคราะห์ของเราในเรื่องนั้นจะไม่มีสมเหตุสมผลเลยหากเราไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องนั้น เราจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการคิด ถ้าเราขาดความรู้ เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

2.3 ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วยคือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา



ขบคิด ไตร่ตรองและต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้าง เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้น ความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ขอบเขตคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์ จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก 5W 1 H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why)อย่างไร (How) คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น

2.4 ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า

...อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้

...เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร

...เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร

...เมื่อเกิดเรื่องนี้ จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

...สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์

...องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น

...วิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้

...แนวทางแก้ปัญหาอะไรบ้าง

...ถ้าทำเช่นนี้ จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

...และคำถามอื่นๆ ที่มุ่งหมายการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุมีผล

เชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้นนักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร เป็นเหมือนคนที่ใส่แว่นเพื่อดูภาพยนตร์ 3 มิติ ขณะที่คนทั่วไปไม่ได้ใส่แว่นจะดูไม่รู้เรื่องเพราะจะเห็นเพียง 2 มิติ ที่เป็นภาพระบอบ แต่เมื่อใส่แว่นแล้วจะเห็นภาพในแนวลึก มองเห็นความซับซ้อนที่อยู่ภายใน รู้ว่าแต่ละสิ่งจัดเรียงลำดับกันอย่างไร รู้เหตุผลที่อยู่บนหลังการกระทำรู้อารมณ์ความรู้สึกที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังสีหน้าและการแสดงออกการคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราเข้าใจจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้นเข้าใจความเป็นมาเป็นของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้น มีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

3. คุณสมบัติที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์

เป็นมนุษย์เหมือนกัน ใช่ว่าจะมีคุณสมบัติในการคิดวิเคราะห์เหมือนกัน แม้ว่าจะอยู่ในวัยเดียวกัน มีเพศเดียวกัน มีการศึกษา ฐานะความเป็นอยู่เหมือนกัน หรืออยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันแต่ลักษณะการคิดอาจแตกต่างกันได้ ฉะนั้นบุคคลที่ต่างเพศ ต่างวัย ต่างฐานะความเป็นอยู่และต่างสภาพแวดล้อมกัน หากคำนึงถึงความต่างนี้มนุษย์จะมีความเข้าใจและยอมรับกันมากขึ้น อย่างไรก็ตาม บุคคลที่มีคุณสมบัติด้านการคิดวิเคราะห์สูงกว่าผู้อื่นย่อมมีโอกาสประสบความสำเร็จมากกว่า (วีระสุตสังข์. 2550: 29)



สุวิทย์ มูลคำ (2547: 14) แบ่งคุณสมบัติที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ไว้ 4 ประการ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ ผู้คิดต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้นๆ เพราะจะช่วยกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ จำแนก การแจกแจงองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่และลำดับความสำคัญหรือหาสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ได้ชัดเจน

2. ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างไต่ถาม คนที่ช่างสังเกต ย่อมสามารถมองเห็นหรือค้นหาความผิดปกติของสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ดูแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้นมองเห็นแง่มุมที่แตกต่างไปจากคนอื่น คนช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วจะไม่ละเลย แต่จะหยุดคิดและพิจารณา คนช่างไต่ถาม ชอบตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะพูดอยู่เสมอ เพื่อนำไปสู่การขบคิดค้นหาความจริงในเรื่องนั้น คำถามที่มักใช้กับการคิดวิเคราะห์คือ 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

3. ความสามารถในการตีความ การตีความ เกิดจากการรับรู้ข้อมูลเข้ามาทางประสาทสัมผัส สมองจะทำการตีความข้อมูล โดยวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง เรื่องนั้น เกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินจะแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล ดังนั้นความรู้ต่างกัน ประสบการณ์ต่างกันและค่านิยมต่างกัน การตีความข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่พบเห็นก็แตกต่างกันไปด้วย

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้น เมื่อพบสิ่งที่มีความคลุมเครือ เกิดข้อสงสัยตามมาด้วยคำถามต้องค้นหาคำตอบหรือความน่าจะเป็นว่ามีความเป็นมาอย่างไร ซึ่งสมองจะพยายามคิดเพื่อหาข้อสรุปความรู้ความเข้าใจอย่างสมเหตุสมผล

สรุปได้ว่า คุณสมบัติที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์คือ ต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ เป็นคนช่างสังเกต มีความสามารถด้านการตีความและต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

4. ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ตามแนวของบลูม (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 41-44 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1956) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไรอะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นเหตุอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึงการแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อยของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

4.3 วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและและระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องจากอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการโดยมีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใดในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะการคิดวิเคราะห์ของบลูมเป็นแนวทางในการวิจัย

สรุปได้ว่า การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะ ซึ่งแบ่งได้เป็นการวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ



5. กระบวนการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 19-21) กล่าวว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริง หรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น

2. กำหนดปัญหา หรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหา ของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อ ค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อ หรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

3. กำหนดหลักการและกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยก ส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความ คล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจพิเคราะห์ แยกแยะ และ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือ ปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

อรนุช ลิ้มตศิริ (วิระ สุตสังข์. 2550: 25-28 ; อ้างอิงมาจาก อรนุช ลิ้มตศิริ. 2549 : 19-21) กล่าวถึงกระบวนการคิดและการย่อยข้อมูลของสมองว่า การทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก คือ สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาเป็นตัวกำหนดวิถีทางในการคิด การเรียนรู้และย่อยข้อมูลของผู้เรียนแต่ละ คนที่แตกต่างกันไป สมองทั้งสองซีกนี้เชื่อมโยงต่อกัน โดยสมองซีกซ้ายเกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ โดยเฉพาะสื่อการรับรู้ สามารถตีความหมายสัญลักษณ์ทุกชนิด ความสามารถที่จะเข้าใจและทำตาม คำสั่งการโยงความสัมพันธ์กับสิ่งที่ได้ยิน ความสามารถในทางตรรกะ การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้น เป็น ตอน การเรียบเรียงลำดับก่อนหลัง บางครั้ง อาจเรียนสมองซีกซ้ายว่า สมองวิชาการ ส่วนสมองซีกขวา ทำงานเกี่ยวข้องกับระบบประสาทสัมผัสในลักษณะแฮบติก (Haptic) มีความสามารถในด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางศิลปะสร้างสรรค์ สมองซีกขวาอาจจะเรียกว่า เป็นสมองส่วนที่สร้างสรรค์หากเราจะ ฝึกสมองให้มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ เราสามารถฝึกได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้น เรื่องจะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ สิ่งของ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือ สถานการณ์จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ

2. กำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่ ต้องการวิเคราะห์ อาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

3. กำหนดหลักการและกฎเกณฑ์ เพื่อให้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์การหาลักษณะความสัมพันธ์ที่มี ความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน



4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจพิเคราะห์ แยกแยะ และกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่ากระบวนการคิดวิเคราะห์ต้องอาศัยข้อมูลสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ การกำหนดปัญหาหลักการ กฎเกณฑ์ การพิจารณาแยกแยะ และสรุปคำตอบ

6. ขั้นตอนของวิธีคิดวิเคราะห์

เพ็ญศรี จันทร์ดวง (2545 : 90) ได้อธิบายถึงขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 กำหนดขอบเขตหรือนิยามสิ่งที่เราจะวิเคราะห์ให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์อะไร

6.2 กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไร

6.3 พิจารณาหลักความรู้หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องว่าใช้หลักใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

6.4 ใช้หลักความรู้ให้ตรงกับเรื่องที่จะวิเคราะห์เป็นกรณี ๆ ไป และจะต้องรู้ว่าควรวิเคราะห์อย่างไร

6.5 สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ให้เป็นระเบียบชัดเจน

7. การพัฒนานิสัยนักคิดเชิงวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 148-162) ได้อธิบายว่าผู้ที่ต้องการคิดเชิงวิเคราะห์ได้ดีนั้น ควรพัฒนานิสัยการคิดในชีวิตประจำวันให้เคยชินที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

7.1 ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างใคร่ครวญ นับเป็นสัญชาตญาณที่มีอยู่ทั้งในคนและสัตว์แตกต่างกันที่ความสงสัยของสัตว์นั้นนำไปสู่ความกล้า ๆ กลัว ๆ ในการเข้าไปดมกลิ่นหาข้อพิสูจน์หรือมิฉะนั้นจะรีบถอยหนีไปห่าง ๆ ส่วนความสงสัยของมนุษย์นำไปสู่การค้นหาความจริงโดยเริ่มต้นที่ความคิดก่อน เช่น การที่นักวิทยาศาสตร์ยุคแรก ๆ ค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ให้กับโลกเรานั้นเนื่องจากความช่างสังเกตความเป็นไปของสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว และเมื่อเห็นสิ่งผิดปกติ ค้นพบสิ่งแปลกใหม่จึงเกิดการตั้งสมมติฐาน จากนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น โดยนำมาวิเคราะห์ แยกแยะองค์ประกอบ หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และทดลองซ้ำ ๆ เพื่อความแน่ใจในผลที่เกิดขึ้น

7.2 ช่างซักไซ้ ช่างไต่ถาม ช่างแจกแจง นักคิดเชิงวิเคราะห์มักจะไม่วางใจกับความคลุมเครือ ชอบรู้เห็น และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างชัดเจน จึงเรียกได้ว่าต้องเป็นคนที่ชอบซักไซ้ไล่เลียงเป็นนักตั้งคำถาม และเป็นคนที่ชอบแจกแจงเรื่องที่เกิดขึ้นให้กระจ่าง นอกจากนี้ยังไม่ชอบการกล่าวอ้างลอย ๆ หรือสรุปความตามความรู้ปลายแถวของผู้รู้คนอื่น ๆ แต่วิเคราะห์ข้อมูลที่รับมาอย่างเฉพาะเจาะจง

7.3 ช่างสืบค้น ช่างสะสม ช่างเรียนรู้ การคิดเชิงวิเคราะห์จะทำได้ ถ้าเรามีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เราจะวิเคราะห์ ถ้าเราไม่มีความรู้ เราจะไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ไม่รู้ว่าจริงหรือไม่จริงอย่างไร ยิ่งในเรื่องใหญ่ ๆ เรามักจะต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นๆ และต้องเรียนรู้สภาพจริงที่เกิดขึ้นในเวลานั้น เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจ

7.4 ช่างคิด ช่างวิเคราะห์ ไม่อ้างว่าไม่มีเวลาคิด นักคิดวิเคราะห์จะต้องไม่คิดว่าการใช้เวลาในการใคร่ครวญเป็นการเสียเวลา พลาดโอกาสหาเงินหาทอง เลียนแบบผู้อื่นง่ายและเร็วกว่า หรือ



ฟังคำปรึกษาจากคนอื่นแล้วนำมาใช้เลยน่าจะแก้ปัญหาได้ดีกว่า เราควรตระหนักว่าหากเรายอมเสียเวลาในตอนแรก ๆ คิดใคร่ครวญเกี่ยวกับงานของเรา ชีวิตส่วนตัวของเรา เพื่อหาทางแก้ปัญหาทางเลือกที่ดีที่สุดให้กับตนเอง เราจะเกิดความเข้าใจ เกิดการคิดเป็น วิเคราะห์เป็น ประเมินเป็น และตัดสินใจเป็น อันจะช่วยให้เราสามารถคิดในเรื่องต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไปได้

7.5 ช่วงคิดให้ครบ คิดให้ทะลุปรุโปร่ง นักคิดเชิงวิเคราะห์จะเป็นคนที่ไม่ชอบความคลุมเครือ ชอบเห็นอะไรแล้วเข้าใจว่าเป็นอะไร ไม่หลงเชื่อหรือคล้อยตามเรื่องใด ๆ อย่างง่าย ๆ โดยไม่มีเหตุผล แต่จะพยายามคิดให้ทะลุปรุโปร่ง คิดให้เห็นความกระจ่างถ่องแท้ คิดในประเด็นที่จะคิดอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

สรุปได้ว่าการพัฒนานิสัยนักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างซักไซ้ ช่างสืบค้น ช่างคิดวิเคราะห์ ช่างคิดให้ครบ คิดให้ทะลุปรุโปร่ง

8. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 :149-154) คือ การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้น ยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพด้านวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมการความจำ ความเข้าใจและด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

8.1 การคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ เป็นการคิดวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่เบื้องหลังหรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุดตัวอย่างคำถาม เช่น ศิลปินข้อใดสำคัญที่สุด

8.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องของส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรที่ไปเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดแสดงจึงเร็วกว่าเสียง

8.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่น่าอัศจรรย์ หลักการใด มีเทคนิค หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น รถยนต์วิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 23-24) การคิดวิเคราะห์อาจจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (ความสำคัญ) เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีสาระสำคัญอะไร มีปัจจัยอะไรบ้าง มีเหตุมีผลอย่างไร เช่น การวิเคราะห์ข่าว บทความ เรื่องสั้น สารคดี เป็นต้น ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ส่วนประกอบ เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของความยากจน อะไรเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ องค์ประกอบเรื่องสั้นมีอะไรบ้าง สาระสำคัญของบทความเรื่องนี้คืออะไร การวิเคราะห์ส่วนประกอบไม่ใช่เรื่องยาก แม้แต่นักเรียนระดับปฐมวัยก็สามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่าง คำถามวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เช่น ครอบครัวมี



ปัญหาส่งผลต่อสังคมอย่างไร พ่อแม่ทะเลาะกันส่งผลต่อลูกอย่างไร พี่และสัตว์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ขุนแผน ขุนแผน และนางวันทองเกี่ยวข้องกันอย่างไร สรุปว่า เมื่อมีเหตุย่อมมีผล ผลย่อมเกิดจากเหตุ เหตุกับผลหรือผลกับเหตุย่อมมีความสัมพันธ์กัน เป็นทฤษฎีที่นักเรียนสามารถรับรู้และเข้าใจได้

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์หลักการ เช่น หลักการสำคัญของการอ่านคืออะไร หลักการสำคัญของการเขียนคืออะไร หลักการสำคัญของการพูดคืออะไร หลักการสำคัญของการฟังคืออะไร ความมุ่งหมายของการเรียนคืออะไร แก่นของเรื่องสั้นเรื่องนี้คืออะไร ฯลฯ

สรุปได้ว่าการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สามารถวัดได้ 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหรือจำแนก แจกแจง องค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีสาระสำคัญอะไร มีปัจจัยอะไรบ้าง มีเหตุผลอย่างไร หรือหาสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ได้ชัดเจน

2. ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องของส่วนสำคัญต่าง ๆ ของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้นจะส่งผลกระทบต่ออย่างไร

3. ด้านการวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกใช้ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom's Taxonomy) เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจแตกต่างกันซึ่งแต่ละคนจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ ดังนั้นการจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ ต้องผลานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อยและความสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของบลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผลและเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ นักเรียนจึงต้องเรียนวิธีการวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้ ดังนั้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้วัดนักเรียนโดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

9. ความสำคัญและคุณค่าของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 32-46) ได้อธิบายความสำคัญและคุณค่าของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

- 9.1 ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
- 9.2 ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
- 9.3 ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป



- 9.4 ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก
- 9.5 ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม
- 9.6 ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
- 9.7 เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่นๆ
- 9.8 ช่วยในการแก้ปัญหา
- 9.9 ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
- 9.10 ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล
- 9.11 ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง

วนิช สุธารัตน์ (2547: 123-124) กล่าวถึง ความสำคัญและคุณค่าของการคิดวิเคราะห์ว่า

9.1 การคิดวิเคราะห์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวัน การคิดวิเคราะห์เป็นวิธีการของนักปราชญ์

9.2 การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีคิดที่ทำให้ผู้คิดมีความชำนาญในการคิด สามารถก่อให้เกิดผลผลิตทางปัญญาที่ดีกว่า และสามารถประเมินผลงานทางด้านสติปัญญาได้ดี ส่งผลให้การกระทำด้านต่าง ๆ มีเหตุผลดีขึ้นมีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งทางด้านการดำเนินชีวิตและการทำกิจกรรมการงานทั้งหลาย

9.3 การคิดวิเคราะห์ เป็นมาตรฐานการวัดผลทางสติปัญญาและการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีสาระสำคัญอยู่ที่ความสมบูรณ์ถูกต้องของการให้เหตุผลและการตัดสินใจต่าง ๆ

9.4 การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่เต็มไปด้วยสาระ และมีส่วนสร้างความเจริญแก่วิทยาการทุก ๆ สาขา ทำให้ทุกเรื่องมีความสมบูรณ์ทางด้านเหตุผลและการปฏิบัติทั้งวิชาในสาขาวิทยาศาสตร์ ศิลปะและวิชาชีพ

9.5 การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ประเมินผลตนเอง เพื่อให้รู้ว่าตนเองมีวิธีการให้เหตุผลและตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ มีความสมบูรณ์เพียงพอร้อมเพียงใด

ดังนั้น การคิดวิเคราะห์ จึงเป็นกระบวนการทางปัญญาที่มีคุณค่าของมนุษย์ เป็นความคิดที่เต็มไปด้วยสาระ มีคุณภาพ โดยแสดงออกมาในลักษณะของการให้เหตุผลและการตัดสินใจต่าง ๆ ด้วยความสมบูรณ์เพียงพอร้อมทางด้านสติปัญญา การคิดวิเคราะห์จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่ง สำหรับการสร้างเสริมความเจริญทั้งแก่บุคคลและวิทยาการต่าง ๆ ในทุก ๆ สาขา

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ผู้ศึกษาค้นคว้านำเสนอและสรุปหลักการคิดวิเคราะห์ เพื่อการวิจัย ดังนี้

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผลเกี่ยวกับการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อการตัดสินใจหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล



งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

รุ่งระวี ศิริบุญนาม (2551 : 48-84) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนพศกษุมวิทยาการ อำเภอพศกษุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 154 คน จากห้องเรียน 3 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วทำการจับสลากห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 2 ห้องเรียน ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน การเรียนรู้แบบ KWL และกลุ่มควบคุม จำนวน 1 ห้องเรียน ที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน จำนวน แผนจัดการเรียนรู้แบบ KWL จำนวน และแผนจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส จำนวน 40 ข้อ และ 4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนเคมี จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน F-test (one-way MANOVA), Hotelling's T2 และ Univariate t-test ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน เรียนรู้แบบ KWL และเรียนรู้แบบปกติ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด - เบส สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสรุป นักเรียนที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมี สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบ KWL และแบบปกติ ดังนั้น จึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

รติพร ศรีลาดเลา (2551 : 62-103) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง



เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์ไฟฟ้าเคมี การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 56 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่มโดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้อง ห้องละ 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ด้าน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.76/78.04 และ 76.13/74.38 ตามลำดับ 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7281 และ 0.6796 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และ 5 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เฉพาะด้านความคิดเชิงวิพากษ์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฐิติสิทธ นิลโสม (2552 : 43-83) การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นนวัตกรรมการสอนอย่างหนึ่ง ที่อาจช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บรรลุเป้าหมายได้ดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสังคมิวิทยา อำเภอสังคมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานองคาย เขต 1 จังหวัดหนองคาย จำนวน 1 ห้องเรียน 38 คน ซึ่งได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Dependent Samples) ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏ ดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.10/77.43 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี มีค่าเท่ากับ 0.5281 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่เรียนด้วย



แผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4.)

นักเรียนมีความพึงพอใจด้วยการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ดร.ลลิตี สีสาดเลา (2552 : 65-86) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3) เพื่อศึกษาความคงทนของการจัดการเรียนรู้แบบ 7E หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสี่เสียดสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 33 คน จาก 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ 2 ชนิดได้แก่ แผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Dependent Samples) ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.35/84.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.7260 3) นักเรียนสามารถคงความรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 98.54 ของความรู้หลังเรียน ซึ่งไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

อาภาพร เปลี่ยนรัมย์ (2552 : 76 – 112) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโชคชัยสามัคคี อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 60 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการแผนจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีประสิทธิภาพ 80.94/86.22 และ 77.24/79.56 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.8283 และ 0.7473 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



กรุณา อุษาสพรหม (2553 : 67 -101) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความมุ่งหมาย 1) พัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านกลาง “ผดุงราษฎร์วิทยา” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้มี 3 ชนิด คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test (Dependent Samples) ผลการศึกษาปรากฏว่า 1) แผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.68/ 88.15 2)นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรรยา สุขประเสริฐ (2553 : 63 -100) ได้ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นเรื่อง สารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อน-หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น 4) ศึกษาความสามารถคงทนความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และ 5) ศึกษาผลการใช้แผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโคกกลางหนองแขวงใหญ่ อำเภอโนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษอุดรธานี เขต 2 จำนวน 45 คนจำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามี 2 ชนิด ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย Dependent t-test ผลการศึกษาพบว่า 1)ประสิทธิภาพของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 78.87/77.83 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6034 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วย



กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารอาหาร มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 13 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารอาหาร มีความสามารถคงทน ความรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 99.71 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($p > .01$) 5) ในการจัดการเรียนรู้ระยะแรก ๆ นักเรียนบางส่วนไม่ค่อยให้ความร่วมมือ ขาดความสามัคคีในขณะเรียน เล่นหยอกล้อกัน ต่อมามีการพัฒนาความรับผิดชอบ จนทำให้กิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกลุ่มดำเนินไปด้วยดี กระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี รู้จักแบ่งหน้าที่กันทำงาน

อรุณญา ปวงปะชัน (2550 : 56-100) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและการสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด และการสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 100 คน และ 2) ท้องเรียน ปีการศึกษา 2549 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มทดลอง จำนวน 52 คน เรียนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิด และกลุ่มควบคุม จำนวน 48 คน เรียนการสืบเสาะแบบ สสวท. เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด 3 ประการ คือ ความสามารถเข้าใจได้ ความสามารถเชื่อถือได้ และความสามารถนำไปใช้อย่างกว้างขวาง 2) แผนการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบ สสวท. 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ 40 ข้อ และ 4) แบบทดสอบวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์ จำนวน 5 ด้าน 54 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบสมมติฐานใช้ Paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA) พบว่า นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศ ที่เรียนการสืบเสาะแบบ สสวท. มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 7-8 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมากกว่านักเรียนที่เรียนสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภิญโญ สงไพสน (2553 : 56 -89) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ความมุ่งหมาย เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นเรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์คะแนนทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการ



เจริญเติบโต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 4) ศึกษาความสามารถคงทนความรู้ และศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนคำแสนวิทยาสรรค์ อำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 45 คน จำนวน 1 ห้อง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้ามี 3 ชนิด ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดย t-test (Dependent Samples) ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $79.52 / 80.11$ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6715 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้น และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมและเป็นรายด้านหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต สามารถคงทนความรู้หลังจากเรียนไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

กัญญาภัค แข็งแอ (2554 : 44 -90) ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $75/75$ 2) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น 3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น 4) เพื่อศึกษาผลการใช้แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนชุมแพวิทยายน อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 31 คน จาก 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ มี 3 ชนิด คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ซึ่งมี สถิติ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test (Dependent Samples) ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $86.24/83.44$ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6420 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ 4) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช นักเรียนรู้จักใช้



กระบวนการคิดรู้จักแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีความกระฉับกระเฉง กระตือรือร้นในการที่จะเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และ 5) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Ebrahim (2004 : 1232-1233) ได้ศึกษาผลการสอนแบบปกติกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 111 คน จาก 4 ห้อง แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 56 คน ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และกลุ่มควบคุม จำนวน 55 คนได้รับการสอนแบบปกติ ใช้เวลาเวลาศึกษา 4 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การทดลองใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ

Campbell (2006 : 41 - 96) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อความคิดรวบยอดของนักเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการทำการกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้น เป็นเวลา 14 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และแบบทดสอบหลังเรียน ใบงาน เครื่องมือวัดผลต่างๆ ระหว่างเรียน และ การสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Uygar Kanli และ Rahmi Yagbasan (2007 : 143-153) ได้ศึกษาผลของการสอนปฏิบัติการพื้นฐาน โดยใช้ 7E Learning Cycle Model กับการสอนแบบดั้งเดิมต่อความเข้าใจและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (Physics Laboratory-1) มหาวิทยาลัย Türkiye โดยทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 81 คนโดยมีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบ pretest - posttest design with control group โดยนักศึกษาระดับปีที่ 1 จำนวน 43 คน เป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 7E ขณะที่นักศึกษาระดับปีที่ 1 จำนวน 38 คน เรียนรู้ด้วยรูปแบบปกติ โดยมีการทดสอบ ก่อนเรียน และ หลังเรียน กับนักศึกษาทั้งสองกลุ่มโดยใช้ แบบทดสอบ Science Process Skills Test-SPST เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของทักษะทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา และใช้แบบทดสอบ Force Concept Inventory – FCI สำหรับทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามลำดับ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ANCOVA และ t-test พบว่ากลุ่มทดลองที่ใช้วิธีการสอนโดย 7E Learning Cycle Model มีประสิทธิผลต่อพัฒนาการการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษามากกว่าวิธีการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

Muhammad Azeem (2011 : 269-274) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เปรียบเทียบวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับวิธีการบรรยายแบบดั้งเดิม ซึ่งการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูกแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบคือแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบชี้แนะ(guided inquiry), แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบไม่



ชี้แนะ(unguided inquiry) และแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบผสม (combination inquiry) มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิธีการดั้งเดิมของการเรียนการสอนฟิสิกส์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนและความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ในสถานการณ์จริง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ กลุ่มทดลอง 3 กลุ่มได้รับการสอนโดยแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบชี้แนะ(guided inquiry) กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบไม่ชี้แนะ(unguided inquiry) กลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนโดยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบผสม (combination inquiry) และกลุ่มที่ 4 ได้รับการสอนโดยวิธีการดั้งเดิม ก่อนการทดลองมีการทดสอบเพื่อดูความเทียบเท่าและหลังการทดลองมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การวิจัยพบว่ารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 รูปแบบมีผลผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สูงกว่าวิธีการสอนฟิสิกส์ดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Muzaffar Khan และ Muhammad Zafar Iqbal (2011 : 169-178) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ในวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดระดับทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม หลังจากนั้น นักเรียนกลุ่มตัวอย่างถูกสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ 7E Learning Cycle Model และกลุ่มควบคุมถูกสอนโดยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม เป็นระยะเวลา 30 วัน แล้วทำการทดสอบหลังเรียนและทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ t-test พบว่าวิธีสอนการแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ประสิทธิผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มากกว่าการสอนแบบดั้งเดิม

จากการศึกษาวิจัยในประเทศและต่างประเทศข้างต้น ผลการวิจัยสอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกัน จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นเป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนได้รู้จักวิธีทำให้เกิดความรู้ ปลุกฝังให้รู้จักการสังเกต รู้จักตั้งปัญหาแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกให้รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ มีความกระตือรือร้นกระฉับกระเฉง สนใจในการเรียนมากขึ้น มีความสนุกสนานและมีความสุขในการเรียน มีการพัฒนาในด้านทักษะทางการเรียนเพิ่มขึ้นทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้วยเหตุนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีความมุ่งหมายที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อีกกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยวนารานุสรณ์ ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดการกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 76 คน จาก 3 ห้องเรียนโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 29 คน จากห้องเรียน 1 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพราะเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนไม่แตกต่างกัน มีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คณะความสามารถในห้องเดียวกันซึ่งสามารถเป็นตัวแทนประชากรได้ดี ดึงข้อมูลในตาราง 2 และ ตาราง 3

ตาราง 2 แสดงจำนวนนักเรียนและระดับผลการเรียนวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

ห้อง	จำนวนนักเรียน	ระดับผลการเรียน	
		\bar{X}	S.D.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1	24	4.33	1.79
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2	23	4.57	1.38
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3	29	4.59	1.35
รวม	76	4.50	1.51



ตาราง 3 แสดงการทดสอบความแปรปรวนของระดับผลการเรียนวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2555

ระดับผลการเรียน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.829	2	.414	.161	.852
Within Groups	188.158	73	2.578		
Total	188.987	75			

($df_1 = 2$, $df_2 = 73$, $\alpha = 0.05$, $F=3.122$)

จากตาราง 3 แสดงจำนวนนักเรียนและระดับผลการเรียนวิชาเคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ซึ่งจากผลการทดสอบประชากรทั้ง 3 ห้องไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นั่นหมายความว่านักเรียนทั้ง 3 ห้องมีผลการเรียนวิชาเคมีไม่แตกต่างกัน ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้ทำการสุ่มโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ปรากฏว่าได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 29 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 3 ชนิด คือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน เวลา 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีองค์ประกอบและวิธีการสร้าง ดังนี้



1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1.1.1 สาระสำคัญ
- 1.1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.1.4 สาระการเรียนรู้
- 1.1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้
- 1.1.6 สื่อและแหล่งการเรียนรู้
- 1.1.7 การวัดและประเมินผล
- 1.1.8 บันทึกหลังสอน
- 1.1.9 ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

1.2 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ดังนี้

1.2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (กรมวิชาการ. 2551 : 129)

1.2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ จังหวัดมหาสารคาม

1.2.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้ การจัดเวลาเรียน คำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ นำไปสู่การวิเคราะห์จุดประสงค์ การเรียนรู้ เวลาเรียนและแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ โดยยึดเนื้อหาที่สอดคล้อง ดังตาราง 4

ตาราง 4 วิเคราะห์โครงสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ดำเนินการสอนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1.สารชีวโมเลกุล-โปรตีน	1.นักเรียนสามารถบอกความหมาย และความจำเป็นของสารชีวโมเลกุลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ 2.นักเรียนสามารถบอกความหมาย และความจำเป็นของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ 3.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้	ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก	-สารชีวโมเลกุล -โปรตีน	1



ตาราง 4 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง
2.การทดสอบโปรตีน	1.นักเรียนสามารถวิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติขององค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนได้ 2.นักเรียนสามารถระบุโปรตีนในสัตว์และพืชได้	ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีน และกรดนิวคลีอิก	การทดสอบโปรตีน	2
3. กรดอะมิโนและพันธะเพปไทด์	1. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างกรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็นได้ 2.อธิบายความหมายของพันธะเพปไทด์ได้	ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีน และกรดนิวคลีอิก	กรดอะมิโนและพันธะเพปไทด์	2
4. การแปลงสภาพโปรตีน	1.นักเรียนอธิบายองค์ประกอบ โครงสร้างทางเคมีและกายภาพของโปรตีน 2. นักเรียนบอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีน 3.นักเรียน อธิบายและยกตัวอย่างการแปลงสภาพโปรตีน	ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีน และกรดนิวคลีอิก	การแปลงสภาพโปรตีน	1
5.เอนไซม์	1. นักเรียนบอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้ 2.นักเรียนบอกประเภทและหน้าที่ของโปรตีนบางชนิดที่มีในร่างกายมนุษย์ได้	ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีน และกรดนิวคลีอิก	เอนไซม์ การเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์	1



ตาราง 4 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง
6.กรด นิวคลีอิก	1.สามารถวิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติของ องค์ประกอบและโครงสร้างของกรดนิวคลีอิกได้ 2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง DNA และ RNA ได้	ทดลองและอธิบาย องค์ประกอบ ประโยชน์ และ ปฏิกริยาบางชนิด ของโปรตีน และกรด นิวคลีอิก	กรด นิวคลีอิก	2
7. ลิพิด	1. อธิบายองค์ประกอบและโครงสร้างของไตรกลี เซอไรด์ 2.อธิบายความแตกต่างระหว่างกรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว 3.ทดสอบและเปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในน้ำมันที่กำหนดให้ ได้ 4. บอกวิธีการประโยชน์และทำการทดลอง ปฏิกริยาสะฟอนนิฟิเคชัน	ทดลองและอธิบาย องค์ประกอบ ประโยชน์ และ ปฏิกริยา บางชนิด ของไขมันและน้ำมัน	ลิพิด	2
8.คาร์โบไฮ เดรต	1. บอกแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรตของมนุษย์และ สัตว์ 2. อธิบายองค์ประกอบของมอโนแซคคาไรด์ ไดแซคคาไรด์ และพอลิแซคคาไรด์ 3.อธิบายความสำคัญของกลูโคสที่มีต่อร่างกายและ กลไกการควบคุมปริมาณของกลูโคสในเลือด	ทดลองและอธิบาย องค์ประกอบ ประโยชน์ และ ปฏิกริยา บางชนิด ของคาร์โบไฮเดรต	คาร์โบ ไฮเดรต	1

1.3 ศึกษาเทคนิควิธีสร้างแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.3.1 ศึกษาเอกสารการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3.2 ศึกษาเอกสารการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กรมวิชาการ. 2551 : 128-129)



1.3.3 ศึกษาการจัดทำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น จากเอกสารหลักสูตรสู่แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550 : 114)

1.4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผนให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาโดยศึกษาวิธีสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล การเขียนเอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นให้เหมาะสม

1.5 นำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น จำนวน 8 แผนเสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจสอบ เสนอแนะเกี่ยวกับรูปแบบการใช้ภาษาความ เหมาะสมถูกต้องของเนื้อหา เวลา กิจกรรม สื่อและการวัดประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 ปรับปรุงแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม โดยพฤติกรรมที่สังเกตควรมีระดับ คะแนนในระดับที่เหมาะสม

1.7 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินผล ตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert)

1.8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยดูค่าความสอดคล้องระหว่างผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง กับสาระการเรียนรู้ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ความเหมาะสมของ ภาษา ระยะเวลา ตลอดจนข้อบกพร่องอื่นๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่

1.8.1 อาจารย์กาญจนา บุตรโคตร ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 วุฒิมหาบัณฑิต กศ.ม. สาขาเคมี เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเคมีและวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

1.8.2 อาจารย์รัชณี หมั่นศรี ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 วุฒิมหาบัณฑิต กศ.ม. สาขาวิจัยการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล

1.8.3 อาจารย์ธนบดี สีขาวอ่อน ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนพัคฆภูมิวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 วุฒิมหาบัณฑิต กศ.ม. สาขาวิจัยการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้กลับมาปรับปรุงแก้ไขจุดประสงค์ที่เน้นการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคอร์ต (Likert) โดยถือเกณฑ์การประเมินคะแนนดังนี้

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนมากที่สุด	5
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนมาก	4
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนปานกลาง	3



ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนน้อย 2

ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนน้อยที่สุด 1

นำแบบประเมินแผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 67-71)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนมากที่สุด	4.51 – 5.00
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนมาก	3.51 – 4.50
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนปานกลาง	2.51 – 3.50
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนน้อย	1.51 – 2.50
ถูกต้อง/เหมาะสม/สอดคล้อง/ชัดเจนน้อยที่สุด	1.00 – 1.50

1.10 นำคะแนนผลการประเมินแผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยซึ่งค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพ ควรมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 4.75

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด ที่ผ่านการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญและมีคุณภาพตามเกณฑ์ตั้งแต่ 3.51 – 5.00 นำไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 47 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติและความต่อเนื่องของกิจกรรม โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จนถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 พร้อมเก็บคะแนนระหว่างเรียน

1.12 นำคะแนนเก็บระหว่างเรียนมาตรวจและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

1.13 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อบกพร่องที่พบซึ่งผลการทดลองใช้พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4, 6 และ 8 มีเวลาน้อย จึงนำแผนมาปรับปรุงในเรื่องของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะกับเวลา นอกจากนี้ยังพบว่า การค้นหาจากแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตต้องใช้เวลาอันทำให้กิจกรรมบางกิจกรรมสอนไม่ทันจึงนำมาปรับปรุงโดยแนะนำเว็บไซต์และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนเป็นเรื่อง ๆ เพื่อสะดวกสำหรับนักเรียนในการค้นหาและนำข้อมูลไปใช้

1.14 จัดพิมพ์แผนเป็นฉบับจริงเพื่อเตรียมนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 29 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์อำเภอนาดูน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ตามวัน เวลา ที่กำหนด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 คู่มือการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การวิเคราะห์



หลักสูตร เทคนิคการเขียนข้อสอบและการสร้างแบบทดสอบ วิธีสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างข้อสอบ

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจากหนังสือการวัดผล การศึกษา และเอกสารประกอบการสอนวิชาวัดผลการศึกษา (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 107-108)

2.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องสารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้ ดังตาราง 5

ตาราง 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและจำนวนข้อสอบ

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ออกทั้งหมด	ต้องการ
1.สารชีวโมเลกุล-โปรตีน	1.นักเรียนสามารถบอกความหมาย และความจำเป็นของสารชีวโมเลกุลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ 2.นักเรียนสามารถบอกความหมาย และความจำเป็นของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ 3.นักเรียนสามารถวิเคราะห์ชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้	5	3
2.การทดสอบโปรตีน	1.นักเรียนสามารถวิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติขององค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนได้ 2.นักเรียนสามารถระบุโปรตีนในสัตว์และพืชได้	6	4
3. กรดอะมิโนและพันธะเพปไทด์	1. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างกรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็นได้ 2.อธิบายความหมายของพันธะเพปไทด์ได้	10	6
4.การแปลงสภาพโปรตีน	1.นักเรียนอธิบายองค์ประกอบ โครงสร้างทางเคมีและกายภาพของโปรตีน 2. นักเรียนบอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีน 3.นักเรียน อธิบายและยกตัวอย่างการแปลงสภาพโปรตีน	5	3
5.เอนไซม์	1. นักเรียนบอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้ 2.นักเรียนบอกประเภทและหน้าที่ของโปรตีนบางชนิดที่มีในร่างกายมนุษย์ได้	6	4



ตาราง 5 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ออกทั้งหมด	ต้องการ
6.กรด นิวคลีอิก	1.สามารถวิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติขององค์ประกอบ และโครงสร้างของกรดนิวคลีอิกได้ 2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง DNA และ RNA ได้	10	7
7. ลิพิด	1. อธิบายองค์ประกอบและโครงสร้างของไตรกลีเซอไรด์ 2.อธิบายความแตกต่างระหว่างกรดไขมันอิ่มตัวและกรด ไขมันไม่อิ่มตัว 3.ทดสอบและเปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่ เป็นส่วนประกอบอยู่ในน้ำมันที่กำหนดให้ได้ 4. บอกวิธีการประโยชน์และทำการทดลองปฏิกิริยาสะ ฟอนนิฟิเคชัน	8	6
8.คาร์โบไฮเดรต	1. บอกแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรตของมนุษย์และสัตว์ 2. อธิบายองค์ประกอบของมอโนแซคคาไรด์ ไดแซคคาไรด์ และพอลิแซคคาไรด์ 3.อธิบายความสำคัญของกลูโคสที่มีต่อร่างกายและกลไก การควบคุมปริมาณของกลูโคสในเลือด	10	7
	รวม	60	40

2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสม ด้านเนื้อหาต้นภาษา และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะได้แก่ ความชัดเจนของข้อความถาม และคำตอบที่เป็นตัวเลือก

2.7 สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง



2.8 นำแบบทดสอบพร้อมแบบประเมิน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อตามสาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.9 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยใช้สูตร IOC (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 107-108) และกำหนดคะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงตามผลการเรียนรู้ที่

คาดหวัง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่

คาดหวัง

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50-1.00 ไว้ใช้เพราะเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.81

2.10 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาอีกครั้งแล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพ จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบ (Try-out) กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.11 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองสอบ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.12 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ใช้วิธีของ Brennan Index โดยมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้ใช้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 102) ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.86

2.13 นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธี Lovett (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 106) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

2.14 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และสถานที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกไว้ใช้จริง 30 ข้อ โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้ง คำถาม แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งครอบคลุม ความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน

ดังตาราง 6



ตาราง 6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจำนวนข้อสอบ

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	ออกทั้งหมด	ต้องการ
1. ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ	15	12
2. ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	6
3. ด้านการวิเคราะห์หลักการ	15	12
รวม	40	30

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นข้อสอบชนิดปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ครอบคลุมนิยามความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน จำนวน 40 ข้อ ตามตารางที่วิเคราะห์ไว้ โดยสร้างด้านวิเคราะห์ความสำคัญจำนวน 15 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์จำนวน 10 ข้อและด้านการวิเคราะห์หลักการจำนวน 15 ข้อ เหตุผลที่ผู้ศึกษาค้นคว้าออกข้อสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านสัมพันธ์น้อยกว่าด้านอื่น เนื่องจากจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์หลักการนั้นจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์หลักการ ดังนั้นแล้วจึงเสมือนว่าในการวิเคราะห์หลักการจะต้องอาศัยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ควบคู่กันไป ดังจะเห็นได้จาก สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 23-24) ที่ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด สำหรับการวิเคราะห์ความสำคัญจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยเช่นกันเพราะการวิเคราะห์ความสำคัญจะช่วยให้การคิดจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ และการทำความเข้าใจกับสิ่งที่เกิดขึ้นจากนั้นจะทำให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิดความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้อง จึงเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ด้านความสำคัญและด้านความสัมพันธ์จะต้องอาศัยการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ สอดคล้องกับแนวคิดของ(ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 149-154) ที่ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ความสำคัญไว้ว่าเป็นการคิดวิเคราะห์ว่าสิ่งที่มีอยู่นั้นอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ดังนั้นการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการและด้านความสำคัญจึงเป็นการคิดวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญ เพราะผลจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสำคัญและด้านการวิเคราะห์หลักการจะทำให้สามารถสรุปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีด้วย และจากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับ ความสัมพันธ์ในแต่ละด้าน จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่

3.3.1 อาจารย์รัชณี หมื่นศรี ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 วุฒิมการศึกษ กศ.ม. สาขาวิจัยการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล



3.3.2 อาจารย์ประกอบ วัชรไกร ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจันทบูรเบกษาอนุสรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภูมิภาคการศึกษา กศ.ม. สาขาจิตวิทยาการศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

3.3.3 อาจารย์เกวรินทร์ สุทธิพิณทุ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเหล่า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 2 ภูมิภาคการศึกษา กศ.ม. สาขาจิตวิทยาการศึกษาให้คำปรึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

3.4 ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับข้อคำถามกับ ลักษณะพฤติกรรม หรือค่า IOC ของแบบทดสอบ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง ดังนี้
ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามความสามารถในการคิด
วิเคราะห์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามความสามารถในการคิด
วิเคราะห์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามความสามารถในการคิด
วิเคราะห์

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.98

3.5 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 84)

4. หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยนำไป
ทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ จำนวน 47 คน
ที่เคยเรียนด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 และโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น

5. นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบอิงกลุ่ม
(สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 96) เป็นรายข้อทั้ง 40 ข้อ แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง
0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-1.00 ขึ้นไป จึงจะคัดเลือกไว้ ซึ่งได้ค่าความยาก (p) ตั้งแต่
0.38- 0.79 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.86

6. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ
แบบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตรการหาค่า KR-20 ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (สมนึก
ภัททิยธนี. 2548: 85) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.79

7. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว
เป็นฉบับจริงเพื่อเตรียมนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 29 คน
ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ตามวัน เวลา ที่กำหนด



การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 8 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ชี้แจง ทำความเข้าใจและสร้างข้อตกลงในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
2. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
3. ทำการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน (Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมา ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ที่สร้างขึ้นตั้งแต่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 - 8 จำนวน 8 แผน ทำการทดลองจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เมื่อสอนจบแต่ละแผนจะมีการทดสอบย่อยเพื่อเก็บคะแนนระหว่างเรียนและมีการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยสมาชิกของแต่ละกลุ่มและครูผู้สอน ผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post - test) หลังจากสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จบแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
6. ดำเนินการวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนด้วยแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมา เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
7. นำผลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างไปทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการศึกษาค้นคว้าตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. การจัดกระทำกับข้อมูล
 - 1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาไว้ด้วยกัน
 - 1.2 จัดข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่
 - 1.3 ตรวจให้คะแนนเพื่อเตรียมนำไปวิเคราะห์ข้อมูล



2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

การทำเกณฑ์ 75 ตัวแรก ดำเนินการ ดังนี้

1. รวมคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบถูกต้องทั้งหมด

2. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของพฤติกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบย่อย

3. คิดค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นร้อยละ

การทำเกณฑ์ 75 ตัวหลัง ดำเนินการ ดังนี้

1. รวมคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

3. คิดค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นร้อยละ

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติทดสอบ t - test (Dependent Sample) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 :155)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติทดสอบ t - test (Dependent Sample) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 155)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา. 2551 : 98 - 100)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของคะแนนทุกคนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน



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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

1.2 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ สูตร ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 101)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Discrimination) เป็นการหาค่าอำนาจจำแนก ผลการสอบครั้งเดียว โดยใช้ดัชนี บี (B - Index) จากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนคนสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูกในข้อนั้น
	N_1	แทน	จำนวนคนผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนคนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูกในข้อนั้น
	N_2	แทน	จำนวนคนไม่ผ่านเกณฑ์

1.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 89)

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	P_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ



1.5 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยาก (p) ของของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 195)

$$p = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามวิธีของ โลเวท (Lovett Method) คำนวณด้วยสูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 106)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.7 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

1.7.1 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) จากสูตร KR-20 ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2548 : 85)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2. สถิติพื้นฐานสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 119)



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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 124)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 140)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

\sum แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้ Dependent t-test (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 155) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าอัตราส่วนวิกฤติ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนที่สอบก่อนเรียนและหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
แต่ละตัวยกกำลังสอง



$(\Sigma D)^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
ทั้งหมดยกกำลังสอง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมาย และการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ถูกต้อง ผู้ศึกษาได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาใน t - distribution

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการแผนการจัดการเรียนรู้

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ตามเกณฑ์ 75/75

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองใช้มาแล้วไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนวณจากคะแนนทดสอบย่อยระหว่างเรียน คะแนนประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและคะแนนไปกิจกรรมการเรียนรู้ ปรากฏดังตาราง 7



ตาราง 7 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน การประเมินใบกิจกรรมของนักเรียน และการประเมินทดสอบ
ย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คนที่	แผนการจัดการเรียนรู้															
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8	
	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม
	15	10	15	15	15	10	15	15	15	15	15	10	15	10	15	15
1	12	8	12	13	13	7	13	12	13	13	12	9	13	7	13	13
2	12	8	13	12	13	8	12	13	13	13	12	8	13	8	13	13
3	12	8	12	13	14	8	13	12	12	14	13	8	13	8	13	12
4	13	7	12	12	13	8	14	12	12	14	12	8	13	8	13	12
5	13	8	13	12	13	7	13	13	12	14	12	9	13	7	13	12
6	13	8	12	12	14	8	14	13	12	14	12	9	13	8	13	13
7	12	8	12	12	13	8	13	12	13	13	12	8	13	8	13	12
8	12	8	13	12	14	8	13	12	12	14	13	7	13	8	13	12
9	13	7	12	12	13	7	14	12	12	14	12	8	13	8	13	12
10	13	7	12	12	13	7	14	12	12	14	12	8	13	8	13	12
11	12	8	12	13	13	8	13	12	12	13	12	9	13	7	13	12



ตาราง 7 (ต่อ)

คนที่	แผนการจัดการเรียนรู้															
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8	
	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม
	15	10	15	15	15	10	15	15	15	15	15	10	15	10	15	15
12	12	8	12	12	13	8	15	13	12	14	13	9	13	7	13	13
13	12	8	12	12	14	8	13	12	12	13	12	9	13	8	13	13
14	12	8	12	12	13	8	13	12	12	14	12	9	13	8	13	12
15	12	8	12	12	13	8	14	12	12	13	12	9	13	8	13	12
16	13	8	12	12	13	8	13	12	12	13	12	8	13	8	13	12
17	12	8	12	13	14	7	13	12	12	13	12	8	13	8	13	12
18	12	8	12	12	13	8	13	12	12	14	12	8	13	8	13	12
19	12	7	13	13	13	8	14	13	13	14	12	8	13	7	13	12
20	12	8	13	12	14	8	13	12	12	13	12	7	13	7	13	13
21	12	7	12	13	13	8	13	12	12	14	12	8	13	8	13	13

ตาราง 7 (ต่อ)

คนที่	แผนการจัดการเรียนรู้															
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8	
	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม
	15	10	15	15	15	10	15	15	15	15	15	10	15	10	15	15
22	13	8	12	14	14	8	14	12	12	13	12	8	13	8	14	13
23	12	8	13	12	13	8	13	14	13	14	12	8	13	8	14	12
24	12	8	12	12	13	7	13	12	12	14	12	7	13	7	14	12
25	12	8	12	12	14	8	13	12	12	13	12	8	14	8	14	12
26	13	8	13	12	14	8	13	12	12	14	12	7	13	8	14	12
27	12	8	12	13	8	13	12	13	14	13	13	8	14	8	13	13
28	12	8	12	13	8	13	12	13	14	13	13	8	14	8	13	13
29	13	9	12	13	9	13	12	13	14	12	12	7	13	8	14	12

ตาราง 7 (ต่อ)

คนที่	แผนการจัดการเรียนรู้															
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8	
	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมการทำงาน	ประเมินกิจกรรม
รวม	355	229	355	356	388	228	385	358	353	394	354	240	380	226	382	361
\bar{X}	12.24	7.90	12.24	12.28	13.38	7.86	13.28	12.34	12.17	13.59	12.21	8.28	13.10	7.79	13.17	12.45
ร้อยละ	81.61	78.99	81.61	81.80	89.20	78.60	88.50	82.30	81.15	90.60	81.40	82.80	87.40	77.90	87.80	82.99
S.D.	0.44	0.41	0.44	0.45	0.49	0.44	0.59	0.55	0.38	0.50	0.49	0.75	0.31	0.49	0.38	0.63

ตาราง 8 แสดงคะแนนรวมระหว่างเรียน สัดส่วนเป็นร้อยละ และคะแนนทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

คนที่	ทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนรวมแผนที่ 1 - 8			สัดส่วน				ทดสอบ หลังเรียน
		พฤติกรรม การทำงาน	ประเมิน กิจกรรม	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม การทำงาน (40%)	ประเมิน กิจกรรม (30%)	ทดสอบย่อย (30%)	รวม	
	40	120	60	40	40	30	30	100	40
1	14	101	51	31	33.67	25.50	23.25	82.42	31
2	13	101	51	32	33.67	25.50	24.00	83.17	32
3	14	102	51	32	34.00	25.50	24.00	83.50	32
4	15	102	50	31	34.00	25.00	23.25	82.25	34
5	15	101	51	31	33.67	25.50	23.25	82.42	33
6	15	103	52	33	34.33	26.00	24.75	85.05	32
7	15	101	49	32	33.67	24.50	24.00	82.17	33
8	14	103	50	31	34.33	25.00	23.25	82.58	34
9	14	102	50	30	34.00	25.00	22.50	81.50	33
10	13	100	50	32	33.33	25.00	24.00	82.33	33
11	13	103	52	32	34.33	26.00	24.00	84.33	33
12	14	101	52	33	33.67	25.00	24.75	83.42	32
13	14	100	50	33	33.33	25.00	24.75	83.08	33
14	13	101	50	33	33.67	24.50	24.75	82.92	35
15	13	103	49	33	34.33	25.00	24.75	84.03	34

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	ทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนรวมแผนที่ 1 - 8			สัดส่วน				ทดสอบ หลังเรียน
		พฤติกรรม การทำงาน	ประเมิน กิจกรรม	ทดสอบย่อย	พฤติกรรม การทำงาน (40%)	ประเมิน กิจกรรม (30%)	ทดสอบย่อย (30%)	รวม	
	40	120	60	40	40	30	30	100	40
16	12	101	50	33	33.67	24.50	24.77	82.92	33
17	12	101	49	31	33.67	25.00	23.25	81.92	34
18	13	100	50	33	33.33	25.00	24.75	83.08	33
19	12	103	50	30	34.33	26.00	22.50	82.83	33
20	14	102	52	31	34.00	25.00	23.25	82.25	32
21	14	100	50	32	33.33	26.00	24.00	83.33	33
22	14	104	52	33	34.67	25.00	24.75	84.42	34
23	13	103	52	31	34.33	26.00	23.75	83.58	34
24	13	101	50	30	33.67	25.00	22.50	81.17	32
25	13	103	49	32	34.33	24.50	24.00	82.83	32
26	14	103	52	31	34.33	26.00	23.25	83.58	33
27	13	102	53	32	34.00	26.50	25.50	84.50	34

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	ทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนรวมแผนที่ 1 - 8			สัดส่วน				ทดสอบ หลังเรียน
		พฤติกรรม การทำงาน	ประเมิน กิจกรรม	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมทำงาน (40%)	ประเมิน กิจกรรม (30%)	ทดสอบย่อย (30%)	รวม	
	40	120	60	40	40	30	30	100	40
28	15	102	52	31	34.00	26.00	23.25	83.25	34
29	13	103	52	34	34.33	26.00	25.50	85.83	32
รวม	419.00	2952.00	1469.00	923.00	984	734.50	692.25	2410.75	954.00
\bar{X}	14.45	103.00	52.00	34.00	34.33	26.00	25.50	85.83	32.90
ร้อยละ	36.12	82.00	81.61	76.90	88.25	82.69	80.15	83.69	82.24
S.D.	1.18	1.15	1.14	1.07	2.09	1.19	1.15	4.43	0.86

จากตาราง 8 พบว่านักเรียน 29 คน ได้คะแนนเฉลี่ยจาก พฤติกรรมการทำงาน ประเมิน กิจกรรม และการทดสอบย่อย เท่ากับ 85.83 คิดเป็นร้อยละ 83.69 และทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.90 คิดเป็นร้อยละ 82.24

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ได้ผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

การประเมิน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน	29	100	85.83	4.43	83.69
คะแนนทดสอบหลังเรียน	29	40	32.90	0.86	82.24
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ $E_1/E_2 = 83.69/82.24$					

จากตาราง 9 พบว่าคะแนนรวมเฉลี่ยจากการประเมินระหว่างเรียนรายวิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ทั้ง 8 แผน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 85.83 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนนคิดเป็นร้อยละของประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.69จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนนได้ค่าเฉลี่ย 32.90 คิดเป็นร้อยละของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 82.24 ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น (E_1/E_2) เท่ากับ 83.69/82.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังตาราง 10

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยนำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองใช้มาแล้วไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง 10



ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียน ที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	29	40	14.45	1.18	76.54*	.000
หลังเรียน	29	40	32.90	0.86		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 14.45 จากคะแนนเต็ม 40 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 32.90 จากคะแนนเต็ม 40 และจากสถิติค่า t ที่ได้เท่ากับ 76.54 ซึ่งหมายความว่าคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจากเห็นว่่านักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลดังตาราง 11

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยนำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองใช้มาแล้วไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ปรากฏผลดังตาราง 11



ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ก่อนเรียนและหลังเรียน

ความสามารถในการคิด วิเคราะห์	คะแนน เต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
		N = 29		N = 29			
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญ	12	5.03	0.58	10.34	1.48	43.17*	.000
2. ด้านการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	6	2.48	0.63	5.14	1.33	41.75*	.000
3. ด้านการวิเคราะห์ หลักการ	12	5.17	0.67	11.10	0.58	63.77*	.000
โดยรวม	30	12.68	0.84	26.58	1.18	51.69*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนโดยรวมเท่ากับ 12.68 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์รายด้าน คือด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.03, 2.48, 5.17 ตามลำดับ และ หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์โดยรวมเท่ากับ 26.68 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์รายด้าน คือด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.34, 5.14, 11.10 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าสถิติโดยรวมเป็น 51.69 และรายด้านเป็น 43.17, 41.75 และ 63.77 ตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น นักเรียนที่เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งในภาพรวมและรายด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการศึกษาครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล

สรุปผล

ผู้ศึกษาได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้าตามความมุ่งหมายการศึกษา ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้นเรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.69/82.24
2. นักเรียนที่เรียนรัฐวิทยาศาสตร์เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนรัฐวิทยาศาสตร์เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



อภิปรายผล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ ทำให้ครูค้นพบว่าผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามแนวคิดของ Eisenkraft อีกทั้งเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการค้นหาคำตอบจากปัญหา ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้มีความสนใจ กระตือรือร้น มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ มีความมุ่งมั่น มีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า การสืบเสาะหาความรู้ เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล จากการศึกษา เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.69/82.24 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 83.69 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.24 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้เนื่องมาจากเหตุผล ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ที่สร้างขึ้นมีกระบวนการ สร้างขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยได้ศึกษาหลักสูตรมีสาระวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหา ก่อนสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คือ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหา ออกเป็นเรื่องย่อยจากเรื่องง่ายไปหาเรื่องยาก ศึกษาแนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะ 7 ชั้น ลงมือสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีคุณภาพ เหมาะสมที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดของวิลสัน สุนทรโรจน์ (2554 : 364) ว่า การวางแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้ครูมีแนวทางใน การจัดการเรียนรู้โดยวิธีใด ใช้สื่ออะไร ประกอบการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด การ วางแผนการจัดการเรียนรู้จัดทำได้ 2 ลักษณะ คือ จัดทำเป็นกำหนดการจัดการเรียนรู้ และจัดทำเป็น แผนการจัดการเรียนรู้ ในการจัดทำต้องศึกษาหลักสูตร ศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการเป็นหลัก จะช่วยให้จัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักการ จุดมุ่งหมายหลักสูตร เพื่อให้ การจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างรอบคอบ กระจำง ชัดเจน และให้ความสอดคล้องสัมพันธ์กัน เมื่อนำ แผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ควรได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ทุกขั้นตอนก็จะเป็นการวาง แผนการจัดการเรียนรู้ที่คุณค่าอย่างแท้จริง



1.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแสวงหาความรู้และการลงข้อสรุปด้วยตนเอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้ สืบค้นหาคำตอบหรือประเด็นที่กำหนด เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูต้องฝึก ทักษะกระบวนการเพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมจากการที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้มีการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า เพื่อการปฏิบัติการสอนอย่างมีระบบตามรูปแบบสืบเสาะ 7 ชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้สื่อและการ วัดผลประเมินผล ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมาย การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554 : 109) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรเป็นแผนการสอนที่ให้แนวทางการสอน แก่ผู้สอนอย่างชัดเจน ทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล โดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรม ควรเป็นกิจกรรมที่เน้น ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา ได้เกิดทักษะกระบวนการ สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ จึงทำให้ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น รายวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (รุ่งทิวา หล้าแสนเมือง. 2553 : 91- 92 ; กนกอร รัตนธนากาญจน์. 2554 : 89-90 ; คมสัน อุทัยวัฒน์. 2554 : 96 – 97)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ระหว่างก่อนเรียน และ หลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ผลการทดสอบก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.45 และผลการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.90 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมนี้ เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถามอย่างอิสระแสดงถึงความรู้ที่มีอยู่เดิมออกมา เน้นให้กระตือรือร้น ใฝ่รู้ ค้นหาคำตอบ และให้แสดงความคิดเห็น และนำเสนอความคิดเห็น อภิปรายประเด็นในสิ่งที่ต้องการทราบ ทำกิจกรรมเพื่อตรวจสอบ หาทางเลือกในการแก้ปัญหาอภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ จากการทำกิจกรรมต่างๆในใบงานซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องศึกษาค้นคว้าหาคำตอบที่ถูกต้องด้วยตนเองก่อนถ้าไม่เข้าใจสามารถที่จะปรึกษาครูหรือเพื่อนนักเรียน ด้วยกันสอดคล้องกับ (วิณา ประชากุล และประสาท เนืองเฉลิม. 2554 : 228 ; อ้างอิงมาจาก Eisenkraft. 2003 : 56-59) ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนความรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมซึ่งเป็นสิ่งครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน จะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องการเรียนรู้ อะไร ก่อนก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้แสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง และ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับ



บุคคลอื่น โดยได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและแสวงหาความรู้จากสถานการณ์ที่ครู กำหนดให้ ซึ่งจะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และมีกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ ผู้เรียน ได้ พัฒนาเต็มตามศักยภาพซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่ง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (จิตติสิทธิ์ นิลโสม. 2552 : 63 – 64 ; ประภิต วรรณพงษ์. 2554 : 119-120)

3. นักเรียนที่เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีเรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณารายด้าน ทั้งด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ นักเรียนมีความสามารถในการ คิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกด้าน เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสำรวจและค้นหาเน้น ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ตรวจสอบคำตอบจากเพื่อนให้คิดพิจารณาใช้เหตุผล ไตร่ตรอง และหา หลักฐานมาโต้แย้งคำตอบ ทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญและชั้น อธิบายเน้นให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลวิเคราะห์ แปรผลสรุปผลและนำผลที่ได้มานำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายร่วมกันเน้นการค้นคว้าความสำคัญย่อยของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น เกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไรซึ่งขั้นตอนนี้จะช่วยพัฒนาด้านการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ และในชั้นขยายความรู้เป็นการนำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมมาอธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่นที่นักเรียนสร้างขึ้น เน้นการพัฒนาด้านการวิเคราะห์หลักการสอดคล้องกับแนวคิดของ วิद्या ประชากุล และประสาท เนื่องเฉลิม (2554 : 233) ว่าการสืบเสาะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในการสร้างและประเมินคำอธิบาย ผู้เรียนจะได้มีโอกาสซักถาม ตรวจสอบหลักฐานเป็นต้น ส่วนการมี ส่วนร่วมในการรายงานคำอธิบายช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบการเชื่อมโยงที่สมเหตุสมผลของหลักฐาน ความรู้ที่ยอมรับและคำอธิบายที่เสนอไว้อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งหรือโต้แย้งที่มีหลักฐานการ สังเกต สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ครูสามารถนำชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ไปปรับใช้กับนักเรียนแนวทางการสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้น จะต้องฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน เป็น กระบวนการคิดและตัดสินใจอย่างรอบคอบและต้องฝึกฝนอยู่เสมอ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติ สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้มีความสามารถด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ วิจาร์ณ เพราะการคิด เป็นกระบวนการเรียนรู้ถ้าผู้เรียนได้วิธีคิดอย่างเป็นระบบ อีกทั้งกิจกรรมที่ครูจัดให้ทำให้ผู้เรียนสามารถเห็น แนวทางในการค้นพบองค์ความรู้หรือหาคำตอบได้ด้วยตนเอง รวมทั้งผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะการแก้ปัญหา เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสามารถพัฒนาสติปัญญาด้านต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อ นักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ การค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุน สมมุติฐานที่ตั้งไว้ ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ทำให้เด็กเกิดการ เรียนรู้ด้วยความหมาย เมื่อผู้เรียนได้ทำกิจกรรมในชั้นต่าง ๆ ของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น จึงเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา กระบวนการคิด ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสูงขึ้น



(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546 : 32-46) และ คนที่จะคิดได้ดีต้องเป็นผู้ฟัง ผู้พูด ผู้อ่าน และผู้เขียนที่ดี บุคคลที่จะคิดได้ดีจะต้องมีความรู้และประสบการณ์พื้นฐานในการคิด ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริง วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า จะต้องมีความรู้และประสบการณ์พื้นฐานนำมาช่วยในการคิดทั้งสิ้น การสอนให้คิดควรให้ผู้เรียนรู้จักคัดเลือกข้อมูล ถ่ายทอด รวบรวม และจากข้อมูลต่าง ซึ่งสอดคล้องกับ กับผลการวิจัยและการศึกษาหลายเรื่องพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้านคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 (รุ่งระวี ศิริบุญนาม. 2551 : 78 ; จิรนนท์ จันทยุทธ. 2554 : 93 - 94)

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นเหมาะที่จะใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ จัดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักรการเรียนการสอนแต่ละครั้งหรือแต่ละแนวคิดจะเริ่มต้นจากการตรวจสอบความรู้เดิมและจบลงโดยการนำความรู้ไปใช้ ทำให้สามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาได้ดี จึงมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ในช่วงแรก ๆ นักเรียนอาจยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม ดังนั้นครูผู้สอนควรเริ่มต้นจากการชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการปฏิบัติตน การช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดจนเกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินการ

1.2 เนื่องจากการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ฉะนั้นถ้าครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ประเด็นที่ต้องปรับก็คือครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้งผู้เรียนต้องตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน จะทำให้ครูได้พบว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น

1.3 การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ต้องใช้เวลามากครูต้องบริหารเวลาให้เป็นและครูต้องทุ่มเทให้เต็มที่ต่อคิดกิจกรรมให้มากขึ้นต้องเตรียมการสอนอย่างดีต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระการเรียนรู้เป็นอย่างดีและลึกซึ้ง

1.4 ครูผู้สอนที่นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น ไปใช้ ควรศึกษาหลักสูตรแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และเตรียมการสอนโดยละเอียด เพื่อให้เกิดความเข้าใจและช่วยลดปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



1.5 ครูผู้สอนควรออกแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มีเนื้อหาของข้อสอบครอบคลุมความสัมพันธ์ทั้ง 3 ด้าน คือด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไปผู้ศึกษาควรออกข้อสอบของแต่ละด้านให้มีจำนวนข้อในปริมาณเท่ากันเพื่อให้ผลการทดสอบมีประสิทธิภาพและบรรลุผลตามเป้าหมาย

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้นกับการเรียนแบบอื่นหรือกับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

2.3 ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ให้เหมาะสมกับกิจกรรม ถ้าหากเป็นการทดลองบางกิจกรรมครูอาจจะสาธิตให้นักเรียนดูก็ได้



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กนกอร รัตนธนากาญจน์. ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นประกอบการใช้ผังมโนมติกุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องยีนและโครโมโซมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- กรมวิชาการ. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.
- _____. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- _____. การจัดการศึกษาการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- _____. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- _____. การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- กรุณา อุสาพรหม. ผลการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- กัญญาภัค แข็งแอ. การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่องกระบวนการดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัคเชสมิเดีย, 2546.
- คมสัน อุทัยวัฒน์. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เรื่องไฟฟ้าสถิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.
- จงกล แก้วโก. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ เจตคติวิธีสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์กับวิธีสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- จรูญ สุขประเสริฐ. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นเรื่องสารอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.



- จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพุกษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2551.
- จිරนนท์ จันทยุทธ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่องพันธะเคมีและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- จำนง พรายยิ้มแซ. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับการสอนซ่อมเสริมตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2539.
- ชวลิต ชูกำแพง. การวิจัยหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. “การวางแผนการสอนและเขียนแผนการสอน” ใน เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาวิทยาการสอน หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 7. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- จิตติสิทธ นิลโสม. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- ณัฐฉา มิจรุ่งเรือง. ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : เอลโล่การพิมพ์, 2545.
- ดรัลสิริ สีลาดเลา. การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิบัติเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- ทวีศักดิ์ ไชมาโย. คู่มือการปฏิบัติการการจัดทำแผนการสอน. นครพนม : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2548.
- ทิพาพร พลสามารถ. การสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : พิมพ์พัฒนาศึกษา, 2547.
- ทศนา เขมมณี. “การพัฒนากระบวนการคิดแนวทางที่หลากหลายสำหรับครู” วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 28(1) : 38-54 ; มกราคม-มีนาคม, 2546.
- _____. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- _____. ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์, 2550.
- ทวี ภูศรีโสม. การพัฒนาแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.



- นิคม ชมภูหลง. การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้และพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- ธีระยุทธ วิเชียรโชติ. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพฯ : อำนวยการพิมพ์, 2531.
- บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2541.
- _____. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- _____. วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- _____. การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.
- ประกิต วรรณพงษ์. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่องอะตอมและตารางธาตุชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- ประสาธน์ เนืองเฉลิม. “การเรียนรู้อัตศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น,” วารสารวิชาการ. 10(4) : 25-30 ; ตุลาคม-ธันวาคม, 2550.
- _____. “การเรียนรู้อัตศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น,” วารสารวิชาการ. 10(4) : 25-30 ; 2550.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- _____. การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.
- พิชิต เชื้อจรรยา. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : เฮียร์ ออฟ เดอร์มิส, 2548.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีการและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์, 2544.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- เพ็ญศรี จันทร์ดวง. วรรณลักษณะวิจารณ์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2545.
- ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา. พื้นฐานวิจัยการศึกษา. กาลสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2551.
- ภพ เลหาไพบุลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- ภิญโญ สงไพโรสน. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. กาลสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2548.



- รติพร ศรีลาดเลา. ผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- รุ่งทิภา หล้าแสนเมือง. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- รุ่งระวี ศิริบุญนาม. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส และเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- รุจิร ภูสาระ. การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บั๊ค พอยท์, 2545.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.
- ลักขณา สริวัฒน์. การคิด. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- วรรณ ขุนศรี. “เส้นทางสู่การปฏิรูปการเรียนการสอน,” วารสารวิชาการ. 9(2) : 65 ; เมษายน-มิถุนายน, 2549.
- วนิช สุธารัตน์. ความคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2547.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ฉบับพิมพ์ดีด, 2542.
- _____. เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- วีระ สุดสังข์. การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีจรรยาบรรณและการคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2550.
- วิจารณ์ พานิช. วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2555.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ช่างทอง, 2545.
- _____. เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- _____. นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- _____. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ Backward Design. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- วิชาการโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์. รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing) ของชั้น ม. 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. มหาสารคาม : โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ จังหวัดมหาสารคาม, 2552.



- วีณา ประชากุล และประสาท เนื่องเฉลิม. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สาคร พัวพันธ์ และมยุรี พัวพันธ์. องค์ประกอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้. สุรินทร์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 2550.
- สาโรช บัวศรี. หนังสือความรู้สำหรับครู เรื่อง บุรณาการ. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาสน์การพิมพ์, 2521.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2542.
- _____. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- _____. การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2546.
- _____. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2548.
- _____. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2551.
- _____. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2555.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. มหาสารคาม : ประสานการพิมพ์, 2551.
- สมบัติ การจนารักษ์พงศ์. เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง : กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ธารอักษร, 2549.
- สำลี รักสุทธี. สอนวิธีการจัดการเรียนการสอนการเขียนแผนการโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : เอ็น.ที.พี.เพรส, 2544.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. การจัดการเรียนรู้ของครูนักปฏิรูป. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8(พ.ศ. 2540 – 2544). กรุงเทพฯ : อรรถพลการพิมพ์, 2540.
- สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิชสำราญราษฎร์, 2545.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. ร่วมคิด ร่วมเขียน ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.
- _____. หลักสูตรและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและตามศักยภาพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2544.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2545.
- _____. กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย, 2547.
- เสนห์ ทิมสุกใส. พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา, 2542.



- อรัญญา ปวงปะชัน. การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและการเรียนแบบสืบเสาะ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดวิพากวิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. หลักการสอนฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์, 2546.
- อารมณ เพชรชื่น. เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาในระดับประถมศึกษา. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2527.
- อาภาพร เปลี่ยนรัมย์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- Campbell, Meghann A. “The Effect of the 5E Learning Cycle Model on Students’s Understanding of Force and Motion Concepts,” Masters Abstracts International. 62(2) : 41-96 ; October, 2006.
- Ebrahim, Ali. “The Effects of Traditional and a Learning Cycle Inquiry Learning Strategy on Students’ Science Achievement and Attitude Toward Elementary Science,” Dissertation Abstracts International. 65(4) : 1232-1233-A ; October, 2004.
- Eisenkraft, Arthur. “Expanding the 5-E Model,” Science Teacher. 70(6) : 56-59 ; September, 2003.
- Ennis, R. H. “A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills,” Ducational Leadership. 43 : 45-48 ; October, 1985.
- Everette, M. Roger. Diffusion of Innovations. 3rd ed. New York : A Division of Macmillan Publishing, 1983.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York : McGraw Hill, 1973.
- Muzaffar, Khan and Muhammad Zafar Iqbal. “ Physics Teaching Methods: Scientific Inquiry Vs Traditional Lecture,” International Journal of Humanities and Social Science. 11(1) : 169-178 ; January, 2011
- Thorndike, E.I. The Phychology of Learning. New York : Teacher College Columbia University, 1959.
- Uygar, Kanli and Rahmi Yagbasan. The Effects of a Laboratory Approaches on the Development Of University Students’ Science Process Skills and Conceptual Achievement. Doctor’s Thesis, Turkey : Gazi University, 2007.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาเคมี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง สารชีวโมเลกุล (โปรตีน)
ฝ่ายเทศ

รหัสวิชา ว33224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางสาวประภาพรรณ

สาระสำคัญ

สารชีวโมเลกุล หมายถึง สารอินทรีย์ที่มีชีวิตสังเคราะห์ขึ้นเท่านั้น เช่น ไขมัน น้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต กรดนิวคลีอิกจัดเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายมีโมเลกุลตั้งแต่ขนาดเล็ก

จนถึงขนาดใหญ่ มีธาตุไฮโดรเจนและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก แต่ละชนิดมีโครงสร้าง สมบัติ และปฏิกิริยาที่ต่างกัน ทำให้มีหน้าที่และประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกันไป

โปรตีน เป็นสารอินทรีย์ซึ่งพบได้ในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ประกอบด้วย ธาตุ C , H , O และ N มีโครงสร้างซับซ้อนและมีมวลโมเลกุลมาก โปรตีนมีหน่วยย่อยคือ กรดอะมิโน เรียงต่อกันด้วยพันธะเปปไทด์ โปรตีนมีหน้าที่สำคัญต่อโครงสร้างและกิจกรรมภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด รวมทั้งไวรัสด้วย โปรตีนหลายชนิดทำหน้าที่เป็นเอนไซม์หรือหน่วยย่อยของเอนไซม์ส่วนโปรตีนอื่นทำหน้าที่ทางด้านโครงสร้างเช่นโครงสร้างภายในเซลล์(cytoskeleton)กลไกทางกายภาพและบางชนิดยังมีหน้าที่เป็นภูมิคุ้มกันคอยปกป้องร่างกายจากสิ่งแวดล้อมนอกจากนี้ยังมีหน้าที่เป็นขนส่งสารภายในระบบร่างกาย และเป็นแหล่งสำรองพลังงานยามขาดแคลนอีกด้วยโปรตีนในอาหารนั้นเป็นแหล่งของกรดอะมิโนให้แก่สิ่งมีชีวิตแต่ไม่สามารถสังเคราะห์กรดอะมิโนเหล่านั้นได้เอง

ผลการเรียนรู้

ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมาย และความจำเป็นของสารชีวโมเลกุลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้
2. บอกความหมายและความจำเป็นของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้
3. บอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้
4. วิเคราะห์ความสำคัญของสารชีวโมเลกุล
5. เลือกรับประทานอาหารประเภทโปรตีนได้อย่างเหมาะสม และรู้จักประโยชน์และโทษของโปรตีนที่มีต่อร่างกาย

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของสารชีวโมเลกุล
2. สารชีวโมเลกุล
3. โปรตีน



กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนความรู้เรื่องสาร จากนั้นอธิบายความหมายของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ดังนี้

สารอินทรีย์ คือ สารที่ประกอบด้วยธาตุ C และ H เป็นองค์ประกอบหลัก

สารอนินทรีย์ คือ สารที่ประกอบอื่นที่นอกเหนือจากสารอินทรีย์

2. ครูยกตัวอย่างสารต่างๆ เช่น NaCl HCl H₂O ฯลฯ แล้วให้นักเรียนช่วยกันจำแนกสารว่าสารใดเป็นสารอินทรีย์ สารใดเป็นสารอนินทรีย์

3. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกส่วนประกอบในร่างกายที่เป็นโปรตีน ความจำเป็นของร่างกายที่ต้องได้รับสารอาหาร โปรตีนและแหล่งอาหารที่มีโปรตีน โดยใช้คำถามดังนี้

- โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันจัดว่าเป็นสารหลักที่มีอยู่ในอาหาร สารเหล่านี้จัดเป็นสารประเภทใด

แนวตอบ สารอินทรีย์

- โปรตีนได้มาจากแหล่งใดบ้าง

แนวตอบ ไข่ เนื้อ นม และถั่วประเภทต่างๆ

- ประโยชน์ของโปรตีนมีอะไรบ้าง

แนวตอบ สร้างความเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

ให้พลังงานแก่ร่างกาย

สร้างน้ำย่อย ฮอรโมน

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครูและนักเรียนสนทนาร่วมกันศึกษารูปภาพ เช่น กล้วย ส้ม ผัก ถั่วลิสง



โดยครูใช้คำถามดังนี้

- อาหารที่นักเรียนเห็นนักเรียนคิดว่าแต่ละชนิดอยู่ในอาหารหลัก 5 หมู่ หมู่ใด

แนวตอบ หมู่ที่ 1 โปรตีน หมู่ที่ 2 คาร์โบไฮเดรต

- เราสามารถพบอาหารประเภทต่างๆในธรรมชาติได้หรือไม่

แนวตอบ ได้



- อาหารที่เรารับประทานให้ประโยชน์อย่างไรบ้าง

แนวตอบ 1. ใช้ในการเจริญเติบโต

2. ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ

2. สนทนาซักถามโดยการสุ่มนักเรียนตอบคำถาม 3-4 คนว่านักเรียนรับประทานอาหารเช้าที่รับประทานมีสารอาหารชนิดใดบ้าง และอาหารแต่ละชนิดให้คุณค่าอาหารอย่างไร

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนคิดและร่วมกันอภิปรายดังนี้

- สารชีวโมเลกุลคืออะไร มีองค์ประกอบอย่างไร
- สารชีวโมเลกุลเป็นสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสารอาหารประเภทโปรตีน โครงสร้างและ

องค์ประกอบของโปรตีน ว่า โปรตีนเป็นสารพอลิเมอร์ ประกอบด้วยกรดอะมิโนจำนวนมาก และหน่วยที่เล็กที่สุดของโปรตีนเรียกว่ากรดอะมิโน

3. ครูให้นักเรียนลองเขียนโมเลกุลของโปรตีน และอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างทางกายภาพของโปรตีน แหล่งโปรตีนในอาหาร การย่อยโปรตีนให้เป็นกรดอะมิโน

ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล ประโยชน์ ประเภทของสารชีวโมเลกุล และโปรตีน จนได้ข้อสรุปดังนี้ สารชีวโมเลกุล หมายถึง สารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตสังเคราะห์ขึ้นเท่านั้น เช่น ไขมัน น้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต กรดนิวคลีอิก เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย มีโมเลกุลตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบมีหน้าที่ เช่น ใช้ในการเจริญเติบโต เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมน ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เป็นต้น

โปรตีน คือสารชีวโมเลกุลประเภทสารอินทรีย์ ประกอบด้วย ธาตุ C O H เป็นองค์ประกอบหลักความต้องการโปรตีนของร่างกายในวัยต่างๆจะมีความต้องการในปริมาณมากน้อยต่างกัน โดยวัยเด็กอายุ 3-15 เดือนต้องการโปรตีนสูงกว่าวัยอื่นๆ รองลงมาคือเด็กวัย 1-6 ปี 7-12 ปี และ 13-20 ปี หญิงมีครรภ์และมารดาให้นมบุตรต้องการโปรตีนในปริมาณมากกว่าหญิงปกติทั่วไป นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับน้ำหนัก และเพศด้วย

ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase)

1. ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบ

- แหล่งอาหารที่ให้โปรตีนสามารถพบได้เฉพาะในสัตว์เท่านั้นหรือไม่อย่างไร

แนวตอบ ไม่ได้พบในสัตว์เพียงอย่างเดียว แต่สามารถพบได้ในพืชจำนวนพวกต่างๆด้วย

- โปรตีนที่ได้จากพืชและสัตว์ให้คุณค่าทางอาหารแตกต่างกันหรือไม่

แนวตอบ แตกต่างกัน โดยโปรตีนที่ได้จากสัตว์ จะให้คุณค่าทางอาหารหรือคุณค่าทางชีววิทยาสูงกว่าโปรตีนจากพืช

2. ครูอภิปรายเพิ่มเติมเรื่องโปรตีนว่านอกจากธาตุที่เป็นส่วนประกอบหลักทั้ง 3 แล้วยังมีธาตุอื่นๆอีก เช่น S P Fe Zn ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของโปรตีน

3. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุลและโปรตีนให้นักเรียนศึกษาโดยครูเป็นผู้ชี้แนะ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานโดยให้เปลี่ยนกันตรวจแล้วแจ้งคะแนนให้ทราบทันที



ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

1. นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล และโปรตีน
2. นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในการเลือกรับประทานอาหารประเภทโปรตีนเพื่อให้เพียงพต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน

ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล และโปรตีน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนมาทั้งหมดเป็น my mapping
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

สื่อและ แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุล
2. ใบความรู้เรื่อง โปรตีน

แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 5
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. สืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงาน
 - 1.2 แบบทดสอบ
2. เครื่องมือวัดผล
 - 2.1 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
 - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน
3. เกณฑ์การวัดผล
 - 3.1 การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
 - 3.2 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

บันทึกหลังสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....



3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวประภาพรณ ฝ่ายเทศ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายทรงรัตน์ วัฒนาลาพงศ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



๑

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง □
รายการระดับคะแนนการประเมินและสังเกตพฤติกรรมได้

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่สังเกต												รวมคะแนน (15)						
		ความมุ่งมั่นในการทำงาน				การแสดงความคิดเห็น				การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น										
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3							
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางสาวประภาพรรณ ฝ่ายเทศ)
ครู ค.ศ.1 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์



เกณฑ์การให้คะแนนแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
1.ความมุ่งมั่นในการทำงาน	นักเรียนมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ สนใจซักถาม แสดงความสงสัย ไม่หยอกล้อกับเพื่อน ในขณะที่ทำงานที่ครูมอบหมายให้	นักเรียนมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ สนใจซักถาม แสดงความสงสัย แต่หยอกล้อกับเพื่อนในบางครั้ง	นักเรียนตั้งใจฟังบ้าง ไม่สนใจซักถาม หยอกล้อกับเพื่อนบางครั้ง	นักเรียนไม่ตั้งใจฟัง ไม่สนใจซักถาม หยอกล้อกับเพื่อน
2. การแสดงความคิดเห็น	นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่ดีและดีมากในทุกโอกาส	นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่ดีและใช้ได้ในบางโอกาส	นักเรียนไม่ค่อยอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจอย่างมีเหตุผลน้อยมาก	นักเรียนไม่อธิบาย ไม่พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจแต่อย่างใด
3. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น	รู้จักแสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและมีน้ำใจกับทุกคนในทุกโอกาสที่ดีและเหมาะสม	รู้จักแสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและ มีน้ำใจกับทุกคนในบางโอกาส	รู้จักแสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและ มีน้ำใจในบางโอกาสแต่ค่อนข้างน้อย	นักเรียนไม่แสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและไม่มีน้ำใจกับเพื่อนคนใดเลย
4. การตอบคำถาม	นักเรียนตอบคำถามของครู และเพื่อน นักเรียนได้ถูกต้องเหมาะสมทุกครั้ง	นักเรียนตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้องเป็นบางครั้งแต่ก็กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นทุกครั้ง	นักเรียนตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้องและนานๆครั้งจึงจะกล้าแสดงความคิดเห็น	นักเรียนไม่ตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียน
5. การทำงานด้วยความรอบคอบ	คิดวางแผนและทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย ด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่นอย่างมีขั้นตอนครบถ้วนด้วยความละเอียดถี่ถ้วนทุกครั้ง	คิดวางแผนและทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย ด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่นอย่างมีขั้นตอน ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน บางครั้ง	คิดวางแผนและทำกิจกรรมได้บ้างตามที่ได้รับมอบหมาย ด้วยตนเองและร่วมกับผู้อื่นอย่างมีขั้นตอนแต่ไม่ละเอียดถี่	ไม่มีการคิดวางแผนและทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเอง



ใบความรู้ เรื่อง สารชีวโมเลกุล

สารชีวโมเลกุล คือสารเคมีต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต เป็นสารอินทรีย์ที่มีธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก โดยทั่วไปมีขนาดโมเลกุลใหญ่มาก เมื่อเทียบกับโมเลกุลทั่วไป เพราะเกิดจากปฏิกิริยาควบแน่นของโมโนเมอร์แต่ละชนิด พบอยู่ในสิ่งมีชีวิตเท่านั้น ประกอบไปด้วย 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. คาร์โบไฮเดรต (carbohydrates)
2. ไขมันและน้ำมัน หรือ ลิพิด (lipids)
3. โปรตีนและกรดอะมิโน (proteins)
4. กรดนิวคลีอิก (nucleic acids)

สารชีวโมเลกุลโดยส่วนใหญ่ เป็นสารที่มีขนาดใหญ่ (macromolecules) ซึ่งประกอบขึ้นจากหน่วยย่อยๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำความเข้าใจหลักการของ polymer

Polymer เป็นโมเลกุลขนาดใหญ่ที่ประกอบไปด้วยหน่วยย่อย (monomer) ที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน การเกิดและการแตกสลาย polymer มีหลักคล้ายคลึงกัน โดยส่วนใหญ่ polymer เกิดจากปฏิกิริยา condensation ของ monomer ซึ่งมีการสูญเสียน้ำ (บางครั้งอาจเรียกว่าเป็นปฏิกิริยา dehydration) ในการแตกสลายของ polymer ต้องมีการนำน้ำเข้าไปใช้ในปฏิกิริยา จึงเรียกปฏิกิริยานี้ว่า hydrolysis

บทบาทสำคัญของสารชีวโมเลกุล

สารชีวโมเลกุลมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตมาก ร้อยละ 50 ของน้ำหนักตัวเราเป็นสารชีวโมเลกุลประเภทโปรตีน เซลล์ร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยเยื่อหุ้มเซลล์และนิวเคลียสซึ่งประกอบด้วยโปรตีนและไขมัน ไซโตพลาสซึมในเซลล์ประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต



ใบความรู้ เรื่อง โปรตีน



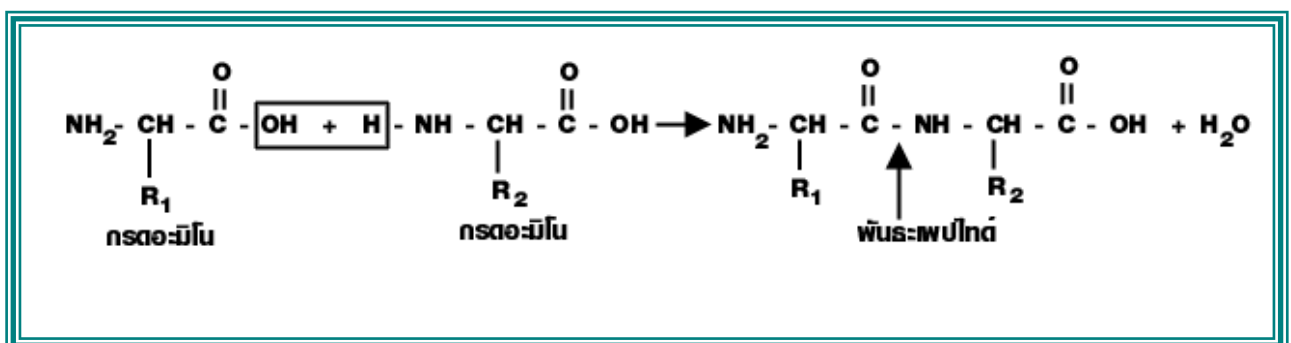
โปรตีนเป็นสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ประกอบขึ้นจากหน่วยย่อย ๆ ที่เรียกว่ากรดอะมิโน (amino acid) ซึ่งประกอบด้วยธาตุ H, C, O, N นอกจากนี้ โปรตีนบางชนิดอาจประกอบด้วยอะตอมของธาตุอื่น ๆ อีกเช่น ฟอสฟอรัส เหล็กและกำมะถัน เป็นต้น

โปรตีนมาจากคำภาษากรีกว่า Proteios ซึ่งหมายถึง มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่ง โปรตีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่พบมากในเซลล์ และเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตเป็นอันดับ 2

รองจากน้ำ

- ในคนจะมีโปรตีนอยู่ประมาณ 1 ใน 7 ของน้ำหนักตัว
- ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีน คือ C H O N และอาจมีกำมะถัน (S) และฟอสฟอรัส (P) ก็ได้
- ประกอบด้วยหน่วยย่อยๆคือ กรดอะมิโน (amino acids) หลายๆ ตัวมาต่อกัน

ยึดติดกันด้วย เพปไทด์ บอนด์ (Peptide Bond)



ประเภทของกรดอะมิโน

กรดอะมิโนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. กรดอะมิโนที่จะเป็นต่อร่างกาย (Essential amino acid) หมายถึง กรดอะมิโนที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาเองได้จากอาหาร

ในเด็กมีทั้งหมด 9 ชนิด คือ ฮีสทีดีน ไอโซลิวซีน ลิวซีน เมไทโอนีน ฟีนอลอลานีน ทรีโอนีน ทริปโตเฟน วาลีน ในผู้ใหญ่มีทั้งหมด 8 ชนิดยกเว้น ฮีสทีดีน

2. กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย (Non-essential amino acid) หมายถึง กรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้จากอาหารที่กินเข้าไป



โครงสร้างของโปรตีน

สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ใช้กรดอะมิโนเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์โปรตีน โดย กรดอะมิโนหลายโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะเพปไทด์ ถ้ากรดอะมิโน 2 โมเลกุลเกิดปฏิกิริยารวมตัวกัน จะได้ สารประกอบที่เรียกว่า ได เพปไทด์ กรดอะมิโน 3 โมเลกุลเกิดปฏิกิริยารวมตัวกัน จะได้ สารประกอบที่เรียกว่า ไตร เพปไทด์ และถ้ากรดอะมิโนหลาย ๆ โมเลกุลเกิดปฏิกิริยารวมตัวกัน เป็นสายยาว จะได้ สารประกอบที่เรียกว่า พอลิ เพปไทด์ โปรตีนส่วนใหญ่เป็นพอลิเพปไทด์ที่มี มวลโมเลกุลมากกว่า 5,000 ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิดและมีจำนวนแตกต่างกัน ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะเพปไทด์และพันธะชนิดอื่น ๆ ทำให้โปรตีนมีโครงสร้าง 4 ระดับ ตามความ ซับซ้อนดังนี้

1. โครงสร้างปฐมภูมิ (primary structure)
2. โครงสร้างทุติยภูมิ (secondary structure)
3. โครงสร้างตติยภูมิ (tertiary structure)
4. โครงสร้างจตุรภูมิ (quaternary structure)

1. โครงสร้างปฐมภูมิ (primary structure)

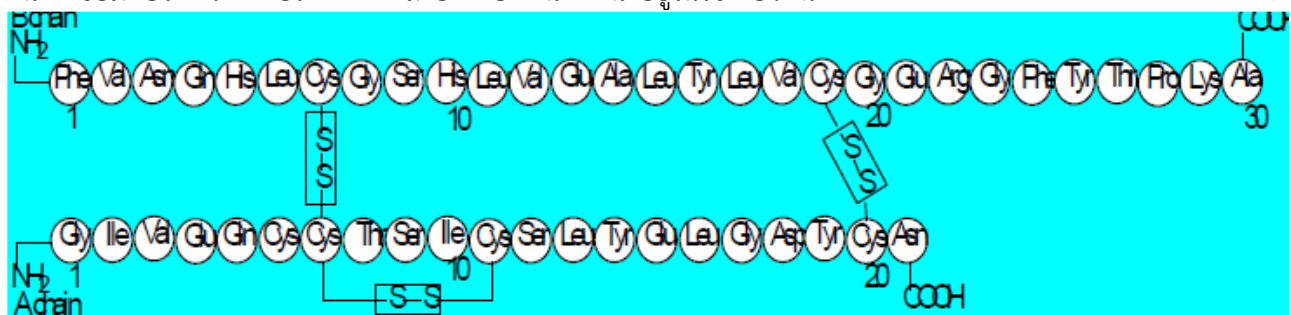
เป็นโครงสร้างอย่างง่ายที่แสดงลำดับของกรดอะมิโนต่าง ๆ ที่มาจับกันเป็นสาย เพปไทด์หรือในโมเลกุลโปรตีน ซึ่งแต่ละชนิดจะมีจำนวนและลำดับของ กรดอะมิโนที่จำเพาะ การจัดลำดับ กรดอะมิโนในโครงสร้างปฐมภูมิกำหนดให้ปลายหมู่อะมิโนอยู่ด้านซ้าย และปลายหมู่ คาร์บอก ซิลอยู่ด้านขวา ถ้าทราบจำนวนและชนิดของ กรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบย่อย จะสามารถเขียน ลำดับกรดอะมิโนหรือโครงสร้างปฐมภูมิของโปรตีนที่เป็นได้หลายแบบ เช่น ไตร เพปไทด์ที่ ประกอบด้วย กรดอะมิโนไทโรซีน (Tyr) ฮิสทีดีน (His) และซิสเตอีน (Cys) สามารถเขียนลำดับกรดอะมิโนที่ต่อกันได้ 6 แบบ ดังนี้

Tyr – His – Cys
Tyr – Cys – His

His – Tyr – Cys
His – Cys – Tyr

Cys – Tyr – His
Cys – His – Tyr

โครงสร้างของอินซูลิน (insulin) ซึ่งประกอบด้วยเพปไทด์สองสาย มีพันธะไดเพปไทด์ 3 พันธะ โดยที่ 2 พันธะเชื่อมต่อระหว่างเพปไทด์ทั้ง 2 สาย แต่อีกพันธะหนึ่งอยู่ในโซ่เดียวกัน



โครงสร้างปฐมภูมิของอินซูลิน



2. โครงสร้างทุติยภูมิ (secondary structure)

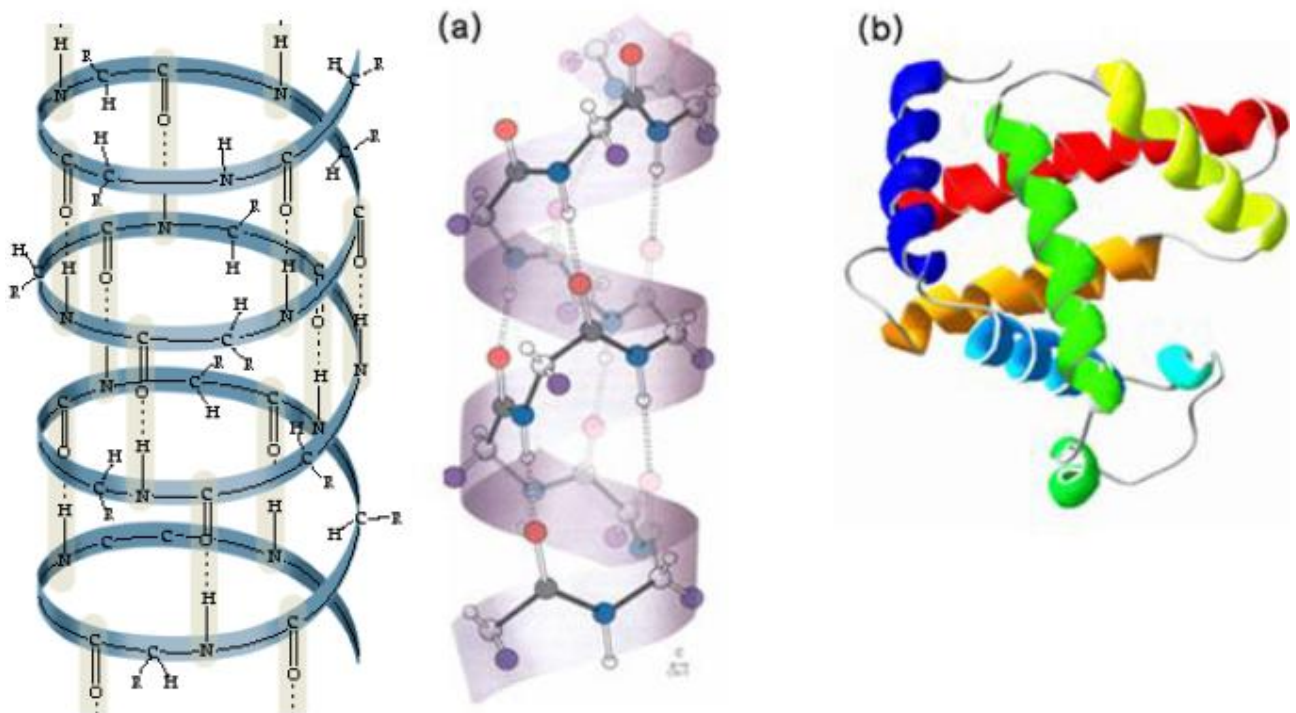
เป็นโครงสร้างที่เกิดจากการขดหรือม้วนตัวของโครงสร้างปฐมภูมิ ซึ่งแสดงรูปร่างที่เป็นระเบียบของโปรตีนที่เกิดจากพันธะไฮโดรเจนระหว่าง C=O ในหน่วยของกรดอะมิโนกับหมู่ -NH ในหน่วยของกรดอะมิโนอีกหน่วยหนึ่ง โครงสร้างแบบทุติยภูมิจึงมีได้ 2 แบบ คือ

2.1 โครงสร้างแบบเกลียวแอลฟาหรือแอลฟาเฮลิคซ์ (α -helix)

มีรูปร่างเป็นเกลียว เนื่องจากมีพันธะไฮโดรเจนระหว่าง หมู่คาร์บอนิล (-CO-) กับหมู่อะมิโน (-NH₂) อีก 4 หน่วยสายพอลิเพปไทด์เดียวกันในโซ่เดียวกัน

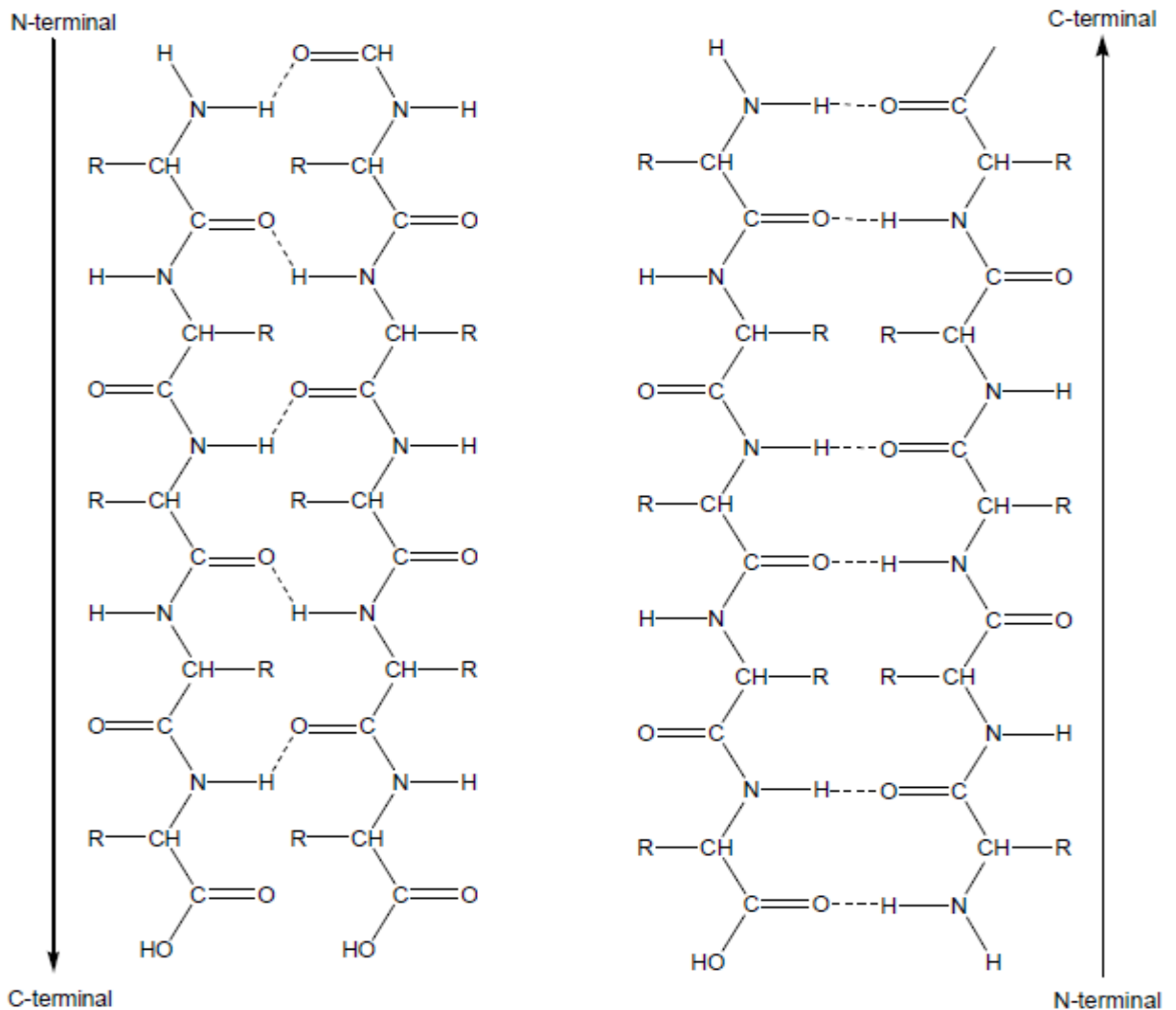
โครงสร้างทุติยภูมิแบบแอลฟาเฮลิคซ์ (α -helix)

โครงสร้างทุติยภูมิแบบแอลฟาเฮลิคซ์ (α -helix)



2.2 โครงสร้างแบบพลีตชีต (B-pleated sheet) โซ่ที่พับเป็นจีบเนื่องจากมีพันธะไฮโดรเจนระหว่าง C=O กับ N-H ของกรดอะมิโนระหว่าง สายโซ่ที่ขนานกัน





ประเภทและหน้าที่ของโปรตีนในร่างกาย

1. โปรตีนที่ทำหน้าที่ขนส่ง (Transport protein) คือโปรตีนที่ทำหน้าที่ลำเลียงก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น ฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง
2. โปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ (Enzyme) คือ โปรตีนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาต่างๆ ในร่างกาย เช่น กระบวนการหายใจ กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน กระบวนการย่อยอาหาร
3. โปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้าง (Structural protein) คือ โปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของร่างกาย เช่น คอลลาเจนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน
4. โปรตีนที่ทำหน้าที่สะสม (Storage protein) คือ โปรตีนที่สะสมเป็นอาหาร
5. โปรตีนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Contractile protein) คือโปรตีนที่อยู่ในเซลล์ของกล้ามเนื้อ คือ ไมโอซิน และแอกติน
6. โปรตีนที่ทำหน้าที่ป้องกัน (Protective protein) คือ โปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นภูมิคุ้มกันโรคให้กับร่างกาย



แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง

- ข้อสอบ มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที
- ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวเลือก ก ข ค และ ง เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

- ข้อความใดบอกความหมายของสารชีวโมเลกุลได้สมบูรณ์ที่สุด
 - เป็นสารอินทรีย์ที่พบในสิ่งมีชีวิตเท่านั้น
 - สารชีวโมเลกุลทุกชนิดเป็นสารอาหาร
 - สารชีวโมเลกุลมีธาตุ C และ H เป็นองค์ประกอบหลัก
 - สารชีวโมเลกุลมีธาตุ C และ H เป็นองค์ประกอบหลักและพบในสิ่งมีชีวิตเท่านั้น
- ธาตุ C , H , O , N และ P เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสารชีวโมเลกุลชนิดใด

ก. โปรตีน	ค. คาร์โบไฮเดรต
ข. ไขมัน	ง. กรดนิวคลีอิก
- ผ้าหรือใยน้ำเป็นพืச்சีเขียวที่พบตามบ่อน้ำ พืชชนิดนี้มีคุณค่าทางอาหารประเภทใดสูงสุด

ก. โปรตีน	ค. คาร์โบไฮเดรต
ข. ไขมัน	ง. วิตามิน
- หน่วยที่เล็กที่สุดของโปรตีนคืออะไร

ก. กรดไขมัน	ค. กรดอะมิโน
ข. ไดแซคคาไรด์	ง. โมโนแซคคาไรด์
- สารอาหารประเภทใดให้พลังงานแก่ร่างกาย ?

ก. คาร์โบไฮเดรต ไขมัน น้ำ	ค. คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน
ข. โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่	ง. เกลือแร่ น้ำ ไขมัน
- ถ้านักเรียนรับประทานเฉพาะอาหารมังสวิรัต นักเรียนจะมีโอกาสขาดสารอาหารประเภทใด ?

ก. โปรตีน	ค. ไขมันและน้ำมัน
ข. คาร์โบไฮเดรต	ง. กรดนิวคลีอิก
- ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่สารประเภทโปรตีน ?

ก. ไบแมงมุม	ค. คอเลสเทอรอล
ข. ฮีโมโกลบิน	ง. เขาสัตว์
- สารชนิดใดต่อไปนี้จัดเป็นสารประเภทโปรตีน ?

ก. โกลโคเจน	ข. ไตรกลีเซอไรด์
ค. กรดนิวคลีอิก	ง. กรดอะมิโน
- ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่สารชีวโมเลกุล ?

ก. แป้ง	ค. กรดนิวคลีอิก
ข. กรดซัลฟูริก	ง. เซลลูโลส



10. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. สารชีวโมเลกุลทุกชนิดให้พลังงานแก่ร่างกาย
2. โปรตีนเป็นสารชีวโมเลกุลหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการซ่อมแซมเนื้อเยื่อต่างๆ

ของร่างกาย จากข้อความข้างต้น ข้อใดถูกต้อง

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ก. ข้อ 1 และข้อ 2 ผิด | ค. ข้อ 1 ถูก ข้อ 2 ผิด |
| ข. ข้อ 1 และข้อ 2 ถูกต้อง | ง. ข้อ 1 ผิด ข้อ 2 ถูกต้อง |



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1. ง
2. ก
3. ก
4. ค
5. ค
6. ก
7. ค
8. ง
9. ค
10. ค



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาเคมี

รหัสวิชา ว33224

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง การทดสอบโปรตีน

สอนโดย นางสาวประภาพรรณ

ฝ่ายเทศ

สาระสำคัญ

การทดสอบโปรตีน

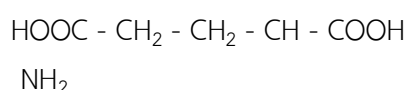
1. ใช้สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวทดสอบ ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง เรียกว่าวิธีการนี้ว่า การทดสอบไบยูเรต ดังสมการ

สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต

$$\text{โปรตีน} + \text{สารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต} \rightarrow \text{สีม่วง}$$

สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

โมเลกุลของโปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโน (amino acid) เป็นส่วนประกอบอินทรีย์ซึ่งในโมเลกุลมีทั้งหมู่เอมิโน (-NH₂) และหมู่คาร์บอกซิล (-COOH) เป็นองค์ประกอบ เช่น กรดกลูตามิก ซึ่งเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งมีสูตรโครงสร้างดังนี้



2. ใช้กรดไนตริกเข้มข้นเป็นตัวทดสอบ โดยหยดลงในอาหารโปรตีนแล้วนำไปอุ่นให้ร้อนจะได้สีเหลือง ถ้าตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วหยดแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH₄ OH) สารละลายสีเหลืองจะเข้มข้นเป็นสีส้ม ดังสมการ

$$\text{โปรตีน} + \text{กรดไนตริก (เข้มข้น)} \xrightarrow{\text{ต้มร้อน}} \text{สารละลายสีเหลือง}$$

$$\text{เย็น} + \text{สารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์} \rightarrow \text{สารละลายสีส้ม}$$

ผลการเรียนรู้

ทดลองและอธิบายองค์ประกอบประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.ระบุโปรตีนในสัตว์และพืชได้
- 2.บอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้
- 3.วิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติขององค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนได้
- 4.ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายของข้อมูล และสรุปผลการทดลองในเรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหารได้

สาระการเรียนรู้

การทดสอบโปรตีน

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)



1. ครูและนักเรียนสนทนาความรู้เดิมเรื่องโปรตีนว่า โปรตีน คือสารชีวโมเลกุลประเภท สารอินทรีย์ ประกอบด้วย ธาตุ C O H เป็นองค์ประกอบหลักความต้องการโปรตีนของร่างกายในวัยต่างๆมีความต้องการในปริมาณมากน้อยต่างกัน

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase)

1. ครูให้นักเรียนดูรูปภาพอาหาร เช่น เนื้อ ถั่ว ไข่ นม ข้าว ขนมเค้ก ขนมปัง เนย ไอศกรีม มันฝรั่ง ผัก ผลไม้ แล้วให้นักเรียนจัดกลุ่มอาหารโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอ กลุ่มของอาหารที่นักเรียนจัดได้และอธิบายเกณฑ์ที่นักเรียนนำมาใช้ในการจัดหมวดหมู่ (นักเรียนควรจัดกลุ่มอาหารต่างๆให้ได้ 5 หมู่ คือกลุ่มอาหารที่ให้สารอาหาร โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่)

2. จากคำถามขั้นต้นครูร่วมกันอภิปรายกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจว่า สารที่สิ่งมีชีวิตนำมาใช้ในกระบวนการดำรงชีวิตและเป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตเรียกว่า สารชีวโมเลกุล ซึ่งประกอบด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดนิวคลีอิก

3. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง โดยให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสิ่งต่างๆที่นักเรียนรู้จักว่าเป็นโปรตีนให้ได้มากที่สุดโดยใช้เวลา 5 นาที จากนั้นให้นักเรียนอธิบายว่าสิ่งที่นักเรียนเขียนว่าอะไรบ้างเป็นโปรตีน

4. ครูทบทวนสารอาหารประเภทโปรตีนโดยถามนักเรียนดังนี้

- ในร่างกายเรามีโปรตีนอยู่หรือไม่
- ร่างกายมนุษย์ขาดสารอาหารประเภทโปรตีนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

5. แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและการวัดผลประเมินผลให้นักเรียนทราบ

ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน

2. ครูถามนักเรียน ว่าเราจะทราบได้อย่างไรว่าอาหารที่เรารับประทานมีสารโปรตีนหรือไม่ และให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน

3. ครูเสนอทางเลือกให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การทดสอบโปรตีนในอาหาร โดยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการทดสอบโปรตีน โดยให้นักเรียนทำตามขั้นตอน ในชุดกิจกรรม เรื่อง การทดสอบโปรตีน

4. ในระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม ครูเดินสังเกต และช่วยเหลือกลุ่มที่ไม่เข้าใจ

5. หลังเสร็จการทดลองให้นักเรียนตัวแทนของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลหน้าชั้นเรียน

ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- อาหารที่นักเรียนนำมาทดสอบเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- อาหารชนิดใดบ้างที่มีโปรตีน ทราบได้อย่างไร
- หลอดที่ใส่และไม่ใช่สารละลาย NaOH ได้ผลการทดลองเช่นเดียวกันหรือไม่อย่างไร
- ไข่ขาว ไข่แดงและน้ำเต้าหู้ มีองค์ประกอบเป็นสารประเภทเดียวกันหรือไม่

ทราบได้อย่างไร

2. ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกัน ดังนี้



1. อาหารที่นำมาทดสอบ ถ้ามีโปรตีนอยู่ด้วยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสีชมพูม่วง เหมือนกันถ้าไม่มีโปรตีนอยู่ด้วย สารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตจะไม่เปลี่ยนสี
2. ทราบได้ว่าอาหารที่มีโปรตีนอยู่ด้วย เพราะสีฟ้าของสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเปลี่ยนไปเป็นสีชมพูม่วง ส่วนปริมาณโปรตีนพิจารณาจากความเข้มของสีที่เกิดขึ้น
3. ถ้าสีของสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสีม่วงหรือสีชมพู แสดงว่าสารที่นำมาทดสอบมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ
4. ถ้ามีสีชมพูแสดงว่ามีโปรตีนปริมาณน้อย และถ้ามีสีม่วงแสดงว่ามีโปรตีนในปริมาณมาก
5. วิธีง่าย ๆ ที่ใช้ทดสอบโปรตีน คือให้โปรตีนทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ในเบสแล้วสังเกตสีที่เกิดขึ้น

ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase)

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างแหล่งอาหารที่มีโปรตีน ครูจดคำตอบของนักเรียนลงบนกระดานดำ แล้วให้นักเรียนจำแนกออกเป็นโปรตีนที่ได้จากพืชและโปรตีนที่ได้จากสัตว์
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถาม ดังนี้ คือ
 - ถั่วและเนื้อสัตว์จัดเป็นโปรตีนที่มีคุณสมบัติต่างกันอย่างไร
3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับอาหารที่มีโปรตีนคุณภาพสูง และคุณค่าทางโภชนาการโปรตีน ปริมาณโปรตีนที่ควรได้รับ และการขาดสารโปรตีน โดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - เด็กในวัยเจริญเติบโตและผู้สูงอายุควรรับประทานไข่ เป็นส่วนหนึ่งของอาหารประจำวันหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - อาหารโปรตีนคุณภาพสูง ส่วนใหญ่มาจากแหล่งใด
 - ถ้านักเรียนรับประทานเฉพาะอาหารมังสวิรัต นักเรียนจะมีโอกาสขาดโปรตีนหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - นักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารโปรตีนจากแหล่งอาหารใด เพราะเหตุใด
 - การขาดสารโปรตีน จะมีผลต่อร่างกายอย่างไร

ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

เมื่อนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสำรวจตัวเองและสามารถ

1. ระบุโปรตีนในสัตว์และพืชได้
2. บอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้
3. วิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติขององค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนได้
4. ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายของข้อมูล และสรุปผลการทดลองในเรื่องการทดสอบโปรตีนในอาหารได้

ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ครูให้นักเรียนอภิปรายถึงความรู้เรื่อง การทดสอบโปรตีน ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยครูให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด

(Mind Map) ใส่กระดาษชาร์ท

2. ครูแจกกระดาษให้นักเรียนทุกกลุ่ม ๆ ละ 1 แผ่น



3. ให้นักเรียนระบายสีให้สวยงาม กลุ่มใดอธิบายและเขียนได้ถูกต้องจะได้รับรางวัล (กิจกรรมนี้จะทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบโพรตีนและสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน)

4. ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

สื่อและ แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง การทดสอบโพรตีน
2. การทดลอง เรื่อง การทดสอบโพรตีน

แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 5
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. สืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมจากการปฏิบัติกิจกรรม
 - 1.2 แบบทดสอบ
2. เครื่องมือวัดผล
 - 2.1 แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม
 - 2.2 แบบทดสอบหลังเรียน
3. เกณฑ์การวัดผล
 - 3.1 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
 - 3.2 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

บันทึกหลังสอน

1. ผลการสอน

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวประภาพรณ ฝ่ายเทศ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายทรงรัตน์ ชนมาลาพงศ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์

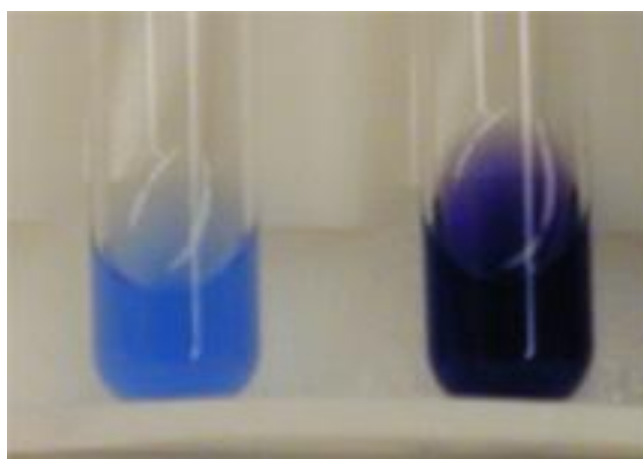
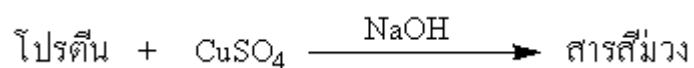
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ใบความรู้เรื่อง การทดสอบโปรตีน

ปฏิกิริยาไบยูเรต (Biuret reaction)

การทดสอบโปรตีนสามารถทดสอบได้ด้วยปฏิกิริยาไบยูเรต โดยให้โปรตีนทำปฏิกิริยากับสารละลาย CuSO_4 ในสารละลายเบส NaOH หรือ KOH จะได้สารสีน้ำเงินม่วง โดยปฏิกิริยา CuSO_4 ในสารละลายเบสจะทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบย่อยของโปรตีนคือ กรดอะมิโน ได้สารสีน้ำเงินม่วง ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง Cu^{2+} กับไนโตรเจนในสารที่มีพันธะเพปไทด์ตั้งแต่ 2 พันธะขึ้นไป



ปฏิกิริยาการทดสอบโปรตีนด้วยไบยูเรต



การทดลอง เรื่อง การทดสอบโปรตีน

1. สมาชิกในกลุ่ม

1.....

2.

.....

3.

.....

4.....

5.

.....

2. วันที่

ทดลอง.....

3. วัตถุประสงค์

2.1.....

2.2.....

2.3.....

4. สมมุติฐานการทดลอง

.....

.....

5. วัสดุอุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

6. สารเคมี

.....

.....

.....

7. วิธีการทดลอง

7.1 ใส่สารละลายไข่ขาว 2% 2cm³ ลงในหลอดทดลองขนาด แล้วเติมสารละลาย CuSO₄ 0.5% ลงไป 10 หยด เขย่าให้สารละลายเข้ากัน สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง บันทึกผล

7.2 ใส่สารละลายไข่ขาว 2% 2cm³ ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง เติมสารละลาย NaOH 10% ลงไป 2 cm³ สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง บันทึกผล



7.3 เติมสารละลาย CuSO_4 0.5% จำนวน 10 หยดลงในสารละลายในข้อ 2 สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลง บันทึกผล

7.4 ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับข้อ 1,2 และ 3 แต่เปลี่ยนเป็น น้ำข้าวต้มสุก , นมถั่วเหลือง , น้ำมันพืชและ ไข่แดง และนมถั่วเหลือง

7.5 นำเสนอและสรุปผลการทดลอง

8. บันทึกผล

สารที่ทดสอบ	ผลการเปลี่ยนแปลง	
	เมื่อเติม CuSO_4	เมื่อเติม $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4$
ไข่ขาว		
ไข่แดง		
น้ำข้าว		
น้ำมันพืช		
นมถั่วเหลือง		

9. คำถามหลังการทดลอง

9.1 จากผลการทดสอบอาหารนักเรียนคิดว่าสารอาหารชนิดใดมีองค์ประกอบชนิดเดียวกัน.....
 เพราะเหตุใด.....

9.2 เมื่อทดสอบด้วยสารละลาย CuSO_4 เพียงชนิดเดียว สารใดที่ให้ผลการทดลองแตกต่างไปจากข้ออื่น

9.3 จากผลการทดสอบสารอาหารนักเรียนจัดสารอาหารออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

10. สรุปผลการทดลอง



แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตพิจารณาการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง

รายการระดับคะแนนการประเมินที่สังเกตได้

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่สังเกต												รวมคะแนน (15)										
		การวางแผนการปฏิบัติงาน				ความรับผิดชอบในการทำงาน				ความรู้ความเข้าใจในการทำงาน					ความถูกต้องของการทำงาน				ความตรงต่อเวลา					
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3		0	1	2	3	0	1	2	3	15	
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวประภาพรณ ฝ้ายเทศ)

ครู ค.ศ.1 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์



เกณฑ์การให้คะแนนประเมินผลการปฏิบัติงาน

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
1. การวางแผนปฏิบัติงาน	นักเรียนวิเคราะห์สภาพความพร้อม ข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการบรรลุผลอย่างมีเหตุผล ถูกต้องตามหลักการแนวคิดที่ดีเป็นไปได้และมีคุณภาพ	นักเรียนวิเคราะห์สภาพความพร้อม ข้อมูลพื้นฐาน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการบรรลุผลค่อนข้างมีเหตุผลด้วยหลักการแนวคิดที่เป็นไปได้และค่อนข้างมีคุณภาพ	นักเรียนวิเคราะห์สภาพความพร้อม ข้อมูลพื้นฐาน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องบางประเด็น ให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการบรรลุผลได้ค่อนข้างน้อย โดยใช้เหตุผลหลักการแนวคิดที่เป็นไปได้ และมีคุณน้อยมาก	นักเรียนวิเคราะห์สภาพความพร้อม ข้อมูลพื้นฐาน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องบางประเด็น ให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการบรรลุผลได้ค่อนข้างน้อย โดยใช้เหตุผลหลักการแนวคิดที่เป็นไปได้ และมีคุณน้อยมาก
2. ความรับผิดชอบในการทำงาน	นักเรียนมีความรับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานกลุ่มและรายบุคคลในทุกขั้นตอนด้วยความรอบคอบที่ดีมาก จนบรรลุผลสำเร็จตามที่ต้องการอย่างมีคุณภาพ	นักเรียนให้ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและรายบุคคลในแต่ละขั้นตอนค่อนข้างดี และบรรลุผลตามที่ต้องการ มีคุณภาพ แต่ยังไม่สมบูรณ์	นักเรียนให้ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มและงานรายบุคคลในแต่ละขั้นตอนค่อนข้างน้อย และบรรลุผล แต่ยังขาดคุณภาพ	นักเรียนไม่มีความรับผิดชอบในการทำงานและไม่มีผลงานส่งตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ความเข้าใจในการทำงาน	นักเรียนสามารถสรุปความโดยใช้เหตุผล ถูกต้องตามหลักการ และสามารถตอบคำถามได้เป็นอย่างดี ด้วยความมั่นใจและสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้	นักเรียนสามารถสรุปความได้ถูกต้องตามหลักการ และสามารถตอบคำถามในเรื่องดังกล่าวได้เป็นอย่างดีด้วยความมั่นใจแต่ยังไม่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้	นักเรียนสามารถสรุปความได้ และสามารถตอบคำถามได้บ้าง ไม่ได้บ้าง ไม่มีความมั่นใจในความรู้ที่มี และไม่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ต้องพึ่งพาคนอื่นเสมอ	นักเรียนไม่สามารถสรุปความได้ ไม่สามารถตอบคำถามได้ ไม่มั่นใจใน และไม่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้



เกณฑ์การให้คะแนนประเมินผลการปฏิบัติงาน

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
4. ความถูกต้องของการทำงาน	ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามลำดับครอบคลุมหัวข้อและรายละเอียดที่สำคัญ และประสบความสำเร็จ ตามที่ได้รับมอบหมาย	ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามลำดับครอบคลุมหัวข้อแต่ขาดรายละเอียดที่สำคัญ ในบางหัวข้อ	ปฏิบัติงานได้ แต่ไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อและขาดรายละเอียดที่สำคัญ	ปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง ไม่ครอบคลุมหัวข้อและไม่มีรายละเอียดที่สำคัญ
5. ความตรงต่อเวลา	นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้อง เหมาะสมเสร็จตามเวลาที่กำหนดทุกครั้งที่ได้รับมอบหมาย	นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้อง เหมาะสมเสร็จตามเวลาที่กำหนดบางครั้งที่ได้รับมอบหมาย	นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้เหมาะสม ไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดเกือบทุกครั้งที่ได้รับมอบหมาย	นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติงานได้ และไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดทุกครั้งที่ได้รับมอบหมาย

หมายเหตุ คะแนนประเมินพฤติกรรมโดยรวม ร้อยละ 75 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน



แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและทำเครื่องหมาย √ ลงในช่อง □
รายการระดับคะแนนการประเมินและสังเกตพฤติกรรมได้

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่สังเกต																											
		ความมุ่งมั่นในการทำงาน				การแสดงความคิดเห็น				การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น				การตอบคำถาม			การทำงานด้วยความรอบคอบ				รวมคะแนน (15)								
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2		3							
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางสาวประภาพรณ ฝ่ายเทศ)
ครู ค.ศ.1 โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์



เกณฑ์การให้คะแนนแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
1.ความมุ่งมั่นในการทำงาน	นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจ สนใจซักถาม แสดงความสงสัย ไม่หยอกล้อกับเพื่อน ในขณะที่ทำงานที่ครูมอบหมายให้	นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจ สนใจซักถาม แสดงความสงสัย แต่หยอกล้อกับเพื่อนในบางครั้ง	นักเรียนตั้งใจฟังบ้าง ไม่สนใจซักถาม หยอกล้อกับเพื่อนบางครั้ง	นักเรียนไม่ตั้งใจฟัง ไม่สนใจซักถาม หยอกล้อกับเพื่อน
2. การแสดงความคิดเห็น	นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจ อย่างมีเหตุผลที่ดีและดีมากในทุกโอกาส	นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจอย่างมีเหตุผลที่ดีและใช้ได้ในบางโอกาส	นักเรียนไม่ค่อยอธิบาย พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจอย่างมีเหตุผลน้อยมาก	นักเรียนไม่อธิบาย ไม่พูดในเชิงโต้แย้งหรือเห็นด้วยในการเสนอทางเลือกตัดสินใจแต่อย่างใด
3. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น	รู้จักแสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและมีน้ำใจกับทุกคนในทุกโอกาสที่ดีและเหมาะสม	รู้จักแสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและ มีน้ำใจกับทุกคนในบางโอกาส	รู้จักแสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและ มีน้ำใจในบางโอกาสแต่ค่อนข้างน้อย	นักเรียนไม่แสดงออกและตอบสนอง ทั้งทางกาย วาจาและไม่มีน้ำใจกับเพื่อนคนใดเลย
4. การตอบคำถาม	นักเรียนตอบคำถามของครู และเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้องเหมาะสมทุกครั้ง	นักเรียนตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้องเป็นบางครั้งแต่ก็กล้าที่จะแสดงความความคิดเห็นทุกครั้ง	นักเรียนตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียนได้ถูกต้องและนานๆครั้งจึงจะกล้าแสดงความคิดเห็น	นักเรียนไม่ตอบคำถามของครูและเพื่อนนักเรียน
5. การทำงานด้วยความรอบคอบ	คิดวางแผนและทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย ด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่นอย่างมีขั้นตอนครบถ้วน ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนทุกครั้ง	คิดวางแผนและทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย ด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่นอย่างมีขั้นตอน ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน บางครั้ง	คิดวางแผนและทำกิจกรรมได้บ้างตามที่ได้รับมอบหมาย ด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่นอย่างมีขั้นตอนแต่ไม่ละเอียดถี่	ไม่มีการคิดวางแผน และทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเอง



แบบทดสอบหลังเรียน

คำสั่ง

- ข้อสอบ มีจำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน เวลา 10 นาที
- ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวเลือก ก ข ค และ ง เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

- เมื่อเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในสารละลาย A แล้วหยดคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต ลงไป ได้สารละลายสีม่วง สาร A คือสารในข้อใด

ก. โปรตีน	ข. ไขมัน	ค. แอคติน	ง. กรดแร่
-----------	----------	-----------	-----------
- เมื่อโปรตีนทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ (II)ซัลเฟตในสภาพที่เป็นเบสจะให้สารสีใด

ก. สีม่วง	ข. สีน้ำตาล	ค. สีดำ	ง. สีเหลือง
-----------	-------------	---------	-------------
- ถ้าต้องการทดสอบอาหารประเภทโปรตีนต้องใช้สารละลายชนิดใดทดสอบ

ก. ไอโอดีน	ข. ไบยูเรต	ค. เบนดิกต์	ง. โซเดียมคลอไรด์
------------	------------	-------------	-------------------
- ควรทดสอบนมวัวด้วยสารใดในการทดสอบสารอาหารเพื่อตรวจโปรตีน

ก. กระดาษ	ข. ทดสอบไบยูเรต	ค. สารละลายไอโอดีน	ง. สารละลายเบนดิกต์
-----------	-----------------	--------------------	---------------------
- การทดสอบโปรตีนโดยเติมสารละลายไบยูเรตลงในเนื้อปลา จะได้สีม่วง ถ้าไม่มีเนื้อปลาเราจะใช้สิ่งใดแทนจึงจะได้ผลดี

ก. ถั่วฝักยาว	ข. น้ำเต้าหู้	ค. ฟักทอง	ง. ถูกทุกข้อ
---------------	---------------	-----------	--------------
- ข้อใดจับคู่แสดงความสัมพันธ์ของการทดสอบสารอาหารไม่ถูกต้อง

ก. แป้ง - ไอโอดีน	ข. โปรตีน - ไบยูเรต	ค. น้ำตาล - เบนดิกต์	ง. ไขมัน - คอปเปอร์ซัลเฟต
-------------------	---------------------	----------------------	---------------------------
- น้ำมันเมื่อนำมาทดสอบหาโปรตีนจะให้ผลการทดสอบเหมือนสิ่งใด

ก. ไข่ขาว	ข. แป้งมัน	ค. น้ำมันพืช	ง. น้ำตาลกลูโคส
-----------	------------	--------------	-----------------
- อาหารชนิดหนึ่งเมื่อนำมาทดสอบกับสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและสารละลายโซเดียม-ไฮดรอกไซด์แล้วเปลี่ยนสีสารละลายเป็นสีม่วง แสดงว่าอาหารชนิดนั้นมีสารอาหารประเภทใด

ก. ไขมัน	ข. โปรตีน	ค. วิตามิน	ง. คาร์โบไฮเดรต
----------	-----------	------------	-----------------
- การทดสอบไบยูเรตเป็นการทดสอบสารอาหารประเภทใด

ก. แป้ง	ข. ไขมัน	ค. น้ำตาล	ง. โปรตีน
---------	----------	-----------	-----------
- อาหารในข้อใดให้ผลการทดสอบกับสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตและโซเดียมไฮดรอกไซด์

ก. ถั่วลิสงบด นมสด	ข. นมสด น้ำกะทิสด	ค. แป้งมัน น้ำตาลกลูโคส	ง. น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์
--------------------	-------------------	-------------------------	--------------------------



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

1. ก
2. ก
3. ข
4. ข
5. ข
6. ง
7. ก
8. ข
9. ง
10. ก



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี (ว.33225) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือกเท่านั้น
2. การตอบให้ตอบในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้เท่านั้น โดยกากบาท (X) ทับลงบนตัวเลือกที่ต้องการ ดังนี้

ถ้าเลือกตอบ ข้อ ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้นทับตัวเลือกเดิม แล้วเลือกคำตอบตัวเลือกใหม่ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

3. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบ
4. ถ้ามีข้อสงสัยใด ๆ ให้สอบถามจากครูผู้คุมสอบโดยตรง
5. ห้ามลงมือทำข้อสอบโดยที่ยังไม่ได้รับสัญญาณจากผู้คุมสอบ
6. เขียนชื่อ - สกุล เลขที่นั่งสอบ ระดับชั้น ที่กระดาษคำตอบด้านบน
7. ห้ามส่งกระดาษคำตอบภายใน 10 นาทีแรก และส่งกระดาษคำตอบให้ผู้คุมสอบเมื่อตรวจทานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

.....

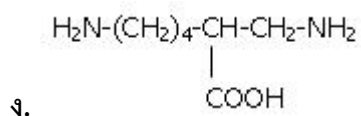
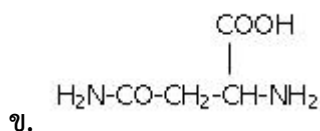
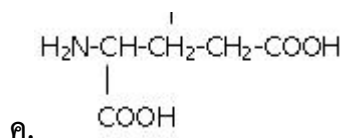
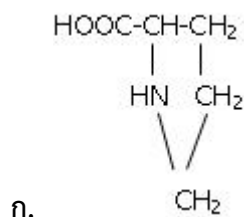


ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

- โพรตีนเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติที่เกิดจากการรวมตัวของกรดอะมิโน
 - กรดพอลิเพปไทด์
 - กรดอะมิโน
 - กรดไดเพปไทด์
 - กรดไลซีน
- โพรตีนแต่ละชนิดต่างกันดังต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด
 - ชนิดของกรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบ
 - จำนวนของกรดอะมิโนในแต่ละโมเลกุล
 - ชนิดของธาตุพื้นฐานสำคัญที่เป็นองค์ประกอบ
 - ลำดับและการจัดเรียงตัวของกรดอะมิโนในพอลิเพปไทด์
- โพรตีนจากสัตว์มีคุณค่าทางอาหารมากกว่าโพรตีนจากพืชเพราะเหตุใด
 - ให้พลังงานน้อยกว่า
 - ให้จำนวนกรดอะมิโนจำเป็นมากกว่า
 - ให้ชนิดกรดอะมิโนจำเป็นมากกว่า
 - ย่อยได้ง่ายกว่า
- กรดอะมิโน 2 โมเลกุลเกิดปฏิกิริยารวมตัวกันจะได้สารประกอบที่เรียกว่าอะไร
 - เวลีน
 - ไลซีน
 - พอลิเพปไทด์
 - ไดเพปไทด์
- การรวมตัวของหน่วยย่อยชนิดเดียวหรือต่างชนิดกันของโครงสร้างตติยภูมิคืออะไร
 - โครงสร้างทุติยภูมิ
 - โครงสร้างปฐมภูมิ
 - โครงสร้างจตุรภูมิ
 - โครงสร้างตติยภูมิ
- ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างโพรตีนกับพอลิเพปไทด์คือ
 - โพรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิด แต่พอลิเพปไทด์ประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิดเดียวกัน
 - พันธะที่เชื่อมโยงระหว่างกรดอะมิโนในโพรตีนมีหลายชนิด ส่วนกรณีพอลิเพปไทด์ประกอบด้วยพันธะเพปไทด์ล้วน
 - โพรตีนมีความซับซ้อนและน้ำหนักโมเลกุลมากกว่าพอลิเพปไทด์
 - โพรตีนให้สีน้ำเงินหรือสีม่วงกับสารละลาย $CuSO_4$ ส่วนพอลิเพปไทด์ไม่เกิดปฏิกิริยากับสารละลายดังกล่าว
- สายพอลิเพปไทด์รวมทั้งม้วนพันกันและอัดแน่นเป็นก้อนกลม เรียกว่าอะไร
 - โพรตีนขนส่ง
 - โพรตีนก้อนกลม
 - โพรตีนเส้นใย
 - โพรตีนโครงสร้าง
- เราสามารถบอกความแตกต่างที่สำคัญประการหนึ่งระหว่างกรดอะมิโนและพอลิเพปไทด์ได้ดังนี้
 - กรดอะมิโนละลายได้ดีทั้งในน้ำเย็นและร้อน ส่วนพอลิเพปไทด์ละลายได้ดีในน้ำเย็นเท่านั้น
 - กรดอะมิโนมีสมบัติเป็นกรด แต่พอลิเพปไทด์มีสมบัติเป็นกลาง
 - กรดอะมิโนละลายได้ดีขึ้นในสารละลาย NaOH ส่วนพอลิเพปไทด์ต้องตกตะกอนในสารละลาย NaOH
 - กรดอะมิโนไม่ให้สีกับสารละลาย $CuSO_4$ ส่วนพอลิเพปไทด์ให้สีม่วงกับสารละลาย $CuSO_4$



9. สารในข้อใดที่ไม่ใช่กรดอะมิโนจากโปรตีน



10. แบ่งสารชนิดหนึ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆ กัน และทดสอบดังนี้

ส่วนที่ 1 ทดสอบกับสารละลายไอโอดีน ได้สีม่วง

ส่วนที่ 2 ทดสอบกับกรดไฮโดรคลอริก จากนั้นนำไปต้มและทดสอบด้วยสารละลายเบนเนดิกต์ ได้สีฟ้า

ส่วนที่ 3 เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากนั้นเติมสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต ได้สีฟ้า สารนี้คืออะไร

ก. น้ำผึ้ง

ค. น้ำเต้าหู้

ข. น้ำส้ม

ง. น้ำข้าวกล้อง



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์



ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 40 ข้อ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้ เช่น ถ้านักเรียนเลือกตอบตัวเลือก ก ให้ปฏิบัติดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00.	X			

หรือถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่จากตัวเลือก ก เป็นตัวเลือก ง ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00.	X			X

3. เขียนชื่อ - นามสกุล ชื่อโรงเรียน ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำข้อสอบ
4. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขอความกรุณาให้นักเรียนนำแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบส่งคืนกรรมการผู้ดำเนินการสอบ
5. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยในการทำแบบทดสอบ ให้ยกมือถามกรรมการผู้ดำเนินการสอบ



ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

สถานการณ์ที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อ 1-2

เลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.) เผยผลการวิจัยและพัฒนาการปลูกฝังคุณธรรมของสถาบันครอบครัว สถานศึกษา สถาบันศาสนาและชุมชน ว่าการศึกษาเบื้องต้น พบว่า เมื่อเกิดคุณธรรมข้อใดขึ้นในตัวเด็ก คุณธรรมด้านอื่นๆ จะเกิดตามมา แต่อัตราการพัฒนาคุณธรรมแต่ละด้านจะเติบโตแตกต่างกัน ดังนั้นบุคคลและองค์กรที่เกี่ยวข้องต้องช่วยเติมเต็มพัฒนาการคุณธรรมในแต่ละด้าน นอกจากนี้เด็กจะซึมซับแบบอย่างคุณธรรมจากคนรอบข้าง เพราะฉะนั้นแต่ละชุมชนต้องสร้างต้นแบบให้ครบทุกด้าน

1. จากสถานการณ์นี้ กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ
 - ก. วิธีการพัฒนาสติปัญญาเด็ก
 - ข. การปลูกฝังคุณธรรมในตัวเด็ก
 - ค. คุณธรรมของเด็กในสถานศึกษา
 - ง. ชุมชนต้นแบบการพัฒนาคุณธรรมในตัวเด็ก
2. จากสถานการณ์นี้ ใช้หลักการใดในการปลูกฝังคุณธรรมของเด็กให้ครบทุกด้าน
 - ก. ต้องพัฒนาคุณธรรมตามวัยของเด็ก
 - ข. สถานศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
 - ค. บุคคลและองค์กรที่เกี่ยวข้องช่วยเติมเต็มให้ครบทุกด้าน
 - ง. พัฒนาคุณธรรมด้านใดด้านหนึ่งให้ดีแล้วด้านอื่นจะตามมา

สถานการณ์ที่ 2 ใช้ตอบคำถามข้อ 3-5

โฆษกสมัชชาความมั่นคงแห่งชาติ เปิดเผยว่า ดาวเทียมสอดแนมของสหรัฐสูญเสียบรรยากาศควบคุม จะตกลงมายังโลกในเดือนกุมภาพันธ์หรือเดือนมีนาคมนี้ แต่ยังไม่ทราบว่าจะตกลงมายังแห่งหนตำบลใดอย่างไรก็ตาม สหรัฐจะจับตาดูสถานการณ์อย่างใกล้ชิด เพราะหลายปีที่ผ่านมาดาวเทียมหลายดวงตกลงมาและไม่เป็นอันตรายต่อพื้นโลก อย่าง ค.ศ.2000 นาซ่าสามารถนำดาวเทียม "คอมพ์ตัน แกมมา เรย์ อ็อบเซอร์วาทอรี" ลงมายังพื้นโลกได้ในมหาสมุทรแปซิฟิก

3. จากสถานการณ์นี้ กล่าวถึงเรื่องใดเป็นสำคัญ
 - ก. การปฏิบัติหน้าที่ของโฆษกสมัชชาความมั่นคงแห่งชาติ
 - ข. ดาวเทียมของสหรัฐสูญเสียบรรยากาศควบคุมจะตกลงมายังพื้นโลก
 - ค. การควบคุมดาวเทียมของสหรัฐเพื่อให้ลงในตำแหน่งที่กำหนด
 - ง. การนำดาวเทียม "คอมพ์ตัน แกมมา เรย์ อ็อบเซอร์วาทอรี" ลงในมหาสมุทรแปซิฟิก
4. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงในสถานการณ์นี้
 - ก. เคยมีดาวเทียมหลายดวงตกลงมาแต่ไม่เป็นอันตรายต่อพื้นโลก
 - ข. ดาวเทียมสอดแนมของสหรัฐถูกจารกรรมจึงสูญเสียบรรยากาศควบคุม
 - ค. สหรัฐสามารถควบคุมให้ดาวเทียมลงมายังพื้นโลกได้ในตำแหน่งที่เหมาะสม



- ง. ดาวเทียมที่สูญเสียการควบคุมจะหลุดจากวงโคจรและนำกลับลงมายังพื้นโลกไม่ได้
5. จากสถานการณ์นี้ สิ่งที่ควรพิจารณาด้านความปลอดภัยจากการใช้ประโยชน์จากดาวเทียม
- ขนาดและน้ำหนัก
 - การติดตามควบคุม
 - ความแข็งแรงวัสดุที่ใช้ผลิต
 - ตำแหน่งวงโคจรของดาวเทียม

สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถามข้อ 6-7

นักวิชาการจากหลายองค์กร รวมทั้งรัฐบาลอังกฤษมีความเห็นว่า เชื้อเพลิงชีวภาพสร้างผลเสียมากกว่าผลดี แทนที่จะปกป้องสิ่งแวดล้อม แต่การปลูกพืชเพื่อไปทำเป็นน้ำมันกลับไปทำลายพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งป่าไม้นี้จะเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ให้แพร่เข้าไปในบรรยากาศโลก เป็นการเพิ่มภาวะเรือนกระจกและสร้างภาวะโลกร้อน นายวารกิช พอล ผู้เชี่ยวชาญด้านป่าไม้เตือนว่าการปลูกพืชพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งเพียงพันธุ์เดียว เช่น การหมักปลูกปาล์ม ปลูกอ้อยในบางประเทศนั้นเป็นอันตรายอย่างยิ่ง เนื่องจากถ้ามีการระบาดของโรคหรือแมลงในพื้นที่นั้น ๆ ขึ้นมา ไร่ปาล์มไร่อ้อยที่แห่กันปลูกนั้นก็จะมีล่มสลายภายในคราวเดียว

6. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงในสถานการณ์นี้
- ภาวะโลกร้อนเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำมาเผาถ่าน
 - ภาวะโลกร้อนเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อปลูกพืชเชื้อเพลิงชีวภาพ
 - พืชเชื้อเพลิงชีวภาพปล่อยแก๊สทำลายชั้นบรรยากาศ ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน
 - การปลูกพืชชนิดเดียวจำนวนมากช่วยป้องกันการเกิดโรคระบาดและแมลงศัตรูพืช
7. จากสถานการณ์นี้ หลักการใดที่ควรนำมาพิจารณาในการปลูกพืชเชื้อเพลิงชีวภาพ
- ค้นหาพืชเชื้อเพลิงชนิดใหม่ที่ให้น้ำมันปริมาณมาก ๆ
 - เร่งปลูกให้ได้ปริมาณมาก ๆ เพื่อให้ทันต่อการนำมาใช้
 - พื้นที่เพาะปลูก โดยไม่ทำลายพื้นที่ป่าไม้ตามธรรมชาติ
 - การปรับปรุงพันธุ์ให้ทนต่อโรคระบาดและแมลงศัตรูพืช

สถานการณ์ที่ 4 ใช้ตอบคำถามข้อ 8-9

กรณีความคืบหน้าเหตุหิมะตกหนักในพื้นที่หลายส่วนของจีนแผ่นดินใหญ่ ซึ่งสืบเนื่องจากสภาพอากาศที่หนาวจัดในรอบ 50 ปี จนส่งผลกระทบต่อประชาชนนับล้านคน ล่าสุด สำนักข่าวต่างประเทศรายงานว่า รัฐบาลจีนได้ส่งทหารจากกองทัพปลดปล่อยประชาชน จำนวนอย่างน้อย 460,000 นาย ออกให้ความช่วยเหลือแก่ประชาชนที่ได้รับผล กระทบจากภัยหนาวจำนวน 78 ล้านคนแล้ว โดยหนังสือพิมพ์ไชนาเดลี รายงานว่า กำลังทหารส่วนใหญ่ถูกส่งไปยังพื้นที่ตอนใต้ของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในมณฑลกว่างโจว ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีหิมะตกหนักที่สุดจนส่งผลทำให้สนามบินและสถานีรถไฟหลายแห่ง ต้องระงับการให้บริการเป็นการชั่วคราว



8. จากสถานการณ์นี้ สิ่งใดมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด
- ทหารช่วยระงับเหตุหิมะตกหนักในจีน
 - เหตุหิมะตกหนักเกิดขึ้นเฉพาะมณฑลกว่างโจว
 - หิมะตกหนักสืบเนื่องจากสภาพอากาศที่หนาวจัด
 - สถานีรถไฟระงับการให้บริการ ทหารจึงเข้าไปช่วยเหลือประชาชน
9. จากสถานการณ์นี้ ใช้หลักการใดในการช่วยเหลือประชาชนที่ประสบภัยจากหิมะตกหนัก
- ส่งกำลังทหารไปในทุกพื้นที่เท่า ๆ กัน
 - ส่งกำลังทหารส่วนใหญ่ไปยังพื้นที่หิมะตกหนักที่สุด
 - ระงับการใช้พลังงานโดยเฉพาะด้านการบินและการรถไฟ
 - จัดสรรงบประมาณเพื่อช่วยเหลือประชาชนชนในทุกพื้นที่เท่ากัน

สถานการณ์ที่ 5 ใช้ตอบคำถามข้อ 10

ผู้อำนวยการสำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย เปิดเผยว่าสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ได้เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางตามแหล่งจำหน่ายทั่วประเทศ มาตรวจวิเคราะห์หาสารห้ามใช้ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ล่าสุดตรวจพบเครื่องสำอางที่มีสารห้ามใช้เพิ่มอีก 26 ยี่ห้อ โดยตรวจพบกรดเรทีโนอิกหรือกรดวิตามินเอ โปรทแอมโมเนียหรือสารประกอบของปรอทและไฮโดรควิโนน ซึ่งสารทั้ง 3 ชนิดทำให้เกิดการแพ้ ระคายเคืองและเป็นสาเหตุให้หน้าพัง จึงขอเตือนประชาชนอย่าซื้อมาใช้เด็ดขาด ผู้บริโภคสามารถตรวจสอบรายชื่อเครื่องสำอางที่ อย. ประกาศว่ามีสารห้ามใช้ได้ที่ www.fda.moph.go.th อย่างไรก็ตาม วิธีสังเกตว่าเครื่องสำอางที่พบสารอันตรายมักให้รายละเอียดบนฉลากไม่ครบถ้วน เช่น ไม่ระบุแหล่งผลิตครั้งที่ผลิต และวันเดือนปีที่ผลิต การเลือกซื้อจึงควรระมัดระวังและควรสังเกตฉลากเป็นลำดับแรก

10. จากสถานการณ์นี้ รัฐบาลใช้หลักการใดในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องสำอาง
- สอบถามความคิดเห็นของประชาชนผู้ใช้เครื่องสำอาง
 - สุ่มตรวจวิเคราะห์หาสารที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค
 - ให้ผู้ผลิตติดฉลากเพื่อบอกรายละเอียดส่วนประกอบในเครื่องสำอาง
 - ให้ประชาชนแจ้งเบาะแส เครื่องสำอางไม่มีคุณภาพที่ www.fda.moph.go.th



ภาคผนวก ง
แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ตารางดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการ
เรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์



แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
(สำหรับ ผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

- 1.1 สารสำคัญ
- 1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.3 สารการเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนรู้
- 1.4 สื่อ อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้
- 1.5 การวัดและประเมินผล

2. โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสม ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณา 5 ระดับ คือ

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

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1.1 ความถูกต้อง
1.2 เหมาะสมกับวัยนักเรียน
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย
2.จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 ประเมินผลได้
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย
2.3 เหมาะสมกับวัยผู้เรียน
2.4 สามารถสอนให้บรรลุพฤติกรรม
3.สาระการเรียนรู้					
3.1 ใจความถูกต้อง
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์
3.3 เหมาะสมกับระดับผู้เรียน



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.กระบวนการจัดการเรียนรู้					
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม
5.สื่อการเรียนรู้					
5.1 สามารถทำขึ้นเองได้
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา
5.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้
5.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
6.กระบวนการวัดและประเมินผลการ เรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
 (.....)
 ตำแหน่ง.....



ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

แผน	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ				เฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
1	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด
2	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด
3	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	5	4	5	14	4.66	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด
4	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	14	4.66	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด



ตาราง 12 (ต่อ)

แผน	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ				เฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม		
5	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด
6	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด
7	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	4	5	5	14	4.66	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด
8	1. สาระสำคัญ	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	4. การจัดกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	5	5	15	5	มากที่สุด
	6. การประเมินผล	5	5	5	15	5	มากที่สุด
รวม						4.75	มากที่สุด



ตาราง 13 ผลการประเมินความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องสารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC	สรุปผล
		1	2	3			
1. นักเรียนสามารถบอกความหมาย และความจำเป็นของสารชีวโมเลกุลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ 2. นักเรียนสามารถบอกความหมาย และความจำเป็นของโปรตีนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ 3. นักเรียนสามารถบอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้	1	+1	+1	0	2	0.6 7	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
1. นักเรียนสามารถบอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าของโปรตีนได้ 2. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างกรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็นได้ 3. อธิบายความหมายของพันธะเพปไทด์ได้	11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	13	+1	0	+1	2	0.6 7	ใช้ได้
	14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติขององค์ประกอบและโครงสร้างของโปรตีนได้	17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2. นักเรียนสามารถระบุโปรตีนในสัตว์และพืชได้	20	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	21	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
1. นักเรียนอธิบายองค์ประกอบโครงสร้างทางเคมีและกายภาพของโปรตีน 2. นักเรียนบอกชนิดของโปรตีนในร่างกายและคุณค่าโปรตีน 3. นักเรียน อธิบายและยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงสภาพโปรตีน	22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	26	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้



ตาราง 13 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC	สรุปผล
		1	2	3			
1. นักเรียนบอกชนิดของโปรตีนในร่างกาย และคุณค่าของโปรตีนได้ 2. นักเรียนบอกประเภทและหน้าที่ของ โปรตีนบางชนิดที่มีในร่างกายมนุษย์ได้	27	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	28	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	29	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	30	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	31	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	32	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
1. สามารถวิเคราะห์และตรวจสอบสมบัติของ องค์ประกอบและโครงสร้างของกรด นิวคลีอิกได้ 2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง DNA และ RNA ได้	33	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	34	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	35	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	36	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	37	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	38	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	39	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	40	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	41	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	42	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
1. อธิบายองค์ประกอบและโครงสร้างของ ไตรกลีเซอไรด์ 2. อธิบายความแตกต่างระหว่างกรดไขมัน อิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว 3. ทดสอบและเปรียบเทียบปริมาณกรดไขมัน ไม่อิ่มตัวที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในน้ำมันที่ กำหนดให้ได้ 4. บอกวิธีการประโยชน์และทำการทดลอง ปฏิกิริยาสะฟอนนิฟิเคชัน	43	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	44	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	45	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	46	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	47	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	48	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	49	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
1. บอกแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรตของ มนุษย์และสัตว์ 2. อธิบายองค์ประกอบของมอโนแซคคาไรด์ ไดแซคคาไรด์ และพอลิแซคคาไรด์	51	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	52	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	53	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	54	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้



ตาราง 13 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC	สรุปผล
		1	2	3			
3.อธิบายความสำคัญของกลูโคสที่มีต่อ ร่างกายและกลไกการควบคุมปริมาณของ กลูโคสในเลือด	55	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	56	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	57	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	58	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	59	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	60	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
รวม						0.81	



ตาราง 14 ผลการประเมินความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC	สรุปผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
20	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้



ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum x$	IOC	สรุปผล
	1	2	3			
30	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
34	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
รวม					0.98	



ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์



ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์	คุณภาพของข้อสอบ
1	0.43	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
2	0.80	สูง	ใช้ได้
3	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
4	0.43	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
5	0.50	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
6	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
7	0.33	ปานกลาง	ใช้ได้
8	0.43	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
9	0.46	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
10	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
11	0.40	ปานกลาง	ใช้ได้
12	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
13	0.43	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
14	0.46	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
15	0.33	ปานกลาง	ใช้ได้
16	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
17	0.53	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
18	0.66	สูง	ใช้ได้
19	0.40	ปานกลาง	ใช้ได้
20	0.53	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
21	0.40	ปานกลาง	ใช้ได้
22	0.36	ปานกลาง	ใช้ได้
23	0.40	ปานกลาง	ใช้ได้
24	0.36	ปานกลาง	ใช้ได้
25	0.86	สูง	ใช้ได้
26	0.66	สูง	ใช้ได้
27	0.46	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
28	0.66	สูง	ใช้ได้
29	0.40	ปานกลาง	ใช้ได้
30	0.60	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้



ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์	คุณภาพของข้อสอบ
31	0.60	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
32	0.60	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
33	0.33	ปานกลาง	ใช้ได้
34	0.60	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
35	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
36	0.46	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
37	0.66	สูง	ใช้ได้
38	0.53	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
39	0.46	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
40	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่น = 0.81			



ตาราง 16 ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ผลการวิเคราะห์	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์	คุณภาพข้อสอบ
1	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.46	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
2	0.59	ปานกลาง	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
3	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ใช้ได้
4	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.66	สูง	ใช้ได้
5	0.53	ปานกลาง	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
6	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ใช้ได้
7	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.73	สูง	ใช้ได้
8	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
9	0.57	ปานกลาง	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
10	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ใช้ได้
11	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.73	สูง	ใช้ได้
12	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.73	สูง	ใช้ได้
13	0.59	ปานกลาง	0.26	ปานกลาง	ใช้ได้
14	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.60	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
15	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.60	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
16	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
17	0.59	ปานกลาง	0.20	ปานกลาง	ใช้ได้
18	0.59	ปานกลาง	0.80	สูง	ใช้ได้
19	0.59	ปานกลาง	0.79	สูง	ใช้ได้
20	0.57	ปานกลาง	0.86	สูง	ใช้ได้
21	0.57	ปานกลาง	0.66	สูง	ใช้ได้
22	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
23	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.50	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
24	0.43	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
25	0.59	ปานกลาง	0.80	สูง	ใช้ได้
26	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
27	0.57	ปานกลาง	0.55	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้



ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ ที่	ค่าความยาก ง่าย (P)	ผลการ วิเคราะห์	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการ วิเคราะห์	คุณภาพข้อสอบ
28	0.59	ปานกลาง	0.66	สูง	ใช้ได้
29	0.38	ค่อนข้างยาก	0.43	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
30	0.38	ค่อนข้างยาก	0.50	ค่อนข้างสูง	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่น = 0.79					



ภาคผนวก ฉ

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบ
สี่เสาระ 7 ชั้นคะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างคะแนนก่อนเรียน
และหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สี่เสาะหาความรู้ 7 ชั้น



ตาราง 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบ
สปีเสาะ 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุล โดยคำนวณค่า t-test (Dependent Samples)

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ		ΣD	$(\Sigma D)^2$
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)		
1	15	31	16	256
2	16	32	16	256
3	16	32	16	256
4	17	34	17	289
5	16	13	17	324
6	15	32	17	289
7	15	33	18	324
8	16	32	18	324
9	15	33	18	324
10	15	33	18	324
11	14	33	18	324
12	14	32	18	324
13	14	33	19	361
14	15	34	19	361
15	16	34	18	324
16	13	32	19	361
17	13	33	20	400
18	13	33	20	400
19	13	33	20	400
20	14	32	18	324
21	14	33	19	361
22	14	34	20	400



ตาราง 17 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ		ΣD	$(\Sigma D)^2$
	ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)		
23	13	34	21	441
24	13	32	19	361
25	13	32	19	361
26	14	33	19	361
27	14	34	20	400
28	15	34	19	361
29	13	32	19	361
รวม			535	9917
ค่า t-test			76.54	



ตาราง 18 คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ รูปแบบสี่เสา 7 ชั้น เรื่อง สารชีวโมเลกุลโดยคำนวณค่า t-test (Dependent Samples)

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ		ΣD	$(\Sigma D)^2$
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)		
1	12	24	12	144
2	13	26	13	169
3	14	26	12	144
4	11	27	16	256
5	13	27	14	196
6	13	27	14	196
7	12	26	14	196
8	12	28	16	256
9	14	27	13	169
10	13	27	14	196
11	13	27	14	196
12	12	27	15	225
13	14	27	14	169
14	12	28	16	256
15	12	27	15	225
16	13	27	14	196
17	13	27	14	196
18	14	27	13	169
19	12	27	15	225
20	11	27	16	256
21	14	27	13	169
22	13	28	15	225



ตาราง 18 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ		ΣD	$(\Sigma D)^2$
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)		
23	12	26	14	196
24	12	24	12	144
25	13	24	11	121
26	13	27	14	196
27	12	28	16	256
28	13	27	14	196
29	13	24	11	121
รวม			403	5659
ค่า t-test			51.69	



ภาคผนวก ข
หนังสือขอความอนุเคราะห์



โรงเรียนคงบึงดีสอนภาษาสุราษฎร์
 เลขที่รับ ๐๕๖/2๕๕๖
 วันที่ ๑๗ มิ.ย. ๒๕๕๖
 เวลา 10.00
 ลงชื่อ  ครู



ที่ ศธ ๐530 5/21/1057

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
 อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความร่วมมือครูประจำชั้นช่วยรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดระยอง และคณาจารย์

ด้วย นางสาวประภาพรธรรม ฝ่ายเทศ วิไลระลาภปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาระบบส่งเสริมทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ และการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีโปรแกรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.กัญญาธิพนธ์ โหจระ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระในครั้งนี้


เพื่อให้การดำเนินการศึกษาค้นคว้าอิสระเป็นไปทั่วและรวดเร็วขอเรียนขอและขอรบกวนโปรดส่ง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงขอความร่วมมือจากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวประภาพรธรรม ฝ่ายเทศ เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ทั้งนี้จะเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ เป็นต้นไป เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการสืบค้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน เสนอผู้เกี่ยวข้อง

- 1. เพื่อโปรดทราบ
- ๒. 
 ผู้อำนวยการโรงเรียนราชภัฏรำไพพรรณี
- ๓. เพื่อขออนุญาต..... 
 อธิการบดี 2556

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต สุกันแพง)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกห้อง
 ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 โทร. 0 4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080



โรงเรียนลงบันทึกนอกระบบ
 เลขที่..... 082/2556
 วันที่ 17 ส.ค. 2556
 เวลา 10.00
 ลงชื่อ..... ผู้รับ



ที่ ศธ 0530.5(2)/1056

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
 อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม: 44000

26 พฤษภาคม 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ค้ำบอชของโรงเรียนในเขตอำเภอเมืองมหาสารคาม

ด้วย นางสาวประภาพรพรหม ฝ่ายเทศ นิสิตหระตัมปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ซึ่งมีมัธยมศึกษาปีที่ 6 และภาครศิศวศระระห์ โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (ศษ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.ศัญญารัตน์ โคจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี


เพื่อใช้ในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวประภาพรพรหม ฝ่ายเทศ ทดลองใช้เครื่องมือที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ทั้งนี้จะเริ่มทดลองเครื่องมือดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ 17 สิงหาคม 2556 ...เพื่อนำ ข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ลงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน เสนอผู้รับ ทบอการ

ขอแสดงความนับถือ

- 1. เพื่อไปทบทวน
 - 2. ขอความอนุเคราะห์จากคุณครูผู้สอน
 - 3. เพื่อนำ..... คำนวณ.....
- 17 ส.ค. 2556


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ซอสมัด ปูกันแพง)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
 ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและนอชศศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080

014/10
 2/2556



ที่ ศบ 0530.5(2)/ว.1055

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบขออนุญาตเป็นผู้ใช้วิทยุตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน นางเกวรินทร์ สุทธระพันธ์

ด้วย นางสาวประภาพรพรหม ฝ่ายเทศ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ ไชจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ ในครั้งนี้ เพื่อที่มีสิทธิ์จะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
ท่านได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและโสตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศษ ๐530.5(2)/ว.1055

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ใช้วิทยุวิทยุพร้อมเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน นางประภอบ วิชรไกร

ด้วย นางสาวประภอบพรอม ฝ่ายเทศ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่๕ และการศึกษิตริเคราะห์ โดยวิธีการรวมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้นำดำเนินการในวันต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชิต ยูถาแกม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษาของที่ตั้ง

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและป้อนศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศบ 0530.5(2)/ว.1055

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ขามเอนเมือง จังหัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน นางกาญจนา บุตรโคตร

ด้วย นางสาวประภาภรณ์ ฝ่ายเทศ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 และการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.บ.) โดยมี อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โสจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ ในครั้งนี เพื่อที่นิสิตจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษาระดับที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6060





ที่ ศษ 0530.5(2)/ว.1055

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ท่าเทวโณเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน นางรัชณี รมื่นศรี

ด้วย นางสาวประภาพรพรรณ ฝ่ายเทศ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ และการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดษมี อาจารย์ ดร.กัญญากรรัตน์ โสจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ ในครั้งนี้ เพื่อที่บัณฑิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกก่าแพง)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง

ปฎิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ทอ 0530.5(2)/ว.1:055

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน นายชนบดี สีขาวอ่อน

ด้วย นางสาวประภาพรพรณ ฝ่ายเทศ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารทิวไม้สกุล ขึ้นมียอมศึกษาปีที่6 และการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดษมี อาจารย์ ดร.กัญญาวัฒน์ โสจร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิตินจะได้นำผลการไปขึ้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ฐากำแพง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080



ประวัติย่อของผู้ศึกษาค้นคว้า



ประวัติย่อของผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ นางสาวประภาพรพรณ ฝ้ายเทศ
วันเกิด วันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2519
สถานที่เกิด อำเภอ นาตูน จังหวัด มหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 65 บ้านยางสะอาด หมู่ 2 ตำบลดงบัง อำเภอนาตูน
จังหวัดมหาสารคาม 44180
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนดงบังพิสัยนวการนุสรณ์ ตำบลดงบัง อำเภอนาตูน
จังหวัดมหาสารคาม 44180
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2532 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านดงบัง
ตำบลดงบัง อำเภอนาตูน จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2535 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวาปีปทุม
ตำบลหนองแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2538 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวาปีปทุม
ตำบลหนองแสง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2542 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกเคมี
สถาบันราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2556 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

