****

**ตอนที่ 1**

**การวิเคราะห์หลักสูตร**

**การจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

**หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล 1 หนองบัวลำภู พุทธศักราช 2553 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) : สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล 1 หนองบัวลำภู พุทธศักราช 2553 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้ (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 1-10)

การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวัง ได้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

**วิสัยทัศน์**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

***หลักการ***

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐาน การเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและ การจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

**จุดหมาย**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

**สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์**

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้

มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ดังนี้

**สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้ง การเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร ด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้ มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบ

ที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้าน

การเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์** หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย และ 8) มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

**มาตรฐานการเรียนรู้**

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและ พหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของ การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ

จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล 1 หนองบัวลำภู พุทธศักราช 2553 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า การจัดหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล 1 หนองบัวลำภู พุทธศักราช 2553 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ตาม วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน เกี่ยวกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย และ 8) มีจิตสาธารณะ และตอบสนองมาตรฐานการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) ภาษาต่างประเทศ เพื่อให้ในแต่ละกลุ่มสาระ การเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

**ความสำคัญของวิทยาศาสตร์**

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 11)

**เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อม

โยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้ (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 11)

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. สารและสมบัติของสารสมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. แรงและการเคลื่อนที่ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานโมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงานพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์แลโลกความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

***สาระและมาตรฐานการเรียนรู้*** (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ และคณะ, 2553, หน้า 12)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร

ธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวน การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบ ที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

**สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ในมาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต** (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 143-145)

ตารางที่ 1 แสดงมาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช เกี่ยวกับตัวชี้วัดและสารระการเรียนรู้แกนกลาง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| รหัสมาตรฐาน | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| ว1.1 ป.4/1 | 1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช | 1. ภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียง เพื่อลำเลียงน้ำและอาหารและในใบมีปากใบทำหน้าที่คายน้ำ |
|  | 2. อธิบายน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช | 1. ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้แก่ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์ |
|  | 3. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง และการสัมผัส | 1. พืชมีการตอบสนองต่อแสง และการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก |
|  | 4. อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัส และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | 1. พฤติกรรมของสัตว์เป็นการแสดงออกของสัตว์ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส  2. นำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม กับการดำรงชีวิตของสัตว์และเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร |

**สาระที่ 5 : พลังงาน**

**มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์**(ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 143-145)

ตารางที่ 2 แสดงมาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เกี่ยวกับตัวชี้วัดและสารระการเรียนรู้แกนกลาง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| รหัสมาตรฐาน | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| ว5.1 ป.4/1 | 1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด | 1. แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทางและเคลื่อนที่เป็นแนวตรง |
|  | 2. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ | 1. แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงโดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน |
|  | 3. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง | 1. เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง |
|  | 4. ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด | 1. เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกัน  ทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกว่า หักเหของแสง |
|  | 5. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | 1. เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมี  เซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบเช่น เครื่องคิดเลข |
|  | 6. ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | 1. แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติเช่น การเกิดสีรุ้ง |

**สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก**

**มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์** (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 143-145)

ตารางที่ 3 แสดงมาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เกี่ยวกับตัวชี้วัดและสารระการเรียนรู้แกนกลาง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| รหัสมาตรฐาน | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| ว6.1 ป.4/1 | 1. สำรวจและอธิบายการเกิดดิน | 1. ดินเกิดจากหินที่ผุพังผสมกับซากพืช ซากสัตว์ |
|  | 2. ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น | 1. ดินมีส่วนประกอบของเศษหิน อินทรียวัตถุ น้ำและอากาศในสัดส่วนที่แตกต่างกันทำให้เกิดดินหลายชนิด พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในดินที่แตกต่างกัน ดังนั้นการปลูกพืชจึงควรเลือกใช้ดินให้เหมาะสม |

**สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ**

**มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์** (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 143-145)

ตารางที่ 4 แสดงมาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เกี่ยวกับตัวชี้วัดและสารระการเรียนรู้แกนกลาง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| รหัสมาตรฐาน | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| ว7.1 ป.4/1 | 1.สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ | 1. ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารโคจรอยู่โดยรอบ คือ  ดาวเคราะห์แปดดวง ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ ส่วนดาวตกหรือผีพุ่งใต้ อุกกาบาต อาจเกิดมาจากดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย หรือวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ |

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์  ในการสืบเสาะหาความรู้  การแก้ปัญหา  รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน  สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์  เทคโนโลยี  สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ, 2553, หน้า 143-145)

ตารางที่ 5 แสดงมาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์  ในการสืบเสาะหาความรู้  การแก้ปัญหา  รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน  สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์  เทคโนโลยี  สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เกี่ยวกับตัวชี้วัดและสารระการเรียนรู้แกนกลาง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| รหัสมาตรฐาน | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| ว8.1 ป.4/1 | 1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ | - |
|  | 2. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ | - |
|  | 3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ | - |
|  | 4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล | - |
|  | 5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป | - |
|  | 6. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ | - |
|  | 7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา | - |
|  | 8.นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ | - |

ที่มา : ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ (2553, หน้า 178 – 180)

ตารางที่ 6 แสดงโครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว14101) เวลาเรียน 80 ชั่วโมง จำนวน 2 หน่วยกิต

| ลำดับที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | สาระสำคัญ | เวลา  (ชั่วโมง) | น้ำหนัก  คะแนน |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | การดำรงชีวิตของพืช | 1. พืชมีอวัยวะเพื่อทำหน้าที่สร้างอาหาร ลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ อาหาร และการคายน้ำ เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต  2. สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์จะมีการแสดงพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส ซึ่งสามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ | 20 | 20 |
| 2 | การดำรงชีวิตของสัตว์ | สัตว์จะมีการแสดงพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส ซึ่งสามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ | 10 | 10 |
| 3 | ดินน่ารู้ | ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของหิน แร่ธาตุ และซากพืชซากสัตว์ผสมคลุกเคล้ากันตามธรรมชาติรวมตัวกันกลายเป็นดินห่อหุ้มโลก เมื่อมีน้ำและอากาศที่เหมาะสมจะทำให้พืชเจริญเติบโตและยังชีพอยู่ได้ โดยดินจะมีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกันไปในในแต่ละท้องถิ่น เปลี่ยนแปลงตามตามสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิด สิ่งมีชีวิตและระยะเวลาการสร้างตัวของดิน | 8 | 8 |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | สาระสำคัญ | เวลา  (ชั่วโมง) | น้ำหนัก  คะแนน |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | พลังงานแสง | - แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทางและเคลื่อนที่เป็นแนวตรง  - แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงโดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน  - เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกันจะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งแสงและวัตถุทึบแสง  - เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันทิศทาง การเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกการหักเหของแสง  - เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข  - แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง | 30 | 20 |
| 5 | ระบบสุริยะจักรวาล | - ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางและมีบริวารโคจรอยู่โดยรอบ คือ ดาวเคราะห์แปดดวง ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ ส่วนดาวตกหรือผีพุ่งไต้ อุกกาบาต อาจเกิดมาจากดาวหาง ดาวเคราะห์น้อยหรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ | 10 | 10 |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | สาระสำคัญ | เวลา  (ชั่วโมง) | | น้ำหนัก  คะแนน |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| รวมเวลาเรียนตลอดปี | | | | 78 |  |
| คะแนนระหว่างเรียน | | | | | 70 |
| คะแนนวัดผลปลายปี | | | | | 30 |
| รวม | | | | | 100 |

ที่มา : ณรงค์ โคตรจันทา และคณะ (2553, หน้า 294 – 295)

ตารางที่ 7 แสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ในชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| เนื้อหา | หน่วยที่ 1 | หน่วยที่ 2 | หน่วยที่ 3 | หน่วยที่ 4 | หน่วยที่ 5 |
| 1. โครงสร้างของพืช | / |  |  |  |  |
| 1.1 โครงสร้างภายนอกของพืช | / |  |  |  |  |
| 1.2 การจำแนกพืช | / |  |  |  |  |
| 1.3 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ | / |  |  |  |  |
| 1.4 พืชในท้องถิ่น | / |  |  |  |  |
| 2. ราก |  | / |  |  |  |
| 2.1 ประเภทของราก |  | / |  |  |  |
| 2.2 ลักษณะของราก |  | / |  |  |  |
| 2.3 ส่วนประกอบของราก |  |  |  |  |  |
| 2.4 หน้าที่ของราก |  | / |  |  |  |
| 3. ดอก |  |  | / |  |  |
| 3.1 ประเภทของดอก |  |  | / |  |  |
| 3.2 ส่วนประกอบของดอก |  |  | / |  |  |
| 3.3 หน้าที่ของดอก |  |  | / |  |  |

ตารางที่ 7 (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| เนื้อหา | | หน่วยที่ 1 | หน่วยที่ 2 | หน่วยที่ 3 | หน่วยที่ 4 | หน่วยที่ 5 |
| 3.4 ชนิดของดอกไม้ในท้องถิ่น | |  |  |  |  |  |
| 4. ลำต้น | |  |  |  | / |  |
| 4.1 โครงสร้างของลำต้น | |  |  |  | / |  |
| 4.2 หน้าที่ของลำต้น | |  |  |  | / |  |
| 4.3 ประเภทของลำต้น | |  |  |  | / |  |
| 5. ใบ | |  |  |  | **/** |  |
| 5.1 ส่วนประกอบ และประเภทของใบ | |  |  |  | **/** |  |
| 5.2 หน้าที่ของใบและการสังเคราะห์แสงของพืช | |  |  |  | **/** |  |
| 5.3 การคายน้ำของพืช | |  |  |  | **/** |  |
| 6. ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช | |  |  |  |  | **/** |
| 7. การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช | |  |  |  |  | **/** |
| 7.1 การตอบสนองต่อแสง | |  |  |  |  | **/** |
| 7.2 การตอบสนองต่ออุณหภูมิ | |  |  |  |  | **/** |
| 7.3 การตอบสนองต่อการสัมผัส | |  |  |  |  | **/** |
| หน่วยที่ 1 | ชุดการสอนที่ 1 โครงสร้างของพืช | | | | | |
| หน่วยที่ 2 | ชุดการสอนที่ 2 มหัศจรรย์รากไม้ | | | | | |
| หน่วยที่ 3 | ชุดการสอนที่ 3 เรียนรู้เรื่องไม้ดอก | | | | | |
| หน่วยที่ 4 | ชุดการสอนที่ 4 ลำต้นและใบน่ารู้ | | | | | |
| หน่วยที่ 5 | ชุดการสอนที่ 5 การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช | | | | | |

**หมายเหตุ** : หน่วยที่ 1 โครงสร้างของพืช คือ ชุดการสอนที่ 1 โครงสร้างของพืช

หน่วยที่ 2 มหัศจรรย์รากไม้ คือ ชุดการสอนที่ 2 มหัศจรรย์รากไม้

หน่วยที่ 3 เรียนรู้เรื่องดอกไม้ คือ ชุดการสอนที่ 3 เรียนรู้เรื่องดอกไม้

หน่วยที่ 4 ลำต้นและใบน่ารู้ คือ ชุดการสอนที่ 4 ลำต้นและใบน่ารู้

หน่วยที่ 5 การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช คือ ชุดการสอนที่ 5 การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

นำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช มาวิเคราะห์เพื่อกำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดเวลา ในการสอนให้มีความสอดคล้องเนื้อหาการสอนแต่ละชุดการสอน ได้ดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ ในเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จุดประสงค์การเรียนรู้ และ กำหนดเวลา ในการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ 1 การจำแนกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| หน่วยการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
| 1. โครงสร้างของพืช |  | 4 ชั่วโมง |
| 1.1 โครงสร้างภายนอกของพืช | 1. บอกส่วนประกอบของโครงสร้างภายนอกของพืชได้ |  |
| 1.2 การจำแนกพืช | 2. จำแนกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ได้ |  |
| 1.3 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ | 3. อธิบายความแตกต่างของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ได้ |  |
| 1.4 พืชในท้องถิ่น | 4. จัดหมวดหมู่ของพืชในท้องถิ่นได้ |  |
|  |  |  |

ตารางที่ 9 แสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ ในเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จุดประสงค์การเรียนรู้ และ กำหนดเวลา ในการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ 2 มหัศจรรย์รากไม้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| หน่วยการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
| 2. มหัศจรรย์รากไม้ |  | 4 ชั่วโมง |
| 2.1 ประเภทของราก | 1. จำแนกชนิดของรากพืชได้ |  |
| 2.2 ลักษณะและ | 2. อธิบายถึงลักษณะของรากแต่ละประเภทได้ |  |
| 2.3 ส่วนประกอบของราก | 3. ส่วนประกอบของรากได้ |  |
| 2.4 หน้าที่ของราก | 4. อธิบายถึงหน้าที่ของรากได้ |  |
|  |  |  |

ตารางที่ 10 แสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ ในเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จุดประสงค์การเรียนรู้ และ กำหนดเวลา ในการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ 3 เรียนรู้เรื่องไม้ดอก

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| หน่วยการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
| 3. เรียนรู้เรื่องไม้ดอก |  | 4 ชั่วโมง |
| 3.1 ประเภทของดอก | 1. จำแนกประเภทของดอกไม้ได้ |  |
| 3.2 ส่วนประกอบของดอก | 2. อธิบายส่วนประกอบของดอกไม้ได้ และบอกความแตกต่างของไม้ดอกแต่ละประเภทได้ |  |
| 3.3 หน้าที่ของดอก | 3. บอกหน้าที่ของดอก และส่วนประกอบของดอกได้ |  |
| 3.4 ชื่อไม้ดอกในท้องถิ่น | 4. บอกชื่อไม้ดอกในท้องถิ่นได้ |  |

ตารางที่ 11 แสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ ในเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จุดประสงค์การเรียนรู้ และ กำหนดเวลา ในการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ 4 ลำต้นและใบน่ารู้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| หน่วยการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
| 4. ลำต้นและใบน่ารู้ |  | 4 ชั่วโมง |
| 4.1 โครงสร้างของ ลำต้น | 1. บอกโครงสร้างและส่วนประกอบทั้งภายในและภายนอกของลำต้นได้ |  |
| 4.2 หน้าที่ของลำต้น | 2. บอกหน้าที่ของลำต้นได้ |  |
| 4.3 ประเภทของลำต้น | 3. จำแนกประเภทของลำต้นได้ |  |
| 4.4 ส่วนประกอบและประเภทของใบ | 4. บอกโครงสร้าง ส่วนประกอบภายใน ภายนอกของใบ และจำแนกประเภทของใบพืชได้ |  |
| 4.5 หน้าที่ของใบและการสังเคราะห์แสงของพืช | 5. บอกหน้าที่ของใบ และอธิบายถึงการสังเคราะห์แสงของพืชได้ |  |
| 4.6 การคายน้ำของพืช | 6. อธิบายถึงการคายน้ำของพืชได้ |  |

ตารางที่ 12 แสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ ในเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จุดประสงค์การเรียนรู้ และ กำหนดเวลา ในการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ 5 การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| หน่วยการเรียนรู้ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
| 5. การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช |  | 4 ชั่วโมง |
| 5.1 ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ | 1. บอกปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ |  |
| 5.2 การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช | 2. อธิบายถึงการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช เช่น การตอบสนองต่อแสง การตอบสนองต่ออุณหภูมิ การตอบสนองต่อการสัมผัสได้ |  |
| 5.3 การตอบสนองต่อแสง |  |
| 5.4 การตอบสนองต่ออุณหภูมิ |  |
| 5.5 การตอบสนองต่อการสัมผัส |  |
|  |  |

นำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 5 หน่วย จัดเป็นชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 หนองบัวลำภู สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู ปีการศึกษา 2560 แบ่งออกได้ 5 ชุดการสอน แต่ละชุดการสอนแบ่งออกได้ 4 ศูนย์ รวมทั้งสิ้น 20 ศูนย์ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงรายละเอียดของชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4

(ว 14101) เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ชื่อชุดการสอน | จำนวนชั่วโมง | ศูนย์  ที่ | ชื่อศูนย์ | จำนวนคาบ |
| 1 | โครงสร้างของพืช | 4 | 1 | โครงสร้างภายนอกของพืช | 1 |
| 2 | การจำแนกพืช | 1 |
| 3 | พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ | 1 |
| 4 | พืชในท้องถิ่น | 1 |
| 2 | มหัศจรรย์รากไม้ | 4 | 1 | ประเภทของราก | 1 |
| 2 | ลักษณะของราก | 1 |
| 3 | ส่วนประกอบของราก | 1 |
| 4 | หน้าที่ของราก | 1 |
| 3 | เรียนรู้เรื่องไม้ดอก | 4 | 1 | ประเภทของดอก | 1 |
| 2 | ส่วนประกอบของดอก | 1 |
| 3 | หน้าที่ของดอก | 1 |
| 4 | ชื่อไม้ดอกในท้องถิ่น | 1 |
| 4 | ลำต้นและใบน่ารู้ | 4 | 1 | โครงสร้าง หน้าที่ และประเภทของลำต้น | 1 |
| 2 | ส่วนประกอบและประเภทของใบ | 1 |
| 3 | หน้าที่ของใบและการสังเคราะห์แสงของพืช | 1 |
| 4 | การคายน้ำของพืช | 1 |

ตารางที่ 11 (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ชื่อชุดการสอน | จำนวนคาบ | ศูนย์  ที่ | ชื่อศูนย์ | จำนวนคาบ |
| 5 | การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อ  สิ่งเร้าของพืช | 4 | 1 | ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ | 1 |
| 2 | การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช | 1 |
| 3 | การตอบสนองต่อแสง และอุณหภูมิ | 1 |
| 4 | การตอบสนองต่อการสัมผัส | 1 |

ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน แบบศูนย์การเรียน เรื่อง เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 หนองบัวลำภู สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ชุดการสอน ใช้เวลาทั้งหมด 22 ชั่วโมง ซึ่งจัดทำแผนการเรียนรู้ จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มตั้งแต่วันที่ 22 พฤษภาคม 2560 ถึงวันที่ 7 สิงหาคม 2560 ทำการสอนวันจันทร์ ชั่วโมงที่ 3 ช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. และ วันพุธ ชั่วโมงที่ 2 ช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. รวม 11 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ชั่วโมง

ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | คาบที่ | สาระการเรียนรู้ |
| 1. ปฐมนิเทศ | 1 | อธิบายถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน |
| 2. โครงสร้างของพืช | 2 | โครงสร้างภายนอกของพืช |
| (ชุดการสอนที่ 1) | 3 | การจำแนกพืช |
|  | 4 | พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ |
|  | 5 | พืชในท้องถิ่น |
| 3. มหัศจรรย์รากไม้ | 6 | ประเภทของราก |
| (ชุดการสอนที่ 2) | 7 | ลักษณะของราก |
|  | 8 | ส่วนประกอบของราก |
|  | 9 | หน้าที่ของราก |
| 4. เรียนรู้เรื่องไม้ดอก | 10 | ประเภทของดอก |
| (ชุดการสอนที่ 3) | 11 | ส่วนประกอบของดอก |
|  | 12 | หน้าที่ของดอก |
|  | 13 | ชื่อไม้ดอกในท้องถิ่น |
| 5. ลำต้นและใบน่ารู้  (ชุดการสอนที่ 4) | 14 | โครงสร้าง หน้าที่ และประเภทของลำต้น |
| 15 | ส่วนประกอบและประเภทของใบ |
|  | 16 | หน้าที่ของใบและการสังเคราะห์แสงของพืช |
|  | 17 | การคายน้ำของพืช |
| 6. การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช | 18 | ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช  การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช |
| 19 |
| (ชุดการสอนที่ 5) | 20 | การตอบสนองต่อแสง และอุณหภูมิ |
|  | 21 | การตอบสนองต่อการสัมผัส |
| 7. การวัดและประเมินผล | 22 | ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน |
|  |  | สอบถามความพึงพอใจ |

นำชุดการสอนที่ได้ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง

การดำรงชีวิตของพืช การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้กระบวนการการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้แบ่งออกได้ 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้และขั้นประเมิน ให้มีความสอดคล้องกันทั้งเนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดและประเมินผล และเวลาที่ใช้ทั้ง 5 ชุดการสอน โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 13 – 17

ตารางที่ 13 แสดงการออกแบบชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชุดการสอนที่ 1 โครงสร้างของพืช

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 1. โครงสร้างของพืช  (4 ชั่วโมง) | 1. นักเรียนทำแบบ  ทดสอบก่อนเรียน  (20 นาที) | 1. แบบทดสอบ ก่อนเรียน (ซองที่ 1 บัตรสีเหลือง) | กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ทำหน้าที่ และดำเนินการมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกกลุ่ม ให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด |
|  | 2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน  2.2 **สร้างความสนใจ** (20 นาที) |  | ให้ครูนำนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับโครงสร้างของพืช โดยทั่วไปที่อยู่รอบๆ ตัว และครูให้นักเรียนดูรูปภาพ |
|  | 3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน  3.1 **สำรวจและค้นหา** (80 นาที) | 2. บัตรคำสั่ง  (ซองที่ 2 บัตรสีม่วง) | ประธานกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งให้สมาชิกทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนสืบค้นข้อมูลจากบัตรเนื้อหา ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของพืช |

ตารางที่ 13 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 1. โครงสร้างของพืช  (4 ชั่วโมง) |  |  | โดยมีทั้งหมด 4 ศูนย์ 4 เรื่อง ได้แก่ ศูนย์ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างภายนอกของพืช ศูนย์ที่ 2 การจำแนกพืช ศูนย์ที่ 3 พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ ศูนย์ที่ 4 พืชในท้องถิ่น และ1 ศูนย์สำรอง เรื่อง เกร็ดความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของพืช |
|  | 3.2 **อธิบายและลงข้อสรุป** (40 นาที) | 3. บัตรเนื้อหา  (ซองที่ 3 บัตรสีฟ้า)  4. บัตรกิจกรรม (ซองที่ 4 บัตร  สีเขียว)  5. บัตรคำถาม  (ซองที่ 5 บัตรสีแดง) | ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรเนื้อหา ให้ในกลุ่มฟัง  อภิปรายร่วมกันพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของบัตรกิจกรรมที่บันทึกไว้ ถ้าผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง  ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรคำถาม ให้ในกลุ่มฟังและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการปฏิบัติเป็นรายบุคคล |

ตารางที่ 13 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 1. โครงสร้างของพืช  (4 ชั่วโมง) | 4. ขั้นสรุปบทเรียน  4.1 **ขั้นขยายความรู้**(60 นาที) |  | ให้ประธานกลุ่มแต่ละกลุ่มจับฉลากและให้สมาชิกในกลุ่มที่มีหน้าที่รายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มละ 1 ศูนย์ แล้วนักเรียนร่วมกัน อภิปรายสรุป |
|  | 4.2 **ขั้นประเมิน**  (20 นาที) | 6. บัตรเฉลยกิจกรรม(ซองที่ 6 บัตรสีน้ำตาล)  7. บัตรเฉลยคำถาม(ซองที่ 7 บัตรสีชมพู)  8. แบบทดสอบหลังเรียน (ซองที่ 8 บัตรสีเหลือง) | ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเฉลยคำถามแล้วฟังครูสรุปบทเรียนและร่วมกันอภิปรายทบทวน พร้อมทั้งทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของพืช จำนวน 10 ข้อ |

ตารางที่ 14 แสดงการออกแบบชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชุดการสอนที่ 2 มหัศจรรย์รากไม้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 2. มหัศจรรย์รากไม้  (4 ชั่วโมง) | 1. นักเรียนทำแบบ  ทดสอบก่อนเรียน  (20 นาที) | 1. แบบทดสอบ ก่อนเรียน (ซองที่ 1 บัตรสีเหลือง) | กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ทำหน้าที่ และดำเนินการมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกกลุ่ม ให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด |
|  | 2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน  2.2 **สร้างความสนใจ** (20 นาที) |  | ให้ครูนำนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับรากพืชตามความรู้เดิมของนักเรียน และครูให้นักเรียนดูรูปภาพ |
|  | 3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน  3.1 **สำรวจและค้นหา** (80 นาที) | 2. บัตรคำสั่ง  (ซองที่ 2 บัตรสีม่วง) | ประธานกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งให้สมาชิกทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนสืบค้นข้อมูลจากบัตรเนื้อหา ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง มหัศจรรย์รากไม้ |

ตารางที่ 14 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 2. มหัศจรรย์รากไม้  (4 ชั่วโมง) |  |  | โดยมีทั้งหมด 4 ศูนย์ 4 เรื่อง ได้แก่ ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ประเภทของรากพืช  ศูนย์ที่ 2 ลักษณะของราก ศูนย์ที่ 3 ส่วนประกอบของราก ศูนย์ที่ 4 หน้าที่ของราก และ1 ศูนย์สำรอง เรื่อง เกร็ดความรู้เกี่ยวกับรากพืช การนำไปใช้ประโยชน์ |
|  | 3.2 **อธิบายและลงข้อสรุป** (40 นาที) | 3. บัตรเนื้อหา  (ซองที่ 3 บัตรสีฟ้า)  4. บัตรกิจกรรม (ซองที่ 4 บัตร  สีเขียว)  5. บัตรคำถาม  (ซองที่ 5 บัตรสีแดง) | ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรเนื้อหา ให้ในกลุ่มฟัง  อภิปรายร่วมกันพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของบัตรกิจกรรมที่บันทึกไว้ ถ้าผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง  ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรคำถาม ให้ในกลุ่มฟังและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการปฏิบัติเป็นรายบุคคล |

ตารางที่ 14 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 2. มหัศจรรย์รากไม้  (4 ชั่วโมง) | 4. ขั้นสรุปบทเรียน  4.1 **ขั้นขยายความรู้**(60 นาที) |  | ให้ประธานกลุ่มแต่ละกลุ่มจับฉลากและให้สมาชิกในกลุ่มที่มีหน้าที่รายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มละ 1 ศูนย์ แล้วนักเรียนร่วมกัน อภิปรายสรุป |
|  | 4.2 **ขั้นประเมิน**  (20 นาที) | 6. บัตรเฉลยกิจกรรม(ซองที่ 6 บัตรสีน้ำตาล)  7. บัตรเฉลยคำถาม(ซองที่ 7 บัตรสีชมพู)  8. แบบทดสอบหลังเรียน (ซองที่ 8 บัตรสีเหลือง) | ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเฉลยคำถามแล้วฟังครูสรุปบทเรียนและร่วมกันอภิปรายทบทวน พร้อมทั้งทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 2 เรื่อง มหัศจรรย์รากไม้ จำนวน 10 ข้อ |

ตารางที่ 15 แสดงการออกแบบชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชุดการสอนที่ 3 เรียนรู้เรื่องไม้ดอก

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 3. เรียนรู้เรื่องไม้ดอก  (4 ชั่วโมง) | 1. นักเรียนทำแบบ  ทดสอบก่อนเรียน  (20 นาที) | 1. แบบทดสอบ ก่อนเรียน (ซองที่ 1 บัตรสีเหลือง) | กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ทำหน้าที่ และดำเนินการมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกกลุ่ม ให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด |
|  | 2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน  2.2 **สร้างความสนใจ** (20 นาที) |  | ให้ครูนำนักเรียนอภิปรายร่วมกันเรื่องดอกไม้ ตามความรู้เดิม และการนำดอกไม้มาใช้ในประโยชน์ ตามความรู้เดิมของนักเรียน ครูให้นักเรียนดูรูปภาพ |
|  | 3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน  3.1 **สำรวจและค้นหา** (80 นาที) | 2. บัตรคำสั่ง  (ซองที่ 2 บัตรสีม่วง) | ประธานกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งให้สมาชิกทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนสืบค้นข้อมูลจากบัตรเนื้อหา ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง เรียนรู้เรื่องไม้ดอก |

ตารางที่ 15 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 3. เรียนรู้เรื่องไม้ดอก  (4 ชั่วโมง) |  |  | โดยมีทั้งหมด 4 ศูนย์ 4 เรื่อง ได้แก่ ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ประเภทของดอก  ศูนย์ที่ 2 ส่วนประกอบของดอก ศูนย์ที่ 3 หน้าที่ของดอก ศูนย์ที่ 4 ชื่อไม้ดอกในท้องถิ่น และ1 ศูนย์สำรอง เรื่อง เกร็ดความรู้เกี่ยวกับดอกไม้ การนำไปใช้ประโยชน์ |
|  | 3.2 **อธิบายและลงข้อสรุป** (40 นาที) | 3. บัตรเนื้อหา  (ซองที่ 3 บัตรสีฟ้า)  4. บัตรกิจกรรม (ซองที่ 4 บัตร  สีเขียว)  5. บัตรคำถาม  (ซองที่ 5 บัตรสีแดง) | ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรเนื้อหา ให้ในกลุ่มฟัง  อภิปรายร่วมกันพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของบัตรกิจกรรมที่บันทึกไว้ ถ้าผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง  ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรคำถาม ให้ในกลุ่มฟังและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการปฏิบัติเป็นรายบุคคล |

ตารางที่ 15 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 3. เรียนรู้เรื่องไม้ดอก  (4 ชั่วโมง) | 4. ขั้นสรุปบทเรียน  4.1 **ขั้นขยายความรู้**(60 นาที) |  | ให้ประธานกลุ่มแต่ละกลุ่มจับฉลากและให้สมาชิกในกลุ่มที่มีหน้าที่รายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มละ 1 ศูนย์ แล้วนักเรียนร่วมกัน อภิปรายสรุป |
|  | 4.2 **ขั้นประเมิน**  (20 นาที) | 6. บัตรเฉลยกิจกรรม(ซองที่ 6 บัตรสีน้ำตาล)  7. บัตรเฉลยคำถาม(ซองที่ 7 บัตรสีชมพู)  8. แบบทดสอบหลังเรียน (ซองที่ 8 บัตรสีเหลือง) | ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเฉลยคำถามแล้วฟังครูสรุปบทเรียนและร่วมกันอภิปรายทบทวน พร้อมทั้งทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 3 เรื่อง เรียนรู้เรื่องไม้ดอก จำนวน 10 ข้อ |

ตารางที่ 16 แสดงการออกแบบชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชุดการสอนที่ 4 ลำต้นและใบน่ารู้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 4. ลำต้นและใบ น่ารู้  (4 ชั่วโมง) | 1. นักเรียนทำแบบ  ทดสอบก่อนเรียน  (20 นาที) | 1. แบบทดสอบ ก่อนเรียน (ซองที่ 1 บัตรสีเหลือง) | กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ทำหน้าที่ และดำเนินการมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกกลุ่ม ให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด |
|  | 2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน  2.2 **สร้างความสนใจ** (20 นาที) |  | ให้ครูนำนักเรียนสำรวจบริเวณโรงเรียน และอภิปรายร่วมกัน เรื่องลำต้นใบไม้ ถึงความแตกต่าง และความเหมือน ตามความรู้เดิมของนักเรียน |
|  | 3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน  3.1 **สำรวจและค้นหา** (80 นาที) | 2. บัตรคำสั่ง  (ซองที่ 2 บัตรสีม่วง) | ประธานกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งให้สมาชิกทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนสืบค้นข้อมูลจากบัตรเนื้อหา ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ลำต้นและใบน่ารู้ |

ตารางที่ 16 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 4. ลำต้นและใบน่ารู้  (4 ชั่วโมง) |  |  | โดยมีทั้งหมด 4 ศูนย์ 4 เรื่อง ได้แก่ ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ประเภทของรากพืช  ศูนย์ที่ 2 ลักษณะของราก ศูนย์ที่ 3 ส่วนประกอบของราก ศูนย์ที่ 4 หน้าที่ของราก และ1 ศูนย์สำรอง เรื่อง เกร็ดความรู้เกี่ยวกับรากพืช การนำไปใช้ประโยชน์ |
|  | 3.2 **อธิบายและลงข้อสรุป** (40 นาที) | 3. บัตรเนื้อหา  (ซองที่ 3 บัตรสีฟ้า)  4. บัตรกิจกรรม (ซองที่ 4 บัตร  สีเขียว)  5. บัตรคำถาม  (ซองที่ 5 บัตรสีแดง) | ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรเนื้อหา ให้ในกลุ่มฟัง  อภิปรายร่วมกันพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของบัตรกิจกรรมที่บันทึกไว้ ถ้าผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง  ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรคำถาม ให้ในกลุ่มฟังและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการปฏิบัติเป็นรายบุคคล |

ตารางที่ 16 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 4. ลำต้นและใบน่ารู้  (4 ชั่วโมง) | 4. ขั้นสรุปบทเรียน  4.1 **ขั้นขยายความรู้**(60 นาที) |  | ให้ประธานกลุ่มแต่ละกลุ่มจับฉลากและให้สมาชิกในกลุ่มที่มีหน้าที่รายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มละ 1 ศูนย์ แล้วนักเรียนร่วมกัน อภิปรายสรุป |
|  | 4.2 **ขั้นประเมิน**  (20 นาที) | 6. บัตรเฉลยกิจกรรม(ซองที่ 6 บัตรสีน้ำตาล)  7. บัตรเฉลยคำถาม(ซองที่ 7 บัตรสีชมพู)  8. แบบทดสอบหลังเรียน (ซองที่ 8 บัตรสีเหลือง) | ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเฉลยคำถามแล้วฟังครูสรุปบทเรียนและร่วมกันอภิปรายทบทวน พร้อมทั้งทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 4 เรื่อง ลำต้นและใบน่ารู้ จำนวน 10 ข้อ |

ตารางที่ 17 แสดงการออกแบบชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชุดการสอนที่ 5 การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 5. การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช  (4 ชั่วโมง) | 1. นักเรียนทำแบบ  ทดสอบก่อนเรียน  (20 นาที) | 1. แบบทดสอบ ก่อนเรียน (ซองที่ 1 บัตรสีเหลือง) | กำหนดให้ประธานกลุ่มได้ทำหน้าที่ และดำเนินการมอบหมายหน้าที่ให้สมาชิกกลุ่ม ให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด |
|  | 2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน  2.2 **สร้างความสนใจ** (20 นาที) |  | ให้ครูนำอภิปรายร่วมกัน เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช รวมถึงการตอบสนองต่อสิ่ง ตามความรู้เดิมของนักเรียน |
|  | 3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน  3.1 **สำรวจและค้นหา** (80 นาที) | 2. บัตรคำสั่ง  (ซองที่ 2 บัตรสีม่วง) | ประธานกลุ่มอ่านบัตรคำสั่งให้สมาชิกทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนสืบค้นข้อมูลจากบัตรเนื้อหา ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช |

ตารางที่ 17 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 5. การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช  (4 ชั่วโมง) |  |  | โดยมีทั้งหมด 4 ศูนย์ 4 เรื่อง ได้แก่ ศูนย์ที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช  ศูนย์ที่ 2 การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช ศูนย์ที่ 3 การตอบสนองต่อแสงและอุณหภูมิ ศูนย์ที่ 4 การตอบสนองต่อการสัมผัส และ1 ศูนย์สำรอง เรื่อง เกร็ดความรู้การเจริญเติบโต และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช |
|  | 3.2 **อธิบายและลงข้อสรุป** (40 นาที) | 3. บัตรเนื้อหา  (ซองที่ 3 บัตรสีฟ้า)  4. บัตรกิจกรรม (ซองที่ 4 บัตร  สีเขียว)  5. บัตรคำถาม  (ซองที่ 5 บัตรสีแดง) | ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรเนื้อหา ให้ในกลุ่มฟัง  อภิปรายร่วมกันพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของบัตรกิจกรรมที่บันทึกไว้ ถ้าผิดให้แก้ไขให้ถูกต้อง  ให้สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้อ่านอ่านบัตรคำถาม ให้ในกลุ่มฟังและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการปฏิบัติเป็นรายบุคคล |

ตารางที่ 17 (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชุดการสอนที่ | ขั้นการสอน | สื่อสำหรับนักเรียน | รายละเอียดของกิจกรรม |
| 5. การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช  (4 ชั่วโมง) | 4. ขั้นสรุปบทเรียน  4.1 **ขั้นขยายความรู้**(60 นาที) |  | ให้ประธานกลุ่มแต่ละกลุ่มจับฉลากและให้สมาชิกในกลุ่มที่มีหน้าที่รายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มละ 1 ศูนย์ แล้วนักเรียนร่วมกัน อภิปรายสรุป |
|  | 4.2 **ขั้นประเมิน**  (20 นาที) | 6. บัตรเฉลยกิจกรรม(ซองที่ 6 บัตรสีน้ำตาล)  7. บัตรเฉลยคำถาม(ซองที่ 7 บัตรสีชมพู)  8. แบบทดสอบหลังเรียน (ซองที่ 8 บัตรสีเหลือง) | ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบคำตอบกับเฉลยคำถามแล้วฟังครูสรุปบทเรียนและร่วมกันอภิปรายทบทวน พร้อมทั้งทำแบบทดสอบหลังเรียนประจำชุดการสอนที่ 5 เรื่อง การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช จำนวน 10 ข้อ |

ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน แบบศูนย์การเรียน เรื่อง เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 1 หนองบัวลำภู สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู ปีการศึกษา 1/2559 จำนวน 5 ชุดการสอน ใช้เวลาทั้งหมด 22 ชั่วโมง ซึ่งจัดทำแผนการเรียนรู้ จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มตั้งแต่วันที่ 27 พฤษภาคม 2559 ถึงวันที่ 26 สิงหาคม 2559 ทำการสอนวันศุกร์ ชั่วโมงที่ 2 และชั่วโมงที่ 3 ช่วงเวลา 10.00 – 12.00 น. รวม 11 สัปดาห์ ๆ ละ 2 ชั่วโมง ตารางที่ 18 แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | คาบที่ | สาระการเรียนรู้ |
| 1. ปฐมนิเทศ | 1 | อธิบายถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน |
| 2. โครงสร้างของพืช | 2 | โครงสร้างภายนอกของพืช |
| (ชุดการสอนที่ 1) | 3 | การจำแนกพืช |
|  | 4 | พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ |
|  | 5 | พืชในท้องถิ่น |
| 3. มหัศจรรย์รากไม้ | 6 | ประเภทของราก |
| (ชุดการสอนที่ 2) | 7 | ลักษณะของราก |
|  | 8 | ส่วนประกอบของราก |
|  | 9 | หน้าที่ของราก |
| 4. เรียนรู้เรื่องไม้ดอก | 10 | ประเภทของดอก |
| (ชุดการสอนที่ 3) | 11 | ส่วนประกอบของดอก |
|  | 12 | หน้าที่ของดอก |
|  | 13 | ชื่อไม้ดอกในท้องถิ่น |
| 5. ลำต้นและใบน่ารู้  (ชุดการสอนที่ 4) | 14 | โครงสร้าง หน้าที่ และประเภทของลำต้น |
| 15 | ส่วนประกอบและประเภทของใบ |
|  | 16 | หน้าที่ของใบและการสังเคราะห์แสงของพืช |
|  | 17 | การคายน้ำของพืช |
|  |  |  |

ตารางที่ 18 (ต่อ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | คาบที่ | สาระการเรียนรู้ |
| 6. การเจริญเติบโตและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช | 18 | ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช  การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช |
| 19 |
| (ชุดการสอนที่ 5) | 20 | การตอบสนองต่อแสง และอุณหภูมิ |
|  | 21 | การตอบสนองต่อการสัมผัส |
| 7. การวัดและประเมินผล | 22 | ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน |
|  |  | สอบถามความพึงพอใจ |