

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายและประเภทของโครงการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559
 เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง ครูผู้สอน นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์

สาระสำคัญ

โครงการ คือ การศึกษาค้นคว้า หรือการทดลอง หรือการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งผู้ทำโครงการต้องการรู้ สงสัย หรือต้องการแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการที่เป็นวิทยาศาสตร์ จนได้ข้อสรุป ซึ่งอาจจะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ก็ได้ โครงการแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภททดลอง โครงการประดิษฐ์ และโครงการประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทก็จะมีลักษณะและรูปแบบแตกต่างกัน

ผลการเรียนรู้

นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและแยกแยะลักษณะเฉพาะของโครงการแต่ละประเภทได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายความหมายของโครงการได้
2. สามารถแยกประเภทและบอกลักษณะเฉพาะของโครงการแต่ละประเภทได้

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายของโครงการ
2. ประเภทของโครงการ

การจัดการเรียนรู้ (เสริมการคิดวิเคราะห์)

ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนดูตัวอย่างโครงการที่ครูเลือกมาให้ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง ซึ่งเป็นโครงการประดิษฐ์ เรื่อง แบบจำลองการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ แล้วครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่าสิ่งที่นักเรียนเห็นอยู่คืออะไร(โครงการวิทยาศาสตร์) ครูถามต่อว่า โครงการวิทยาศาสตร์ที่ไม่ประดิษฐ์จะเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ได้ไหม(ได้/ไม่ได้)

ขั้นกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5-6 คน และนั่งเป็นกลุ่มๆ
2. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงการ นำเสนอเนื้อหาโดยใช้ โปรแกรม power point
3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวอย่างชื่อโครงการที่หลากหลายจากใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกประเภทของโครงการ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์และจัดกลุ่มตามประเภทของโครงการที่ผู้สอนได้ให้ความรู้ไปแล้ว
4. ครูเลือกใบงานนักเรียนแล้วให้ตัวแทนมานำเสนอผลการวิเคราะห์และจำแนกประเภทของโครงการตามใบงานที่ 1
5. ครูและนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าการจำแนกประเภทของเพื่อนที่มานำเสนอถูกต้องและตรงกับที่แต่ละกลุ่มช่วยกันจำแนกหรือไม่ (ถ้ากลุ่มไหนไม่ตรงให้ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้อง)
6. ครูถามนักเรียนว่าจากที่นักเรียนศึกษาและจำแนกประเภทของตัวอย่างโครงการแล้วนักเรียนคิดว่า โครงการ คือ อะไร (นักเรียนจะมีคำตอบที่แตกต่างกันตามความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคน)
7. ครูใช้คำถามต่อว่า โครงการที่นักเรียนวิเคราะห์มีกี่ประเภท (4 ประเภท) และโครงการแต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างไร(นักเรียนจะตอบแตกต่างกันตามความเข้าใจของตนเอง)
8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปประเภทและลักษณะของโครงการแต่ละประเภทร่วมกัน

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับความหมาย ประเภทของโครงการ และลักษณะของโครงการแต่ละประเภท

ขั้นตอนการวัดผล

1. การวัดพื้นฐานความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงการโดยใช้คำถามก่อนเรียน
2. วัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงการจากใบงานที่ 1 และแบบทดสอบ

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากการสังเกตการตอบคำถามและการอธิบายข้อมูล
2. ประเมินผลใบงานที่ 1
3. ประเมินผลจากแบบทดสอบ

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ตัวอย่างโครงงานเรื่อง แบบจำลองการไหลเวียนเลือดของมนุษย์
2. powerpoint เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงงาน

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกประเภทของโครงงาน
2. แบบทดสอบ

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ต้องปรับปรุง(1)
การอธิบาย	อธิบายผลและข้อมูลได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็นทุกครั้ง	อธิบายผลและข้อมูลได้ค่อนข้างชัดเจน และตรงประเด็นบ่อยครั้ง	อธิบายผลและข้อมูลได้ค่อนข้างชัดเจน และตรงประเด็นบางครั้ง	อธิบายผลและข้อมูลได้ไม่ชัดเจนและไม่ตรงประเด็น
การตอบคำถาม	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นและมีเหตุผลทุกครั้ง	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นและมีเหตุผลบ่อยครั้ง	ตอบคำถามได้ตรงประเด็นและมีเหตุผลบางครั้ง	ไม่ตอบคำถาม หรือตอบไม่ตรงประเด็น
การประเมินผลใบงาน	แยกประเภทตัวอย่างโครงงานได้ถูกต้อง 10-12 ข้อ	แยกประเภทตัวอย่างโครงงานได้ถูกต้อง 8-9 ข้อ	แยกประเภทตัวอย่างโครงงานได้ถูกต้อง 6-7 ข้อ	แยกประเภทตัวอย่างโครงงานได้ถูกต้องน้อยกว่า 6 ข้อ

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

- ผลการจัดการเรียนรู้

- ปัญหา/อุปสรรค

- ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ใบงานที่ 1
เรื่อง การจำแนกประเภทของโครงการ

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

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ชื่อโครงการที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วนำไปใส่ในตารางให้ถูกต้องตามประเภทของโครงการ

1. แก้อีจจากกล่องนม
2. รถยนต์ลอยน้ำได้
3. การกำเนิดเนบิวลา
4. การอธิบายอวกาศแนวใหม่
5. ทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของโลก
6. การสำรวจสารเคมีภายในบ้าน
7. การสำรวจสมุนไพรรักษาท้องถื่น
8. การเกิดทวีปและมหาสมุทร
9. การศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
10. การศึกษาแหล่งน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของยูง
11. การทดสอบความเป็นกรด-เบสของสารในชีวิตประจำวัน
12. ผลของผสมดินร่วน ดินทราย และดินเหนียวที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของพริก

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างโครงการด้านบน สามารถจำแนกประเภทของโครงการได้ดังนี้

โครงการสำรวจ	โครงการทดลอง	โครงการประดิษฐ์	โครงการทฤษฎี
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สำรวจเรื่องที่จะทำโครงการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559
 เรื่อง สำรวจเรื่องที่จะทำโครงการ เวลา 1 ชั่วโมง ครูผู้สอน นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์

สาระสำคัญ

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ สิ่งที่สำคัญอย่างแรก คือ เรื่องที่จะทำโครงการ ซึ่งเกิดจากปัญหาหรือข้อสงสัย โดยผู้ศึกษาหรือนักเรียนจะต้องเป็นผู้สำรวจเรื่องที่จะทำโครงการจากสิ่งที่เรียนมา สิ่งที่อยู่รอบตัวเราหรือสิ่งที่พบเจอในชีวิตประจำวัน โดยครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้แนวคิดในการสำรวจหัวข้อเรื่องในขอบเขตที่เป็นวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วนำหัวข้อเรื่องมาวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อเลือกเรื่องและตั้งชื่อเรื่องที่จะทำโครงการ ตามหลักการตั้งชื่อโครงการ

ผลการเรียนรู้

นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจหรือศึกษาตัวอย่างโครงการบอกส่วนประกอบและความสัมพันธ์เชื่อมโยงภายในโครงการได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถตั้งคำถามหรือประเด็นปัญหาได้เหมาะสมกับสิ่งตนเองสนใจได้
2. สามารถวิเคราะห์และเลือกประเภทของโครงการได้เหมาะสมกับประเด็นปัญหาที่สนใจได้
3. สามารถนำเสนอข้อมูลจากการศึกษาได้อย่างสร้างสรรค์

เนื้อหาสาระ

1. การเลือกคำถามหรือประเด็นปัญหาในการทำโครงการ
2. ลักษณะคำถามที่ดี

การจัดการเรียนรู้ (เสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์)

ขั้นนำ

ครูถามนักเรียนว่า ในชีวิตประจำวันหรือในการเรียนของนักเรียน นักเรียนเคยเกิดความรู้สึกสงสัย หรืออยากรู้อะไรหรือไม่ (เคย/ไม่เคย แต่นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบว่าเคย) ครูใช้คำถามต่อว่า ถ้านักเรียนสงสัยนักเรียนจะอย่างไรบ้าง (นักเรียนจะตอบคำถามแตกต่างกัน ตามความคิดของตนเอง)

ขั้นกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามกลุ่มเดิมที่จัดไว้
2. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอเรื่องที่ตนเองสนใจคนละ 1 เรื่อง โดยครูในขอบเขตการนำเสนอ คือ จะต้องเป็นเรื่องใกล้ตัว หรือเป็นความสงสัยจากปัญหาในชีวิตประจำวันหรือจากบทเรียนที่นักเรียนเคยเรียนมา (แต่ละกลุ่มก็จะมีเรื่องที่สนใจ กลุ่มละ 5-6 เรื่อง)
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาเรื่อง การตั้งคำถามหรือประเด็นปัญหาในการทำโครงการจากหนังสือเรียนสนุกกับโครงการวิทยาศาสตร์ ของ สสวท.(นักเรียนจะได้เข้าใจหลักการตั้งคำถามหรือประเด็นปัญหาที่ดีในการทำโครงการ)
4. ให้แต่ละกลุ่มคัดเลือกเรื่องที่แต่ละกลุ่มสนใจให้เหลือ 2 เรื่อง โดยเป็นเรื่องที่สมาชิกในกลุ่มสนใจมากที่สุด แล้วช่วยกันระดมความคิดที่ละเรื่องว่าเรื่องดังกล่าวนักเรียนสงสัยหรืออยากรู้อะไรโดยตั้งเป็นประเด็นปัญหาขึ้นมาให้สอดคล้องกับเรื่องที่นักเรียนสนใจแต่ละเรื่อง(แต่ละกลุ่มก็จะมีประเด็นปัญหาที่หลากหลายในแต่ละเรื่อง)
5. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ว่าแต่ละประเด็นปัญหาสามารถหาคำตอบได้โดยกระบวนการทำโครงการหรือไม่ (ถ้าไม่ได้ให้ตัดออก) แต่ถ้าได้ให้ช่วยกันคิดต่อว่าจะทำเป็นโครงการประเภทใดจึงจะเหมาะสม (ประเด็นปัญหาที่ไม่เหมาะที่จะทำโครงการก็จะถูกคัดออก)
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอย่างสร้างสรรค์ลงในกระดาษแผ่นใหญ่ตกแต่งให้สวยงามแล้วให้ตัวแทนมานำเสนอหน้าชั้น (แต่ละกลุ่มก็จะมานำเสนอข้อมูลเรื่องที่สนใจ การตั้งประเด็นปัญหาและการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาเพื่อทำโครงการ)
7. ครูและนักเรียนช่วยวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละกลุ่ม ว่าเรื่องที่สนใจกับประเด็นปัญหามีความสอดคล้องกันหรือไม่และเหมาะสมที่จะทำโครงการตามที่แต่ละกลุ่มนำเสนอได้หรือไม่ (ข้อมูลจากการวิเคราะห์ก็จะมีทั้งเหมาะสมและไม่เหมาะสมแต่นักเรียนก็จะรู้หลักการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและหลักการเลือกประเด็นปัญหาที่เหมาะสมในการทำโครงการ)
8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะของปัญหาที่ดี ที่สามารถนำไปสู่การทำโครงการได้ควรมีลักษณะอย่างไร

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการเลือกคำถามหรือประเด็นปัญหาในการทำโครงการ และลักษณะของคำถามที่ดี

ขั้นตอนการวัดผล

1. วัดความเข้าใจในการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในการทำโครงการ
2. วัดความสามารถในการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างประเด็น
3. วัดความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนองาน

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากพฤติกรรมกรรมการนำเสนอ โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามเอกสาร
2. ประเมินความสอดคล้องระหว่างประเด็นปัญหา
3. ประเมินผลจากชิ้นงานและการนำเสนอ

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

เนื้อหาการตั้งคำถามหรือประเด็นปัญหาในการทำโครงการ จากหนังสือเรียน โครงการ วิทยาศาสตร์ ของ สสวท.

เครื่องมือวัด

1. แบบประเมินการนำเสนอข้อมูล
2. แบบทดสอบ

เกณฑ์การประเมินการนำเสนอผลงาน

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม(5)	ดี(3)	พอใช้(2)	ต้องปรับปรุง(1)
การจัดกระทำข้อมูล	จัดกระทำข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ ข้อมูลตรงกับเรื่องที่ทำทุกเรื่อง มีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายขึ้นทุกเรื่อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ แต่ข้อมูลไม่ตรงกับเรื่องที่ทำทุกเรื่อง มีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายขึ้นทุกเรื่อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ แต่ข้อมูลไม่ตรงกับเรื่องที่ทำทุกเรื่อง และมีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายขึ้นบางเรื่อง	ไม่จัดกระทำใดๆกับข้อมูลและข้อมูลไม่ตรงกับเรื่องที่ทำ
การนำเสนอข้อมูล	อธิบายเหตุผลในการนำเสนอได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็นทุกประเด็น	อธิบายเหตุผลในการนำเสนอได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็นบางประเด็น	อธิบายเหตุผลในการนำเสนอได้อย่างชัดเจน แต่ไม่ตรงประเด็น	ไม่อธิบายเหตุผลในการนำเสนอหรืออธิบายไม่ตรงประเด็น

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

- ผลการจัดการเรียนรู้

- ปัญหา/อุปสรรค

- ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

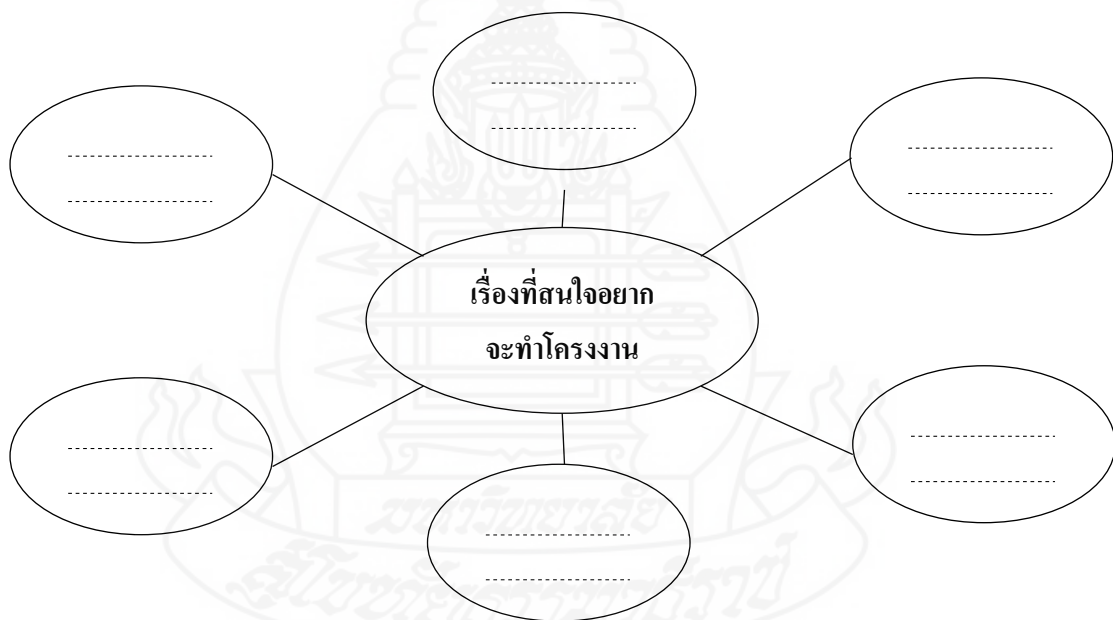


ใบงานที่ 2
เรื่อง การวิเคราะห์เรื่องที่สนใจศึกษา

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

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วน

1. ให้นักเรียนแต่ละคนนำเสนอข้อมูลที่นักเรียนสนใจที่จะทำโครงการ คนละ 1 เรื่อง



2. ให้เลือกเรื่องที่สนใจให้เหลือ 2 เรื่อง โดยเป็นเรื่องที่สมาชิกในกลุ่มสนใจมากที่สุด แล้วช่วยกันระดมความคิดที่ละเรื่องว่าเรื่องดังกล่าวนักเรียนสงสัยหรืออยากรู้อะไร โดยตั้งเป็นประเด็นปัญหาขึ้นมาให้สอดคล้องกับเรื่องที่นักเรียนสนใจแต่ละเรื่อง
3. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของแต่ละเรื่องว่าจะทำเป็นโครงการประเภทใดจึงจะเหมาะสม

(ให้นักเรียนนำเสนอข้อ 2 และ 3 ลงในกระดาษที่เตรียมไว้ให้อย่างสร้างสรรค์แล้วออกมาแนะนำหน้าชั้นเรียน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิเคราะห์โครงการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559
 เรื่อง วิเคราะห์โครงการ เวลา 1 ชั่วโมง ครูผู้สอน นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์

สาระสำคัญ

โครงการแต่ละประเภทมีลักษณะและรูปแบบการทำแตกต่างกัน การจะเลือกทำโครงการประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับประเด็นปัญหาที่เราสนใจ อยากรู้เกี่ยวกับอะไร ดังนั้น การทำโครงการจะต้องมีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาเพื่อกำหนดขอบเขตสิ่งที่จะศึกษา ให้รู้จุดมุ่งหมายในการศึกษา แล้วนำไปวางแผนการทำโครงการ ในการดำเนินงานนักเรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกัน ส่วนประกอบของโครงการว่าแต่ละส่วนว่ามีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร ซึ่งเราจะต้องฝึกวิเคราะห์ความสอดคล้องของส่วนประกอบของโครงการแต่ละประเภทจากตัวอย่างโครงการตามแบบการวิเคราะห์โครงการ หากผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบของโครงการแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันก็แสดงว่า โครงการที่ทำน่าจะสามารถตอบประเด็นปัญหาหรือความอยากรู้ของเราได้

ผลการเรียนรู้

นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจหรือศึกษาตัวอย่างโครงการ และบอกส่วนประกอบและความสัมพันธ์เชื่อมโยงภายในโครงการได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกส่วนประกอบของโครงการได้
2. สามารถนำเสนอความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ภายในโครงการแต่ละประเภทได้

เนื้อหาสาระ

1. ส่วนประกอบของโครงการ
2. รูปแบบการวิเคราะห์โครงการแต่ละประเภท

การจัดการเรียนรู้ (เสริมการคิดวิเคราะห์)

ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนดูตัวอย่างโครงงานประดิษฐ์เรื่องแบบจำลองการไหลเวียนเลือดของมนุษย์ แล้วครูถามนักเรียนว่า โครงงานที่เห็นเป็นโครงงานประเภทอะไร (โครงงานทดลอง/โครงงานประดิษฐ์ ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า โครงงานนี้เป็นโครงงานประเภทประดิษฐ์เนื่องจากการนำวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้แทนอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด เพื่อใช้อธิบายการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ให้ชัดเจนขึ้น) มีส่วนประกอบแตกต่างจากโครงงานประเภทอื่นหรือไม่ (แตกต่างกัน/เหมือนกัน)

ขั้นกิจกรรม

1. ให้นักเรียนนั่งตามกลุ่มเดิมที่แบ่งไว้
2. ให้แต่ละกลุ่มเลือกศึกษารายงานโครงงานตามความสนใจ ที่ครูเลือกมาให้เป็นอย่างดี ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้ศึกษาโครงงานแตกต่างกัน (มีโครงงานประเภทสำรวจ ประเภททดลอง ประเภทประดิษฐ์ และประเภททฤษฎี อาจจะมีบางกลุ่มได้โครงงานซ้ำเป็นประเภทเดียวกันแต่ก็จะเป็นโครงงานคนละเรื่องกันทำให้ไม่ซ้ำกัน)
3. ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษารายงานโครงงานแล้วตอบคำถามในใบงานที่ 2 แบบวิเคราะห์โครงงาน
4. ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการวิเคราะห์โครงงานตามใบงานที่ 2 ที่กลุ่มตนเองรับผิดชอบ (รูปแบบโครงงานที่แต่ละกลุ่มนำเสนอจะครบทั้ง 4 ประเภท ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของโครงงานแต่ละประเภท หรืออาจจะซ้ำเป็นโครงงานประเภทเดียวกันบางกลุ่มแต่เป็น โครงงานคนละเรื่อง ครูผู้สอนจะต้องเชื่อมโยงเพื่อให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนขึ้น)
5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปส่วนประกอบของโครงงานและบอกความแตกต่างของโครงงานแต่ละประเภท

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปส่วนประกอบของโครงงาน และบอกความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ของโครงงานแต่ละประเภทได้

ขั้นตอนการวัดผล

1. ประเมิน โดยใช้แบบวิเคราะห์โครงงานเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในการวิเคราะห์ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของโครงงานแต่ละประเภท

2. วัดความสามารถในการจำแนกความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของโครงการแต่ละประเภทจากการนำเสนอหน้าชั้น

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากการตอบคำถาม
2. ประเมินผลจากการนำเสนองานกลุ่ม
3. ประเมินผลจากใบงานที่ 2 แบบวิเคราะห์โครงการ

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ตัวอย่างรายงานโครงการ
2. ใบงานที่ 2 แบบวิเคราะห์โครงการ

เครื่องมือวัด

1. ใบงานที่ 2 แบบวิเคราะห์โครงการ
2. แบบทดสอบ

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์ประเมิน	3	2	1	0
คะแนน	5	3	1	0

เกณฑ์การประเมินแบบวิเคราะห์โครงการ

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
การตอบแบบวิเคราะห์	ตอบแบบวิเคราะห์โครงการครบทุกข้อและคำตอบแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กับส่วนประกอบของโครงการ	ตอบแบบวิเคราะห์โครงการครบทุกข้อและคำตอบบางข้อมีความสัมพันธ์กับส่วนประกอบของโครงการบางข้อไม่เกี่ยวข้อง	ตอบแบบวิเคราะห์โครงการไม่ครบทุกข้อแต่คำตอบทุกข้อมีความสัมพันธ์กับส่วนประกอบของโครงการ	ไม่ตอบแบบวิเคราะห์หรือตอบแต่ไม่ครบและคำตอบทุกข้อไม่สัมพันธ์กับส่วนประกอบของโครงการ

ประเด็นการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
การนำเสนอ	การนำเสนอ ชัดเจน น่าสนใจ และครอบคลุมทุก ประเด็นในแบบ วิเคราะห์โครงการ	การนำเสนอไม่ ชัดเจน ไม่ น่าสนใจแต่ ครอบคลุมทุก ประเด็นในแบบ วิเคราะห์โครงการ	การนำเสนอไม่ ชัดเจน ไม่ น่าสนใจ ครอบคลุมบาง ประเด็นในแบบ วิเคราะห์โครงการ	ไม่นำเสนอ
การตอบคำถาม	ตอบคำถามทุก คำถาม และ ถูกต้องทุกคำถาม	ตอบคำถามไม่ ครบทุกคำถาม แต่ ชัดเจนและถูกต้อง ทุกคำถามที่ตอบ	ตอบคำถามได้ไม่ ครบทุกคำถาม และถูกต้องบาง คำถามที่ตอบ	ไม่ตอบคำถาม หรือตอบแต่ไม่ ถูกต้องทุกคำถาม ที่ตอบ

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

- ผลการจัดการเรียนรู้

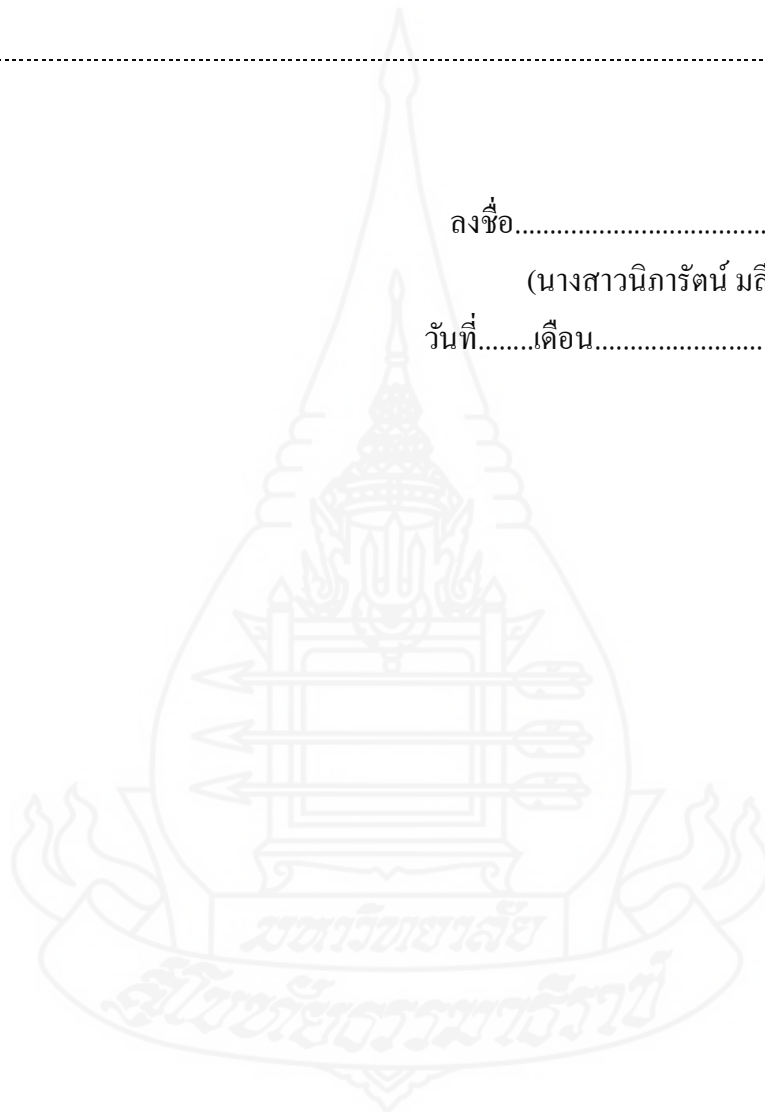
- ปัญหา/อุปสรรค

- ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



ใบงานที่ 3
เรื่อง แบบวิเคราะห์โครงการ

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

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษารายงานโครงการแล้วตอบคำถามในแบบวิเคราะห์โครงการ ให้ตรงกับข้อมูลในรายงานโครงการที่ศึกษา

1. โครงการเรื่อง.....
2. ชื่อผู้จัดทำโครงการ.....
3. โครงการเรื่องนี้เป็นโครงการประเภท.....
4. ประเด็นปัญหา/ที่มาและความสำคัญของโครงการ คือ.....
5. จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ มี.....ข้อ คือ.....
6. สมมติฐานของโครงการ(ถ้ามี) คือ.....
7. วิธีการดำเนินงาน/ขั้นตอนการทำโครงการ คือ.....
8. ผลจากการดำเนินโครงการ คือ.....
9. ประเด็นปัญหาที่มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่องหรือไม่อย่างไร.....
10. วัตถุประสงค์โครงการมีความสอดคล้องกับวิธีการดำเนินงานหรือไม่อย่างไร.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

วิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบุปัญหาหรือเรื่องที่จะทำโครงการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559
 เรื่อง วิเคราะห์โครงการ เวลา 1 ชั่วโมง ครูผู้สอน นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์

สาระสำคัญ

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ จะต้องมีการระบุปัญหาหรือเรื่องที่จะทำโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการหาคำตอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้ศึกษาหรือนักเรียนจะเป็นผู้เลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวางแผน ออกแบบ ประดิษฐ์ สืบค้น หรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลเอง ซึ่งรูปแบบและขั้นตอนการศึกษาขึ้นอยู่กับเรื่องที่จะทำ ดังนั้นก่อนทำโครงการผู้ศึกษาจึงต้องมีการสำรวจรวบรวมข้อมูลสิ่งที่ตนเองสนใจ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งที่เคยเรียนรู้มาในบทเรียน สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว เรื่องรอบตัว หรือสิ่งที่ใช้ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน แล้วเกิดความสงสัยอยากรู้ นำมาวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อเลือกเรื่องและตั้งชื่อเรื่องที่จะทำโครงการ ตามหลักการตั้งชื่อโครงการ

ผลการเรียนรู้

1. ตั้งคำถามหรือประเด็นปัญหาที่ได้จากการสำรวจหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องสนใจได้
2. นำเสนอชื่อเรื่องโครงการที่สนใจและเขียนบทคัดย่อโครงการที่จะทำได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถตั้งคำถามหรือประเด็นปัญหาได้เหมาะสมกับสิ่งตนเองสนใจได้
2. บอกหลักการเลือกหัวข้อในการทำโครงการได้
3. สามารถตั้งชื่อโครงการได้เหมาะสมกับประเด็นปัญหาและถูกต้องตามหลักการตั้งชื่อโครงการ

โครงการ

เนื้อหาสาระ

1. การเลือกคำถามหรือประเด็นปัญหาในการทำโครงการ
2. หลักการตั้งชื่อโครงการ

การจัดการเรียนรู้ (เสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์)

ขั้นนำ

ครูทบทวนเนื้อหาครั้งที่ผ่านมาเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการ แล้วใช้คำถามว่านักเรียนคิดว่า จุดเริ่มต้นของการทำโครงการคืออะไร(ปัญหา/ความสงสัย แต่ละคนตอบแตกต่างกัน แต่ก็หมายถึง ประเด็นปัญหาของโครงการ) แล้วครูถามต่อว่า ขณะนี้แต่ละกลุ่มมีเรื่องที่ตนเองสนใจหรือยัง(มีแล้ว ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจไปแล้ว)และนักเรียนคิดว่าประเด็นปัญหาใดเหมาะที่จะทำโครงการมากที่สุด

ขั้นกิจกรรม

1. ให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามกลุ่มเดิมที่แบ่งไว้
2. ครูส่งข้อมูลที่แต่ละกลุ่มเคยนำเสนอไปแล้วให้แต่ละกลุ่มศึกษาช่วยกันเลือกเรื่องและประเด็นปัญหาที่ดีที่สุด เหมาะที่จะเป็นโครงการของกลุ่มมา 1 เรื่อง (จาก 2 เรื่อง)
3. ครูให้นักเรียนศึกษาหลักการตั้งชื่อโครงการที่ถูกต้องในหนังสือเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ของ สสวท.
4. ให้แต่ละกลุ่มระดมความคิดเกี่ยวกับประเด็นปัญหา หรือคำถามที่สมาชิกในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ไว้ว่าจะเปลี่ยนแปลงแก้ไขใหม่หรือไม่ หลังจากที่ได้ศึกษาตัวอย่างโครงการมาในครั้งที่ผ่านมา
5. ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ว่าประเด็นปัญหาทุกประเด็นปัญหาในเรื่องที่สนใจ ถ้าต้องการหาคำตอบโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการจะทำไมเป็นโครงการประเภทใดจึงจะเหมาะสม และจะตั้งชื่อเรื่องอย่างไร ให้ลองตั้งชื่อโครงการได้หลากหลายตามประเด็นปัญหาต่างๆ แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาออกแบบและนำเสนอลงในชาร์ตอย่างสร้างสรรค์ พร้อมทั้งเลือกประเด็นปัญหาและชื่อโครงการที่ดีที่สุด 1 เรื่อง
6. สมาชิกแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลทั้งหมดรวมทั้งประเด็นปัญหา และชื่อเรื่องของโครงการที่เลือกไว้(อาจจะมีทั้งชื่อโครงการที่ดีสอดคล้องกับประเด็นปัญหาหรืออาจจะยังไม่มี)
7. ครูและเพื่อนแต่ละกลุ่มช่วยวิพากษ์ประเด็นปัญหาและชื่อเรื่องที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ และช่วยกันปรับโครงการแต่ละกลุ่มให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหา รวมไปถึงวิเคราะห์ชื่อโครงการให้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการตั้งชื่อโครงการให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ

ขั้นตอนการวัดผล

1. วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการตั้งชื่อโครงการจากการนำเสนองานโดยใช้แบบทดสอบ
2. วัดความสามารถในการตั้งชื่อเรื่องโครงการจากการนำเสนอานกลุ่ม

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากชื่อโครงการ
2. ประเมินผลจากการนำเสนอานกลุ่ม

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ข้อมูลการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่ม
2. ผลการวิเคราะห์โครงการของแต่ละกลุ่ม

เครื่องมือวัด

1. แบบประเมินการวิเคราะห์ปัญหา
2. แบบทดสอบ

เกณฑ์การประเมินชื่อโครงการและประเด็นปัญหา

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	3	2	1	0
ประเด็น ปัญหา	ประเด็นปัญหามีความหลากหลาย น่าสนใจ สามารถค้นคว้าหรือหาคำตอบได้ทุกประเด็นปัญหา	ประเด็นปัญหามีความหลากหลาย น่าสนใจ สามารถค้นคว้าหรือหาคำตอบได้บางประเด็นปัญหา	ประเด็นปัญหาไม่หลากหลาย แต่ น่าสนใจ สามารถค้นคว้าหรือหาคำตอบได้	ประเด็นปัญหาไม่น่าสนใจ และหาคำตอบได้ยาก
ชื่อโครงการ	ชื่อโครงการใช้ภาษาเข้าใจง่าย สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและสื่อความหมายได้	ชื่อโครงการใช้ภาษาเข้าใจได้ยาก แต่สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและสื่อความหมายได้	ชื่อโครงการใช้ภาษาเข้าใจได้ยาก ไม่ค่อยสอดคล้องกับประเด็นปัญหา แต่สื่อความหมาย	ชื่อโครงการใช้ภาษาเข้าใจได้ยาก ไม่ค่อยสอดคล้องกับประเด็นปัญหา และไม่สื่อ

	ว่าโครงการนี้ทำ อะไร	ว่าโครงการนี้ทำ อะไร	ได้ว่าโครงการนี้ทำ อะไร	ความหมายว่า โครงการนี้ทำอะไร
การนำเสนอ	การนำเสนอชัดเจน น่าสนใจและ ครอบคลุมทุก ประเด็น	การนำเสนอไม่ ชัดเจน ไม่น่าสนใจ แต่ครอบคลุมทุก ประเด็น	การนำเสนอไม่ ชัดเจน ไม่น่าสนใจ ครอบคลุมบาง ประเด็น	ไม่นำเสนอ

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์ประเมิน	7-9	4-6	1-3	0
คะแนน	5	3	1	0

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

- ผลการจัดการเรียนรู้

- ปัญหา/อุปสรรค

- ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวนิภารัตน์ มลิรัตน์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.



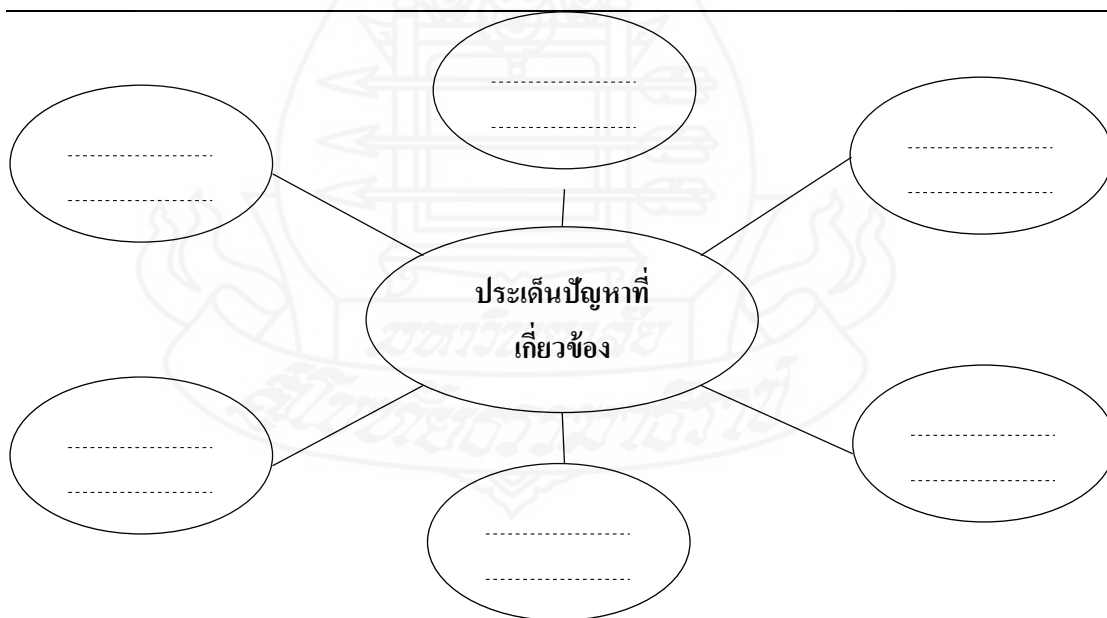
ใบงานที่ 4
เรื่อง การวิเคราะห์สภาพปัญหาที่จะทำโครงการ

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

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วน

1. จากใบงานที่ 2 ให้นักเรียนเลือกเรื่องที่น่าสนใจจะทำโครงการให้เหลือ กลุ่มละ 1 เรื่อง แล้วให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันตั้งประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับเรื่องที่น่าสนใจเพื่อให้สามารถนำไปศึกษาด้วยกระบวนการทำโครงการได้ และช่วยกันตั้งชื่อเรื่องโครงการตามหลักการตั้งชื่อโครงการ

เรื่องที่น่าสนใจจะทำโครงการคือ.....



2. นักเรียนนำเสนอข้อมูลทั้งหมดลงในกระดาษที่เตรียมไว้ให้อย่างสร้างสรรค์ แล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



แบบทดสอบ

วิชาเพิ่มเติม ว23201 โครงการวิทยาศาสตร์

.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบตรงตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือ ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. การทดลองที่มีการบันทึกข้อมูล
- ข. การสร้างเค้าโครงเพื่อทำการทดลอง
- ค. การทำบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
- ง. การทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ข้อใด **ไม่**จัด เป็นโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. การทำสบู่เหลวจากสูตรที่คิดขึ้นเอง
- ข. การประกอบอาหารแปลกๆ ตามสูตรอาหารที่คิดขึ้น
- ค. การสำรวจชนิดและปริมาณของผีเสื้อในสวนดอกไม้ของโรงเรียน
- ง. การทดลองเรื่อง การสกัดสารกำจัดศัตรูพืชจากสะเดาซึ่งซ้ำกับการทดลองของนักวิทยาศาสตร์

3. โครงการวิทยาศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ มีความคล้ายคลึงกันตามข้อใด

- ก. การทดลองกับการแปรผล
- ข. วิธีการศึกษากับเครื่องมือที่ใช้
- ค. เรื่องที่ศึกษากับเครื่องมือที่ใช้
- ง. เรื่องที่ศึกษากับวิธีการที่ใช้ศึกษา

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นโครงการประเภทโครงการทดลอง

- ก. การสกัดสารจากสะเดา
- ข. การทำน้ำยาหม่องน้ำตามสูตรที่คิดขึ้นเอง
- ค. การทดสอบกำจัดศัตรูพืชของสารสกัดจากสะเดา
- ง. การสำรวจชนิดของพืชในสวนดอกไม้ของโรงเรียน

5. โครงการประเภทใดที่มีการกำหนดตัวแปรในการทำโครงการ

- ก. สิ่งประดิษฐ์-ทดลอง
- ข. ทฤษฎี-สิ่งประดิษฐ์
- ค. ทฤษฎี-สำรวจรวบรวมข้อมูล
- ง. สำรวจรวบรวมข้อมูล-ทดลอง

6. ข้อใดคือ ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของการตั้งสมมติฐานในการศึกษาค้นคว้าของการทำโครงการงาน

- ก. เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินโครงการงาน
- ข. เพื่อเป็นการพิสูจน์ผลของปัญหาที่ตั้งไว้
- ค. เพื่อเป็นการบอกผลสรุปจากการทำโครงการงาน
- ง. เพื่อเป็นการคาดคะเนคำตอบชั่วคราวของปัญหา

7. นักเรียนจะได้รับประโยชน์จากการทำโครงการงานด้านใดมากที่สุด

- ก. ได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
- ข. ได้ค้นพบผลงานทางวิชาการใหม่ๆ
- ค. ได้รับประสบการณ์จากการทดลอง
- ง. ได้นำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา

8. ขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สุดในการทำโครงการงาน คือขั้นตอนใด

- ก. การลงมือทำโครงการงาน
- ข. การวางแผนในการทำโครงการงาน
- ค. การเขียนรายงานและการแสดงผลงาน
- ง. การคิดจะเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษา

9. จงข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

นิคยาไปรับแม่ที่ทำงานทุกวัน และต้องนั่งรอในสวนหย่อมทุกวัน เขาสังเกตเห็นดอกไม้ที่คนสวนปลูกไว้ ออกดอกสวยงาม หลากหลายสี หลายพันธุ์ จึงชวนเพื่อนมาถ่ายรูป เพื่อศึกษาลักษณะ ค้นหาชื่อ พันธุ์ และรวบรวมข้อมูลไว้ใช้ประโยชน์กิจกรรมของนิคยาจัดเป็นการทำโครงการงานประเภทใด

- ก. โครงการงานสำรวจ
- ข. โครงการงานทดลอง
- ค. โครงการงานทฤษฎี
- ง. โครงการงานสิ่งประดิษฐ์

10. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลมีประโยชน์ต่อการทำโครงการงาน ยกเว้นข้อใด

- ก. ทำให้โครงการงานมีความน่าสนใจ
- ข. ทำให้โครงการงานมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
- ค. ทำให้มีข้อมูลในการวางแผนการทำโครงการงาน
- ง. ทำให้ผู้ทำโครงการงานมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ ชัดเจนขึ้น

11. ปัญหาที่ดี ที่สามารถนำมาเป็นประเด็นในการทำโครงการงานควรมีลักษณะตามข้อใด

- ก. มีความซับซ้อนมากๆ
- ข. เป็นปัญหาที่ไม่เคยมีใครตรวจสอบได้เลย
- ค. เป็นปัญหาที่ตนเองสนใจ อยากรู้และมีวิธีหาคำตอบได้
- ง. เป็นปัญหาที่เป็นตนเองอยากรู้และไม่มีใครตรวจสอบได้เลย

12. สมชายทดลองปลูกพริกสองแปลงในบริเวณใกล้ๆ กัน แปลงหนึ่งรดด้วยน้ำที่ตักมาจากบ่อ อีกแปลงหนึ่งรดด้วยน้ำประปาสังเกตพบว่าการเจริญเติบโตของพริกทั้งสองแปลงจะไม่เท่ากัน จากเหตุการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าสมชายควรตั้งคำถามการทดลองตามข้อใด จึงจะเหมาะสมที่สุด
- น้ำบ่อมีผลต่อการเจริญเติบโตของพริกหรือไม่
 - น้ำประปามีผลต่อการเจริญเติบโตของพริกหรือไม่
 - ทำไมพริกทั้งสองแปลงจึงเจริญเติบโตได้ไม่เท่ากัน
 - น้ำประปาและน้ำบ่อมีผลต่อการเจริญเติบโตของพริกแตกต่างกันหรือไม่
13. จากข้อ 12 นักเรียนจะต้องศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ยกเว้น หัวข้อใด
- ศึกษาการเจริญเติบโตของพริก
 - ศึกษาการเพาะปลูกพริก
 - ศึกษาการเก็บผลผลิตพริก
 - ศึกษาวิธีการดูแลพริก
14. การตั้งประเด็นปัญหานักเรียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด
- เป็นสิ่งที่ใกล้ตัว
 - จากสิ่งที่ตนเองสงสัย
 - ปัญหาในชีวิตประจำวัน
 - ปัญหาที่ท้าทายยังหาคำตอบไม่ได้
15. ขั้นตอนใดในการทำโครงงานที่ยากและมีความสำคัญที่สุด
- การลงมือทำโครงงาน
 - การวางแผนการทำโครงงาน
 - การเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษา
 - การเขียนรายงานและการแสดงผลงาน
16. ชื่อโครงงานที่ดี ควรมีลักษณะสำคัญตามข้อใด
- ชื่อสั้นๆ จะได้เข้าใจง่าย
 - ชื่อยาวๆ เพื่ออธิบายสิ่งที่ทำได้เข้าใจ
 - ชื่อจะสั้นหรือยาวก็ได้ ให้ใช้ภาษาง่ายๆ
 - ชื่อสั้น กระชับรัดอ่านแล้วเข้าใจว่าทำอะไร
17. ชื่อโครงงานจะต้องบอกรายละเอียดเกี่ยวกับโครงงาน ยกเว้น ข้อใด
- บอกรายละเอียดว่าโครงงานนี้มีขั้นตอน
 - บอกได้ว่าโครงงานนี้เป็นโครงงานประเภทใด
 - บอกได้ว่าโครงงานนี้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร
 - บอกให้ทราบตัวแปรและขอบเขตในการศึกษาคืออะไร
18. การเขียนบทคัดย่อ มีประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าโครงงานในเรื่องใดมากที่สุด
- เพื่อให้รู้ว่าโครงงานนี้มีวิธีการดำเนินงานอย่างไรบ้าง
 - เพื่อให้เข้าใจรายละเอียดเกี่ยวกับโครงงานทุกขั้นตอน
 - เพื่อให้รู้ประเด็นปัญหา และวิธีการทำโครงงานให้ชัดเจนมากขึ้น
 - เพื่อให้รู้ข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับโครงงานโดยไม่ต้องอ่านรายละเอียด

19. การเขียนรายการอ้างอิงในเนื้อหาที่ถูกต้อง ควรมีข้อมูลดังต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด

ก. ชื่อผู้เขียน

ข. ชื่อหนังสือ

ค. ปีที่พิมพ์

ง. สำนักพิมพ์

20. การเขียนอ้างอิงแบบใด ที่เขียนได้ถูกต้อง

ก. การอ้างอิงแบบนาม-ปี ใช้อ้างอิงไว้ท้ายเล่มรายงาน

ข. การอ้างอิงแบบนาม-ปี ใช้อ้างอิงไว้ส่วนท้ายของรายงาน

ค. การอ้างอิงแบบนาม-ปี ใช้อ้างอิงไว้ก่อนหรือท้ายเนื้อหานั้น

ง. การอ้างอิงแบบเชิงบรรณ ใช้อ้างอิงไว้ก่อนหรือท้ายเนื้อหานั้น

21. การเขียนรายงานโครงการ จัดทำขึ้นเพื่อจุดประสงค์ตามข้อใด

ก. เพื่อให้การทำโครงการมีความถูกต้อง

ข. เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานให้ชัดเจนมากขึ้น

ค. เพื่อให้การทำโครงการมีความครบถ้วนสมบูรณ์

ง. เพื่ออธิบายประโยชน์ของการทำโครงการให้ชัดเจน

22. การเขียนบรรยายความเป็นมาและความสำคัญของการทำโครงการ ควรทำในรายงานในส่วนใด

ก. บทที่ 1 บทนำ

ข. บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล

ค. บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

ง. บทที่ 2 เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

23. การเขียนอธิบายถึงวิธีการดำเนินงานและวัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงการอยู่ในส่วนใด
ของรายงานโครงการ

ก. บทที่ 1 บทนำ

ข. บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล

ค. บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

ง. บทที่ 2 เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

24. ถ้าอยากเขียนเสนอแนะหรือเขียนอภิปรายการทำโครงการควรเขียนในส่วนใดของโครงการ

ก. บทที่ 1 บทนำ

ข. บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล

ค. บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

ง. บทที่ 2 เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

25. การเขียนรายการอ้างอิงสามารถเขียนอ้างอิงได้ทุกบท ยกเว้น ข้อใด

ก. บทที่ 1 บทนำ

ข. บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล

ค. บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

ง. บทที่ 2 เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

26. การนำเสนอข้อมูลโครงการ ควรเลือกการนำเสนอแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- เลือกวิธีที่ถนัด เนื้อหาโดยย่อ
 - เลือกวิธีที่น่าสนใจ เนื้อหาโดยย่อ
 - เลือกวิธีที่ทันสมัย เนื้อหาครบถ้วน
 - เลือกวิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหา ถนัดและน่าสนใจ
27. เนื้อหาส่วนใด ไม่ต้องนำเสนอในบอร์ดนำเสนอโครงการก็ได้
- วัตถุประสงค์
 - หลักการและเหตุผล
 - เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง
 - สรุปผลและข้อเสนอแนะ
28. ข้อใดคือ วัตถุประสงค์สำคัญของการนำเสนอโครงการ
- ให้ความรู้แก่คนอื่น
 - สร้างชื่อเสียงให้ตนเอง
 - เผยแพร่ข้อมูลจากการศึกษาโครงการ
 - นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาให้ผู้อื่นรู้
29. การทำโครงการประเภททดลอง นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใดน้อยที่สุด
- สังเกต การตั้งสมมติฐาน
 - การตั้งสมมติฐาน การทดลอง
 - การจำแนกข้อมูล การคำนวณ
 - การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
30. กระบวนการทำโครงการจะช่วยส่งเสริมการทำงานในเรื่องต่อไปนี้ ยกเว้น ข้อใด
- การทำงานด้วยตัวเอง
 - การทำงานเป็นทีม
 - การคิดสร้างสรรค์
 - การคิดแก้ปัญหา

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

ภาคผนวก ค
แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย (/)

ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ระดับความคิดเห็นดังนี้ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง
2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

เหตุการณ์ที่ 1

ปัจจุบันคนไทยหลายคนมีความเชื่อว่าการเลี้ยงตุ๊กตาลูกเทพ จะทำให้ชีวิตประสบความสำเร็จเจริญรุ่งเรือง มีความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ดังนั้นหลายคนจึงชวนหาตุ๊กเทพมาเลี้ยง ในขณะที่เดียวกันมีสำนักไสยศาสตร์บางสำนักเริ่มพัฒนาการปลุกเสก "ตุ๊กตาลูกเทพ" ด้วยการนำกระดูกคนตาย ดิน 7 ป่าช้า ตะปูดอกฝ้ายโลงศพ ผ้าห่อศพ จี้เก้าเชิงตะกอน มาปลุกเสกยัดใส่ในตัวตุ๊กตาลูกเทพ เพื่อเพิ่มความขลังเพื่อให้หน้าเกรงขาม

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การเลี้ยงตุ๊กตาลูกเทพจะคลั่งคลานให้ชีวิตประสบความสำเร็จ เพราะสังเกตจากคนที่เลี้ยงจะเป็นคนร่ำรวยหรือคนที่รวยเท่านั้น					
2. คนเลี้ยงตุ๊กตาลูกเทพประสบความสำเร็จไม่ใช่เวทมนต์ของตุ๊กตา เป็นเพราะความตั้งใจและความพยายามของคนเลี้ยงเอง					
3. ถ้ามีคนมาเสนอให้บูชาตุ๊กตาลูกเทพจะต้องศึกษาข้อมูลหรือหลักฐานให้ดีแล้วค่อยตัดสินใจ					
4. ถ้ามีข่าวออกมาว่าการเลี้ยงตุ๊กตาลูกเทพเป็นเรื่องมกมาย จะหาข้อมูลอย่างละเอียดก่อนตัดสินใจเชื่อ					
5. เมื่อมีคนบอกว่าการปลุกเสกตุ๊กตาลูกเทพทำได้จริง จะรับฟังเพื่อเก็บเป็นข้อมูลไว้หาข้อเท็จจริง					
6. เมื่อรู้ว่าการเลี้ยงตุ๊กตาลูกเทพเป็นการหลอกลวงขายตุ๊กตาจะโพสต์ลงตามสื่อออนไลน์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้คนอื่นรู้					

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย (/)

ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ระดับความคิดเห็นดังนี้ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง
2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

เหตุการณ์ที่ 2

ตามที่มีข่าวออกมาว่ามีผู้มองเห็นลูกไฟดวงใหญ่วิ่งบนท้องฟ้าเป็นเส้นสีเขียว ไฟแดง และตกลงมาไปทางทิศตะวันตกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ภาคกลางหลายๆ จังหวัด รวมทั้งกรุงเทพมหานคร บางคนก็บอกว่าเป็นมนุษย์ต่างดาว ดาวหางบ้าง ซึ่งเชื่อว่าอาจจะเกิดเหตุการณ์ไม่ดีเกิดขึ้น สร้างความตื่นตระหนกให้กับชาวบ้าน จนนักวิทยาศาสตร์ต้องมาพิสูจน์หาความจริงจากเรื่องที่เกิดขึ้น

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ลูกไฟที่ปรากฏตามข่าว จะต้องเห็นตอนกลางคืนเพราะตอนกลางวันมีดทำให้มองเห็นแสงไฟได้ชัดเจน					
2. ลูกไฟที่เห็นคืออุกบาตเกิดการเสียดสีกับอากาศในชั้นบรรยากาศ ทำให้เกิดเป็นแสงเพราะอุกบาตตกลงมายังโลกตามแรงโน้มถ่วง					
3. ถ้าท่านรู้ว่าการเกิดอุกบาตจะมีผลให้ภัยพิบัติที่ไม่ดีขึ้น จะพิจารณาข้อมูลก่อนจึงเผยแพร่ข้อมูลต่อให้คนอื่นรู้					
4. เมื่อท่านเห็นแสงไฟบนท้องฟ้าจริงๆ จะศึกษาข้อมูลจนได้ข้อเท็จจริงจึงเผยแพร่ข้อมูลต่อ					
5. เมื่อรู้ข่าวอุกบาตตกจะรีบเผยแพร่ข้อมูลให้คนอื่นรู้จะได้ติดตามและระวังภัยที่อาจเกิดขึ้น					
6. ถ้าเห็นแสงไฟบนท้องฟ้าจริงๆ จะแชร์ข้อมูลลงสื่อออนไลน์เพื่อให้คนอื่นแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้กัน					

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย

(/) ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ระดับความคิดเห็นดังนี้ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง
2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

เหตุการณ์ที่ 3

การลงข้อความหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งเสพติด เหล้า บุหรี่ ผ่านสื่อออนไลน์เป็นสิ่งที่คนในสังคมนิยมทำกัน แม้กระทั่งดาราที่มีการลงภาพผ่านสื่อออนไลน์โดนแบนด์ เป็นตัวอย่างของชื่อเสียงของการโฆษณาโดยไม่มีการควบคุม ทำให้เด็กหรือวัยรุ่นอาจเกิดพฤติกรรมการเลียนแบบว่าสุรา เบียร์ บุหรี่ ยี่ห้อนี้ดีนะ อยากทดลองดูบ้าง จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาติดยาเสพติดกับวัยรุ่นมากขึ้น

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ปัญหาวัยรุ่นติดยาเกิดจากสื่อออนไลน์ เพราะมีสื่อที่ไม่ดีออกมาในสังคมออนไลน์ทำให้วัยรุ่นเห็นและทำตาม					
2. สื่อออนไลน์มีประโยชน์ต่อวัยรุ่นเพราะทำให้วัยรุ่นได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ					
3. ถ้าท่านเห็นโฆษณาที่ไม่เหมาะสมทางสื่อออนไลน์ จะดูให้เข้าใจและแนะนำวัยรุ่นไม่ให้ทำตาม					
4. การโฆษณาทางสื่อออนไลน์จะเข้าถึงลูกค้าได้รวดเร็วแต่ลูกค้าควรพิจารณาให้ดีกว่าก่อนตัดสินใจเชื่อ					
5. ท่านชอบรับสื่อทั้งด้านดีและไม่ดีจะทำให้ได้ข้อมูลหลากหลายและทั่วถึง					
6. ท่านเลือกใช้สื่อเฉพาะที่ต้องการรู้เท่านั้น เพื่อป้องกันข้อมูลจากสื่อที่ไม่ดี					

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย

(/) ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ระดับความคิดเห็นดังนี้ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง
2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

เหตุการณ์ที่ 4

จากเหตุการณ์มีเสียงระเบิดเกิดขึ้นบริเวณที่พักผู้โดยสารสถานีรถไฟหัวลำโพง เมื่อเข้าไปพิสูจน์ยังสถานที่เกิดเหตุ พบว่ามีขวดเอ็มร็อกซ์ห้าสิบบริเวณดังกล่าว และก็มีกรตังข้อสันนิษฐานแตกต่างกันไป เช่น อาจจะเป็นการวางระเบิดของผู้ก่อการร้าย หรืออาจจะเกิดจากการทิ้งกันบูหรือลงในขวดที่มีสารระเหยทำให้เกิดการระเบิดได้ แต่เหตุการณ์ดังกล่าวก็สร้างความแตกตื่นให้กับประชาชน ไม่กล้าเดินทาง เพราะกลัวว่าจะเป็นการก่อการร้ายอาจจะเกิดเหตุขึ้นอีก

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เหตุระเบิดมีโอกาสดังขึ้น เพราะในสังคมยังมีคนไม่ดีชอบทำให้สังคมวุ่นวาย					
2. การเกิดเหตุระเบิดขึ้น แสดงว่าสังคมยังไม่มีความปลอดภัย เราต้องใช้ชีวิตอย่างระมัดระวัง					
3. เมื่อเกิดเหตุระเบิด ท่านจะชอบติดตามข่าวเพราะต้องมีเหตุร้ายแรงเกิดขึ้นแน่นอน					
4. เมื่อมีข่าวระเบิดเกิดขึ้น ท่านจะติดตามข่าวตามสื่อหลายๆ ทาง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายประกอบการตัดสินใจ					
5. การติดตามข่าวก่อการร้าย ท่านจะเลือกดูเฉพาะสื่อที่เคยดูเท่านั้น เพราะน่าเชื่อถือกว่าสื่ออื่นๆ					
6. การติดตามข่าวควรติดตามจากสื่อหลายๆทางจะได้ข้อมูลที่หลากหลายและแตกต่างกัน					

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย

(/) ลงในช่องคำตอบที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ระดับความคิดเห็นดังนี้ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง
2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

เหตุการณ์ที่ 5

ปัจจุบันโลกเราร้อนขึ้นทุกวัน เหตุเพราะมนุษย์คำนึงถึงแต่ความสุขสบายของตนเอง ติดแอร์เย็นสบาย ใช้สเปรย์ฉีดผม ฉีดน้ำหอม ใช้ถุงพลาสติก ใช้กล่องโฟมใส่อาหาร ทั้งยังชอบตัดไม้ทำลายป่าเพื่อทำพื้นที่การเกษตร สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน สาร CFC เป็นสารที่พบในสารทำความเย็น น้ำยาสเปรย์ เมื่อปล่อยออกไปจะไปทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศให้เกิดรอยโหว่ ส่งผลให้แสงแดดส่องมายังโลกมากเกินไป ทำให้อากาศบนพื้นโลกร้อนมากขึ้น

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เชื่อว่าอีกไม่นานประเทศไทยจะมีเฉพาะฤดูร้อน เพราะคนไทยปล่อยสารเรือนกระจกมากขึ้น					
2. ถ้าต้องการแก้ปัญหาโลกร้อน จะต้องรณรงค์ลดการใช้สารเรือนกระจกเพราะเป็นสารที่ไปทำลายชั้นบรรยากาศทำให้อุณหภูมิโลกร้อนขึ้น					
3. ถ้ามีคนมาบอกท่านว่าน้ำจะท่วมโลก จะไม่เชื่อหากไม่มีเหตุผลหรือหลักฐานที่น่าเชื่อถือมาอ้างอิง					
4. ถ้ามีคนมาบอกให้ท่านเลิกใช้น้ำหอมสเปรย์เพราะทำให้โลกร้อน จะต้องค้นหาข้อมูลให้แน่ใจ ถ้าเป็นจริงก็จะหาน้ำหอมอื่นใช้แทน					
5. เมื่อท่านเห็นคนใช้สารเรือนกระจกอยู่ จะรีบชี้แจงให้เขาเข้าใจถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นเพราะเขาอาจจะไม่รู้					
6. ท่านชอบลงข้อมูลเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนตามสื่อออนไลน์ต่างๆ เพราะอยากเผยแพร่ข้อมูลให้คนรู้มากๆ					

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

คำชี้แจง : ข้อสอบมี 4 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ครบถ้วน

1. ให้นักเรียนบอกชื่อดอกไม้ที่นักเรียนรู้จักมาให้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของดอกไม้มาให้หลากหลายที่สุด

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าให้นักเรียนนำดอกไม้ไปใช้ประโยชน์ให้แปลกที่สุดหนึ่งอย่าง นักเรียนจะเลือกนำดอกไม้ไปทำอะไร

.....

.....

4. จากข้อ 3 ให้นักเรียนบอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และขั้นตอนการทำโดยละเอียด

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
1.	การคิดคล่อง	ให้คะแนน 1 คะแนนต่อ 1 คำตอบ(ที่ไม่ซ้ำ)
2.	การคิดยืดหยุ่น	ให้คะแนน 1 คะแนนต่อ 1 ประเภท(ที่ไม่ซ้ำ)
3.	การคิดริเริ่ม	2 คะแนน ถ้าประโยชน์และข้อดกไม่ซ้ำกับใคร 1 คะแนน ถ้าประโยชน์ซ้ำแต่ข้อดกไม่ซ้ำกับใคร 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบประโยชน์และข้อดกไม่ซ้ำกับคนอื่น
4.	การคิดละเอียดลออ	3 คะแนน ถ้าบอกอุปกรณ์ครบและขั้นตอนการทำชัดเจน 2 คะแนน ถ้าบอกอุปกรณ์ครบแต่ขั้นตอนการทำไม่ชัดเจน 1 คะแนน ถ้าบอกอุปกรณ์ไม่ครบและขั้นตอนการทำไม่ชัดเจน 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบคำถามหรือตอบไม่ชัดเจน



ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชื่อ นายปราโมทย์ ธรรมสโรช
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดราชาธิวาส เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์มหาบัณฑิต เอกการสอนชีววิทยา
 มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ เป็นครูสอนโครงงานวิทยาศาสตร์และสอนชีววิทยามา 30 ปี
 ปัจจุบันดำรงตำแหน่งครู คศ. 3 ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนวัดราชาธิวาส

2. ชื่อ นางสาวบุษยาณี ปุชิตากร
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดราชาธิวาส เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
 วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต เอกการสอนวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ เป็นครูสอนโครงงานวิทยาศาสตร์และสอนวิทยาศาสตร์
 มากกว่า 30 ปี ปัจจุบันดำรงตำแหน่งครู คศ. 3
 ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดราชาธิวาส

3. ชื่อ นางนิตินุช เสนาวงศ์
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัย อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด
 วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเคมี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
 ศีษศาสตรมหาบัณฑิต เอกหลักสูตรและการสอน
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ เป็นครูสอนโครงงานวิทยาศาสตร์และสอนเคมีมากกว่า 10 ปี
 ปัจจุบันดำรงตำแหน่งครู คศ. 3 ครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนสุวรรณภูมิวิทยาลัย