

คำนำ

เอกสารหลักสูตรอบรมแบบ e-Training สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 เป็นหลักสูตรฝึกอบรมภายใต้โครงการพัฒนาหลักสูตรและพัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษาโดยยึดถือภารกิจและพื้นที่เป็นฐานด้วยระบบ TEPE Online โดยความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อพัฒนาผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์กร โดยพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะที่ใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพ โดยใช้หลักสูตรและวิทยากรที่มีคุณภาพ เน้นการพัฒนาโดยการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าถึงองค์ความรู้ในทุกที่ทุกเวลา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหลักสูตรอบรมแบบ e-Training สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 จะสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อยังประโยชน์ต่อระบบการศึกษาของประเทศไทยต่อไป

สารบัญ

คำนำ	1
หลักสูตร “สารระการเรียนรู้อุทยานาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6”	3
รายละเอียดหลักสูตร	4
คำอธิบายรายวิชา	4
วัตถุประสงค์	4
สาระการอบรม	4
กิจกรรมการอบรม	4
สื่อประกอบการอบรม	5
การวัดผลและประเมินผลการอบรม	5
เค้าโครงเนื้อหา	6
ตอนที่ 1 หลักสูตรนำรู้	8
ตอนที่ 2 แนวการจัดการเรียนรู้	23
ตอนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้	29
ตอนที่ 4 สื่อและแหล่งการเรียนรู้	34
ตอนที่ 5 การวัดผลและการประเมินผล	35
ใบงานที่ 1	48
ใบงานที่ 2	49
ใบงานที่ 3	50
ใบงานที่ 4	51
ใบงานที่ 5	52

หลักสูตร

สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

รหัส TEPE-55104

ชื่อหลักสูตรรายวิชา สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ปรับปรุงเนื้อหาโดย

คณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหา

1. ดร.พิเชษฐ์ จับังจิตต์
2. ดร.สุทิดา จำรัส
3. ดร.ลือชา ลดาชิตี
4. รศ.ดร.พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์
5. รศ.พเยาว์ ยินดีสุข

รายละเอียดหลักสูตร

คำอธิบายรายวิชา

อธิบายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 อธิบายมาตรฐานการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ เขียนคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ เข้าใจแนวการจัดการเรียนรู้ ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เลือกล้อและแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดคุณภาพผู้เรียนวิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้
3. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์
4. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แผนการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
6. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง ล้อและแหล่งการเรียนรู้
8. ออกแบบการใช้ล้อและแหล่งการเรียนรู้มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
9. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การวัดผลและประเมินผล
10. ออกแบบการวัดผลและประเมินผลไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

สาระการอบรม

- ตอนที่ 1 หลักสูตรนำรู้
- ตอนที่ 2 แนวการจัดการเรียนรู้
- ตอนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้
- ตอนที่ 4 ล้อและแหล่งการเรียนรู้
- ตอนที่ 5 การวัดผลและประเมินผล

กิจกรรมการอบรม

1. ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม
2. ศึกษาเนื้อหาสาระการอบรมจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์
3. ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้
4. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้
5. ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด
6. แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ
7. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำหลักสูตร
8. ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

สื่อประกอบการอบรม

1. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. ใบความรู้
3. วีดิทัศน์
4. แหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
5. กระดานสนทนา (Web board)
6. ใบงาน
7. แบบทดสอบ

การวัดผลและประเมินผลการอบรม

วิธีการวัดผล

1. การทดสอบก่อนและหลังอบรม โดยผู้เข้ารับการอบรมจะต้องได้คะแนนการทดสอบหลังเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70
2. การเข้าร่วมกิจกรรม ได้แก่ ส่งงานตามใบงานที่กำหนด เข้าร่วมกิจกรรมบนกระดานสนทนา

หลักสูตร TEPE-00206

สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

เค้าโครงเนื้อหา

ตอนที่ 1 หลักสูตรนำรู้

เรื่องที่ 1.1หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

เรื่องที่ 1.2คำอธิบายรายวิชา

เรื่องที่ 1.3โครงสร้างรายวิชา

เรื่องที่ 1.4หน่วยการเรียนรู้

แนวคิด

มาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระสำคัญ ดังนี้
สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดคุณภาพผู้เรียน วิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้

ตอนที่ 2 แนวการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 2.1 การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เรื่องที่ 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แนวคิด

รูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม-ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด อยากรู้อยากเห็น และสืบเสาะหาความรู้จากการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

แนวคิด

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล (มีเกณฑ์การวัดผลที่ชัดเจน) สื่อและแหล่งเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้นิเทศ และบันทึกผลหลังสอน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แผนการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
2. สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นที่สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 4 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

แนวคิด

สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง สื่อและแหล่งการเรียนรู้
2. สามารถออกแบบการใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 5 การวัดผลและประเมินผล

แนวคิด

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอน มีแนวทางดังนี้ ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ความคิดความสามารถทักษะและกระบวนการเจตคติ คุณธรรมจริยธรรมค่านิยมในวิทยาศาสตร์รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เก็บข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา และต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรมทั้งในด้านของวิธีการวัดโอกาสของการประเมิน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การวัดผลและประเมินผล
2. สามารถออกแบบการวัดผลและประเมินผลไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

ตอนที่ 1 หลักสูตรนำรู้

เรื่องที่ 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

เรื่องที่ 1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

เรื่องที่ 1.2 คำอธิบายรายวิชา

เรื่องที่ 1.3 โครงสร้างรายวิชา

เรื่องที่ 1.4 หน่วยการเรียนรู้

แนวคิด

มาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระสำคัญ ดังนี้
สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถ

11. มีความรู้ความเข้าใจสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดคุณภาพผู้เรียน
วิทยาศาสตร์

12. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอด

ทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

คุณภาพผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละช่วงชั้นแล้วผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในแต่ละระดับดังนี้

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

เมื่อผู้เรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แล้ว จะสามารถ

- เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย ในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
- เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน
- เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว
- ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว สังเกตสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือ วาดภาพ
- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
- แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

- ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

เมื่อผู้เรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้ว จะสามารถ

- เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
- เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
- เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
- เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
- ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๔ แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๕ พลังงาน

มาตรฐาน ว ๕.๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก

มาตรฐาน ว ๖.๑ เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗.๑ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๗.๒ เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘.๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สรุป

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยมีสาระสำคัญดังนี้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตอนที่ 1 หลักสูตรนำรู้

เรื่องที่ 1.2 คำอธิบายรายวิชา

การจัดทำคำอธิบายรายวิชา มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายวิชาที่กำหนดในโครงสร้าง นำทุกรายวิชามาวิเคราะห์หัวข้อวัดแกนกลางวิเคราะห์สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่นในรายวิชานั้น ๆ แยกองค์ประกอบออกมาเป็นด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และสาระสำคัญ
2. บันทึกผลการวิเคราะห์รายวิชาไว้ในแบบวิเคราะห์
3. นำผลการวิเคราะห์มาเขียนคำอธิบายรายวิชา ตามรูปแบบที่กำหนด
4. จัดเรียงคำอธิบายรายวิชาไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา ตามระดับชั้น ทุกสาระการเรียนรู้

* นำรายวิชาพื้นฐานในโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา มาวิเคราะห์ตามรูปแบบต่อไปนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ระดับชั้น.....

ตัวชี้วัด(รายวิชา พื้นฐาน)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น			สาระสำคัญ
	ความรู้	ทักษะ/ กระบวนการ	คุณลักษณะฯ	

* นำผลการวิเคราะห์มาเขียนคำอธิบายรายวิชาตามแบบบันทึกต่อไปนี้

แบบบันทึกการจัดทำคำอธิบายรายวิชา

รายวิชา.....

รหัส.....ชื่อวิชา.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้.....เวลา.....ชั่วโมง

จำนวน.....หน่วยกิต ชั้น.....ภาคเรียนที่.....

คำอธิบายรายวิชา

.....

รหัสตัวชี้วัด

.....

สรุป

การจัดทำคำอธิบายรายวิชา มี 4 ขั้นตอนดังนี้ ศึกษารายวิชาที่กำหนดในโครงสร้าง บันทึกผลการวิเคราะห์รายวิชาไว้ในแบบวิเคราะห์ นำผลการวิเคราะห์มาเขียนคำอธิบายรายวิชา และจัดเรียงคำอธิบายรายวิชาไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาตามระดับชั้น

ตอนที่ 1 หลักสูตรนำรู้

เรื่องที่ 1.3 โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชาคืออะไร

โครงสร้างรายวิชา เป็นการกำหนดขอบข่ายของรายวิชาที่จะจัดสอนเพื่อช่วยให้ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง เห็นภาพรวมของแต่ละรายวิชาว่า ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ จำนวนเท่าใด เรื่องใดบ้าง แต่ละหน่วยพัฒนาให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัดใด เวลาที่ใช้จัดการเรียนการสอน และสัดส่วนการเก็บคะแนนของรายวิชานั้นเป็นอย่างไร

การจัดทำโครงสร้างรายวิชา มีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ศึกษารายละเอียดเอกสารตัวชี้วัด/สารการเรียนรู้แกนกลาง / ท้องถิ่น ในรายวิชานั้น ๆ
2. กำหนดตัวชี้วัด / สารการเรียนรู้ที่จะใช้แต่ละหน่วยการเรียนรู้คำนึงถึงธรรมชาติของวิชา / การบูรณาการ
3. กำหนดรายละเอียดโครงสร้างรายวิชา

แบบบันทึกการจัดทำโครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา.....

ระดับ ประถมศึกษา ชั้น.....เวลา.....

มัธยมศึกษา ชั้น.....เวลา.....จำนวน.....หน่วยกิต

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
รวมตลอดปี / ภาค					

สรุป

การจัดทำโครงสร้างรายวิชา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดตัวชี้วัด / สารการเรียนรู้ที่จะใช้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดรายละเอียดโครงสร้างรายวิชา

ตอนที่ 1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

เรื่องที่ 1.4 หน่วยการเรียนรู้

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้

เป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้คืออะไร

เป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้คือ มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ อาจระบุมากกว่าหนึ่งมาตรฐาน/ตัวชี้วัด แต่ไม่ควรมากเกินไป และควรมีมาตรฐาน/ตัวชี้วัดที่หลากหลายลักษณะ เช่น มาตรฐานที่เป็นเนื้อหา มาตรฐานที่เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน สามารถสร้างเป็นแก่นความรู้ได้ชัดเจนขึ้น และนำไปปรับใช้กับสถานการณ์จริงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของธรรมชาติกลุ่มสาระการเรียนรู้

ทำอย่างไรให้เป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้มีความชัดเจนต่อการพัฒนาผู้เรียน

และสะดวกต่อการนำไปใช้วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้หนึ่งอาจมี 1 หรือมากกว่า 1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จึงควรหลอมรวมแล้วเขียนเป็นสาระสำคัญที่จะพัฒนาให้เกิดคุณภาพเป็นองค์รวมแก่ผู้เรียน และเพื่อการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแต่ละมาตรฐาน / ตัวชี้วัด จึงควรวิเคราะห์และแยกแยะเป็น 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ / กระบวนการ และคุณลักษณะ ทั้งนี้มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด บางตัวอาจมีไม่ครบทั้ง 3 ส่วน ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาจากแหล่งอื่น เช่น สาระท้องถิ่น และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมาเสริมได้

ขั้นที่ 2 กำหนดชิ้นงานหรือภาระงานที่ผู้เรียนปฏิบัติ

1. ชิ้นงานหรือภาระงานคืออะไร

ชิ้นงานหรือภาระงาน หมายถึง สิ่งต่อไปนี้

ชิ้นงาน ได้แก่

1. งานเขียน เช่น เรียงความ จดหมาย โคลงกลอน การบรรยาย การเขียนตอบ ฯลฯ
2. ภาพ / แผนภูมิ เช่น แผนผัง แผนภูมิ ภาพวาด กราฟ ตาราง ฯลฯ
3. สิ่งประดิษฐ์ เช่น งานประดิษฐ์ งานแสดงนิทรรศการ หุ่นจำลอง ฯลฯ

ภาระงาน ได้แก่ การพูด / รายงานปากเปล่า เช่น การอ่าน กล่าวรายงาน โต้เวที ร้องเพลง สัมภาษณ์ บทบาทสมมติ เล่นดนตรี การเคลื่อนไหวร่างกาย ฯลฯ

งานที่มีลักษณะผสมผสานกันระหว่างชิ้นงาน / ภาระงาน ได้แก่ การทดลอง การสาธิต ละคร วิดีทัศน์ ฯลฯ

2. ชิ้นงานหรือภาระงานของหน่วยการเรียนรู้กำหนดขึ้นเพื่ออะไร และกำหนดได้อย่างไร

ชิ้นงานหรือภาระงานเป็นหลักฐาน / ร่องรอย ว่านักเรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด ในหน่วยเรียนรู้นั้น ๆ อาจเกิดจากผู้สอนกำหนดให้ หรืออาจให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดขึ้นจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้

หลักการกำหนดชิ้นหรือภาระงาน มีดังนี้

1. ดูจากมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้ ระบุไว้ชัดเจนหรือไม่

2. ภาระงานหรือชิ้นงานครอบคลุมตัวชี้วัดที่ระบุไว้หรือไม่ อาจระดมความคิดจากเพื่อนครู หรือผู้เรียน หรืออาจปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้เกิดชิ้นงานหรือภาระงานที่ครอบคลุม
3. ชิ้นงานชิ้นหนึ่ง หรือภาระงาน 1 อย่าง อาจเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้เดียวกัน และ / หรือตัวชี้วัดต่างมาตรฐานการเรียนรู้กันได้
4. ควรเลือกตัวชี้วัดที่จะให้เด็กงานที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญาหลาย ๆ ด้านไปพร้อมกัน เช่น การแสดงละคร บทบาทสมมติ เคลื่อนไหวร่างกาย ดนตรี เป็นต้น
5. เลือกงานที่ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้และทำงานที่ชอบใช้วิธีทำที่หลากหลาย
6. เป็นงานที่ให้ทางเลือกในการประเมินผลที่หลากหลาย โดยบุคคลต่าง ๆ เช่น ผู้ปกครอง ผู้สอน ตนเอง เป็นต้น

ชิ้นงานหรือภาระงานที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนที่ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ของแต่ละเรื่อง หรือแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปสู่การประเมินเพื่อปรับปรุงเพิ่มพูนคุณภาพผู้เรียน / วิธีสอนสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3. การประเมินผลโดย (rubric) คืออะไร

การประเมินโดยใช้รูบริก (rubric) เป็นการประเมินที่เน้นคุณภาพของชิ้นงานหรือภาระงานที่ชี้ให้เห็นระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน

4. ทำไมจึงประเมินชิ้นงานหรือภาระงานด้วย rubric และจะประเมินด้วยวิธีอื่นได้หรือไม่

การประเมินโดยใช้รูบริก (rubric) ช่วยในการสื่อสารอีกทางหนึ่ง ให้ผู้เรียนมองเห็นเป้าหมายของการทำชิ้นงานหรือภาระงานของตนเอง และได้รับความยุติธรรมในการให้คะแนนของผู้สอน ตามคุณภาพของงาน

อย่างไรก็ตามการประเมินชิ้นงานหรือภาระงานอาจใช้วิธีการอื่นได้ตามความเหมาะสมกับธรรมชาติของชิ้นงานหรือภาระงาน เช่น การทำแบบ check list การทดสอบ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนา ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งช่วยในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ให้เกิดแก่ผู้เรียน ดังนั้นผู้สอนจึงควรทราบหลักการและขั้นตอนในการจัดกิจกรรม ดังนี้

หลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เป็นกิจกรรมที่พัฒนานักเรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปีที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้
2. นำไปสู่การเกิดหลักฐานการเรียนรู้ ชิ้นงานหรือภาระงานที่แสดงถึงการบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีของนักเรียน
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
5. มีความหลากหลายและเหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหาสาระ

6. สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์
7. ช่วยให้นักเรียนเข้าสู่แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลาย
8. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ไว้แล้วนั้น ครูผู้สอนต้องคิดทบทวนย้อนกลับว่ามีกระบวนการหรือขั้นตอนกิจกรรม ตั้งแต่ต้นจนจบอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนมีขั้นตอนการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ความสามารถต่าง ๆ รวมถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ และเกิดหลักฐานของการเรียนรู้ที่กำหนด

แบบบันทึกหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง.....
 รหัส-ชื่อรายวิชา.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....
 ชั้น.....ภาคเรียนที่.....เวลา.....ชั่วโมง
 ผู้สอน.....โรงเรียน.....

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

.....

ตัวชี้วัด

- 1.....
- 2.....

มาตรฐานการเรียนรู้

.....

ตัวชี้วัด

- 1.....
- 2.....

สาระสำคัญ

.....

สาระการเรียนรู้

ความรู้

.....

ทักษะ / กระบวนการ

.....

คุณลักษณะ

.....

.....

ชิ้นงานหรือภาระงาน

.....

.....

.....

การประเมินผล

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ			

การประเมินโดยรูปแบบอื่น ๆ

.....

.....

กิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

สื่อการเรียนรู้

.....

.....

.....

ตัวอย่างคำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ว14101

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา 80 ชั่วโมง

จำนวน 2 หน่วยกิต

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1 - 2

.....

ศึกษาวิเคราะห์ หน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช การตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส พฤติกรรมของสัตว์ที่

ตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส การจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์เพื่อประโยชน์ในการเกษตร อุตสาหกรรม และการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด การสะท้อนของแสง การจำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง การหักเหของแสงผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน การเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า และการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติของแสง เช่น การเกิดรุ้ง การเกิดดิน ชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ในการปลูกพืชในท้องถิ่น การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การบันทึก จัดกลุ่มข้อมูล การเปรียบเทียบ การจำแนก การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และการจัดแสดงผลงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

- ว 1.1 ป. 4/1 ป.4/2 ป.4/3 ป. 4/4
 ว 5.1 ป. 4/1 ป. 4/2 ป. 4/3 ป. 4/4 ป. 4/5 ป. 4/6
 ว 6.1 ป. 4/1 ป. 4/2
 ว 7.1 ป. 4/1
 ว 8.1 ป. 4/1 ป.4/2 ป. 4/3 ป. 4/4 ป. 4/4 ป. 4/5 ป. 4/6 ป. 4/7 ป. 4/8

รวม 21 ตัวชี้วัด

ตัวอย่างโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 14101

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เวลา 80 ชั่วโมง

วิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 2 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1-2

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
1	การดำรงชีวิตของพืช	มฐ.ว 1.1 ป.4/1-3 มฐว 8.1 ป.4/1-8	- การลำเลียงน้ำ และอาหารของพืช - ปากใบและการคายน้ำ - ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - การตอบสนองต่อแสง เสียง และการสัมผัส	20	20

ลำดับ ที่	หน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สารการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
2	พฤติกรรม ของสัตว์	มฐ.ว 1.1 ป.4/4 มฐว 8.1 ป.4/1-8	<ul style="list-style-type: none"> - พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่ง เร้า เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส ของสัตว์ - การจัดสภาพแวดล้อมให้ เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของ สัตว์ - การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อ พัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร 	15	20
3	แสง	มฐ.ว 5.1 ป.4/1-6 มฐว 8.1 ป.4/1-8	<ul style="list-style-type: none"> - การเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิด - ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบ แสง - การหักเหของแสง - เซลล์สุริยะ - การกระจายของแสงเป็นแสงสี ต่างๆ - ปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น รุ้ง กินน้ำ 	20	20
4	กำเนิดดิน	มฐ.ว 6.1 ป.4/1-2 มฐว 8.1 ป.4/1-8	<ul style="list-style-type: none"> - กำเนิดดิน - ส่วนประกอบของดิน - ชนิดของดิน - การเจริญเติบโตของพืชในดินต่าง ชนิดกัน - การเลือกใช้ดินปลูกพืชให้ เหมาะสม 	10	20
5	ระบบสุริยะ	มฐ. ว 7.1 ป.4/1 มฐว 8.1 ป.4/1-2,4,6,8	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบสุริยะ - ดาวเคราะห์แปดดวง - ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์ น้อย - ดาวหาง - ดาวตกหรือผีพุ่งไต้ - อุกกาบาต 	15	20
			รวม	80	100

สรุป

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 กำหนดชิ้นงานหรือภาระงานที่ผู้เรียนปฏิบัติ และขั้นที่ 3 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระตอนที่ 1 แล้ว โปรดปฏิบัติใบงานที่ 1

ตอนที่ 2 แนวการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 2.1 การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เรื่องที่ 2.1 การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เรื่องที่ 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แนวคิด

รูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม-ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด อยากรู้อยากเห็น และสืบเสาะหาความรู้จากการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์
2. มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง

รูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม-ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด อยากรู้อยากเห็น และสืบเสาะหาความรู้จากการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ รวมทั้งครูร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียน และสร้างบรรยากาศการสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ ขอบข่ายรายละเอียดของรูปแบบปรากฏดังนี้

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. สร้างความสนใจ (Engage) ครูจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้น ชั่วๆ หรือท้าทาย ทำให้นักเรียนสนใจ สงสัย ใครรู้ อยากรู้อยากเห็น ชัดแย้ง หรือเกิดปัญหา	1. เชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม 2. แปลกใหม่ นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน 3. ชั่วๆ ท้าทาย น่าสนใจ ใครรู้ 4. เปิดโอกาสให้มีแนวทางการตรวจสอบ	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็น 3. ตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนคิด 4. ให้นักเรียนคิดก่อนตอบคำถาม หรือไม่เร่งเร็วในการตอบคำถาม	1. ตั้งคำถาม 2. ตอบคำถาม 3. แสดงความคิดเห็น 4. กำหนดปัญหาหรือเรื่องที่จะสำรวจ ตรวจสอบให้ชัดเจน 5. แสดงความสนใจ

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
และทำให้นักเรียนต้องการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือแก้ปัญหา (สำรวจตรวจสอบ) ด้วยตัวของนักเรียนเอง	อย่างหลากหลาย 5. นำไปสู่กระบวนการตรวจสอบด้วยตนเอง นักเรียนเอง	5. ดึงเอาคำตอบหรือความคิดที่ยังไม่ชัดเจนไม่สมบูรณ์ 6. เปิดโอกาสให้นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ 7. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกหรือกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ	
2. สำรวจและค้นหา (Explore) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ ปัญหา หรือประเด็นที่นักเรียนสนใจ ใคร่รู้	1. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2. นักเรียนทำงานตามความ คิดอย่างอิสระ 3. นักเรียน ตั้งสมมติฐานได้ หลากหลาย 4. พิจารณาข้อมูลและข้อเท็จจริงที่ปรากฏ แล้วกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ 5. นักเรียนวางแผนแนวทางการสำรวจตรวจสอบ 6. นักเรียนวิเคราะห์อภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการสำรวจตรวจสอบ 7. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการสำรวจตรวจสอบ	1.เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ 2. ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ 3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 4. ให้นักเรียนในการคิดไตร่ตรองปัญหา 5. สังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน 6. ฟังการโต้ตอบกันของนักเรียน 7. ทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา 8. อำนวยความสะดวก	1. คิดอย่างอิสระ แต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ตั้งสมมติฐาน 3. พิจารณาสมมติฐานที่เป็นไปได้ โดยการอภิปราย 4. ระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหาในการสำรวจตรวจสอบ 5. ตรวจสอบสมมติฐานอย่างเป็นระบบ ขั้นตอนถูกต้อง 6. บันทึกการสังเกตหรือผลการสำรวจตรวจสอบ อย่างเป็นระบบ ละเอียดรอบคอบ 7. กระตือรือร้น มุ่งมั่นในการสำรวจตรวจสอบ
3. อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ครูจัดกิจกรรมหรือ	1. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมานำเสนอในลักษณะ	1. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ และแนวคิด ด้วยคำพูดของนักเรียนเอง	1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือผลการสำรวจตรวจสอบที่ ได้

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
สถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์อธิบายความรู้หรืออภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือสิ่งที่ได้ค้นพบ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในองค์ความรู้ที่ได้ได้อย่างชัดเจน	<ol style="list-style-type: none"> วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล อภิปราย <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปวาด ตาราง แผนผัง มีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของนักเรียน มีการพิสูจน์ตรวจสอบให้แน่ใจ (ทำซ้ำหรือมีเอกสารอ้างอิง หรือหลักฐานชัดเจน) 	<ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนอธิบายโดยเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิม และสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือสิ่งที่ได้ค้นพบ เข้าด้วยกัน ให้นักเรียนอธิบายโดยมีเหตุผล หลักการ หรือหลักฐานประกอบ ให้ความสนใจกับคำอธิบายของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ อย่างถูกต้อง ชัดเจน สมเหตุสมผล 	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบ สอดคล้องกับข้อมูล อธิบายแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์และมีเหตุผลหลัก การหรือหลักฐานประกอบ ฟังการอธิบายของผู้อื่น แล้วคิดวิเคราะห์ อภิปรายซักถามเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนอธิบาย
4. ขยายความรู้ (Elaborate) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้นักเรียนได้ขยายเพิ่มเติม หรือเติมเต็มองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์ กระจำงและลึกซึ้งยิ่งขึ้น	<ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ ให้นักเรียนได้อธิบายและร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือเติมเต็มเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่สมบูรณ์กว้างหรือลึกซึ้งขึ้นหรือขยายกรอบความรู้ความคิดให้กว้างขึ้น ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า หรือทดลองเพิ่มขึ้น ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ หรือสถานการณ์ใหม่ 	<ol style="list-style-type: none"> ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายอย่างละเอียด ชัดเจน สมบูรณ์ และอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม หรือเติมเต็มหรือขยายแนวความคิด และทักษะจากการสำรวจตรวจสอบ ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้จากการสำรวจตรวจสอบกับความรู้อื่น ๆ ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือเติมเต็ม หรือขยายกรอบความรู้ความคิด 	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปอธิบายหรือทักษะจากการสำรวจตรวจสอบไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม นำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปสร้างความรู้ใหม่ นำความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่ออธิบาย หรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
5. ประเมินผล (Evaluate) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์ วิเคราะห์ หรืออภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกันในเชิงเปรียบเทียบ ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติม หรือ ทบทวนใหม่ ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้	มีการตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจน ความสมบูรณ์ของกระบวนการและองค์ความรู้ที่ได้โดย 1. วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 2. วิเคราะห์ หรือ อภิปรายเพื่อเปรียบเทียบ ประเมินปรับปรุง หรือเพิ่มเติม ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ 3. เปรียบเทียบผลการสำรวจตรวจสอบกับ สมมติฐานที่กำหนดไว้	1. ถามคำถามเพื่อนำไปสู่ การประเมิน 2. ส่งเสริมให้นักเรียน ประเมินกระบวนการและ ผลงานด้วยตนเอง 3. ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในการสำรวจตรวจสอบ ทั้ง กระบวนการและองค์ความรู้ที่ได้	1. วิเคราะห์ กระบวนการสร้าง องค์ความรู้ของตนเอง 2. ถามคำถามที่เกี่ยวข้องจากการ สังเกต หลักฐานและ คำอธิบายเพื่อความ เข้าใจที่ถูกต้อง ชัดเจน สมบูรณ์ และ อาจนำไปสู่การ สำรวจตรวจสอบใหม่ 3. ประเมิน กระบวนการและองค์ ความรู้ของตน เอง

นอกจากนี้แล้วยังมีบรรยากาศการเรียนการสอนก็เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้ผู้เรียนอยากสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศ ครูจะเป็นผู้ริเริ่มสร้างบรรยากาศ ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนองและเพิ่มสีสันให้กับบรรยากาศการเรียนการสอนให้เป็นไปในรูปแบบต่าง ๆ

สรุป

รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ สร้างความสนใจ สำรวจและค้นหา อธิบายและลงข้อสรุป ขยายความรู้ และ ประเมินผล

ตอนที่ 2 แนวการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใน 13 ทักษะ ต่อไปนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ

1. **ทักษะการสังเกต**คือ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง เพื่อหาข้อมูล หรือ รายละเอียดของสิ่งต่างๆโดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป
2. **ทักษะการวัด**คือ การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ
3. **ทักษะการจำแนกประเภท**คือ การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ความเหมือนความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง
4. **ทักษะการคำนวณ**คือ การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวกลบคูณ ทหาร หรือหาค่าเฉลี่ย
5. **ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา**วัตถุต่าง ๆ ในโลกนี้ จะทรงตัวอยู่ได้ ล้วนแต่ครองที่ ที่ว่าง การครอง ที่ของวัตถุในที่ว่างนั้นโดยทั่วไปแล้วจะมี 2 มิติ ได้แก่ มิติยาว มิติกว้างและมิติสูงหรือ หนา
6. **ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล** เป็นการนำผลการสังเกต การวัดการทดลองจากแหล่งต่าง ๆ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดียิ่งขึ้นโดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ และการเขียนบรรยาย
7. **ทักษะการพยากรณ์** คือ การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยประสบการณ์ ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการกฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น มาช่วยในการสรุป การพยากรณ์มีสองทาง คือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่และ การพยากรณ์นอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่
8. **ทักษะการตั้งสมมติฐาน**คือ การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ประสบการณ์ เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้าซึ่งยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการกฎ หรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐาน หรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความ ที่บอกความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต้น กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบภายหลัง การทดลอง หาคำตอบ เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้
9. **ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร**การกำหนดตัวแปร เป็นการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องการควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ การควบคุมตัวแปรเป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ถ้าหากไม่ควบคุม ให้เหมือนๆ กันก็จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เราต้องจัดให้ แตกต่างกันซึ่งเป็นต้นเหตุ ทำให้เกิดผล ซึ่งเราคาดหวังว่าจะแตกต่างกัน ตัวแปรตาม คือสิ่งที่เราต้อง ติดตามดู ซึ่งเป็นผลจากการจัดสถานการณ์บางอย่าง ให้แตกต่างกันตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่เราต้องควบคุมจัดให้เหมือนกันเพื่อให้แน่ใจว่าผลการทดลอง เกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น
10. **ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ**คือ การกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งต่างๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดไว้

11. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลคือการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

12. ทักษะการทดลองมี 3 ประเภท คือ การทดลองแบบแบ่งกลุ่ม เปรียบเทียบ ไม่มีกลุ่ม เปรียบเทียบและลองผิดลองถูก การทดลองเป็นกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลองการปฏิบัติการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปการตีความหมายข้อมูล คือการแปลความหมาย หรือ การบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การลงข้อสรุป คือการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

สรุป

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมีมิติกับเวลา ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระตอนที่ 2 แล้ว โปรดปฏิบัติใบงานที่ 2

ตอนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม

แนวคิด

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม ประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา/สารระการเรียนรู้อุตสาหกรรม กิจกรรมการเรียนรู้อุตสาหกรรม การวัดและประเมินผล (มีเกณฑ์การวัดผลที่ชัดเจน) สื่อและแหล่งเรียนรู้อุตสาหกรรม ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้นิเทศ และบันทึกผลหลังสอน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษาอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
2. สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมในระดับชั้นที่สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมเป็นสิ่งที่ช่วยวางแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมสำหรับครู โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สิ่งที่ต้องศึกษาก่อนลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม

1. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
3. วิเคราะห์หลักสูตร
4. ศึกษาธรรมชาติของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
5. ศึกษาการวัดผลและการประเมินผล
6. ศึกษาแหล่งเรียนรู้อุตสาหกรรมและสื่อ
7. ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม
8. ศึกษาเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย
9. ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม
10. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม

2. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. เนื้อหา/สารระการเรียนรู้อุตสาหกรรม
4. กิจกรรมการเรียนรู้อุตสาหกรรม
5. การวัดและประเมินผล (มีเกณฑ์การวัดผลที่ชัดเจน)
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้อุตสาหกรรม
7. ความคิดเห็นของผู้บริหาร/ผู้นิเทศ
8. บันทึกผลหลังสอน

3. แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม

3.1 สาระสำคัญ

สาระสำคัญ หมายถึง ข้อความที่เป็นแก่นของเนื้อหาสาระ หลักการ ข้อเท็จจริง และแนวคิดต่างๆของเนื้อหาสาระของแผนการสอนนั้น

วิธีเขียน

- 1) เขียนอย่างสรุปกระชับใช้คำที่มีความหมายเจาะจง แน่นนอน

เช่น “เป็น” “ประกอบ” “หมายถึง” “คือ”

2) เป็นการขยายชื่อเรื่องเขียนเป็นความเรียงหรือเป็นข้อก็ได้ ส่วนใหญ่นิยมเป็นความเรียง

3) เริ่มด้วยสิ่งที่จำเป็นและสำคัญที่สุดของเนื้อหาแล้วตามด้วยรายละเอียดที่สำคัญเช่น เขียนชื่อเรื่อง ตามด้วย เป็น /หมายถึง/คือ แล้วตามด้วย ข้อความขยายชื่อเรื่อง

3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นการบอกให้ทราบว่าเมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้าง

วิธีเขียน

- 1) เขียนให้สอดคล้องกับผลการเรียนที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 2) เขียนให้สังเกตได้ชัดได้ การเขียนมีองค์ประกอบ 3 ส่วน
 - ส่วนที่ 1 เป็นพฤติกรรม (ใช้คำกริยา)
 - ส่วนที่ 2 เงื่อนไขหรือสถานการณ์
 - ส่วนที่ 3 เกณฑ์ (ความสามารถขั้นต่ำในการบรรลุจุดประสงค์)

3.3 เนื้อหาสาระ/สาระการเรียนรู้

- 1) เขียนให้มีความถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อต่อข้อ
- 2) เขียนเนื้อหาใหญ่ เนื้อหาย่อยและมีรายละเอียดของเนื้อหา

3.4 กิจกรรมการเรียนรู้

- 1) กิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น
 - **กิจกรรมการซักถาม** คือการตั้งคำถามให้ช่วยกันตอบ อาจซักถามเป็นกลุ่มหรือในชั้นเรียน เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน หรือกิจกรรมที่ปฏิบัติ
 - **กิจกรรมการอภิปราย** หัวข้อการอภิปรายอาจเป็นข้อความหรือเป็นคำถามก็ได้ (ส่วนใหญ่นิยมหัวข้อที่เป็นคำถาม) ผู้อภิปรายแต่ละคนจะแสดงเหตุผลหรืออธิบายเพื่อสนับสนุนหรือโต้แย้งหัวข้อที่กำหนดโดยไม่มีการแบ่งฝ่าย และไม่มีการลงมติ
 - **กิจกรรมการแสดงความคิดเห็น** คือการตั้งข้อสังเกต หรือให้ข้อสรุป ตามความเห็นหรือตามเหตุผลของแต่ละบุคคลโดยไม่จำเป็นต้องสนับสนุนหรือคัดค้าน อาจแสดงความคิดเห็นโดยพูด หรือเขียน
 - **กิจกรรมการค้นหา** คือการศึกษาค้นคว้าหาข้อเท็จจริง ข้อมูลสารสนเทศ หรือทักษะกระบวนการ อาจทำโดยการรวบรวมหรือสืบค้นข้อมูลหลักฐานทางประวัติศาสตร์ และสังคมวัฒนธรรมการบันทึก วิเคราะห์ สังเคราะห์ การทดลอง การตรวจสอบกฎหรือหลักการทางเศรษฐศาสตร์ การหาคำตอบในวิชาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
- 2) เทคนิคการเขียนกิจกรรมการเรียนรู้
 - เขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ
 - จัดกิจกรรมที่หลากหลายเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงเพื่อนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ใช้กระบวนการเรียนที่เหมาะสม

3.5 การวัดผลและประเมินผล

- 1) เขียนได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อต่อข้อ
- 2) มีองค์ประกอบย่อยครบถ้วน เช่น
 - วิธีวัด
 - เครื่องมือวัด
 - เกณฑ์การวัดที่ชัดเจน

3.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 1) สื่อเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา/สาระ/กิจกรรมการเรียนการสอนและผู้เรียน
- 2) เรียงลำดับให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) ระบุสื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่ชัดเจน

3.7 การวัดผลและประเมินผล

- 1) เขียนได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อต่อข้อ
- 2) มีองค์ประกอบย่อยครบถ้วน เช่น
 - วิธีวัด
 - เครื่องมือวัด
 - เกณฑ์การวัด

3.8 บันทึกผลหลังสอน

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แรงและความดัน	จำนวน ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง ความดันของของเหลว	จำนวน 1 ชั่วโมง
สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553	

มาตรฐานที่ ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณภาพ

ตัวชี้วัด ป.5/3 ทดลองและอธิบายความดันของของเหลว

1. สาระสำคัญ

ของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง แรงที่ของเหลวกระทำต้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่
เรียกว่า ความดันของของเหลว ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึก

2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง (K)
2. นักเรียนทดลองและสรุปได้ว่าของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง (P)
3. นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม (A)

3. สาระการเรียนรู้

ความดันของของเหลว นอกจากจะขึ้นอยู่กับความลึกแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของของเหลว
โดยที่ระดับความลึกเดียวกันของของเหลวที่มีความหนาแน่นมาก จะมีความดันมากกว่าของเหลวที่มี
ความหนาแน่นน้อย

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ ให้ตัวแทนนักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียน 1 คน เพื่อทำการออกแรงกดแผ่นโฟม
ให้จมลงไปในอ่างน้ำที่ครูเตรียมไว้ โดยครูแนะนำว่าในขณะที่กดแผ่นโฟมให้สังเกตดังนี้

- แผ่นโฟมจมลงในน้ำได้ง่ายหรือยาก
- จะเกิดอะไรขึ้น ถ้าปล่อยมือจากแผ่นโฟม

ขั้นสอน

- 4.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 3-4 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากใบ
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง น้ำมีแรงกระทำต่อวัตถุ ปฏิบัติการทดลอง สรุปผลการทดลอง
และบันทึกผลลงในใบกิจกรรม
- 4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง น้ำในลูกโป่ง ทดลอง
สรุปผลการทดลองและบันทึกผลลงในใบกิจกรรม
- 4.3 ตัวแทนนักเรียนออกมารายงานผลการทดลองตามใบกิจกรรมที่ 1
และใบกิจกรรมที่ 2
- 4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 เรื่องความดันของของเหลว
- 4.5 นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดเรื่องความดันของของเหลว

ขั้นสรุปผล

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียน โดยใช้แถบคำถามดังนี้

1. ความดันของของเหลวคืออะไร
2. แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีทิศทางใด

5. สื่อ/อุปกรณ์/และแหล่งเรียนรู้

- 5.1 แผ่นโฟม
- 5.2 อ่างใส่น้ำ
- 5.3 ลูกโป่ง
- 5.4 ปีกเกอร์
- 5.5 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องความดันของของเหลว
- 5.6 กิจกรรมที่ 1 เรื่อง น้ำมีแรงกระทำต่อวัตถุ
กิจกรรมที่ 2 เรื่องน้ำในลูกโป่ง

6. การวัดและประเมินผล

- 6.1 วิธีวัด
 - การทดสอบ
 - การสังเกต
- 6.2 เครื่องมือ
 - แบบทดสอบ
 - แบบบันทึกการสังเกต
- 6.3 เกณฑ์การวัด
 - ผ่านเกณฑ์การทดสอบ 70%
 - แบบบันทึกการสังเกตผ่านเกณฑ์ 70%

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

8. ความคิดเห็นผู้บริหาร

.....

.....

ลงชื่อ.....

ผู้บริหารสถานศึกษา

สรุป

สิ่งที่ต้องศึกษาก่อนลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้ ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา ศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาธรรมชาติของกลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ ศึกษาการวัดผลและการประเมินผล ศึกษาแหล่งเรียนรู้และสื่อ ศึกษาองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระตอนที่ 3 แล้ว โปรดปฏิบัติใบงานที่ 3

ตอนที่ 4 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

แนวคิด

สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษา

1. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง สื่อและแหล่งการเรียนรู้
2. สามารถออกแบบการใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

นอกเหนือจากการเรียนรู้ในชุดวิชาแล้ว ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้จากสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต

สื่อการเรียนรู้ ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้มีหลากหลายไม่ว่าจะเป็นรายการวิทยุ รายการโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น



แหล่งการเรียนรู้ ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนได้ก็มีหลากหลายเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ที่อ่านหนังสือประจำหมู่บ้าน พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ อุทยานแห่งชาติ ทะเล ป่าไม้ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ เป็นต้น



สรุป

สื่อและแหล่งการเรียนรู้ ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้มีหลากหลายไม่ว่าจะเป็น วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้สอนควรเลือกให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ด้วย

ตอนที่ 5 การวัดผลและการประเมินผล

แนวคิด

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอน มีแนวทางดังนี้ ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิดความสามารถทักษะและกระบวนการเจตคติ คุณธรรมจริยธรรมค่านิยมในวิทยาศาสตร์รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เก็บข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา และต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรมทั้งในด้านของวิธีการวัดโอกาสของการประเมิน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง การวัดผลและประเมินผล
2. สามารถออกแบบการวัดผลและประเมินผลไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในอดีตที่ผ่านมาการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิดลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลายเพื่อสร้างองค์ความรู้ดังนั้นผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกันและจะต้องวางแผนไปพร้อมๆกัน

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิดความสามารถทักษะและกระบวนการเจตคติ คุณธรรมจริยธรรมค่านิยมในวิทยาศาสตร์รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมาและต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรมทั้งในด้านของวิธีการวัดโอกาสของการประเมิน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถทักษะและกระบวนการเจตคติคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียนและเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
3. เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอนวิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านตามที่กล่าวมาแล้วจึงต้องวัดและประเมินผลจากสภาพจริง(authentic assessment)

การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลายเช่นกิจกรรมสำรวจภาคสนามกิจกรรมการสำรวจตรวจสอบการทดลองกิจกรรมศึกษาค้นคว้ากิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการวิทยาศาสตร์ฯลฯ อย่างไรก็ตามในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกันผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกันและผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วยเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงานเช่นรายงานชิ้นงานบันทึกและรวมถึงทักษะปฏิบัติต่างๆเจตคติทางวิทยาศาสตร์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ความรักความซาบซึ้งกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆด้านหลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่างๆที่สอดคล้องกับชีวิตจริงและต้องประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

1. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะที่สำคัญคือใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงานศักยภาพของผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนของควรส่งเสริมและส่วนที่ควรจะแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล
3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้องเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเองเชื่อมั่นในตนเองสามารถพัฒนาตนเองได้
4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้ประเมินด้านต่างๆด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่างๆอย่างต่อเนื่อง

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่างๆดังต่อไปนี้

1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. ชิ้นงานผลงานรายงาน
3. การสัมภาษณ์
4. บันทึกของผู้เรียน
5. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู
6. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ(practical assessment)
7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ(performance assessment)

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน(portfolio assessment)

ฯลฯ

การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (performance assessment)

ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่างๆ เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา หรือปฏิบัติงานได้จริงโดยประเมินจากกระบวนการทำงานกระบวนการคิดโดยเฉพาะความคิดขั้นสูง และผลงานที่ได้

ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถคือกำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงานมีค่าสิ่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงานและมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนการ ประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่างๆกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สภาพการณ์และความสนใจของผู้เรียนดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. มอบหมายงานให้ทำงานที่มอบให้ทำต้องมีความหมายมีความสำคัญมีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชาและชีวิตจริงของผู้เรียนผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็น ถึงกระบวนการทำงานและการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง

ตัวอย่างงานที่มอบหมายให้ทำเช่น

- บทความในเรื่องที่กำลังเป็นประเด็นที่น่าสนใจและมีความสำคัญอยู่ในขณะนั้นเช่นพายุฝน ดาวตกน้ำจะท่วมประเทศไทยจริงหรือการโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิต

- รายงานสิ่งที่คุณเรียนสนใจโดยเฉพาะเช่นการศึกษาวงชีวิตของแมลงวันทองการสำรวจความ หลากหลายของพืชในบริเวณโรงเรียน

- สิ่งประดิษฐ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่สนใจเช่นการสร้างระบบนิเวศจำลองในระบบปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ควบคุมการปิดเปิดน้ำชุดอุปกรณ์ตรวจสอบสภาพดินเครื่องร้อนที่สามารถร้อนได้ไกลและ อยู่ในอากาศได้นาน

2. การกำหนดชิ้นงานหรืออุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและ กระบวนการทำงานและเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นเช่นกิจกรรมศึกษาการเกิด กระจกใสของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ให้นักเรียนทดลองใช้อุปกรณ์แสดงการเกิดกระจกใสจากอากาศบนที่ผลการทดลองพร้อมกับ อภิปรายเพื่อตอบปัญหาต่อไปนี้

1. ถ้านักเรียนจุดเทียนไขจะเกิดอะไรขึ้น
2. ถ้านักเรียนดับเทียนไขจะเกิดอะไรขึ้น
3. อุปกรณ์นี้ทำงานได้อย่างไรเพราะเหตุใด
4. ถ้านักเรียนจะปรับปรุงอุปกรณ์ชุดนี้ให้ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นจะปรับปรุง อะไรบ้างอย่างไรเพราะเหตุใด
5. ถ้าต้องปรับปรุงอุปกรณ์ให้ดีขึ้นจะมีวิธีการทำและตรวจสอบได้อย่างไร
6. ถ้านำอุปกรณ์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ประโยชน์จะใช้ทำประโยชน์อะไรได้บ้างจง อธิบาย

3. กำหนดตัวอย่างชิ้นงานให้แล้วให้ผู้เรียนศึกษางานนั้นและสร้างชิ้นงานที่มีลักษณะของการทำงานได้เหมือนหรือดีกว่าเดิมเช่นการประดิษฐ์เครื่องร่อนการทำสไลด์ถาวรศึกษาเนื้อเยื่อพืชการทำกระดาษจากพืชในท้องถิ่นฯลฯ

4. สร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียนโดยกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 1

"มีลำไยที่เก็บมาจากสวน4 แห่งต้องการตรวจสอบว่าลำไยจากสวนใดมีความหวานมากที่สุด"

- 1) ใช้หลักการออสโมซิส
- 2) ใช้วิธีการอื่น

ให้นักเรียน

1. บอกขั้นตอนของวิธีการตรวจสอบของแต่ละวิธี
2. ระบุวิธีการเก็บข้อมูลของแต่ละวิธี
3. เลือกวิธีการทดสอบจากที่กำหนดไว้ใน1) หรือ2) พร้อมให้เหตุผลที่เลือก
4. ดำเนินการตรวจสอบโดยใช้วิธีการออสโมซิสและวิธีที่เลือกในข้อ3
5. เปรียบเทียบผลการทดลองและลงข้อสรุปว่าวิธีใดได้ผลดีกว่ากัน

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 2

ถ้านักเรียนมีเครื่องใช้ไฟฟ้าประกอบด้วยหลอดไฟ3 หลอดพัดลมติดเพดานให้นักเรียนออกแบบผังวงจรที่ติดกับอุปกรณ์พร้อมกันให้เหตุผลประกอบ

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 3

โรงงานทำกระทะแห่งหนึ่งต้องการทดสอบวัสดุที่มีผู้นำมาเสนอขาย3 ชนิดว่าชนิดใดเหมาะสมที่สุด จึงให้พนักงานทดสอบแล้วมารายงานให้ทราบ

- 1) นักเรียนคิดว่าปัญหาคืออะไร
- 2) ถ้านักเรียนต้องทดสอบจะต้องวางแผนการตรวจสอบและลงมือปฏิบัติอย่างไร
- 3) การรายงานผลการทดสอบจะมีเนื้อหาสาระอะไรบ้าง

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 4

"มีคำกล่าวว่าจะไม่สามารถชุบเหล็กให้เป็นทองได้โดยตรง"

- 1) นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบคำกล่าวนี้ได้อย่างไรบ้าง
- 2) นักเรียนคิดว่าวิธีการทดสอบใดจะได้ผลดีที่สุด
- 3) จงวิจารณ์ว่าวิธีการทดสอบที่เลือกนั้นเป็นไปได้เพียงใด
- 4) จะทำการทดสอบเพื่อยืนยันได้อย่างไรว่าวิธีที่เลือกนั้นถูกต้อง

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 5

"นักเรียนเชื่อหรือไม่ว่าน้ำทะเลจะไม่เป็นฟองกับสบู่"

- 1) นักเรียนจะมีวิธีใดบ้างที่จะตรวจสอบว่าข้อความนี้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ
- 2) จงเลือกวิธีที่คิดว่าสามารถทดสอบได้ผลดีที่สุดพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ
- 3) จงลงมือทดสอบด้วยวิธีการที่เลือก
- 4) จงวิจารณ์ว่าวิธีที่เลือกมาทดสอบแตกต่างกันอย่างไร

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 6**"น้ำบาดาลที่นำมาใช้บริโภคไม่สะอาดเพียงพอ"**

- 1) มีวิธีทดสอบได้อย่างไรว่าข้อความดังกล่าวเป็นจริง
- 2) วิธีการใดจะช่วยให้การตรวจสอบได้ผลดีที่สุด
- 3) ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าน้ำบาดาลนั้นไม่สะอาดท่านจะมีวิธีแก้ไขอย่างไร
- 4) วิธีใดน่าจะใช้ทำให้น้ำบาดาลสะอาดที่สุดเพราะเหตุใดจึงเลือกวิธีนี้
- 5) จงแสดงวิธีการตรวจสอบและทำให้น้ำบาดาลสะอาดจนใช้บริโภคได้

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 7**เมื่อหย่อนสิ่งของต่างๆลงในสระน้ำ**

- 1) จงวิเคราะห์และอธิบายว่าเพราะเหตุใดสิ่งของบางชนิดจึงจมบางชนิดจึงลอย
- 2) จงวางแผนและเลือกวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานอธิบายด้วยว่าเหตุใดจึงเลือกวิธีนั้น
- 3) จะนำความรู้จากการศึกษาเรื่องนี้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 8**จงวิเคราะห์แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในการขี่จักรยาน**

- 1) หาวิธีลดแรงเสียดทานให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2) ออกแบบจักรยานที่มีแรงเสียดทานน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน(portfolio assessment)**แฟ้มผลงานคืออะไร**

เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ตามก็จะมีผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรมเหล่านั้นปรากฏอยู่เสมอซึ่งสามารถจำแนกผลงานออกตามกิจกรรมต่างๆดังนี้

1. การฟังบรรยายเมื่อผู้เรียนฟังการบรรยายก็จะมีสมุดจดคำบรรยายซึ่งอาจอยู่ในรูปของบันทึกอย่างละเอียดหรือบันทึกแบบย่อทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของความชอบและความเคยชินของผู้เรียนในการบันทึกคำบรรยาย
2. การทำการทดลองผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการทดลองอาจประกอบด้วยการวางแผนการทดลองทั้งในรูปของบันทึกอย่างเป็นระบบหรือบันทึกแบบย่อการบันทึกวิธีการทดลองผลการทดลองและปัญหาที่พบขณะทำการทดลองการแปลผลสรุปผลและการอภิปรายผลการทดลองและผลงานสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับการทดลองคือการรายงานผลการทดลองที่ผู้เรียนอาจทำเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้
3. การอภิปรายผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการอภิปรายคือวางหัวข้อและข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการอภิปรายผลที่ได้จากการอภิปรายรวมทั้งข้อสรุปต่างๆ
4. การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจัดเป็นผลงานที่สำคัญประการหนึ่งของผู้เรียนที่เกิดจากการได้รับมอบหมายจากครูผู้สอนให้ไปค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือประเด็นที่กำลังศึกษาผลงานที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมอาจอยู่ในรูปของรายงานการทำวิจัยเชิงเอกสารหรือบันทึกประเด็นสำคัญซึ่งอาจนำมาใช้ประกอบการอภิปรายในช่วงเวลาเรียนก็ได้

5. การศึกษานอกสถานที่ การศึกษานอกสถานที่จัดเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่กำลังศึกษาผลงานที่ได้ อาจประกอบด้วย การบันทึกการสังเกตการตอบคำถามหรือปัญหาจากใบงานการเขียนรายงานสิ่งที่ค้นพบ

6. การบันทึกรายวันเป็นผลงานประการหนึ่งของผู้เรียนที่อยู่นอกเหนือจากผลงานที่แสดงถึงการเรียนรู้โดยตรงแต่จะช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ประเมินได้เข้าใจในประเด็นหรือสิ่งที่ผู้เรียนนึกคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วย

นอกจากกิจกรรมที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนซึ่งผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงความสามารถอื่นๆอีกด้วย เช่น การสื่อสารผลงานเหล่านี้ถ้าได้รับการเก็บรวบรวมอย่างมีระบบด้วยตัวผู้เรียนเองตามช่วงเวลาทั้งก่อนและหลังการทำกิจกรรมเหล่านี้โดยได้รับคำแนะนำจากผู้สอนและผู้เรียนฝึกทำจนเคยชินแล้วจะถือเป็นผลงานที่สำคัญยิ่งที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

ในการวัดและประเมินผลด้านการปฏิบัติครอบคลุมถึงการที่นักเรียนได้แสดงให้เห็นถึงความรู้ความสามารถที่ครูได้คาดหวังว่านักเรียนจะมีความรู้เกิดขึ้นจากการเรียนรู้นั้น การวัดและประเมินผลในด้านนี้จะช่วยสะท้อนให้ครูและนักเรียนได้ทราบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้น้อยเพียงใดมีอะไรที่ครูควรให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษและเรียนรู้อะไรไปมากน้อยเพียงใดตามจุดประสงค์ที่ครูตั้งไว้ อาจใช้วิธีการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งการสอบย่อยและการสอบใหญ่ การให้นักเรียนสอบปฏิบัติการต่างๆ เป็นต้น

แนวทางการให้คะแนนเพื่อการประเมิน

จากที่กล่าวมาแล้วว่าการประเมินจากสภาพจริงให้ความสำคัญต่อการประเมินโดยใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบน้อยมาแต่จะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงของนักเรียนขณะทำกิจกรรมงานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนทำ จะมีแนวทางไปสู่ความสำเร็จของงานและมีวิธีการหาคำตอบหลายแนวทางคำตอบที่ได้ อาจมีใช้ในแนวทางที่กำหนดไว้เสมอไป จึงทำให้การตรวจให้คะแนนไม่สามารถให้ได้อย่างชัดเจนแน่นอนเหมือนการตรวจให้คะแนนแบบข้อสอบเลือกตอบ ดังนั้นการประเมินจากสภาพจริงจึงต้องมีการกำหนดแนวทางการให้คะแนนอย่างชัดเจน การกำหนดแนวทางอาจจัดทำโดยครูคณะครูหรือครูและนักเรียนกำหนดร่วมกัน แนวทางการประเมินนั้นจะต้องมีมาตรฐานว่านักเรียนทำอะไรได้สำเร็จและระดับความสำเร็จอยู่ในระดับใด แนวทางการประเมินที่มีมาตรฐานนี้เรียกว่า

Rubric การประเมินโดยอิงRubric นี้โดยทั่วไปมี 2 แบบคือ

1. การให้คะแนนภาพรวม(Holistic score)
2. การให้คะแนนแยกองค์ประกอบ(Analytic score)

การให้คะแนนภาพรวม(Holistic score)

เป็นการให้คะแนนภาพรวมของงานจะไม่เก็บเป็นคะแนนแม้ว่าจะใช้การให้คะแนนในการประเมินก็ต้องให้ความหมายของคุณภาพรวมให้ได้

ตัวอย่างการให้คะแนนภาพรวมในการประเมินโครงงาน

มาตราส่วนประมาณค่าในการประเมินโครงงานระดับคะแนน

ระดับ 1 ไม่เข้าใจปัญหาการออกแบบและการทดลองใช้เทคนิคไม่ถูกวิธีทำโครงงานได้แต่ไม่สมบูรณ์การเขียนรายงานต้องช่วยเหลืออย่างมาก

ระดับ 2 เข้าใจปัญหาแต่ใช้เวลานานมากต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบการทดลองมีความยากลำบากในการปฏิบัติต้องได้รับคำแนะนำในการเขียนรายงาน

ระดับ 3 แสดงถึงความเข้าใจปัญหาการออกแบบและเทคนิควิธียังไม่ถูกต้องงานประสบความสำเร็จบางส่วนการนำเสนอรายงานเป็นลำดับ

ระดับ 4 แสดงถึงความเข้าใจปัญหาสามารถออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆจนโครงการประสบความสำเร็จการนำเสนอรายงานเป็นลำดับดี

ระดับ 5 แสดงถึงความเข้าใจปัญหาที่มีความคิดริเริ่มในการออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆจนโครงการประสบความสำเร็จการนำเสนอรายงานเป็นลำดับดี

การกำหนดระดับคะแนนที่กล่าวข้างต้นเป็นการกำหนดระดับการยอมรับประกอบคำอธิบายว่านักเรียนทำอะไรได้บ้างอย่างไรการกำหนดระดับคะแนนอาจกำหนดตาม **ระดับความผิดพลาด** ตัวอย่างเช่นถ้าการประเมินโครงการจะประเมิน 6 ประเด็นด้วยกันคือ

1. การกำหนดปัญหาและสมมติฐานถูกต้อง
2. การออกแบบการทดลองถูกต้อง
3. การดำเนินการทดลองถูกต้อง
4. การจัดทำข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลถูกต้อง
5. การสรุปผลการทดลองถูกต้อง
6. การนำเสนอโครงการถูกต้อง

การกำหนดระดับคะแนนอาจเป็นดังนี้

ไม่มีประเด็นใดปฏิบัติถูกต้อง 0

ปฏิบัติถูกต้องเพียงประเด็นเดียว 1

ปฏิบัติถูกต้อง 2 - 3 ประเด็น 2

ปฏิบัติถูกต้อง 4 - 5 ประเด็น 3

ปฏิบัติถูกต้องทุกประเด็น 4

การให้คะแนนแยกองค์ประกอบ (Analytic score)

การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบจะมีการวิเคราะห์ว่าผลงานของนักเรียนสามารถประเมินอะไรได้บ้างแต่ละประเด็นนักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใดตัวอย่างการประเมินโครงการแบบแยกองค์ประกอบ

ตารางการประเมินโครงการ

ประเด็นที่ประเมิน	การให้คะแนน			หมายเหตุ
	1	2	3	
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
2. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน				
3. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ				
4. การออกแบบการทดลอง				
5. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง				

ประเด็นที่ประเมิน	การให้คะแนน			หมายเหตุ
	1	2	3	
6. การดำเนินการทดลอง				
7. การบันทึกข้อมูล				
8. การจัดกระทำข้อมูล				
9. การแปลความหมายของข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล				
10. การเขียนรายงาน				
รวม				

เมื่อได้ประเด็นที่ประเมินแล้วจะนำประเด็นแต่ละประเด็นมาวิเคราะห์ว่านักเรียนมีความสามารถระดับใดดังตัวอย่าง

ตัวอย่างมาตราส่วนประเมินค่าการประเมินโครงการ

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	
• โครงการคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยทำมาแล้ว	1
• บางส่วนของโครงการแปลกใหม่จากโครงการที่มีผู้ทำอยู่แล้ว	2
• โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3
2. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน	
• สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา	1
• สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา	2
• สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน	3
3. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ	
• ไม่มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่างๆ	1
• มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงแต่ไม่ครอบคลุมประเด็นที่จะศึกษา	2
• มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงครอบคลุมทุกประเด็นที่ศึกษาอย่างเพียงพอ	3
4. การออกแบบการทดลอง	
• สอดคล้องกับสมมติฐานแต่การควบคุมตัวแปรไม่ถูกต้อง	1
• สอดคล้องกับสมมติฐานแต่การควบคุมตัวแปรยังไม่ครบถ้วน	2
• สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรถูกต้องครบถ้วน	3
5. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	
• เลือกใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้อง	1
• เลือกใช้อุปกรณ์บางส่วนถูกต้อง	2
• เลือกใช้อุปกรณ์ถูกต้องเหมาะสม	3
6. การดำเนินการทดลอง	
• ดำเนินการทดลองไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	1
• ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	2
• ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องสมบูรณ์	3

7. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา 1
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง 2
- บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและละเอียด 3

8. การจัดกระทำข้อมูล

- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องบางส่วน 1
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้อง 2
- มีการจัดกระทำข้อมูลถูกต้องชัดเจน 3

9. การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล

- การแปลความหมายถูกต้องบางส่วน 1
- การแปลความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล 2
- การแปลความหมายถูกต้องและการสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล 3

10. การเขียนรายงาน

- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนบ้าง 1
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนดีแต่ยังไม่ชัดเจน 2
- มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนสมบูรณ์และชัดเจน 3

เมื่อเก็บคะแนนแบบแยกองค์ประกอบแล้วจะต้องทำคะแนนนั้นให้มีความหมายของคุณภาพงานในภาพรวมอีกครั้งหนึ่ง

การให้คะแนนจากแฟ้มผลงาน

เมื่อนักเรียนได้จัดทำแฟ้มผลงานเสร็จเรียบร้อยแล้วการประเมินผลแฟ้มผลงานอาจทำในเชิงคุณภาพเช่นตีมากที่สุดพอใช้ต้องแก้ไขปรับปรุงหรือยังใช้ไม่ได้หรืออาจประเมินในรูปของคะแนนเนื่องจากผลงานที่นักเรียนได้สะสมไว้ในแฟ้มผลงานอาจมีความหลากหลายทั้งในด้านปริมาณของผลงานชนิดของผลงานการให้คะแนนจึงอาจต้องทำเกณฑ์ให้ครอบคลุมผลงานเหล่านี้ที่เรียกว่าเกณฑ์การให้คะแนน(Scoring Rubric) ทั้งนี้ครูอาจร่วมตกลงกับนักเรียนและแจ้งให้นักเรียนทราบตั้งแต่เริ่มเปิดภาคเรียนว่าจะประเมินด้านใดในแฟ้มผลงานและให้คะแนนอย่างไรตัวอย่างการให้คะแนนและให้เกรดต่อการทำบันทึกในการทำกิจกรรมหนึ่งของนักเรียนในภาพรวมโดยกำหนดให้คะแนนเป็น 0, 1, 2 และ 3 อาจเป็นดังนี้

- | | |
|--------------------------|--|
| 0 = ไม่มีรายละเอียด | • ไม่มีข้อมูลหรือรายละเอียดใดๆแสดงไว้ในบันทึก |
| 1 = มีรายละเอียดเล็กน้อย | • มีรายละเอียดแสดงไว้ในบันทึกแต่บางส่วนผิดพลาดหรือไม่ชัดเจนหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจในเรื่องนั้น |
| 2 = มีรายละเอียดเพียงพอ | • มีรายละเอียดอย่างเพียงพอและไม่มีข้อผิดพลาดหรือแสดงว่าไม่เข้าใจแต่ข้อมูลเหล่านั้นเป็นลักษณะของการเสนอที่ไม่ได้แสดงถึงบูรณาการระหว่างข้อมูลหรือแนวคิดหลักในเรื่องนี้ |
| 3 = มีรายละเอียดมาก | • มีรายละเอียดอย่างเพียงพอไม่มีข้อผิดพลาดหรือแสดงถึงความไม่เข้าใจ แสดงถึงความเข้าใจและบูรณาการแนวคิดต่างๆเข้าด้วยกัน |

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมต่างๆและบันทึกไว้ในแฟ้มผลงานและได้รับการประเมินผลทุกกิจกรรมผลรวมของคะแนนที่ได้จะใช้ในการตัดเกรดของนักเรียนโดยอาจมีเกณฑ์ดังนี้

- A : ได้คะแนนรวม80% ของคะแนนเต็ม
- B : ได้คะแนนรวม65% ของคะแนนเต็ม
- C : ได้คะแนนรวม50% ของคะแนนเต็ม
- D : ได้คะแนนรวม30% ของคะแนนเต็ม

จากที่กล่าวมาแล้วการประเมินจากสภาพจริงต้องมีการประเมินหลายๆด้านหลากหลายวิธีและในสถานการณ์ต่างๆและต้องประเมินอย่างต่อเนื่องจึงจะสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน การประเมินจึงมีวิธีการต่างๆขึ้นอยู่กับวิธีการประเมิน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. ระดับประถมศึกษา

1.1 การตัดสินผลการเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด การอ่าน คิด วิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ที่สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีคุณภาพเต็มตามศักยภาพและให้โรงเรียนกำหนดหลักเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน ดังนี้

- 1) ผู้เรียนต้องมีเวลาไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 2) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัดและผ่านตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด
- 3) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- 4) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด ในการอ่าน คิด วิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

1.2 การให้ระดับผลการเรียน

โรงเรียนกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการเรียนซึ่งสามารถอธิบายผลการตัดสินว่าผู้เรียนต้องมีความรู้ ทักษะและคุณลักษณะโดยรวมอยู่ในระดับใด จึงจะยอมรับว่าผ่านการประเมิน

การตัดสินผลการเรียนรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ โรงเรียนกำหนดผลการเรียนเป็น 8 ระดับ เป็นตัวเลขและโรงเรียนกำหนดการเทียบผลการเรียน ดังนี้

คะแนนร้อยละ	ระบบตัวเลข	ระบบอักษร	ระบบคุณภาพ		
			แบบ 1	แบบ 2	แบบ 3
80-100	4	A	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ผ่าน
75-79	3.5	B+	ดี	ดี	
70-74	3	B			
65-69	2.5	C+	พอใช้	ผ่าน	
60-64	2	C			
55-59	1.5	D+	ผ่าน	ผ่าน	
50-54	1	D			
0-49	0	F	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน

สัดส่วนคะแนนการวัดประเมินผล ดังนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สัดส่วนคะแนนวัดผลระหว่างเรียน 60 และคะแนนวัดผลปลายภาคเรียน 40 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ สัดส่วนคะแนนวัดผล ระหว่างเรียน 70 และคะแนนวัดผลปลายภาคเรียน 30 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สัดส่วนคะแนนวัดผลระหว่างเรียน 80 และวัดผลปลายภาคเรียน 20

การประเมินการอ่าน คิวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ให้ระดับผลการประเมินเป็นผ่านและไม่ผ่าน กรณีที่ผ่านให้ระดับผลการเรียนเป็นดีเยี่ยม ดีและผ่าน

โรงเรียนกำหนดความหมายของผลการประเมินคุณภาพดีเยี่ยม ดีและผ่านดังนี้

1. การประเมินอ่าน คิวิเคราะห์และเขียน

ดีเยี่ยม หมายถึง สามารถจับใจความสำคัญได้ครบถ้วน เขียนวิพากษ์วิจารณ์ เขียนสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นประกอบอย่างมีเหตุผลได้ถูกต้องและสมบูรณ์ ใช้ภาษาสุภาพและเรียบเรียงได้สละสลวย

ดี หมายถึง สามารถจับใจความสำคัญได้ เขียน วิพากษ์วิจารณ์และเขียนสร้างสรรค์ได้โดยใช้ภาษาสุภาพ

ผ่าน หมายถึง สามารถจับใจความสำคัญและเขียนวิพากษ์วิจารณ์ได้บ้าง

2. การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ดีเยี่ยม หมายถึง ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการปฏิบัติจนเป็นนิสัยและนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันเพื่อประโยชน์สุขของตนเองและสังคม

ดี หมายถึง ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสังคม

ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนรับรู้และปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สถานศึกษากำหนด

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่โรงเรียน กำหนดและให้ผลการประเมินเป็นผ่านและไม่ผ่าน

ครู เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนให้สอดคล้องและครอบคลุมหลักสูตรที่กำหนดไว้ มีวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญงอกงามใน 3 ด้านคือ

1) **ด้านพุทธิพิสัย** เน้นถึงการพัฒนาทางด้านความรู้ความเข้าใจความคิดและสติปัญญา

2) **ด้านจิตพิสัย** เน้นถึงการพัฒนาทางด้านความรู้สึกทางจิตใจที่แสดงออกทาง อารมณ์

คุณลักษณะและบุคลิกภาพ

3) **ด้านทักษะพิสัย** เน้นถึงพัฒนาการทางด้านร่างกายเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่าง

คล่องแคล่ว

วัตถุประสงค์ที่กำหนดและบทบาทของครูตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเป็นไปตามเกณฑ์ของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้หรือไม่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใดผู้เรียนมีข้อบกพร่องอะไรที่ควรต้องแก้ไขหรือช่วยเสริมให้ดีขึ้นกระบวนการตรวจสอบความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียนดังกล่าวก็คือ กระบวนการวัดและประเมินผลนั่นเอง

การวัดผลการ (Measurement) หมายถึง กระบวนการหาปริมาณหรือจำนวนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งผลจากการวัดจะออกมาเป็นตัวเลข หรือสัญลักษณ์เช่น นายแดงสูง 180 ซม. (เครื่องมือคือ ที่วัดส่วนสูง)วัตถุชิ้นนี้หนัก 2 ก.ก (เครื่องมือ คือเครื่องชั่ง)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสิน หรือวินิจฉัยสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดผลเช่นผลจากการวัดความสูงของนายแดงได้ 180 ซม.ก็อาจประเมินว่าเป็นคนที่สูงมากผลจากการชั่งน้ำหนักของวัตถุชิ้นหนึ่งได้ 2 กก.ก็อาจจะประเมินว่าหนัก - เบา หรือ เอา- ไม่เอา

ลักษณะการประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังนี้

1. เป็นการประเมินตามสภาพจริงที่มุ่งรวบรวมสารสนเทศของพัฒนาการและการเรียน
2. เป็นการประเมินตามสภาพจริงที่มุ่งเน้นพัฒนาการที่เกิดขึ้นอย่างเด่นชัด
3. เป็นการประเมินสภาพจริงให้ความสำคัญกับจุดเด่นของผู้เรียน
4. เป็นการประเมินสภาพจริงที่เป็นผลมาจากการจัดการหลักสูตรการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. เป็นการประเมินสภาพจริงที่สถานการณ์สอดคล้องกับชีวิตจริง
6. เป็นการประเมินสภาพจริงที่อาศัยการปฏิบัติ
7. เป็นการประเมินสภาพจริงที่สอดคล้องกลมกลืนกับการเรียนการสอน
8. เป็นการประเมินสภาพจริงที่เน้นการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย
9. เป็นการประเมินสภาพจริงที่ต้องดำเนินการควบคู่ไปกับทุกสภาพแวดล้อม
10. เป็นการประเมินสภาพจริงที่สามารถให้ภาพเรื่องราวการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียนต่างๆไปและกว้างขวาง
11. เป็นการประเมินสภาพจริงต้องอาศัยความร่วมมือกันระหว่างผู้ปกครองผู้สอนและผู้เรียนรวมทั้งบุคคลในวิชาชีพอื่นๆตามความจำเป็น

แนวทางของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงคือ การวัดและการประเมินผลที่สอดคล้องกับความสามารถหรือคุณลักษณะตามสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่ผู้สอนมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนทำตามที่กำหนดหรือเลือกทำตามความถนัดความสนใจ

การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment)

จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมิใช่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องที่ได้รับประสบการณ์ไปแล้วเท่านั้นการเป็นผู้มีความสามารถในการปฏิบัติโดยการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้และการมีคุณลักษณะต่างๆที่จะช่วยให้การปฏิบัติประสบผลสำเร็จก็เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนด้วย

ดังนั้นการตรวจสอบหรือประเมินผลการเรียนจากการสอบวัดความรู้ผู้เรียนเพียงอย่างเดียวย่อมไม่สามารถแสดงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้ทั้งหมดจึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายวิธีการประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) การประเมินการปฏิบัติแตกต่างจากการประเมินด้วยแบบสอบแบบกระดาษดินสอที่เขียนลงในกระดาษคำตอบแต่การประเมินการปฏิบัติต้องการให้ผู้ได้รับการ

ประเมินแสดงออกไม่ว่าจะเป็นด้วยการพูดการแสดงท่าทางการสาธิตการทดลองการแสดงบทบาทสมมติและอื่นๆซึ่งทำให้ผู้ประเมินสามารถใช้การสังเกตเพื่อตรวจสอบสิ่งที่ผู้เรียนแสดงออกมาว่ามีความสามารถทักษะและคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในเป้าหมายของการเรียนการสอนหรือไม่

การประเมินด้วยแฟ้มผลงาน (Portfolio)

Portfolio คือ แฟ้มรวบรวมและแสดงผลงานหรือตัวอย่างผลงานของผู้เรียนแสดงถึงบันทึกของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในสิ่งที่เขาได้เรียนรู้วิธีการที่เขาคิดตั้งคำถามวิเคราะห์สังเคราะห์ผลิตและสร้างผลงานและการแสดงความรู้สึกต่อผลงานของเขาโดยแสดงออกทั้งทางความสามารถด้านความรู้ความคิดอารมณ์และสังคมและรวบรวมสะสมเพื่อแสดงให้เห็นถึงความพยายามและความสัมพันธ์จากสิ่งที่ผู้เรียนแสดงออกมาตามเป้าหมายของหลักสูตรเช่น รายงานโครงการหรือผลงานที่ประดิษฐ์ขึ้นบันทึกประจำวันตลอดจนผลการสอบในแต่ละภาคเรียน ทั้ง 8 กลุ่มสาระเป็นต้น

สรุป

การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอนวิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน

แนวทางของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ การประเมินตามสภาพจริง การประเมินการปฏิบัติ และการประเมินด้วยแฟ้มผลงาน

หลังจากศึกษาเนื้อหาสาระตอนที่ 5 แล้ว โปรดปฏิบัติใบงานที่ 5

ใบงานที่ 1

ชื่อหลักสูตร TEPE206 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่
4 - 6

ตอนที่ 1 หลักสูตรนำรู้

คำสั่ง ให้วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เลือกมา 1 มาตรฐานเพื่อเขียนคำอธิบายรายวิชา
โครงสร้างรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 4

ชื่อหลักสูตร TEPE206 สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ตอนที่ 4 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

คำสั่ง ให้ผู้เข้าร่วมยกตัวอย่างสื่อและแหล่งการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์มาอย่างน้อย 10 ตัวอย่าง และเลือก 1 อย่างมาออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 คาบเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงานที่ 5

ชื่อหลักสูตร TEPE206 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์: วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่
4 – 6

ตอนที่ 5 การวัดและประเมินผล

คำสั่ง ให้ผู้เข้าร่วมอบรมออกแบบการวัดและประเมินผลในกิจกรรมการเรียนรู้ 1 กิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....