

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย จึงได้จัดทำกรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูปฐมวัยมีแนวทางที่ชัดเจนในการใช้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาคุณลักษณะตามวัยของเด็กปฐมวัย ทั้งด้านร่างกาย ด้านอารมณ์และจิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา ตลอดจนพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ กระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ จิตวิทยาศาสตร์และแนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับตนเอง ธรรมชาติและสิ่งต่างๆ รอบตัว ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 และสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดทำกรอบมาตรฐานและคู่มือการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 นี้ ได้รับความร่วมมือร่วมใจอย่างดียิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ นักการศึกษาและคณาจารย์จากสถาบันการศึกษาต่างๆ และสถาบันอันเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัยทั้งภาครัฐและภาคเอกชน จากทุกภูมิภาคของประเทศ สสวท. จึงใคร่ขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ และหวังว่าเอกสารชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย และผู้เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้เอกสารนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้งให้ทาง สสวท. ทราบด้วยจักขอบคุณยิ่ง



(นางพรพรรณ ไวทยางกูร)

ผู้อำนวยการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มีนาคม 2554

คำชี้แจง

สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ริเริ่มโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยมีการพัฒนาเอกสารแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เพื่อแนะนำกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยให้กับครูและผู้พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาในระดับปฐมวัยได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยในสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย อายุ 3 ปี ถึง 5 ปี

เพื่อให้เอกสารแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา จึงนำข้อเสนอแนะจากครูปฐมวัย นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้ใช้เอกสารมาปรับปรุงพัฒนา และจัดทำเป็นเอกสารใหม่เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น โดยใช้ชื่อเอกสารนี้ว่า

กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

เอกสารฉบับนี้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ระบุมาตรฐานการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ปฐมวัย และตัวชี้วัด เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดสภาพที่พึงประสงค์พร้อมทั้งสาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ และผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ตลอดจนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ส่วนที่ 2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ระบุสาระที่ควรเรียนรู้ ตามมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยและตัวชี้วัด ซึ่งเป็นแนวคิดที่ผู้เรียนควรพัฒนาขึ้นเมื่อได้รับประสบการณ์เรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดเหล่านี้ ครูผู้สอนสามารถนำสาระที่ควรเรียนรู้นี้ ไปกำหนดเป็นแนวคิดและเนื้อหาในการจัดประสบการณ์เรียนรู้

ส่วนที่ 3 แนวทางการออกแบบกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย ระบุหลักการ และแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย 3-5 ปี โดยไม่จัดเป็นรายวิชา แต่อยู่ในรูปของกิจกรรมบูรณาการในกิจกรรมประจำวันปฐมวัย

สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษาหวังว่า กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมศักยภาพในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย และส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

(นางสาวกุศลลิน มุสิกุล)

รักษาการหัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มกราคม 2554

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
คำชี้แจง	
บทนำ	1
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์	1
บทบาทของจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	1
เป้าหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	2
ความเป็นมาและการพัฒนากรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย	3
ส่วนที่ 1 กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย	6
ส่วนที่ 2 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย	15
ส่วนที่ 3 แนวทางการออกแบบกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย	26
ความสอดคล้องของกรอบมาตรฐาน กับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย	27
แนวทางการใช้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย	28
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย	30
แนวทางการจัดกิจกรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย	33
กลยุทธ์ในการจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย	58
การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	64
ความรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้สอนวิทยาศาสตร์ปฐมวัย	65
บรรณานุกรม	71
คณะผู้จัดทำ	73

บทนำ

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึงการนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรมนอกจากนั้นยังช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน

บทบาทของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยเป็นการตอบสนองและส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในการเรียนรู้โลกธรรมชาติรอบตัวและพัฒนาทักษะทางสติปัญญาต่างๆ เนื่องจากเด็กในระดับปฐมวัยมีพฤติกรรมธรรมชาติของการสืบเสาะหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์อยู่ในตนเอง การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด ให้ได้ทั้งกระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้ตั้งแต่ระดับปฐมวัย จะช่วยส่งเสริมศักยภาพของเด็กในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ช่วย让孩子ได้พัฒนาความตระหนักรู้ (Cognition) เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโลกรอบตัว เด็กจะได้รับการส่งเสริมและตอบสนองต่อคำถามที่เกิดขึ้นระหว่างการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวของตนเองอย่างเหมาะสมและทันท่วงที และได้ฝึกฝนการจัดโครงสร้างความคิดจากประสบการณ์ที่ได้รับ ซึ่งเป็นการวางพื้นฐานโครงสร้างกรอบแนวคิด (Conceptual framework) เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัวให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ในระดับปฐมวัย ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ และพัฒนาการของเด็กเมื่อเติบโตขึ้น

2. ช่วย让孩子ได้พัฒนาคุณลักษณะตามวัยที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่

- 2.1 ด้านร่างกาย เช่น ขณะทำกิจกรรมการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวเด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า มีการเคลื่อนไหวและใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างง่ายในการทำกิจกรรม ทำให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อมัดเล็กได้รับการพัฒนา

- 2.2 ด้านอารมณ์และจิตใจ เช่น กิจกรรมที่เปิดโอกาสเด็กได้สำรวจและทดลองสิ่งต่างๆ รอบตัวเด็กจะได้รับการฝึกฝนให้รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำกิจกรรม รู้จักใช้เหตุผลในการทำ การสำรวจและอธิบายสิ่งต่างๆ รู้จัก

ตัดสินใจในการเลือกวิธีการทดลองและยอมรับผลที่เกิดขึ้น ได้แสดงผลงานจากการสำรวจและแสดงความสามารถของตนเอง

2.3 ด้านสังคม เช่น การทำกิจกรรมสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว เด็กจะได้ฝึกการช่วยเหลือตนเองรู้จักทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ในกลุ่มย่อย รู้จักการให้และการรับ รู้จักการรอคอยและฝึกการปฏิบัติตามกฎระเบียบ หรือข้อตกลงร่วมกันตลอดจนเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมรอบตัวและช่วยกันดูแลรักษา

2.4 ด้านสติปัญญา เช่น การจัดกิจกรรมให้เด็กได้สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เด็กจะได้พัฒนาความสามารถในการถามคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่าย การลงมือค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัย เช่น การสังเกต การสอบถาม การทดลอง การจำแนกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองหรือเกณฑ์ที่ครูกำหนดขึ้น การบอกลักษณะของสิ่งที่สำรวจพบด้วยคำพูด การวาดภาพ หรือการแสดงบทบาทสมมติ และการสรุปสิ่งที่ตนเอง ได้เรียนรู้ใหม่และบอกวิธีการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งได้มีพัฒนาการด้านภาษาควบคู่กันไปด้วย

3. ช่วยให้เด็กได้มีโอกาสใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการออกแบบ และสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ตลอดจนคิดวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ตามวัยและศักยภาพ ผ่านการเรียนรู้จากการเล่นทางวิทยาศาสตร์

เป้าหมายของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

เป้าหมายสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ เพื่อให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถ ดังนี้

1. แสดงความตระหนักรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ผ่านการลงมือปฏิบัติการสำรวจ การสังเกต การตั้งคำถาม และการแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบ

2. ดำเนินการสืบเสาะหาความรู้อย่างง่าย ๆ ด้วยตนเองอย่างเสรี หรือตามแบบที่กำหนดให้ รวมทั้งทำกิจกรรมตามคำแนะนำในการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนการสำรวจตรวจสอบ และการสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ

3. แสดงความเข้าใจและรู้จักดูแลรักษาธรรมชาติ

4. สืบค้นและสนทนาเกี่ยวกับลักษณะและองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ รอบตัว และรู้จักใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

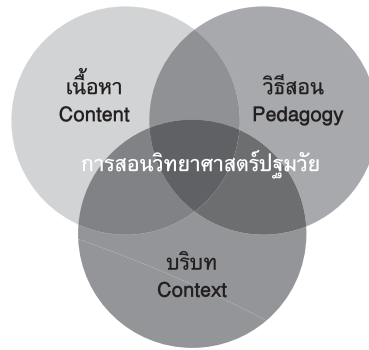
5. รู้และสามารถใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีอย่างง่าย ๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย

6. เพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ความเป็นมาและการพัฒนากรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมจากประสบการณ์ตรง ได้ลงมือปฏิบัติจริงซึ่งครูจะเป็นผู้ตอบสนองความสนใจของเด็ก และส่งเสริมการจัดโครงสร้างความคิดจากประสบการณ์เพื่อพัฒนามุมมองและความเข้าใจวิทยาศาสตร์รวมถึงการส่งเสริมทัศนคติเกี่ยวกับการดูแลและรับผิดชอบในการรักษาสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวอย่างเหมาะสมตามวัย

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จจะต้องครอบคลุมส่วนประกอบสำคัญ 3 ด้านได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านวิธีสอน และด้านบริบทการเรียนรู้ ดังภาพ



อย่างไรก็ตาม จากการที่ สสวท. ได้ส่งนักวิชาการไปสังเกตการณ์การเรียนการสอนโรงเรียนอนุบาลทั่วประเทศทั้ง 5 ภูมิภาค โดยการสังเกตการสอนและสัมภาษณ์ครูปฐมวัย ในระหว่างปี พ.ศ. 2548-2549 พบว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยยังไม่ได้รับการส่งเสริมให้แพร่หลาย ครูปฐมวัยส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องทั้งในด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านวิธีสอนวิทยาศาสตร์ และด้านบริบทที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องด้วยการจัดการศึกษาในระดับปฐมวัยมิได้เป็นการศึกษาภาคบังคับ และในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยได้กำหนดกรอบสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรไว้กว้างๆ ส่งผลให้สาระของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่มีความชัดเจน นอกจากนี้จากการวิจัยยังพบว่า ครูปฐมวัยจำนวนมากจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยนำเสนอสาระความรู้และกระบวนการด้วยความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทำให้ผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจ กระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้กระบวนการแก้ปัญหา ตลอดจนการมีจิตวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินจากงานวิจัยร่วมกับนานาชาติที่ระบุให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์รวมทั้งผลการเรียนรู้ด้านการอ่านและคณิตศาสตร์ของเด็กไทย อยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเทียบกับนานาชาติ

สสวท. โดยความร่วมมือระหว่างนักวิชาการ สสวท. ผู้ทรงคุณวุฒิ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญจากทุกภาคส่วน จึงริเริ่มโครงการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เพื่อให้ครูปฐมวัยและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ปฐมวัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2546 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การพัฒนากรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย เริ่มจากการวิเคราะห์เอกสาร ตำราวิชาการ หลักสูตรการศึกษาและรายงานวิจัย ทั้งในและต่างประเทศซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย และได้ศึกษาเปรียบเทียบสาระที่ควรเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ทั้ง 4 สาระ กับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งมี 8 สาระ ดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงสาระที่ควรเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ควรเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546	สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544
เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่ แวดล้อมเด็ก ธรรมชาติรอบตัว สิ่งต่างๆ รอบตัวเด็ก	สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากการวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องได้นำไปสู่การสังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย คณะทำงานจึงได้พัฒนาร่างกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยขึ้น โดยคำนึงถึงขอบเขตเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ความเหมาะสมกับพัฒนาการและความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ภายใต้กรอบแนวคิดข้างต้น สสวท. จึงได้กำหนดร่างมาตรฐานการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์หรือตัวชี้วัดสำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ทั้งสิ้น 15 มาตรฐานโดยจัดอยู่ภายใต้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 8 สาระ

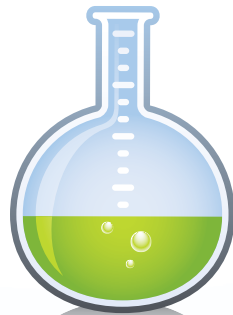
ทั้งนี้เพื่อให้ร่างกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ สสวท. จึงจัดให้มีการประชุมปรึกษาหารือร่างกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย สี่ภูมิภาคทั่วประเทศ โดยได้เชิญผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูปฐมวัย ตลอดจนผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัยร่วม พิจารณาร่างกรอบมาตรฐาน ตลอดจนได้มีการทดลองใช้ร่างกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยโดยให้ครูปฐมวัยนำร่างกรอบมาตรฐานนี้ไปออกแบบกิจกรรมและจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนปฐมวัย ซึ่งมีโรงเรียนเข้าร่วมการทดลองใช้ร่างกรอบมาตรฐาน

ทั้งสิ้น 23 โรงเรียน จากสี่ภูมิภาคทั่วประเทศ

ผลจากการทดลองใช้ได้นำมาปรับปรุงร่างกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปฐมวัยและบรรณาธิการกิจโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญทั้งด้านปฐมวัยและวิทยาศาสตร์ ศึกษาเป็นกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 จึงได้เผยแพร่และนำไปใช้อย่างกว้างขวางทั่วประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552



ส่วนที่ 1
กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย



คำชี้แจงส่วนที่ 1 : กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ประกอบไปด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นปฐมวัย 15 มาตรฐาน

โครงสร้างของเอกสารส่วนที่ 1 : กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย มีองค์ประกอบ ดังแผนภาพ



ผู้สอนสามารถนำตัวชี้วัดของมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัยแต่ละข้อ ไปกำหนดเป็น สภาพที่พึงประสงค์ จุดประสงค์การเรียนรู้ หรือ กำหนดเป็นประสบการณ์สำคัญสำหรับผู้เรียน เพื่อใช้ในการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนปฐมวัยได้

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1: เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 1.1-1 สำรวจลักษณะ และบอกหน้าที่ของอวัยวะภายนอกของร่างกายตนเอง ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามหลักสุขอนามัย และสามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เรียนรู้สิ่งต่างๆรอบตัว</p> 	<ol style="list-style-type: none"> (1) สำรวจลักษณะภายนอกของตนเองและผู้อื่น บอกชื่อและหน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอกและแสดงการใช้อวัยวะต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย (2) เลือกใช้ประสาทสัมผัส สังเกต สำรวจ และเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมกับวัย (3) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย และบอกอาการเจ็บป่วยเบื้องต้นอย่างมีเหตุผลได้ ตามวัย แสดงการปฏิบัติตนได้อย่างเหมาะสม เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น และปฏิเสธการกระทำที่เป็นผลเสียต่อสุขภาพทั้งทางกาย และใจ (4) แสดงการปฏิบัติตนตามหลักสุขอนามัย ทั้งทางด้านการรักษาความสะอาดร่างกาย และสิ่งของ เครื่องใช้ส่วนตัว การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การขับถ่าย และการพักผ่อน อย่างเพียงพอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 1.1-2 สำรวจตรวจสอบ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) สังเกต เปรียบเทียบและลงข้อสรุปถึงลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต (2) สังเกตการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และเรียงลำดับการเจริญเติบโตได้ (3) สำรวจ ทดลอง และอภิปรายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย


มาตรฐาน ว 1.2: เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 1.2-3 สำรองและเปรียบเทียบลักษณะของพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อมไปจนถึงลักษณะของตนเองและผู้อื่น</p>	<p>(1) เลือกสัตว์และพืชที่สนใจเพื่อสังเกตเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างและสามารถจัดกลุ่มพืชและสัตว์ได้ตามเกณฑ์ง่ายๆ ที่กำหนดขึ้นเอง</p> <p>(2) เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างตนเองกับบุคคลในครอบครัวและบุคคลอื่น</p>




สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 2.1-4 สำรวจสิ่งแวดล้อม ระบุตำแหน่งของตนเองเทียบกับสิ่งแวดล้อมและบอกได้ว่าตนเองมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม</p> 	<ol style="list-style-type: none">(1) นำเสนอผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยวิธีการของตนเอง(2) แสดงตำแหน่งที่อยู่ของตนเองและสิ่งต่างๆ เมื่อเทียบกับสิ่งอื่นๆ ในสิ่งแวดล้อมโดยวิธีที่เหมาะสมกับวัย(3) อธิบายความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตในที่อยู่อาศัย

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 2.2-5 สำรวจสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ เปรียบเทียบกับสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น อภิปรายการนำมาใช้ ซึ่งทำให้เกิดทั้งประโยชน์และโทษ</p> 	<ol style="list-style-type: none">(1) นำเสนอผลการสำรวจ และการเปรียบเทียบระหว่างสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติกับสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย(2) สืบค้นข้อมูลจากผู้อื่น เกี่ยวกับประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้สิ่งแวดล้อม(3) แสดงการใช้และดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นอย่างคุ้มค่า ด้วยวิธีต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัย

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
ว 3.1-6 สํารวจสมบัติทางกายภาพและบอกประโยชน์และโทษของสิ่งของต่างๆ ในชีวิตประจำวัน	(1) สังเกตและบรรยายลักษณะและส่วนประกอบของสิ่งของต่างๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และสามารถจัดหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ (2) สืบค้นข้อมูลโดยใช้คำถาม และอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์และโทษจากการใช้สิ่งของต่างๆ



มาตรฐาน ว 3.2: เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
ว 3.2-7 สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ ในชีวิตประจำวัน	(1) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส (2) นำเสนอผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ ด้วยวิธีการและเหตุผลที่เหมาะสมกับวัย



สาระที่ 4: แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1: เข้าใจธรรมชาติของแรงแแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแโน้มถ่วง และแรงแนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
ว 4.1-8 สํารวจตรวจสอบ แรงแแม่เหล็ก และแรงแโน้มถ่วง	(1) สํารวจและนำเสนอผลการดิ่งดูดและการผลักของแรงแแม่เหล็ก (2) สํารวจ ทดลองและนำเสนอผลการทดลองเกี่ยวกับการตก การจม การลอย ของสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย

มาตรฐาน ว 4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
ว 4.2-9 ทดลองและสรุปผลการออกแรงแกระทำต่อวัตถุต่างๆ	(1) สํารวจ ทดลอง และนำเสนอผลการออกแรงแกระทำต่อสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการและขนาดของแรงแที่แตกต่างกันอย่างเหมาะสมกับวัย

สาระที่ 5: พลังงาน


มาตรฐาน ว 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
ว 5.1-10 สํารวจการใช้พลังงานใกล้ตัว และบอกวิธีการใช้รวมทั้งประโยชน์และโทษอย่างเหมาะสมกับวัย	(1) สํารวจการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน และสื่อสารผลการสํารวจด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย (2) สํารวจและเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดเสียนงในชีวิตประจำวัน (3) แสดงวิธีการใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน (4) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้พลังงาน



สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1: เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 6.1-11 สำรวจ ตรวจสอบองค์ประกอบต่างๆ ของโลก และการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เกิดขึ้น</p> 	<ol style="list-style-type: none">(1) สำรวจดิน น้ำ อากาศ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น(2) สำรวจตรวจสอบปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน(3) สืบค้นลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ จากสื่อรอบตัวและนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย(4) ปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1: เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์


มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 7.1-12 สำรวจและอธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น</p>	<ol style="list-style-type: none">(1) สังเกต ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวบนท้องฟ้า และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย(2) สืบค้นข้อมูล และสรุปว่าโลกเป็นดาว(3) สังเกตและนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่พบในเวลากลางวัน กลางคืน และฤดู

มาตรฐาน ว 7.2: เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 7.2-13 สำรวจและบอกชื่อสิ่งที่เป็นเทคโนโลยีอวกาศ</p>	<ol style="list-style-type: none">(1) สืบค้นข้อมูลและเรียกชื่อยานพาหนะที่ใช้ในการสำรวจอวกาศและเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 8.1-14 ตั้งคำถามและวางแผนสำรวจ ตรวจสอบอย่างง่าย โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแสดงลักษณะนิสัยรักการเรียนรู้ มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์</p> 	<ol style="list-style-type: none"> (1) ตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาคำตอบ โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ง่ายๆ เหมาะสมกับวัย (2) วางแผนการสำรวจ ทดลอง สืบค้น ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ง่ายๆ (3) ใช้ประสาทสัมผัสในการสำรวจตรวจสอบสิ่งต่างๆ บันทึกและสื่อสารสิ่งที่ค้นพบด้วยวิธีที่เหมาะสมตามวัย (4) คาดคะเนเหตุการณ์ และลงความเห็นข้อมูลจาก ประจักษ์พยานที่พบหรือจากประสบการณ์เดิม (5) แสดงออกและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยใช้วิธีการของตนเองที่เหมาะสมกับวัย (6) แสดงการใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ อย่างสมเหตุสมผล ทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด
<p>ว 8.1-15 สืบค้นและอภิปรายประโยชน์ และโทษของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) แสดงการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในการสังเกต ตรวจสอบ และรวบรวมข้อมูล (2) แสดงการใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างถูกต้องปลอดภัย ประหยัด (3) สืบค้นข้อมูล และอภิปรายประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ส่วนที่ 2
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย



คำชี้แจงส่วนที่ 2: สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

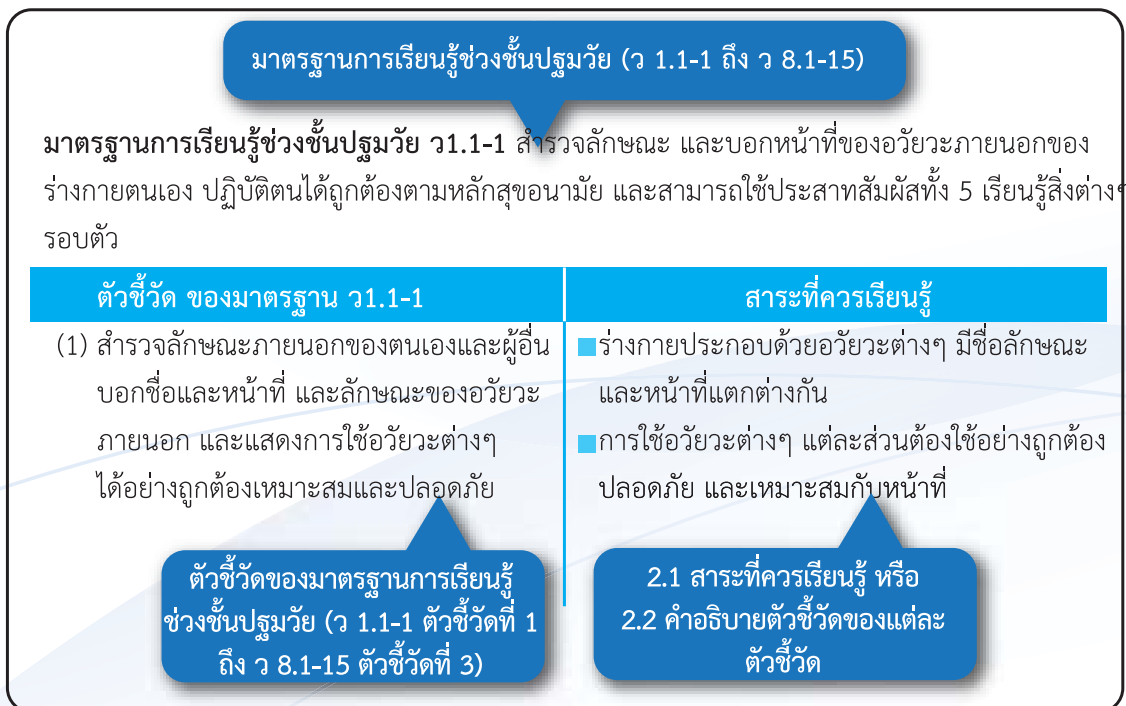
สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ประกอบด้วย สองส่วน ได้แก่

2.1 สารที่ควรเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย ประกอบด้วย 13 มาตรฐาน (ว 1.1-1 ถึง ว 7.2-13) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ผู้เรียนควรพัฒนาขึ้นเมื่อได้รับประสบการณ์เรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดเหล่านี้ ครูผู้สอนสามารถนำสารที่ควรเรียนรู้นี้ไปกำหนดเป็นแนวคิดและเนื้อหาในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

2.2 คำอธิบายตัวชี้วัดของมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน (ว 8.1-14 และ ว 8.1-15) ซึ่งเป็นแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ครูปฐมวัยควรมีความเข้าใจและตระหนักถึงเมื่อจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยในการจัดประสบการณ์ที่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกกิจกรรมควรจัดให้มีมาตรฐานการเรียนรู้ทั้งสองมาตรฐานบูรณาการเข้าไปอย่างเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและเกิดเจตคติที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โครงสร้างของเอกสารส่วนที่ 2: สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

มีองค์ประกอบดังแผนภาพ



2.1 สารที่ควรเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของแต่ละมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย ว1.1-1 สํารวจลักษณะ และบอกหน้าที่ของอวัยวะ
 ภายนอกของร่างกายตนเอง ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามหลักสุขอนามัย และสามารถใช้ประสาท
 สัมผัสทั้ง 5 เรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.1-1	สารที่ควรเรียนรู้
<p>(1) สํารวจลักษณะภายนอกของตนเองและผู้อื่นบอกชื่อและหน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอก และแสดงการใช้อวัยวะต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย</p> <p>(2) เลือกใช้ประสาทสัมผัส สังกะต สํารวจ และเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมกับวัย</p> <p>(3) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย และบอกอาการเจ็บป่วยเบื้องต้นอย่างมีเหตุผลได้ตามวัย แสดงการปฏิบัติตนได้อย่างเหมาะสมเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น และปฏิเสธการกระทำที่เป็นผลเสียต่อสุขภาพทั้งทางกายและใจ</p> <p>(4) แสดงการปฏิบัติตนตามหลักสุขอนามัยทั้งทางด้านการรักษาความสะอาดร่างกาย และสิ่งของเครื่องใช้ส่วนตัว การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การขับถ่าย และการพักผ่อนอย่างเพียงพอ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่างกายประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ มีชื่อลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน ■ การใช้อวัยวะต่างๆ แต่ละส่วนต้องใช้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเหมาะสมกับหน้าที่ ■ อวัยวะรับสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ช่วยในการรับรู้สิ่งต่างๆ ■ เมื่อร่างกายเจ็บป่วยหรือพบการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติในร่างกาย ต้องรีบแจ้งให้ผู้ใหญ่ทราบ ■ เมื่อมีเหตุการณ์ที่ผิดปกติและอาจเป็นอันตรายเกิดขึ้นต้องรีบแจ้งให้ผู้ใหญ่ทราบ และปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ใหญ่อย่างเคร่งครัด ■ ควรหลีกเลี่ยงและปฏิเสธการกระทำที่ทำให้ร่างกายเจ็บป่วยหรือไม่สบายใจ ■ การรักษาความสะอาดร่างกายและสิ่งของเครื่องใช้ส่วนตัวด้วยวิธีที่ถูกต้อง การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ในปริมาณที่เหมาะสม การออกกำลังกายเป็นประจำ การขับถ่ายเป็นเวลา การพักผ่อนอย่างเพียงพอ ช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโต

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว1.1-2 สํารวจตรวจสอบ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.1-2	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) สังเกต เปรียบเทียบและลงข้อสรุปถึงลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต	<ul style="list-style-type: none"> ■ สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน ■ สิ่งมีชีวิตสามารถหายใจกินอาหารเคลื่อนไหว ขยับถ่าย เจริญเติบโต และมีลูกได้
(2) สังเกตการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตและเรียงลำดับการเจริญเติบโตได้	<ul style="list-style-type: none"> ■ สิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างเมื่อเจริญเติบโตขึ้นตามลำดับ
(3) สํารวจ ทดลอง และอภิปรายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย	<ul style="list-style-type: none"> ■ คน สัตว์และพืชต้องการอาหาร น้ำและอากาศ เพื่อการดำรงชีวิต และพืชยังต้องการแสงในการดำรงชีวิตอีกด้วย

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว1.2-3 สํารวจและเปรียบเทียบลักษณะของพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อมไปจนถึงลักษณะของตนเองและผู้อื่น

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.2-3	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) เลือกสัตว์และพืชที่สนใจเพื่อสังเกต เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง และสามารถจัดกลุ่มพืชและสัตว์ได้ตามเกณฑ์ง่ายๆ ที่กำหนดขึ้นเอง	<ul style="list-style-type: none"> ■ สัตว์และพืชมีลักษณะที่แตกต่างกัน ■ สัตว์และพืชมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้โดยใช้ลักษณะที่เหมือนกัน
(2) เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างตนเองกับบุคคลในครอบครัวและบุคคลอื่น	<ul style="list-style-type: none"> ■ แต่ละคนมีรูปร่างหน้าตาที่แตกต่างกัน แต่คนในครอบครัวเดียวกันส่วนใหญ่จะมีรูปร่างลักษณะคล้ายกันมากกว่าคนจากครอบครัวอื่น



มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว2.1-4 สำรวจสิ่งแวดล้อมระบุตำแหน่งของตนเองเทียบกับสิ่งแวดล้อม และบอกได้ว่าตนเองมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว2.1-4	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) นำเสนอผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยวิธีการของตนเอง	■ สิ่งต่างๆ รอบตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
(2) แสดงตำแหน่งที่อยู่ของตนเองและสิ่งต่างๆ เมื่อเทียบกับสิ่งอื่นๆ ในสิ่งแวดล้อมโดยวิธีที่เหมาะสมกับวัย	■ สิ่งต่างๆ รอบตัวเรามีตำแหน่งที่อยู่เมื่อเทียบกับตัวเรา หรือเทียบกับสิ่งอื่นๆ
(3) อธิบายความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในที่อยู่อาศัย	■ สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีความสัมพันธ์กับตัวเรา

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว2.2-5 สำรวจสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติเปรียบเทียบกับสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น อภิปรายการนำมาใช้ ซึ่งทำให้เกิดทั้งประโยชน์และโทษ

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว2.2-5	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) นำเสนอผลการสำรวจและการเปรียบเทียบระหว่างสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติกับสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย	■ รอบตัวเรามีทั้งสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกัน
(2) สืบค้นข้อมูลจากผู้อื่น เกี่ยวกับประโยชน์และโทษ ที่เกิดจากการใช้สิ่งแวดล้อม	■ มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติอย่างหลากหลาย
(3) แสดงการใช้และดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นอย่างคุ้มค่าด้วยวิธีต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัย	■ สิ่งแวดล้อมมีทั้งประโยชน์และโทษ
	■ ทุกคนต้องช่วยกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวโดยไม่ทำลาย บำรุงรักษาให้ดีขึ้น และใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว3.1-6 สํารวจสมบัติทางกายภาพและบอกประโยชน์และโทษของสิ่งของต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว3.1-6	สาระที่ควรเรียนรู้
<p>(1) สังเกตและบรรยายลักษณะและส่วนประกอบของสิ่งของต่างๆ รอบตัวโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และสามารถจัดหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้</p> <p>(2) สืบค้นข้อมูลโดยใช้คำถาม และอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์และโทษจากการใช้สิ่งของต่างๆ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ช่วยในการสังเกตสิ่งต่างๆ จึงควรเลือกใช้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย ■ สิ่งของต่างๆ รอบตัว มีชื่อ ลักษณะและส่วนประกอบต่างๆ กัน ■ สิ่งของต่างๆ มีทั้งประโยชน์และโทษจึงต้องใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว3.2-7 สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว3.2-7	สาระที่ควรเรียนรู้
<p>(1) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส</p> <p>(2) นำเสนอผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ ด้วยวิธีการและเหตุผลที่เหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ สิ่งของต่างๆ อาจเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะเมื่อมีแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง หรือ ผสมกับสิ่งของอื่นๆ ■ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ สามารถสังเกตและนำเสนอให้ผู้อื่นทราบด้วยวิธีการต่างๆ



มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว4.1-8 สำรวจตรวจสอบแรงแม่เหล็ก และแรงโน้มถ่วง

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว4.1-8	สาระที่ควรเรียนรู้
<p>(1) สำรวจและนำเสนอผลการดึงดูดและการผลักของแรงแม่เหล็ก</p> <p>(2) สำรวจ ทดลองและนำเสนอผลการทดลองเกี่ยวกับการตก การจม การลอยของสิ่งต่างๆด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ แม่เหล็กสามารถดึงดูดสิ่งของบางอย่างได้ ■ แม่เหล็กสองอันเมื่อเข้าใกล้กันอาจเกิดการดึงดูดหรือผลักกันและกัน ■ เมื่อปล่อยสิ่งต่างๆ จะตกลงสู่พื้นโลกเสมอ ถ้าไม่มีแรงอื่นมากระทำ ■ สิ่งของบางอย่างลอยน้ำ บางอย่างจมน้ำ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว4.2-9 ทดลองและสรุปผลการออกแรงกระทำต่อวัตถุต่าง ๆ

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว4.2-9	สาระที่ควรเรียนรู้
<p>(1) สำรวจ ทดลอง และนำเสนอผลการออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการและขนาดของแรงที่แตกต่างกันอย่างเหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ในชีวิตประจำวันมีการออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ■ แรงมีผลทำให้สิ่งต่างๆ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่และรูปร่าง ■ การออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ ด้วยขนาดของแรงที่แตกต่างกันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน



มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว5.1-10 สำรวจการใช้พลังงานใกล้ตัว และบอกวิธีการใช้ รวมทั้งประโยชน์และโทษอย่างเหมาะสมกับวัย

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว5.1-10	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) สำรวจการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน และสื่อสารผลการสำรจด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย	<ul style="list-style-type: none"> ■ ดวงอาทิตย์มีแสงสว่างและมีความร้อน ■ แสงสว่างช่วยให้เรามองเห็น และเมื่อมีสิ่งต่างๆ ไปบังแสงจะมีเงาเกิดขึ้น ■ ไฟฟ้าทำให้สิ่งของเครื่องใช้บางอย่างทำงานได้ ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน
(2) สำรจและเปรียบเทียบแหล่งกำเนิดเสียงในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> ■ น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ ลม ไฟฟ้า คนหรือสัตว์ ทำให้ยานพาหนะต่างๆเคลื่อนที่ได้ ■ เสียงเกิดจากการสั่นของสิ่งต่างๆ ■ เสียงที่เกิดจากแหล่งที่มาของเสียงแตกต่างกัน จะไม่เหมือนกัน
(3) แสดงวิธีการใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> ■ สิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละชนิดมีวิธีการใช้แตกต่างกัน ต้องใช้ให้ถูกวิธี เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายและเป็นการประหยัดพลังงาน
(4) สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> ■ การใช้ ความร้อน แสง ไฟฟ้า และเสียงอย่างเหมาะสมจะทำให้เกิดประโยชน์ หากใช้อย่างไม่เหมาะสมอาจเกิดโทษ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว6.1-11 สำรจตรวจสอบองค์ประกอบต่างๆ ของโลก และการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เกิดขึ้น

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว6.1-11	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) สำรจดิน น้ำ อากาศ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	<ul style="list-style-type: none"> ■ ดิน น้ำ อากาศ เป็นสิ่งไม่มีชีวิตที่พบอยู่ทั่วไป มีลักษณะที่แตกต่างกัน และเปลี่ยนแปลงลักษณะได้
(2) สำรจตรวจสอบปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> ■ สภาพอากาศรอบตัวแต่ละวันอาจเหมือนหรือแตกต่างกัน ■ บางช่วงเวลาอาจพบแดดจัดหรือมีดครึ้ม ลมพัด มีเมฆ ฝนตก เกิดรุ้ง และอากาศร้อนหรือเย็น ■ บางครั้งเราคาดคะเนสภาพอากาศได้จากการสังเกตเมฆ ท้องฟ้า ลม ความร้อนของอากาศและสิ่งต่างๆ รอบตัว

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว6.1-11	สาระที่ควรเรียนรู้
(3) สืบค้นลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ จากสื่อรอบตัว และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย	■ บริเวณต่างๆ มีลักษณะภูมิประเทศและชื่อเรียกแตกต่างกันไป
(4) ปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ	■ เราควรปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว7.1-12 สำรวจและอธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว7.1-12	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) สังเกต ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวบนท้องฟ้า และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย	■ บนท้องฟ้ามีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และมีดวงดาวอยู่มากมาย
(2) สืบค้นข้อมูล และสรุปว่าโลกเป็นดาว	■ ท้องฟ้าในเวลากลางวันแตกต่างจากท้องฟ้าในเวลากลางคืน
(3) สังเกตและนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่พบในเวลากลางวัน กลางคืน และฤดู	■ โลกเป็นดาวดวงหนึ่ง มีลักษณะคล้ายทรงกลม เราอาศัยอยู่บนโลก
	■ วันหนึ่งๆ มีเวลากลางวันและเวลากลางคืน และเราทำกิจกรรมที่แตกต่างกันในเวลากลางวันและเวลากลางคืน
	■ แต่ละฤดูมีสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน




มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว7.2-13 สำรวจและบอกชื่อสิ่งที่เป็นเทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว7.1-12	สาระที่ควรเรียนรู้
(1) สืบค้นข้อมูลและเรียกชื่อยานพาหนะที่ใช้ในการสำรวจอวกาศและเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร	■ มนุษย์สามารถขึ้นไปสำรวจอวกาศโดยใช้จรวด ยานอวกาศ และดาวเทียม
	■ ดาวเทียมช่วยให้คนที่อยู่ห่างไกลกันสามารถติดต่อสื่อสารและถ่ายทอดข่าวความเคลื่อนไหวต่างๆ ไปทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว

2.2 คำอธิบายตัวชี้วัดของมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว 8.1-14 ตั้งคำถามและวางแผนสำรวจ ตรวจสอบอย่างง่าย โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแสดงลักษณะนิสัยรักการเรียนรู้ มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว8.1-14	คำอธิบายตัวชี้วัด
(1) ตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาคำตอบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย เหมาะสมกับวัย	<ul style="list-style-type: none">■ การสังเกตสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์รอบตัว มักจะทำให้เกิดคำถามที่นำไปสู่การหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ
(2) วางแผนการสำรวจ ทดลอง สืบค้น ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ง่ายๆ	<ul style="list-style-type: none">■ ก่อนจะหาคำตอบของคำถามที่สงสัยหรือการสร้างสิ่งใดขึ้นมาควรมีการเตรียมการวางแผน ออกแบบ และคิดก่อนล่วงหน้าว่าจะส่งผลกระทบต่ออะไรบ้าง
(3) ใช้ประสาทสัมผัสในการสำรวจ ตรวจสอบ สิ่งต่างๆ บันทึกและสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ ด้วยวิธีที่เหมาะสมตามวัย	<ul style="list-style-type: none">■ เราสามารถรวบรวมข้อมูลได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและสำรวจสิ่งต่างๆ และควรทำตามแผนที่กำหนดไว้■ การจดบันทึกสิ่งที่สังเกตพบโดยการวาดรูปหรือเขียนจะช่วยให้การจดจำและสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ■ การสื่อสารสิ่งที่ค้นพบจากการสำรวจ ตรวจสอบเพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจทำได้โดยใช้คำพูด ภาษากาย ภาพวาด หรือการเขียน
(4) คาดคะเนเหตุการณ์ และลงความเห็น ข้อมูลจากประจักษ์พยานที่พบหรือจากประสบการณ์เดิม	<ul style="list-style-type: none">■ เราสามารถคาดคะเนคำตอบของคำถามที่สงสัยก่อนลงมือหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่เคยมีมาก่อน■ เมื่อทำการสังเกตแล้วควรสรุปได้ว่าสิ่งที่ค้นพบคืออะไร เกิดขึ้นอย่างไร หรือมีความหมายว่าอย่างไร■ คนอื่นจะเชื่อถือความคิดของเรามากขึ้น หากสามารถบอกเหตุผลที่ดีและมีสิ่งที่ได้จากการสังเกตมาสนับสนุน
(5) แสดงออกและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยใช้วิธีการของตนเองที่เหมาะสมกับวัย	<ul style="list-style-type: none">■ การนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้ให้ผู้อื่นทราบอย่างมีเหตุผล แสดงออกได้โดยคำพูด ภาษากาย ภาพวาด กราฟ หรือเขียน

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว8.1-14	คำอธิบายตัวชี้วัด
<p>(6) แสดงการใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ อย่างสมเหตุสมผลทางวิทยาศาสตร์</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ทุกคนสามารถคิด และกระทำให้สิ่งต่างๆ ตามความคิดของตนเองอย่างสร้างสรรค์ ควรให้ความสำคัญกับความคิดของตนเอง และความคิดของผู้อื่นอย่างเท่าเทียมกัน ■ จินตนาการช่วยให้สามารถทำสิ่งต่างๆ ได้ อย่างสร้างสรรค์ ■ การทำสิ่งต่างๆ ตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์จะสำเร็จต้องมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์รองรับ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว 8.1-15 สืบค้นและอภิปรายประโยชน์ และโทษ ของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว8.1-15	คำอธิบายตัวชี้วัด
<p>(1) แสดงการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ อย่างง่ายในการสังเกต ตรวจสอบ และ รวบรวมข้อมูล</p> <p>(2) แสดงการใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องปลอดภัย</p> <p>(3) สืบค้นข้อมูล และอภิปรายประโยชน์ และโทษที่เกิดจากการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ การใช้เครื่องมือบางอย่างในการสังเกต หรือการชั่ง ตวง วัด ช่วยให้พบลักษณะของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้นกว่าการใช้เพียงประสาทสัมผัสในการสังเกตเท่านั้น ■ วิธีการชั่ง ตวง วัด มีหลายอย่างบางอย่าง อาจใช้การคาดคะเนหรือกะประมาณ ■ การใช้สิ่งของเครื่องใช้ เครื่องมือสื่อสาร และยานพาหนะต้องเลือกใช้อย่างถูกต้องตามหน้าที่ ทำตามข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันและระมัดระวังอันตราย และต้องปิดเครื่องใช้หรือจัดเก็บเมื่อเลิกใช้งาน ■ การทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้กระบวนการทำงานแบบนักวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องเหมาะสมจะทำให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น แต่หากใช้ไม่ถูกต้องอาจเกิดโทษ ■ สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน การแก้ปัญหา การสร้างสิ่งต่างๆ การติดต่อสื่อสารการเดินทางและการขนส่ง ■ ในการใช้สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ อาจทำให้เกิดอันตรายได้ถ้าใช้ผิดวิธี

ส่วนที่ 3
แนวทางการออกแบบกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย



ความสอดคล้องของกรอบมาตรฐานกับสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย ตัวชี้วัด และสาระที่ควรเรียนรู้ ในกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยสามารถสรุปเป็นหัวข้อหลักที่ควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ 20 หัวข้อหลัก ซึ่งมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยดังแสดงในตาราง

ตารางความสอดคล้องของหัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยกับสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เรื่องราวก่อนวัยเด็ก	สาระการเรียนรู้		หัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐาน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย
	หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	
เรื่องราวก่อนวัยเด็ก <ul style="list-style-type: none"> รู้จักชื่อตนเอง ชื่อเรียกส่วนต่างๆของร่างกาย ได้สำรวจความสามารถของตนในการทำสิ่งต่างๆ ฯลฯ 	สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (ว 1.1)	อวัยวะภายนอก (ว1.1-1) ประสาทสัมผัส (ว1.1-1) ปฏิบัติตามหลักสุขอนามัย (ว1.1-1) การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของตนเอง (ว1.1-2)	
เรื่องราวก่อนวัยเด็ก <ul style="list-style-type: none"> รู้จักชื่อ พ่อ แม่ บุคคลในครอบครัว มีปฏิสัมพันธ์กับคนในครอบครัว ชุมชน วัฒนธรรม ที่อยู่ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน ฯลฯ 	สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (ว 1.2) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (ว 2.1)	ลักษณะตนเองและผู้อื่น (ว1.2-3) ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อม (ว2.1-4)	
ธรรมชาติรอบตัว <ul style="list-style-type: none"> รู้จักชื่อสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตรอบตัว เชื่อมโยงลักษณะหรือคุณสมบัติอย่างง่ายของสิ่งต่างๆในธรรมชาติที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ฯลฯ 	สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (ว 1.1) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (ว 2.2) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (ว 6.1) ดาราศาสตร์และอวกาศ (ว 7.1)	สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต (ว1.1-2) การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสัตว์และพืช (ว1.1-2) สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นและทรัพยากรธรรมชาติ (ว2.2-5) โลกและการเปลี่ยนแปลง (ว6.1-11) ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น(ว7.1-12)	
สิ่งต่างๆ รอบตัวเด็ก <ul style="list-style-type: none"> รู้จักชื่อของวัตถุสิ่งของเครื่องใช้ ของเล่นที่อยู่รอบตัว เชื่อมโยงลักษณะหรือคุณสมบัติอย่างง่ายของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้ตัว เช่น สี รูปร่าง รูปทรง ขนาด ผิวสัมผัส เป็นต้น ฯลฯ 	สารและสมบัติของสาร (ว 3.1, ว 3.2) แรงแและแรงเคลื่อนที่ (ว 4.1, ว 4.2) พลังงาน (ว 5.1) ดาราศาสตร์และอวกาศ(ว 7.2)	สิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน (ว3.1-6) การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน (ว3.2-7) แรงแม่เหล็ก (ว4.1-8) แรงแม่โน้มถ่วง การจม การลอย (ว4.1-8) ผลของการออกแรง (ว4.2-9) พลังงานใกล้ตัว (ว5.1-10) เทคโนโลยีอวกาศ (ว7.2-13)	

หมายเหตุ: สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ว 8.1) และ หัวข้อ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ว.8.1-14) และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน (ว.8.1-15) บูรณาการอยู่ในทุกสาระการเรียนรู้

แนวทางการใช้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

การนำกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยไปใช้ อาจทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ

1. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัยขึ้นใหม่

โดยใช้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย เป็นแนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย สามารถเริ่มจากการวิเคราะห์หัวข้อชีวิตจากแต่ละมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัยและนำไปกำหนดเป็นจุดประสงค์ ประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรรู้ ของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งนี้ ในหัวข้อชีวิตแต่ละตัว ประกอบด้วย 3 ส่วน สำคัญ คือ

- 1) องค์ความรู้ หมายถึง ขอบเขตของแนวคิดที่เด็กปฐมวัยจะได้เรียนรู้ ซึ่งช่วยในการกำหนดสาระที่ควรเรียนรู้ในแผนการจัดประสบการณ์
- 2) กระบวนการเรียนรู้ หมายถึง ทักษะกระบวนการต่างๆ ที่เด็กปฐมวัยจะได้เรียนรู้ ซึ่งช่วยในการกำหนดประสบการณ์สำคัญ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน
- 3) ผลที่เกิดกับผู้เรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่ควรเกิดขึ้น ซึ่งช่วยในการกำหนดแนวทางและเกณฑ์ในการประเมินพัฒนาการของผู้เรียน

2. ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ปฐมวัยที่มีอยู่เดิม ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย และหัวข้อชีวิต ที่ระบุในกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

การปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ปฐมวัยที่มีอยู่แล้ว ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย และหัวข้อชีวิต อาจเริ่มจากการวิเคราะห์แผนการจัดประสบการณ์ที่มีอยู่ว่าสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัยและหัวข้อชีวิตใด แล้วจึงปรับจุดประสงค์สาระการเรียนรู้ กิจกรรมและการประเมินพัฒนาการให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยยิ่งขึ้น



ตัวอย่างตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดจากกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นปฐมวัย	ตัวชี้วัด	การวิเคราะห์ตัวชี้วัด		
		องค์ความรู้ (สาระที่ควรรู้)	กระบวนการเรียนรู้ (ประสบการณ์สำคัญ)	ผลที่เกิดกับผู้เรียน (การประเมินพัฒนาการ)
ว 1.1-1 สำรวจลักษณะและบอกหน้าที่ของอวัยวะภายนอกของร่างกายของตนเอง ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยและสามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว	(1) สำรวจลักษณะภายนอกของตนเองและผู้อื่น บอกชื่อและหน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอก และแสดงการใช้อวัยวะต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย	1. ลักษณะภายนอกของตนเองและผู้อื่น 2. ชื่อ หน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอก 3. วิธีการใช้อวัยวะต่างๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย	1. การสำรวจและอธิบายความเหมือนความต่างของสิ่งต่างๆ 2. การใช้หรืออธิบายสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย	1. บอกชื่อ หน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอก 2. แสดงการใช้อวัยวะต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

จาก 3 ส่วนสำคัญของตัวชี้วัดข้างต้น ครูปฐมวัยอาจนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ในแผนการจัดประสบการณ์ได้ โดยแต่ละตัวชี้วัดอาจกำหนดได้หลายจุดประสงค์ เช่น จากมาตรฐาน ว 1.1-1 ตัวชี้วัดที่ 1 ข้างต้น อาจกำหนดจุดประสงค์ได้เป็น

- (1) สำรวจและบอกลักษณะภายนอกของตนเองและผู้อื่น
- (2) สังเกตและบอกชื่อ หน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอกของตนเอง
- (3) สนทนาและแสดงการใช้อวัยวะต่างๆ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย



จากนั้นจึงนำแต่ละจุดประสงค์ที่กำหนดขึ้นไปจัดเป็นกิจกรรม เช่น จากจุดประสงค์ข้อที่ (2) จัดเป็นกิจกรรมดังตัวอย่างในตารางต่อไปนี้

วันที่	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
		สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์			
1	กิจกรรมเสริมประสบการณ์ สังเกตและบอกชื่อหน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอกของตนเอง	ร่างกายประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ มีชื่อ หน้าที่ และลักษณะที่แตกต่างกัน	สำรวจและอธิบายความเหมือนความต่างของสิ่งต่างๆ	1. สนทนาร่วมกับเด็กเพื่อกำหนดปัญหาที่สงสัยเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น ร่างกายของเรามีส่วนใดบ้าง และส่วนต่างๆ มี ชื่อเรียก ลักษณะ และหน้าที่อย่างไร 2. ให้เด็กจับคู่และผลัดกันสังเกตส่วนต่างๆ ของร่างกายของตนเองและเพื่อนใช้กระจกช่วยในการสังเกต วาดภาพบันทึก และนำเสนอผลการสังเกต 3. สนทนาเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อตอบคำถามที่สงสัย	- กระจกบานใหญ่ที่เห็นได้ทั้งตัว - สีเทียน - กระดาษ	สังเกตการบอกชื่อหน้าที่และลักษณะของอวัยวะนอกจากการสังเกตตนเองและเพื่อน

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ควรส่งเสริมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. สนับสนุนและส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก
2. สนับสนุนและส่งเสริมความต้องการในการตั้งคำถาม
3. ส่งเสริมการใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ สำรวจตรวจสอบ จำแนกสิ่งต่างๆ
4. ส่งเสริมกระบวนการคิดรวบยอด การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
6. ส่งเสริมความสนใจในการดูแลและรับผิดชอบต่อสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว
7. เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความรู้สึกรักชื่นชมยินดีในธรรมชาติ

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องแยกออกจากการจัดกิจกรรมประจำวัน แต่ควรบูรณาการให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมประจำวันปฐมวัย โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กปฐมวัยเป็นสิ่งสำคัญ และควรเปิดโอกาสให้เด็กๆ ได้ตระหนักถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ในประเด็นต่อไปนี้

1. เราต้องการจะค้นหาอะไร
2. เราจะทำอะไรได้บ้างเพื่อการค้นหา
3. เราเห็นอะไรเกิดขึ้นบ้าง
4. สิ่งต่างๆ เหล่านี้บอกอะไรแก่เราบ้าง

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรจัดให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยการเปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย ลักษณะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
2. การทำการสำรวจตรวจสอบ เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต สำรวจ สืบค้น หรือทดลอง และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัย
3. การตอบคำถามที่ตั้งขึ้นโดยใช้ผลการสำรวจตรวจสอบมาสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผล
4. การนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบให้กับผู้อื่นด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถ

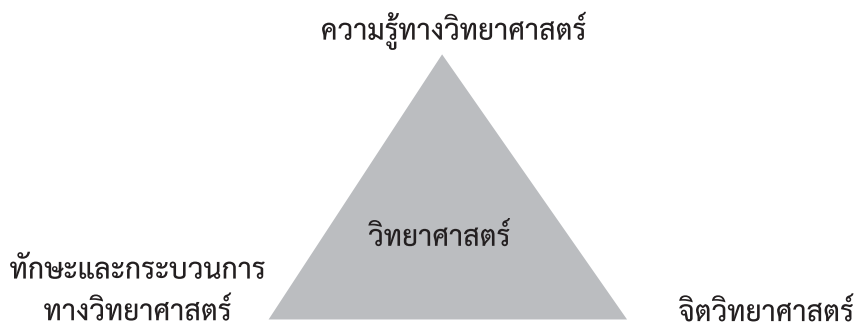
แผนผังการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับเด็กปฐมวัย



ทุกขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้นี้ สามารถเกิดขึ้นเป็นวัฏจักร ตั้งแต่เครื่องหมายลูกศรรอบนอก หรือสลับชั้นและวนกลับไปมาตั้งเครื่องหมายลูกศรตรงกลาง ซึ่งการสืบเสาะหาความรู้ของเด็กปฐมวัยจะเกิดขึ้นต่อเนื่องกันไปตามคำถามที่อยากรู้ ซึ่งเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาหากครูกระตุ้นการเรียนรู้ และจะเห็นได้ว่าทุกขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการพัฒนากระบวนการคิด ทั้งการคิดพื้นฐาน การอ่านและการเขียนของเด็กได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้เด็กพัฒนาทั้งองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้อย่างสมดุล

กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยพัฒนาเด็กปฐมวัยทั้งด้านแนวคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ตามองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านของวิทยาศาสตร์

ภาพองค์ประกอบของวิทยาศาสตร์



เมื่อเด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ จะช่วยพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ โดยการรับรู้ข้อเท็จจริงจากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 แล้วนำไปสร้างคำอธิบายง่ายๆ โดยใช้ภาษาของตนเอง ซึ่งเป็นแนวคิดในระดับต้นๆ ที่จะสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจต่อไปในระดับกฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์เมื่อเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น

ในส่วนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาทักษะการสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภทการพยากรณ์ การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา และการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของเด็กปฐมวัยให้เกิดขึ้นได้

ในด้านการพัฒนาเจตคติ การเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้ร่วมทำกิจกรรม ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน เกิดความรักในการเรียนรู้ เกิดการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์หลายประการ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ประหยัด การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นรากฐานในการอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นและทำให้เกิดความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต

แนวทางการจัดกิจกรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เด็กบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย สามารถจัดในรูปของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายตามความเหมาะสมสอดคล้องกับหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ของแต่ละสถานศึกษา

ตารางต่อไปนี้จะแสดงตัวอย่างของแนวทางการจัดกิจกรรมอย่างกว้างๆ สำหรับการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุแต่ละตัวชี้วัด ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดแผนการจัดประสบการณ์ ตลอดจนสามารถออกแบบกิจกรรมเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นปฐมวัย ว1.1-1 สืบค้นลักษณะ และบอกหน้าที่ของอวัยวะภายนอกของร่างกายตนเอง ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามหลักสุขอนามัย และสามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.1-1	แนวทางการจัดกิจกรรม
(1) สืบค้นลักษณะภายนอกของตนเอง และผู้อื่น บอกชื่อและหน้าที่ และลักษณะของอวัยวะภายนอก และแสดงการใช้อวัยวะต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none">■ สืบค้นลักษณะภายนอกของตนเองและของเพื่อน และร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของร่างกาย■ สังเกตอวัยวะภายนอกของตนเอง และสนทนาร่วมกันถึงลักษณะของอวัยวะภายนอกที่สังเกตพบ■ สืบค้น สืบค้น สนทนา หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การสาธิตประกอบอุปกรณ์และคำบรรยายการใช้สื่อตุ๊กตา บัตรภาพ บัตรคำ หรือ นิทาน เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับ ชื่อ หน้าที่ และวิธีการใช้อวัยวะภายนอกต่างๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย■ แสดงบทบาทสมมติเพื่อแสดงการใช้อวัยวะต่างๆ อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย
(2) เลือกใช้ประสาทสัมผัส สังเกต สืบค้น และเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมกับวัย	<ul style="list-style-type: none">■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะรับสัมผัส■ สังเกต สืบค้นและสนทนา เกี่ยวกับลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะรับสัมผัสแต่ละอวัยวะได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง■ จัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กฝึกการใช้ประสาทสัมผัสทีละอย่าง และบอกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้แก่

- ใช้ตาสังเกตสิ่งต่างๆ และบรรยายลักษณะที่มองเห็น เช่น รูปร่าง สี ขนาด ตำแหน่ง หรือ เปรียบเทียบความเหมือนความต่างของลักษณะที่สังเกตพบ
- ใช้หูฟังเสียงของสิ่งต่างๆ และบรรยายเสียงที่ได้ยิน เช่น เสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงเบา หรือ เปรียบเทียบความเหมือนความต่างของเสียง
- ใช้จมูกดมกลิ่นของสิ่งต่างๆ และบรรยายลักษณะของกลิ่นที่พบ เช่น มีกลิ่น ไม่มีกลิ่น กลิ่นเหมือนกันหรือแตกต่างกัน
- ใช้ลิ้นชิมรสของอาหาร และบรรยายรสของอาหาร ได้แก่ รสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม หรือ รสขม
- ใช้ผิวหนังสัมผัสสิ่งต่างๆ และบรรยายลักษณะผิวสัมผัสที่พบ เช่น เรียบ ขรุขระ แข็ง นุ่ม ร้อน เย็น
- ร่วมกันตั้งคำถาม และสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัส ทั้ง 5 เก็บข้อมูลหรือหาคำตอบให้ได้มากที่สุด เช่น ให้เด็กสังเกต ผัก ผลไม้ หรืออาหาร โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า และบรรยายลักษณะของผัก ผลไม้ หรืออาหารตามข้อมูลที่สังเกตพบจากการใช้ประสาทสัมผัสแต่ละชนิด เช่น รูปร่าง ลักษณะ ขนาด สี กลิ่น รส เสียง และผิวสัมผัส
- เล่นเกมเกี่ยวกับประสาทสัมผัส เช่น เกมทายเสียงของสิ่งของ เกมทายสิ่งของในกล่องโดยใช้มือสัมผัส เกมปิดตาดมกลิ่นหรือชิมรสแล้วทายว่าสิ่งที่ดมหรือชิมคืออะไร เป็นต้น
- ตั้งคำถาม สำรวจ สืบค้น และสนทนา เกี่ยวกับประโยชน์ของ ประสาทสัมผัสทั้งห้า และการดูแลรักษาอวัยวะรับสัมผัส

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.1-1

แนวทางการจัดกิจกรรม

(3) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกาย และบอกอาการเจ็บป่วยเบื้องต้นอย่าง มีเหตุผลได้ตามวัยแสดงการปฏิบัติตน ได้อย่างเหมาะสม เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น และปฏิเสธการกระทำที่เป็นผลเสียต่อ สุขภาพทั้งทางกายและใจ

(4) แสดงการปฏิบัติตามหลัก สุขอนามัย ทั้งทางด้านการรักษา ความสะอาดร่างกาย และสิ่งของ เครื่องใช้ส่วนตัว การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การขับถ่ายและ การพักผ่อนอย่างเพียงพอ

- ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการเจ็บป่วย ของร่างกายเนื่องจากเชื้อโรคหรืออุบัติเหตุ
- ตั้งคำถาม สังเกต สืบค้น หรือ เชิญวิทยากร จากภายนอก เช่น แพทย์ พยาบาล หรือเจ้าหน้าที่ สาธารณสุข มาสอน สาธิต และสนทนาร่วมกัน เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย และอาการ เจ็บป่วยต่างๆ
- ตั้งคำถาม สืบค้น หรือ เชิญวิทยากรจากภายนอก เช่น พนักงานป้องกันสารอันตราย มาสอน สาธิต และสนทนาร่วมกัน เกี่ยวกับการปฏิบัติตนเมื่อมี อุบัติเหตุเกิดขึ้น และ เล่นบทบาทสมมติเพื่อฝึก การปฏิบัติตนอย่างเหมาะสม เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น
- ตั้งคำถาม สืบค้น และสนทนา หรือใช้ วิธีการต่างๆ เช่น การเล่าเรื่อง หรือนิทานเพื่อ เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการหลีกเลี่ยงและการปฏิเสธ การกระทำที่ทำให้ร่างกายเจ็บป่วยหรือไม่สบายใจ เช่น การไม่รับสิ่งของหรืออาหารจากคนแปลกหน้า การไม่ทำตามคำชวนของคนแปลกหน้า เป็นต้น และร่วมกันสรุปด้วยคำคล้องจองหรือเพลง
- ร่วมกันตั้งคำถาม สืบค้น สนทนา และ เล่นบทบาทสมมติ เพื่อฝึกการปฏิบัติตาม หลักสุขอนามัย เช่น วิธีการรักษาความสะอาด ร่างกายและสิ่งของเครื่องใช้ส่วนตัวอย่างถูกต้อง
- ตั้งคำถาม สืบค้น จำแนก และลงข้อสรุปเกี่ยวกับ ลักษณะหรือประเภทของอาหารที่มีประโยชน์และ อาหารที่ไม่มีประโยชน์
- ตั้งคำถาม สืบค้น และสนทนาเกี่ยวกับผลของ การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ในปริมาณ ที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.1-1	แนวทางการจัดกิจกรรม
	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถาม สํารวจ สืบค้น และสนทนา หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การเล่าเรื่อง หรือ นิทาน เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายเป็นประจำ การจับถ่ายเป็นเวลา การพักผ่อนอย่างเพียงพอด้วยคำคล้องจอง หรือเพลง

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว1.1-2 สํารวจตรวจสอบ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเพื่ออธิบายเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.1-2	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) สังเกต เปรียบเทียบและลงข้อสรุปถึงลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต</p> <p>(2) สังเกตการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และเรียงลำดับการเจริญเติบโตได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถามเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตสังเกตสัตว์หรือพืชที่สนใจที่ไม่เป็นอันตราย เช่น ผีเสื้อ หอยทาก ปลา ไม้ดอกไม้ประดับพืชผักสวนครัว และสนทนาเพื่อสรุปพฤติกรรมหรือการกระทำต่างๆ ที่พบว่าสัตว์และพืชสามารถทำได้ เช่น สัตว์สามารถหายใจ กินอาหาร เคลื่อนไหว จับถ่าย ส่งเสียงร้อง พืชสามารถออกดอก ใบ และผล สามารถเอน ลำต้นเข้าหาแสง ■ ตั้งคำถามเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งไม่มีชีวิตสังเกตสิ่งไม่มีชีวิตที่สนใจ เช่น ก้อนหิน ดินหรือ ของเล่น และของใช้ต่างๆ มาสังเกตและสนทนาเพื่อสรุปความสามารถหรือการกระทำที่พบว่าสิ่งไม่มีชีวิตสามารถทำได้ หรือไม่สามารทำได้ ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต สังเกต เปรียบเทียบ และสรุปความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ■ นำสัตว์ที่สนใจหรือนำพืชที่สนใจ มาเลี้ยงหรือมาปลูกไว้ในบริเวณโรงเรียน สังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงของสัตว์หรือพืชที่เลี้ยงไว้

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.1-2	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(3) สืบค้น ทดลอง และอภิปรายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย</p>	<p>นำผลการสังเกตมาร่วมกันสนทนาและสรุปเกี่ยวกับลำดับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่สนใจเป็นภาพวาดหรือแผนผังความคิด</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถาม สืบค้นเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่สนใจ จากหนังสือ นิทาน ภาพโปสเตอร์ หรือ แหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต สืบค้น หรือสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของสัตว์ ■ ตั้งคำถาม คาดคะเน และทดลองเกี่ยวกับผลของปัจจัยต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ปลูกพืชที่สนใจโดยให้ได้รับแสง หรือน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน หรือปลูกในดินต่างชนิดกัน สังเกตบันทึก และนำเสนอผลการทดลองที่พบ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว1.2-3 สืบค้นและเปรียบเทียบลักษณะของพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อมไปจนถึงลักษณะของตนเองและผู้อื่น

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว1.2-3	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) เลือกสัตว์และพืชที่สนใจเพื่อสังเกต เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง และสามารถจัดกลุ่มพืชและสัตว์ได้ตามเกณฑ์ง่ายที่กำหนดขึ้นเอง</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะและพฤติกรรมของสัตว์ สังเกต และสนทนา เพื่อสรุปเกี่ยวกับลักษณะของส่วนต่างๆ และพฤติกรรมของสัตว์แต่ละชนิด เช่น ใบหน้าลำตัว ขา หาง ปีก เขา ครีบ เสียงร้อง การเคลื่อนไหว เป็นต้น ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะและส่วนต่างๆ ของพืช สังเกต และสนทนา เพื่อสรุปเกี่ยวกับลักษณะและส่วนต่างๆ ของพืชแต่ละชนิด เช่น ลำต้น ใบ ดอก ผล ราก เป็นต้น

(2) เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างตนเองกับบุคคลในครอบครัวและบุคคลอื่น

- ตั้งคำถาม สังเกต เปรียบเทียบ และสรุปความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสัตว์และพืช ตั้งคำถาม สังเกต เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสัตว์ชนิดต่างๆ และจัดกลุ่มสัตว์ตามเกณฑ์ง่ายๆ ที่กำหนดขึ้นเอง เช่น จัดกลุ่มตามรูปร่างลักษณะหรือส่วนประกอบของร่างกายที่เหมือนกัน เช่น มีขา มีปีก หรือจัดกลุ่มตามพฤติกรรมหรือแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมือนกัน เช่น สัตว์บก สัตว์น้ำ เป็นต้น และนำเสนอผลการจัดกลุ่ม
- ตั้งคำถาม สังเกต เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างพืชชนิดต่างๆ และจัดกลุ่มพืชตามเกณฑ์ง่ายๆ ที่กำหนดขึ้นเอง เช่น จัดกลุ่มตามลักษณะของลำต้น ใบ ดอก หรือ ผลที่พบว่ามีเหมือนกัน เป็นต้น และนำเสนอผลการจัดกลุ่ม
- ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะของบุคคลหรือสิ่งมีชีวิตในครอบครัวเดียวกัน และลักษณะจากต่างครอบครัว
- นำภาพถ่ายมาสังเกต เปรียบเทียบ นำเสนอและสรุปความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตในครอบครัวเดียวกัน เช่น ลักษณะที่พบว่าเหมือนกันของลูกกับพ่อและแม่ในครอบครัวเดียวกัน
- นำภาพถ่ายมาสังเกต เปรียบเทียบ นำเสนอและสรุปความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตจากต่างครอบครัว เช่น ลักษณะที่พบว่าต่างกันของคนในครอบครัวของตนเองกับคนในครอบครัวของเพื่อน
- เล่นเกม จำแนก หรือ จัดกลุ่ม ภาพสิ่งมีชีวิตหรือลักษณะบุคคลจากครอบครัวเดียวกันหรือต่างครอบครัว

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว2.1-4 สำรวจสิ่งแวดล้อม ระบุตำแหน่งของตนเองเทียบกับสิ่งแวดล้อม และบอกได้ว่าตนเองมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว2.1-4	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) นำเสนอผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยวิธีการของตนเอง</p> <p>(2) แสดงตำแหน่งที่อยู่ของตนเองและสิ่งต่างๆ เมื่อเทียบกับสิ่งอื่นๆ ในสิ่งแวดล้อมโดยวิธีที่เหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบตัวหรือในบริเวณโรงเรียน สำรวจสิ่งแวดล้อมรอบตัวหรือในบริเวณโรงเรียน และนำเสนอสิ่งที่พบด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เล่าให้ครูและเพื่อนฟังเขียนภาพและเล่าเรื่องประกอบ หรือสร้างแบบจำลอง ■ สังเกตและจัดกลุ่มสิ่งต่างๆ ที่พบ โดยเกณฑ์ของตนเอง เช่น จัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับตำแหน่งที่อยู่ของตนเองหรือตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว ■ สังเกต และระบุตำแหน่งของสิ่งที่สนใจโดยเทียบกับสิ่งอื่นๆ ในสิ่งแวดล้อม เช่น นกอยู่ข้างบนต้นไม้ นักเรียนอยู่ข้างในห้องเรียนรองเท้าอยู่ข้างนอกห้องเรียน เป็นต้น ■ กำหนดขอบเขตบริเวณที่จะให้ทำการสังเกตภายในโรงเรียน หรือให้เลือกบริเวณที่สนใจ เช่น ที่บ้าน ในสนามเด็กเล่น หรือสวนสาธารณะทำการสังเกตรอบตัว วาดภาพแสดงตำแหน่งที่อยู่ของตนเองและสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวโดยให้เขียนตนเองตรงกลางของภาพ ■ สังเกต จดจำสถานที่หรือสิ่งที่สังเกตพบได้ง่ายระหว่างเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน แล้ววาดภาพแผนที่การเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน
<p>(3) อธิบายความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตในที่อยู่อาศัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตรอบตัวว่ามีความสัมพันธ์กับตัวเราอย่างไร ■ สำรวจหรือสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ เรื่องเล่า ภาพโปสเตอร์หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเรากับสิ่งมีชีวิตในที่อยู่อาศัย เช่น พืชและสัตว์เป็นอาหาร

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว2.1-4	แนวทางการจัดกิจกรรม
	<p>ของมนุษย์ พืชให้อากาศที่บริสุทธิ์กับมนุษย์และสัตว์ เป็นต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ สืบค้น หรือ สืบค้นข้อมูลจากหนังสือ เรื่องเล่า ภาพโปสเตอร์ หรือ แหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้ และสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเรากับ สิ่งที่ไม่มีชีวิตในที่อยู่อาศัย เช่น เราใช้อากาศ เพื่อหายใจ ใช้แสงจากดวงอาทิตย์เพื่อให้ ความอบอุ่น ใช้ดินและหินเพื่อสร้างที่อยู่อาศัย และสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว2.2-5 สืบค้นสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ เปรียบเทียบกับสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น อภิปรายการนำมาใช้ ซึ่งทำให้เกิดทั้งประโยชน์ และโทษ

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว2.2-5	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) นำเสนอผลการสำรวจ และการ เปรียบเทียบระหว่างสิ่งแวดล้อมตาม ธรรมชาติกับสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ สร้างขึ้นด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย</p> <p>(2) สืบค้นข้อมูลจากผู้อื่น เกี่ยวกับ ประโยชน์และโทษ ที่เกิดจากการใช้ สิ่งแวดล้อม</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น สังเกต เปรียบเทียบ และบอกความเหมือนและ ความแตกต่างระหว่างสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แม่น้ำ ทะเล น้ำตก ภูเขา ที่ราบ และ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคารบ้านเรือน ทุ่งนา สวนสาธารณะ ถนน สะพาน ■ สืบค้นสิ่งแวดล้อมรอบตัว จำแนก จัดกลุ่ม ตามเกณฑ์ สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น สรุปและนำเสนอ ผลการสำรวจด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เขียนภาพ และเล่าเรื่องประกอบ หรือ สร้างแบบจำลอง ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับประโยชน์ที่เกิด จากการใช้สิ่งแวดล้อม และโทษที่เกิดจากการใช้ สิ่งแวดล้อมอย่างไม่เหมาะสม ■ สืบค้นหรือสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ เรื่องเล่า ภาพโปสเตอร์หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้ สรุปและนำเสนอเกี่ยวกับการนำสิ่งแวดล้อมมาใช้

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว2.2-5	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(3) แสดงการใช้และดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นอย่างคุ้มค่า ด้วยวิธีต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัย</p>	<p>ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ เช่น ประโยชน์ในแง่ที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งพักผ่อนหย่อนใจ และการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ทำให้เราสามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุขและสุขภาพแข็งแรง</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ สำรวจหรือสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ เรื่องเล่า ภาพโปสเตอร์หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้สรุปและนำเสนอเกี่ยวกับโทษที่เกิดจากการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างไม่เหมาะสม เช่น การไม่รักษาความสะอาด การตัดไม้ทำลายป่าการใช้สิ่งต่างๆ มากเกินจำเป็น ทำให้เราไม่สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุขและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับวิธีการใช้และดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม สำรวจ หรือสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ เรื่องเล่า ภาพโปสเตอร์หรือ แหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติ สรุปและนำเสนอเกี่ยวกับวิธีการใช้และดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม เช่น วิธีการดูแลรักษาความสะอาดสิ่งของเครื่องใช้หรือบริเวณต่างๆ การใช้สิ่งของต่างๆ อย่างคุ้มค่า การใช้น้ำและไฟอย่างประหยัด ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว3.1-6 สำรวจสมบัติทางกายภาพและบอกประโยชน์และโทษของสิ่งของต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว3.1-6	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) สังเกต และบรรยายลักษณะและส่วนประกอบของสิ่งของต่างๆรอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และสามารถจัดหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะและส่วนประกอบของ ของเล่นของใช้ต่างๆ รอบตัว เช่น ดินสอ กรรไกร หนังสือ ตุ๊กตา ลูกบอล ไม้บล็อก หรือสิ่งของต่างๆ ในห้องเรียน ■ สังเกตของเล่นของใช้ ด้วยประสาทสัมผัสให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และบอกชื่อ ลักษณะและส่วนประกอบของสิ่งของนั้นๆ จัดกลุ่มของเล่นของใช้ ตามลักษณะหรือส่วนประกอบที่เหมือนกันตามเกณฑ์ของตนเอง

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว3.1-6	แนวทางการจัดกิจกรรม
(2) สืบค้นข้อมูลโดยใช้คำถาม และอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์และโทษจากการใช้สิ่งของต่างๆ	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับประโยชน์จากการนำสิ่งของต่างๆ รอบตัวมาใช้ และโทษจากการใช้สิ่งของต่างๆ อย่างไม่เหมาะสมหรือไม่ระมัดระวัง ■ สังเกต สืบค้น สนทนาหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น ศึกษาจากการสาธิตวิธีการใช้ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้ สรุปและนำเสนอวิธีการใช้สิ่งของต่างๆ ให้ถูกต้องเหมาะสมและโทษของการนำสิ่งของต่างๆ มาใช้อย่างไม่ระมัดระวัง ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว3.2-7 สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว3.2-7	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส</p> <p>(2) นำเสนอผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ ด้วยวิธีการและเหตุผลที่เหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งของต่างๆ เมื่อทำบางสิ่งบางอย่างกับสิ่งเหล่านั้น เช่น การทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง การผสมสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน การออกแรงกระทำบางอย่าง หรือ การกระทำอื่นๆ ■ ทำกิจกรรมประกอบอาหาร เช่น กิจกรรมทำไข่เจียว ขนมบัวลอย ให้สังเกตลักษณะของส่วนประกอบต่างๆ ของอาหารอย่างละเอียด นำส่วนประกอบมาผสมกันตามขั้นตอน และทำให้สุกด้วยความร้อน สังเกตการเปลี่ยนแปลง สนทนา และนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่พบในแต่ละขั้นตอนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น บอกเล่า หรือเขียนภาพและเล่าเรื่องประกอบ ■ ทำกิจกรรมผสมสี ให้คาดคะเนการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นเมื่อนำสีต่างๆ มาผสมกัน หรือคาดคะเนสีใหม่ที่เกิดจากการผสมสี ทำการผสมสีสองสีเข้าด้วยกัน และสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว3.2-7**แนวทางการจัดกิจกรรม**

เกิดขึ้น สนทนาและนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่พบ จากนั้นอาจให้สำรวจสิ่งที่เกิดจากการผสมสีสองสี ในสัดส่วนที่แตกต่างกันหรือ สีที่เกิดจากการผสมมากกว่าสองสีขึ้นไป หรืออาจให้หาวิธีผสมสีเพื่อให้ได้สีตามที่กำหนดให้หรือตามที่ต้องการ

- ทำกิจกรรมปั้นดินเหนียวหรือดินน้ำมัน ให้สังเกตลักษณะของก้อนดินเหนียวหรือดินน้ำมัน และคาดคะเนว่าหากออกแรงกระทำกับก้อนดินในลักษณะต่างๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ลองออกแรงกระทำกับก้อนดินเหนียวหรือดินน้ำมันในลักษณะต่างๆ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สนทนาและนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่พบ จากนั้นอาจให้ออกแบบและสร้างชิ้นงานที่ต้องการด้วยการออกแรงกระทำด้วยวิธีการต่างๆ แล้วนำเสนอชิ้นงานและบอกวิธีการสร้างชิ้นงาน

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว4.1-8 สำรวจตรวจสอบแรงแม่เหล็ก และแรงโน้มถ่วง

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว4.1-8**แนวทางการจัดกิจกรรม**

- (1) สำรวจและนำเสนอผลการดึงดูด และการผลักของแรงแม่เหล็ก

- สังเกตและร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับแม่เหล็ก เช่น แม่เหล็กสามารถทำอะไรได้บ้าง หากนำมาใกล้กันจะเกิดอะไรขึ้น หากนำไปใกล้สิ่งของต่างๆ จะเกิดอะไรขึ้น
- ให้เด็กถือแม่เหล็กไว้ในมือข้างละ 1 ชิ้น นำแม่เหล็กทั้ง 2 ชิ้น มาเข้าใกล้กัน สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง บันทึกด้วยการวาดภาพและนำเสนอด้วยการเล่าเรื่องประกอบภาพ และร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการดึงดูดและการผลักซึ่งกันและกันของแม่เหล็ก นำแม่เหล็กไปใกล้สิ่งของต่างๆ ในชั้นเรียนทั้งสิ่งของที่เป็นโลหะ เช่น ช้อน ที่หนีบกระดาษ กระรกรไกร และสิ่งของที่ไม่เป็นโลหะ เช่น กระดาษ

(2) สํารวจ ทดลองและนําสเนอผล การทดลองเกี่ยวกับการตก การจม การลอย ของสิ่งตํางๆ ด้วยวิธีการ ที่เหมาะสมกับวัย

ดินนํ้ามัน ไม้บล็อก สังกะตว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง บันทึกด้วยการวาดภาพและนําสเนอด้วยการเล่า เรื่องประกอบภาพ และร่วมนกันสรุปลเกี่ยวกับ ความสามารถในการตั้งดุคสิ่งของบางอย่างของ แม่เหล็ก

- ตั้งคําคถาม สํารวจ จํานก และจัดกลุ่ม สิ่งของ ในห้องเรียนที่แม่เหล็กสามารถตั้งดุคได้และสิ่งของ ที่แม่เหล็กไม่สามารถตั้งดุค สรุปลและนําสเนอผล การสํารวจตรวจสอบด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย
- สํารวจและนํามาแม่เหล็กมาใช้ประโยชน์ในลักษณะ ตํางๆ เช่น ประดิษฐ์ที่ติดตุ้ยนประดิษฐ์กล่องหรือ กระจเปาที่ใช้แม่เหล็กเป็นกระดุมหรือ ประดิษฐ์ และเล่นเกมตํางๆ เช่น เกมตกลปลาโดยนํามาแม่เหล็ก มาผูกติดกับเชือกเป็นเบ็ด และนําสเนอสิ่งที่แม่เหล็ก ตั้งดุคได้และตั้งดุคไม่ได้ เช่น เหรียญ ไม้ คลิปหนีบ กระจดาษ มาติดที่ตัวปลา
- ตั้งคําคถามร่วมนกันว่า หากเราปล่อยสิ่งของออกจาก มือจะเกิดอะไรขึ้น ให้เด็กคาดคะเนและลองปล่อย ของชั้นเดิมหลายๆ ครั้งตั้งคําคถามเดิมกับสิ่งของอื่นๆ จะเป็นเช่นเดียวกันหรือไม่ตรวจสอบโดยการปล่อย สิ่งของอื่นที่ละชั้นจนพบว่าเมื่อปล่อยของทุกอย่าง จะตกลงสู่พื้น
- ตั้งคําคถามอื่นๆ ที่สนใจเกี่ยวกับการตกของสิ่งของ เช่น ลักษณะการตกของสิ่งของตํางๆเป็นอย่างไร ทำอย่างไรจึงจะทำให้สิ่งของตกลงถึงพื้นได้ช้าที่สุด ทำอย่างไรให้สิ่งของลอยอยู่ในอากาศได้นานที่สุด คาดคะเน วางแผนประดิษฐ์และทดลองเกี่ยวกับ การตกของสิ่งของตํางๆ ตามวิธีการที่วางแผนไว้ บันทึกและนําสเนอสิ่งที่ค้นพบ
- ครูเตรียมอ่างนํ้า และสิ่งของตํางๆ ตั้งคําคถาม ร่วมนกันว่า หากเราปล่อยของลงในนํ้าจะเกิดอะไรขึ้น ให้เด็กคาดคะเน และลองปล่อยของลงในนํ้า

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว4.1-8	แนวทางการจัดกิจกรรม
	<p>ที่ละชั้น ให้เด็กสังเกตสิ่งที่จมน้ำ และสังเกตสิ่งที่ลอยน้ำ และร่วมกันสรุปว่าการจมน้ำและการลอยน้ำเป็นอย่างไร</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ สำรวจสิ่งของต่างๆ ในชั้นเรียน คาดคะเนว่าสิ่งของเหล่านั้นจะจมน้ำหรือลอยน้ำพร้อมบอกเหตุผลว่าทำไมจึงคิดเช่นนั้น ตรวจสอบโดยการปล่อยสิ่งของที่ละชั้นลงน้ำ สังเกตว่าเป็นไปตามที่คาดคะเนหรือไม่ บันทึกด้วยวิธีการต่างๆ และนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ ■ ตั้งคำถามอื่นๆ ที่สนใจเกี่ยวกับการจมและการลอยของสิ่งของ เช่น ทำอย่างไรจึงจะทำให้สิ่งของที่จมนลอยน้ำได้ คาดคะเน วางแผนประดิษฐ์และทดลองเกี่ยวกับการจมและการลอยของสิ่งของต่างๆ ตามวิธีการที่วางแผนไว้บันทึกและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว4.2-9 ทดลองและสรุปผลการออกแรงกระทำต่อวัตถุต่าง ๆ

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว4.2-9	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) สำรวจ ทดลอง และนำเสนอผลการออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการและขนาดของแรงที่แตกต่างกันอย่างเหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ เช่น ในชีวิตประจำวันเราทำอะไรบ้างที่มีการออกแรง เรามีการออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ อย่างไร สำรวจ สนทนาและสรุปเกี่ยวกับวิธีการออกแรงที่พบในชีวิตประจำวัน ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับผลของการออกแรงดึงหรือผลักสิ่งของต่างๆ เช่น หากออกแรงผลักรถลาก ดึงตะกร้าใส่ของ เตะลูกบอล บีบก้อนดินน้ำมัน หรือ ขยำกระดาษจะเกิดอะไรขึ้น คาดคะเน ทดลอง และสรุปสิ่งที่ค้นพบเกี่ยวกับผลของการออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับผลของการออกแรงกระทำต่อสิ่งต่างๆ ด้วยขนาดของแรงที่

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว4.2-9

แนวทางการจัดกิจกรรม

แตกต่างกัน เช่น หากผลึกซิงค์โดยใช้แรงแตกต่างกันจะส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของซิงค์อย่างไร หากตะหรือโยนลูกบอลโดยใช้แรงแตกต่างกันจะส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของลูกบอลอย่างไร คาคคะเน ทดลอง และสรุปสิ่งที่ค้นพบเกี่ยวกับผลของการออกแรงด้วยขนาดของแรงที่แตกต่างกัน

■ ครูเตรียมรถเลื่อน หรือสิ่งของอื่นๆ เช่น กล่องกระดาษ กล่องใส่ไม้บล็อก และตั้งคำถามร่วมกันว่า ถ้าจะทำให้รถเลื่อนเคลื่อนที่จะทำได้อย่างไร หรือเราสามารถนำสิ่งของอื่นๆ มาเป็นรถเลื่อนได้หรือไม่ และจะทำให้สิ่งของเคลื่อนที่ได้ได้อย่างไร คาคคะเน และลงมือตรวจสอบวิธีต่างๆ ที่ทำให้รถเคลื่อนที่สรุปร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการทำให้สิ่งต่างๆ เคลื่อนที่โดยการออกแรงในลักษณะต่างๆ

■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับกิจกรรมรถเลื่อน เช่น หากต้องการให้รถเลื่อนเคลื่อนที่ไปได้อย่างรวดเร็วควรทำอย่างไร ถ้าสิ่งของบนรถเลื่อนมีขนาดแตกต่างกันจะมีผลต่อการออกแรงเพื่อทำให้รถเคลื่อนที่หรือไม่อย่างไรถ้าให้รถเลื่อนบนพื้นผิวที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการออกแรงเพื่อทำให้รถเคลื่อนที่หรือไม่อย่างไร ถ้าใช้สิ่งของที่นำมาทำรถเลื่อนแตกต่างกัน เช่น กระดาษแข็ง ผ้า และกาบมะพร้าว จะมีผลต่อการออกแรงเพื่อทำให้รถเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร ให้เด็กทำการสำรวจตรวจสอบและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว5.1-10 สํารวจการใช้พลังงานใกล้ตัว และบอกวิธีการใช้ รวมทั้งประโยชน์และโทษอย่างเหมาะสมกับวัย

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว5.1-10	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) สํารวจการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน และสื่อสารผลการสํารวจด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งที่ให้แสงสว่างและประโยชน์ของแสงสว่างในชีวิตประจำวัน เช่น มีสิ่งใดบ้างที่ให้แสงสว่างกับเรามีสิ่งใดบ้างที่ให้ความร้อนกับเรา สํารวจ สืบค้นหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากของจริงแบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่าหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ให้แสงสว่างและประโยชน์ของแสงสว่าง ■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับแสงและเงา เช่น หากใช้แสงส่องไปยังสิ่งของ เช่น ดินสอ กระดาษไม้บล็อก ของเล่น จะเกิดอะไรขึ้นลองใช้ไฟจากไฟฉายส่องไปยังสิ่งของโดยถือสิ่งของไว้หน้าฉากหรือเหนือพื้น สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น สนทนาและสรุปเกี่ยวกับลักษณะและตำแหน่งของเงาที่เกิดขึ้นบนฉาก อาจตั้งคำถามที่สนใจเพิ่มเติม เช่น หากเปลี่ยนตำแหน่งของไฟฉายหรือเปลี่ยนตำแหน่งของสิ่งของแล้วเงาที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร สํารวจหรือทดลองเพื่อหาคําตอบของคำถามที่สงสัย ■ ทำกิจกรรมสังเกตตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โดยครูต้องแนะนำไม่ให้เด็กดูดวงอาทิตย์โดยตรงเพราะเป็นอันตรายอย่างมากต่อสายตาแต่สามารถสังเกตดวงอาทิตย์ได้โดยการสังเกตเงา ให้เด็กยืนกลางแจ้งและสังเกตเงาของตนเองหรือสิ่งของต่างๆ เช่น ต้นไม้ เสาธง หรือของเล่นในสนาม วาดรูปสิ่งของกับเงาสนทนาเพื่อสรุปเกี่ยวกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่ได้จากการสังเกตเงา อาจทำกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น สังเกตตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในวันหนึ่งวัน โดยสังเกตและบันทึกตำแหน่งของเงาของสิ่งของขึ้นเดียวกันในเวลาสาย เที่ยงและบ่าย และร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหน่งของดวงอาทิตย์

(2) สํารวจและเปรียบเทียบแหล่ง
กำเนิดเสียงในชีวิตประจำวัน

- ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์ สํารวจ สืบค้น หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากของจริง แบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของดวงอาทิตย์
- ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการใช้พลังงานประเภทต่างๆ เช่น ในชีวิตประจำวันของเรามีการนำ น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ ไฟฟ้า ลมหรือแรงงานจากคนหรือสัตว์มาใช้ทำอะไรบ้าง สํารวจ สืบค้น หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากของจริง แบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับการใช้พลังงานประเภทต่างๆ และนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ
- ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดเสียง เช่น รอบตัวเรามีเสียงของอะไรบ้างเรารู้หรือไม่ว่าเป็นเสียงของอะไร เสียงที่ได้ยินเป็นอย่างไร เสียงของสิ่งต่างๆ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร สํารวจรอบบริเวณโรงเรียน โดยการฟังเสียงและร่วมกันสนทนาและสรุปเกี่ยวกับเสียงที่พบในชีวิตประจำวัน
- ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการทำให้สิ่งต่างๆ เกิดเสียง เช่น เราจะทำให้สิ่งของต่างๆ เช่น เครื่องดนตรี ซ้อน ตะเกียบ แก้วน้ำ เกิดเสียงได้อย่างไร หรือเราจะทำให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายเกิดเสียงได้อย่างไร คาดคะเนและตรวจสอบโดยทำให้สิ่งของต่างๆ หรือส่วนต่างๆ ของร่างกายเกิดเสียงตามวิธีการที่คิดขึ้นสนทนาและสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำให้สิ่งต่างๆ เกิดเสียง
- ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการเกิดเสียง เช่น เสียงเกิดขึ้นได้อย่างไรขณะที่สิ่งของต่างๆ เกิดเสียง

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว5.1-10

แนวทางการจัดกิจกรรม

(3) แสดงวิธีการใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างถูกต้องเหมาะสม ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน

(4) สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้พลังงาน

สิ่งเหล่านั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร อาจวางเมล็ดข้าวสารหรือเมล็ดถั่วบนกลอง แล้วให้เด็กตีกลองและสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นกับเมล็ดข้าวสนทนาเพื่อสรุปเกี่ยวกับการเกิดเสียง

■ เล่นเกมจับคู่เสียง ให้ฟังเสียงเขย่าสิ่งของในภาชนะปิด ครว้างสิ่งของต่างๆ ไล่ให้เลือกว่าเสียงที่เด็กได้ยินน่าจะเป็นเสียงของสิ่งของใดทำไมจึงคิดเช่นนั้น ตรวจสอบสิ่งที่คาดคะเนโดยนำสิ่งของที่สงสัย ใส่ในภาชนะเปล่าที่เหมือนกันอีกหนึ่งใบ เป็นไปตามที่คาดคะเนหรือไม่

■ ทำกิจกรรมออกแบบและประดิษฐ์เครื่องดนตรีโดยใช้วัสดุต่างๆ เช่น สร้างเครื่องตีตจากยางยืด เส้นใหญ่กับฝากล่องหรือขวด สร้างเครื่องเขย่าจิ้งหะจากการใส่เมล็ดถั่วต่างๆ หรือก้อนกรวดในขวดหรือกระป๋อง แล้วตกแต่งให้สวยงาม นำเสนอการเกิดเสียงด้วยการปฏิบัติจริง

■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับวิธีการใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน เช่น โทรทัศน์ พัดลม ตู้เย็นคอมพิวเตอร์ อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน สืบค้นหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากของจริง แบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า การชมการสาธิต หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับวิธีการใช้ และแสดงบทบาทสมมติเพื่อฝึกการใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัดพลังงาน

■ ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้ พลังงานต่างๆ เช่น ความร้อน แสง ไฟฟ้า หรือ เสียง มีประโยชน์อย่างไรและหากใช้อย่างไม่เหมาะสมจะเกิดโทษอย่างไร สืบค้นหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากของจริง

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว5.1-10	แนวทางการจัดกิจกรรม
	<ul style="list-style-type: none"> ■ แบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า การชมการสาธิตหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้สรุป และนำเสนอเกี่ยวกับประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้พลังงาน

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว6.1-11 สำรวจตรวจสอบองค์ประกอบต่างๆ ของโลก และการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เกิดขึ้น

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว6.1-11	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) สำรวจดิน น้ำ อากาศ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะหรือส่วนประกอบของดินรอบตัว สำรวจ บันทึกลง และสรุปลักษณะและส่วนประกอบของดิน ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของดินเมื่อถูกกระทำด้วยวิธีการต่างๆ ทดลองและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น ทดลองใส่น้ำลงไปดินชนิดต่างๆ ทดลองออกแรงกระทำกับดินเหนียวในลักษณะต่างๆ ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะของน้ำ สังเกตบันทึกและสรุปลักษณะของน้ำที่พบ เช่น น้ำเปล่ามีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส น้ำสามารถไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เป็นต้น ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของน้ำเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง หรือผสมสารบางอย่างลงไป สังเกต บันทึก และสรุปการเปลี่ยนแปลงของน้ำ เช่น เมื่อทำให้น้ำเย็นจัดน้ำสามารถเปลี่ยนจากลักษณะจากเหลวเป็นแข็ง เมื่อทำให้น้ำร้อนจัดน้ำสามารถกลายเป็นไอหรือเมื่อเติมสีลงในน้ำ จะถูกน้ำละลายกลายเป็นน้ำสี ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับอากาศรอบตัว สำรวจและสรุปเกี่ยวกับลักษณะและการเปลี่ยนแปลงที่พบ เช่น สำรวจอากาศที่อยู่รอบตัวด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ใช้ถุงจับอากาศ เป่าอากาศในน้ำเปล่าหรือน้ำสบู่สังเกตฟองอากาศที่เกิดขึ้นสังเกตสิ่งที่

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว6.1-11

แนวทางการจัดกิจกรรม

(2) สํารวจตรวจสอบปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

(3) สืบค้นลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ จากสื่อรอบตัว และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย

(4) ปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

เกิดขึ้นเมื่อทำให้อากาศเคลื่อนที่ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น โบก พัด เป่า เป็นต้น

- ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสภาพอากาศรอบตัว
- สํารวจสภาพอากาศ โดยการสังเกตลักษณะของท้องฟ้า ลักษณะของเมฆ ลม ฝน ความร้อนของอากาศและสิ่งต่างๆ รอบตัว และสนทนา เพื่อสรุปลักษณะของสภาพอากาศที่พบ

- คาดคะเนสภาพอากาศจากการสังเกต เมฆ ท้องฟ้า ลม ฝน ความร้อนของอากาศและสิ่งต่างๆ รอบตัว

- ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเช่น การเกิดฝนตก การเกิดรุ้ง การเกิดฟ้าร้องฟ้าผ่า การเกิดเมฆและหมอก สํารวจ สืบค้นหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากแบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่สนใจตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ เช่น ภูเขา ที่ราบ พุ่มหญ้า แม่น้ำ ชายหาด ทะเล เป็นต้น

- สํารวจภูมิประเทศรอบตัว สืบค้น หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ บัตรคำ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับชื่อเรียกและลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ

- ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และการปฏิบัติตนให้เหมาะสม

- สํารวจ สืบค้น หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากแบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพเรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับการปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว7.1-12 สํารวจและอธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว7.1-12	แนวทางการจัดกิจกรรม
(1) สังเกต ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดวงดาวบนท้องฟ้า และนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับวัย	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะของท้องฟ้าและสิ่งที่สามารถสังเกตพบบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน ■ สังเกตท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืนบันทึกโดยการวาดภาพ สิ่งที่พบ และสนทนาเพื่อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่พบบนท้องฟ้า ■ เปรียบเทียบ และสรุปความแตกต่างของลักษณะของท้องฟ้าในเวลากลางวันและเวลากลางคืน
(2) สืบค้นข้อมูล และสรุปว่าโลกเป็นดาว	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับลักษณะของโลกที่เราอาศัยอยู่ ■ สืบค้น หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากแบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับลักษณะของโลกเปรียบเทียบรูปร่างลักษณะของโลกกับดาวต่างๆ โดยใช้แบบจำลอง ภาพประกอบ หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปว่าโลกเป็นดาวดวงหนึ่ง
(3) สังเกตและนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่พบในเวลากลางวัน กลางคืน และฤดู	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งที่พบในเวลากลางวันและกลางคืน และการเปลี่ยนแปลงของเวลากลางวันและกลางคืน สํารวจ สืบค้นหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากแบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้เปรียบเทียบและสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่พบในเวลากลางวันและเวลากลางคืน เช่น เวลากลางวันมีความสว่างเนื่องจากได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ เวลากลางคืนมืดเนื่องจากไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เวลากลางวันมีกิจกรรมที่แตกต่างจากเวลากลางคืนหรือเวลากลางวันและกลางคืนมีการเปลี่ยนแปลงวนต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว7.1-12	แนวทางการจัดกิจกรรม
	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งที่พบในฤดูต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงของฤดู สํารวจ สืบค้นหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้ เปรียบเทียบ และสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่พบในฤดูต่างๆ เช่น สภาพอากาศและสภาพแวดล้อมที่พบในแต่ละฤดูมีความแตกต่างกัน ฤดูมีการเปลี่ยนแปลงวนต่อเนื่องเป็นวัฏจักร

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว7.2-13 สํารวจและบอกชื่อสิ่งที่เป็นเทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว7.2-13	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) สืบค้นข้อมูลและเรียกชื่อยานพาหนะที่ใช้ในการสำรวจอวกาศและเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับกิจกรรมการสำรวจอวกาศ สํารวจ สืบค้นหรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากแบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับลักษณะและชื่อเรียกของสิ่งที่ใช้ในการสำรวจอวกาศ เช่น จรวด ยานอวกาศ และดาวเทียม ■ ตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร สํารวจ สืบค้น หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากแบบจำลอง ภาพโปสเตอร์ บัตรภาพ เรื่องเล่า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับลักษณะและชื่อเรียกของเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว 8.1-14 ตั้งคำถามและวางแผนสำรวจ ตรวจสอบอย่างง่าย โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแสดงลักษณะนิสัยรักการเรียนรู้ มีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว8.1-14	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) ตั้งคำถามที่นำไปสู่การหาคำตอบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ง่ายๆ เหมาะสมกับวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ในการจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ทุกกิจกรรมควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัยและตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการให้เด็กเกิดการเรียนรู้ โดยให้เด็กสังเกตสื่อหรือสถานการณ์ต่างๆ และร่วมกันสนทนาว่าเด็กอยากรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้บ้าง แล้วร่วมกันกำหนดหรือเลือกคำถามหรือปัญหาที่เด็กสามารถหาคำตอบได้ผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง การสืบค้น การประดิษฐ์และทดสอบ หรือวิธีการอื่นๆ ที่เหมาะสมกับวัย
<p>(2) วางแผนการสำรวจ ทดลอง สืบค้น ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ง่ายๆ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ก่อนการลงมือหาคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่สงสัย ควรนำเด็กร่วมกันวางแผนและเตรียมการก่อนลงมือทำ เช่น ร่วมกันกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการในการหาคำตอบ ร่วมกันกำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ร่วมกันพิจารณาว่าในการทำทดลองควรควบคุมสิ่งใดให้เหมือนกันสิ่งใดให้แตกต่างกัน ร่วมกันกำหนดว่าควรทำการสังเกตอะไร เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลอย่างไร เป็นต้น
<p>(3) ใช้ประสาทสัมผัสในการสำรวจ ตรวจสอบสิ่งต่างๆ บันทึกและสื่อสารสิ่งที่ค้นพบด้วยวิธีที่เหมาะสมตามวัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ นอกจากนี้ครูควรแนะนำข้อตกลงและข้อควรระวังในการทำกิจกรรมเพื่อความปลอดภัยของเด็กก่อนที่จะลงมือทำกิจกรรม ■ จัดกิจกรรมให้เด็กแต่ละคนได้มีโอกาสฝึกสำรวจ ตรวจสอบสิ่งต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส และใช้อุปกรณ์บางอย่างช่วยในการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอนตามตามแผนที่ร่วมกันกำหนดไว้ ■ ให้เด็กได้ฝึกการบันทึกสิ่งที่สังเกตพบโดยการวาดรูป เขียนหรือวิธีการอื่นๆ เพื่อสื่อสารสิ่งที่

(4) คาดคะเนเหตุการณ์ และลงความเห็นว่าข้อมูลจากประจักษ์พยานที่พบหรือจากประสบการณ์เดิม

(5) แสดงออกและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้โดยใช้วิธีการของตนเองที่เหมาะสมกับวัย

เด็กค้นพบอย่างเหมาะสมกับวัย

- จัดให้เด็กได้มีโอกาสทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบร่วมกับเพื่อนเป็นคู่หรือเป็นกลุ่ม เพื่อให้เด็กฝึกการช่วยเหลือกันและกัน ร่วมกันคิดแก้ปัญหา และรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
- หลังจากเด็กได้กำหนดคำถามหรือปัญหาที่ต้องการหาคำตอบ ควรให้เด็กได้ฝึกการคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผลโดยเด็กอาจอ้างอิงจากความรู้และประสบการณ์เดิม แล้วจึงลงมือสำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบ เมื่อได้คำตอบแล้วควรจะนำคำตอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดคะเนไว้ว่าเป็นไปตามที่คาดคะเนไว้หรือไม่อย่างไร
- เมื่อได้ข้อมูลจากการสังเกตหรือสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการต่างๆ แล้วควรนำเด็กร่วมกันลงความคิดเห็นว่าสิ่งที่ค้นพบคืออะไร เกิดขึ้นอย่างไร และมีความหมายว่าอย่างไร และนำเด็กร่วมกันสร้างคำอธิบายและสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบเพื่อตอบคำถามหรือปัญหาที่สงสัยโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่พบ
- จัดให้เด็กได้มีโอกาสแสดงออกและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบหรือได้เรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยเด็กอาจคิดวิธีการนำเสนอของตนเองโดยมีครูคอยให้คำแนะนำ เช่น การพูดบอกเล่า การวาดภาพ การทำแผนภูมิแบบต่างๆ การเขียนข้อความ การสร้างแบบจำลองจากการปั้น ขยี้ ฉีก ปะ และการจัดแสดงนิทรรศการ เป็นต้น
- ควรฝึกให้เด็กได้อธิบายลำดับขั้นตอนวิธีการทำงานของตนเอง สิ่งที่เด็กได้ค้นพบ และสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้อย่างมีเหตุผล โดยครูอาจใช้คำถามช่วยกระตุ้นในการนำเสนอ เช่น สอบถามเด็กว่าได้ทำอะไร ทำอย่างไร เหตุใดจึงทำเช่นนั้นได้สังเกตพบอะไร และได้รู้อะไรจากสิ่งที่ทำหรือสิ่งที่ค้นพบ

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว8.1-14	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(6) แสดงการใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ อย่างสมเหตุสมผลทางวิทยาศาสตร์</p>	<p>ซึ่งในการนำเสนออาจทำได้ทั้งการจัดให้เด็กสนทนากับครูโดยตรง การสนทนากับเพื่อนในกลุ่ม หรือการสนทนากับเพื่อนทั้งชั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ เด็กแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มอาจมีการวางแผนที่แตกต่างหลากหลาย ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลายและฝึกให้เด็กพิจารณาเลือกวิธีการที่เป็นไปตามความต้องการของเด็กและปฏิบัติได้จริงตามความเหมาะสม โดยเด็กอาจไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมด้วยวิธีการที่เหมือนกันทั้งห้องในเวลาเดียวกัน ■ ในการบันทึกข้อมูลและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบวิธีการบันทึกและนำเสนอสิ่งที่เด็กค้นพบโดยไม่จำเป็นต้องให้เด็กทำด้วยวิธีการเดียวกันเสมอไป เช่น เด็กบางคนอาจบันทึกและนำเสนอโดยการวาดภาพ บางคนอาจใช้วิธีสร้างแบบจำลองด้วยการปั้นดินน้ำมัน เป็นต้น ■ ครูควรส่งเสริมให้เด็กที่มีความคิดเห็นหรือมีข้อค้นพบที่แตกต่างจากเพื่อนได้มีโอกาสนำเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน และฝึกให้เด็กยอมรับว่าทุกคนสามารถมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันได้

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว 8.1-15 สืบค้นและอภิปรายประโยชน์และโทษ ของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวชี้วัด ของมาตรฐาน ว8.1-15	แนวทางการจัดกิจกรรม
<p>(1) แสดงการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างง่ายในการสังเกต ตรวจวัด และรวบรวมข้อมูล</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ให้เด็กแต่ละคนได้ฝึกการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างง่ายช่วยในการสังเกต ตรวจวัด และรวบรวมข้อมูล เช่น แว่นขยาย ถ้วยตวง เครื่องชั่ง และอุปกรณ์การตวงและวัดที่ไม่ได้เป็นหน่วยมาตรฐานต่างๆ เช่น เชือก ไม้บล็อก ช้อน แก้วน้ำ เป็นต้น

(2) แสดงการใช้สิ่งของเครื่องใช้ใน ชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องปลอดภัย ประหยัด

(3) สืบค้นข้อมูล และอภิปราย ประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

- ก่อนทำกิจกรรมครูควรแนะนำวิธีการใช้และ การดูแลรักษา และระหว่างที่เด็กนำเครื่องมือ เหล่านั้นมาใช้ ควรคอยสังเกตการใช้เครื่องมือ และให้คำแนะนำในการใช้อย่างถูกต้องให้กับเด็ก
- ในการทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบเก็บรวบรวม ข้อมูลหรือการประดิษฐ์สร้างสรรค์ชิ้นงานเด็กอาจ ต้องใช้สิ่งของเครื่องใช้หลายอย่าง ครูควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการใช้ การดูแลรักษาและคอย สังเกตและให้คำแนะนำระหว่างที่เด็กทำกิจกรรม เพื่อให้ใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างถูกต้องปลอดภัย และประหยัด
- หลังจากทำกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ควร เปิดโอกาสให้เด็กได้ร่วมกันตั้งคำถามสนทนาและ สรุปลักษณะเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม แบบนักวิทยาศาสตร์ เช่น ประโยชน์ของการ ออกแบบและวางแผนล่วงหน้าประโยชน์ของ การสังเกตและทดลอง ประโยชน์ของการบันทึก นำเสนอและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบร่วมกัน ประโยชน์ของการใช้สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ในการ ทำกิจกรรมหรือโทษของการใช้สิ่งของเครื่องใช้ ต่างๆ อย่างไม่มีระมัดระวัง
- ร่วมกันตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับการทำงานของ นักวิทยาศาสตร์และนักประดิษฐ์ทั้งในท้องถิ่นและ สากล และประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสิ่งของเครื่องใช้ ต่างๆ สำรวจ สืบค้น หรือใช้วิธีการต่างๆ เช่น การศึกษาจากของจริงภาพโปสเตอร์ ภาพยนตร์ เรื่องเล่า ฟังบรรยายจากวิทยากรพิเศษ ทัศนศึกษา หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเรียนรู้และสรุปเกี่ยวกับ การทำงานของนักวิทยาศาสตร์และนักประดิษฐ์ และประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ

กลยุทธ์ในการจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย

การจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย เป็นการจัดการเรียนโดยนำกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เข้าไปบูรณาการในกิจกรรมประจำวันปฐมวัยซึ่งมีกิจกรรมที่ครูและเด็กปฐมวัยจะได้ร่วมกันเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเชิงบูรณาการอย่างมีความสุขและสร้างสรรค์ สร้างความประทับใจและเกิดความรักที่จะเรียนรู้ร่วมกัน

ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งครูไม่ควรปล่อยให้เด็กทำโดยลำพัง บางครั้งผู้ปกครองอาจได้รับการขอร้องให้ทำกิจกรรมร่วมกับเด็กเพื่อจะได้ดูแล และช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

ก่อนทำกิจกรรมทุกครั้ง ควรให้เด็กฝึกหัดตั้งคำถามที่อยากรู้และลองคาดคะเนคำตอบ ครูไม่ควรตอบคำถามเด็กในทันทีเมื่อเด็กถาม แต่ควรกระตุ้นให้เด็กหาคำตอบด้วยตนเอง จากนั้นให้เด็กช่วยกันคิดหาวิธีและลงมือหาคำตอบ ซึ่งอาจได้จากวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสำรวจ การสัมภาษณ์ การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การเล่นเกมทบทวน หรืออื่นๆ โดยครูคอยช่วยเหลือ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของเด็กตลอดเวลา

บางครั้งเด็กอาจจะทำไม่สำเร็จหรือทำกิจกรรมไม่ตรงกับที่ครูออกแบบไว้ คำตอบที่ได้ อาจจะคลาดเคลื่อน เพราะมีการทดลองที่ผิดพลาด สิ่งนี้ไม่ใช่เรื่องสำคัญ ขอให้ครูคิดว่าความผิดพลาดคือบันไดที่จะนำไปสู่ความสำเร็จและเป็นการเรียนรู้ สิ่งสำคัญในการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัยคือ เด็กควรได้พัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาผ่านการใช้ภาษาที่ถูกต้อง

ขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องสร้างแรงจูงใจให้กับเด็ก ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะสำคัญอย่างน้อยสี่ประการในระหว่างการเรียนรู้ คือ การตั้งคำถาม การสำรวจตรวจสอบ การตอบคำถามโดยใช้หลักฐานข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ และการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบเพื่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความรู้ที่ค้นพบกับผู้อื่น ซึ่งครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้นำเสนอข้อค้นพบของตนเองและบางครั้งอาจต้องอธิบายเพิ่มเติม หรืออธิบายวิธีทำกิจกรรมอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้นักเรียนทำซ้ำ ในการอธิบายหรือให้ความรู้เพิ่มเติม ครูจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการตามวัยของเด็กเพื่อจะได้ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัย และแนวคิดที่เด็กจะได้รับก็ต้องเหมาะสมกับพัฒนาการทางสมองของเด็กด้วย

นอกจากนี้ ครูอาจจัดมุมวิทยาศาสตร์ไว้ในห้องเรียน โดยการจัดวางสื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ให้เด็กเข้าไปเล่นและหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามความสนใจอย่างอิสระ

ตัวอย่างการนำกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัยไปใช้กับการจัดกิจกรรมประจำวัน

การบูรณาการวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมหลักประจำวัน 6 กิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 1) กิจกรรมเสรี / การเล่นตามมุม 2) กิจกรรมสร้างสรรค์ 3) กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ 4) กิจกรรมเสริมประสบการณ์ / กิจกรรมในวงกลม 5) กิจกรรมกลางแจ้ง 6) กิจกรรมเกมการศึกษา นั้น ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย โดยเริ่มจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จากกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย และกำหนดจุดประสงค์ สาระที่ควรเรียนรู้และประสบการณ์สำคัญให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่จัดขึ้น จากนั้นออกแบบกิจกรรมโดยสอดแทรกกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในการจัดกิจกรรมหลักประจำวัน ซึ่งผู้สอนสามารถปรับประยุกต์ขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้เข้ากับกิจกรรมประจำวันได้อย่างหลากหลาย โดยอาจจัดขั้นตอนทั้งหมดอยู่ในหนึ่งกิจกรรมหลักประจำวันของแต่ละวัน หรือจัดแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ สามารถทำกิจกรรมได้หลายวันในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้ อาจเป็นระยะเวลาต่อเนื่องหนึ่งถึงสองสัปดาห์ หรือจัดสอดแทรกไปกับการสอนตามแผนวัฏกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ตามความเหมาะสม

ตัวอย่างกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมหลักประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เพื่อนตัวน้อยเจ้าหอยทาก

แผนผังการจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมหลักประจำวันปฐมวัย



กิจกรรมหลักประจำวัน

กิจกรรมเสรี / การเล่นตามมุม
จุดประสงค์: เลี้ยงหอยทาก สังเกต และบอกพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของหอยทาก



กิจกรรมเสริมประสบการณ์/ กิจกรรมวงกลม
จุดประสงค์: สังเกตและบอกลักษณะของหอยทาก



ตัวอย่างการบูรณาการวิทยาศาสตร์

- จัดมุมวิทยาศาสตร์ หรือมุมธรรมชาติในห้องเรียน โดยการนำหอยทากมาเลี้ยงในตะกร้า ซึ่งจัดสภาพแวดล้อมเลียนแบบธรรมชาติ
- ให้เด็กและครูช่วยกันให้อาหาร เช่น พืชผักหรืออื่นๆ และฉีบน้ำเพื่อให้มีความชื้นและหมั่นทำความสะอาดภายในตะกร้าโดยเปลี่ยนกระดาษเทาขาวที่รองกันตะกร้าและดินอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- เมื่อเด็กเข้ามาในมุมวิทยาศาสตร์ ให้เด็กสังเกตลักษณะและพฤติกรรมของหอยทาก โดยครูอาจสนทนากับเด็กถึงพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของหอยทากที่เด็กสังเกตพบ และใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กตั้งคำถามที่สงสัยและทำการสังเกตเพิ่มเติม
- จัดให้เด็กได้ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย เช่น ใช้แว่นขยายในการสังเกตหอยทาก และใช้ดินสอและกระดาษในการบันทึกสิ่งที่สังเกตพบ
- จัดหนังสือนิทาน หนังสือภาพ และเกมการศึกษาเกี่ยวกับหอยทากให้เด็กศึกษาเพิ่มเติมตามอัธยาศัย
- ครูนำหอยทากขนาดใหญ่ 1 ตัว มาให้เด็กสังเกตและช่วยกันตั้งคำถามที่อยากรู้เกี่ยวกับหอยทาก ครูจดคำถามของเด็กไว้บนกระดานสนทนากับเด็กว่าจะหาวิธีหาคำตอบจากคำถามแต่ละข้อได้อย่างไร
- แบ่งเด็กเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มมารับหอยทากกลุ่มละ 1 ตัว นำไปสังเกตลักษณะของหอยทากอย่างละเอียด บันทึกผลจากการสังเกตโดยการวาดภาพหรือวิธีอื่นๆ
- ให้เด็กผลัดกันเล่าสิ่งที่ค้นพบเพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้
- ครูทำเครื่องหมายที่คำถามซึ่งได้คำตอบแล้วส่วนคำถามที่ยังไม่ได้คำตอบ ครูสนทนากับเด็กต่อไปว่าจะมีเครื่องมืออะไรบ้างที่จะทำให้ได้คำตอบ ซึ่งเด็กอาจขอเครื่องมือง่ายๆ เช่นแว่นขยาย สายวัด เป็นต้น

กิจกรรมหลักประจำวัน

ตัวอย่างการบูรณาการวิทยาศาสตร์


กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ


จุดประสงค์: สนทนาและเลียนแบบการเคลื่อนไหวของหอยทากประกอบดนตรี



- ครูจัดอุปกรณ์ที่เด็กต้องการ แล้วให้โอกาสในการสังเกตหอยทากอีกครั้ง เมื่อเด็กสังเกตและตอบคำถามที่สนใจได้แล้วให้เล่าให้ผู้อื่นฟังอีกครั้งหนึ่ง
- ครูและเด็กร่วมกันสรุปลักษณะของหอยทากที่ได้จากการสังเกต
- ครูสนทนาร่วมกับเด็กว่าหอยทากมีการเคลื่อนไหวอย่างไร
- ให้เด็กบอกลักษณะการเคลื่อนไหวของหอยทากโดยอ้างอิงข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการเคลื่อนไหวของหอยทาก
- ให้เด็กคิดว่าจะเลียนแบบท่าทางการเคลื่อนไหวของหอยทากอย่างไร
- ให้เด็กแบ่งกลุ่ม และร่วมกันคิดเลียนแบบท่าทางการเคลื่อนไหวของหอยทาก
- เด็กแต่ละกลุ่มผลัดกันเลียนแบบท่าทางการเคลื่อนไหวของหอยทากประกอบดนตรี



กิจกรรมหลักประจำวัน	ตัวอย่างการบูรณาการวิทยาศาสตร์
<p>กิจกรรมกลางแจ้ง</p> <p>จุดประสงค์: สนทนาและเลียนแบบการเดินของ หอยทาก</p> <p>กิจกรรมเกมการศึกษา</p> <p>จุดประสงค์: สนทนาและร่วมกันกำหนดกติกา เพื่อเล่นเกมแข่งขันการเดินของหอยทาก อย่างสนุกสนาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ครูสนทนาร่วมกับเด็กว่าหอยทากมีการเดินไปบนพื้นอย่างไร ■ ให้เด็กบอกลักษณะการเดินบนพื้นของหอยทาก โดยอ้างอิงข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการเดินของหอยทาก ซึ่งจะพบว่าหอยทากเดินไปข้างหน้าช้าๆ และทิ้งร่องรอยไว้บนพื้น ■ ให้เด็กคิดว่าจะเลียนแบบการเดินของหอยทากอย่างไร ■ ให้เด็กเคลื่อนที่เลียนแบบหอยทาก ไปตามเส้นทางหรือบริเวณที่ครูกำหนดให้อย่างช้าๆ ■ ให้เด็กสังเกตชุดอุปกรณ์เกมการเดินของหอยทาก บอกลักษณะ สี และจำนวน ของสิ่งต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในชุดอุปกรณ์ ได้แก่ หอยทากหกตัว ที่มีสีไม่ซ้ำกัน ลูกเต๋าสองลูกที่แต่ละหน้ามีสีตรงกับสีของหอยทาก และกระดานแสดงช่องทางเดินของหอยทากกำหนดจุดเริ่มต้นและเส้นชัยหนึ่งแผ่น ■ ครูและเด็กสนทนาร่วมกันเพื่อกำหนดกติกาการเล่น เช่น <ul style="list-style-type: none"> ■ ให้เด็กหกคนเลือกหอยทากคนละหนึ่งสีแล้ว ผลัดเปลี่ยนกันทอย ลูกเต๋าร่วมกันทั้ง 2 ลูก เมื่อลูกเต๋าดูออกมาเป็นสีใดให้เด็กที่เลือกหอยทากสีเดียวกับหน้าลูกเต๋ายับหอยทากเดินไปคนละ 1 ช่อง ถ้าลูกเต๋าสองลูกออกหน้าสีเดียวกัน ให้เดินไป 2 ช่อง ■ ให้เด็กแต่ละคนคาดคะเนว่าหอยทากสีใดจะไปถึงเส้นชัยเป็นตัวแรก ให้เด็กผลัดกันทอย
	

กิจกรรมหลักประจำวัน	ตัวอย่างการบูรณาการวิทยาศาสตร์
<p>กิจกรรมสร้างสรรค์ จุดประสงค์: วางแผนและสร้างแบบจำลองหอยทาก</p> 	<p>ลูกเต๋าพร้อมกันทั้ง 2 ลูก เมื่อลูกเต๋าก่อนหน้าเป็นสีใด ให้เด็กที่เลือกหอยทากสีเดียวกันหน้าลูกเต๋ายกหอยทากเดินไปคนละ 1 ช่อง ถ้าลูกเต๋าสองลูกออกหน้าสีเดียวกัน ให้เดินไป 2 ช่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ให้เด็กสังเกตอุปกรณ์และวัสดุเหลือใช้ต่างๆ ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ และสนทนาร่วมกันว่าหากต้องการสร้างหอยทากจำลองจากวัสดุต่างๆ ที่มีจะทำได้บ้าง ■ ให้เด็กแต่ละคนออกแบบการสร้างหอยทากจำลองโดยวิธีการหลากหลายตามความสนใจ เช่น <ul style="list-style-type: none"> ■ วาดภาพระบายสีด้วยสีน้ำ/ สีเทียน/ สีไม้ ■ การปั้นดินน้ำมัน/ ดินเหนียว/ แป้งโดว์ ■ การฉีก ตัดปะกระดาษ หรือ เศษวัสดุอื่น ■ การประดิษฐ์ด้วยเศษวัสดุเหลือใช้หรือ ■ วัสดุธรรมชาติทั่วไป ■ นำชิ้นงานของตนเองมาจัดแสดงและเล่าวิธีการสร้างชิ้นงาน และอธิบายความหมายของชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

หน่วยการเรียนรู้ สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ดังนี้
 มาตรฐาน ว 1.1-2 ตัวชีวิตที่ 2-3, มาตรฐาน ว 1.2-3 ตัวชีวิตที่ 1,
 มาตรฐาน ว 8.1-14 ตัวชีวิตที่ 1-6, มาตรฐาน ว 8.1-15 ตัวชีวิตที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ หลักสูตรการศึกษา
 ปฐมวัย พ.ศ. 2546 ดังนี้
 มาตรฐาน 2, มาตรฐาน 3, มาตรฐาน 5, มาตรฐาน 7,
 มาตรฐาน 9, มาตรฐาน 10, มาตรฐาน 11,
 มาตรฐาน 12



การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นขั้นตอนของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ครูทราบว่า เด็กได้เรียนรู้และบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ มีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร นอกจากนี้ครูผู้สอนยังสามารถนำผลของการประเมินมาช่วยพัฒนาและปรับปรุงการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่เด็กด้วย

ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัยนั้น ครูจะต้องสอนให้เด็กมีการเจริญงอกงามไปพร้อมกันทั้งด้านความรู้ เนื้อหาสาระที่ครูตั้งเป้าหมายให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะความชำนาญในการปฏิบัติ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ดังนั้นการประเมินผลการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย ต้องครอบคลุมการประเมินทั้งด้านความรู้ กระบวนการเรียนรู้ และเจตคติ

สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จะต้องมีการกำหนดจุดประสงค์ของการประเมินให้ชัดเจน กำหนดวิธีและเครื่องมือในการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการประเมิน ซึ่งสามารถทำได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ และการแสดงออกขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก และการรวบรวมแฟ้มผลงานของเด็ก

นอกจากนี้การวัดและประเมินผลควรกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระที่ควรเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านกระบวนการเรียนรู้ ควรประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย และประเมินความสามารถที่เกี่ยวข้องในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือการแก้ปัญหาต่างๆ ของเด็กปฐมวัย เช่น การตั้งคำถาม การวางแผน การลงมือสำรวจตรวจสอบ การแก้ปัญหา การนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้ หรือการนำเสนอผลงาน เป็นต้น

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านเจตคติ ควรประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ โดยครูอาจเก็บรวบรวมข้อมูลของเด็กจากการสังเกตพฤติกรรมในขณะร่วมกิจกรรม หรือ การสัมภาษณ์ สนทนากับเด็กเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะนิสัยของเด็กในด้าน ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น ความอดทน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผลและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ความรู้เพิ่มเติม

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ในการจัดการเรียนรู้วิชาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ศิลปศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ จำเป็นที่ผู้สอนจะต้องตระหนักว่า วิชาเหล่านั้นมีธรรมชาติของวิชาหรือลักษณะของศาสตร์เป็นอย่างไร เพื่อจะจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้สอดคล้องและทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในวิชาหรือศาสตร์เหล่านั้นอย่างถ่องแท้ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป สำหรับในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าจะต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (The Nature of Science)

นักการศึกษาด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือนักวิทยาศาสตร์ศึกษาในปัจจุบัน ให้ความหมายของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ว่า เป็นลักษณะเฉพาะตัวของวิทยาศาสตร์ที่ทำให้วิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่นๆ เป็นค่านิยม ข้อสรุป แนวคิดหรือคำอธิบายที่บอกว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร มีการทำงานอย่างไร นักวิทยาศาสตร์คือใครและทำงานอย่างไร และงานด้านวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างไรกับสังคม

จากความหมายข้างต้น จะเห็นได้ว่า ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยแนวคิดเกี่ยวกับตัวตนของวิทยาศาสตร์อยู่หลายแนวคิด ตัวอย่างแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กในระดับปฐมวัย ที่เป็นแนวคิดเบื้องต้นที่เด็กควรได้เรียนรู้ ได้แก่

กลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะความรู้แบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)

- ทุกคนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งรอบตัวโดยใช้การสังเกตอย่างละเอียดรอบคอบ และบางครั้งเราสามารถเรียนรู้ได้จากการทำบางอย่างกับสิ่งต่างๆ และบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้น
- เครื่องมือต่างๆ เช่น ไม้บรรทัด เครื่องชั่ง แว่นขยาย สามารถช่วยให้หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้นกว่าการสังเกตด้วยประสาทสัมผัสเพียงอย่างเดียว
- การอธิบายสิ่งต่างๆ อย่างชัดเจนตรงตามความเป็นจริงจะช่วยให้สามารถเปรียบเทียบสิ่งที่ตนเองสังเกตพบกับสิ่งที่ผู้อื่นสังเกตพบได้
- เมื่อหลายคนอธิบายของสิ่งเดียวกันได้แตกต่างกัน ควรจะทำการสังเกตเพิ่มเติม แทนที่จะเอาแต่ถกเถียงกันว่าใครถูกหรือผิด

กลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Enterprise)

- ทุกคนสามารถทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และคิดและประดิษฐ์สิ่งต่างๆ ได้
- การทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ดีควรร่วมกันทำเป็นกลุ่มและแบ่งปันสิ่งที่ค้นพบกับคนอื่นๆ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มควรจะได้ข้อสรุปของตนเองว่าสิ่งที่ค้นพบหมายความว่าอย่างไร
- เราสามารถเรียนรู้ได้มากมายจากพืชและสัตว์ด้วยการสังเกตอย่างรอบคอบแต่ควรทำอย่างระมัดระวังและคอยดูแลเอาใจใส่ตามความต้องการของสิ่งมีชีวิตที่นำมาศึกษานั้น

การพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยสามารถทำได้ด้วยการสอดแทรกการสอนแนวคิดเหล่านี้ในกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยครูอาจกระตุ้นให้เด็กพิจารณากระบวนการที่เด็กได้ทำแบบนักวิทยาศาสตร์ และหลังจากทำกิจกรรมเสร็จจึงมาร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับกระบวนการที่เด็กได้ทำและได้เรียนรู้แล้ว สรุปเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ครูอาจจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์โดยการฟังหรือชมเรื่องราวผ่านสื่อต่างๆ เช่น หนังสือภาพ หรือภาพยนตร์เกี่ยวกับประวัติการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปแนวคิดที่เด็กได้เรียนรู้จากสื่อเหล่านั้น

กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) เป็นการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่นๆ หลายกระบวนการมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการเหล่านี้อาจมีชื่อเรียกและความหมายแตกต่างกัน แต่ก็มีขั้นตอนภายในกระบวนการที่ใกล้เคียงและคาบเกี่ยวกัน เช่น

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุปและการสื่อสาร

2. การสำรวจตรวจสอบ (Scientific investigation) เป็นวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลในการตั้งสมมติฐานอธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง เป็นต้น

3. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิม และการสัมผัส

4. การสำรวจ (Exploration) เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคต่างๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์จำแนกหรือหาความสัมพันธ์

5. การทดลอง (Experimentation) เป็นกระบวนการในการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชั้น คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง ในการทดลองแต่ละครั้งจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และต้องมีการควบคุมตัวแปรอื่นไม่ให้มีผลต่อการทดลอง เพื่อให้แน่ใจว่า ผลที่ได้เกิดจากตัวแปรที่กำลังศึกษาจริงๆ

6. การสืบค้นข้อมูล (Search) เป็นการหาข้อมูลที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่างๆ เช่น ห้องสมุด เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

นอกจากนี้การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังสามารถใช้วิธีการอื่นๆ ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การวัด การจำแนกประเภท การสร้างแบบจำลอง เป็นต้น ดังนั้นการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความหมายที่กว้างกว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีขั้นตอนในกระบวนการที่ยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนสลับขั้นตอนได้อย่างหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการทำงานจริงของนักวิทยาศาสตร์ ต่างจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มักจะมีขั้นตอนถึงลำดับขั้นตอนของกระบวนการที่แน่นอนตายตัว ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจึงนิยมนำการสืบเสาะหาความรู้มาจัดเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป ประกอบไปด้วย 13 ทักษะ ได้แก่ 1) การสังเกต 2) การวัด 3) การจำแนกประเภท 4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา 5) การคำนวณ 6) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 7) การลงความคิดเห็น 8) การพยากรณ์ 9) การตั้งสมมติฐาน 10) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 11) การกำหนดและควบคุมตัวแปร 12) การทดลอง และ 13) การตีความหมายและลงข้อสรุป

สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรส่งเสริมให้กับเด็กในระดับปฐมวัยอย่างน้อย 8 ทักษะ โดยมีขอบเขตของความสามารถเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป

2. **ทักษะการวัด (Measuring)** หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือ ทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นค่าที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม

3. **ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying)** หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีกฎเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นความเหมือนความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

4. **ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Using Space/Time Relationships)** หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง และระหว่าง การเปลี่ยนตำแหน่งหรือมิติของวัตถุกับเวลาที่เปลี่ยนไป

5. **ทักษะการคำนวณ (Using Numbers)** หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกัน

6. **ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating)** หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่ และนำเสนอเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมาย

7. **ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)** หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. **ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)** หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป

จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind/ Scientific Attitudes)

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้น จากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

เทคโนโลยี (Technology)

เป็นการนำความรู้ ทักษะ และทรัพยากรมาสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการโดยผ่านกระบวนการเพื่อแก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์

สิ่งของเครื่องใช้

เป็นผลผลิตของเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถใน การทำกิจกรรมต่างๆ ตามจุดประสงค์การใช้งาน เพื่อให้สะดวกสบายและรวดเร็วขึ้น

กระบวนการเทคโนโลยี (Technological Process)

กระบวนการเทคโนโลยีเป็นขั้นตอนการทำงานที่นำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเทคโนโลยีประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหาหรือความต้องการ (Identification the problem, need or preference) เป็นการวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการอย่างละเอียดหรือกำหนดขอบเขตการแก้ปัญหา ระบุหรือเขียนปัญหาหรือความต้องการให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 รวบรวมข้อมูลเพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ (Information gathering to develop possible solutions) เป็นการรวบรวมข้อมูลและความรู้ทุกด้านที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับแก้ปัญหาหรือความต้องการที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 3 เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ (Selection of the best possible solution) เป็นการตัดสินใจเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดสำหรับแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ โดยนำข้อมูลและความรู้ที่รวบรวมมาประกอบการพิจารณาและตัดสินใจเลือกวิธีการใดที่คิดว่าเป็นไปได้และเหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 ออกแบบและปฏิบัติการ (Design and Making) เป็นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการตามแนวคิดที่เลือก โดยลำดับความคิด หรือจินตนาการให้เป็นขั้นตอนและลงมือทำหรือปฏิบัติในสิ่งที่ออกแบบไว้

ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบ (Testing to see if it works) เป็นการทดลองหรือทดสอบสิ่งที่สร้างหรือทำขึ้นว่า ทำงานได้หรือไม่ เกิดข้อบกพร่องอย่างไร

ขั้นตอนที่ 6 ปรับปรุงแก้ไข (Modification and improvement) เป็นการปรับปรุงแก้ไขการทำงานหรือข้อบกพร่องของสิ่งที่สร้างหรือทำให้ดีขึ้น โดยอาจเลือกวิธีการหรือออกแบบและปฏิบัติการใหม่อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 7 ประเมินผล (Assessment) เป็นการพิจารณาสิ่งที่สร้างหรือทำขึ้นว่า สามารถแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้หรือไม่

การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเทคโนโลยีสำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการเทคโนโลยีสำหรับเด็กปฐมวัย จะนำกระบวนการมาใช้เพียงบางขั้นตอนโดยที่เด็กไม่จำเป็นต้องรู้ขั้นตอนเหล่านี้ แต่ผู้สอนต้องทราบกระบวนการเทคโนโลยีและส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการ ผู้สอนเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือความต้องการให้กับเด็กปฐมวัย โดยส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้มีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาหรือความต้องการในการทำงานของตนเอง

2. **ขั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ** ผู้สอนเป็นผู้กำหนดข้อมูล กรอบหรือประเด็นต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูลและแหล่งเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัย และให้การช่วยเหลือเด็กปฐมวัยให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูล สํารวจตรวจสอบรวมทั้งให้เด็กปฐมวัยได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ

3. **ขั้นออกแบบและปฏิบัติการ** ผู้สอนควรให้เด็กปฐมวัยวาดภาพ หรือนำเสนอในสิ่งที่เด็กคิด โดยผู้สอนอาจใช้การซักถาม เพื่อช่วยเหลือให้เด็กปฐมวัยสามารถลำดับความคิดหรือจินตนาการ และถ่ายทอดความคิดได้ และผู้สอนควรให้เด็กปฐมวัยได้ลงมือปฏิบัติตามสิ่งที่คิด

4. **ขั้นประเมินผล** เมื่อเด็กปฐมวัยได้ลงมือปฏิบัติเสร็จสิ้น ผู้สอนควรให้เด็กปฐมวัยได้ประเมินผลงานของตนเองว่าตรงกับปัญหาหรือความต้องการที่กำหนดหรือไม่



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546.**
พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- มิชิโอะ มัตสึดะ นพ. แปลและเรียบเรียงโดย พรอนงค์ นิยมคำ. **สารานุกรมการเลี้ยงดูเด็ก.**
เล่ม 2 กรุงเทพฯ : หมอชาวบ้าน, 2537.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. **กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สำหรับครู.** กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2532.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์
หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ, 2546.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.**
กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์, 2546.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือหลักสูตรการ
ศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (สำหรับเด็ก อายุ 3-5 ปี).** กรุงเทพฯ, 2546.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). **Benchmarks
for Science Literacy.** New York : Oxford University Press, 1993.
- Anita Ganeri and Chris Oxlade. **My Little Encyclopedia.** London : Darling
Kindersley Limited, 2002.
- Curriculum Center, Ministry of Education, State of Israel. **Science and
Technology Studies in Elementary School: Curriculum for the Subject
of Science & Technology in Grades 1-6 for State Schools and State-
Religious Schools.** Jerusalem, 2000.
- Curriculum Planning and Development Division. **Science Syllabus Primary.**
Singapore : The Ministry of Education, 2004.
- Driver. R., Guesne, E. and Tiberghien, A. **Children's Ideas in Science.**
Philadelphia : Open University Press, 2000.
- Indiana Department of Education. **Indiana's Science Curriculum Framework.**
Kindergarten. Seal of The State of Indiana, 2002
- Lederman, N.G. **The State of Science Education: Subject Matter without
Context.** Electronic Journal of Science Education. 3(2), 1-12. 1998.
- McComas, W.F., Clough, M. and Almazroa, H. **The Role and Character of
the Nature of Science in Science Education.** In W.F. McComas (Ed.)
The Nature of Science in Science Education. Kluwer Academic
Publishers: Netherlands. 1998.

- Mid-continent Research for Education and Learning (McREL). **McREL Online Standards and Benchmarks Database.** (Online).
Available : <http://www.mcrel.org>, June 4, 2006.
- Ministry of Education. **2005 Education in the Republic of China (Taiwan).**
Taipei : Suhai Design and Production Inc, 2005.
- National Research Council. **National Science Education Standards.**
Washington, D.C.: National Academy Press, 1996
- National Research Council. **How Student Learn Science in The Classroom.**
Washington, D.C.: National Academy Press, 2005.
- National Science Teachers Association (NSTA). **NSTA Standards for Science Teacher Preparation Adopted by the NSTA Board of Directors, 1998.**
(online). Available : www.nvvc.vt.edu/nsta-ncate/november_98.htm.,
April 25, 2003. 1998.
- Page Keeley , Francis Eberle and Joyce Tugel. **Uncovering Student Ideas in Science. Vol 1.** Virginia : National Science Teachers Association, 2005.
- The Curriculum Development Council. **Guide to the Pre-primary Curriculum.**
Hong Kong : The Education and Manpower Bureau HKSAR, 2005.
- The Division of Curriculum and Professional Development, Texas Education Agency. **Prekindergarten Curriculum Guideline.** (Online).
Available : <http://www.tea.state.tx.us/curriculum/early/prekguide.html>,
August 29 , 2006.
- William F. Mccomas. **The Nature of Science in Science Education Rationales and Stategies.** Netherlands : Kluwer Academic Publishers, 2000.



คณะผู้จัดทำ

คณะผู้จัดทำกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (พ.ศ.2549-2552)
ที่ปรึกษา

1. นางสาวนารี วงศ์สิโรจน์กุล
รองผู้อำนวยการ รก.ผอ.สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ดร.พรพรรณ ไททองกูร
รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นายชูศิลป์ อัทชู
รก.ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. นายณรงค์ศิลป์ ฐูปพนม
รก.ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการร่วมประชุมระดมความคิดเพื่อกำหนดแนวทางการทำงาน (พ.ศ.2549)

หน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวกับการศึกษาปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1. นางสาวพูนศรี อิมประไพ ศูนย์พัฒนาหลักสูตรสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
2. ดร.รัตนา ดวงแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต1

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

3. นางทิพย์สุดา สุเมธเสนีย์ สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (สกศ.)

สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษา

4. นางมารศรี ยกแต่ง สถาบันวิทยาการการเรียนรู้ (สวร.)
5. นางนลินี โสรณสุทธิ สถาบันวิทยาการการเรียนรู้ (สวร.)

ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

6. ศ.ดร.อารี สัณห์ทวี ข้าราชการบำนาญ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
7. รศ.ดร.น้อมศรี เคท ข้าราชการบำนาญ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
8. รศ.ดร.อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
9. รศ.ดร.กุลยา ตันติผลาชีวะ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
10. ผศ.ปาริชาติ จันท์เพ็ญ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กำแพงแสน)
11. ผศ.พวงทอง อ่อนจำรัส ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยขอนแก่น

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 16. นางสาวกศวดี สวัสดิ์-ชูโต | โรงเรียนอนุบาลทอสี กทม. |
| 17. นางอาภาภัทร ไชยประสิทธิ์ | โรงเรียนอนุบาลทอสี กทม. |
| 18. นางปวีลี เทพไกววัล | โรงเรียนรุจิเสรีวิทยา กทม. |
| 19. นางสาวมาลี ห่อทอง | โรงเรียนอุดมวิทยา จ.ราชบุรี |
| 20. นางสาวจิริยา พลัปลัดโพธิ์ | โรงเรียนอุดมวิทยา จ.ราชบุรี |

นักการศึกษาปฐมวัยจากมูลนิธิ-สมาคม

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 21. ม.ล.อนงค์ (ชุมสาย)นิลอุบล | ประธานมูลนิธิไทย-อิสราเอล ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 22. นางสาวรัศมีเดือน แยมมิตรพันธ์ | มูลนิธิไทย-อิสราเอล ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 23. นางสาวธิดา พิทักษ์สินสุข | สมาคมอนุบาลศึกษา |

คณะกรรมการจัดทำและพัฒนารอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

(พ.ศ.2550-2553)

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. นางชุติมา เตมียสถิต | หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท. |
| 2. ดร.เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว | นักวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท. |
| 3. นางพัชรดา รักยั้ง | ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท. |
| 4. นายอุปการ จีระพันธุ์ | หัวหน้าโครงการเทคโนโลยี สสวท. |
| 5. นางสาวกฤษฎดา ชูสินคุณาวุฒิ | นักวิชาการโครงการเทคโนโลยี สสวท. |
| 6. นายอิทธิพงษ์ โลกุลทรพล | นักวิชาการอิสระ ผู้ชำนาญการการศึกษาปฐมวัย |
| 7. ดร.อุไรवास ปรีดีดิลก | คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 8. ดร.สุภัทรา คงเรือง | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา |
| 9. ผศ.ดร.ชลธิชป สมานิติโต | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 10. ดร.อรพรรณ บุตรกตัญญู | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 11. ดร.ชบา พันธุ์ศักดิ์ | ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาปฐมวัย โรงเรียนวัดพระธาตุ |

คณะผู้ร่วมประชุมประชาพิจารณ์กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (พ.ศ.2550)

ภาคกลาง

ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์และครูประจำการปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. นางอุษา พุ่มศรีภานนท์ | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กทม. เขต 1 |
| 2. นางวิภา ตัณฑุลพงษ์ | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กทม. เขต 2 |
| 3. นางไพเราะ มีบางยาง | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กทม. เขต 3 |
| 4. นางสาวดารารัตน์ อุทัยพยัคฆ์ | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรี เขต 1 |
| 5. นายสมชาย พุ่มพิมล | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครนายก |
| 6. นางรุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี | โรงเรียนอนุบาลสามเสนสำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลอุปถัมภ์ |
| 7. นางสาวอุทัย ธารมรรค | โรงเรียนอนุบาลราชบุรี |
| 8. นางแนนน้อย แจ้งศิริกุล | โรงเรียนอนุบาลสมุทรสงคราม |
| 9. ดร. นฤมล เนียมหอม | โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ |

นักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

10. นางทิพย์สุตา สุเมธเสนีย์ สำนักงานมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาระบบการเรียนรู้ (สกศ.)

ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

11. ศ.ดร.อารี สัมหลวี ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
12. รศ.ดร.น้อมศรี เคท ข้าราชการบำนาญ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
13. นางณัฐหทัย วรรณทรัพย์ ข้าราชการบำนาญมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
14. รศ.ดร.จีระพันธ์ พูลพัฒน์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
15. รศ.ดร.อารมณ เพชรชื่น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
16. ดร.สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
17. รศ.ดร.พัชรี ผลโยธิน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
18. นางเยาวพรรณ ทิมทอง คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
19. ดร.อัญชลี ไสยวรรณ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
20. ผศ. สุมาลี งามสมบัติ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
21. นางสาวกรรณิการ์ สุขสม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
22. ผศ.ณัฐนันท์ วงศ์ประจันต์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
23. นางบุญฤดี อุดมผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
24. นางศุภกุล เกียรติสุนทร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์
25. ดร.บุญศรี ชิวะกำจร ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยรังสิต
26. นางสาวจิราภา เวคะวนิชย์ นักจิตวิทยาภาควิชากุมารเวชศาสตร์คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล
27. ผศ.ดร.เพ็ญศรี แสงเจริญ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
28. ดร.วรรณาท รักสกุลไทย โรงเรียนเกษมพิทยา
29. ดร.จากรวรรณ ศิลปรัตน์ โรงเรียนอนุบาลจากรวรรณ
30. นางณัฐกานต์ ต่อเจริญ นักวิชาการอิสระ

ภาคเหนือ

ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์และครูประจำการปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

31. นางพัชรินทร์ พัฒนศักดิ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 1
32. นางสาวสักราะ ทนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3
33. นางสุพัตรา แยมนี้มนวล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 4
34. นางเกษร โพธิ์ศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำพูน เขต 1
35. นางสาวณิชชญา วิเศษคุปต์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง เขต 1
36. นางอรรธยา จันทาวงศ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง เขต 2
37. นายคมชาติ จิตวิศรุตกุล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำปาง เขต 3

- | | |
|-----------------------------|--|
| 38. นางสาวสมจิตร เอื้ออรุณ | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแพร่ เขต 1 |
| 39. นางพรพิมล มะโน | สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษาน่าน เขต 1 |
| 40. นางวันเพ็ญ สุทธิพิบูลย์ | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพะเยา เขต 1 |
| 41. นางสาวจรัสศรี คำใส | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 1 |
| 42. นางอรวรรณ ปินตา | โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ |
| 43. นางสุมาลี วรกิตติมงคล | โรงเรียนอนุบาลสวนเด็กเชียงใหม่ |
| 44. นางชัญฉันท อูปคำ | โรงเรียนอนุบาลสวนเด็กสันกำแพง |
| 45. นางชนัษฐ คำจันทร์แก้ว | โรงเรียนดาราวิทยาลัย |
| 46. นางอุไร กาญจนประโชติ | โรงเรียนปรินส์รอแยลวิทยาลัย |
| 47. นางดารณี สายคำยะ | โรงเรียนปรินส์รอแยลวิทยาลัย |
| 48. นางกนต์ฤทัย นาห้วยทราย | โรงเรียนอนุบาลบ้านคุณแม่ |

ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

- | | |
|-----------------------------|---|
| 49. นางวไลพร เมฆไตรรัตน์ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ |
| 50. ผศ.เยี่ยมลักษณ์ อุดาการ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 51. นางชไมมณ ศรีสุรักษ์ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 52. นางจินตนา ปั่นทวงศ์ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 53. นางพวงรัตน์ รอดมณี | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ |
| 54. นางมารศรี ญาณะชัย | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ |
| 55. นายเทิน สีนวน | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ |
| 56. นางอรวรรณ สุ่มประดิษฐ์ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |
| 57. ผศ.อาภรณ์ เกษศิริระ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง |
| 58. ผศ.อรุณี แก้ววิจิต | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย |
| 59. ดร.ชติยา กัณทวงศ์ | นักวิชาการอิสระ |

ภาคใต้

ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์และครูประจำการปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

- | | |
|----------------------------|---|
| 60. นางจรีพร มณีโมไนย | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาตรัง เขต 1 |
| 61. นางสาวปราณี พิษยมงคล | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาตรัง เขต 1 |
| 62. นายบุญชู อังสวัสดิ์ | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 |
| 63. นายโอฬาร ครองบุญ | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพังงา |
| 64. นางสุดารัตน์ จูทอง | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภูเก็ต |
| 65. นางนิทรา บุญโยม | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาภูเก็ต |
| 66. นางสุทธิลักษณ์ มณีศรี | โรงเรียนอนุบาลภูเก็ต |
| 67. นางขวัญตา แต่พงษ์โสรัถ | โรงเรียนอนุบาลภูเก็ต |
| 68. นางเสาวพร แซ่ฉั่ว | โรงเรียนหงษ์หยกบำรุง |

69. นางสมจิตต์ สีลาภิกษาธร โรงเรียนบ้านป่าคลอก
 70. นางชนาภภัทร สิ้นธุ์ โรงเรียนอนุบาลกลางวิทยา

ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

71. นางชนกพร ประทุมทอง คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
 72. ผศ.บุปผา เรืองรอง คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
 73. ผศ.ทวีพร ณ นคร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
 74. ผศ.สุวิชา วิริยะมานวงษ์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์และครูประจำการปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

75. นางชัยวุฒิ สิ้นธุ์สวนนท์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 1
 76. นางสุรทิน พิพัฒน์มงคล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1
 77. นายกุลธร ลาสม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1
 78. นางสาวนิยากร ศรีมังคละ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 2
 79. นางสาวยุวดี สุพรรณโมกษ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3
 80. นางสุภาวดี กุมภีโร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3
 81. นางราตรี โลหะมาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
 82. นางรัตนา อังคะรุต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
 83. นางมณีวรรณ นามโสม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1
 84. นางสาววรรณภา มังปู่แว่น โรงเรียนอนุบาลราชสีมา
 85. นางสาววรรณภา จันณรงค์ โรงเรียนอนุบาลราชสีมา
 86. นางบุญเรือน สุขศิริ โรงเรียนวัดสุทธจินดา
 87. นางนิทรา ช่อสูงเนิน โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี
 88. นางสิริพรทิพา ธนัชพุทธิพงศ์ โรงเรียนพิบูลมังสาหาร (วิภาคย์วิทยากร)
 89. นางจงจิต เค้าสิม โรงเรียนอนุบาลประจำจังหวัดขอนแก่น
 90. นางระศิริ สุวรรณศร โรงเรียนพัฒนาเด็ก
 91. นางสาวราญ สอนสนาม โรงเรียนบ้านดอกไม้

ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

92. รศ.วิมล สำราญวานิช คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 93. ดร.ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 94. ผศ.พวงทอง อ่อนจำรัส คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 95. นางอัญชลี ชัยรัชตกุล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 96. ผศ.ลัดดา เชียงนางาม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 97. ผศ.วรรณภา ศุภรีย์พงศ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 98. นางประภาพร จันทะบุรม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 99. นางมันทนา กองภา | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 100. ผศ.ดร.ประมุข กอปรสิริพัฒน์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา |
| 101. ผศ.วัชรีย์ ร่วมคิดคณะครุศาสตร์ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย |
| 102. นางสาววิภา ประชากรุง | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 103. นางกนกวรรณ ศรีวาปี | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 104. นางพีระพร รัตนาเกียรติ | มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 105. ผศ.นิตยา บรรณประสิทธิ์ | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ |
| 106. ผศ.คณิง สายแก้ว | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |
| 107. นางนันทา โพธิ์คำ | ข้าราชการบำนาญ นักวิชาการอิสระ |

คณะบรรณาธิการกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (พ.ศ.2552)

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. ดร.รัตนา ดวงแก้ว | สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กทม.เขต 1 |
| 2. ศ.ดร.อารี สันทรวี | ผู้เชี่ยวชาญการศึกษาปฐมวัย |
| 3. รศ.ดร.น้อมศรี เคท | อาจารย์พิเศษจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 4. ม.ล.อนงค์ (ซุมสาย) นิลอุบล | ประธานมูลนิธิชมรมไทย-อิสราเอลในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 5. ดร.สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร |
| 6. ผศ.พวงทอง อ่อนจำรัส | คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 7. หม่อมดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา | ผู้อำนวยการ ศูนย์ส่งเสริมศักยภาพเด็กปฐมวัย |
| 8. ดร.วรรณาท รักสกุลไทย | ผู้อำนวยการ โรงเรียนเกษมพิทยา |
| 9. ดร.รัศมี แดงสุวรรณ | ผู้อำนวยการ โรงเรียนดาราวิทยาลัย |
| 10. นางสาวอนินทิตา โปชะกฤษณะ | โรงเรียนอนุบาลหนูน้อยและบ้านพุทธประถม |
| 11. นาวาเอกพิเศษแพทย์หญิง จงพัฒนา | รุมาคม จิตแพทย์เด็ก รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า |
| | กรมแพทย์ทหารเรือ |
| 12. ผศ.รัชดา สุตรา | ผู้อำนวยการ สสวท. |
| 13. นางชุติมา เตมียสถิต | เลขาธิการบรรณาธิการ หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์ |
| | ประถมศึกษา สสวท. |

คณะผู้จัดทำกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (พ.ศ.2553)

ที่ปรึกษา

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. ดร.พรพรรณ ไททางกูร | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 2. นายปรีชาญ เดชศรี | รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| 3. นายณรงค์ศิลป์ รูปพนม | ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |

คณะกรรมการจัดทำคู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (พ.ศ. 2553)

1. ดร.กฤษณิ์ มุสิกกุล รักษาการ หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
2. ดร.เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว นักวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
3. นางพัชรดา รักยิ่ง ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
4. นายอิทธิพงษ์ โลกุลทรพล ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
5. ดร.อภิวันวงศ์ กู้ตลาด ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
6. ดร.อุไรवास ปรีดีติลลภ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7. ผศ.ดร.ชลธิป สมาหิโต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. ดร.อรพรรณ บุตรกตัญญู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะผู้ร่วมประชุมพิจารณาคู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (พ.ศ. 2553)

1. รศ.ดร.น้อมศรี เคท อาจารย์พิเศษจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.บัญญัติ ธนบุญสมบัติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
3. ดร.ทัศนิน เครือทอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กำแพงแสน)
4. ดร.นันทรัตน์ เครืออินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กำแพงแสน)
5. นางจงจิต คำสิม โรงเรียนอนุบาลขอนแก่น
6. นางฐิติมา ศรีสุข โรงเรียนเทศบาลวัดปากน้ำ
7. นางสุภาภรณ์ โพธิ์ชัย โรงเรียนคลองปึกหลัก
8. นายไพฑูรย์ จันทนิต โรงเรียนคลองปึกหลัก
9. นางสุกัญญา สีนสุวรรณ โรงเรียนประภามนตรี
10. ผศ.รัชดา สุตรา ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
11. นางณัฐสรวง ทิพานุกะ ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
12. นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.

คณะบรรณาธิการคู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (พ.ศ. 2553)

1. ศ.ดร.วรรณทิพา รอดแรงคำ ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)
2. นางเอมอร รสเครือ ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ (คศ.4) ข้าราชการบำนาญ
กระทรวงศึกษาธิการ
3. นางชุตินา เตมียสถิต ผู้เชี่ยวชาญ สสวท.

ภาพประกอบ

โรงเรียนบ้านแม่ละเมา จ.ตาก

โรงเรียนบ้านคุณแม่ จ.เชียงใหม่

โรงเรียนดาราวิทยาลัย จ.เชียงใหม่

โรงเรียนอนุบาลเข้มทอง กรุงเทพฯ

โรงเรียนอนุบาลพิชญ์โลก จ.พิชญ์โลก

โรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา จ.นครราชสีมา

โรงเรียนสยามสามไตร (อนุบาลหนูน้อยพุทธประถม) กรุงเทพฯ

