

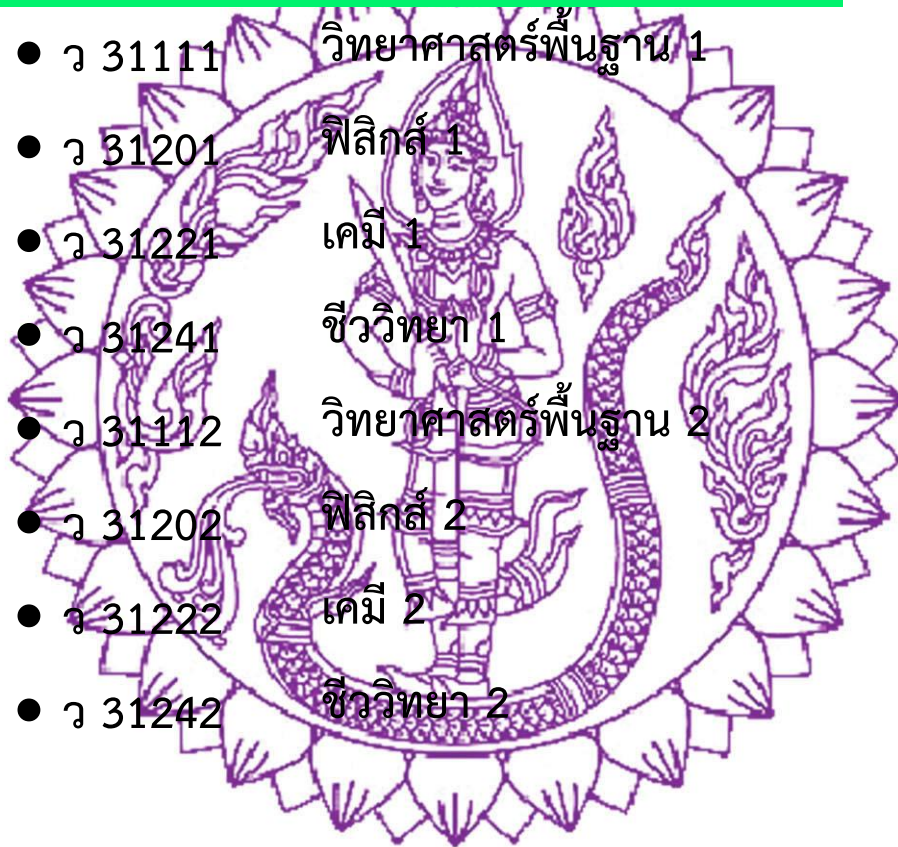
มัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการเรียนมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

- ว 31101 วิทยาศาสตร์ 1
- ว 31102 วิทยาศาสตร์ 2

แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- ว 31111 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1
- ว 31201 ฟิสิกส์ 1
- ว 31221 เคมี 1
- ว 31241 ชีววิทยา 1
- ว 31112 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2
- ว 31202 ฟิสิกส์ 2
- ว 31222 เคมี 2
- ว 31242 ชีววิทยา 2



วิชา ว 31101 วิทยาศาสตร์ 1

ตัวชี้วัด

- | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ว1.1ม.4-6/1 | ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต |
| ว1.1ม.4-6/2 | ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช |
| ว1.1ม.4-6/3 | สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุ และอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |
| ว1.1ม.4-6/4 | อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และนำความรู้ไปใช้ในการดูแลสุขภาพ |
| ว1.2ม.4-6/1 | อธิบายกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน |
| ว1.2ม.4-6/2 | สืบค้นข้อมูลและอธิบายผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |
| ว8.1ม.4-6/1 | ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ |
| ว8.1ม.4-6/5 | รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล |
| ว8.1ม.4-6/6 | จัดกระทำข้อมูลโดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม |
| ว8.1ม.4-6/7 | วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปหรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ |
| ว8.1ม.4-6/12 | จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ |

เนื้อหาสาระ

1. อยู่ดีมีสุข ศึกษาเกี่ยวกับ เซลล์และองค์ประกอบสำคัญของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ กลไกการรักษาคุณภาพ การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุ ในร่างกายคน การรักษาคุณภาพของกรด เบสในร่างกายคน การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในร่างกาย
2. อยู่อย่างปลอดภัย ศึกษาเกี่ยวกับ การป้องกันและกำจัดเชื้อโรคของร่างกาย การเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้กับร่างกาย และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

3. พันธกรรมแห่งชีวิต ศึกษาเกี่ยวกับ ลักษณะทางพันธุกรรม โครโมโซมและสารพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1. นักเรียนสืบค้น สืบหาตรวจสอบข้อมูลโดยการทดลองหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้ววิเคราะห์ อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้
2. นักเรียนหาคำตอบของปัญหาที่สนใจหรือปัญหาที่อาจารย์กำหนดให้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. การอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับอาจารย์
4. นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาทั้งในรูปแบบการเขียนบรรยาย การพูด การสร้างชิ้นงาน โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การวัดและประเมินผล

1. ผลการเรียนรู้ ประเมินจากพฤติกรรมผลงานและผลสอบของนักเรียนตั้งรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมกับรายวิชาจากรายการคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่โรงเรียนกำหนดไว้ ดังนี้

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ เป็นพลเมืองดีของชาติ
- คิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล
- คิดอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดแปลกใหม่ ยืดหยุ่นและคิดละเอียดลออ
- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม
- มีวินัย ปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียนและสังคม
- มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน
- มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ

1.2 ทักษะความรู้ ประเมินจาก

- การปฏิบัติการทดลอง กิจกรรมและการเขียนรายงานการทดลอง/กิจกรรม
- การนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลโดยใช้วิธีการและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- การทดสอบย่อย

1.3 การสอบ ประเมินจากข้อสอบกลางภาค/ปลายภาค

การประเมินนักเรียนแต่ละด้าน ใช้ระดับคะแนน 0,1,0,1.5,2.0,2.5,3.0,3.5 และ 4.0

ในการประเมินผลการเรียนประเมินภาคละ 2 ครั้งตามที่โรงเรียนกำหนดในการประเมินแต่ละครั้ง ใช้ระดับคะแนนทั้ง 3 ด้าน

โดยมีอัตราส่วน ดังนี้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ทักษะความรู้ : สอบกลางภาค = 1:2:2

การสรุปผลการประเมินรายวิชา คิดจากค่าเฉลี่ยผลการประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ในอัตราส่วน 1 : 1

2. การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

ประเมินจากการเขียนรายงานการปฏิบัติกิจกรรม การนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูล การแก้ปัญหาโจทย์ โดยใช้องค์ประกอบต่อไปนี้

2.1 การอ่าน

2.1.1 การรับรู้และเข้าใจสิ่งที่อ่าน

2.2 การคิดวิเคราะห์

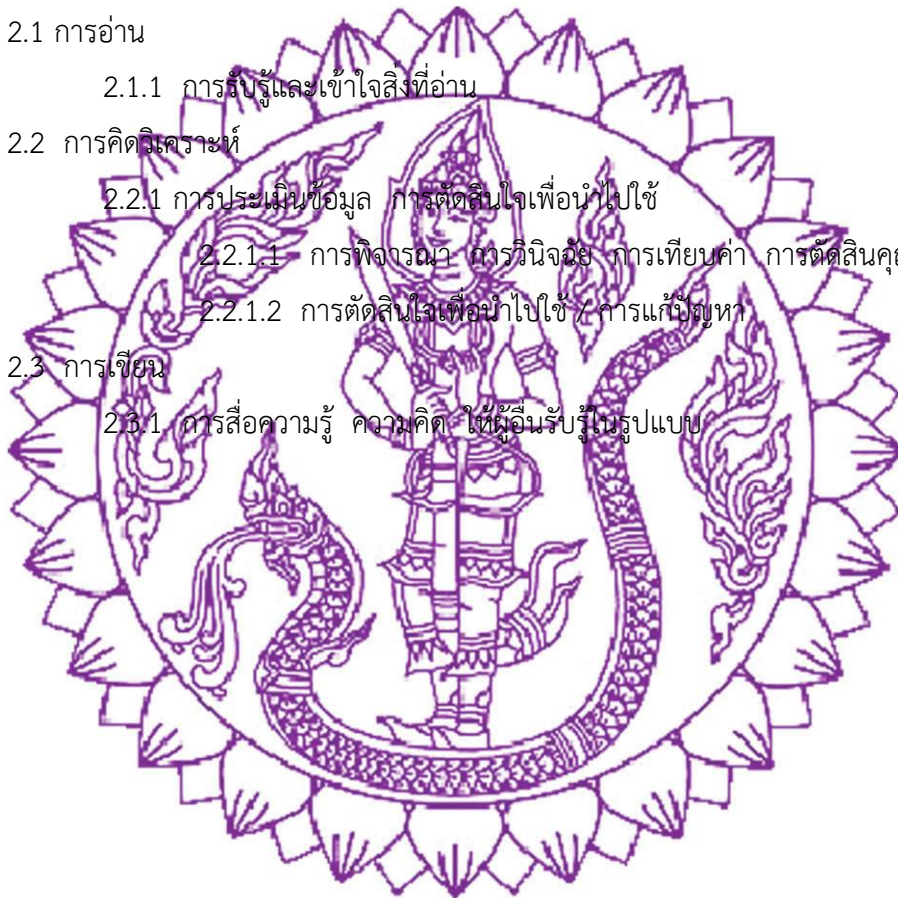
2.2.1 การประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้

2.2.1.1 การพิจารณา การวินิจฉัย การเทียบค่า การตัดสินใจคุณค่า

2.2.1.2 การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้ / การแก้ปัญหา

2.3 การเขียน

2.3.1 การสื่อความรู้ ความคิด ให้ผู้อื่นรับรู้ในรูปแบบ



วิชา ว 31102 วิทยาศาสตร์ 2

ตัวชี้วัด

- ว3.1 ม.4-6/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอมและสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ
- ว3.1 ม.4-6/2 วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา
- ว3.1 ม.4-6/3 อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ
- ว3.1 ม.4-6/4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและในโมเลกุลของสาร
- ว3.1 ม.4-6/5 สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร
- ว3.2 ม.4-6/1 ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- ว3.2 ม.4-6/2 ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว3.2 ม.4-6/3 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ และการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ
- ว3.2 ม.4-6/4 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ ไปใช้ประโยชน์รวมทั้งผลของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- ว3.2 ม.4-6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์
- ว3.2 ม.4-6/6 อธิบายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลที่เกิดจากการผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- ว3.2 ม.4-6/7 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และ ปฏิกิริยาบางชนิดของคาร์โบไฮเดรต
- ว3.2 ม.4-6/8 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของไขมันและน้ำมัน
- ว3.2 ม.4-6/9 ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์และปฏิกิริยาบางชนิดของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก

เนื้อหาสาระ

1. ธาตุและสารประกอบ ศึกษาเกี่ยวกับ ชนิดของธาตุ แนวโน้มความเป็นโลหะและอโลหะของธาตุในตารางธาตุ ประโยชน์ของธาตุ อะตอมและโครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี

2. ปฏิกริยาเคมี ศึกษาเกี่ยวกับ การเกิดปฏิกริยาเคมี สมการเคมี ปฏิกริยาเคมีในชีวิตประจำวันและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สารเคมีในชีวิตประจำวัน อัตราการเกิดปฏิกริยาเคมี
3. สารชีวโมเลกุล ศึกษาเกี่ยวกับ ไชมันและน้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต กรดนิวคลีอิก
4. ปิโตรเลียม ศึกษาเกี่ยวกับ การเกิดและแหล่งปิโตรเลียม การกลั่นน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์ การแยกแก๊สธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ เชื้อเพลิงในชีวิตประจำวัน ผลของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
5. พอลิเมอร์ ศึกษาเกี่ยวกับ พอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ การเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างพอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ พลาสติก ยาง เส้นใย และผลที่เกิดจากการผลิตและการใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1. นักเรียนสืบค้น สำนวณตรวจสอบข้อมูลโดยการทดลองหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้ววิเคราะห์ อภิปรายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้
2. นักเรียนหาคำตอบของปัญหาที่สนใจหรือปัญหาที่อาจารย์กำหนดให้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. การอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับอาจารย์
4. นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาทั้งในรูปแบบการเขียนบรรยาย การพูด การสร้างชิ้นงาน โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การวัดและประเมินผล

1. ผลการเรียนรู้ ประเมินจากพฤติกรรมผลงานและผลสอบของนักเรียนดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมกับรายวิชาจากรายการคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่โรงเรียนกำหนดไว้ ดังนี้
 - รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ เป็นพลเมืองดีของชาติ
 - คิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล
 - คิดอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดแปลกใหม่ ยืดหยุ่นและคิดละเอียดลออ
 - ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม
 - มีวินัย ปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว
- โรงเรียนและสังคม
- มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน

- มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ

1.2 ทักษะความรู้ ประเมินจาก

- การปฏิบัติกิจกรรมทดลอง กิจกรรมและการเขียนรายงานการทดลอง/กิจกรรม
- การนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลโดยใช้วิธีการและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- การทดสอบย่อย

1.3 การสอบ ประเมินจากข้อสอบกลางภาค/ปลายภาค

การประเมินนักเรียนแต่ละด้าน ใช้ระดับคะแนน 0,1,0,1.5,2.0,2.5,3.0,3.5 และ 4.0

ในการประเมินผลการเรียนประเมินภาคละ 2 ครั้งตามที่โรงเรียนกำหนดในการประเมินแต่ละครั้ง ใช้ระดับคะแนนทั้ง 3 ด้าน

โดยมีอัตราส่วน ดังนี้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ : ทักษะความรู้ : สอบกลางภาค = 1:2:2

การสรุปผลการประเมินรายวิชา คัดจากค่าเฉลี่ยผลการประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ในอัตราส่วน 1

2. การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

ประเมินจากการเขียนรายงานการปฏิบัติกิจกรรม การนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูล การแก้ปัญหาโจทย์ โดยใช้องค์ประกอบต่อไปนี้

2.1 การอ่าน

2.1.1 การรับรู้และเข้าใจสิ่งที่อ่าน

2.2 การคิดวิเคราะห์

2.2.1 การประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้

2.2.1.1 การพิจารณา การวินิจฉัย การเทียบค่า การตัดสินใจคุณค่า

2.2.1.2 การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้ / การแก้ปัญหา

2.3 การเขียน

2.3.1 การสื่อความรู้ ความคิด ให้ผู้อื่นรับรู้ในรูปแบบ



วิชา ว 31111 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1

ตัวชี้วัด

- ว 1.1 ม.4-6/1 ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต
- ว 1.1 ม.4-6/2 ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
- ว 1.1 ม.4-6/3 สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุ และ อุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่นๆและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ว 2.1 ม.4 -6/1 อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ
- ว 2.1 ม.4 -6/2 อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
- ว 2.1 ม.4 -6/3 อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพและเสนอแนะแนวทางในการดูแลรักษา
- ว 2.1 ม.4 -6/4 สำรองตรวจสอบ อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตตลอดจนการเข้าสู่คุณภาพของระบบนิเวศ
- ว 2.2 ม.4 -6/1 วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก
- ว 2.2 ม.4 -6/2 อภิปรายแนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- ว 2.2 ม.4 -6/3 วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวังอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- ว 2.2 ม.4 -6/4 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติร่วมกันหาแนวทางอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- ว 3.1 ม.4-6/4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและโมเลกุลของสาร
- ว.3.1 ม.4-6/1 สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ
- ว 3.1 ม.4-6/2 วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา
- ว 3.1 ม.4-6/3 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบาย เกี่ยวกับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมาย พลังงานไอออไนเซชัน การจัดเรียงอิเล็กตรอนระดับพลังงานย่อยในอะตอม และนาโนเทคโนโลยี
- ว 3.1 ม.4-6/4 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบาย เกี่ยวกับ ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก สารประกอบไอออนิกในชีวิตประจำวัน แนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ รูปร่างของโมเลกุลและสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์

สารโคเวเลนต์ โครงผลึกแร่ธาตุ สารประกอบโคเวเลนต์ในชีวิตประจำวัน และโลหะ
ในชีวิตประจำวัน

- ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของ
การเคลื่อนที่ในแนวตรง
- ว 4.1 ม.4-6/1 ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และ
นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ สารที่ 8 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 จะสอนแบบสอดแทรก
ในทุกตัวชี้วัด

เนื้อหาสาระ

1. ฟิสิกส์ ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทาง
เทคโนโลยี จิตวิทยาศาสตร์ แวกเตอร์ ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ การเคลื่อนแนวตรงและสมการการ
เคลื่อนที่ แรง ความเฉื่อยกับมวล กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน
2. เคมี ประกอบด้วย ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน แบบจำลองอะตอมของทอมสันแบบจำลองอะตอมของ
รัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมของโบร์ แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก การจัดธาตุในตารางพีริออดิก
พลังงานและการเกิดพันธะไอออนิกโครงสร้างผลึกของสารประกอบไอออนิก การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอ
ออนิก สมบัติของสารประกอบไอออนิก พลังงานและการเกิดสารประกอบโคเวเลนต์ การเขียนสูตรและการเรียกชื่อ
สารโคเวเลนต์ สมบัติของสารโคเวเลนต์ การเกิดพันธะโลหะและ สมบัติของโลหะ
3. ชีววิทยา ประกอบด้วย การรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต คุณภาพของระบบนิเวศ กระบวนการ
เปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

การจัดการเรียนรู้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ได้แก่ การแบ่งกลุ่มทดลอง ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป การแบ่งกลุ่ม
ร่วมกันแก้ปัญหาและจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์
2. การเรียนรู้ด้วยตนเองได้แก่ การสรุปสาระความรู้ การเขียนรายงานการทดลองการทำแบบฝึกหัด
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การบรรยายโดยใช้สื่อสื่อดิจิทัลประกอบการสอน การสาธิต
การอภิปราย การถาม-ตอบ การให้นักเรียนทำงานร่วมกัน

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการแสดงออกของ
นักเรียนใน 3 ด้าน จาก 3 วิชาคือ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ดังนี้

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ (เป็นพลเมืองดีของชาติ)

- คิดอย่างมีวิจารณญาณ (วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล)
- คิดอย่างสร้างสรรค์ (ผลงานแปลกใหม่ มีความคิดยืดหยุ่นและละเอียด)
- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน (ตั้งใจเพียรพยายามในการเรียน)
- มีวินัย (เข้าเรียนตรงเวลามีความรับผิดชอบในการส่งงาน ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียน)
- มุ่งมั่นในการทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบหน้าที่การงาน)
- มีจิตสาธารณะ(การร่วมทำชิ้นงาน)

1.2 ทักษะความรู้ ประเมินจาก การทำแบบฝึกหัด การเขียนรายงานการทดลอง การทดสอบย่อย การจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์ และชิ้นงาน

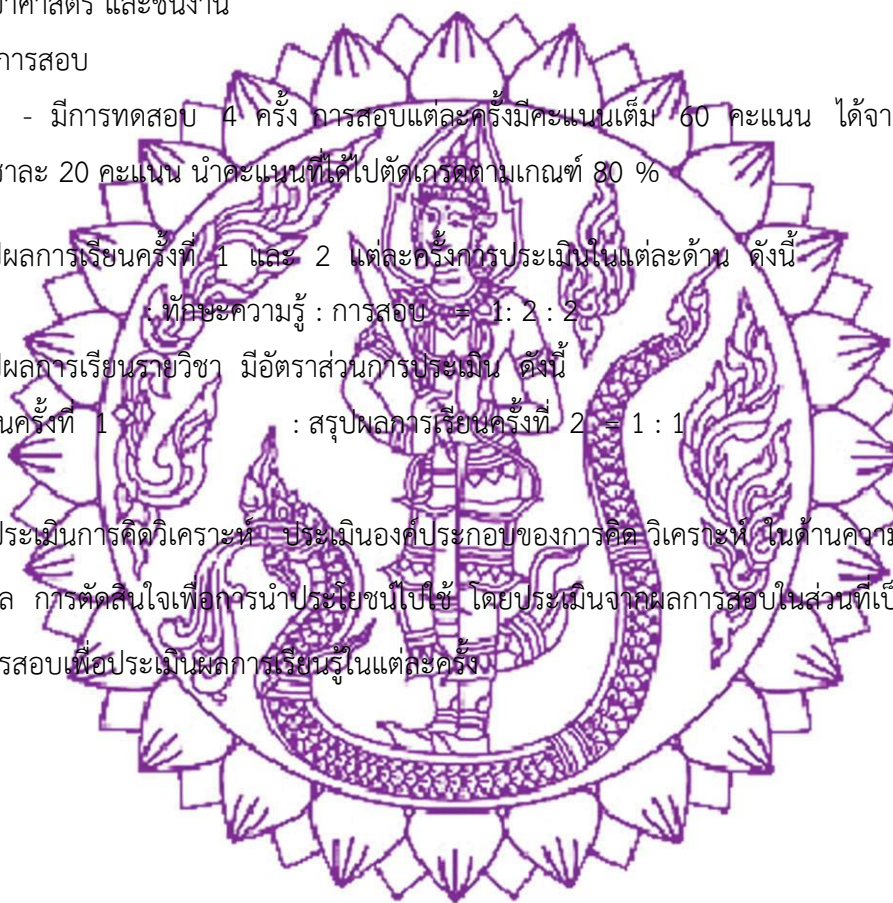
1.3 การสอบ

- มีการทดสอบ 4 ครั้ง การสอบแต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน ได้จากฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา วิชาละ 20 คะแนน นำคะแนนที่ได้ไปตัดเกรดตามเกณฑ์ 80 %

การสรุปผลการเรียนครั้งที่ 1 และ 2 แต่ละครั้งการประเมินในแต่ละด้าน ดังนี้
คุณลักษณะ : ทักษะความรู้ : การสอบ = 1 : 2 : 2

การสรุปผลการเรียนรายวิชา มีอัตราส่วนการประเมิน ดังนี้
สรุปผลการเรียนครั้งที่ 1 : สรุปผลการเรียนครั้งที่ 2 = 1 : 1

2. การประเมินการคิดวิเคราะห์ ประเมินองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ในด้านความสามารถในการประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อนำประโยชน์ไปใช้ โดยประเมินจากผลการสอบในส่วนที่เป็น การเลือกตอบของการสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง



วิชา ว 31201 ฟิสิกส์ 1

ผลการเรียนรู้

1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
3. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ
4. เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยการตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล
6. จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
7. วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลและประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
8. พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
9. สร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบหรือแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ หรือระบุแนวโน้มของความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
10. นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง
11. ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบการอธิบายการลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง
12. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวังอันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
13. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
14. สำรวจตรวจสอบ อธิบาย และคำนวณการวัด การใช้ตัวเลข และระบบหน่วยเอสไอ

15.สำรวจตรวจสอบ อธิบาย และคำนวณเวกเตอร์ลัพธ์ จากการบวก การลบและการคูณเวกเตอร์

16.ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

17.อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

18.วิเคราะห์ อธิบายและคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็ว ความเร่ง และเวลาของการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ

19.สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบายและคำนวณกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน ประยุกต์ใช้ในการคำนวณและอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ

20.สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบายและคำนวณสภาพสมดุลและเสถียรภาพของสมดุลของวัตถุ

เนื้อหาสาระ

1.บทนำ ศึกษาเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางเทคโนโลยี จิตวิทยาศาสตร์ การวัดและความไม่แน่นอนในการวัด เลขน้อยสำคัญ หน่วยเอสไอ การบันทึกผลการคำนวณ ระดับขนาด การแปลความหมายข้อมูล ปริมาณทางฟิสิกส์ การบวกและการลบเวกเตอร์ การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยการแยกเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์

2.การเคลื่อนที่แนวตรง ศึกษาเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของวัตถุ การวัดความเร็วและความเร่งของวัตถุ ด้วยเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก กราฟและสมการการเคลื่อนที่ของวัตถุ กราฟของการกระจัด ความเร็วและความเร่ง การเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ความเร็วสัมพัทธ์ และเทคโนโลยีความเร็ว

3.แรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ ศึกษาเกี่ยวกับ แรง ความเฉื่อยกับมวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่1ของนิวตัน กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2ของนิวตัน น้ำหนัก กฎการเคลื่อนที่ข้อที่3ของนิวตัน แรงปฏิกิริยาในแนวตั้งฉากของพื้นหรือระหว่างผิวสัมผัส แรงดึงในเส้นเชือก การใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แรงเสียดทาน พื้นเอียง มุมของความเสียดทาน สมดุลต่อการเคลื่อนที่ กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน สนามความโน้มถ่วงและการเคลื่อนที่ของอนุภาคหรือวัตถุในสนามความโน้มถ่วง

การจัดการเรียนรู้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ได้แก่ การแบ่งกลุ่มทดลอง ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป การแบ่งกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาและจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การสรุปสาระความรู้ การเขียนรายงานการทดลอง การทำแบบฝึกหัด

3. การเรียนรู้ด้วยการทำโครงการ ได้แก่ การทำโครงการสิ่งประดิษฐ์หรือแบบจำลองจากวัสดุเหลือใช้

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การบรรยายโดยใช้สื่อโสตทัศนอุปกรณ์ประกอบการสอน การสาธิต การอภิปราย การถาม – ตอบ การให้นักเรียนทำงานร่วมกัน

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการแสดงออกของนักเรียนใน 3 ด้าน ดังนี้

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ (เป็นพลเมืองดีของชาติ)
- คิดอย่างมีวิจารณญาณ (วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล)
- คิดอย่างสร้างสรรค์ (ผลงานแปลกใหม่ มีความคิดยืดหยุ่นและละเอียด)
- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน (ตั้งใจเพียรพยายามในการเรียน)
- มีวินัย (เข้าเรียนตรงเวลา มีความรับผิดชอบในการส่งงาน ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียน)
- มุ่งมั่นในการทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบหน้าที่การงาน)
- มีจิตสาธารณะ(การร่วมทำชิ้นงาน)

1.2 ทักษะความรู้ ประเมินจาก การทำแบบฝึกหัด การเขียนรายงานการทดลอง การทดสอบย่อย การจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์ และชิ้นงาน

1.3 การสอบ

- มีการทดสอบ 2 ครั้ง การสอบแต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลา 120 นาที ข้อสอบมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัว เลือกจำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ 12 คะแนน

ตอนที่ 3 แบบแสดงวิธีทำ 8 คะแนน

การสรุปผลการเรียนครั้งที่ 1 และ 2 แต่ละครั้งการประเมินในแต่ละด้าน ดังนี้

คุณลักษณะ : ทักษะความรู้ : การสอบ = 1 : 2 : 2

การสรุปผลการเรียนรายวิชา มีอัตราส่วนการประเมิน ดังนี้

สรุปผลการเรียนครั้งที่ 1 : สรุปผลการเรียนครั้งที่ 2 = 1 : 1

2. การประเมินการคิดวิเคราะห์ ประเมินองค์ประกอบของการคิด วิเคราะห์ ในด้านความสามารถในการประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อการนำประโยชน์ไปใช้ โดยประเมินจากผลการสอบในส่วนที่เป็นการเลือกตอบของการสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

วิชา ว 31221 เคมี 1

ผลการเรียนรู้

1. วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมของดอลตัน การพัฒนาแบบจำลองอะตอมของทอมสัน การพัฒนาแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด อนุภาคมูลฐานของอะตอม เลขมวล เลขอะตอม ไอโซโทป การพัฒนาแบบจำลองอะตอมของโบร์ สเปกตรัมของธาตุ พลังงานไอออไนเซชัน การพัฒนาแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก การจัดธาตุในตารางพีริออดิก นาโนเทคโนโลยี
2. วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลัก และพลังงานย่อยของธาตุในตารางพีริออดิก
3. สำรองตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย และวิเคราะห์เกี่ยวกับพลังงานและการเกิดสารประกอบไอออนิก โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก สมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก การเกิดพันธะโคเวเลนต์ การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์ รูปร่างโมเลกุลและขั้วของโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารประกอบโคเวเลนต์ สมบัติของสารประกอบโคเวเลนต์ สารผลึกโครงสร้างตาข่าย การเกิดพันธะโลหะ สมบัติของโลหะ
4. สำรองตรวจสอบ อภิปราย อธิบาย วิเคราะห์ และคำนวณเกี่ยวกับ มวลอะตอม มวลโมเลกุล โมล และกฎเกี่ยวกับมวลของสาร

เนื้อหาสาระ

1. โครงสร้างอะตอม ศึกษาเกี่ยวกับ ทฤษฎีอะตอมของดอลตัน แบบจำลองอะตอมของทอมสัน แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด อนุภาคมูลฐานของอะตอม แบบจำลองอะตอมของโบร์ คลื่นและสมบัติของคลื่นแสง สเปกตรัมของธาตุ พลังงานไอออไนเซชันและการจัดเรียงอิเล็กตรอนของธาตุ แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก การจัดอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย การจัดธาตุในตารางพีริออดิก และ นาโนเทคโนโลยี
2. พันธะเคมี ศึกษาเกี่ยวกับ พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ พันธะโลหะ
3. มวลและโมล ศึกษาเกี่ยวกับ มวลอะตอม มวลโมเลกุล โมล กฎเกี่ยวกับมวลของสาร

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเลือกใช้วิธีจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมตามเนื้อหา เวลาเรียน วิธีการเรียนรู้และลักษณะของผู้เรียนดังนี้

1. การให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำรวจตรวจสอบและศึกษาค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง แล้วนำเสนอในรูปแบบที่แปลกใหม่ น่าสนใจ
2. การใช้คำถามประกอบการบรรยาย อภิปราย เพื่อกระตุ้นการคิดระดับสูง ส่งเสริมให้นักเรียนเสนอแนวคิด แลกเปลี่ยนและสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาอย่างสร้างสรรค์

3. การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองและทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการเรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning)

การวัดและประเมินผล

ประเมิน ผลการเรียนรู้ และ การ คิดวิเคราะห์

1. ผลการเรียนรู้ ประเมินจากสิ่งที่นักเรียนแสดงออก 3 ด้าน คือ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทักษะและความรู้ และผลการสอบกลางภาค/ปลายภาค

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติและผลงานของนักเรียนตามตัวบ่งชี้ดังนี้

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ เป็นพลเมืองดีของชาติ
- คิดอย่างมีวิจารณญาณ สังเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง
- คิดอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดแปลกใหม่ยืดหยุ่นละเอียดลออ
- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม
- มีวินัย ปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม
- มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน
- มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ

1.2 ทักษะกระบวนการ ประเมินจาก การเขียนรายงานการทดลอง การทำแบบฝึกหัด การทำชิ้นงาน การทดสอบย่อย

1.3 ผลการสอบกลางภาค / ปลายภาค

คุณลักษณะ : ทักษะกระบวนการ : ผลสอบกลางภาค/ปลายภาค = 1 : 2 : 2

2. ประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์และเขียน ประเมินจากผลงานการสืบค้นข้อมูล การนำเสนอผลงาน การเขียนรายงานการทดลอง และการสอบคิดวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินดังนี้

1. การรับรู้เข้าใจสิ่งที่อ่าน การอ่านเพื่อการศึกษา หาข้อมูลอย่างหลากหลาย
2. การประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อการนำไปใช้ / การแก้ปัญหา
3. การเขียนเพื่อสื่อความรู้ ความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ในรูปแบบต่าง ๆ
4. การจินตนาการและสร้างสรรค์แนวคิด การคิดอย่างหลากหลาย

วิชา ว 31241 ชีววิทยา 1

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายกระบวนการเรียนรู้ชีววิทยา ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมายของชีววิทยา วิธีการศึกษาทางชีววิทยา ชีววิทยากับการดำรงชีวิต ชีวจริยธรรม
2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายโครงสร้าง และหน้าที่ของส่วนประกอบภายในเซลล์ที่ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์
3. อภิปรายและอธิบายกระบวนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส
4. ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต
5. อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการลำเลียงสารผ่านเซลล์ และการสื่อสารระหว่างเซลล์
6. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของเซลล์และสิ่งมีชีวิต
7. ทำการทดลองเพื่อศึกษาการลำเลียงสารผ่านเซลล์แบบไม่ใช้พลังงาน
8. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตไปใช้ในชีวิตประจำวัน
9. สำรวจตรวจสอบอภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับความหลากหลายของระบบนิเวศ
10. สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ การหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตตลอดจนการเข้าสู่คุณภาพของระบบนิเวศ
11. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ร่วมกันหาแนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและแนวทางในการพัฒนาอย่างยั่งยืน
12. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบาย ความหมายของประชากร ความหนาแน่น และการแพร่กระจายของประชากร ขนาดของประชากร รูปแบบการเพิ่มของประชากร การรอดชีวิตของประชากร และประชากรมนุษย์

เนื้อหาสาระ

1. กระบวนการเรียนรู้ชีววิทยา ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมายของ ชีววิทยา วิธีการศึกษาทาง ชีววิทยา ชีววิทยากับการดำรงชีวิต ชีวจริยธรรม
2. เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ศึกษาเกี่ยวกับศึกษาเซลล์ผ่านกล้องจุลทรรศน์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างของเซลล์ การรักษาคุณภาพของเซลล์ การสื่อสารระหว่างเซลล์ และการแบ่งเซลล์
3. ระบบนิเวศ ศึกษาเกี่ยวกับ ความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ การหมุนเวียนของสารในระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตคุณภาพของระบบนิเวศ

4. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมายของประชากรมนุษย์ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ ปัญหา การจัดการ และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ

5. ประชากร ศึกษาเกี่ยวกับ ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของประชากร ขนาดของประชากร รูปแบบการเพิ่มประชากร การรอดชีวิตของประชากร ประชากรมนุษย์

การจัดการเรียนรู้

การเรียนการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผู้สอนจะเลือกใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียน โดยใช้วิธีการดังนี้

1. การใช้คำถามประกอบการบรรยายและอภิปราย โดยให้นักเรียนเสนอแนวคิด แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ เกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) โดยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆด้วยตนเอง จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ที่แปลกใหม่ และน่าสนใจ (ทำรายงาน, ชิ้นงาน)
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) โดยให้นักเรียนร่วมมือกันทำกิจกรรม และ ปฏิบัติการทดลอง เพื่อฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และค้นหาความรู้

การวัดและประเมินผล

1. ผลการเรียนรู้ ประเมินจาก 3 ด้าน โดยใช้อัตราส่วน 1:3:1 คือ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทักษะ ความรู้ และการสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติ และผลงานของ นักเรียนตามตัวบ่งชี้ดังนี้

- ก. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ เป็นพลเมืองดีของชาติ
- ข. การคิดอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล
- ค. การคิดอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดแปลกใหม่ คิดยืดหยุ่นและคิดละเอียดลออ
- ง. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม
- จ. มีวินัย ปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียนและสังคม
- ฉ. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน
- ช. มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ

1.2 ทักษะความรู้ ประกอบด้วย การเขียนรายงานการทดลอง ชิ้นงาน และการสอบย่อย

1.3 การสอบ เป็นการสอบเพื่อวัดความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ ซึ่งจะสอบครั้ง/1 ภาคเรียน

การประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ใช้ระดับคะแนน 0 – 4.0 ในแต่ละภาคมีการประเมิน 2 ครั้ง แต่ละครั้งใช้อัตราส่วน คุณลักษณะ :ทักษะกระบวนการ:การสอบ เท่ากับ 1 : 3 : 1 การสรุปการประเมินผลรายภาค ใช้อัตราส่วนการประเมินครั้งที่ 1 : การประเมินครั้งที่ 2 = 1 : 1

2. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ประเมินจากผลงาน ชิ้นงานพิเศษ แบบฝึกหัด งานการสืบค้นข้อมูล การนำเสนอผลงาน การเขียนรายงานการทดลอง การสอบย่อย ข้อสอบคิดวิเคราะห์ และ การแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ / ตัวบ่งชี้ดังนี้

- 2.1 การประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้
 - การพิจารณา การวินิจฉัย การเทียบคุณค่า การตัดสินใจคุณค่า
 - การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้/การแก้ปัญหา
- 2.2 การจินตนาการและสร้างสรรค์แนวคิด/วิธีการ/สิ่งใหม่
 - การตั้งคำถามเพื่อการสืบเสาะองค์ความรู้ใหม่
 - การเสนอแนวคิดใหม่ / วิธีการใหม่ / สิ่งใหม่
 - การคิดอย่างหลากหลาย



วิชา ว 31112 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2

ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ม.4-6/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- ว 1.1 ม.4-6 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และการเกิดปฏิกิริยาของสารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
- ว 1.2 ม.4-6 อธิบายความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพปัจจัยที่ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหรือชนิดพันธุ์ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพกับพันธุกรรมและระบบนิเวศ
- ว 1.1 ม.4-6 ทำการทดลอง และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก ตลอดจน การเจริญเติบโตของรากและลำต้น
- ว 1.1 ม.4-6/2 ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาสมดุลภาพของน้ำในพืช
- ว 1.1 ม.4-6 ทำการทดลอง และอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก ตลอดจน การเจริญเติบโตของรากและลำต้น
- ว 1.1 ม.4-6 อธิบายการคดน้ำและการลำเลียงน้ำ การลำเลียงธาตุอาหาร การลำเลียงสารอาหารในต้นไม้
- ว 1.1 ม.4-6 ทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการลำเลียงน้ำภายในต้นไม้
- ว 1.1 ม.4-6 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับธาตุอาหารที่พืชต้องการไปดูแลรักษาต้นไม้
- ว 1.2 ม.4-6 สำรวจตรวจสอบ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
- ว 3.1 ม.4-6/5 สืบค้นข้อมูล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร
- ว 3.1 ม.4-6 สังเกต ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับ ผลึกของแข็ง กฎของแก๊ส กฎของบอยล์ กฎของชาร์ลส์ กฎรวมของแก๊ส ทัศนวิสัยของแก๊ส การแพร่ของแก๊ส อัตราเร็วของแก๊ส
- ว 3.1 ม.4-6/3 อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ
- ว 3.1 ม.4-6 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายและนำเสนอเกี่ยวกับสมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟ ธาตุแทรนซิชัน ธาตุกึ่งโลหะ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ธาตุกัมมันตรังสี
- ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
- ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

หมายเหตุ สารที่ 8 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 จะสอนแบบสอดแทรกในทุกตัวชี้วัด

เนื้อหาสาระ

1. ฟิสิกส์ ประกอบด้วย พลังงาน กฎสากลของการอนุรักษ์พลังงานการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบขิมเปิลฮาร์มอนิก
2. เคมี ประกอบด้วย ของแข็ง ของเหลว แก๊ส แนวนอนของสมบัติธาตุตามตารางพีริออดิก
3. ชีววิทยา ประกอบด้วย สารเคมีพื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก และการคายน้ำและการลำเลียงสารของพืช

การจัดการเรียนรู้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ได้แก่ การแบ่งกลุ่มทดลอง ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป การแบ่งกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาและจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การสรุปสาระความรู้เขียนรายงานการทดลองการทำแบบฝึกหัด
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การบรรยายโดยใช้สื่อโสตทัศนอุปกรณ์ประกอบการสอน การสาธิต การอภิปราย การถาม-ตอบ การให้นักเรียนทำงานร่วมกัน

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลการเรียน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการแสดงออกของนักเรียนใน 3 ด้าน จาก 3 วิชาคือ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ดังนี้

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ (เป็นพลเมืองดีของชาติ)
- คิดอย่างมีวิจารณญาณ (วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล)
- คิดอย่างสร้างสรรค์ (ผลงานแปลกใหม่ มีความคิดยืดหยุ่นและละเอียด)
- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน (ตั้งใจเพียรพยายามในการเรียน)
- มีวินัย (เข้าเรียนตรงเวลา มีความรับผิดชอบในการส่งงาน ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียน)
- มุ่งมั่นในการทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบหน้าที่การงาน)
- มีจิตสาธารณะ(การร่วมทำชิ้นงาน)

- 1.2 ทักษะความรู้ ประเมินจาก การทำแบบฝึกหัด การเขียนรายงานการทดลอง การทดสอบย่อย การจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์ และชิ้นงาน

1.3 การสอบ

- มีการทดสอบ 4 ครั้ง การสอบแต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม 60 คะแนน ได้จากฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา วิชาละ 20 คะแนน นำคะแนนที่ได้ไปตัดเกรดตามเกณฑ์ 80 %

การสรุปผลการเรียนครั้งที่ 1 และ 2 แต่ละครั้งการประเมินในแต่ละด้าน ดังนี้

คุณลักษณะ : ทักษะความรู้ : การสอบ = 1: 2 : 2

การสรุปผลการเรียนรายวิชา มีอัตราส่วนการประเมิน ดังนี้
สรุปผลการเรียนครั้งที่ 1 : สรุปผลการเรียนครั้งที่ 2 = 1:1

2. การประเมินการคิดวิเคราะห์ ประเมินองค์ประกอบของการคิด วิเคราะห์ ในด้านความสามารถในการประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อการนำประโยชน์ไปใช้ โดยประเมินจากผลการสอบในส่วนที่เป็นการเลือกตอบของการสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง



วิชา ว 31202 ฟิสิกส์ 2

ผลการเรียนรู้

1. สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบายและคำนวณสภาพสมดุลและเสถียรภาพของสมดุลของวัตถุ
2. วิเคราะห์ อธิบาย และคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานกล รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์
3. สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ อธิบายและคำนวณโมเมนต์ การชนในหนึ่งมิติและการชนในสองมิติ
4. สำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์และคำนวณการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก และการเคลื่อนที่แบบหมุน
5. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ แบบวงกลมและแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
6. อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ แบบวงกลมและแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

เนื้อหาสาระ

1. สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น ศึกษาเกี่ยวกับ สภาพสมดุล สมดุลต่อการเคลื่อนที่ สมดุลต่อการหมุน โมเมนต์แรงคู่ควบ จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลาง สมดุลสมบูรณ์ เสถียรภาพของสมดุล และการนำหลักสมดุลไปใช้
2. งานและพลังงาน ศึกษาเกี่ยวกับ งาน กำลัง พลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับพลังงานกล กฎอนุรักษ์พลังงานกล การประยุกต์กฎอนุรักษ์พลังงานกล กฎการอนุรักษ์พลังงานและเครื่องกล
3. โมเมนต์ ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมายของโมเมนต์ การดลและการเปลี่ยนแปลงโมเมนต์ และการชนและกฎการอนุรักษ์โมเมนต์
4. การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ศึกษาเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก และการเคลื่อนที่แบบหมุน

การจัดการเรียนรู้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ได้แก่ การแบ่งกลุ่มทดลอง ร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป การแบ่งกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาและจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การสรุปสาระความรู้ การเขียนรายงานการทดลอง การทำแบบฝึกหัด
3. การเรียนรู้ด้วยการทำโครงการ ได้แก่ การทำโครงการสิ่งประดิษฐ์หรือแบบจำลองจากวัสดุเหลือใช้
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การบรรยายโดยใช้สื่อที่สนับสนุนประกอบการสอน การสาธิต การอภิปราย การถาม – ตอบ การให้นักเรียนทำงานร่วมกัน

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลการเรียน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการแสดงออกของนักเรียนใน 3 ด้าน ดังนี้

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ (เป็นพลเมืองดีของชาติ)
- คิดอย่างมีวิจารณญาณ (วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล)
- คิดอย่างสร้างสรรค์ (ผลงานแปลกใหม่ มีความคิดยืดหยุ่นและละเอียด)
- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน (ตั้งใจเพียรพยายามในการเรียน)
- มีวินัย (เข้าเรียนตรงเวลาที่ควมรับผิดชอบในการส่งงาน ปฏิบัติตามข้อตกลงในห้องเรียน)
- มุ่งมั่นในการทำงาน (ตั้งใจและรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน)
- มีจิตสาธารณะ(การร่วมทำชิ้นงาน)

1.2 ทักษะความรู้ ประเมินจาก การทำแบบฝึกหัด การเขียนรายงานการทดลอง การทดสอบย่อย การจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์ และสิ่งประดิษฐ์

1.3 การสอบ

- มีการทดสอบ 2 ครั้ง การสอบแต่ละครั้งมีคะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลา 120 นาที ข้อสอบมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัว เลือกจำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ 12 คะแนน

ตอนที่ 3 แบบแสดงวิธีทำ 8 คะแนน

การสรุปผลการเรียนครั้งที่ 1 และ 2 แต่ละครั้งการประเมินในแต่ละด้าน ดังนี้

คุณลักษณะ

ทักษะความรู้: การสอบ = 1 : 2 : 2

การสรุปผลการเรียนรายวิชา มีอัตราส่วนการประเมิน ดังนี้

สรุปผลการเรียนครั้งที่ 1

:สรุปผลการเรียนครั้งที่ 2 = 1 : 1

2. การประเมินการคิดวิเคราะห์ ประเมินองค์ประกอบของการคิด วิเคราะห์ ในด้านความสามารถในการประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อการนำไปใช้ โดยประเมินจากผลการสอบในส่วนที่เป็นการเลือกตอบของการสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

วิชา ว 3122 เคมี 2

ผลการเรียนรู้

1. วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายและคำนวณเกี่ยวกับสูตรเคมี สูตรเอ็มพีริคัล สูตรโมเลกุล การหาร้อยละโดยมวลของธาตุจากสูตรเคมี กฎเกี่ยวกับมวลของสาร การคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีของแก๊ส กฎของเกย์-ลูสแซก กฎของอาโวกาโดร
2. สังเกต ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับสมบัติของของแข็ง การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ผลึกของของแข็ง ความตึงผิว การกลายเป็นไอ การระเหย การเดือด ความดันไอกับจุดเดือดของของเหลว สมบัติของแก๊ส กฎของแก๊ส กฎของบอยล์ กฎของชาร์ลส์ กฎรวมของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส การแพร่ของแก๊ส อัตราเร็วของแก๊ส อัตราการแพร่ของแก๊ส กฎของเกรเอ
3. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายและนำเสนอ เกี่ยวกับสถานะพลาสมา การนำสถานะพลาสมาไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
4. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายและนำเสนอเกี่ยวกับแนวโน้มของขนาดอะตอม ขนาดไอออน ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น เลขออกซิเดชันของธาตุในตารางพีริออดิก สมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุเรพรีเซนทีฟ ธาตุแทรนซิชัน การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางพีริออดิก
5. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย อธิบายและนำเสนอเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ธาตุกัมมันตรังสีและการใช้ประโยชน์จากธาตุและสารประกอบในชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เนื้อหาสาระ

1. ปริมาณสารสัมพันธ์ 2 ศึกษาเกี่ยวกับสูตรเคมี การหาร้อยละโดยมวลของธาตุจากสูตรเคมีกฎเกี่ยวกับมวลของสารการคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีของแก๊สกฎของเกย์-ลูสแซกกฎของอาโวกาโด
2. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส และพลาสมา ศึกษาเกี่ยวกับ ของแข็ง สมบัติของของแข็ง การจัดเรียงอนุภาคของของแข็ง ผลึกของของแข็ง ของเหลว ความตึงผิว การกลายเป็นไอ ความดันไอกับจุดเดือดของของเหลว แก๊ส สมบัติของแก๊ส กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และ พลาสมา
3. สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ศึกษาเกี่ยวกับ แนวโน้มของสมบัติธาตุตามตารางพีริออดิก สมบัติของธาตุและสารประกอบของ ธาตุเรพรีเซนทีฟ สมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุแทรนซิชัน ธาตุกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี การทำนายตำแหน่งและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเลือกใช้วิธีจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมตามเนื้อหา เวลาเรียน วิธีการเรียนรู้และลักษณะของผู้เรียนดังนี้

1. การให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำรวจตรวจสอบและศึกษาค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง แล้วนำเสนอในรูปแบบที่แปลกใหม่ น่าสนใจ
2. การใช้คำถามประกอบการบรรยาย อภิปราย เพื่อกระตุ้นการคิดระดับสูง ส่งเสริมให้นักเรียนเสนอแนวคิด แลกเปลี่ยนและสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาอย่างสร้างสรรค์
3. การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองและทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการเรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning)

การวัดและประเมินผล

ประเมิน ผลการเรียนรู้ และ การ คิดวิเคราะห์

1. ผลการเรียนรู้ ประเมินจากสิ่งที่นักเรียนแสดงออก 3 ด้าน คือ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทักษะและความรู้ และผลการสอบกลางภาค/ปลายภาค

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติและผลงานของ

- นักเรียนตามตัวบ่งชี้ดังนี้

- รักษา ศาสน์ กษัตริย์ เป็นพลเมืองดีของชาติ

- คิดอย่างมีวิจารณญาณ สังเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง

- คิดอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดแปลกใหม่ยืดหยุ่นละเอียดลออ

- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม

- มีวินัย ปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

- มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน

- มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ

1.2 ทักษะกระบวนการ ประเมินจาก การเขียนรายงานการทดลอง การทำแบบฝึกหัด การทำชิ้นงาน การทดสอบย่อย

1.3 ผลการสอบกลางภาค / ปลายภาค

คุณลักษณะ : ทักษะกระบวนการ : ผลสอบกลางภาค/ปลายภาค = 1 : 2 : 2

2. ประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์และเขียน ประเมินจากผลงานการสืบค้นข้อมูล การนำเสนอผลงาน การเขียนรายงานการทดลอง และการสอบคิดวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินดังนี้

1. การรับรู้เข้าใจสิ่งที่อ่าน การอ่านเพื่อการศึกษา หาข้อมูลอย่างหลากหลาย
2. การประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อการนำไปใช้ / การแก้ปัญหา
3. การเขียนเพื่อสื่อความรู้ ความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ในรูปแบบต่าง ๆ
4. การจินตนาการและสร้างสรรค์แนวคิด การคิดอย่างหลากหลาย

วิชา ว 31242 ชีววิทยา 2

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และการเกิดปฏิกิริยาของสารเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
2. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
3. อธิบายความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพปัจจัยที่ทำให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหรือชนิดพันธุ์ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพกับพันธุกรรมและระบบนิเวศ
4. สำรวจตรวจสอบ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
5. ทำการทดลองและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก ตลอดจน การเจริญเติบโตของรากและลำต้น
6. ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
7. อธิบายการคายน้ำและการลำเลียงน้ำ การลำเลียงธาตุอาหาร การลำเลียงสารอาหารในต้นไม้
8. ทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการลำเลียงน้ำภายในต้นไม้
9. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับธาตุอาหารที่พืชต้องการไปดูแลรักษาต้นไม้

เนื้อหาสาระ

1. สารเคมีพื้นฐานของเซลล์สิ่งมีชีวิต ศึกษาเกี่ยวกับ สารเคมีที่สำคัญในเซลล์ ปฏิกิริยาของสารเคมีในเซลล์สิ่งมีชีวิต เอนไซม์กับการเกิดปฏิกิริยาภายในเซลล์สิ่งมีชีวิต
2. ความหลากหลายทางชีวภาพ ศึกษาเกี่ยวกับ อะไรคือความหลากหลายทางชีวภาพ พันธุกรรมกับความหลากหลายทางชีวภาพ ชนิดพันธุ์กับความหลากหลายทางชีวภาพ ชีววิทยาศาสตร์ อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศกับความหลากหลายทางชีวภาพ
3. โครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก ศึกษาเกี่ยวกับ เนื้อเยื่อเจริญ เนื้อเยื่อถาวร โครงสร้างและหน้าที่ของราก โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น การเจริญเติบโตของรากและลำต้น โครงสร้างและหน้าที่ของใบ
4. การคายน้ำและการลำเลียงสารของพืช ศึกษาเกี่ยวกับ การคายน้ำของพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำ การลำเลียงน้ำของพืช การลำเลียงธาตุอาหารของพืช และการลำเลียงสารอาหารของพืช

การจัดการเรียนรู้

การเรียนการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผู้สอนจะเลือกใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียน โดยใช้วิธีการดังนี้

1. การใช้คำถามประกอบการบรรยายและอภิปราย โดยให้นักเรียนเสนอแนวคิด แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้สร้างสรรค์ เกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) โดยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆด้วยตนเอง จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ที่แปลกใหม่ และน่าสนใจ (ทำรายงาน, ชิ้นงาน)

3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) โดยให้นักเรียนร่วมมือกันทำกิจกรรม และ ปฏิบัติการทดลอง เพื่อฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และค้นหาความรู้

การวัดและประเมินผล

1. ผลการเรียนรู้ ประเมินจาก 3 ด้าน โดยใช้อัตราส่วน 1 :3:1 คือ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทักษะ ความรู้ และการสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติ และผลงานของ นักเรียนตามตัวบ่งชี้ดังนี้

- ก. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ เป็นพลเมืองดีของชาติ
- ข. การคิดอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีเหตุผล
- ค. การคิดอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดแปลกใหม่ คิดยืดหยุ่นและคิดละเอียดลออ
- ง. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรม
- จ. มีวินัย ปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียนและสังคม
- ฉ. มุ่งมั่นในการทำงาน ตั้งใจและรับผิดชอบในหน้าที่การงาน
- ช. มีจิตสาธารณะ ช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจและพึงพอใจ

1.2 ทักษะความรู้ ประกอบด้วย การเขียนรายงานการทดลองชิ้นงาน และการสอบย่อย

1.3 การสอบ เป็นการสอบเพื่อวัดความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ ซึ่งจะจัดตั้ง/1 ภาคเรียน

การประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ใช้ระดับคะแนน 0 – 40 ในแต่ละภาคมีการประเมิน 2 ครั้ง แต่ละครั้งใช้อัตราส่วน คุณลักษณะ ทักษะกระบวนการ: การสอบ เท่ากับ 1 : 3 : 1 การสรุปการประเมินผล รายภาค ใช้อัตราส่วนการประเมินครั้งที่ 1 : การประเมินครั้งที่ 2 = 1 : 1

2. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ประเมินจากผลงาน ชิ้นงานพิเศษ แบบฝึกหัด งาน การสืบค้นข้อมูล การนำเสนอผลงาน การเขียนรายงานการทดลอง การสอบย่อย ข้อสอบคิดวิเคราะห์ และการแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ / ตัวบ่งชี้ดังนี้

- 2.1 การประเมินข้อมูล การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้
- การพิจารณา การวินิจฉัย การเทียบคุณค่า การตัดสินใจคุณค่า
 - การตัดสินใจเพื่อนำไปใช้/การแก้ปัญหา
- 2.2 การจินตนาการและสร้างสรรค์แนวคิด/วิธีการ/สิ่งใหม่
- การตั้งคำถามเพื่อการสืบเสาะองค์ความรู้ใหม่
 - การเสนอแนวคิดใหม่ / วิธีการใหม่ / สิ่งใหม่
 - การคิดอย่างหลากหลาย