

แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เล่ม 1

รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์



โครงงานวิทยาศาสตร์
เรื่อง เทียนสมุนไพรไล่แมลงวัน



โดย

1. เด็กชายธนกร ผ่องสะอาด
2. เด็กชายภูวดล เกาหัน
3. เด็กหญิงวิภาดา ปิ่นแก้ว

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงงานวิทยาศาสตร์
ระดับภาคกลาง ในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

โครงงานวิทยาศาสตร์

เรื่อง " กระถางน้อยรักโลก "



จัดทำโดย

เด็กหญิงจินดา
เด็กหญิงวิภาดา
เด็กหญิงบุญญาภรณ์

เด็กชาย
ปิ่นแก้ว
แก้วแก้ว

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

นางวราภรณ์ มากมูล

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

คำชี้แจง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องผืนดินถิ่นชะอำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่นำเสนอนี้เป็นแนวการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดินในท้องถิ่น ซึ่งได้พัฒนาวิธีการสอนแบบโครงงานและกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไปพร้อมกัน ทั้งนี้ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนต้องได้รับการดูแลและคำแนะนำจากครูผู้สอนอย่างสม่ำเสมอ

แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นแนวทางเพื่อพัฒนารูปแบบการสอนแบบโครงงานตามความเหมาะสมกับสภาพจริงและตามบริบทของนักเรียนเรียนเพื่อพัฒนาให้มีศักยภาพที่สูงสุดต่อไป



กระบวนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ผืนดินถิ่นชะอำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
หน่วยการเรียนรู้ที่..... ดินในท้องถิ่น
เรื่อง รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์ (แนะนำการเรียนรู้แบบโครงงาน) **เวลา 1 ชั่วโมง**

1. สาระสำคัญ

วิธีการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกปฏิบัติ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า เรียนรู้ตามความสนใจของตนโดยใช้กระบวนการที่หลากหลาย ช่วยเสริมสร้างความรับผิดชอบที่จะดำเนินตามแผนของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง

2. มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.2 ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.2/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

ว 8.1 ป.2/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่ จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.2/3 เลือกวิธีที่ถูกต้องในการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.2/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล

ว 8.1 ป.2/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.2/6 แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.2/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ว 8.1 ป.2/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและ ผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจ



2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สรุปความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
2. บอกประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้

3.สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

4.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร

- ความสามารถในการรับและส่งสาร
- มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด

4.2 ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการคิดสังเคราะห์

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

- กระบวนการทำงานกลุ่ม

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

- ความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ
- มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- วินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีจิตสาธารณะ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

🌸🌸 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน บันทึกเป็นคะแนนก่อนเรียน 🌸🌸

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ผืนดินถิ่นชะอำ จำนวน 20 ข้อ

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 5 ทักษะคือ ทักษะการสังเกต
ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
จำนวน 20 ข้อ



แนะนำการเรียนรู้แบบโครงงาน

1. นักเรียนดูตัวอย่างโครงงานทางวิทยาศาสตร์ของพี่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ที่ได้เข้าร่วมแข่งขันโครงงานระดับเทศบาล และการแข่งขันโครงงานทางวิทยาศาสตร์กับหน่วยงานอื่น ๆ
2. ครูถามนักเรียนว่านักเรียนมีความสนใจหรืออยากทำโครงงานเหมือนพี่ ๆ หรือไม่ และนักเรียนรู้หรือไม่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนอย่างไร
3. นักเรียนศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ของรุ่นพี่ จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้ครูใช้คำถาม ดังนี้
 - โครงงานวิทยาศาสตร์มีลักษณะอย่างไร
 - มีหัวข้อและขั้นตอนการทำอย่างไร
 - แตกต่างจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียนปกติหรือไม่ อย่างไร
 - นักเรียนมีความสนใจอยากทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 -6 คน โดยละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ และปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 ความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
7. ครูเขียนคำตอบของแต่ละกลุ่มบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนและครูร่วมสรุปเกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยครูใช้คำถาม ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่า โครงงานวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร
 - การเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมีลักษณะแตกต่างจากการเรียนรู้โดยทั่วไปอย่างไร
 - โครงงานวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง
8. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้จากการศึกษา โดยอาจสรุปได้ ดังนี้
โครงงาน หมายถึง กิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตามความสนใจโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีครูคอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในทุก ๆ เรื่อง แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ
 - 1) โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง
 - 2) โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ
 - 3) โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์
 - 4) โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททฤษฎีหรือคำอธิบาย



9.นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายและสรุปความหมายเกี่ยวกับความหมาย และประเภทของโครงงานลงในใบกิจกรรม

10.ครูสรุปบทเรียนและอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ เพื่อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง ผืนดินถิ่นชะอำ นักเรียนจะได้รับการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องดินในท้องถิ่น และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งรูปแบบของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้จะเรียนรู้คือโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง และนักเรียนต้องร่วมกันทำโครงงานอย่างน้อยกลุ่มละสองโครงงาน

7. สื่อ/ แหล่งเรียนรู้

7.1 ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์

7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

7.3 ใบกิจกรรมที่ 1 รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. สรุปความหมายและบอกประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	ใบกิจกรรม	ตรวจใบกิจกรรม	นักเรียนได้คะแนนระดับดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์การประเมิน
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	นักเรียนมีคะแนนรวมกันได้ระดับ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน



แบบประเมินใบกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวม	ระดับ
		ตรงตาม ตัวชี้วัดที่ กำหนด (5)	ความคิด สร้างสรรค์ (5)	ส่งงานตรง เวลา (5)	สะอาด เรียบร้อย (5)		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

18 - 20 = ดีมาก

15 - 17 = ดี

9 - 14 = พอใช้

1 - 8 = ปรับปรุง

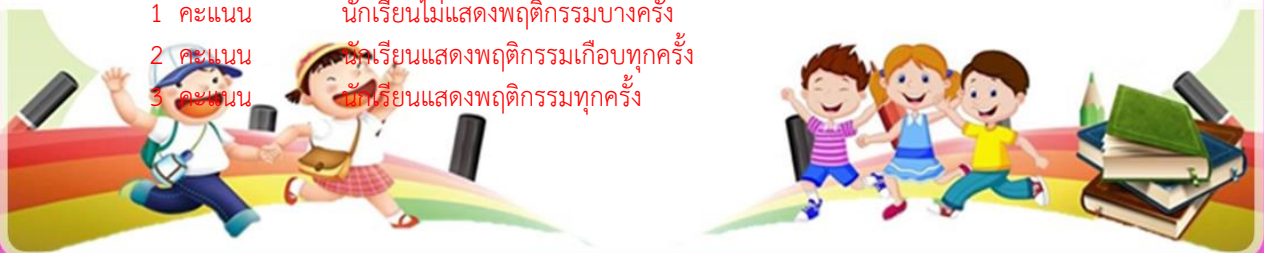


แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม								รวม	ระดับ
		1. ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีความสามารภ	2. ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	3. ทำงานของกลุ่มเสร็จเรียบร้อยตามกำหนดเวลา	4. ร่วมปรึกษาและวางแผนกันเพื่อในกลุ่ม	5. มีความกระตือรือร้นที่จะช่วยงานกลุ่ม	6. ยอมรับความผิดพลาดร่วมกัน	7. มีความสามัคคีภายในกลุ่ม	8. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่		
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											
16.											

เกณฑ์การให้คะแนน

- 0 คะแนน นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมเลย
 1 คะแนน นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมบางครั้ง
 2 คะแนน นักเรียนแสดงพฤติกรรมเกือบทุกครั้ง
 3 คะแนน นักเรียนแสดงพฤติกรรมทุกครั้ง





ใบความรู้ที่ 1

ความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์



โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้อธิบายไว้ว่า “ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของผู้สอน อาจารย์ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผน ออกแบบประดิษฐ์ สำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการแปลผล สรุปผล และการนำเสนอผลงาน ”

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และ มาฆะ ทิพย์ศิริ (2547) กล่าวว่า โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นงานวิจัยเล็ก ๆ ของผู้เรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผู้เรียนแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด

ดังนั้น โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเริ่มจากปัญหาที่ผู้เรียนสนใจและคิดเอง อาจเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคล แล้วหาวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบของปัญหานั้น ๆ มีผู้สอน อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จนสำเร็จตามวัตถุประสงค์





ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์



1. โครงงานประเภทสำรวจ (Survey Project)
2. โครงงานประเภทการทดลอง (Experimental Project)
3. โครงงานประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Developmental Project)
4. โครงงานประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Project)

1. โครงงานประเภทสำรวจ (Survey Project)



เป็นโครงการที่ไม่ต้องมีการจัดหรือกำหนดตัวแปร แต่เป็นการรวบรวมข้อมูลในสนามหรือในธรรมชาติได้ทันทีหรือทำการเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่าง มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการแล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ และนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะและความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนได้ดียิ่งขึ้น



ตัวอย่างโครงงาน

- การสำรวจต้นไม้ในโรงเรียน ชุมชน ฯลฯ
- การสำรวจความต้องการของผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้น้ำ
- การสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด
- การศึกษาพฤติกรรมของมดแดงที่เลี้ยงในขวด



2. โครงงานประเภทการทดลอง (Experimental Project)



เป็นโครงงานที่ต้องทำการทดลองเพื่อต้องการศึกษาผลของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่ง โดยอาจมีตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปรก็ได้ที่มีผลต่อตัวแปรที่จะศึกษา

แต่การทดลองจะต้องเลือกศึกษาเพียงตัวแปรเดียวและจะต้องกำหนดตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการศึกษานั้น ๆ เป็นตัวแปรที่จำต้องทำการควบคุมให้หมดทุกตัว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแทรกซ้อนของตัวแปรแล้วทำให้ผลของการศึกษานั้นคลาดเคลื่อนไป ขั้นตอนการทำงานของโครงงานประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์ในการศึกษา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกผลการทดลอง การแปลและสรุปผลการทดลอง



ตัวอย่างโครงงาน

- กลิ่นใบตะไคร้จะกำจัดแมลงสาบได้ดีกว่ากลิ่นใบมะกรูด
- มดดำ มดแดง และมดคันร้อน ชอบกินทอฟฟี่หรือไม่
- เปลือกมะนาวสดจะกำจัดมดคันร้อนได้ดีกว่าเปลือกส้มสด
- ขนมทอดด้วยน้ำมันพืชจะหอมอร่อยกว่าการทอดด้วยน้ำมันสัตว์
- ปุ๋ยหมักจะทำให้ต้นมะม่วงเจริญเติบโตดีกว่าปุ๋ยวิทยาศาสตร์



3. โครงงานประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Developmental Project)

เป็นโครงงานประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานโดยนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวอาจเป็นสิ่งที่คิดขึ้นมาใหม่ทั้งหมด หรือเป็นการดัดแปลงมาจากของที่มีอยู่แล้วก็ได้เพื่อนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดบางอย่างในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งได้



ตัวอย่างโครงงาน



โครงการการสร้างแบบจำลองบ้านที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์



โครงการแบบจำลองรถยนต์ที่ใช้พลังงานไอน้ำ



โครงการสร้างแบบจำลองเตาเผาขยะไร้ควัน



โครงการการออกแบบกล่องใส่ขนมให้ได้ปริมาณมากที่สุด



โครงการสร้างที่ปิ้งไก่อย่างสลายควัน



4. โครงงานประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Project)

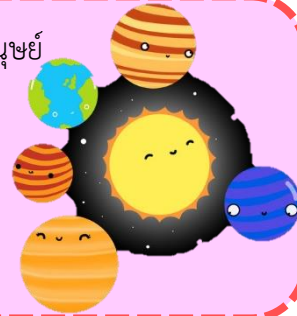


เป็นโครงงานที่นำเสนอแนวคิดหรือทฤษฎีใหม่ ๆ
ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสมการ สูตร หรือ คำอธิบาย โดยตั้งข้อตกลง
หรือกติกาขึ้นมาเองแล้วเสนอหลักการหรือแนวคิด หรือทฤษฎี
ตามกติกาหรือข้อตกลงนั้น ๆ หรือเป็นการขยายทฤษฎีในรูปแบบใหม่
ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน การทำโครงงานประเภทนี้
ผู้ทำจะต้องมีพื้นฐานความรู้ในเรื่อง นั้น ๆ เป็นอย่างดี



ตัวอย่างโครงงาน

-  การอธิบายเรื่องราวการดำรงชีวิตอยู่ในอวกาศของมนุษย์
-  การกำเนิดแผ่นดินไหวในประเทศไทย
-  ทฤษฎีของจำนวนและตัวเลข



ตัวอย่างโครงงานที่ประสบความสำเร็จของรุ่นพี่

โครงงาน
เรื่อง กุหลาบมรกด



โดย

1. เด็กหญิงฉัตรดา
2. เด็กหญิงกมลสิรินทร์
3. เด็กหญิงวรรณพร

เจียมดี
บุษก้อง
หอมเนียม

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

โครงงานวิทยาศาสตร์
เรื่อง "สุขสันต์บ้านเรา โอเอซิสแบบพอเพียง"



โดย

1. เด็กหญิงฉัตรดา
2. เด็กหญิงกมลสิรินทร์
3. เด็กหญิงวรรณพร

เจียมดี
บุษก้อง
หอมเนียม

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา
ในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ จัดทำโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

โครงงานวิทยาศาสตร์
เรื่อง เทียนสมุนไพรไล่แมลงวัน



โดย

1. เด็กชายณกร ผ่องสะอาด
2. เด็กชายภูวดล เกาพันธ์
3. เด็กหญิงวิภาดา ชื่นแก้ว

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงงานวิทยาศาสตร์
ระดับภาคกลาง ในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

โครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง "กระดาษน้อยรักโลก"



จัดทำโดย

- | | |
|-----------------|----------|
| เด็กหญิงจินดา | เมธิดา |
| เด็กหญิงวิภาดา | ปิ่นแก้ว |
| เด็กหญิงบุษก้อง | แก้วดี |

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

โครงงานวิทยาศาสตร์
เรื่อง สบู่ขี้เถ้า



โดย

1. เด็กหญิงฉัตรดา
2. เด็กหญิงกมลสิรินทร์
3. เด็กหญิงวรรณพร

เจียมดี
บุษก้อง
หอมเนียม

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

โครงงาน
เรื่อง นวัตกรรมชุปหอมไม้ยูง



โดย

1. เด็กหญิงฉัตรดา
2. เด็กหญิงกมลสิรินทร์
3. เด็กหญิงวรรณพร

เจียมดี
บุษก้อง
หอมเนียม

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด
เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี



ใบกิจกรรมที่ 1
รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. โครงงานวิทยาศาสตร์ คืออะไร (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์มีกี่ประเภท อะไรบ้าง (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



3. จำแนกประเภทของโครงงานลงในตารางให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

ชื่อโครงงาน	ประเภทโครงงาน
1.เปลี่ยนไข่ไผ่ต้ม	
2.การศึกษาคุณภาพของแม่น้ำเพชรบุรี	
3.การกำเนิดแผ่นดินไหวในประเทศไทย	
4.หลอดไฟเอนกประสงค์	
5.การศึกษาพฤติกรรมของปลากัดเพศผู้	
6.ต้นแบบบ้านพลังงานลม	
7.การสำรวจต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน	
8.ทฤษฎีดลกกลมโลกแบน	
9.แสงมีผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วหรือไม่	
10.การอธิบายทฤษฎีอวกาศแนวใหม่	

4. ถ้านักเรียนทำรูปสมุนไพโรยได้ตามสูตรในหนังสือเรียน จัดเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

.....

5. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนไปศึกษาวงจรชีวิตของต้นข้าว นักเรียนจึงทำการศึกษา จนค้นพบวงจรชีวิตของต้นข้าว โดยนักเรียนได้ดำเนินการด้วยตนเอง จัดเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

.....

6. เมื่อเรียนเรื่องสนุกกับแรงแม่เหล็กแล้ว นักเรียนทำการสำรวจของเล่น ของใช้รอบตัวเพื่อศึกษาว่าของเล่น ของใช้ใดบ้างที่แม่เหล็กสามารถดูดได้จัดเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด(2 คะแนน)

.....



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 รู้จักโครงงานวิทยาศาสตร์

1. โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง

กิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผู้เรียนค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และอยู่ภายใต้คำแนะนำของผู้สอนที่ปรึกษา

2. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์มีกี่ประเภท อะไรบ้าง (5 คะแนน)



3. จำแนกประเภทของโครงงานลงในตารางให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

ชื่อโครงงาน	ประเภทโครงงาน
1.เปลือกไข่ไล่แมด	
2.การศึกษาคุณภาพของแม่น้ำเพชรบุรี	
3.การกำเนิดแผ่นดินไหวในประเทศไทย	
4.หลอดไฟเอนกประสงค์	
5.การศึกษาพฤติกรรมของปลากัดเพศผู้	
6.ต้นแบบบ้านพลังงานลม	
7.การสำรวจต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน	
8.ทฤษฎีดลกกลมโลกแบน	
9.แสงมีผลต่อการงอกของเมล็ดถั่วหรือไม่	
10.การอธิบายทฤษฎีอวกาศแนวใหม่	

4. ถ้านักเรียนทำรูปสมุนไพโรยงได้ตามสูตรในหนังสือเรียน จัดเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

ไม่เป็นโครงงานวิทยาศาสตร์...เพราะไม่ได้เกิดจากปัญหาและไม่ได้เป็นการแสวงหาคำตอบ
โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนไปศึกษาวงจรชีวิตของต้นข้าว นักเรียนจึงทำการศึกษา จนค้นพบวงจรชีวิตของต้นข้าว โดยนักเรียนได้ดำเนินการด้วยตนเอง จัดเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

เป็นโครงงานวิทยาศาสตร์...เพราะผู้เรียนมีกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจนค้นพบคำตอบ

6. เมื่อเรียนเรื่องสนุกกับแรงแม่เหล็กแล้ว นักเรียนทำการสำรวจของเล่น ของใช้รอบตัวเพื่อศึกษาว่าของเล่น ของใช้ใดบ้างที่แม่เหล็กสามารถดูดได้จัดเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด(2 คะแนน)

เป็นโครงงานวิทยาศาสตร์...เพราะนักเรียนมีกระบวนการสำรวจตามปัญหาที่ตนสงสัย



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนเทศบาล 7 บ้านหนองตาพุด เทศบาลเมืองชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

หน่วยการเรียนรู้ที่..... ดินในท้องถิ่น

เรื่อง ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน (แนะนำการเรียนรู้แบบโครงงาน)

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานแบ่งออกเป็น 3 ระยะใหญ่ ๆ คือ 1) ระยะเริ่มต้นโครงงาน 2) ระยะพัฒนาโครงงาน 3) ระยะสรุปและอภิปรายผลโครงงาน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.2 ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.2/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

ว 8.1 ป.2/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่ จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.2/3 เลือกวิธีที่ถูกต้องในการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.2/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล

ว 8.1 ป.2/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.2/6 แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.2/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ว 8.1 ป.2/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและ ผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบโครงงานได้



3.สาระการเรียนรู้

1. ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน

4.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร

- ความสามารถในการรับและส่งสาร
- มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด

4.2 ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการคิดสังเคราะห์

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

- กระบวนการทำงานกลุ่ม

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

- ความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ
- มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- วินัย
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- ใฝ่เรียนรู้
- มีจิตสาธารณะ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนและครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับความหมายและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ครูถามนักเรียนว่าจากความรู้ที่ได้เรียนไปในชั่วโมงที่ผ่านมา นักเรียนคิดว่าโครงงานวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนอย่างไร
3. ครูให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีการศึกษาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งในชั่วโมงนี้นักเรียนได้เรียนรู้ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานโดยศึกษาจากใบความรู้
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 -6 คน โดยแต่ละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ และปฏิบัติกิจกรรมที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานโดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน



7. หลังจากนำเสนอครบทุกกลุ่ม ให้นักเรียนและครูร่วมสรุปเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งควรสรุปได้ ดังนี้

การเรียนรู้แบบโครงงานแบ่งออกเป็น 3 ระยะใหญ่ ๆ คือ 1) ระยะเริ่มต้นโครงงาน 2) ระยะพัฒนาโครงงาน 3) ระยะสรุปผลและอภิปรายโครงงาน

1) ระยะเริ่มต้นโครงงาน นักเรียนในกลุ่มจะร่วมกันกำหนดหัวข้อของโครงงานจากความสนใจของนักเรียนทั้งกลุ่ม เมื่อกำหนดหัวข้อโครงงานแล้ว ครูจะจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่เป็นโครงงานมากน้อยเพียงใด

2) ระยะพัฒนาโครงงาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา ตั้งสมมติฐาน และลงมือทดสอบสมมติฐานตามประเด็นคำถามภายใต้หัวข้อโครงงาน เมื่อนักเรียนได้ความรู้ที่ต้องการแล้วให้นำเสนอความรู้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ

3) ระยะสรุปและอภิปรายโครงงาน นักเรียนรวบรวมผลงานที่ได้ศึกษาตลอดโครงงาน ประเมินผลตนเอง และเลือกผลงานที่จะนำเสนอให้กับบุคคลอื่นได้เห็นผลสำเร็จจากการทำงาน

8.นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายและสรุปขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานลงในใบกิจกรรม

10.ครูสรุปทบทวนและอธิบายเพิ่มเติมว่าในการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ดินในท้องถิ่น นักเรียนจะได้เรียนรู้แบบโครงงานและเลือกทำโครงงานตามความสนใจของแต่ละกลุ่มอย่างน้อยกลุ่มละสองโครงงาน

7. สื่อ/ แหล่งเรียนรู้

7.1 ตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์

7.2 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน

7.3 ใบกิจกรรมที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน

8. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ประเมิน	เครื่องมือประเมิน	วิธีการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบโครงงานได้	ใบกิจกรรม	ตรวจใบกิจกรรม	นักเรียนได้คะแนนระดับดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์การประเมิน
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	นักเรียนมีคะแนนรวมกันได้ระดับ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน



แบบประเมินใบกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน				รวม	ระดับ
		ตรงตาม ตัวชี้วัดที่ กำหนด (5)	ความคิด สร้างสรรค์ (5)	ส่งงานตรง เวลา (5)	สะอาด เรียบร้อย (5)		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

18 - 20 = ดีมาก

15 - 17 = ดี

9 - 14 = พอใช้

1 - 8 = ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม								รวม	ระดับ
		1. ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีความสามารภ	2. ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	3. ทำงานของกลุ่มเสร็จเรียบร้อยตามกำหนดเวลา	4. ร่วมปรึกษาและวางแผนกันเพื่อในกลุ่ม	5. มีความกระตือรือร้นที่จะช่วยงานกลุ่ม	6. ยอมรับความผิดพลาดร่วมกัน	7. มีความสามัคคีภายในกลุ่ม	8. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่		
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											
16.											

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---------|-----------------------------------|---------|---------------------------------|
| 0 คะแนน | นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมเลย | 1 คะแนน | นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมบางครั้ง |
| 2 คะแนน | นักเรียนแสดงพฤติกรรมเกือบทุกครั้ง | 3 คะแนน | นักเรียนแสดงพฤติกรรมทุกครั้ง |





ใบความรู้ที่ 2

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน



กระบวนการจัดการเรียนรู้แบ่งเป็น 3 ระยะใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

ระยะที่ 1 ระยะการเริ่มต้นโครงงาน

ก่อนที่จะเริ่มต้นโครงงาน นักเรียนในกลุ่มร่วมกันกำหนดหัวข้อของโครงงานจากความสนใจของนักเรียนทั้งกลุ่ม โดยครูผู้สอนคอยสังเกตคำพูด การกระทำต่าง ๆ ของนักเรียน เมื่อกำหนดหัวข้อโครงงานแล้ว ครูจะจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่เป็นโครงงานมากน้อยเพียงใด

ระยะที่ 2 ระยะพัฒนาโครงงาน

เป็นขั้นตอนที่นักเรียนกำหนดหัวข้อคำถาม หรือประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้ แล้วตั้งสมมติฐานเพื่อตอบคำถามเหล่านั้น มีการทดสอบสมมติฐานด้วยการลงมือปฏิบัติ จนค้นพบคำตอบด้วยตนเองตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) นักเรียนกำหนดปัญหาที่จะศึกษา
- 2) นักเรียนตั้งสมมติฐานเบื้องต้น
(สมมติฐานคือคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้)
- 3) นักเรียนตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้น
- 4) นักเรียนสรุปข้อความรู้จากการตรวจสอบสมมติฐาน

เมื่อนักเรียนได้ความรู้ที่ต้องการแล้ว ให้นำเสนอความรู้ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ

ระยะที่ 3 ระยะสรุปและอภิปรายผลโครงงาน

นักเรียนรวบรวมผลงานที่ได้ศึกษาตลอดโครงงาน ประเมินตนเอง และเลือกผลงานที่จะนำเสนอให้กับบุคคลอื่นได้เห็นผลสำเร็จจากการทำงาน



ใบกิจกรรมที่ 2
ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานตามความเข้าใจ



เฉลยใบกิจกรรมที่ 2
ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานตามความเข้าใจ



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ . 2551. **ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .**

กรุงเทพมหานคร : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์ และประจวบจิตร คำจตุรัส. 2555. “การนำความรู้ชีววิทยาละเคมีมาจัดการเรียนการสอน” **ประมวลสาระชุดวิชาชีววิทยาและเคมีสำหรับครู หน่วยที่ 15 .** สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .

ประภาภรณ์ ลังกาสีทธิ. 2552. **ผลการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธรรมราชศึกษา จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต** แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .

ยู,เตียน . 2556 . **หนังสืออ่านเสริมความฉลาดในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เล่ม 2 ตอน “การคิดค้นและสร้างสรรค์”.** กรุงเทพมหานคร : ดวงกมล .

ลัดดา ภูเกียรติ . 2552 . **การสอนแบบโครงงานและการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน:งานที่ครูประถมทำได้** . กรุงเทพมหานคร: สาธิตแอนด์ซันพรีนติ้ง .

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี . 2547 . **โครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา .** กรุงเทพมหานคร : เจ้าพระยาระบบการพิมพ์ .

