

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- | | |
|-------------------------|---|
| 1.ดร.วรรณชไม การถนัด | อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์
แผนกวิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี |
| 2.อาจารย์กนก ศิลาหม่อม | ศึกษานิเทศก์ 8
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
นราธิวาส เขต 2 |
| 3.อาจารย์ชมนา จักรอารี | อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี |
| 4.อาจารย์ศุภชัย ณ สงขลา | อาจารย์ 3 โรงเรียนนราธิวาส
อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส |
| 5.อาจารย์สมหมาย ไชโย | อาจารย์ 3 โรงเรียนนราธิวาส
อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส |

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อห้องเรียนเสมือน

- | | |
|------------------------------|---|
| 1.ผศ.ดร.พรเทพ เมืองแมน | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี |
| 2.อาจารย์ธีระยุทธ รัชชะ | อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี |
| 3.นายอังกูร พุทธิเนตร | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี |
| 4.อาจารย์วุทธิศักดิ์ โภชนกุล | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี |
| 5.อาจารย์โอภาส เกาไสยาภรณ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี |

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

**แผนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการจัดการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสื่อสารหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1 - ม.3 สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย โครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ และมนุษย์) การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่างๆ และนำความรู้ไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์ของพืช

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์พืช **เวลา** 12 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้
2. สืบค้นข้อมูลและจำแนกประเภทของดอกไม้
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

แนวคิดหลัก

การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ การสืบพันธุ์ของพืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการขยายพันธุ์พืชที่อาศัยการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย โดยมีดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย และสามารถนำส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของดอกคือ ดอกสมบูรณ์เพศ ดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ในการผสมพันธุ์พืชจะอาศัยการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1.ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน(3 ชั่วโมง)

1.1 นักเรียนเปิด VC ห้องเรียนเสมือนคณะศึกษาศาสตร์ที่ <http://educms.pn.psu.ac.th/eduvc/> พิมพ์ ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน เลือกวิชาที่เรียน วิทยาศาสตร์ 1 ระบบสืบพันธุ์พืช

1.2 นักเรียนศึกษาหัวข้อที่ 1 ศึกษากิจกรรมที่ต้องทำและคำชี้แจงในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.3 นักเรียนทำกิจกรรมตรวจสอบความรู้เดิมโดย สังเกตภาพแทนในอ่างซึ่งครูเลี้ยงไว้มา ถ่วงหน้าเป็นเวลา 2 สัปดาห์

1.4 นักเรียนตรวจสอบความรู้เดิมเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชโดยการร่วมกันอภิปรายและถามคำถามเช่น ความหมายของการสืบพันธุ์พืช การแบ่งประเภทของการสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นต้น ในกระดานเสวนา

1.5 นักเรียนทำกิจกรรมตั้งคำถามจากภาพ โดยการสังเกตภาพดอกไม้ชนิดต่างๆ ที่ครูเตรียมไว้ให้ เช่นดอกตำลึง ดอกกุหลาบ ดอกเฟื่องฟ้า ดอกหน้าวัว ดอกชบา ดอกบวบ

1.6 นักเรียนตั้งคำถามที่นักเรียนสนใจ หรืออยากรู้ สงสัย จากการสังเกตภาพดอกไม้ชนิดต่างๆ อย่างน้อยคนละ 5 คำถามและจัดกลุ่มคำถามพร้อมสรุปประเด็นคำถามในใบกิจกรรมเรื่อง การตั้งคำถามจากภาพ แล้วส่งเป็นการบ้านทางเว็บ

1.7 นักเรียนเสนอคำถามที่ได้จากการสรุปประเด็นคำถามจากใบกิจกรรมในกระดานเสวนา

1.8 นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและพิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้ของคำถามที่นักเรียนทุกคนได้นำเสนอไว้ในกระดานเสวนา

1.9 นักเรียนร่วมกันจัดหมวดหมู่ของข้อคำถาม และสรุปเป็นประเด็นหลักๆ โดยครอบคลุมเนื้อหาต่อไปนี้

- ส่วนประกอบของดอกไม้
- การจำแนกประเภทของดอกไม้
- การถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

2.ขั้นการสำรวจ(3 ชั่วโมง)

2.1 นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ต้องทำและคำชี้แจงในหัวข้อที่ 2 ขั้นสำรวจ

2.2 นักเรียนทำกิจกรรมวางแผนการปฏิบัติงาน โดยการแบ่งกลุ่มละ 4-5 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประเด็นคำถามหลักที่กลุ่มสนใจ และร่วมกันระดมความคิดเพื่อวางแผนศึกษาประเด็นคำถามหลักตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้ ในใบกิจกรรมเรื่อง การวางแผนการปฏิบัติงาน แล้วส่งเป็นการบ้านทางเว็บ

- 1)ระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจน
- 2)กำหนดจุดประสงค์ของเรื่องที่จะศึกษา
- 3)วางแผนการปฏิบัติการศึกษาค้นคว้า
- 4)ออกแบบวิธีการและเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5)ระบุแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

2.3 ครูให้คำแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการวางแผนการปฏิบัติงาน โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของแผนการปฏิบัติงาน

2.4 นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ตำราเรียน อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด หรือทำกิจกรรมการทดลอง โดยแนะนำให้นักเรียนกำหนดขอบเขตการทดลอง ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ในใบบันทึกกิจกรรมการทดลอง

2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลว่าตรงตามประเด็นที่ต้องการศึกษาหรือไม่

2.6.นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบแล้วส่งเป็นการบ้านทางเว็บ

3.ขั้นการเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา(3 ชั่วโมง)

3.1 นักเรียนศึกษากิจกรรมและคำชี้แจงในหัวข้อที่ 3 ขั้นการเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา

3.2 นักเรียนทำกิจกรรมออกแบบโมเดล และแผนผังมโนทัศน์พร้อมคำอธิบาย

3.3 นักเรียนนำเสนอโมเดลและแผนผังมโนทัศน์ที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ทางเว็บ

3.4 นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอของแต่ละกลุ่มมาจัดทำรายงานเกี่ยวกับเรื่องระบบสืบพันธุ์พืชโดยบูรณาการผสมผสานความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและจากความรู้เดิมที่มีอยู่เป็นความรู้ใหม่และส่งเป็นการบ้านทางเว็บ

3.5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม

3.6 นักเรียนทำแบบทดสอบ

4.ขั้นการปฏิบัติ(3 ชั่วโมง)

4.1 นักเรียนศึกษากิจกรรมและคำชี้แจงในหัวข้อที่ 4 ขั้นการปฏิบัติ

4.2 นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา

4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมโดยการจัดนิทรรศการเรื่องดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา และส่งแผนผังการจัดนิทรรศการทางเว็บ

4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้มาจัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ให้กับเพื่อนๆและผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้ปกครองและครูอาจารย์และส่งทางเว็บ

การวัดและประเมินผล

1. วัดความรู้ความเข้าใจ ประเมินจาก
 - 1.1 แบบประเมินกิจกรรมเรื่องการตั้งคำถามจากภาพ
 - 1.2 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. การประเมินผลการปฏิบัติงาน ประเมินจาก
 - 2.1 แบบประเมินรายงาน
 - 2.2 แบบประเมินโมเดลและแผนผังมโนทัศน์
 - 2.3 แบบประเมินการทดลอง
 - 2.4 แบบประเมินการจัดแสดงผลงานและแผ่นพับ
3. การสังเกตพฤติกรรมโดยใช้แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สื่อ

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการตั้งคำถามจากภาพ
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา
4. แบบฝึกหัด

ใบกิจกรรมที่ 1

.....

เรื่อง การตั้งคำถามจากภาพ

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามที่อยากรู้ สนใจ หรือสงสัย จากการสังเกตภาพดอกไม้ชนิดต่างๆ อย่างน้อยคนละ 5 คำถาม
2. นำคำถามในข้อ 1 มาจัดหมวดหมู่หรือจัดกลุ่มให้คำถามที่คล้ายกัน จัดไว้พวกเดียวกัน
3. จากข้อที่ 2 ให้นักเรียนสรุปประเด็นคำถามที่อยากรู้ สนใจหรือสงสัย

วิธีการวัดและประเมินผล

- แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินการตั้งคำถามจากภาพ

1.เขียนคำถาม

- 1.1.....1.2.....
 1.3.....1.4.....
 1.5.....1.6.....

2.จัดกลุ่มคำถาม

2.1 คำถามกลุ่มที่ 1 ได้แก่คำถาม

.....

สรุปประเด็นคำถาม.....

2.2 คำถามกลุ่มที่ 2 ได้แก่คำถาม

.....

สรุปประเด็นคำถาม.....

ใบกิจกรรมที่ 2

.....

เรื่อง การปฏิบัติงานกลุ่ม

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนวางแผนการปฏิบัติงาน โดยให้นักเรียนเลือกประเด็นคำถามที่นักเรียนสนใจตามหัวข้อต่อไปนี้

1.1 การตั้งชื่อประเด็นที่จะศึกษา

1.2 กำหนดจุดประสงค์ของเรื่องที่จะศึกษา

1.3 วางแผนการปฏิบัติงาน

1.4 ออกแบบวิธีการและเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.5 ระบุแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

2. ดำเนินการค้นหาคำตอบตามแผนที่วางไว้

3. นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล

4. นำข้อมูลมาสรุปความรู้

ใบกิจกรรมที่ 3

.....

1. เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

คำสั่ง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการสรุปข้อมูลมาสร้างเป็นโมเดล
2. ให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนทัศน์
3. ให้นักเรียนแต่ละคนรวบรวมข้อมูลจากแต่ละกลุ่มมาจัดทำเป็นรายงาน
4. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด
5. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบทบทวนความรู้

ใบกิจกรรมที่ 4

.....

1. เรื่อง ดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา

จุดประสงค์

1. ชี้บ่งส่วนประกอบต่างๆ ของดอกไม้ได้
2. จำแนกประเภทของดอกไม้โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ได้

คำสั่ง ให้นักเรียนออกแบบการทดลองและทำการทดลองเพื่อศึกษาเรื่องดอกไม้ในท้องถิ่นของเราตามจุดประสงค์ที่กำหนดให้

แบบฝึกหัด

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ดอกไม้ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1) กลีบเลี้ยง มีลักษณะ.....

ทำหน้าที่.....

2) กลีบดอก มีลักษณะ.....

ทำหน้าที่.....

3) เกสรตัวผู้ มีลักษณะ.....

ทำหน้าที่.....

4) เกสรตัวเมีย มีลักษณะ.....

ทำหน้าที่.....

2. ดอกไม้แต่ละชนิดมีส่วนประกอบครบหรือไม่ อย่างไร

.....

3. ดอกไม้จัดจำแนกออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง

.....

4. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

1) ดอกครบส่วน หมายถึง.....

ตัวอย่าง.....

2) ดอกไม่ครบส่วน หมายถึง.....

ตัวอย่าง.....

3) ดอกสมบูรณ์เพศ หมายถึง.....

ตัวอย่าง.....

4) ดอกไม่สมบูรณ์เพศ หมายถึง.....

ตัวอย่าง.....

5. การถ่ายละอองเรณู หมายถึง.....

6. พืชอาศัยสิ่งใดในการถ่ายละอองเรณูบ้าง.....

7. การปฏิสนธิของพืช หมายถึง.....

8. การปฏิสนธิของพืชมีขั้นตอนอย่างไร.....

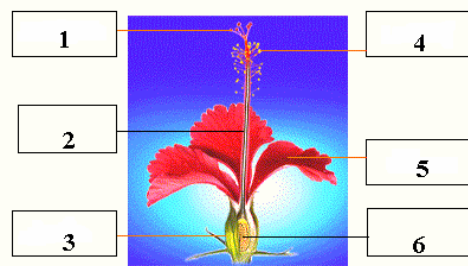
.....

9. หลังการปฏิสนธิพืชมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง.....

10.นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับการสืบพันธุ์พืชไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

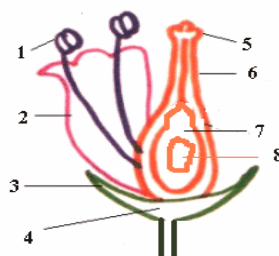
.....

ตอนที่ 2 จงเติมคำในช่องว่าง



1.จากภาพให้ให้นักเรียนเติมส่วนประกอบของดอกไม้ในช่องว่างให้ถูกต้อง

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....



2.จากภาพหลังการปฏิสนธิส่วนประกอบต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....
- 7).....
- 8).....

แบบทดสอบทบทวนความรู้

1. ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกที่ใช้เพื่อการสืบพันธุ์คือข้อใด
 - ก.กลีบดอก กลีบเลี้ยง
 - ข.อับละอองเรณู รังไข่
 - ค.กลีบดอก เกสรตัวเมีย
 - ง.เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
2. ส่วนประกอบใดที่ทำหน้าที่ในการต่อแมลง มีสีอันสวยงาม
 - ก.กลีบดอก
 - ข.กลีบเลี้ยง
 - ค.ฐานรองดอก
 - ง.ใบประดับ
3. ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์พืชคือ
 - ก.กลีบดอก กลีบเลี้ยง
 - ข.อับละอองเรณู รังไข่
 - ค.กลีบดอก เกสรตัวเมีย
 - ง.เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
4. ข้อใดเป็นทั้งดอกไม่ครบส่วนและดอกสมบูรณ์เพศ
 - ก.กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
 - ข.กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย
 - ค.กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้
 - ง.กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวเมีย
5. ดอกไม้อะไรที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่คนละดอกเพื่อใช้ผสมพันธุ์
 - ก.ข้าวโพด ,มะละกอ
 - ข.ชบา , มะเขือ
 - ค.กุหลาบ , คำลี้
 - ง.ฟักทอง , มะม่วง
6. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของเกสรตัวผู้
 - ก.อับเรณู
 - ข.รังไข่
 - ค.ออวุล

- ง.กลีบเลี้ยง
- 7.ดอกไม้ชนิดใดที่ถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกันได้
- ก.ดอกกุหลาบ ดอกบัว
 - ข.ดอกข้าว ดอกข้าวโพด
 - ค.ดอกบวบ ดอกมะละกอ
 - ง.ดอกฟักทอง ดอกแตงโม
- 8.การถ่ายละอองเรณูหมายถึงอะไร (วัดความรู้)
- ก.การที่ละอองเรณูเข้าผสมกับไข่
 - ข.การที่ละอองเรณูกระจายไปตกบนดอกตัวเมีย
 - ค.การที่ละอองเรณูกระจายออกจากอับละอองเรณู
 - ง.การที่ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย
- 9.หลังการปฏิสนธิรังไข่จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ก.เมล็ด
 - ข.ร่วงหล่นไป
 - ค.ผล
 - ง.เปลือก
- 10.อวัยวะใดเจริญเป็นเมล็ด
- ก.ออวุล
 - ข.กลีบเลี้ยง
 - ค.กลีบดอก
 - ง.ยอดเกสรตัวเมีย

แบบประเมินการตั้งคำถามจากภาพ

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

1.เขียนคำถาม

- เขียนคำถามสอดคล้องกับภาพ
- เขียนคำถามมีความชัดเจน
- เขียนคำถามมีความน่าสนใจ
- เขียนคำถามมีความถูกต้อง

2.การจัดกลุ่มคำถาม

- การจัดกลุ่มคำถามสอดคล้องกับการเขียนคำถาม
- การจัดกลุ่มคำถามถูกต้อง
- การสรุปประเด็นคำถามสอดคล้องกับคำถาม
- การสรุปประเด็นคำถามถูกต้อง

แบบประเมินการตั้งคำถามจากภาพ

.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ผู้ประเมิน ครูผู้สอน

เกณฑ์การประเมิน

ตรงตามประเด็น 4 รายการ = ระดับ 5(ดีมาก)

ตรงตามประเด็น 3 รายการ = ระดับ 4(ดี)

ตรงตามประเด็น 2 รายการ = ระดับ 3(ปานกลาง)

ตรงตามประเด็น 1 รายการ = ระดับ 2(พอใช้)

ไม่ตรงประเด็น = ระดับ 1(ควรปรับปรุง)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1.การเขียนคำถาม						
2.การจัดกลุ่มคำถาม						
รวมคะแนน						

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

.....

คำชี้แจง ผู้ประเมินคือ ครูผู้สอน

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
<p><u>1.ประเด็นคำถามหรือข้อเรื่อง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการตั้งข้อเรื่อง 1 - ตั้งข้อเรื่องสอดคล้องกับประเด็นคำถามที่ศึกษา ไม่น่าสนใจและไม่ชัดเจน 2 - ตั้งข้อเรื่องสอดคล้องกับประเด็นคำถามที่ศึกษา น่าสนใจ แต่ไม่ชัดเจน 3 - ตั้งข้อเรื่องสอดคล้องกับประเด็นคำถามที่ศึกษา น่าสนใจ ชัดเจน 4 	
<p><u>2.การวางแผนการปฏิบัติงาน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถวางแผนการปฏิบัติงานได้ 1 - มีการวางแผนงานไม่ชัดเจน บางขั้นตอนไม่สอดคล้องกับประเด็นคำถามที่ศึกษา 2 - มีการวางแผนงานไม่ชัดเจน ขาดบางประเด็นหรือรายละเอียดบางหัวข้อ ถูกต้อง และสอดคล้องกับประเด็นคำถาม 3 - มีการวางแผนปฏิบัติงานอย่างชัดเจน ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนและสอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่ศึกษา กำหนดเวลาการปฏิบัติงาน มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน 4 	
<p><u>3.การค้นหาคำตอบ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือไม่มีรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหา 1 - การค้นหาคำตอบไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ทุกขั้นตอน การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลไม่เหมาะสมหรือไม่ได้ใช้เก็บข้อมูลไม่เป็นระบบ รายละเอียดของข้อมูลน้อย ไม่น่าเชื่อถือ แหล่งเรียนรู้ที่น้อย 2 - มีการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลน้อยหรือไม่ใช้ แต่มีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบระเบียบ แต่ไม่ครบถ้วน ข้อมูลบางส่วนขาดความน่าเชื่อถือจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม 3 - มีการค้นหาคำตอบตามแผนที่วางไว้ทุกขั้นตอน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล มีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ครบถ้วน น่าเชื่อถือจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม 4 	

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
4.การวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล	
- ไม่มีการวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล	1
- ให้นำรายละเอียดข้อมูลไม่ชัดเจน นำเสนอข้อมูลไม่เป็นระบบ มีการวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูลไม่ครบถ้วน	2
- ให้นำรายละเอียดข้อมูลไม่ชัดเจน แต่มีการวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูลที่เหมาะสม เช่น ตาราง	3
- มีการนำรายละเอียดชัดเจนเข้าใจง่าย มีการวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูลที่เหมาะสม เช่น ตาราง	4
5.การสรุปความรู้	
- ไม่สามารถสรุปได้ หรือสรุปผิด ไม่ตรงกับประเด็นคำถามที่ศึกษา	1
- สรุปความรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้งหมด ตอบประเด็นคำถามได้น้อย	2
- สรุปความรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้งหมด สามารถตอบประเด็นคำถามได้	3
- สรุปประเด็นคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ครบถ้วน และสามารถตอบประเด็นคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจน	4

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 4	หมายถึงดีมาก	ระดับ 3	หมายถึงดี
ระดับ 2	หมายถึงปานกลาง	ระดับ 1	หมายถึงพอใช้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				หมายเหตุ
	4	3	2	1	
1.ประเด็นคำถามหรือชื่อเรื่อง					
2.การวางแผนปฏิบัติงาน					
3.การค้นหาคำตอบ					
4.วิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล					
5.การสรุปความรู้					
รวมคะแนน					

เกณฑ์การประเมินกิจกรรมการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
<u>1.การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน</u> - สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา - สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล - สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลแต่ยังไม่ชัดเจน - สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน	1 2 3 4
<u>2.ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบ</u> - มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา - มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพียงบางส่วน - มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ยังไม่ครอบคลุม - มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหา อย่างชัดเจนและครอบคลุม	1 2 3 4
<u>3.การออกแบบการทดลอง</u> - สอดคล้องกับสมมติฐานแต่ไม่มีการควบคุมตัวแปร - สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรบางส่วน - สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรได้ครบสมบูรณ์ - สอดคล้องกับสมมติฐาน ควบคุมตัวแปรถูกต้องสมบูรณ์ และมีแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล	1 2 3 4
<u>4.อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง</u> - เลือกใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม - เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องบางส่วน - เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ - เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม	1 2 3 4
<u>5.การดำเนินการทดลอง</u> - ดำเนินการทดลองไม่เหมาะสม	1

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	2
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	3
- ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องครบสมบูรณ์	4
<u>6.การบันทึกข้อมูล</u>	
- บันทึกข้อมูลบางส่วนไม่ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา	1
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง	2
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง	3
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและครบสมบูรณ์	4
<u>7.การจัดกระทำข้อมูล</u>	
- มีการจัดกระทำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเป็นส่วนมาก	1
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนเพียงพอ	2
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน แต่ยังไม่ครบสมบูรณ์	3
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจนละเอียด และครบสมบูรณ์	4
<u>8.การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผล</u>	
- แปลความหมายไม่ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล	1
- แปลความหมายถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล	2
- แปลความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูลบางส่วน	3
- แปลความหมายถูกต้องและสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล	4
<u>9.ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</u>	
- โครงการคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยทำมาแล้ว	1
- โครงการบางส่วนมีความหมายแปลกใหม่จากโครงการที่มีผู้ทำมาแล้ว	2
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3
- โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4
<u>10.การเขียนรายงานหรือแสดงผลงาน</u>	
- มีการนำเสนอไม่ชัดเจน ไม่เป็นขั้นตอน	1
- มีการนำเสนอบางส่วนเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	2
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน	3
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนสมบูรณ์และชัดเจน	4

แบบประเมินรายงาน

(ยึดแนวแบบประเมินของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

.....

ผู้ประเมิน ครูผู้สอน

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 4	หมายถึงดีมาก	ระดับ 3	หมายถึงดี
ระดับ 2	หมายถึงพอใช้	ระดับ 1	หมายถึงปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
<ul style="list-style-type: none"> - เขียนรายงานไม่เป็นระบบ ไม่บอกปัญหาและจุดประสงค์ - ขาดความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา - เนื้อหาบางส่วนไม่ถูกต้องหรือไม่สมบูรณ์ - ใช้ภาษาไม่เหมาะสมและสะกดคำไม่ถูกต้อง - ไม่อ้างอิงแหล่งการเรียนรู้ 	1 (ปรับปรุง)
<ul style="list-style-type: none"> - ไม่บอกความสำคัญและที่มาของปัญหา บอกจุดประสงค์ไม่ชัดเจน - แสดงแนวคิดหลักได้ถูกต้อง แต่มีรายละเอียดไม่เพียงพอที่จะประเมิน - เนื้อหาบางตอนไม่สัมพันธ์กัน การเรียบเรียงยังไม่ต่อเนื่อง - ใช้ภาษาถูกต้อง แต่ไม่มีการยกตัวอย่าง รูปภาพ แผนภาพ หรือมีแต่ยังไม่เหมาะสม - อ้างอิงแหล่งการเรียนรู้เพียงบางแหล่ง 	2 (พอใช้)
<ul style="list-style-type: none"> - บอกความสำคัญและที่มาของปัญหาแสดงจุดประสงค์ของผลงานที่น่าเสนอ - แสดงแนวคิดหลักและที่มาของปัญหาแสดงจุดประสงค์ของผลงานที่น่าเสนอ - เนื้อหาบางตอนไม่สัมพันธ์กัน การเรียบเรียงยังไม่ต่อเนื่อง - ใช้ภาษาถูกต้อง มีการยกตัวอย่าง รูปภาพ แผนภาพ ประกอบแต่ยังไม่สมบูรณ์ - อ้างอิงแหล่งการเรียนรู้ได้หลายแหล่ง แต่ยังไม่ครบถ้วน 	3 (ดี)
<ul style="list-style-type: none"> - บอกความสำคัญและที่มาของปัญหา แสดงจุดประสงค์ของผลงานที่น่าเสนอ - ใช้ภาษาถูกต้อง มีการยกตัวอย่าง รูปภาพ แผนภาพ ประกอบอย่างสมบูรณ์ - แสดงแนวคิดหลักได้ถูกต้องเหมาะสมและสัมพันธ์กับจุดประสงค์ - ลำดับเนื้อหาและเชื่อมโยงความรู้ได้ดี มีประเด็นสำคัญครบถ้วนชัดเจนเข้าใจง่าย - อ้างอิงแหล่งการเรียนรู้ได้หลายแหล่งอย่างครบถ้วน 	4 (ดีมาก)

แบบประเมินแผนผังมโนทัศน์

(ยึดแนวแบบประเมินของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

.....

แนวทางการให้คะแนนการเขียนผังมโนทัศน์

1. มโนทัศน์ที่เชื่อมโยงกันในผังมโนทัศน์ซึ่งสร้างได้ถูกต้อง โดยกำหนดคะแนน 1 มโนทัศน์ ต่อ 1 คะแนน
2. มีการยกตัวอย่างหรือเหตุการณ์ประกอบมโนทัศน์ ให้ 1 คะแนนในแต่ละตัวอย่าง
3. การจัดลำดับขั้นตอนของการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ได้ถูกต้อง ชั้นละ 5 คะแนน
4. การเชื่อมโยงมโนทัศน์ระหว่างกลุ่มหรือใช้คำกำกับการเชื่อมโยงได้ถูกต้อง ให้ 10 คะแนน

แบบประเมินการจัดแสดงผลงาน

(ยึดแนวแบบประเมินของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

.....

ผู้ประเมิน ครูผู้สอน

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 4	หมายถึงดีมาก	ระดับ 3	หมายถึงดี
ระดับ 2	หมายถึงพอใช้	ระดับ 1	หมายถึงปรับปรุง

รายการ	ระดับคุณภาพ
<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดชื่อเรื่องหรือหัวข้อปัญหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ไม่สอดคล้อง - ไม่สามารถจัดแสดงผลงานได้ตามจุดประสงค์ - ไม่มีการสรุปผลการเรียนรู้ในผลงานที่นำเสนอ - ไม่มีการใช้สื่อหรือใช้สื่อประกอบการจัดแสดงผลงานอย่างไม่เหมาะสม 	1 (ปรับปรุง)
<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดชื่อเรื่องหรือหัวข้อปัญหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ได้สอดคล้องกัน - จัดแสดงผลงานได้ตามจุดประสงค์ และจุดประสงค์ แต่ยังไม่สมบูรณ์หรือมีบางส่วนไม่ถูกต้อง - การสรุปผลการเรียนรู้เป็นไปตามข้อมูลที่จัดแสดงไว้ - ใช้สื่อประกอบการจัดแสดงผลงานที่ไม่ช่วยสื่อสาร หรือสื่อความหมายให้เข้าใจดีขึ้น 	2 (พอใช้)
<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดชื่อเรื่องหรือหัวข้อปัญหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ได้สอดคล้องกัน - จัดแสดงผลงานได้ดี แต่ผลงานบางส่วนยังไม่ชัดเจน - การสรุปผลการเรียนรู้เป็นไปตามข้อมูลที่จัดแสดง และมีสาระสำคัญครบถ้วน - ใช้สื่อประกอบการจัดแสดงผลงานอย่างเหมาะสม สื่อที่ใช้ส่วนใหญ่มีความชัดเจนและช่วยการสื่อความหมายได้ดี 	3 (ดี)

รายการ	ระดับคุณภาพ
<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดชื่อเรื่องหรือหัวข้อปัญหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน และมีความสอดคล้องกันที่ช่วยให้มองเห็นแนวทางการออกแบบการดำเนินงานแสดงผลงาน - จัดแสดงผลงานได้ดี การนำเสนอมีระบบ โดยแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานชัดเจน และบันทึกผลถูกต้องครบถ้วน - การสรุปผลการเรียนรู้เป็นไปตามข้อมูลที่จัดแสดงได้อย่างชัดเจนและมีสาระสำคัญครบถ้วน - ใช้สื่อประกอบการจัดแสดงผลงานได้เหมาะสมและตรงประเด็น มีความชัดเจนและมีสาระสำคัญครบถ้วนที่ช่วยให้สื่อสารและสื่อความหมายได้เข้าใจง่าย 	<p style="text-align: center;">4 (ดีมาก)</p>

แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

(ยึดแนวแบบประเมินทางจิตวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

.....

คำชี้แจง

จงทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตรงกับคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออกโดยจำแนกระดับพฤติกรรมการแสดงออกเป็น 4 ระดับ

มาก(3) หมายถึงผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ปานกลาง(2) หมายถึงผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว

น้อย(1) หมายถึงผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง

ไม่มีการแสดงออก(0) หมายถึงผู้เรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออกเลย

สถานะของผู้ประเมิน ผู้สอน ผู้เรียน

คุณลักษณะ	พฤติกรรมแสดงออก			
	3	2	1	0
<u>1.ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</u>				
- มีการใฝ่รู้และพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ				
- มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ				
- ชอบทดลองค้นคว้า				
- ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น				
<u>2.ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</u>				
- ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย				
- ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา				
- เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายนต่อส่วนรวม				
- ทำงานเต็มความสามารถ				
- ไม่ทอดลอยในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว				
- มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลานาน				
<u>3.ความมีเหตุผล</u>				
- ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ				

คุณลักษณะ	พฤติกรรมการแสดงออก			
	3	2	1	0
- พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้				
- ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้				
- รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ				
<u>4.ความมีระเบียบและรอบคอบ</u>				
- เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ				
- นำวิธีการหลายๆ วิธี มาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง				
- มีการไต่สวน ไตรตรอง พินิจพิเคราะห์				
- มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน				
- มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน				
- ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง				
- ทำงานอย่างมีระเบียบและเรียบร้อย				
<u>5.ความซื่อสัตย์</u>				
- เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น				
- เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง				
- บันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง				
- ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง				
<u>6.ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็น</u>				
- รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น				
- ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองและยอมรับการเปลี่ยนแปลง				
- รับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ				
- ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม				
รวมคะแนน				

**แผนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติตามแนวทฤษฎีการจัดการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสื่อสารหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1 - ม.3 สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบาย โครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต (พืช สัตว์ และมนุษย์) การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่างๆ และนำความรู้ไปใช้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์ของพืช

เรื่อง ระบบสืบพันธุ์พืช **เวลา** 12 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้
2. สืบค้นข้อมูลและจำแนกประเภทของดอกไม้
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

แนวคิดหลัก

การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ การสืบพันธุ์ของพืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการขยายพันธุ์พืชที่อาศัยการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย โดยมีดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย และสามารถนำส่วนประกอบของดอกเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของดอกคือ ดอกสมบูรณ์เพศ ดอกไม่สมบูรณ์เพศ ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย ในการผสมพันธุ์พืชจะอาศัยการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน(3 ชั่วโมง)

1.1 ครูให้นักเรียนสังเกตแผนในอ่างที่ครูเลี้ยงไว้มาล่วงหน้าเป็นเวลา 2 สัปดาห์ พร้อมทั้งดูภาพแผนที่ครูบันทึกไว้ก่อนเลี้ยงแผน

1.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าจากวันที่เริ่มต้นเลี้ยงแผนจนถึงเวลา 2 สัปดาห์แผนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

1.3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าว่าแผนมีการเพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยวิธีการแตกหน่อซึ่งการเพิ่มจำนวนของแผนแสดงว่าแผนมีการสืบพันธุ์

1.4 ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของพืชโดยการร่วมกันอภิปรายและถามคำถามเช่น ความหมายของการสืบพันธุ์พืช การแบ่งประเภทของการสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เป็นต้น

1.5 นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพดอกไม้ชนิดต่างๆ ที่ครูเตรียมไว้ให้ เช่นดอกคำลิง ดอกกุหลาบ ดอกเฟื่องฟ้า ดอกหน้าวัว ดอกชบา ดอกบวบ

1.6 นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามที่นักเรียนสนใจ หรืออยากรู้ สงสัย จากการสังเกตภาพดอกไม้ชนิดต่างๆ อย่างน้อยคนละ 5 คำถามและจัดกลุ่มคำถามพร้อมสรุปประเด็นคำถามในใบกิจกรรม เรื่องการตั้งคำถามจากภาพ

1.7 นักเรียนเสนอคำถามที่ได้จากการสรุปประเด็นคำถามจากใบกิจกรรมในห้องเรียน

1.8 นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและพิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้ของคำถามที่นักเรียนทุกคนได้นำเสนอไว้ในห้องเรียน

1.9 นักเรียนร่วมกันจัดหมวดหมู่ของข้อคำถาม และสรุปเป็นประเด็นหลักๆ โดยครอบคลุมเนื้อหาต่อไปนี้

- ส่วนประกอบของดอกไม้
- การจำแนกประเภทของดอกไม้
- การถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

2. ขั้นการสำรวจ(3 ชั่วโมง)

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4-5 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประเด็นคำถามหลักที่กลุ่มสนใจ

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเพื่อวางแผนศึกษาประเด็นคำถามหลักตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้ ในใบกิจกรรมเรื่อง การวางแผนการปฏิบัติงาน

- 1) ระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจน

- 2) กำหนดจุดประสงค์ของเรื่องที่จะศึกษา
- 3) วางแผนการปฏิบัติการศึกษาค้นคว้า
- 4) ออกแบบวิธีการและเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5) ระบุแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

2.3 ครูให้คำแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับการวางแผนการปฏิบัติงาน โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของแผนการปฏิบัติงาน

2.4 นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ตำราเรียน อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด หรือทำกิจกรรมการทดลอง โดยแนะนำให้นักเรียนกำหนดขอบเขตการทดลอง ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ในใบบันทึกกิจกรรมการทดลอง

2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลว่าตรงตามประเด็นที่ต้องการศึกษาหรือไม่

2.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ

3. ขั้นตอนการเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา(3 ชั่วโมง)

3.1 นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาออกแบบโมเดล และแผนผังมโนทัศน์พร้อมคำอธิบาย

3.2 นักเรียนนำเสนอโมเดลและแผนผังมโนทัศน์ที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ในห้องเรียน

3.3 นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการฟังการนำเสนอของแต่ละกลุ่มมาจัดทำรายงานเกี่ยวกับเรื่องระบบสืบพันธุ์พืช โดยบูรณาการผสมผสานความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและจากความรู้เดิมที่มีอยู่เป็นความรู้ใหม่

3.4 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในใบกิจกรรม

4. ขั้นตอนการปฏิบัติ(3 ชั่วโมง)

4.1 ครูให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง ดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา

4.2 นักเรียนทำกิจกรรม เรื่องดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา

4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมโดยการจัดนิทรรศการเรื่องดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา

4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้มาจัดทำแผ่นพับเผยแพร่ความรู้ให้กับเพื่อนๆ และผู้ที่สนใจ ผู้ปกครองและครูอาจารย์

การวัดและประเมินผล

1. วัดความรู้ความเข้าใจ ประเมินจาก
 - 1.1 แบบประเมินกิจกรรมเรื่องการตั้งคำถามจากภาพ
 - 1.2 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม
2. การประเมินผลการปฏิบัติงาน ประเมินจาก
 - 2.1 แบบประเมินรายงาน
 - 2.2 แบบประเมินโมเดลและแผนผังมโนทัศน์
 - 2.3 แบบประเมินการทดลอง
 - 2.4 แบบประเมินการจัดแสดงผลงานและแผ่นพับ
3. การสังเกตพฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สื่อ

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการตั้งคำถามจากภาพ
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องการปฏิบัติงานกลุ่ม
3. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา
4. แบบฝึกหัด

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ของพืช
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

- 1.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ
- 2.ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ข้อที่	ก	ข	ค	ง	จ
1		X			

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนทำดังนี้

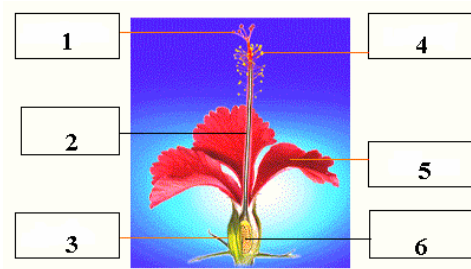
ข้อที่	ก	ข	ค	ง	จ
1		—X—			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ 1 สืบค้นข้อมูล ทดลอง และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ในระบบสืบพันธุ์ของพืช

1. ส่วนประกอบที่สำคัญของดอกที่ใช้เพื่อการสืบพันธุ์คือข้อใด

- ก. กลีบดอก กลีบเลี้ยง
- ข. อับละอองเรณู รังไข่
- ค. กลีบดอก เกสรตัวเมีย
- ง. เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

จากภาพจงตอบคำถามข้อที่ 2-3



2. ส่วนของดอกตรงหมายเลข 1 หมายถึง

- ก. อับละอองเรณู
- ข. รังไข่
- ค. ยอดเกสรตัวเมีย
- ง. ต่อมน้ำหวาน

3. ส่วนใดที่ทำหน้าที่ในการล่อแมลง

- ก. หมายเลข 1
- ข. หมายเลข 4
- ค. หมายเลข 5
- ง. หมายเลข 8

4. ส่วนใดที่ทำหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์พืช

- ก. หมายเลข 2 และ 4
- ข. หมายเลข 2 และ 6
- ค. หมายเลข 4 และ 6
- ง. หมายเลข 4 และ 5

5. ดอกไม้ในรูปเป็นจัดเป็นดอกไม้ในข้อใด

- ก. ดอกตัวผู้

- ข. ดอกตัวเมีย
- ค. ดอกสมบูรณ์เพศ
- ง. ดอกไม่สมบูรณ์

จากตารางตอบคำถามข้อที่ 6-7

ชื่อ ดอกไม้	ส่วนประกอบของดอก			
	กลีบ เลี้ยง	กลีบ ดอก	เกสร ตัวผู้	เกสร ตัวเมีย
A	✓	✓	✓	-
B	✓	✓	✓	✓
C	-	✓	✓	✓
D	✓	✓	-	✓

6. จากตารางดอกไม้ที่เป็นทั้งดอกไม้ครบส่วน แต่เป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือ

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

7. จากตารางหมายเลข A น่าจะเป็นดอกไม้ชนิดใด

- ก. ดอกตำลึง
- ข. ดอกกุหลาบ
- ค. ดอกชบา
- ง. ดอกมะเขือ

8. ส่วนที่ใช้ป้องกันอันตรายของดอกไม้ตูมคือ

- ก. ก้านดอก
- ข. กลีบเลี้ยง
- ค. กลีบดอก
- ง. หนาม

9. ดอกไม้อะไรที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่คนละดอกเพื่อใช้ผสมพันธุ์

- ก. ข้าวโพด ,มะละกอ

- ข. ชบา , มะเขือ
- ค. กุหลาบ , คำลิ่ง
- ง. ฟักทอง , มะม่วง

10. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของเกสรตัวผู้

- ก. อับเรณู
- ข. รังไข่
- ค. ออวูล
- ง. กลีบเลี้ยง

11. หน้าที่สำคัญของดอกไม้คือ

- ก. ล่อแมลงให้มาตอม
- ข. ให้ความสวยงาม
- ค. เป็นอวัยวะสำหรับการสืบพันธุ์
- ง. ปกป้องรังไข่ที่อยู่ภายในดอก

12. นักเรียนคนหนึ่งใช้ถุงพลาสติกใส่หุ้มดอกจากต้นเดียวกันไว้ในถุงใส่หุ้มดอกจากต้นเดียวกันไว้ในถุงสองดอก ในไม่ช้าดอกไม้ทั้งสองกลายเป็นผล จากข้อมูลนี้สมมติฐานข้อใดเป็นไปได้

- ก. ดอกทั้งสองเป็นดอกสมบูรณ์เพศ
- ข. ดอกทั้งสองสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ค. ดอกไม้ทั้งสองมีการถ่ายละอองเรณูข้ามดอกกัน
- ง. ดอกไม้ทั้งสองดอกดอกหนึ่งเป็นดอกตัวผู้ อีกดอกเป็นดอกตัวเมีย

13. นักเรียนคนหนึ่งได้ทำการทดลองปลูกไม้ดอกชนิดหนึ่งในตู้กระจกไว้เพียง 1 ต้น เมื่อต้นไม้เริ่มออกดอกให้สีสวยงามสะพรั่ง จากนั้นไม่นานหลังจากดอกเริ่มแห้งเหี่ยวไป ณ บริเวณพื้นที่รอบๆ ต้นที่ปลูกปรากฏเป็นต้นไม้ชนิดเดียวกันงอกใหม่ นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

- ก. ต้นไม้ชนิดนี้สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ข. ต้นไม้ชนิดนี้เป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ
- ค. การสืบพันธุ์ของดอกไม้เป็นแบบอาศัยเพศ
- ง. มีการถ่ายละอองเรณูข้ามดอก

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ 2 สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ

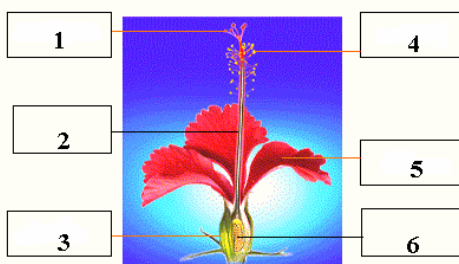
14. ดอกไม้ชนิดใดที่ถ่ายละอองเรณูในดอกเดียวกันได้

- ก. ดอกกุหลาบ ดอกบัว
- ข. ดอกข้าว ดอกข้าวโพด
- ค. ดอกบวบ ดอกมะละกอ
- ง. ดอกฟักทอง ดอกแตงโม

15. การถ่ายละอองเรณูหมายถึงอะไร

- ก. การที่ละอองเรณูเข้าผสมกับไข่
- ข. การที่ละอองเรณูกระจายไปตกบนดอกตัวเมีย
- ค. การที่ละอองเรณูกระจายออกจากอับละอองเรณู
- ง. การที่ละอองเรณูตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย

จากภาพตอบคำถามข้อที่ 16-17



16. การถ่ายละอองเรณูของดอกไม้ชนิดนี้เกิดขึ้นเมื่อใด

- ก. เมื่อละอองเรณูจาก 4 มาตกกลงบน 1
- ข. เมื่อละอองเรณูจาก 4 มาตกกลงบน 2
- ค. เมื่อละอองเรณูจาก 1 มาตกกลงบน 4
- ง. เมื่อละอองเรณูจาก 1 มาตกกลงบน 2

17. การปฏิสนธิจะเกิดขึ้นที่บริเวณหมายเลขใด

- ก. หมายเลข 1
- ข. หมายเลข 3
- ค. หมายเลข 4
- ง. หมายเลข 5

18. การปฏิสนธิเกิดขึ้นเมื่อใด

- ก. ละอองเรณูตกบนยอดเกสรตัวเมีย
- ข. ออวุลเจริญไปเป็นเมล็ด
- ค. ผนังรังไข่เจริญไปเป็นผล
- ง. เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้กับเพศเมียเข้าผสมกัน

19. บ้านของนักเรียนปลูกต้นสละ แต่ปีที่ผ่านมานักเรียนสังเกตว่าได้ผลจำนวนน้อย นักเรียนจะทำอย่างไรเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนมาก

- ก. นำละอองเรณูไปแตะที่ยอดเกสรตัวเมีย
- ข. กำจัดแมลงทุกชนิด
- ค. ใช้ถุงหุ้มดอกแต่ละต้นไว้
- ง. ตัดใบทิ้ง

20. จากการศึกษาเรื่องการงอกของละอองเรณูลงไปบนเกสรตัวเมีย นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้สำหรับเตรียมการผสมพันธุ์พืชให้ได้ผลแน่นอนขึ้นจะได้อย่างไร

ก. ทดลองนำเอาละอองเรณูจากดอกไม้ที่ต้องการผสมเกสรมาศึกษาการงอกในสารละลายความเข้มข้นต่างๆ

- ข. นำเอาละอองเรณูจากพันธุ์ไม้ต่างชนิดกัน ไปแตะยอดเกสรตัวเมีย
- ค. นำละอองเรณูจากต้นที่ต้องการผสมพันธุ์ไปแตะที่ส่วนใดของดอกก็ได้
- ง. ถูกทุกข้อ

**แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สำหรับนักเรียน**

คำชี้แจง

1.แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ฉบับนี้มีทั้งหมด 38 ข้อ

2.เกณฑ์การประเมิน มากที่สุด = 5 มาก = 4 ปานกลาง = 3 น้อย = 2
น้อยที่สุด = 1

3.ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างทางด้านขวามือที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนอย่างแท้จริง

ตัวอย่าง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล		/			

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำดังนี้

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล	/	X			

4.แบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แตกต่างกันได้และคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนทั้งสิ้น ฉะนั้นให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจฉบับนี้ให้ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ความพึงพอใจด้านบทบาทครู					
1. ครูให้นักเรียนตรวจสอบความรู้เดิม					
2. ครูใช้คำถามให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบ					
3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นอย่างเท่าเทียมกัน					
4. ครูยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน					
5. ครูจัดให้นักเรียนมีการสืบค้นข้อมูล					
6. ครูจัดหาแหล่งข้อมูลสะดวกในการศึกษาค้นคว้า					
7. ครูจัดหาแหล่งข้อมูลเพียงพอต่อการศึกษาค้นคว้า					
8. ครูให้นักเรียนทำรายงานเรื่องการสืบพันธุ์พืช					
9. ครูให้นักเรียนนำเสนอโมเดลและแผนผังมโนทัศน์					
10. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมออกแบบการทดลอง					
11. ครูให้นักเรียนจัดนิทรรศการ					
12. ครูให้นักเรียนทำแผ่นพับ					
ความพึงพอใจด้านบทบาทนักเรียน					
13. การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามของนักเรียน					
14. การมีส่วนร่วมในการตรวจสอบความรู้ของนักเรียน					
15. การมีส่วนร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นของนักเรียน					
16. การมีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูลของนักเรียน					
17. การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการทดลองของนักเรียน					
18. การมีส่วนร่วมนำเสนอโมเดลและแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน					
19. การมีส่วนร่วมในการทำรายงานของนักเรียน					
20. การมีส่วนร่วมในการจัดนิทรรศการของนักเรียน					
21. การมีส่วนร่วมเผยแพร่ความรู้โดยทำแผ่นพับ					
ความพึงพอใจด้านวิธีการสอน					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
22. การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้					
23. ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิดของตนเอง					
24. กระตุ้นให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง					
25. ส่งเสริมให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง					
26. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น					
27. ส่งเสริมการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ					
ความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล					
28. การให้คะแนนจากการตั้งคำถามและทบทวนความรู้					
29. การให้คะแนนจากการอภิปรายแสดงความคิดเห็น					
30. การให้คะแนนจากการสรุปข้อมูล					
31. การให้คะแนนจากการนำเสนอโมเดลและแผนผัง มโนทัศน์					
32. การให้คะแนนจากการทำกิจกรรมออกแบบการ ทดลอง					
33. การให้คะแนนจากการจัดนิทรรศการ					
34. การให้คะแนนจากการทำแผ่นพับ					
ความพึงพอใจด้านรูปแบบสื่อ					
35. การจัดสื่อเหมาะสมกับเนื้อหา					
36. การจัดสื่อสะดวกต่อการเรียนรู้					
37. การจัดสื่อมีความทันสมัย					
38. การจัดสื่อมีความน่าสนใจ					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

3.พฤติกรรมขั้นการเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.พฤติกรรมขั้นการปฏิบัติ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(นางศุภัลญา ชนามิตต์)
ผู้สอน

แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องระบบสืบพันธุ์พืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
 ชื่อนักเรียน.....สกุล.....เลขที่.....
 โรงเรียนสุโขทัย อําเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายหรืออภิปรายแสดงความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องต่อไปนี้

1. นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

2. นักเรียนชอบกิจกรรมโดยใช้กระดานเสวนา การส่งการบ้าน การใช้แหล่งข้อมูล และอื่นๆหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

3. นักเรียนอยากให้มีการปรับปรุงอย่างไรบ้าง

.....

4. นักเรียนอยากเรียนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนในเรื่องอื่นๆหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

ภาคผนวก ง
คุณภาพของเครื่องมือ

ตาราง 5 คะแนนจากแบบประเมินคุณภาพห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้
 วิชาวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนเสมือน

รายการประเมิน	\bar{X}	คุณภาพสื่อ
<u>ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน</u>		
1. กิจกรรมการตรวจสอบความรู้เดิม	4.2	ดี
2. กิจกรรมการตั้งคำถามจากภาพ	4.6	ดีมาก
3. กิจกรรมการถามคำถามและพิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้	4.2	ดี
<u>ขั้นการสำรวจ</u>		
4. กิจกรรมการปฏิบัติงาน	4.4	ดี
5. แหล่งทรัพยากรวิชาการ	4.4	ดี
6. กิจกรรมการสรุปความรู้	4	ดี
<u>ขั้นการเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา</u>		
7. กิจกรรมการนำเสนอโมเดลและแผนผังโน้ตส์	4.4	ดี
8. กิจกรรมแผนผังโน้ตส์	4.4	ดี
9. กิจกรรมการทำรายงาน	4.4	ดี
<u>ขั้นการปฏิบัติ</u>		
10. กิจกรรมดอกไม้ในท้องถิ่นของเรา	4.4	ดี
11. กิจกรรมการจัดนิทรรศการ	4.6	ดีมาก
12. กิจกรรมการทำแผ่นพับ	4.4	ดี
รวม	4.4	ดี

ตาราง 6 คะแนนจากแบบประเมินคุณภาพห้องเรียนเสมือนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ด้านสื่อห้องเรียนเสมือน

รายการประเมิน	\bar{X}	คุณภาพสื่อ
1. การกำหนดภาพประกอบ	4.2	ดี
2. การกำหนดตัวอักษร	4.4	ดี
3. การกำหนดภาพเคลื่อนไหว	4.2	ดี
4. การเชื่อมโยงเอกสารภายในบทเรียน	4.6	ดีมาก
5. การเชื่อมโยงเอกสารภายนอกบทเรียน	4.6	ดีมาก
6. รูปแบบหน้าจอและการออกแบบ	4.0	ดี
7. เสียงในภาพเคลื่อนไหว	4.0	ดี
รวม	4.3	ดี

ตาราง 7 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	2	13	-1	+1	0	+1	+1	3
14		+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
15		+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
16		-1	+1	+1	+1	+1	4	0.8
17		-1	+1	+1	+1	+1	4	0.8
18		-1	+1	+1	+1	-1	3	0.6
19		+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
20		+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

ตาราง 8 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อกับองค์ประกอบทางด้านต่างๆ

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
10	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
21	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
24	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
27	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
34	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
36	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.25	0.56
2	0.32	0.36
3	0.58	0.49
4	0.72	0.26
5	0.62	0.34
6	0.47	0.36
7	0.42	0.39
8	0.25	0.50
9	0.52	0.50
10	0.27	0.58
11	0.35	0.62
12	0.28	0.29
13	0.38	0.28
14	0.42	0.39
15	0.28	0.42
16	0.38	0.49
17	0.38	0.27
18	0.23	0.62
19	0.30	0.62
20	0.22	0.53

ข้อสอบมีความเที่ยง 0.73

ตาราง 10 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดความพึงพอใจ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	3.25	20	3.33
2	2.39	21	3.88
3	4.97	22	2.62
4	4.77	23	2.99
5	4.00	24	5.03
6	3.28	25	5.18
7	4.99	26	4.36
8	5.31	27	2.87
9	4.32	28	3.54
10	2.49	29	3.36
11	3.31	30	3.86
12	2.38	31	5.31
13	4.27	32	3.09
14	2.71	33	4.94
15	4.59	34	2.12
16	4.87	35	3.53
17	4.97	36	3.05
18	3.95	37	4.45
19	3.86	38	2.13

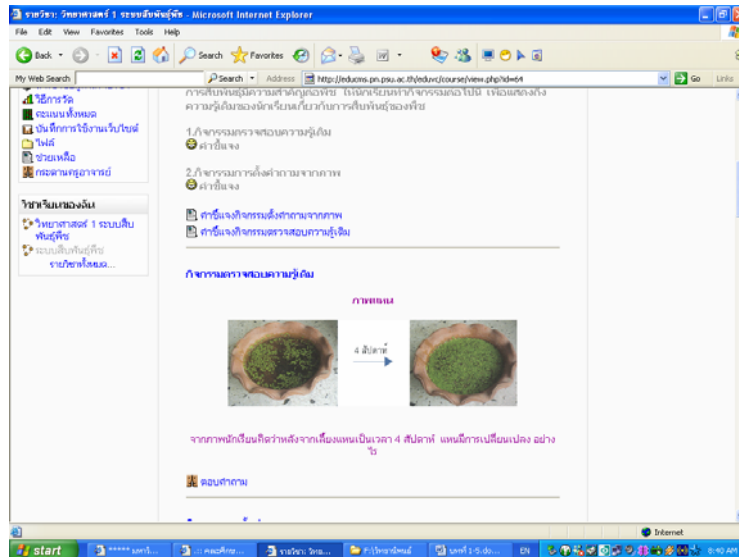
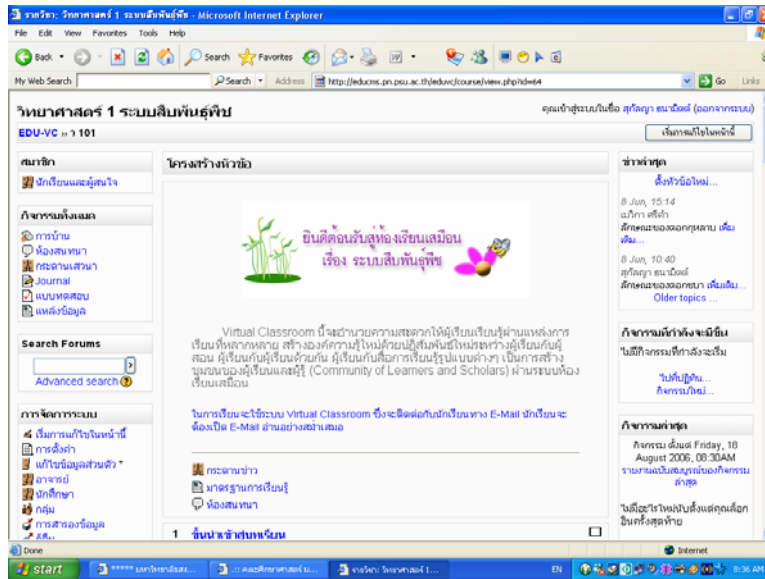
แบบวัดความพึงพอใจมีความเที่ยง 0.91

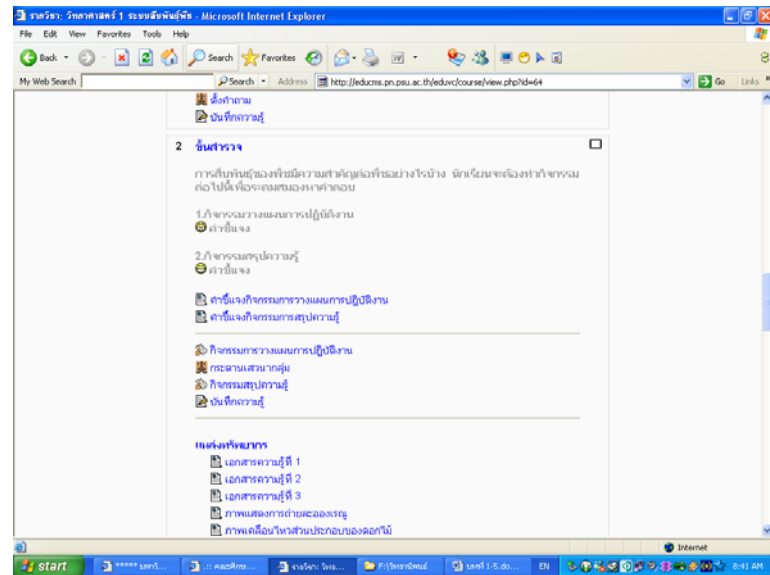
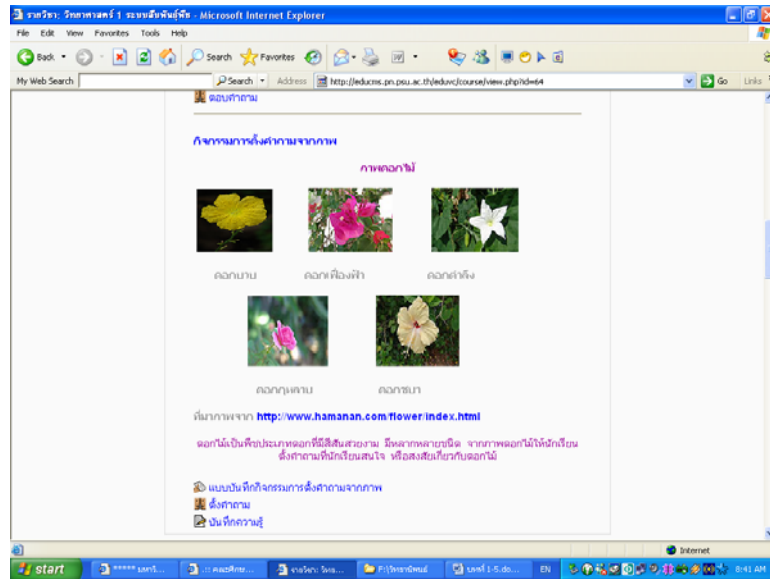
ตาราง 11 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนของกลุ่มทดลอง

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนผลต่าง
1	4	8	4
2	8	11	3
3	5	7	2
4	4	9	5
5	6	12	6
6	5	13	8
7	9	13	4
8	3	12	9
9	7	14	7
10	9	13	4
11	9	15	6
12	9	13	4
13	7	9	2
14	5	12	7
15	10	15	5
16	8	14	6
17	12	16	4
18	5	11	6
19	10	15	5
20	6	12	6
21	4	11	7
22	6	9	3
23	5	10	5
24	6	13	7
25	6	15	9
26	8	10	2

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนผลต่าง
27	8	9	1
28	5	8	3
29	4	7	3
30	4	15	11
31	7	12	5
32	9	13	4
33	7	13	6
34	2	8	6
35	7	9	2
36	4	7	3
37	11	12	1

ภาคผนวก จ
ตัวอย่างสื่อห้องเรียนเสมือน





ภาคผนวก ฉ
ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้



ภาพการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือน



ภาพการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือน



ภาพการทำกิจกรรมการทดลองกลุ่ม 1



ภาพการทำกิจกรรมการทดลองกลุ่ม 2