

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี (สสวท.)  
กระทรวงศึกษาธิการ

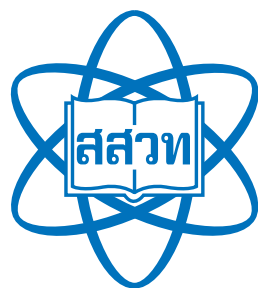


# กรอบการเรียนรู้

และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้  
บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี  
และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย

ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560

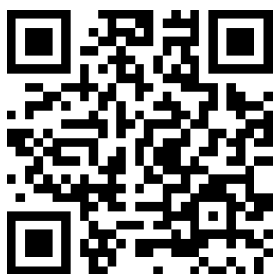




**กรอบการเรียนรู้  
และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการ  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย  
ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560**

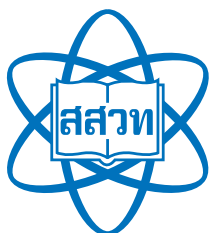
**จัดทำโดย  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)  
กระทรวงศึกษาธิการ**

กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการ  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย  
ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560



ดาวน์โหลดฉบับ E-Book ได้ที่  
<http://ipst.me/11322>

จัดทำโดย



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ  
924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระชนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์ 0-2392-4021 ต่อ 5506 โทรสาร 0-2381-0750  
Website : <http://www.ipst.ac.th> และ <http://earlychildhood.ipst.ac.th>  
Facebook : IPST Thailand และ ปฐมวัย สสวท.

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2563

จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม

สงวนสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

จัดพิมพ์โดย บริษัท โกโกพริ้นท์ (ไทยแลนด์) จำกัด  
เลขที่ 35 ถนนพญาไท แขวงถนนพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

# คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เล็งเห็นความสำคัญของการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จึงได้จัดทำกรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูปฐมวัยและผู้ดูแลเด็กตลอดจนบุคลากรทางการศึกษาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาเด็กปฐมวัยมีแนวทางที่ชัดเจน ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยได้อย่างมีคุณภาพ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัยให้เป็นไปตามวัย ทั้งด้านร่างกาย ด้านอารมณ์และจิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา ตลอดจนเป็นการปูพื้นฐานทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการคิดและแก้ปัญหา ปลูกฝังเจตคติที่ดี ต่อการเรียนรู้และการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ และส่งเสริมให้เด็กมีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการดูแลตนเองและสิ่งแวดล้อมรวมถึงสามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมปลอดภัยตามวัย ซึ่งเป็นการวางรากฐานให้เด็กเติบโตขึ้นเป็นพลเมือง ที่สร้างสรรค์ และเป็นนักสร้างนวัตกรรมต่อไปในอนาคต

กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ฉบับนี้ได้ปรับปรุงเนื้อหาจากเอกสารกรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย และคู่มือ กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจ และเป็นไปตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) โดยได้รวบรวมเนื้อหาจากเอกสารทั้ง 3 ฉบับ จัดทำเป็นเอกสารเล่มเดียว เพื่อให้มีความสะดวกต่อผู้ใช้

การพัฒนากรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ครั้งนี้ได้รับความร่วมมือร่วมใจอย่างดียิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ นักการศึกษาและคณาจารย์จากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และสถาบันอันเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัยทั้งภาครัฐและภาคเอกชน จากทุกภูมิภาคของประเทศ สสวท. ขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ และหวังว่าเอกสารชุดนี้จะประโยชน์ต่อ สถานศึกษา สถานพัฒนาเด็กปฐมวัย และผู้เกี่ยวข้องในการดูแลและพัฒนาเด็กปฐมวัย

หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้เอกสารนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้งให้ทาง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
กระทรวงศึกษาธิการ

# คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ดำเนินโครงการเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นมา โดยได้พัฒนาและเผยแพร่เอกสาร 3 ฉบับ ได้แก่ กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย และคู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา เพื่อให้ครูและผู้พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาในระดับปฐมวัยใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ปฐมวัยในสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย อายุ 3-6 ปี

สภาพสังคมและเศรษฐกิจในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก รวมทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็ว สสวท. เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการส่งเสริมให้ครูปฐมวัยสามารถพัฒนาการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้และทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันและรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

สสวท. ได้ศึกษาข้อมูลจากงานวิจัย เอกสารทางวิชาการ และหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยทั้งไทยและต่างประเทศ จัดการประชุมระดมความคิดเห็นแนวทางการพัฒนากรอบมาตรฐานการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิและบุคลากรทางการศึกษาปฐมวัยจากทั้งภาครัฐและเอกชน ประกอบกับพิจารณาข้อมูลสะท้อนกลับและข้อเสนอแนะจากครูปฐมวัยและนักวิชาการซึ่งเป็นผู้ใช้เอกสารกรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ปฐมวัยของ สสวท. ฉบับเดิม จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาเอกสารให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และได้รวมเอกสารทั้ง 3 ฉบับเข้าด้วยกัน จัดทำเป็นเอกสารฉบับใหม่ที่สะดวกต่อการใช้งานและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น โดยให้ชื่อเอกสารนี้ว่า “กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560” ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

**ส่วนที่ 1 กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 3-6 ปี)** เป็นการให้ขอบเขตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยโดยกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย และตัวอย่างพฤติกรรมที่สะท้อนการมีเจตคติ และทักษะหรือความสามารถที่เด็กปฐมวัยควรแสดงออกเมื่อได้รับประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์

ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับตามช่วงอายุ ได้แก่ อายุ 3-4 ปี อายุ 4-5 ปี และอายุ 5-6 ปี รวมถึงให้ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ ตลอดจนตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับแต่ละหัวข้อการเรียนรู้

**ส่วนที่ 2 ความรู้เบื้องต้นสำหรับครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย** เป็นการปูพื้นฐานให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาปฐมวัยได้ทราบถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ธรรมชาติและเป้าหมายในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ แนวทางและจุดเน้นของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย รวมถึงสิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กปฐมวัย ธรรมชาติของแต่ละสาระ และเหมาะสมกับพัฒนาการตามวัยของเด็ก

**ส่วนที่ 3 แนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 3-6 ปี)** เป็นแนวทางการนำกรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ฯ ฉบับนี้ไปใช้ในการออกแบบและวางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ซึ่งได้มีการเสนอการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง ขนโมโค เพื่อเป็นตัวอย่างการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็ก

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อเตรียมเด็กปฐมวัยสำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา การดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และการเป็นพลเมืองที่สร้างสรรค์ต่อไปในอนาคต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
กระทรวงศึกษาธิการ

# สารบัญ

คำนำ	หน้า
คำชี้แจง	
ส่วนที่ 1 กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 3-6 ปี)	1
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	3
ด้านที่ 1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย	5
ด้านที่ 2 มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ อย่างเหมาะสมกับวัย	7
สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	15
หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย	17
หัวข้อที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	32
ส่วนที่ 2 ความรู้เบื้องต้นสำหรับครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	45
ธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์	45
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์	46
การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	52
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	53
สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์	61
การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	71
ส่วนที่ 3 แนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	73
แนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ในการออกแบบและวางแผนการจัดประสบการณ์	73
ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	77
บรรณานุกรม	95



## สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก	100
ดัชนี	100
คำอธิบายศัพท์	102
การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	109
การเชื่อมโยงสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	113
คณะผู้จัดทำ	118

# สารบัญแผนภาพ

		หน้า
แผนภาพที่ 1	ความสัมพันธ์ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยฯ กับกรอบการเรียนรู้ฯ และการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้	2
แผนภาพที่ 2	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	48
แผนภาพที่ 3	องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ	49
แผนภาพที่ 4	ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์	51
แผนภาพที่ 5	ระดับของการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมในระดับปฐมวัย	55
แผนภาพที่ 6	ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย	57
แผนภาพที่ 7	ระดับของการสืบเสาะหาความรู้ในชั้นเรียนปฐมวัย	58
แผนภาพที่ 8	สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์	62
แผนภาพที่ 9	ตัวอย่างการจัดลำดับหัวข้อการเรียนรู้ตามระดับความซับซ้อนของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	63
แผนภาพที่ 10	สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ในเทคโนโลยี	66
แผนภาพที่ 11	สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ในคณิตศาสตร์	68
แผนภาพที่ 12	ตัวอย่างการจัดลำดับหัวข้อการเรียนรู้ตามระดับความซับซ้อนของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์	69
แผนภาพที่ 13	แนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	74

# สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	89
ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรมกับสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	90
ตารางที่ 3 การวิเคราะห์สิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมกับลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย	91
ตารางที่ 4 การวิเคราะห์สิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	92
ตารางที่ 5 การวิเคราะห์สิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	93
ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	109
ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความสอดคล้องขององค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณกับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	110
ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้กับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	111
ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	112





SCIENCE



TECHNOLOGY



MATHEMATICS





# ส่วนที่ 1

## กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย (อายุ 3-6 ปี)

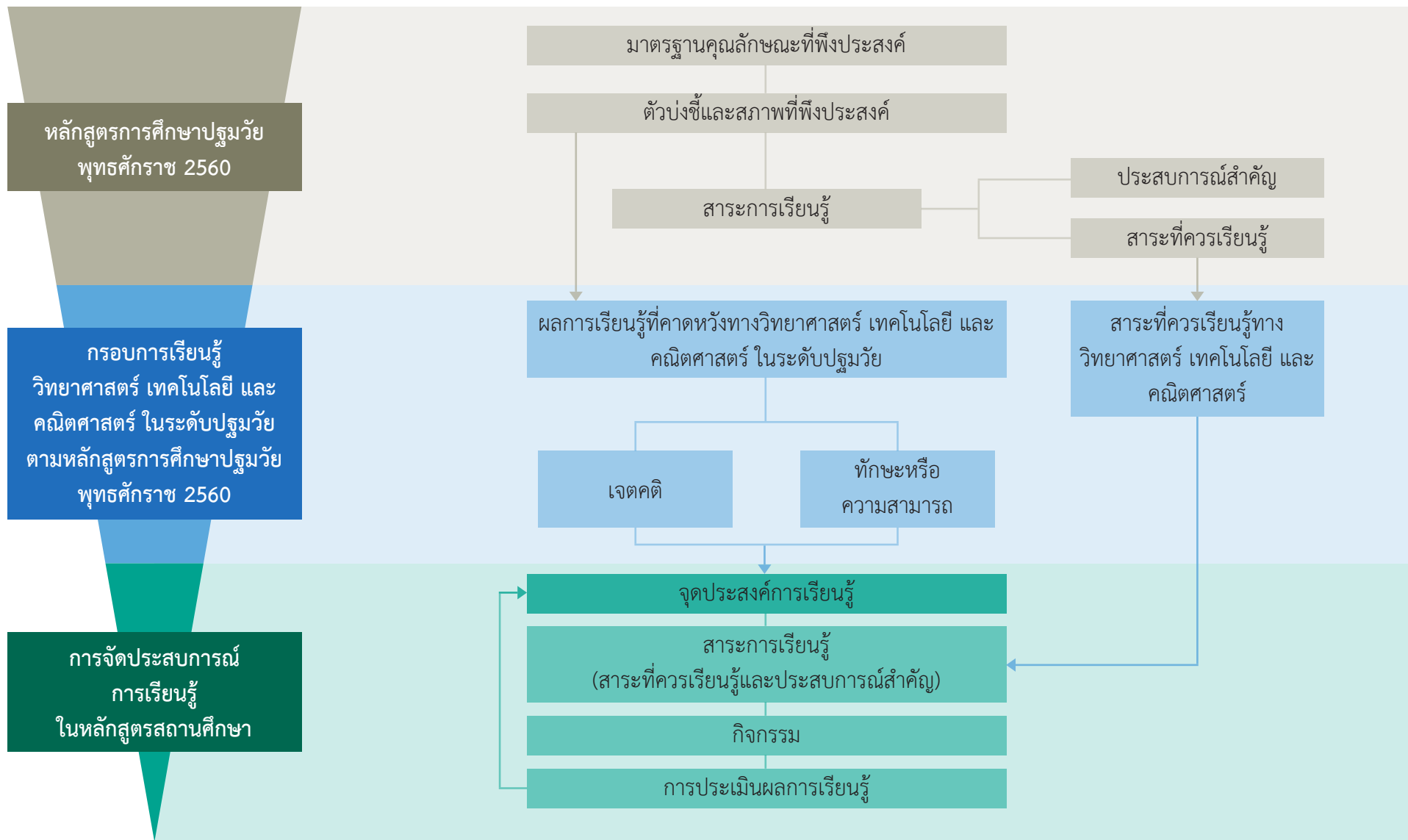


กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 3-6 ปี) ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 เป็นเอกสารสำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษาปฐมวัยจัดทำขึ้นอย่างสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 เพื่อให้ครูใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยอย่างมีคุณภาพ เป็นการเตรียมความพร้อมเด็กปฐมวัยอายุ 3-6 ปี สำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาต่อไป กรอบการเรียนรู้ฯ นี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย** เป็นพฤติกรรมทางด้านเจตคติและทักษะหรือความสามารถที่เด็กควรแสดงออกเมื่อจบการศึกษาปฐมวัย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนี้ถูกกำหนดขึ้นบนพื้นฐานพัฒนาการตามวัย ซึ่งเด็กควรได้รับการพัฒนาผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติ

**สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย** เป็นขอบเขตของความคิดรวบยอดที่เด็กปฐมวัยควรได้เรียนรู้ โดยสาระที่ควรเรียนรู้นี้จะใช้เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เด็กได้รับการพัฒนาเจตคติและทักษะหรือความสามารถตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้กำหนดไว้ ผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติ โดยไม่เน้นการท่องจำเนื้อหา ทั้งนี้ครูสามารถยืดหยุ่นหรือปรับให้สอดคล้องกับวัย ความสามารถ ความต้องการ ความสนใจของเด็กเป็นรายบุคคล และบริบทที่แวดล้อมเด็ก

ความสัมพันธ์ของกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัยกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้ สภาพที่พึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 แสดงได้ดังแผนภาพที่ 1 โดยครูสามารถนำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระที่ควรเรียนรู้ไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมในแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยได้



แผนภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยฯ กับกรอบการเรียนรู้ และการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยแสดงถึงพฤติกรรมทางด้านเจตคติและทักษะหรือความสามารถที่เด็กควรแสดงออก เมื่อผ่านประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 6 ปี) โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเจตคติ และด้านทักษะหรือความสามารถ ซึ่งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนี้ถูกกำหนดขึ้นบนพื้นฐานพัฒนาการตามวัยสอดคล้องกับการส่งเสริมให้เด็กมีสภาพที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์และตัวบ่งชี้ ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ดังนี้

มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์และตัวบ่งชี้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	
<p>มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย</p> <p>ตัวบ่งชี้ 12.1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้</p>	<p>1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย</p>	<p>1.1 แสดงความสนใจอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นสนใจในการเรียนรู้</p> <p>1.2 ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหาาร่วมกัน</p> <p>1.3 มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำกิจกรรม</p> <p>1.4 ตระหนักรู้ถึงประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม</p>
<p>มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย</p> <p>ตัวบ่งชี้ 9.1 สนทนาโต้ตอบและเล่าเรื่องให้ผู้อื่นเข้าใจ</p> <p>ตัวบ่งชี้ 9.2 อ่าน เขียนภาพและสัญลักษณ์ได้</p> <p>มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้</p> <p>ตัวบ่งชี้ 10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด</p> <p>ตัวบ่งชี้ 10.2 มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล</p> <p>ตัวบ่งชี้ 10.3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ</p>	<p>2. มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย</p>	<p>2.1 สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมกับวัย</p> <p>2.2 ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่ายได้อย่างเหมาะสมกับวัย</p> <p>2.3 วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย</p>



มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์และตัวบ่งชี้  
ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

มาตรฐานที่ 11 มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์  
ตัวบ่งชี้ 11.1 ทำงานศิลปะตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์  
ตัวบ่งชี้ 11.2 แสดงท่าทาง/เคลื่อนไหวตามจินตนาการ  
อย่างสร้างสรรค์  
มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถ  
ในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย  
ตัวบ่งชี้ 12.2 มีความสามารถในการแสวงหาความรู้

2.4 รวบรวมข้อมูล แก้ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบหรือ  
สร้างสรรค์วิธีการหรือชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับวัย  
2.5 คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย ให้เหตุผล  
และเชื่อมโยงได้อย่างเหมาะสมกับวัย  
2.6 สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบจากการสืบเสาะ  
หาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้  
อย่างเหมาะสมกับวัย



**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านที่ 1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย**

พฤติกรรมที่สะท้อนการมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ของเด็ก กำหนดเป็น 3 ช่วงอายุ คือ อายุ 3-4 ปี อายุ 4-5 ปี และ อายุ 5-6 ปี โดยพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมปลายทาง ซึ่งอาจยืดหยุ่นตามความสามารถและความแตกต่างในการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
1.1 แสดงความสนใจอยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้			<ul style="list-style-type: none"> <li>สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง แสดงการยอมรับ การส่งเสริม และให้กำลังใจเด็กในการทำกิจกรรม โดยกระตุ้นและเปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ และสะท้อนการเรียนรู้ของตนเอง</li> <li>กระตุ้นและส่งเสริมการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างมีความหมาย เช่น การแก้ปัญหาในการเล่น การทำโครงการหรือโครงการตามความสนใจ</li> <li>จัดสภาพแวดล้อม แหล่งเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เช่น มุมประสบการณ์ หนังสือนิทาน เพลง เกมการศึกษา การทัศนศึกษาหรือสำรวจนอกสถานที่ การใช้สื่อของจริงที่จับต้องได้</li> <li>สอดแทรกการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน</li> </ul>
(1) แสดงความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรม	(1) แสดงความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรมและ สนทนาซักถามในการทำกิจกรรม	(1) แสดงความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรมและ สนทนาซักถามในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง	
1.2 ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหา			
(2) ร่วมแสดงความคิดเห็น ในการสืบเสาะหาความรู้ หรือแก้ปัญหาเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(2) ร่วมแสดงความคิดเห็น ในการสืบเสาะหาความรู้ หรือแก้ปัญหากับผู้อื่น	(2) ร่วมแสดงความคิดเห็นและ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ในการสืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหาร่วมกัน	
1.3 มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำกิจกรรม			
(3) แสดงความมุ่งมั่นตั้งใจหรือ จดจ่อในการทำกิจกรรม	(3) แสดงความมุ่งมั่นตั้งใจหรือ จดจ่อ และอดทนพยายามในการทำกิจกรรม	(3) แสดงความมุ่งมั่นตั้งใจหรือ จดจ่อ และอดทนพยายาม ในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนจบ	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
1.4 ตระหนักรู้ถึงประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ให้เด็กเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานในกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์และส่งเสริมให้เด็กได้ใช้วัสดุอุปกรณ์หรือสิ่งของเครื่องใช้อย่างประหยัดคุ้มค่า ปลอดภัย ฝึกให้มีการจัดเก็บและทิ้งขยะหลังการใช้งาน</li> <li>• จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เช่น การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based learning) หรือโครงการ (Project approach) การเรียนรู้บูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษาหรือ สเต็มศึกษา (STEM Education หรือ STEAM Education) ในหัวข้อที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการตามวัย</li> </ul>
(4) ใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม ปลอดภัยเมื่อมีผู้ชี้แนะ และมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม	(4) ใช้งานและเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม	(4) บอกประโยชน์ วิธีการใช้งาน แสดงการใช้งานและเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม	



## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านที่ 2 มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ อย่างเหมาะสมกับวัย

พฤติกรรมที่สะท้อนการมีทักษะหรือความสามารถของเด็ก กำหนดเป็น 3 ช่วงอายุ คือ อายุ 3-4 ปี อายุ 4-5 ปี และ อายุ 5-6 ปี โดยพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมปลายทาง ซึ่งอาจยืดหยุ่นตามความสามารถและความแตกต่างในการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
2.1 สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมกับวัย			
(1) สังเกตสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส	(1) สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส และเครื่องมืออย่างง่ายเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(1) สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส และเครื่องมืออย่างง่ายด้วยตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดสถานการณ์หรือสื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้เด็กได้ทำการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ รวมถึงจัดเตรียมเครื่องมืออย่างง่าย เช่น แวนขยาย เชือก เครื่องชั่งสองแขนอย่างง่าย เพื่อให้เด็กได้ใช้ช่วยในการสังเกตและเก็บข้อมูล</li> <li>ใช้สิ่งของที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก นิทาน เพลง หรือเกมการศึกษา เป็นสื่อในการกระตุ้นให้เด็กฝึกจับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่มและเรียงลำดับ</li> <li>สอดแทรกการจับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่มและเรียงลำดับในชีวิตประจำวัน เช่น จัดเก็บของใช้ส่วนตัวหรือของเล่นเข้าที่ จำแนกงาน ช้อน ส้อมเมื่อรับประทานอาหารเสร็จ เรียงลำดับความสูงของเพื่อนในขณะที่เข้าแถว แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานโดยใช้ภาพและ/หรือสัญลักษณ์</li> </ul>
(2) จับคู่หรือเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะหรือหน้าที่การใช้งานเพียงลักษณะเดียว	(2) จับคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างหรือความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะที่สังเกตพบเพียงลักษณะเดียว	(2) จับคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะที่สังเกตพบสองลักษณะขึ้นไป	
(3) จำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะหรือหน้าที่การใช้งานตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้	(3) จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ตามผู้อื่นกำหนดหรือมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งลักษณะ	(3) จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ตามผู้อื่นกำหนดหรือด้วยเกณฑ์ของตนเองตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไป	
(4) เรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์อย่างน้อยสามลำดับ	(4) เรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์อย่างน้อยสี่ลำดับ	(4) เรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์อย่างน้อยห้าลำดับ	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
2.2 ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่ายได้อย่างเหมาะสมกับวัย			
(1) มีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบเมื่อมีผู้ชี้แนะ โดยใช้คำถามว่า “ใคร” “อะไร”	(1) มีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบเมื่อมีผู้ชี้แนะ โดยใช้คำถามว่า “ที่ไหน” “ทำไม”	(1) ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้คำถามว่า “เมื่อไร” “อย่างไร”	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยโดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วกระตุ้นให้เด็กตั้งคำถามแล้วร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สืบถาม ทดลอง สืบค้นข้อมูล สอบถามผู้รู้</li> <li>จัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจโดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ กระตุ้นให้เด็กระบุปัญหาหรือความต้องการแล้วให้เด็กแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เช่น เล่นต่อภาพตัดต่อ จัดเก็บของเล่นใส่กล่องให้พอดี ทาวิธตรงน้ำใส่ขวดหรือกระตุ้นให้เด็กระบุปัญหาหรือความต้องการ แล้วร่วมกันออกแบบและสร้างชิ้นงานและ/หรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</li> </ul>
(2) บอกความต้องการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(2) ระบุปัญหาอย่างง่ายหรือบอกความต้องการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(2) ระบุปัญหาอย่างง่ายหรือบอกความต้องการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้วยตนเอง	
2.3 วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย			
(1) บอกวิธีการหรือขั้นตอนเพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหาอย่างง่ายเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(1) มีส่วนร่วมในการวางแผนกำหนดวิธีการและขั้นตอนเพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหาอย่างง่าย	(1) มีส่วนร่วมในการวางแผนออกแบบ กำหนดวิธีการและขั้นตอนการสำรวจตรวจสอบหรือแก้ปัญหาอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>กระตุ้นให้เด็กร่วมกันคิดวิธีการในการหาคำตอบของคำถามหรือหาทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ หลังจากที่เด็กเกิดความสงสัย ตั้งคำถามหรือบอกปัญหาหรือความต้องการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแล้ว โดยให้เด็กอภิปรายร่วมกันและครูใช้คำถามนำ เช่น เด็กคิดว่าจะหาคำตอบของคำถามนี้ได้อย่างไร เราจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร เคยพบปัญหาแบบนี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยทำอย่างไรมาก่อน</li> </ul>
(2) สำรวจและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์จากที่กำหนดให้	(2) สำรวจและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดให้ พร้อมบอกเหตุผล	(2) วางแผนเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม พร้อมบอกเหตุผล	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>กระตุ้นให้เด็กร่วมกันกำหนดวิธีการและขั้นตอนของการสำรวจตรวจสอบหรือแก้ปัญหา และเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการหาคำตอบหรือแก้ปัญหาโดยครูอาจใช้คำถามนำและช่วยเขียนสรุปลำดับขั้นตอนการสำรวจตรวจสอบหรือแก้ปัญหา รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ตามที่เด็กเสนอความคิด</li> <li>จัดกิจกรรมที่เอื้ออำนวยต่อการฝึกการคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอนในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรียงลำดับภาพขั้นตอนการประกอบอาหารอย่างง่าย</li> <li>- บอกขั้นตอนการแก้ปัญหาการต่อไม้บล็อกอย่างเป็นลำดับ</li> <li>- เคลื่อนไหวร่างกายแบบผู้นำผู้ตามอย่างเป็นลำดับ</li> <li>- เล่นเกมหาสมบัติโดยวางแผนการเดินทางบนตารางแผนที่โดยใช้ลูกศรกำหนดทิศทาง</li> <li>- สำรวจ จำแนก จัดเก็บของเล่นตามสัญลักษณ์หรือเกณฑ์ที่กำหนด</li> <li>- แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานโดยใช้ภาพและ/หรือสัญลักษณ์</li> <li>- เขียนหรือใช้สัญลักษณ์แทนคำสั่งอย่างง่ายในการดำเนินการอย่างเป็นลำดับ (Coding) เช่น ออกแบบชุดคำสั่งด้วยสัญลักษณ์ในการเล่นบทบาทสมมติเพื่อให้หุ่นยนต์เคลื่อนไหวหรือทำงานตามที่ต้องการ ออกแบบชุดคำสั่งด้วยสัญลักษณ์ในการเคลื่อนไหวร่างกายประกอบจังหวะ</li> </ul> </li> </ul>

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
2.4 รวบรวมข้อมูล แก้ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบหรือสร้างสรรค์วิธีการหรือชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับวัย			
(1) สำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบตามวิธีการเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(1) สำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบตามวิธีการของตนเอง	(1) สำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบโดยใช้วิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้เด็กลงมือสำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูลด้วยตนเองตามวิธีการและขั้นตอนที่ได้ร่วมกันวางแผนไว้ โดยครูคอยสังเกตพฤติกรรมและให้การชี้แนะหรือช่วยเหลือตามความจำเป็นหรือเมื่อเด็กขอความช่วยเหลือ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการหาคำตอบว่า “เราจะรู้ได้อย่างไรว่าในห้องนี้มีมาโรงเรียนทั้งหมดกี่คน” ให้เด็กร่วมกันกำหนดวิธีการหาคำตอบ เช่น การนับ แล้วให้เด็ก ๆ ช่วยกันนับและบอกจำนวนของเด็กในห้องเรียนด้วยตนเอง</li> <li>- ในการหาคำตอบว่า “เราจะรู้ได้อย่างไรว่าใครสูงกว่ากัน” ให้เด็กร่วมกันกำหนดวิธีการหาคำตอบ เช่น จับคู่กันแล้วไปยืนตรงหน้ากระจก สังเกตว่าศีรษะของใครสูงกว่ากัน บันทึกผลด้วยการวาดภาพ หรือนำเชือกมาวัดความสูงของแต่ละคนแล้วเปรียบเทียบความยาวของเชือก จากนั้นให้เด็กทำตามวิธีการที่ร่วมกันกำหนดขึ้น โดยครูคอยแนะนำช่วยเหลือ</li> <li>- ในการหาคำตอบว่า “เด็ก ๆ ในห้องชอบดื่มรสชาติอะไรมากที่สุด” ให้เด็ก ๆ ร่วมกันกำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูลและบันทึกข้อมูล เช่น ช่วยกันทำตารางบันทึกข้อมูล ให้เด็กนำสติ๊กเกอร์รูปหน้ายิ้มไปติดในช่องของตารางที่ตรงกับรสชาติของนมที่ตนเองชอบที่สุด จากนั้นมาร่วมกันนับและเปรียบเทียบจำนวน และจัดทำเป็นแผนภูมิอย่างง่าย โดยครูคอยช่วยเหลือ</li> </ul> </li> </ul>
(2) มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลโดยให้ผู้อื่นช่วยบันทึก	(2) บันทึกข้อมูลอย่างง่ายตามวิธีการของตนเอง	(2) มีส่วนร่วมในการออกแบบวิธีการบันทึกข้อมูล และบันทึกข้อมูลตามวิธีที่ร่วมกันกำหนด	
(3) แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้วัสดุอุปกรณ์หรือวิธีการด้วยการลองผิดลองถูก	(3) แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้วัสดุอุปกรณ์หรือวิธีการตามที่วางแผนเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(3) แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้วัสดุอุปกรณ์หรือวิธีการตามที่วางแผน รวมทั้งมีการทดสอบประเมินและปรับปรุงผลงาน/วิธีการแก้ปัญหาเมื่อมีผู้ชี้แนะ	
(4) สร้างวิธีการหรือชิ้นงานตามความคิดของตนเอง	(4) ออกแบบและสร้างวิธีการหรือชิ้นงานตามความคิดของตนเอง	(4) ออกแบบและสร้างวิธีการหรือชิ้นงานด้วยวิธีการที่หลากหลายและแปลกใหม่ตามวัย	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ในการหาคำตอบว่า “เด็ก ๆ ควรแต่งกายอย่างไรในแต่ละฤดู” ให้เด็ก ๆ ร่วมกันออกแบบวิธีการหาคำตอบและการบันทึกข้อมูล เช่น การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การสอบถามผู้ปกครอง และบันทึกคำตอบด้วยการวาดภาพ จากนั้นให้เด็กลงมือหาคำตอบและบันทึกข้อมูลมาเสนอ</li> <li>• จัดสถานการณ์ให้เด็กได้ออกแบบและสร้างสรรค์วิธีการหรือชิ้นงาน เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบและสร้างสรรค์วิธีการจัดเก็บของเล่นหรือของใช้ในพื้นที่ที่มีจำกัด วิธีการแยกขยะหรือป้องกันกลิ่นจากห้องน้ำ</li> <li>- ออกแบบและทำกระเป่าที่สามารถกันน้ำ หรือตะกร้าที่สามารถบรรจุสิ่งของที่กำหนด</li> </ul> </li> </ul>
2.5 คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย ให้เหตุผลและเชื่อมโยงได้อย่างเหมาะสมกับวัย			
(1) คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(1) คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นด้วยตนเอง	(1) คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ให้เด็กทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย โดยก่อนที่จะลงมือทำการทดลอง ครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น หลังจากทำการทดลองให้เด็กอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำต่าง ๆ ในการทดลอง และร่วมกันลงความคิดเห็นเพื่อสรุปสิ่งที่พบหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทดลอง</li> <li>• จัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หรือแบบโครงงานหรือโครงการแล้วกระตุ้นให้เด็กร่วมกัน</li> </ul>
(2) บอกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(2) มีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	(2) มีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล	
(3) บอกผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(3) บอกสาเหตุ หรือผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(3) อธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำด้วยตนเอง	



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
(4) บอกสิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(4) บอกสิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบและสรุปข้อค้นพบเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(4) อภิปรายผลของการสำรวจตรวจสอบโดยเปรียบเทียบสิ่งที่ตนเองพบกับสิ่งที่ผู้อื่นพบ หรือสิ่งที่พบกับสิ่งที่คาดคะเน และสรุปข้อค้นพบเมื่อมีผู้ชี้แนะ	<p>คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นหรือตั้งข้อสันนิษฐานก่อนที่จะเริ่มทำการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเด็กได้รวบรวมข้อมูลมาแล้วกระตุ้นให้เด็กบอกสิ่งที่พบลงความคิดเห็นจากข้อมูล อภิปรายและสรุปข้อค้นพบร่วมกัน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กให้เหตุผลในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายเหตุผลประกอบคำตอบของตนเอง เช่น “รู้ได้อย่างไรว่าของกลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุด” “รู้ได้อย่างไรว่าใครสูงกว่ากัน”</li> <li>- ฟังนิทานและเล่นเกมเรียงลำดับรูปภาพตามเหตุการณ์ก่อนหลัง พร้อมบอกเหตุผลว่า “ทำไมหนูเรียงรูปภาพเช่นนั้น”</li> <li>- เปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ จากแผนภูมิแสดงความชอบนมรสชาติต่างๆ ของเด็กในห้อง พร้อมบอกเหตุผลว่า “ทำไมหนูจึงบอกว่าเพื่อนในห้องชอบนมรสชาตินี้มากที่สุด”</li> <li>- จำแนกรูปเรขาคณิตในระหว่างทำกิจกรรมหาสิ่งของในห้องที่คล้ายรูปเรขาคณิต พร้อมบอกเหตุผลว่า “ทำไมหนูหยิบชิ้นนี้มา”</li> <li>- ต่อเติมแบบรูปของรูปร่างตามความเข้าใจของตนเอง พร้อมบอกเหตุผลว่า “ทำไมจึงต่อแบบนี้”</li> <li>- เล่นเกมจำแนกและบอกชนิดของเงินเหรียญและธนบัตร โดยให้เหตุผลการจำแนกจากลักษณะของเงินที่สังเกตพบ</li> </ul> </li> </ul>
(5) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องง่าย ๆ ตามวัย	(5) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจในเรื่องง่าย ๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผลเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(5) ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ อย่างเป็นเหตุเป็นผลด้วยตนเอง	
(6) เชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(6) เชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือในการแก้ปัญหาเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(6) เชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เรื่องอื่นเมื่อมีผู้ชี้แนะ	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>เชื่อมโยงความรู้ในเรื่องต่าง ๆ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจำแนกรูปเรขาคณิต และตำแหน่งในการสร้างแบบรูปของรูปเรขาคณิต ใช้ความรู้เกี่ยวกับจำนวนในการนับหน่วยวัดความยาว เพื่อบอกความยาวของสิ่งที่วัด</li> <li>- ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ในการตั้งคำถามเกี่ยวกับใบไม้ในโรงเรียน สำรวจต้นไม้ในโรงเรียน เก็บใบไม้ที่สนใจมาคนละใบ สังเกตใบไม้ จัดกลุ่มใบไม้ตามรูปร่างของใบไม้ ได้ก็กลุ่ม มีรูปร่างคล้ายรูปเรขาคณิตอะไรบ้าง แต่ละกลุ่มมีใบไม้จำนวนกี่ใบ ทำแผนภูมิอย่างง่ายแสดงรูปร่างของใบไม้ในโรงเรียน โดยอาจให้ติดใบไม้ลงในแผนภูมิและแสดงจำนวนของใบไม้แต่ละกลุ่มด้วย สัญลักษณ์ตัวเลข</li> <li>- ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการร่วมกันประกอบอาหารโดยตวงเครื่องปรุงตามสูตรที่ร่วมกันคิดหรือตามที่กำหนด และเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม</li> </ul> </li> </ul>
2.6 สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบจากการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ได้อย่างเหมาะสมกับวัย			
(1) นำเสนอสิ่งที่ค้นพบตามวิธีการที่ผู้อื่นกำหนด	(1) นำเสนอกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบเพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจตามวิธีที่กำหนด	(1) นำเสนอกระบวนการอย่างเป็นลำดับ และสิ่งที่ค้นพบเพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยวิธีการต่าง ๆ เมื่อมีผู้ชี้แนะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการหรือโครงการ แล้วครูกระตุ้นให้เด็กร่วมกันนำเสนอกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น พูดบอกเล่า แสดงท่าทาง วาดภาพ สร้างชิ้นงาน</li> </ul>

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
(2) ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอเพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจเมื่อมีผู้ชี้แนะ	(2) ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอเพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยวิธีต่าง ๆ เมื่อมีผู้ชี้แนะ	(2) ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอเพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ให้เด็กแสดงจำนวนโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น เล่นเกมหยิบบัตรตัวเลข ขุดดินน้ำมันหรือลวดกำมะหยี่เป็นตัวเลขแสดงจำนวน กระโดดปรบมือตามจำนวน เล่นเกมทอยลูกเต๋าแล้วเดินตามจำนวนจุดบนหน้าลูกเต๋าทิ้งที่นับได้</li> <li>• ให้เด็กร่วมกันปั้นแป้งโดประกอบการเล่านิทานโดยใช้คำที่ระบุตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง เช่น ข้างบน-ข้างล่าง ข้างหน้า-ข้างหลัง ระหว่าง ข้างซ้าย-ข้างขวา ใกล้-ไกล</li> <li>• จัดช่วงเวลาให้เด็กผลัดกันเล่ากิจวัตรประจำวันหรือเหตุการณ์ประทับใจ โดยให้เรียงลำดับเหตุการณ์เป็นช่วงเวลา เช่น ก่อน-หลัง เช้า เทียง เย็น กลางวัน กลางคืน หรือวาดภาพและเล่าถึงกิจกรรมที่ทำเมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้</li> <li>• สนทนาเกี่ยวกับข้อมูลในการสำรวจรสชาติของอาหาร เช่น ผลไม้ นมที่เด็กชอบจากแผนภูมิที่ช่วยกันทำ เช่น เท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า มากที่สุด น้อยที่สุด</li> <li>• ใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Code) โดยสัญลักษณ์อาจอยู่ในรูปของภาพ ตัวอักษร ตัวเลข คำหรืออักขระพิเศษ</li> </ul>

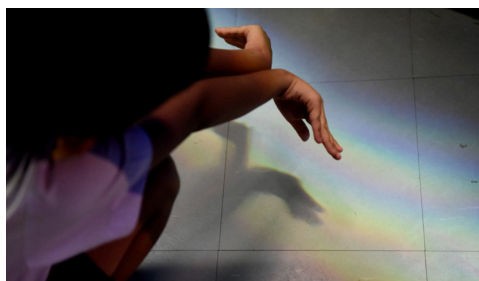


## สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กได้รับการพัฒนาเจตคติและทักษะหรือความสามารถตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย และ หัวข้อที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ซึ่งมีความสอดคล้องกับสาระที่ควรเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

สาระที่ควรเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย	หัวข้อสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก</li> <li>• เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก</li> <li>• ธรรมชาติรอบตัว</li> <li>• สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก</li> </ul>	<b>หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย</b>	
	<b>1.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</b> เรียนรู้เกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์ สัตว์ และพืช การดูแลรักษาร่างกายของตนเอง การเจริญเติบโตของมนุษย์ สัตว์ และพืช การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา สัตว์และพืช	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ชื่อ ลักษณะ และส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของมนุษย์ สัตว์ และพืช</li> <li>2) การดูแลรักษาร่างกายของตนเอง</li> <li>3) การเปลี่ยนแปลงลักษณะของมนุษย์ สัตว์ และพืช เมื่อเจริญเติบโต</li> <li>4) ประโยชน์และอันตรายของสัตว์และพืชที่มีต่อมนุษย์ และการดูแลรักษา สัตว์และพืช</li> </ol>
	<b>1.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ</b> เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ การใช้ประโยชน์จากวัตถุ การเลือกใช้วัตถุอย่างเหมาะสม ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ พลังงานในชีวิตประจำวัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ชื่อ ลักษณะและส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้</li> <li>2) การใช้ประโยชน์จากวัตถุและการเลือกใช้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสม</li> <li>3) การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้</li> <li>4) ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้</li> <li>5) พลังงานในชีวิตประจำวันและการใช้ประโยชน์จากพลังงาน</li> </ol>
	<b>1.3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ</b> เรียนรู้เกี่ยวกับดิน น้ำ และการใช้ประโยชน์ ลมฟ้าอากาศ และการปฏิบัติตน ท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) บริเวณที่พบ ลักษณะ การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษา ดิน</li> <li>2) บริเวณที่พบ ลักษณะ การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษา น้ำ</li> <li>3) ลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศ และการปฏิบัติตนให้เหมาะสม</li> <li>4) สิ่งที่พบบนท้องฟ้าและลักษณะของท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน</li> </ol>

สาระที่ควรเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย	หัวข้อสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	
	<b>หัวข้อที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย</b>	
	2.1 จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับการแสดงจำนวน การดำเนินการของจำนวน แบบรูปและความสัมพันธ์	1) จำนวนและการดำเนินการ 2) แบบรูปและความสัมพันธ์
	2.2 การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เวลา เงิน ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง และรูปเรขาคณิต	1) ความยาว 2) น้ำหนัก 3) ปริมาตร 4) เวลา 5) เงิน 6) ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง 7) รูปเรขาคณิตสามมิติและรูปเรขาคณิตสองมิติ
	2.3 สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการให้ข้อมูล การจัดกระทำและการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตนเองและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบภูมิอย่างง่าย	



สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ในแต่ละหัวข้อประกอบไปด้วยหัวข้อย่อย ความคิดรวบยอด และขอบเขตของสาระ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับตามช่วงอายุของเด็ก ได้แก่ อายุ 3-4 ปี อายุ 4-5 ปี และ อายุ 5-6 ปี เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ ความสนใจของเด็กเป็นรายบุคคล และสอดคล้องกับบริบทของชั้นเรียน ผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติ ดังตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์ โดย*ไม่ควรนำสาระที่ควรเรียนรู้เหล่านี้มาใช้ในการบรรยายเพื่อบอกความรู้แก่เด็ก ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหา และไม่ควรใช้ในการวัดและประเมินความรู้ของเด็กปฐมวัย*

**หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย**

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
<b>1.1 วิทยาศาสตร์</b> <b>ชีวภาพ</b> <b>1) ชื่อ ลักษณะ และ</b> <b>ส่วนต่าง ๆ</b> <b>ของร่างกาย</b> <b>ของมนุษย์ สัตว์</b> <b>และพืช</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มนุษย์ สัตว์ และพืช แต่ละชนิดมีชื่อและลักษณะของส่วนต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป และสามารถจัดกลุ่มโดยใช้ลักษณะที่สังเกตได้</li> <li>มนุษย์ใช้ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังช่วยในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ</li> </ul>	(1) ชื่อและตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตนเอง สัตว์ หรือพืชใกล้ตัว	(1) ชื่อ ตำแหน่ง และลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ หรือพืชที่สนใจ  (2) ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะที่สังเกตได้ของมนุษย์ สัตว์ หรือพืชที่สนใจ	(1) ชื่อ ตำแหน่ง ลักษณะ และหน้าที่ของตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังที่ใช้ในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ  (2) ความเหมือน ความแตกต่างของลักษณะที่สังเกตได้และการจัดกลุ่มมนุษย์ สัตว์ หรือพืชที่สนใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>สังเกตร่างกายของตนเองและแสดงตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของตนเองโดยวิธีการต่าง ๆ เช่น ชี้บอก ต่อภาพตัดต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหรือจัดวางบัตรภาพส่วนต่าง ๆ บนภาพร่างกายให้ตรงกับตำแหน่งที่เป็นจริง</li> <li>สำรวจสัตว์และพืชในบริเวณโรงเรียน สนทนาและระบุชื่อและลักษณะของสัตว์และพืชแต่ละชนิด</li> <li>สังเกตลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ สัตว์ หรือพืชที่สนใจ</li> <li>สังเกต เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะที่สังเกตได้ของมนุษย์ สัตว์ หรือพืชจากของจริง หรือใช้สื่อบัตรภาพและร่วมกันกำหนดลักษณะที่ใช้ในการจัดกลุ่มมนุษย์ สัตว์ หรือพืช</li> <li>เล่นเกมสังเกตบัตรภาพและจัดกลุ่มสัตว์ที่มีลักษณะเหมือนกันหรือชนิดเดียวกัน</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของมนุษย์ที่ใช้ในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถามแล้วร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สำนวณ สืบค้นข้อมูล สอบถามผู้รู้ อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับชื่อ หน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของมนุษย์ที่ใช้ในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ</li> </ul>
2) การดูแลรักษา ร่างกายของ ตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>เราต้องดูแลรักษาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้สะอาดและปลอดภัย</li> </ul>	(2) การดูแลรักษา ความสะอาด ของร่างกาย ตนเอง	(3) การดูแลรักษา ส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกายตนเอง ให้สะอาดและ ปลอดภัย	(3) การดูแลรักษา ส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกายตนเอง ที่ใช้ในการรับรู้ สิ่งต่าง ๆ ให้ปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฟังคำคล้องจอง เพลง นิทาน แสดงบทบาทสมมติ เพื่อแสดงวิธีการดูแลรักษาส่วนต่างๆ ของร่างกายตนเองให้สะอาดและปลอดภัย</li> <li>แสดงบทบาทสมมติเพื่อแสดงวิธีการดูแลรักษาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของมนุษย์ที่ใช้ในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ให้ปลอดภัย</li> <li>ฝึกปฏิบัติการเล่นบทบาทสมมติส่วนต่างๆ ของร่างกายตนเองให้สะอาดและปลอดภัย</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
3) การเปลี่ยนแปลงลักษณะของมนุษย์ สัตว์ และพืช เมื่อเจริญเติบโต	<ul style="list-style-type: none"> <li>มนุษย์ สัตว์ และพืช มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะเมื่อเจริญเติบโตขึ้นตามลำดับ</li> </ul>	(3) การเปลี่ยนแปลงลักษณะของร่างกายตนเอง สัตว์ หรือพืช ที่ใกล้ตัว	(4) การเปลี่ยนแปลงลักษณะของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช ที่สนใจ เมื่อมีการเจริญเติบโต	(4) การเปลี่ยนแปลงลักษณะของมนุษย์ สัตว์ หรือพืชที่สนใจ เมื่อมีการเจริญเติบโตขึ้นตามลำดับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถามแล้วร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ที่สนใจ สังเกต อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของพืชหรือสัตว์เมื่อเจริญเติบโต</li> <li>เล่นเกมเรียงลำดับบัตรภาพการเจริญเติบโตของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช</li> </ul>
4) ประโยชน์และอันตรายของสัตว์ และพืชที่มีต่อมนุษย์ และการดูแลรักษา สัตว์และพืช	<ul style="list-style-type: none"> <li>สัตว์และพืชมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้เป็นอาหาร การเลี้ยงหรือปลูกไว้เพื่อความเพลิดเพลินและสวยงาม</li> </ul>	(4) ประโยชน์ของสัตว์หรือพืชที่ใกล้ตัวหรือสนใจและวิธีการดูแลรักษาสัตว์หรือพืชที่ใกล้ตัวหรือสนใจ	(5) ประโยชน์ของสัตว์หรือพืชที่ใกล้ตัวหรือสนใจที่มีต่อมนุษย์ และวิธีการดูแลรักษาสัตว์หรือพืชที่ใกล้ตัวหรือสนใจ	(5) ประโยชน์และอันตรายของสัตว์หรือพืชที่ใกล้ตัวหรือสนใจที่มีต่อมนุษย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฟังเพลงและร่วมกันเล่านิทานถึงผลกระทบของการทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ อภิปรายถึงวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำเพื่อให้สัตว์และพืชที่อยู่ในน้ำดำรงชีวิตอยู่ได้</li> <li>สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับประโยชน์ของสัตว์และพืชที่มีต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ และอันตรายจากสัตว์และพืชที่มีต่อมนุษย์ ผลกระทบและการดูแลรักษา สัตว์หรือพืช โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</li> </ul>



หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การนำสัตว์และพืชมาใช้ประโยชน์มากเกินไปหรือไม่ดูแลรักษาสัตว์และพืช อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์หรือพืช เช่น ทำให้มีจำนวนลดลง บาดเจ็บเสียหาย หรือตาย</li> <li>• สัตว์หรือพืชบางชนิดอาจมีอันตรายต่อมนุษย์ จึงต้องหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น</li> </ul>			<p>(6) ผลกระทบต่อสัตว์หรือพืชที่เกิดจากการใช้ประโยชน์และวิธีการดูแลรักษาสัตว์หรือพืช</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น สัตว์หรือพืชมีประโยชน์กับเราอย่างไร อันตรายจากสัตว์และพืชที่พบที่โรงเรียนมีอะไรบ้างและควรหลีกเลี่ยงอันตรายนี้อย่างไร การนำสัตว์และพืชมาใช้ประโยชน์แล้วไม่ดูแลสัตว์และพืชจะเป็นอย่างไรหรือเราจะมีการดูแลสัตว์และพืชอย่างไร</li> <li>- ร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สสำรวจสัตว์หรือพืชและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของสัตว์หรือพืช สอบถามผู้ปกครองหรือคนในชุมชนเกี่ยวกับอันตรายจากสัตว์และพืชและแนวทางการหลีกเลี่ยงอันตรายสังเกต สสำรวจหรือสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นต่อสัตว์หรือพืชเมื่อมนุษย์นำมาใช้ประโยชน์และไม่ดูแล</li> <li>- อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับการนำสัตว์และพืชมาใช้ประโยชน์ ผลกระทบและวิธีดูแลสัตว์และพืช</li> <li>- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการดูแลสัตว์และพืชใกล้ตัวอย่างเหมาะสม</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
<b>1.2 วิทยาศาสตร์</b> <b>กายภาพ</b> <b>1) ชื่อ ลักษณะ และส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่ใกล้ตัว มีชื่อ ลักษณะ และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป และสามารถจัดกลุ่มได้ โดยใช้ลักษณะหรือส่วนประกอบที่เหมือนกัน</li> </ul>	(1) ชื่อและลักษณะของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่ใกล้ตัวหรือสนใจ	(1) ชื่อ ลักษณะ และส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่ใกล้ตัวหรือสนใจ	(1) ชื่อ ลักษณะ ส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ และการจัดกลุ่มของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ตามลักษณะหรือส่วนประกอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>สำรวจวัตถุ สิ่งของเครื่องใช้หรือของเล่นในห้องเรียน สนทนาและระบุชื่อเรียกและลักษณะของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ เช่น รูปร่าง สี ขนาด ผิวสัมผัส</li> <li>สังเกตและระบุลักษณะและส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่ใกล้ตัวหรือของเล่นที่สนใจ</li> <li>สังเกต เปรียบเทียบและจัดกลุ่มวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่ใกล้ตัว โดยใช้ของจริงหรือภาพถ่าย โดยร่วมกันกำหนดเกณฑ์ในการจัดกลุ่มสิ่งของเครื่องใช้ที่มีส่วนประกอบเหมือนกัน เช่น สิ่งของที่มีฝาปิดไม่มีฝา มีล้อกับไม่มีล้อ</li> </ul>
<b>2) การใช้ประโยชน์จากวัตถุและการเลือกใช้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้</b> <b>อย่างเหมาะสม</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สิ่งของเครื่องใช้ที่มนุษย์สร้างขึ้น แต่ละชนิดมีประโยชน์และการใช้งานต่างกัน</li> </ul>	(2) ประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ของตนเอง	(2) ประโยชน์และวิธีการใช้งานสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน	(2) ประโยชน์วิธีการใช้งาน และความเหมาะสมของสิ่งของเครื่องใช้ในการนำมาใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>สังเกตและอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ที่ใกล้ตัวอาจแนะนำหรือให้เด็กสืบค้นเกี่ยวกับวิธีการใช้งานของสิ่งของเครื่องใช้ที่เด็กสนใจ และให้เด็กแสดงวิธีการใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างปลอดภัย</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้แต่ละชนิดต้องเลือกตามหน้าที่ใช้สอยและคำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิตและรักษาสิ่งแวดล้อม</li> <li>• สิ่งของเครื่องใช้บางอย่างสามารถลดการใช้และ/หรือนำกลับมาใช้ซ้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	(3) การใช้สิ่งของเครื่องใช้ของตนเองอย่างเหมาะสม	(3) การใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัยและเหมาะสมกับวัย	(3) การเลือกใช้และการใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและรักษาสิ่งแวดล้อม  (4) การลดการใช้สิ่งของเครื่องใช้และ/หรือนำกลับมาใช้ซ้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สืบเสาะหาความรู้โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ               <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น สิ่งของที่เด็กสนใจ มีวิธีการใช้งานอย่างไร ควรทำอะไรจึงจะใช้ได้ ปลอดภัย มีอะไรที่สามารถนำมาใช้ในการตัดกระดาษได้บ้าง และเด็ก ๆ จะเลือกใช้ อะไร เพราะเหตุใด หรือมีสิ่งของอะไรบ้างที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้</li> <li>- ร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สืบค้นและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์และวิธีการใช้งานของสิ่งของเครื่องใช้ที่สนใจ เปรียบเทียบ จำแนก และจัดกลุ่มสิ่งของเครื่องใช้ที่ใกล้ตัวโดยใช้ประโยชน์ในการใช้งานเป็นเกณฑ์ สืบค้นและจำแนกสิ่งของเครื่องใช้เพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำหรือดัดแปลงแล้วนำกลับมาใช้ใหม่</li> <li>- อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสม ปลอดภัย รักษาสิ่งแวดล้อม</li> </ul> </li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างปลอดภัย ประหยัดและลดการใช้ หรือนำสิ่งของเครื่องใช้มาใช้ซ้ำโดยการออกแบบและสร้างของเล่นของใช้ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</li> </ul>
3) การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้อาจเปลี่ยนแปลงลักษณะเมื่อผสมกับสิ่งอื่น หรือเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง</li> </ul>	(4) การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้	(4) การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้เมื่อผสมกับสิ่งอื่น	(5) การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้เมื่อผสมกับสิ่งอื่นหรือเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่สนใจ โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น ถ้านำสิ่งของบางอย่างมาทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลงด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น นำสิ่งของไปไว้กลางแดดหรือใส่ในช่องแช่แข็ง ต้มหรือทอดไข่ ใส่ไอศกรีม น้ำหรือวุ้นในช่องแช่แข็ง แล้วสิ่งนั้นจะเป็นอย่างไร ถ้าผสมบางอย่างเข้าด้วยกัน เช่น ผสมน้ำกับแป้ง น้ำกับน้ำตาล จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร หรือถ้าใส่บางอย่างลงในน้ำจะเกิดอะไรขึ้น</li> <li>- ร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ทดลองนำดินน้ำมัน น้ำแข็ง เทียนไข เหยียนู รับความร้อนจากดวงอาทิตย์หรือใส่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็นในระยะเวลาเท่ากัน จากนั้นสังเกตและ</li> </ul> </li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
					<p>เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของวัตถุแต่ละชนิด ทดสอบให้ความร้อนกับไข่ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ต้ม ทอด แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทดสอบ ทำให้วัตถุเย็นลงแล้วสังเกต การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น ไอศกรีม น้ำ วัสดุ ทดสอบผสมส่วนผสมต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น น้ำกับแป้ง น้ำกับน้ำตาล แล้วสังเกต การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทดสอบใส่วัตถุ หรือสิ่งของเครื่องใช้ลงไปในน้ำ สังเกต การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้</li> <li>- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการเลือกใช้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน หรือการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม</li> </ul>
4) ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ผลัก ดึง บีบ ทุบ เคาะ อาจทำให้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้เกิดการเปลี่ยนแปลง</li> </ul>	(5) ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้	(5) ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ด้วยวิธีการต่าง ๆ	(6) ผลของแรงที่มาจกแหล่งต่าง ๆ ที่มากระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่สนใจ โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<p>ต่าง ๆ เช่น</p> <p>เปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือการเคลื่อนที่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เมื่อมีแรงจากแหล่งต่าง ๆ มากกระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ เช่น น้ำ หรืออากาศ แม่เหล็ก อาจทำให้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือการเคลื่อนที่</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น ถ้าออกแรงกระทำต่อสิ่งของบางอย่าง เช่น บีบหรือทุบดินน้ำมัน เตะหรือผลึกลูกบอล ดึงหรือลากโต๊ะ แล้วสิ่งของนั้นจะเป็นอย่างไร หรือถ้ามีแรงที่มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ลม น้ำ หรือแม่เหล็ก มากกระทำต่อสิ่งของบางอย่าง แล้วของสิ่งนั้นจะเป็นอย่างไร</li> <li>- ร่วมกันวางแผน ลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ทดลอง ออกแรง กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้น เช่น บีบดินน้ำมันหรือแป้งโดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ลากสิ่งของ เตะหรือโยนลูกบอล ฉีดน้ำใส่วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ เป่าวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ เล่นก้านหลม นำแม่เหล็กมาไว้ใกล้ ๆ กับสิ่งของต่าง ๆ</li> <li>- อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้</li> <li>- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการทำให้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันหรือกิจกรรมอื่น ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
5) พลังงานในชีวิตประจำวันและการใช้ประโยชน์จากพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• รอบตัวเรามีเสียงต่าง ๆ ที่มาจากแหล่งกำเนิดเสียงต่างกัน เราสามารถทำให้สิ่งต่าง ๆ เกิดเสียงด้วยวิธีต่าง ๆ</li> <li>• แสงช่วยให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ และมีสีต่าง ๆ ไปบ่งแสงจะมีเงาเกิดขึ้น โดยรูปร่างของเงาขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีมาบังแสงนั้น</li> <li>• การทำกิจกรรมต่าง ๆ อาจต้องใช้แสง ความร้อน ไฟฟ้า ซึ่งได้มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ดวงอาทิตย์ น้ำ ลม</li> <li>• แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้ามีอยู่จำกัด เราจึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด</li> </ul>	<p>(6) เสียงต่าง ๆ รอบตัว</p> <p>(7) การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ เมื่อมีแสง</p> <p>(8) กิจกรรมที่ใช้แสง ความร้อน ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน</p> <p>(9) การใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างประหยัด</p>	<p>(6) เสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงที่ต่างกัน</p> <p>(7) การเกิดเงาเมื่อมีสิ่งต่าง ๆ ไปบังแสง</p> <p>(8) กิจกรรมที่ใช้แสง ความร้อน ไฟฟ้าที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</p> <p>(9) การใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างประหยัด</p>	<p>(7) เสียงที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงและวิธีการทำให้เกิดเสียงที่แตกต่างกัน</p> <p>(8) รูปร่างของเงาขึ้นอยู่กับสิ่งต่าง ๆ ที่มีมาบังแสง</p> <p>(9) กิจกรรมที่ใช้แสง ความร้อน ไฟฟ้าที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</p> <p>(10) การใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างประหยัด</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สำรวจเสียงที่พบโดยเริ่มจากเสียงที่อยู่รอบตัวและคุ้นเคย เช่น เสียงภายในบริเวณโรงเรียน และร่วมกันระบุแหล่งกำเนิดเสียง</li> <li>• เล่นเกมทายแหล่งกำเนิดเสียงโดยอาจใช้สื่อของจริงมาทำให้เกิดเสียงหรือใช้เสียงจากสื่อดิจิทัลรูปแบบต่าง ๆ</li> <li>• ทดสอบทำให้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้เกิดเสียงโดยใช้วิธีต่าง ๆ</li> <li>• เล่นเกมจับคู่เสียง โดยใช้กล่องที่มีลักษณะเหมือนกัน ใส่สิ่งของที่เหมือนและแตกต่างกันกล่องละ 1 ชิ้น ทดสอบทำให้เกิดเสียง เปรียบเทียบเสียงที่ได้ยินแล้ว จับคู่กล่องที่ใส่สิ่งของที่มีเสียงเหมือนกัน</li> <li>• เล่นกับเงาโดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหรือสิ่งของรอบตัวแล้วสังเกตรูปร่างของเงาที่เกิดขึ้น</li> <li>• สำรวจเงาที่เกิดขึ้นโดยใช้ไฟฉายส่องผ่านสิ่งต่าง ๆ แล้วสังเกตลักษณะของเงาที่เกิดขึ้น</li> <li>• สังเกตและบอกรูปร่างของเงาที่เกิดจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมาบังแสงจากดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาต่าง ๆ</li> <li>• สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับการใช้แสง ความร้อน ไฟฟ้าที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันโดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น ทำไมตากผ้าแล้วแห้ง ไฟฟ้ามาจากไหน</li> <li>- ร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สสำรวจและสืบค้นเกี่ยวกับพลังงาน เช่น ไฟฟ้า แสง ความร้อน และแหล่งพลังงานในชีวิตประจำวัน ที่เด็กสนใจและได้ใช้จริง รวมถึงพลังงานที่มีในชุมชนตามบริบทของเด็กเอง</li> <li>- บอกข้อค้นพบเกี่ยวกับกิจกรรมที่ใช้พลังงานและแหล่งพลังงานในชีวิตประจำวัน</li> <li>- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันอย่างประหยัด</li> </ul>
<b>1.3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ</b> <b>1) บริเวณที่พบลักษณะ การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษาดิน</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดินพบได้ตามบริเวณต่าง ๆ รอบตัว</li> <li>• ดินจากบริเวณต่าง ๆ มีลักษณะที่สามารถสังเกตได้ เช่น สี ผิวสัมผัส โดยอาจมีทั้งลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกัน</li> </ul>	(1) บริเวณที่พบดินรอบตัว	(1) ลักษณะของดินจากบริเวณต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว	(1) ลักษณะของดินประโยชน์ของดินและการดูแลรักษาดินในบริเวณต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สสำรวจดินตามบริเวณต่าง ๆ รอบโรงเรียนและระบุว่าพบดินที่บริเวณใดบ้าง</li> <li>• สังเกตตัวอย่างดินจากบริเวณต่าง ๆ และเปรียบเทียบลักษณะของดิน เช่น สี ผิวสัมผัส</li> <li>• สสำรวจและบอกการนำดินมาใช้ประโยชน์และการดูแลรักษาดิน เช่น นำดินมาปลูกต้นไม้ควรพรวนดินและใส่ปุ๋ยเพื่อบำรุงดิน</li> <li>• สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับบริเวณที่พบ ลักษณะ</li> </ul>



หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>มนุษย์นำดินมาใช้ประโยชน์ เช่น นำมาปลูกพืช ทำเป็นสิ่งของเครื่องใช้ เราจึงต้องดูแลรักษาดิน</li> </ul>				<p>การใช้ประโยชน์จากดินและการดูแลรักษาดินโดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น ดินแต่ละบริเวณมีลักษณะเป็นอย่างไร เรานำดินมาใช้ประโยชน์อะไรบ้าง มีวิธีการดูแลรักษาดินอย่างไร</li> <li>- ร่วมกันวางแผน ลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สัมภาษณ์ สืบค้นข้อมูล ทดลองปลูกพืชและสังเกตการเจริญเติบโตของพืช</li> <li>- อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับลักษณะของดิน บริเวณที่พบ การใช้ประโยชน์จากดินและการดูแลรักษาดิน</li> <li>- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาดิน</li> </ul>
2) บริเวณที่พบ ลักษณะ การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>น้ำพบได้ตามบริเวณต่าง ๆ รอบตัว เช่น ทะเล แม่น้ำ ทะเลสาบ บึง น้ำตก</li> <li>น้ำมีลักษณะที่สังเกตเห็นได้ เช่น เหลว ไหล</li> <li>มนุษย์นำน้ำมาใช้ประโยชน์ เช่น</li> </ul>	(2) บริเวณที่พบน้ำรอบตัว	(2) ลักษณะของน้ำจากบริเวณต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว	(2) ลักษณะเฉพาะบางอย่างของน้ำประโยชน์ของน้ำและการดูแลรักษาในบริเวณต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว	<ul style="list-style-type: none"> <li>สำรวจน้ำตามบริเวณต่าง ๆ รอบโรงเรียนและระบุว่าพบน้ำที่บริเวณใดบ้าง</li> <li>สังเกตลักษณะของน้ำเมื่อใสในภาชนะรูปทรงต่าง ๆ</li> <li>สำรวจและบอกการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษา เช่น การนำน้ำมาดื่ม ใช้ชำระล้างร่างกาย เราจึงไม่ควรทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำต่าง ๆ</li> <li>สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับบริเวณที่พบ ลักษณะ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<p>นํานํ้ามาดื่ม</p> <p>ใช้ทำความสะอาด</p> <p>ร่างกายและสิ่งต่าง ๆ</p> <p>เราจึงต้องดูแลรักษา</p> <p>นํ้าอยู่เสมอ</p>				<p>การใช้ประโยชน์จากนํ้าและการดูแลรักษา นํ้า โดยใช้</p> <p>สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น ในชุมชนของเรา</li> <li>พบนํ้าได้ที่ใดบ้าง นํ้าจากแต่ละบริเวณมีลักษณะ</li> <li>เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เรานํานํ้ามาใช้</li> <li>ทำอะไรบ้าง จะมีวิธีการดูแลรักษา นํ้าอย่างไร</li> <li>- ร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้</li> <li>และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สํารวจ</li> <li>สืบค้นข้อมูล ทักษะศึกษาตามแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</li> <li>- อภิปรายและบอกข้อค้นพบเกี่ยวกับบริเวณที่พบ</li> <li>ลักษณะ การใช้ประโยชน์จากนํ้าและการดูแล</li> <li>รักษา นํ้า</li> <li>- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้</li> <li>ในการดูแลรักษา นํ้า</li> </ul>
<p>3) ลักษณะและ</p> <p>การเปลี่ยนแปลง</p> <p>ของลมฟ้าอากาศ</p> <p>และการปฏิบัติตน</p> <p>ให้เหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ลมฟ้าอากาศรอบตัว</li> <li>ในแต่ละวันมีลักษณะ</li> <li>ต่าง ๆ เช่น ฝนตก</li> <li>ลมพัด อากาศร้อน</li> <li>หรือเย็น</li> <li>• ลมฟ้าอากาศ</li> <li>ในแต่ละวันอาจ</li> <li>มีการเปลี่ยนแปลง เช่น</li> </ul>	<p>(3) ลักษณะของ</p> <p>ลมฟ้าอากาศ</p> <p>ในแต่ละวัน</p>	<p>(3) การเปลี่ยนแปลง</p> <p>ของลมฟ้าอากาศ</p> <p>ในแต่ละวัน</p>	<p>(3) สภาพลมฟ้า</p> <p>อากาศในแต่ละฤดู</p> <p>และผลของสภาพ</p> <p>ลมฟ้าอากาศใน</p> <p>แต่ละฤดูที่มีต่อ</p> <p>การดำรงชีวิตของ</p> <p>มนุษย์ สัตว์หรือ</p> <p>พืช</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ให้เด็กสังเกตและบอกลักษณะของลมฟ้าอากาศ</li> <li>ที่พบในแต่ละวัน โดยครูอาจนำสนทนาในตอนเช้า</li> <li>เช่น เด็ก ๆ วันนี้อากาศเป็นอย่างไร อากาศร้อน</li> <li>มีลมพัด หรือมีฝนตกหรือไม่</li> <li>• สังเกตและบันทึกลักษณะของลมฟ้าอากาศ</li> <li>ในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายในหนึ่งวัน เช่น ตอนเช้า</li> <li>ตอนกลางวัน ตอนบ่าย แล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบ</li> <li>เพื่อลองความคิดเห็นว่าในหนึ่งวันลมฟ้าอากาศใน</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<p>มีแดดจัด อากาศร้อน หรือเย็น มีลมพัดแรง มีฝนตก มีรุ้ง มีเมฆมาก มีดครึ้ม พายุร้อง พายุผ่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ลมฟ้าอากาศที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช</li> <li>• เราควรปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละวันและสภาพลมฟ้าอากาศแต่ละฤดู</li> </ul>	(4) การปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับลมฟ้าอากาศในแต่ละวัน	(4) การปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศในแต่ละวัน	(4) การปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับสภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดู	<p>แต่ละช่วงวันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง และอภิปรายว่าควรจะทำปฏิบัติตัวอย่างไรจึงจะเหมาะสม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• สืบเสาะหาความรู้ โดยจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความสนใจหรือสงสัยเกี่ยวกับสภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดู ผลของสภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดูต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ หรือพืช และการปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับสภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดู โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</li> <li>- กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถาม เช่น สภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดูเป็นอย่างไร และส่งผลต่อการดำรงชีวิตของเรา สัตว์ และพืชรอบตัวเราอย่างไร เราควรปฏิบัติตัวอย่างไรให้เหมาะสมกับสภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดู</li> <li>- ร่วมกันวางแผนและลงมือทำการสืบเสาะหาความรู้และบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ</li> <li>- อภิปรายและบอกข้อค้นพบ เช่น ในช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นควรสวมใส่เสื้อผ้าที่ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ในช่วงที่มีพายุ ฝนตกหนัก ลมพัดแรง ทำให้ต้นไม้หักโค่น หรืออาจเกิดพายุฟ้าผ่าทำอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงที่อยู่ในที่โล่ง หรือเกิดภัยธรรมชาติควรหลบอยู่ในบริเวณที่ปลอดภัย</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
					- นำข้อค้นพบที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดู
4) สิ่งที่พบบนท้องฟ้าและลักษณะของท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บนท้องฟ้าจะสังเกตเห็นสิ่งต่าง ๆ เช่น เมฆ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงดาว</li> <li>• ลักษณะของท้องฟ้าในเวลากลางวันและเวลากลางคืนจะแตกต่างกัน เช่น เวลากลางวัน ท้องฟ้าเป็นสีฟ้า บริเวณรอบตัวสว่าง เวลากลางคืนท้องฟ้าจะมีมืด บริเวณรอบตัวมืด</li> </ul>	(5) สิ่งที่พบบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน	(5) ลักษณะของท้องฟ้าและสิ่งที่พบบนท้องฟ้าในเวลากลางวันและในเวลากลางคืน	(5) ลักษณะของท้องฟ้า สิ่งที่พบบนท้องฟ้า และสภาพแวดล้อมในเวลากลางวันและในเวลากลางคืนจะแตกต่างกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กระตุ้นความสนใจของเด็กเกี่ยวกับท้องฟ้าโดยใช้สื่อต่าง ๆ เช่น นิทาน หรือเพลง แล้วให้เด็กสังเกตท้องฟ้า และบอกสิ่งที่สังเกตเห็นบนท้องฟ้า</li> <li>• สังเกตท้องฟ้าในเวลากลางวัน บอกลักษณะของท้องฟ้า สิ่งที่พบบนท้องฟ้า สืบเสาะและบอกสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในเวลากลางวัน เช่น มีแสงแดด สว่าง มองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ชัดเจน <b>หมายเหตุ</b> ห้ามมองดวงอาทิตย์โดยตรงเด็ดขาด</li> <li>• สังเกตท้องฟ้าในเวลากลางคืนร่วมกับผู้ปกครอง และบันทึกสิ่งที่พบ เช่น บนท้องฟ้ามีดวงดาวรอบตัวมืด จากนั้นนำมาเล่าให้เพื่อนฟังในวันรุ่งขึ้น และเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสิ่งที่พบบนท้องฟ้าและสภาพแวดล้อมในเวลากลางวันและในเวลากลางคืน</li> </ul>

## หัวข้อที่ 2 สารที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสารที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
<b>2.1 จำนวนและพีชคณิต</b> <b>1) จำนวนและการดำเนินการ</b>	<b>จำนวน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>การนับปากเปล่า ต้องนับเรียงลำดับ โดยไม่นับข้าม</li> <li>การนับปากเปล่า ถอยหลังต้องนับเรียงลำดับ โดยไม่นับข้าม</li> <li>การบอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ สามารถทำได้โดยการนับ</li> </ul> <b>ตัวเลข</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแสดงจำนวน</li> </ul>	(1) การนับปากเปล่า จาก 1 ถึง 10 ตามลำดับ  (2) การบอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ไม่เกิน 5 สิ่ง โดยการนับ  (3) การแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนดให้ตั้งแต่ 1 ถึง 5  (4) การอ่านตัวเลข ฮินดูอารบิก ตั้งแต่ 1 ถึง 5	(1) การนับปากเปล่า จาก 1 ถึง 20 ตามลำดับ  (2) การบอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ไม่เกิน 10 สิ่ง โดยการนับ  (3) การแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนดให้ตั้งแต่ 1 ถึง 10  (4) การอ่านตัวเลข ฮินดูอารบิก ตั้งแต่ 1 ถึง 10	(1) การนับปากเปล่า จาก 1 ถึง 30 ตามลำดับ  (2) การนับปากเปล่า ถอยหลังจาก 10 ถึง 1 ตามลำดับ  (3) การบอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ไม่เกิน 20 สิ่ง โดยการนับ  (4) การแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนดให้ ตั้งแต่ 1 ถึง 20  (5) การอ่านตัวเลข ฮินดูอารบิก ตั้งแต่ 1 ถึง 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>ร่วมกันร้องเพลง ท่องคำคล้องจอง หรือนับปากเปล่าในชีวิตประจำวัน เช่น นับขณะที่เรียกเด็ก ๆ เข้าแถว นับเพื่อให้เวลากับการเก็บของเข้าที่ นับเพื่อเตรียมตัวออกจากจุดเริ่มต้น ขณะทำกิจกรรมหรือเล่นกีฬา</li> <li>นับสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเด็กหรือสิ่งที่เด็กสนใจ เช่น นับขนมในงาน นับส้มในตะกร้า นับจำนวนเพื่อนในกลุ่ม</li> <li>กำหนดจำนวนหรือแสดงบัตรตัวเลขให้เด็กหยิบสิ่งของหรือปั้นแป้งโดหรือดินน้ำมันเป็นก้อนกลมตามจำนวนที่กำหนด</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น เท่าไร ต่อไป ถัดไป</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับจำนวนสื่อสารโดยใช้ภาษา การวาดหรือการกระทำอธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับจำนวน เชื่อมโยงจำนวนในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> <li>อ่านตัวเลขในนิทาน ป้าย หรือภาพที่เด็กสนใจ</li> <li>สร้างตัวเลขโดยใช้วัสดุต่าง ๆ เช่น ดินน้ำมัน เชือก เมล็ดถั่ว เพื่อแสดงจำนวนของสิ่งที่นับ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตัวเลขไทยที่แสดงจำนวน ๑ ถึง ๙</li> <li>ตัวเลขฮินดูอารบิกที่แสดงจำนวน 1 ถึง 20</li> </ul>	(5) การใช้ตัวเลขฮินดูอารบิกแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 1 ถึง 5	(5) การใช้ตัวเลขฮินดูอารบิกแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 1 ถึง 10	(6) การอ่านตัวเลขไทยตั้งแต่ ๑ ถึง ๙ (7) การใช้ตัวเลขฮินดูอารบิกแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 1 ถึง 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้นิ้วเขียนตามรอยในบัตรสัมผัสรูปตัวเลข หรือในกระเบทรายขีดเขียนตัวเลขที่สัมพันธ์กับสิ่งที่เด็กสนใจ</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการอ่านและใช้ตัวเลข สื่อสารโดยการอ่านและใช้ตัวเลข อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการอ่านและใช้ตัวเลข เชื่อมโยงการอ่านและใช้ตัวเลขในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>
	<p><b>การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับจำนวน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มสามารถทำได้โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง</li> <li>จำนวนสองจำนวนเมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน จะเท่ากัน มากกว่ากัน หรือน้อยกว่ากัน อย่างไม่อย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว</li> </ul>	(6) การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 5 ว่ามีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน โดยใช้การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	(6) การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 10 ว่ามีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใดมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่าโดยใช้การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	(8) การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 20 ว่ามีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใดมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า	<ul style="list-style-type: none"> <li>เปรียบเทียบจำนวนเด็กชายกับเด็กหญิง เด็กกับขนม เด็กกับแก้ว หรือแก้วกับแปรงสีฟัน โดยใช้การจับคู่กันและสังเกตว่าเท่ากันหรือไม่เท่ากัน มากกว่าหรือน้อยกว่า</li> <li>เล่นเกมโยนลูกบอลลงตะกร้า แล้วนำลูกบอลของแต่ละกลุ่มมาเรียงลำดับจำนวน</li> <li>เข้าแถวตามกลุ่ม แล้วเรียงลำดับจำนวนของเด็กในแต่ละแถว</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น เท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า พอดี ไม่พอดี คนละ กลุ่มละ คู่</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่าง ๆ สามารถทำได้โดยนำจำนวนมาเปรียบเทียบกัน และเรียงลำดับจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อย</li> </ul>			(9) การเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ตามกลุ่มที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 20 ว่ากลุ่มใดมีจำนวนมากที่สุดหรือน้อยที่สุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบและการเรียงลำดับจำนวน สื่อสารโดยใช้ภาษา การวาดหรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบและการเรียงลำดับจำนวน เชื่อมโยงการเปรียบเทียบและการเรียงลำดับจำนวน ในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>
	<p><b>อันดับที่</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>อันดับที่เป็นการบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ที่เรียงกันเป็นลำดับ ซึ่งจะต้องรู้จุดอ้างอิงก่อน</li> <li>ที่หนึ่ง ที่สอง ที่สาม ที่สี่ ที่ห้า เป็นคำที่ใช้ในการบอกอันดับที่</li> </ul>	(7) การบอกอันดับที่ของสิ่งต่าง ๆ ไม่เกิน 2 สิ่ง	(7) การบอกอันดับที่ของสิ่งต่าง ๆ ไม่เกิน 3 สิ่ง (8) การแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามอันดับที่ที่กำหนดให้	(10) การบอกอันดับที่ของสิ่งต่าง ๆ ไม่เกิน 5 สิ่ง (11) การแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามอันดับที่ที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>บอกอันดับที่ของตนเองหรือเพื่อนที่ยืนอยู่ในแถว</li> <li>ชี้ หยิบ หรือวางสิ่งของตามอันดับที่ที่ครูกำหนด</li> <li>ใช้คำถามเพื่อให้เด็กบอกอันดับที่ เช่น หนูเป็นลูกคนที่เท่าไร ตึกนี้มีกี่ชั้น ห้องเรียนของหนูอยู่ชั้นที่เท่าไร</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น คนที่ อันดับที่ ลำดับที่ ต่อไป ถัดไป</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอันดับที่ สื่อสารโดยใช้ภาษา การวาดหรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับอันดับที่ เชื่อมโยงอันดับที่ในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
	<p><b>การรวม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การรวมกลุ่มเป็นการรวมสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มเข้าด้วยกัน ทำให้จำนวนของสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น</li> <li>การหาผลรวมของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มสามารถทำได้โดยการนับรวมกัน</li> </ul>	(8) การบอกได้ว่าเมื่อนำสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มมารวมกัน จะมีจำนวนของสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น	(9) การบอกจำนวนทั้งหมดที่เกิดจากการรวมสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มที่มีผลรวมไม่เกิน 5	(12) การบอกจำนวนทั้งหมดที่เกิดจากการรวมสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มที่มีผลรวมไม่เกิน 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>นำสีเทียนสองกองมารวมกัน สังเกตจำนวนของสีเทียนโดยไม่ใช้การนับ แล้วบอกว่าจำนวนของสีเทียนมากขึ้น</li> <li>นำผลไม้ในตะกร้าสองใบมารวมกัน สังเกตจำนวนที่เพิ่มขึ้น จากนั้นนับและบอกจำนวนทั้งหมด</li> <li>ฟังและร่วมเล่นนิทานที่เกี่ยวข้องกับการรวมและการแยก สนทนาถึงจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง</li> <li>นับขนมที่มีในงาน แล้วแบ่งออกให้เพื่อน จากนั้นนับและบอกจำนวนที่เหลือ</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น รวมกัน ทั้งหมด มากขึ้น/เพิ่มขึ้น/เยอะขึ้น แบ่งกัน/แยกกัน น้อยลง/ลดลง เหลือ</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรวมและการแยก สื่อสารโดยใช้ภาษา การวาดหรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการรวมและการแยก เชื่อมโยงการรวมและการแยกในการเล่นหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>
	<p><b>การแยก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การแยกกลุ่มเป็นการนำสิ่งต่าง ๆ ออกจากกลุ่ม หรือเป็นการแยกกลุ่มย่อยออกจากกลุ่มใหญ่ จำนวนสิ่งต่าง ๆ ในกลุ่มใหญ่จะเหลือน้อยลง</li> <li>การหาจำนวนที่เหลือของสิ่งต่าง ๆ ในกลุ่มใหญ่ สามารถทำได้โดยการนับ</li> </ul>	(9) การบอกได้ว่าเมื่อนำสิ่งต่าง ๆ ออกจากกลุ่ม จำนวนของสิ่งต่าง ๆ ในกลุ่มจะน้อยลง	(10) การบอกจำนวนที่เหลือเมื่อแยกกลุ่มย่อยออกจากกลุ่มใหญ่ที่มีจำนวนไม่เกิน 5	(13) การบอกจำนวนที่เหลือเมื่อแยกกลุ่มย่อยออกจากกลุ่มใหญ่ที่มีจำนวนไม่เกิน 10	



หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
2) แบบรูปและความสัมพันธ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แบบรูปของสิ่งต่าง ๆ เป็นชุดของสิ่งต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะของรูปร่าง ขนาด สี ท่าทาง หรือเสียง อย่างไม่อย่างหนึ่ง</li> </ul>	(10) การแสดงแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ ให้เหมือนกับแบบรูปที่กำหนด	(11) การต่อแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าชุดกับแบบรูปที่กำหนด	(14) การสร้างแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ ตามความคิดของตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ร้อยลูกปัดที่มีรูปร่างเหมือนกันและขนาดใหญ่เท่ากัน แต่สีต่างกันให้เป็นแบบรูป เช่น สีแดง สีเขียว สีแดง สีเขียว สีแดง สีเขียว จากนั้นให้เด็กสังเกตลักษณะการจัดเรียงว่าเป็นอย่างไร และร้อยตาม</li> <li>• จัดเรียงสื่อของจริงที่มีรูปร่างต่างกันให้เป็นแบบรูป เช่น ช้อน ส้อม ช้อน ส้อม ช้อน ส้อม จากนั้นให้เด็กสังเกตลักษณะการจัดเรียงว่าเป็นอย่างไร และอภิปรายเกี่ยวกับแบบรูป เช่น มีอะไรหายไป ให้เด็กจัดเรียงต่อและให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใดจึงเรียงเช่นนี้</li> <li>• ให้เด็กมีส่วนร่วมในการหาแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ลายกระเบื้อง เสื้อผ้า ท่าทาง กิจกรรมประจำวัน</li> <li>• สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น ต่อไป ถัดไป ข้างหน้า ก่อนหน้า ข้างหลัง เหมือนกัน ซ้ำ สลับกัน</li> <li>• แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับแบบรูป สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อ หรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลในการแสดงแบบรูป ต่อแบบรูป และสร้างแบบรูป เชื่อมโยงแบบรูปในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
<b>2.2 การวัดและเรขาคณิต</b> <b>1) ความยาว</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวัดความยาวของสิ่งต่าง ๆ เป็นการหาความยาวตามแนวนอน</li> <li>การวัดความสูงเป็นการหาความยาวตามแนวตั้ง</li> <li>ยาวกว่า สั้นกว่า สูงกว่า เตี้ยกว่า/ต่ำกว่า ยาวเท่ากัน/สูงเท่ากัน เป็นคำที่ใช้ในการเปรียบเทียบ ความยาว/ความสูงของสิ่งต่าง ๆ</li> <li>การเรียงลำดับ ความยาว/ความสูง อาจเรียงจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อย</li> <li>การวัดความยาว หรือ ความสูงของสิ่งต่าง ๆ อาจใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> </ul>	(1) การเปรียบเทียบ ความยาว/ความสูงของสิ่งต่าง ๆ 2 สิ่ง โดยใช้คำ ยาวกว่า-สั้นกว่า สูงกว่า-เตี้ยกว่า/ต่ำกว่า ยาวเท่ากัน/สูงเท่ากัน	(1) การเรียงลำดับ ความยาว/ความสูงของสิ่งต่าง ๆ 3-5 สิ่ง โดยใช้คำ ยาวที่สุด-สั้นที่สุด สูงที่สุด-เตี้ยที่สุด/ต่ำที่สุด	(1) การวัดและบอก ความยาว/ความสูงของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>นำสิ่งของชนิดเดียวกันที่มีความยาว/ความสูงต่างกัน อย่างชัดเจนมาให้เด็กสังเกตทีละคู่ โดยเน้นคำว่า ยาว สั้น สูง เตี้ย ต่ำ เช่น กางเกงขายาว-กางเกงขาสั้น โต๊ะสูง-โต๊ะเตี้ย</li> <li>เปรียบเทียบและเรียงลำดับความสูงของเพื่อน หรือ ความยาวของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ไม้บล็อก ดินสอไม้ ขวดน้ำ</li> <li>วัดความยาวของสิ่งต่าง ๆ ที่เด็กสนใจโดยใช้สิ่งของที่มีขนาดเท่ากันนำมาต่อกัน เช่น ไม้บล็อก หลอด ไม้ไอศกรีม พร้อมทั้งบอกความยาว ที่วัดได้ของสิ่งของนั้น ๆ ว่ามีจำนวนเท่าใด</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน เช่น เท่ากัน ไม่เท่ากัน สั้น ยาว สูง เตี้ย ต่ำ ...กว่า ...ที่สุด</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการวัด สื่อสารโดยใช้ภาษาการวาดหรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการวัด เชื่อมโยง การวัดในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
2) น้ำหนัก	<ul style="list-style-type: none"> <li>• หนักกว่า เบากว่า หนักเท่ากัน เป็นคำที่ใช้ในการเปรียบเทียบ น้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ</li> <li>• การเรียงลำดับ น้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ อาจเรียงจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อย</li> <li>• การชั่งน้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ อาจใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> </ul>	(2) การเปรียบเทียบ น้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ 2 สิ่ง โดยใช้คำ หนักกว่า-เบากว่า หนักเท่ากัน	(2) การเรียงลำดับ น้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ 3-5 สิ่ง โดยใช้คำ หนักที่สุด-เบาที่สุด	(2) การชั่งและบอก น้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นำสิ่งของต่าง ๆ ที่มีน้ำหนักแตกต่างกันอย่างชัดเจน ให้เด็กสังเกต และลองยกด้วยมือทั้งสองข้าง แล้วบอกว่าสิ่งของชิ้นใดหนักกว่าหรือเบากว่า</li> <li>• ให้เด็กเปรียบเทียบสิ่งของที่มีน้ำหนักต่างกัน 3 สิ่ง ที่ละคู่ แล้วเรียงลำดับจากหนักที่สุดไปเบาที่สุด หรือจากเบาที่สุดไปหนักที่สุด</li> <li>• บอกน้ำหนักของผลไม้ด้วยเครื่องชั่งสองแขน อย่างง่ายโดยใช้ไม้บล็อกที่มีรูปทรงและขนาดเท่ากัน เป็นหน่วยในการชั่งน้ำหนัก</li> <li>• สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน เช่น เปรียบเทียบ เรียงลำดับ เท่ากัน ไม่เท่ากัน หนัก เบา หนักกว่า เบากว่า หนักที่สุด เบาที่สุด</li> <li>• แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการชั่ง สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อ หรือ การกระทำ อธิบาย และให้เหตุผลเกี่ยวกับการชั่ง เชื่อมโยงการชั่งในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
3) ปริมาตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปริมาตรมากกว่า ปริมาตรน้อยกว่า ปริมาตรเท่ากัน เป็นคำที่ใช้ในการเปรียบเทียบ ปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ</li> <li>• การเรียงลำดับ ปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ อาจเรียงจากน้อยไปมากหรือมากไปน้อย</li> <li>• การตวงสิ่งต่าง ๆ อาจใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> </ul>	(3) การเปรียบเทียบ ปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ 2 สิ่ง โดยใช้คำมากกว่า-น้อยกว่า เท่ากัน	(3) การเรียงลำดับ ปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ 3-5 สิ่ง โดยใช้คำมากที่สุด-น้อยที่สุด	(3) การตวงและบอก ปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นำภาชนะที่มีรูปร่างเหมือนกัน ขนาดเท่ากัน มาบรรจุทรายหรือถั่วเขียว ให้เด็กสังเกตว่าสิ่งของในภาชนะใบไหนมีปริมาตรมากกว่าหรือน้อยกว่า โดยเปรียบเทียบระดับความสูงของสิ่งของที่บรรจุอยู่ภายในภาชนะ</li> <li>• เล่นตวงทรายหรือน้ำ และบอกปริมาตรของทรายหรือน้ำที่ตวงได้</li> <li>• ร่วมกันคิดสูตรการทำอาหารง่าย ๆ โดยตวงส่วนประกอบตามที่กำหนด</li> <li>• สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น เปรียบเทียบ เรียงลำดับ เท่ากัน ไม่เท่ากัน มาก น้อย มากกว่า น้อยกว่ามากที่สุด น้อยที่สุด</li> <li>• แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการตวง สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อ หรือ การกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการตวง เชื่อมโยงการตวง ในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
4) เวลา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เวลาแต่ละวันแบ่งเป็น 2 ช่วงใหญ่ ๆ คือ กลางวันและกลางคืน</li> <li>• ก่อน หลัง เช้า บ่าย เย็น เมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้ เป็นคำที่ใช้บอกช่วงเวลาของเหตุการณ์ต่าง ๆ</li> </ul>	<p>(4) การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลา กลางวัน-กลางคืน ก่อน-หลัง และใช้คำ กลางวัน-กลางคืน เพื่อระบุช่วงเวลาของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น</p>	<p>(4) การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลา กลางวัน-กลางคืน ก่อน-หลัง และใช้คำ กลางวัน-กลางคืน ก่อน-หลัง เพื่อระบุลำดับของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น</p>	<p>(4) การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลา เช้า บ่าย เย็น และใช้คำ เช้า บ่าย เย็น เพื่อระบุช่วงเวลาของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น</p> <p>(5) การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นวันนี้ เมื่อวานนี้ พรุ่งนี้</p> <p>(6) การเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันตามช่วงเวลา เช้า บ่าย เย็น เมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เล่นเกมการศึกษาเรียงลำดับภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา กลางวัน กลางคืน เช้า บ่าย เย็น หรือเล่ากิจกรรมของตนเองที่เกิดขึ้นในแต่ละวันตั้งแต่เช้าถึงเย็น</li> <li>• วาดภาพและเล่ากิจกรรมที่ตนเองทำเมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้</li> <li>• สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น กลางวัน กลางคืน ก่อน หลัง เช้า บ่าย เย็น เมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้</li> <li>• แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลาหรือวัน สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อหรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลาหรือวัน เชื่อมโยงช่วงเวลาในแต่ละวันและคำที่ใช้บอกเกี่ยวกับวันในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
5) เงิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>เงินเหรียญและธนบัตรเป็นสิ่งที่ใช้ในการซื้อขายสินค้าหรือการบริการ</li> <li>ตัวเลขที่ด้านหลังเงินเหรียญ บอกราคาและค่าของเงินเหรียญแต่ละเหรียญ</li> <li>ตัวเลขที่อยู่บนธนบัตร บอกราคาของธนบัตรแต่ละฉบับ</li> <li>บาท เป็นหน่วยของเงินไทย</li> </ul>	(5) การสำรวจและจำแนกเงินออกจากสิ่งอื่น	(5) การจำแนกและบอกราคาของเงินเหรียญ 1 บาท 2 บาท 5 บาท 10 บาท	(7) การจำแนกและบอกราคาของเงินเหรียญ 1 บาท 2 บาท 5 บาท 10 บาทและธนบัตรฉบับละ 20 บาท  (8) การบอกค่าของเงินเหรียญ 1 บาท 2 บาท 5 บาท และ 10 บาท	<ul style="list-style-type: none"> <li>เล่นเกมจำแนกเงินเหรียญและธนบัตร หรือเงินเหรียญชนิดต่าง ๆ</li> <li>ระบายสีลวดลายเหรียญและสังเกตลักษณะ ตัวเลข บุคคลหรือสถานที่ที่แสดงบนเหรียญ</li> <li>เล่นบทบาทสมมติซื้อขายสินค้าในมุมประสบการณ์และสถานการณ์จำลอง</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เหรียญ แบงค์ ธนบัตร บาท</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจำแนกและบอกราคาของเงิน สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อ หรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับการจำแนกและบอกราคาของเงิน เชื่อมโยงการจำแนกและบอกราคาของเงินในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
6) ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้างบน ข้างล่าง ข้างใต้ ข้างใน ข้างนอก ข้าง ๆ ข้างหน้า ข้างหลัง ระหว่าง ข้างซ้าย ข้างขวา ไกล ใกล้ เป็นคำที่ใช้บอก ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทางของ สิ่งต่าง ๆ</li> </ul>	<p>(6) การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้คำ ข้างบน ข้างล่าง ข้างใต้ ข้างใน ข้างนอก ข้าง ๆ</p>	<p>(6) การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้คำ ข้างบน ข้างล่าง ข้างใต้ ข้างใน ข้างนอก ข้าง ๆ ข้างหน้า ข้างหลัง และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามตำแหน่งที่กำหนด</p>	<p>(9) การบอกตำแหน่ง ทิศทาง และ ระยะทางของ สิ่งต่าง ๆ โดยใช้คำ ข้างบน ข้างล่าง ข้างใต้ ข้างใน ข้างนอก ข้าง ๆ ข้างหน้า ข้างหลัง ระหว่าง ข้างซ้าย ข้างขวา ไกล ใกล้ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามตำแหน่ง ทิศทาง และ ระยะทางที่กำหนด</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ที่อยู่ในห้องเรียน หรือ ในสนามเด็กเล่น และสนทนาถึงตำแหน่ง</li> <li>บอกตำแหน่งของสิ่งของ หรือหยิบสิ่งของไปวาง ตามตำแหน่งที่ครูหรือเพื่อนบอก</li> <li>วาดภาพโดยกำหนดสิ่งของในตำแหน่งต่าง ๆ ตามที่ต้องการ</li> <li>เล่นเกมนักสืบค้นหาสิ่งของต่าง ๆ ที่ถูกซ่อนไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ หรือเล่นเกมเขาวงกตเพื่อเดินตามเส้นทางไปสู่จุดหมายที่กำหนด</li> <li>เคลื่อนไหวร่างกายสมมติเป็นกระต่ายกระโดด เข้าข้างใน-ข้างนอกโพรง</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน เช่น ที่ไหน ข้างไหน ข้างบน ข้างล่าง ข้างหน้า ข้างหลัง ระหว่าง ใกล้ ไกล ข้าง ๆ</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อ หรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง เชื่อมโยง ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง ในการเล่นหรือการทำ กิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>

หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
7) รูปร่างสามมิติ และสองมิติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>การจำแนกทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก และกรวย ใช้วิธีพิจารณารูปร่าง</li> <li>การจำแนกวงกลม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม ใช้วิธีพิจารณารูปร่าง และขอบของรูป</li> </ul>	<p>(7) การจำแนก ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>(8) การระบุสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ที่เหมือนหรือคล้าย ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม-มุมฉาก</p>	<p>(7) การจำแนก ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก และกรวย</p> <p>(8) การระบุสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ที่เหมือนหรือคล้าย ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม-มุมฉาก ทรงกระบอก และกรวย</p>	<p>(10) การจำแนก ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก และกรวย</p> <p>(11) การระบุสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ที่เหมือนหรือคล้ายทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม-มุมฉาก ทรงกระบอก และกรวย</p> <p>(12) การจำแนก วงกลม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม</p> <p>(13) การระบุสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ที่เหมือนหรือคล้าย วงกลม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดประสบการณ์ผ่านสื่อของจริงก่อนรูปภาพ</li> <li>เล่นต่อบล็อกรูปทรงต่าง ๆ ตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ สนทนาถึงรูปทรงของบล็อกที่ใช้</li> <li>เล่นเกมค้นหาสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เหมือนหรือคล้ายรูปร่างสามมิติ</li> <li>ปั้นแป้งโด/ดินน้ำมันเป็นรูปทรงต่าง ๆ</li> <li>ประดิษฐ์ชิ้นงานโดยใช้รูปทรง รูปร่างของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมาประกอบกัน</li> <li>เคลื่อนไหวร่างกายเดินตามเส้นเชือกทรงต่าง ๆ</li> <li>สังเกตรูปร่างสามมิติที่พบในส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ โดยการนำสิ่งของมาพิมพ์ภาพ เช่น แก้วน้ำ ฝาขวดน้ำ กล้องนม โคนไอศกรีม</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน เช่น ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย วงกลม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับรูปร่างสามมิติ สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อหรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปร่างสามมิติ เชื่อมโยงรูปร่างสามมิติในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>



หัวข้อย่อย	ความคิดรวบยอด	ขอบเขตของสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์			ตัวอย่างแนวการจัดประสบการณ์
		อายุ 3-4 ปี	อายุ 4-5 ปี	อายุ 5-6 ปี	
<b>2.3 สถิติและ</b> <b>ความน่าจะเป็น</b> <b>1) การเก็บรวบรวม</b> <b>ข้อมูล และ</b> <b>การนำเสนอ</b> <b>ข้อมูล</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูล หมายถึง ข้อเท็จจริงของสิ่งที่สนใจ ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวม อาจเป็นได้ทั้งภาพ สัญลักษณ์ ข้อความ และตัวเลข</li> <li>แผนภูมิอย่างง่าย เป็นการนำเสนอข้อมูลอย่างง่าย โดยใช้สิ่งของ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์แสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ อาจวางตามแนวนอน หรือแนวตั้งก็ได้</li> </ul>	(1) การมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล	(1) การมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล	(1) การมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล จัดกระทำ และนำเสนอข้อมูล ในรูปแผนภูมิอย่างง่าย (2) การสนทนาเกี่ยวกับข้อมูล ในแผนภูมิอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนทนาถึงผลไม้ที่เด็ก ๆ ชอบรับประทานมากที่สุด โดยติดสติ๊กเกอร์บนแผนภูมิรูปภาพ</li> <li>อ่านแผนภูมิรูปภาพผลไม้ที่เด็ก ๆ ชอบรับประทานมากที่สุด และสนทนาถึงจำนวนเด็กที่ชอบรับประทานผลไม้แต่ละชนิด</li> <li>เปรียบเทียบจำนวน และเรียงลำดับผลไม้ที่เด็ก ๆ ชอบรับประทานมากที่สุดจากแผนภูมิรูปภาพ</li> <li>กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถามและตอบคำถาม รวบรวมจัดประเภท นับ นำเสนอ และสนทนาเกี่ยวกับข้อมูล</li> <li>กระตุ้นให้เด็กตีความและคาดคะเนผลที่จะตามมา จากข้อมูลที่ได้</li> <li>สอดแทรกภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน เช่น เหมือนกัน ไม่เหมือนกัน เท่าไร เท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า มากที่สุด น้อยที่สุด</li> <li>แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิอย่างง่าย สื่อสารโดยการพูด การวาด การใช้สื่อ หรือการกระทำ อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อมูล เชื่อมโยงการเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลในการเล่นหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ</li> </ul>



## ส่วนที่ 2

ความรู้เบื้องต้นสำหรับครูในการจัด  
ประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการ  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ  
คณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย



### ธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยกับการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์

เด็กปฐมวัยมีความสนใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีคำถามเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบ อยากค้นหาคำตอบในสิ่งที่สงสัย หาเหตุผลและคำอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัย ชอบการเล่นเกมที่ท้าทายการคิดและการแก้ปัญหา มีความต้องการที่จะร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับผู้ใหญ่หรือลงมือทำด้วยตนเอง มีความสามารถในการนำสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมาประดิษฐ์สร้างสรรค์เป็นผลงานตามจินตนาการ ชอบหยิบจับสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ และสามารถเรียนรู้การใช้งานสิ่งเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็ว

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เป็นการตอบสนองต่อธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็ก ช่วยส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ พัฒนาความสามารถในการคิดรวบยอดเพื่อทำความเข้าใจกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัวซึ่งสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต รวมถึงพัฒนาให้เด็กมีเจตคติที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ถ่ายทอดความคิดอย่างเป็นระบบ ครูจึงควรตอบสนองต่อธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัยอย่างเหมาะสม ด้วยการปูพื้นฐานให้เด็กมีทักษะการคิดและการแก้ปัญหา มีกระบวนการเรียนรู้ และมีเจตคติที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับพัฒนาการตามวัย และศักยภาพในการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อเป็นการปูพื้นฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับต่อไป

## ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์

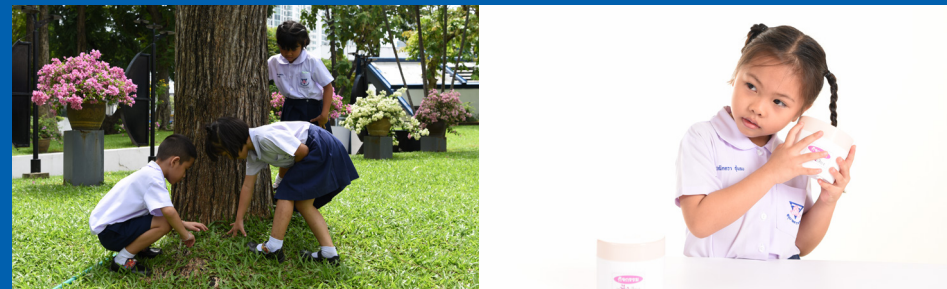
### ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเป้าหมายในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นความพยายามของมนุษย์ในการศึกษาทำความเข้าใจ และสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยอ้างอิงหลักฐานที่ได้จากการสังเกตหรือทดลอง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลหลักฐานเพิ่มขึ้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์บางส่วนได้มาจากการลงความเห็นจากข้อมูล บางส่วนได้มาจากจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ โดยนักวิทยาศาสตร์ใช้การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ซึ่งต้องอาศัยทักษะหรือความสามารถต่าง ๆ ในการลงมือทำการศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์เหล่านั้นอย่างเป็นกระบวนการ และใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) หรือจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) เช่น ความสงสัยใคร่รู้ การช่างสังเกต ความอดทน เพียรพยายาม จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล การเปิดใจกว้างรับฟังความคิดเห็น และความมีจริยธรรมในการทำงาน เพื่อส่งเสริมการสืบเสาะหาความรู้ให้ประสบความสำเร็จ

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์กำหนดปัญหาข้อสงสัยหรือคำถามที่เกิดจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ หรือสิ่งที่ต้องการรู้ วางแผนและทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง การสืบค้น การบันทึก จากนั้นจึงจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามหรือข้อสงสัย นักวิทยาศาสตร์จะมีการพิจารณาเชื่อมโยงคำอธิบายของตนเองกับคำอธิบายหรือ ผลการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ เพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือของคำอธิบายที่ตนสร้างขึ้น แล้วนำเสนอเผยแพร่ผลการศึกษา โดยอ้างอิงข้อมูลและหลักฐานจากการศึกษาและเปิดให้มีการอภิปรายถกเถียงกันอย่างมีเหตุผล ผลที่ได้จากการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือ ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในรูปของข้อเท็จจริง

แนวคิด กฎ หลักการ หรือทฤษฎี รวมถึงแบบจำลองที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผลจากการสืบเสาะหาความรู้นี้อาจนำไปสู่การเกิดคำถามใหม่และการสืบเสาะหาความรู้ต่อไป ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อค้นพบใหม่เกิดขึ้น ทั้งนี้การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนโดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปได้และอาศัยทักษะหรือความสามารถต่าง ๆ มาช่วยในการทำงาน เช่น ทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การตั้งคำถาม การวางแผน และการรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการต่าง ๆ การอธิบายหรือสื่อสารอย่างมีเหตุผล รวมถึงการนำเครื่องมือและอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีมาใช้ในการเก็บข้อมูล และการใช้ทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้หรือความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาทักษะหรือความสามารถต่าง ๆ ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับนักวิทยาศาสตร์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้



## ธรรมชาติของเทคโนโลยีและเป้าหมายในการเรียนรู้เทคโนโลยี

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นได้ทั้งสิ่งของที่จับต้องได้หรือสิ่งที่จับต้องไม่ได้ โดยอาจเป็นวิธีการหรือกระบวนการ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น รวมถึงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและใช้ทรัพยากรเพื่อให้ชีวิตดีขึ้น ช่วยแก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ปัจจุบันเทคโนโลยีรอบตัวเรามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับสาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ หรือเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม จึงทำให้เกิดการคิดค้นเทคโนโลยีและเกิดเป็นเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับปัญหาหรือความต้องการ

การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีจึงควรมุ่งเน้นที่การลงมือปฏิบัติ พัฒนาการคิด ทักษะการแก้ปัญหา มากกว่าเรียนรู้เพื่อเป็นผู้ใช้งาน ซึ่งทักษะและกระบวนการสำคัญของการสร้างเทคโนโลยี ได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และการคิดเชิงคำนวณ



กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering design process) เป็นหนึ่งในกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังแสดงในแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- **ระบุปัญหา (Identify problem)** เป็นการค้นหาสาเหตุของปัญหา หรือความไม่สะดวกสบาย จำเป็นต้องแก้ปัญหา

- **รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเพื่อสรรหาวิธีการที่เป็นไปได้ (Gather possible solutions)** เป็นการคิด ค้นหา และรวบรวมแนวคิดต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา อาจทำได้จากการสืบค้น สืบเสาะ ระดมความคิด เสวนา สัมมนา หรืออื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลมาประมวลและวิเคราะห์หาวิธีที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุดที่นำจะสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

- **เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Select and design solution)** เป็นการวิเคราะห์ และประเมินวิธีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้แล้วตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดที่อาจแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้วออกแบบตามวิธีที่เลือก

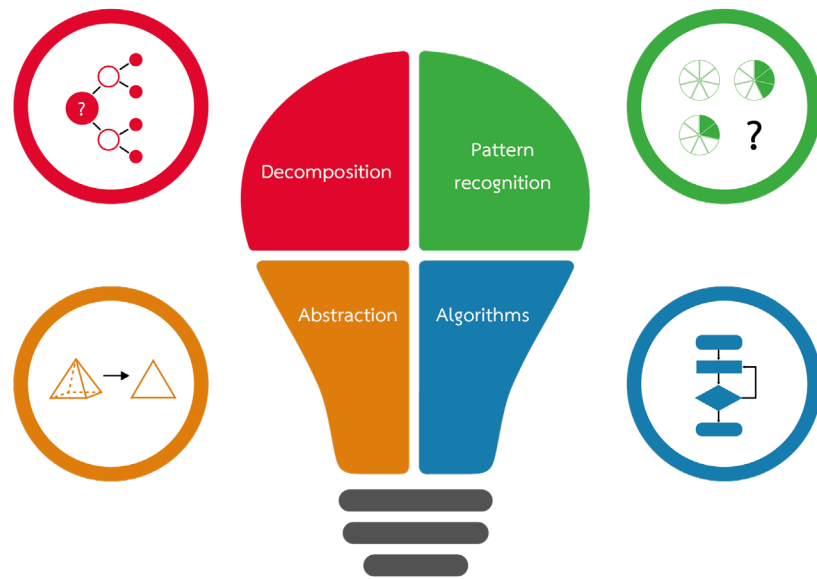
- **ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อสร้างต้นแบบ (Create prototype)** เป็นการวางแผนการดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการตามวิธีที่ออกแบบ แล้วลงมือแก้ปัญหาตามที่วางแผนไว้ จนได้ต้นแบบ (Prototype) ซึ่งอาจเป็นวิธีการหรือชิ้นงานก็ได้

- **ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ (Test, evaluate and redesign prototype)** เป็นการทดสอบและประเมินการทำงานของต้นแบบ ซึ่งอาจเป็นวิธีการหรือชิ้นงานโดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- **นำเสนอต้นแบบ วิธีการและผลการแก้ปัญหา (Communicate solutions and prototype)** เป็นการนำเสนอต้นแบบ พร้อมทั้งผลการทดสอบและประเมินการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาปรับต้นแบบหรือการทำงานในครั้งถัดไป

ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้น ไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่ตายตัวโดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปมาได้ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาสามารถเกิดซ้ำ (Iterate) ในบางขั้นตอนหากต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยอาจปรับขั้นตอนให้เหมาะสมกับความสามารถตามวัยของเด็ก

**การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking)** เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงคำนวณนี้ยังเป็นพื้นฐานสำคัญของความสามารถในการเขียนโปรแกรมหรือ โค้ดดิ้ง (Coding) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้สื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์โดยการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ช่วยให้มนุษย์สื่อสารวิธีการแก้ปัญหาออกมาอย่างมีตรรกะ มีโครงสร้างและเป็นระบบ การคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบที่สำคัญดังแสดงในแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ

- **การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition)** เป็นการพิจารณาและแบ่งปัญหา/งาน/ส่วนประกอบออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น

- **การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition)** เป็นการพิจารณารูปแบบ แนวโน้มและลักษณะทั่วไปของข้อมูล โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกัน สามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อยซึ่งอยู่ภายในปัญหาเดียวกัน ว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

- **การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction)** เป็นการพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหาแยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ

- **การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms)** เป็นการกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานโดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจน ที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้

การเรียนรู้เทคโนโลยีจึงมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการเป็นผู้ออกแบบและสร้างเทคโนโลยี โดยใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่มีการบูรณาการกับสาระอื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม รู้จักการใช้เทคโนโลยีอย่างประหยัดและปลอดภัย คำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และใช้การคิดเชิงคำนวณในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม

## ธรรมชาติของคณิตศาสตร์และเป้าหมายในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาทำความเข้าใจเพื่ออธิบายและแก้ปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้าง (Structure) ลำดับ (Order) และความสัมพันธ์ (Relation) ของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงจำนวน แบบรูป การวัด เรขาคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้ทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมาย การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ธรรมชาติของคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง เป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่เกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ ความรู้เชิงคณิตศาสตร์มีลักษณะเหมือนบันไดเวียน มีความต่อเนื่องกัน มีลำดับความยากง่ายที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ขั้นต่อ ๆ ไป ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ในเรื่องนั้น

คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาย่างง่ายในชีวิตประจำวันด้วยตนเอง การให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอเพื่อถ่ายทอดความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยวิธีต่าง ๆ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ รวมไปถึงการคิดสร้างสรรค์ในการขยายแนวคิดหรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุงพัฒนาความรู้

การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความรู้สึกเชิงจำนวนควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติกับสื่อที่เป็นรูปธรรมและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและใช้ใน ชีวิตประจำวันได้



## ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ มีจุดประสงค์หรือเป้าหมายแตกต่างกัน คือ วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจและสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติผ่านการสืบเสาะหาความรู้ เทคโนโลยีมีเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ผ่านกระบวนการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา คณิตศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อศึกษาทำความเข้าใจ อธิบายและแก้ปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้าง ลำดับ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงจำนวน แบบรูป การวัด เรขาคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูล ผ่านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แต่ทั้งสามสาระต่างมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

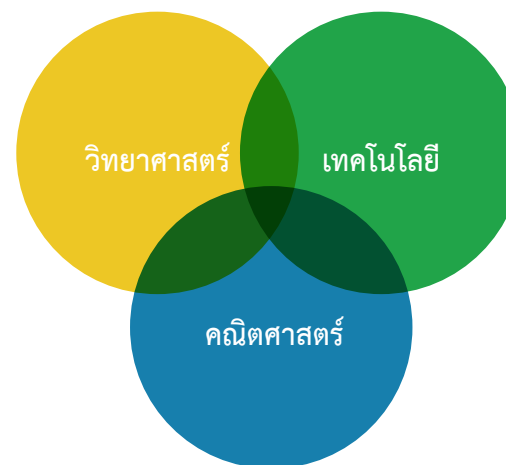
การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผลผลิตของเทคโนโลยีมาช่วยในการสำรวจตรวจสอบ และเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น ไม้ม้วน ไม้บรรทัด หลอดทดลอง เครื่องชั่ง กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ และอาศัยความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล เช่น การชั่ง ตวง วัด การคำนวณ การหาแบบรูปและความสัมพันธ์ของข้อมูลในเชิงสมการความสัมพันธ์ การวิเคราะห์ค่าสถิติต่าง ๆ การสร้างแผนภูมิ ซึ่งในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นผลผลิตของเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่าง ๆ ได้

การสร้างเทคโนโลยีต้องอาศัยข้อมูล ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์มาใช้ในหลายขั้นตอน เช่น การรวบรวมข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ประกอบกับข้อมูลด้านอื่น ๆ เพื่อใช้ในการเลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังต้องอาศัยทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น การคำนวณและการวัด หรือใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และในการทดสอบผลิตภัณฑ์ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผน การออกแบบและทำการทดลอง การจัดกระทำกับข้อมูล และการลงความเห็นหรือลงข้อสรุป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรงและ

เชื่อถือได้ ซึ่งในทางกลับกันความต้องการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ก็สามารถผลักดันให้เกิดการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ที่จะนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า จากความต้องการของนักวิทยาศาสตร์ที่จะศึกษาปรากฏการณ์ทางธรรมชาตินำไปสู่การพัฒนาอุปกรณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีเพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล และมีการพัฒนาทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ เพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล แล้วทำให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการทางเทคโนโลยี หรือสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ต่อไป

ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์จึงสามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์



## การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

### หลักการเบื้องต้นในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

เด็กสามารถเรียนรู้และพัฒนาเจตคติและทักษะหรือความสามารถ รวมถึงความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ได้ตั้งแต่ในระดับปฐมวัย การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ควรยึดหลักการเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

- มุ่งเน้นการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับพัฒนาการตามวัย

- จัดให้เด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์โดยการบูรณาการในกิจกรรมประจำวันอย่างเป็นธรรมชาติ หรือบูรณาการกับกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมตามแผนววัตกรรมการต่าง ๆ ของโรงเรียนโดยไม่ต้องแยกเป็นวิชาหรือกิจกรรมเสริมพิเศษนอกเวลา

- ให้เด็กได้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง (Hands-on Minds-on) และเรียนรู้ผ่านการเล่นเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

- ใช้สิ่งที่อยู่รอบตัวเด็กเป็นสื่อในการเรียนรู้และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

- ยึดเด็กเป็นสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) และคำนึงถึงความสนใจและพัฒนาการตามวัยของเด็ก

- ให้เด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้และสร้างความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในเรื่องที่เด็กสนใจตามบริบทรอบตัวของเด็ก ผ่านการลงมือปฏิบัติโดยไม่เน้นการพยายามให้เด็กทำความเข้าใจหรือจดจำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมหรือซับซ้อน





## การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

แนวทางในการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในการจัด  
ประสบการณ์การเรียนรู้ในระดับปฐมวัย

ครูสามารถจัดให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์  
โดยการบูรณาการเข้าไปในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

**1. การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในกิจวัตร  
ประจำวัน** เป็นการจัดกิจวัตรประจำวันตามปกติ โดยสอดแทรกการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยี หรือคณิตศาสตร์เข้าไปในระหว่างการทำกิจวัตรตามความเหมาะสม เช่น  
สอดแทรกการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการทิ้งขยะ โดยให้เด็ก ๆ สังเกตลักษณะของขยะต่าง ๆ  
และคัดแยกขยะตามประเภท แล้วนำไปทิ้งลงในถังขยะให้ตรงตามประเภทของ  
ถังขยะ สอดแทรกการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการเข้าแถวเคารพธงชาติ โดยครูกระตุ้น  
ให้เด็กสังเกตและเปรียบเทียบความสูงของตนเองและเพื่อนแล้วเข้าแถวตามลำดับ  
ความสูง สอดแทรกการฝึกการคิดเชิงคำนวณในการเล่นหรือการเก็บของเล่นอย่างเป็น  
ระเบียบ โดยให้เด็กร่วมกันสร้างข้อตกลงและทบทวนขั้นตอนการทำกิจกรรมต่าง ๆ  
ตามลำดับ สอดแทรกการเรียนรู้เทคโนโลยีในการใช้อุปกรณ์ เช่น กรรไกร อย่างถูกต้อง  
ปลอดภัย และรู้จักการเก็บรักษาหลังเลิกใช้

**2. การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในหน่วย  
การเรียนรู้หรือกิจกรรมตามแผนว้ตกรรมการเรียนรู้** เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้  
ในลักษณะของหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมตามแผนว้ตกรรมต่าง ๆ ในระดับปฐมวัย  
โดยจัดให้เด็กได้เรียนรู้สาระสำคัญในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือ  
คณิตศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม การคิด  
เชิงคำนวณ หรือมีการฝึกฝนทักษะหรือความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี  
หรือคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมนั้น ๆ และมีการระบุจุดประสงค์  
การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือคณิตศาสตร์ใน  
หน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมอย่างชัดเจน

**รูปแบบของการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์**  
**ในระดับปฐมวัย** สามารถทำได้โดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์  
ในหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมทั้งแบบแยกสาขาวิชา (Disciplinary) แบบพหุวิทยาการ  
(Multidisciplinary) แบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) หรือแบบข้ามสาขาวิชา  
(Transdisciplinary) โดยมีรายละเอียดดังนี้

- **การบูรณาการแบบแยกสาขาวิชา (Disciplinary)** คือการจัด  
ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี  
และคณิตศาสตร์แยกจากกันในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรม เช่น ครูกำหนด  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องข้าวเพื่อให้เด็กเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น การเจริญเติบโตของต้นข้าว  
ลักษณะของเมล็ดข้าวพันธุ์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงของเมล็ดข้าวเมื่อนำไปหุง โดยไม่มี  
จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือเทคโนโลยีในหน่วย  
การเรียนรู้นี้ กำหนดหน่วยการเรียนรู้เรื่องบ้านเพื่อให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนด  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องยานพาหนะเพื่อให้เด็กเรียนรู้เทคโนโลยี รวมไปถึงจัดมุมประสบการณ์  
เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และฝึกทักษะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์  
เช่น มุมธรรมชาติ มุมร้านค้า มุมบล็อก มุมวิทยาศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ มุมเครื่องเล่น  
สัมผัส

- **การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary)** คือ  
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์แยกกิจกรรมกัน แต่อยู่ภายใต้หัวข้อหลัก (Theme)  
เดียวกันภายในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เช่น ครูกำหนดหัวข้อหลักในหน่วยการเรียนรู้  
เรื่องข้าว โดยจัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น การเจริญเติบโตของต้นข้าว  
จัดกิจกรรมให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น การตวงและบอกปริมาตรของเมล็ดข้าว  
โดยใช้อุปกรณ์และหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน จัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้เทคโนโลยี  
เช่น เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการหุงข้าว

- **การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary)** คือ  
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ อย่างน้อย 2 สาระขึ้นไปร่วมกันภายในกิจกรรมเดียวกัน  
โดยมีการเรียนรู้และใช้ทักษะของสาระเหล่านั้นเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เช่น ครูกำหนด  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องข้าว และจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของข้าวเพื่อให้เด็ก  
เรียนรู้ว่าต้นข้าวมีการเจริญเติบโตเป็นอย่างไร โดยให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงความสูง  
ของต้นข้าว จัดประสบการณ์ให้เด็กรู้จักการใช้เครื่องมืออย่างง่ายในการวัดและบอก  
ความสูงของต้นข้าวในแต่ละวัน แล้วนำข้อมูลมารวมกันจัดกระทำในรูปของแผนภูมิ  
อย่างง่ายเพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงของต้นข้าวในแต่ละวัน ในกิจกรรมเด็กจะได้  
เรียนรู้ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะของพืชเมื่อ  
เจริญเติบโต เรียนรู้และใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในการวัดความสูงของต้นข้าวและ  
การนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิ รวมถึงรู้จักการใช้เครื่องมืออย่างง่ายในการวัด  
ความสูงซึ่งเป็นการเรียนรู้เทคโนโลยีไปพร้อม ๆ กัน



• **การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary)** คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยให้เด็กได้เรียนรู้และประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงตามความสนใจหรือปัญหาของเด็ก โดยครูอาจกำหนดกรอบหรือ theme ของปัญหาหรือเรื่องที่ต้องการให้เด็กได้เรียนรู้ อย่างกว้าง ๆ ให้เด็กระบุปัญหาหรือสิ่งที่สงสัยอยากเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง แล้วร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของสิ่งที่สงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งอาจจัดในรูปแบบ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based learning) หรือโครงการ (Project approach) เช่น การทำโครงงานเรื่องข้าว โดยครูจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ให้เด็กเกิดความสนใจ แล้วให้เด็กระบุสิ่งที่สงสัยหรืออยากรู้เกี่ยวกับข้าว จากนั้นให้เด็ก ร่วมกันวางแผนกำหนดขั้นตอนและวิธีการในการหาคำตอบ และลงมือหาคำตอบตาม

วิธีการที่ร่วมกันกำหนดขึ้น ตลอดจนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้ใน รูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเด็กจะได้เรียนรู้และฝึกทักษะต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือคณิตศาสตร์ สอดแทรกอยู่ในระหว่างการทำโครงงานเรื่องข้าว หรืออาจจัดเป็น กิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หรือสตีเอ็มศึกษา (STEAM Education) ให้เด็กใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการออกแบบและแก้ปัญหา ในสถานการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ออกแบบและสร้างกระเป๋ากันน้ำโดยสิ่งของที่อยู่ ภายในกระเป๋าไม่เปียก

ระดับของการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในหน่วย การเรียนรู้หรือกิจกรรมในระดับปฐมวัย สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 ระดับของการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมในระดับปฐมวัย



การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย นอกจากครูจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการตามวัยและความสนใจหรือบริบทของเด็กปฐมวัยแล้ว ครูควรมีความเข้าใจในธรรมชาติและเป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่าง สาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสามารถจัดประสบการณ์ การเรียนรู้โดยบูรณาการสาระเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับ เด็กปฐมวัย จุดเน้นของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติและ เป้าหมายของการเรียนรู้แต่ละสาระ มีรายละเอียดดังนี้

#### **การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย**

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัยควรมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry - based learning) ที่เหมาะสมกับวัยและศักยภาพของเด็ก เพื่อพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์และทักษะหรือความสามารถต่าง ๆ ในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งจะ นำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีต่อไป

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้สืบเสาะหาความรู้ซึ่งคล้ายคลึงกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ครูควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยให้เด็กปฐมวัยได้ลงมือสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

- **การมีส่วนร่วมในคำถาม** เด็กตั้งคำถามตามความสนใจเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบด้วยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งคำถามอาจเกิดจากตัวเด็กเอง มาจากเด็กกับครูร่วมกันตั้งคำถามขึ้น หรือมาจากครูเป็นผู้กำหนดและให้เด็กร่วมกันพิจารณาทำความเข้าใจกับคำถามก็ได้

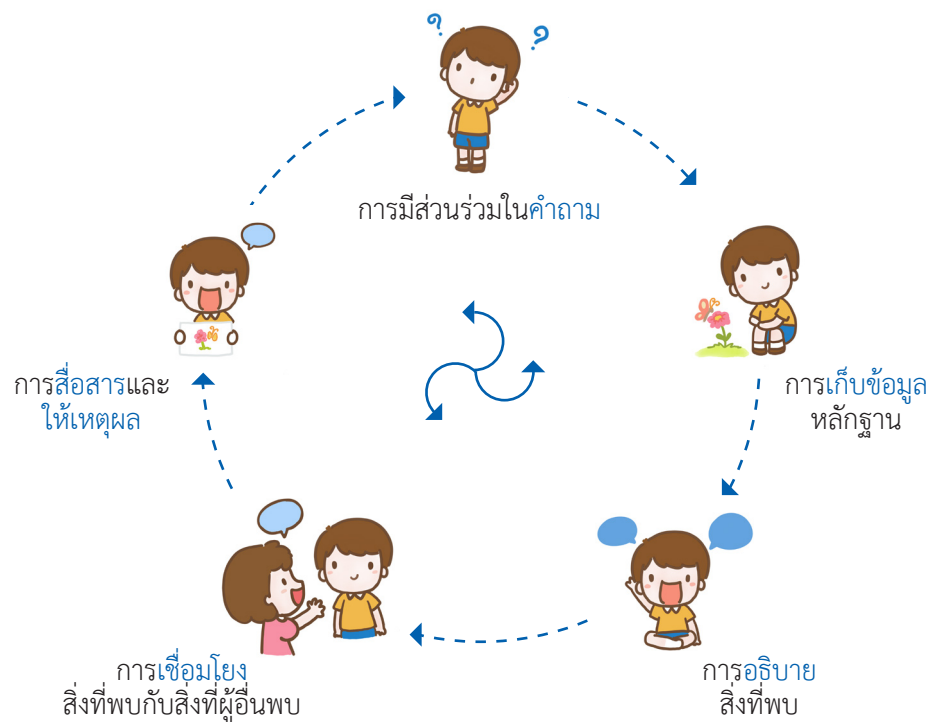
- **การเก็บข้อมูลหลักฐาน** เด็กร่วมวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง การสืบค้น การสัมภาษณ์ และบันทึกผลด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามศักยภาพของเด็ก เช่น การวาดภาพ การบอกสิ่งที่พบให้ครูจดบันทึกให้ การร่วมบันทึกด้วยการเขียนสัญลักษณ์ลงในตาราง หรือการร่วมทำแผนภูมิอย่างง่าย

- **การอธิบายสิ่งที่พบ** เด็กร่วมทำความเข้าใจข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ และสร้างคำอธิบายอย่างมีเหตุผลเพื่อตอบคำถามที่ตั้งขึ้นโดยอ้างอิงข้อมูลที่ได้มา

- **การเชื่อมโยงสิ่งที่พบกับสิ่งที่ผู้อื่นพบ** เด็กรับทราบข้อมูลหรือคำอธิบายของผู้อื่น แล้วเปรียบเทียบว่าสิ่งที่ตนเองพบกับสิ่งที่ผู้อื่นพบหรือคำอธิบายของตนเองกับของผู้อื่น เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- **การสื่อสารและให้เหตุผล** เด็กสื่อสารนำเสนอการสำรวจตรวจสอบที่ได้ทำและสิ่งที่ได้ค้นพบอย่างมีเหตุผลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การพูด การทำท่าทางการจัดแสดงผลงาน

ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัยสามารถแสดงได้ดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย

ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น ไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอน สามารถย้อนกลับไปได้ และสามารถเกิดซ้ำได้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ บางครั้งครูอาจมีบทบาทในการชี้แนะการเรียนรู้ของเด็กมาก หรือบางครั้งครูอาจเปิดโอกาสให้เด็กสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหัวข้อเรื่องที่เรียนรู้ ศักยภาพและพัฒนาการทางการเรียนรู้ของเด็ก ดังแสดงในแผนภาพที่ 7

ลักษณะสำคัญ ของการสืบเสาะหาความรู้	ระดับการสืบเสาะหาความรู้			
	Open	Guided	Structured	Confirmation
การมีส่วนร่วมในคำถาม	เด็กตั้งคำถามเอง	เด็กเลือกคำถามจากที่ กำหนดให้หรือเสนอคำถามใหม่	ครูกำหนดคำถามให้เด็กเลือก และทำความเข้าใจ	ครูเป็นคนตั้งคำถาม
การเก็บข้อมูลหลักฐาน	เด็กวางแผนและเก็บข้อมูลเอง	เด็กได้รับการชี้แนะ ในการเก็บข้อมูล	ครูให้ข้อมูลเพื่อให้เด็ก นำไปวิเคราะห์	ครูให้ข้อมูลและบอกวิธีวิเคราะห์
การอธิบายสิ่งที่พบ	เด็กทำความเข้าใจข้อมูล อธิบายและสรุปเอง	เด็กได้รับการชี้แนะ ในการอธิบายและสรุป	ครูให้แนวทางที่เป็นไปได้ เพื่อให้เด็กอธิบายและสรุป	ครูอธิบายและสรุปให้
การเชื่อมโยงสิ่งที่พบ กับสิ่งที่ผู้อื่นพบ	เด็กค้นหาและเชื่อมโยงเอง	เด็กได้รับการชี้แนะ แหล่งข้อมูล	ครูแนะนำถึงความเชื่อมโยง ที่เป็นไปได้	ครูเชื่อมโยงให้
การสื่อสารและให้เหตุผล	เด็กสื่อสารอย่างมีเหตุผล ด้วยตนเอง	เด็กได้รับการชี้แนะ ในการสื่อสาร	เด็กได้รับการชี้แนะ ให้สื่อสารได้ตรงประเด็น	ครูแสดงขั้นตอนและวิธีการ สื่อสาร
	<p>มาก ----- ระดับการเรียนรู้ด้วยตนเองของเด็ก ----- น้อย</p> <p>น้อย ----- ระดับการควบคุมและชี้นำของครู ----- มาก</p>			

ปรับปรุงจาก National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning.*

### แผนภาพที่ 7 ระดับของการสืบเสาะหาความรู้ในชั้นเรียนปฐมวัย

ครูสามารถนำลักษณะสำคัญเหล่านี้ไปสอดแทรกในขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนววัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนซึ่งอาจมีกระบวนการเรียนรู้หรือรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป หากเด็กได้ทำตามลักษณะสำคัญเหล่านี้ก็ถือว่าเด็กได้สืบเสาะหาความรู้แล้ว

## การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย

เด็กปฐมวัยเติบโตขึ้นพร้อมกับเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเด็กจะต้องเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ต้องรับมือกับเทคโนโลยีแห่งอนาคต จึงจำเป็นจะต้องมีการเตรียมความพร้อมเด็กปฐมวัยให้สามารถเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมคือ ใช้อย่างถูกต้อง รู้เท่าทันเทคโนโลยี ไม่ตกเป็นทาสของเทคโนโลยี และรู้ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและใช้อย่างประหยัด รวมถึงมีพื้นฐานของทักษะในการเป็นผู้ออกแบบและสร้างเทคโนโลยีในอนาคต

เทคโนโลยีสำหรับเด็กปฐมวัยจึงไม่ได้หมายถึงเพียงอุปกรณ์เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรืออุปกรณ์ดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต แต่ยังมีหมายรวมถึงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันรอบตัวเด็ก เช่น ของใช้ประจำตัวเด็ก ของเล่นในมุมประสบการณ์ ของเล่นสัมผัส ของเล่นประเภทกลไก เครื่องเล่นสนาม เครื่องเขียน เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อย่างง่าย เป็นต้น

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย*ไม่ได้มุ่งส่งเสริมให้เด็กฝึกใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน* อย่างไม่มีเป้าหมายและปราศจากการมีปฏิสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิดกับผู้ใหญ่ แต่เป็นการปูพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณหรือการคิดอย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหา ตลอดจนความสามารถในการออกแบบสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยมีเป้าหมายดังนี้

- ปลูกฝังความตระหนักรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้องเหมาะสม สร้างสรรค์ ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม
- รู้จักนำความรู้ ทักษะ และวัสดุอุปกรณ์มาออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้เพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของเด็กผ่านกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน
- ฝึกการคิดเชิงคำนวณผ่านการทำกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติผ่านสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่จับต้องได้แบบไม่ใช้ไฟฟ้า หรือคอมพิวเตอร์ (Unplugged)

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการเทคโนโลยีควรมุ่งเน้น ดังนี้

1) จัดการเรียนรู้ผ่านการเล่น ลงมือปฏิบัติ ประสบการณ์ตรงผ่านประสาทสัมผัส โดยใช้การคิดอย่างเป็นระบบ การคิดรวบยอด การคิดเชิงเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจและแก้ปัญหา ให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยและการประเมินพัฒนาการ

2) เลือกใช้เทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของวัย ความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพแวดล้อมและวัฒนธรรม

3) จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก กระตุ้นให้เด็กคิดริเริ่ม และยอมรับการตัดสินใจของเด็ก

4) ครู ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้อง ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม สร้างสรรค์ ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม

โดยสรุป การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เทคโนโลยีในระดับปฐมวัยมุ่งเน้นไปที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และการสื่อสาร ผ่านการจัดกิจกรรมที่让孩子ได้ฝึกการคิดและลงมือแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ได้สำรวจและเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม และสามารถออกแบบวางแผนและสร้างของเล่นของใช้ตามกระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับวัย





## การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรจัดในรูปของกิจกรรมแบบบูรณาการกับกิจวัตรและกิจกรรมประจำวัน ผ่านการเล่น เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ครูหรือผู้ที่มีหน้าที่อบรมเลี้ยงดูและพัฒนาเด็กควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยคำนึงถึงความเหมาะสม และความสอดคล้องกับบุคลิกภาวะของเด็ก ซึ่งมีจุดเน้นดังนี้

1) สร้างเสริมความสนใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามธรรมชาติของเด็กผ่านประสบการณ์ตรง โดยการสำรวจ การเล่น การลงมือปฏิบัติในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

2) สร้างเสริมทักษะและความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์บนพื้นฐานของความสามารถ และพัฒนาการของเด็กรายบุคคลอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มต้นจากความเข้าใจพื้นฐาน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ในลำดับขั้นที่ยากขึ้นต่อไป และคำนึงถึงการเชื่อมโยงจากพื้นฐานทางครอบครัว ภาษา วัฒนธรรม และชุมชนของเด็ก

3) ใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม โดยเริ่มต้นจากของจริงของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ตามลำดับ และใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรม เพลง คำคล้องจอง นิทาน เกม ร่วมกับการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย

4) ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญาไปพร้อม ๆ กัน

5) ใช้ภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สอดแทรกในชีวิตประจำวัน และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

6) ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้แก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน การให้เหตุผลเพื่อถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจในการตอบคำถาม การเลือกวิธีการ และการปฏิบัติ สื่อสารความคิดในรูปแบบที่หลากหลาย เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในสาระทางคณิตศาสตร์ด้วยกัน และ

บูรณาการคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ รวมไปถึง การคิดสร้างสรรค์โดยการนำความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปริเริ่มและต่อยอด

7) บูรณาการคณิตศาสตร์ในกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลาที่เหมาะสม และเหมาะสมกับธรรมชาติรวมทั้งความสามารถตามวัยของเด็ก

## การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ถูกนำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างสัมพันธ์กัน จึงสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) แบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) หรือแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary) เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ทั้ง 3 สาระ ไปพร้อม ๆ กัน ภายในหน่วยการเรียนรู้หรือกิจกรรมเดียวกันได้ โดยอาจจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แต่ละ สาระแล้วประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ ภายใต้หน่วยการเรียนรู้เดียวกัน หรือจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แต่ละสาระไปในระหว่างการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบที่ สงสัย เช่น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการหรือโครงการ การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้วรรณกรรมเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ธรรมชาติเป็นฐาน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หรือสเต็มศึกษา

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยมีข้อควรคำนึงถึงคือ การกำหนดสถานการณ์ปัญหาต้องไม่ ซับซ้อนเกินความสามารถ ควรเป็นเรื่องที่อยู่ในบริบทรอบตัวของเด็กและอยู่ในความสนใจ ของเด็ก รวมถึงควรมีการตรวจสอบความรู้และทักษะพื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของ เด็กก่อนเริ่มกิจกรรมการแก้ปัญหา หากเด็กยังไม่มีพื้นฐานควรจัดกิจกรรมเพื่อปูพื้นฐาน ให้กับเด็กก่อน



## สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ ในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์

เด็กปฐมวัย (อายุ 3-6 ปี) ควรได้รับการเตรียมความพร้อมทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับพัฒนาการและความสามารถของเด็ก เป็นรายบุคคลใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ เจตคติ ทักษะหรือความสามารถ และความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กมีทักษะการคิดและการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย ตามจุดมุ่งหมายของ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ.2560 และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐาน พัฒนาการด้านสติปัญญาในการมีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย



## เด็กปฐมวัยเรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

**ด้านเจตคติ** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความชอบในการเรียนรู้และการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ และควรได้รับการพัฒนาให้มี**จิตวิทยาศาสตร์** ซึ่งเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสนใจใฝ่รู้ มุ่งมั่นอดทน ยอมรับฟังความคิดเห็น มีเหตุผล มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

**ด้านทักษะหรือความสามารถ** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีทักษะหรือความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานและความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้

- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ควรเริ่มจากการพัฒนาทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกประเภท และการวัด ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แล้วจึงพัฒนาทักษะที่ซับซ้อนขึ้นอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการตามวัย เช่น ทักษะการพยากรณ์ ควรให้เด็กได้ฝึกการคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล ทักษะการลงความคิดเห็น ควรให้เด็กได้ฝึกอ้างอิงจากประสบการณ์เดิมและข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตามศักยภาพของเด็ก

- ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ เด็กปฐมวัยควรได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการตั้งคำถาม การวางแผนในการสำรวจตรวจสอบ การลงมือสำรวจตรวจสอบ การบันทึกข้อมูล การอธิบายอย่างมีเหตุผล การสรุปข้อค้นพบ และการสื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างเหมาะสมกับวัย

**ด้านความคิดรวบยอด** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยสาระสำคัญที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 สาระสำคัญ ดังนี้

- **วิทยาศาสตร์ชีวภาพ** เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อ ลักษณะและส่วนประกอบของร่างกายของมนุษย์ สัตว์ และพืช การดูแลรักษาร่างกายของตนเอง การเจริญเติบโตของมนุษย์ สัตว์ และพืช การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษาสัตว์และพืช

- **วิทยาศาสตร์กายภาพ** เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะและส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ ประโยชน์และการเลือกใช้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสม การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ และพลังงานในชีวิตประจำวัน

- **วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของดิน น้ำ ลมฟ้าอากาศ สิ่งที่อยู่บนท้องฟ้า และสภาพแวดล้อมในเวลากลางวันและกลางคืน สิ่งที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์แสดงได้ดังแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์

การพัฒนาความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของเด็กและระดับความซับซ้อนของความคิดรวบยอด ควรจัดให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดจากเรื่องใกล้ตัวที่เป็นรูปธรรมหรือมีความซับซ้อนน้อยไปสู่เรื่องใกล้ตัวที่เป็นนามธรรมหรือมีความซับซ้อนมาก ดังตัวอย่างที่แสดงในแผนภาพที่ 9 อย่างไรก็ตามการจัดลำดับหัวข้อสิ่งที่เด็กควรเรียนรู้สามารถยืดหยุ่นได้ตามความต้องการ ความสนใจหรือความพร้อมของเด็ก หากเด็กต้องการและมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ในหัวข้อที่มีความซับซ้อนก็สามารถนำมาจัดประสบการณ์ให้กับเด็กก่อนได้

สาระสำคัญ	ลำดับหัวข้อการเรียนรู้					
<b>วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</b> - มนุษย์ - สัตว์ - พืช	ชื่อและลักษณะของร่างกายมนุษย์ สัตว์ พืช	ส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์ สัตว์ พืช	การจัดกลุ่มมนุษย์ สัตว์ และพืช โดยใช้ลักษณะที่สังเกตได้	การเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ สัตว์ พืช เมื่อเจริญเติบโต	ประโยชน์และอันตรายของสัตว์และพืชต่อมนุษย์ และการดูแลรักษาสัตว์และพืช	
	การดูแลรักษาร่างกายของตนเอง					
<b>วิทยาศาสตร์กายภาพ</b> - วัตถุหรือสิ่งของ เครื่องใช้ - แรงแรง - พลังงาน	ชื่อและลักษณะของวัตถุหรือสิ่งของ เครื่องใช้	ส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของ เครื่องใช้	ประโยชน์และการเลือกใช้วัตถุหรือสิ่งของ เครื่องใช้	การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของ เครื่องใช้	ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของ เครื่องใช้	พลังงานในชีวิตประจำวัน
	บริเวณที่พบดินและน้ำ	ลักษณะของดินและน้ำ	ประโยชน์และวิธีการดูแลรักษาดินและน้ำ			
<b>วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ</b> - ดิน - น้ำ - ลมฟ้าอากาศ - ท้องฟ้า	ลักษณะของลมฟ้าอากาศในแต่ละวัน และการปฏิบัติตนให้เหมาะสม	การเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศในแต่ละวัน และการปฏิบัติตนให้เหมาะสม	ผลของลมฟ้าอากาศในแต่ละฤดูต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์หรือพืชและการปฏิบัติตนให้เหมาะสม			
	สิ่งที่พบบนท้องฟ้า	ลักษณะของท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน	สภาพแวดล้อมในเวลากลางวันและกลางคืน			

แผนภาพที่ 9 ตัวอย่างการจัดลำดับหัวข้อการเรียนรู้ตามระดับความซับซ้อนของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## เด็กปฐมวัยเรียนรู้อะไรในเทคโนโลยี

**ด้านเจตคติ** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีเจตคติที่ดีคือ การตระหนักรู้ถึงประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้เทคโนโลยีที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม สร้างสรรค์ ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม แสดงความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำกิจกรรมและแก้ปัญหา

**ด้านทักษะหรือความสามารถ** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างง่าย ด้วยกระบวนการออกแบบและการคิดเชิงคำนวณ รวมถึงมีความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร โดยกระบวนการออกแบบและการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย มีรายละเอียดดังนี้

**กระบวนการออกแบบ** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้กระบวนการออกแบบซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งอาจใช้กระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีรายละเอียดดังนี้

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ตัวอย่างพฤติกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย
• ระบุปัญหา	ค้นหาสาเหตุของปัญหาหรือความต้องการที่จำเป็นต้องแก้ปัญหอย่างง่าย โดยระบุว่าอะไรคือปัญหาหรือความต้องการร่วมกับเพื่อนและครู
• รวบรวมข้อมูลและแนวคิด เพื่อสรรหาวิธีการที่เป็นไปได้	ค้นหา รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ โดยอาจใช้การสังเกต สืบค้น สืบเสาะ ระดมความคิด อภิปราย หรืออื่น ๆ อย่างเหมาะสมตามวัย เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหานั้นว่าจะเป็นไปได้ร่วมกับเพื่อนและครู
• เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นว่าจะเป็นไปได้ แล้วออกแบบตามวิธีที่เลือกโดยอาจใช้การเล่า การวาดเขียนหรือร่างแบบ หรือการสร้างแบบจำลองอย่างง่ายเพื่อถ่ายทอดสิ่งที่คิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน
• ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อสร้างต้นแบบ	วางแผนการแก้ปัญหอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดตามวิธีการที่ออกแบบ โดยวางแผนถึงสิ่งที่จำเป็นต้องใช้และวิธีการใช้ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหตามทีวางแผนไว้
• ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ	ทดสอบและประเมินแบบจำลองหรือต้นแบบซึ่งอาจเป็นชิ้นงานหรือวิธีการร่วมกับเพื่อนและครู โดยผลที่ได้ อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น
• นำเสนอต้นแบบ วิธีการและผลการแก้ปัญหา	นำเสนอวิธีการหรือชิ้นงานที่สร้างเพื่อแก้ปัญหานั้นที่เหมาะสมตามวัย โดยอาจใช้การสนทนาถึงวิธีการทำ ผลการทดสอบและปรับปรุง รับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาปรับปรุงหรือพัฒนาในครั้งต่อไป

การคิดเชิงคำนวณ เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงคำนวณ มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงคำนวณ	ตัวอย่างพฤติกรรมที่เป็นพื้นฐานของการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย</li> </ul>	<p>สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส บอกส่วนประกอบหรือจำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ปัญหา</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา</li> </ul>	<p>สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส จับคู่และเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ เชื่อมโยงหรือใช้ประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหาไปสู่การสร้างประสบการณ์ใหม่ มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา</li> </ul>	<p>สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส มีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผลระบุปัญหาอย่างง่ายหรือบอกความต้องการที่เกี่ยวข้องกับปัญหา บอกสิ่งที่สำคัญหรือจำเป็นเพื่อใช้แก้ปัญหา</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• การออกแบบอัลกอริทึม</li> </ul>	<p>สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส เรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์ มีส่วนร่วมในการวางแผน ออกแบบ กำหนดขั้นตอนในการสำรวจตรวจสอบหรือแก้ปัญหาอย่างง่าย นำเสนอกระบวนการอย่างเป็นลำดับเพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยวิธีการต่าง ๆ มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับอันดับที่และเวลา</p>



ทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการคิดเชิงคำนวณ นำเสนอเป็นตารางการวิเคราะห์ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดังรายละเอียดในภาคผนวก

**ด้านความคิดรวบยอด** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เทคโนโลยีเกี่ยวกับลักษณะและส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ ประโยชน์และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสม การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้เพื่อนำไปสู่การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการทำงานหรือแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมกับวัย

สิ่งที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ในเทคโนโลยีแสดงได้ดังแผนภาพที่ 10



แผนภาพที่ 10 สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ในเทคโนโลยี

## เด็กปฐมวัยเรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

**ด้านเจตคติ** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความรู้สึกต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ แสดงความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำกิจกรรมและใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

**ด้านทักษะหรือความสามารถ** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมตามวัย ได้แก่ การแก้ปัญหาตามวัย การให้เหตุผลง่าย ๆ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยวิธีต่าง ๆ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน และเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ รวมไปถึงการคิดสร้างสรรค์ ในการขยายแนวคิดหรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาความรู้

**ด้านความคิดรวบยอด** เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical concepts) ที่มีความซับซ้อนขึ้นตามลำดับตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 สาระสำคัญ ดังนี้

- **จำนวนและพีชคณิต** เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของการแสดงจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ การระบุแบบรูปและความสัมพันธ์

- **การวัดและเรขาคณิต** เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เวลา เงิน การบอกตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง และรูปเรขาคณิต

- **สถิติและความน่าจะเป็น** เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับการให้ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อม

การส่งเสริมความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เด็กปฐมวัยจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Early Mathematics concepts) เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ในด้านความคิดรวบยอดซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้น ทั้งนี้ ความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การจำแนก การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- **การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one correspondence)** เป็นการจับคู่กัน (Matching or Pairing) ในลักษณะความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one relationship) ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของจำนวนและการดำเนินการ โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งใช้ในการนับเพื่อบอกจำนวน ในลักษณะของการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งระหว่างชื่อเรียกจำนวน (Number name) กับสิ่งที่นับโดยนับเพียงครั้งเดียว ไม่นับซ้ำ หากเด็กไม่มีพื้นฐานการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เด็กจะไม่สามารถนับเพื่อบอกจำนวนได้ถูกต้อง รวมไปถึงเป็นพื้นฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบจำนวนระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มเพื่อบอกปริมาณว่าเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใดมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า โดยหากจับคู่สิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มได้พอดีแสดงว่าสิ่งของในสองกลุ่มนั้นมีจำนวนเท่ากัน หากไม่พอดีแสดงว่ามีจำนวนไม่เท่ากัน และกลุ่มที่มีสิ่งของเหลืออยู่แสดงว่ามีจำนวนมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง นอกจากนี้ ในการเรียงลำดับจำนวนก็จำเป็นต้องอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อบอกปริมาณที่เท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใดมีจำนวนมากที่สุดหรือน้อยที่สุดอีกด้วย





- **การจำแนก (Classifying)** เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาด หน้าที่การใช้งาน เหตุการณ์ โดยการคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล การจำแนกช่วยพัฒนาการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนกรูปเรขาคณิต การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันตามช่วงเวลา การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ การรวมและการแยก และการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิอย่างง่าย

- **การเปรียบเทียบ (Comparing)** เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาด รวมไปถึงการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มโดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อบอกปริมาณว่า เท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่าหรือน้อยกว่า การเปรียบเทียบเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการวัด การชั่ง การตวง การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิอย่างง่าย

- **การเรียงลำดับ (Ordering, Seriation)** เป็นการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มากกว่าสองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน เช่น ขนาด ปริมาณ แล้วนำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้นและทิศทาง การเรียงลำดับเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการวัดสิ่งต่าง ๆ การเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ตามช่วงเวลา การเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่าง ๆ การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิอย่างง่าย

สิ่งที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ในคณิตศาสตร์แสดงได้ดังแผนภาพที่ 11



แผนภาพที่ 11 สิ่งที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ในคณิตศาสตร์

การพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยต้องเริ่มจากการพัฒนาความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็ก จากนั้นจึงจัดลำดับหัวข้อการเรียนรู้โดยควรคำนึงถึงลำดับความซับซ้อนของสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ในแต่ละสาระ และควรเริ่มจากสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานไปสู่สาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ ดังแสดงในแผนภาพที่ 12 นอกจากนี้ในการจัดประสบการณ์ต้องมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานและจัดกิจกรรมพัฒนาความรู้พื้นฐานนั้นให้กับเด็กก่อนที่จะพัฒนาความคิดรวบยอดใหม่

สาระสำคัญ	ลำดับหัวข้อการเรียนรู้						
	จำนวน		พีชคณิต		การวัด		
จำนวน	การนับปากเปล่าตามลำดับ	การนับและบอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ	การแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด	การเปรียบเทียบจำนวน	การเรียงลำดับจำนวน	การบอกและแสดงอันดับที่	การรวมกลุ่มและแยกกลุ่ม
	การอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก		การใช้ตัวเลขฮินดูอารบิกแสดงจำนวน		การอ่านตัวเลขไทย		
พีชคณิต	การแสดงแบบรูปให้เหมือนกับแบบรูปที่กำหนด		การต่อแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าชุดกับแบบรูปที่กำหนด		การสร้างแบบรูปตามความคิดของตนเอง		
การวัด - ความยาว - น้ำหนัก - ปริมาตร - เวลา - เงิน	การเปรียบเทียบความยาว		การเรียงลำดับความยาว		การวัดความยาวโดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน		
	การเปรียบเทียบน้ำหนัก		การเรียงลำดับน้ำหนัก		การชั่งโดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน		
	การเปรียบเทียบปริมาตร		การเรียงลำดับปริมาตร		การตวงโดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน		
	การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลากลางวัน-กลางคืน และก่อน-หลัง		การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา	การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นวันนี้	เรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันตามช่วงเวลา เช้า บ่าย เย็น เมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้		
	การสำรวจและจำแนกเงินออกจากสิ่งอื่น		การจำแนกและบอกชนิดของเงินเหรียญ		การจำแนกและบอกชนิดของเงินเหรียญและธนบัตร		การบอกค่าของเงินเหรียญ

สาระสำคัญ	ลำดับหัวข้อการเรียนรู้		
เรขาคณิต	การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ	การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามตำแหน่งที่กำหนด	การบอกตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทางของสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทางที่กำหนด
	การจำแนกและระบุสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนหรือคล้ายทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	การจำแนกและระบุสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนหรือคล้ายทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก และกรวย	การจำแนกและระบุสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนหรือคล้ายวงกลม รูปสี่เหลี่ยม และรูปสามเหลี่ยม
สถิติและความน่าจะเป็น	การมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล	การจัดกระทำกับข้อมูล	การนำเสนอข้อมูลและสนทนาเกี่ยวกับข้อมูลในแผนภูมิอย่างง่าย

แผนภาพที่ 12 ตัวอย่างการจัดลำดับหัวข้อการเรียนรู้ตามระดับความซับซ้อนของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

## การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย อายุ 3-6 ปี เป็นไปเพื่อรับรู้ พัฒนา และส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล ตามศักยภาพที่มีความแตกต่างกัน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการ ต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมปกติที่จัดขึ้นให้เด็กในแต่ละวัน ผลการประเมิน จะเป็นข้อมูลที่ช่วยให้ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องและพัฒนาเด็กนำไปวางแผน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กแต่ละคนให้ได้รับการส่งเสริม และพัฒนาตาม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทั้งด้านเจตคติ และด้านทักษะหรือความสามารถมากกว่าการตัดสิน ว่าผ่านหรือไม่ โดยไม่ควรใช้แบบทดสอบ

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ควรยึดหลักดังนี้

1. การประเมินการเรียนรู้ควรกระทำควบคู่ไปกับกระบวนการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเป็นรายบุคคล
2. การประเมินการเรียนรู้ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรม ซึ่งจัดขึ้นอย่างเหมาะสมตามวัยในแต่ละช่วงอายุ และเชื่อมโยงไปสู่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่กำหนดไว้เป็นแนวทางตามกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัยที่สัมพันธ์กับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้ และสภาพที่ พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

3. การประเมินการเรียนรู้ควรให้ความสำคัญทั้งด้านเจตคติและทักษะ หรือความสามารถตามสภาพจริง

4. การประเมินการเรียนรู้ควรนำไปสู่การเก็บรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ เกี่ยวกับตัวเด็กปฐมวัยอย่างรอบด้านอย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์และผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง ให้ความสำคัญทั้งกระบวนการและผลผลิต โดยการใช้เครื่องมือและวิธีการ ประเมินที่หลากหลาย อาทิ การสังเกต การสนทนา การบันทึกพฤติกรรม

5. การประเมินการเรียนรู้ควรเป็นกระบวนการที่ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับ ตัวเด็กและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดความสนใจใฝ่รู้และ ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาไปสู่การเกิดเจตคติและทักษะหรือ ความสามารถซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ต่อไป

วิธีการประเมินพัฒนาการตามสภาพจริงที่เหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี ได้แก่ การสังเกต การบันทึกพฤติกรรม การสนทนากับเด็ก การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ ข้อมูลจากผลงานเด็กที่เก็บอย่างเป็นระบบโดยอาจจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน





# ส่วนที่ 3

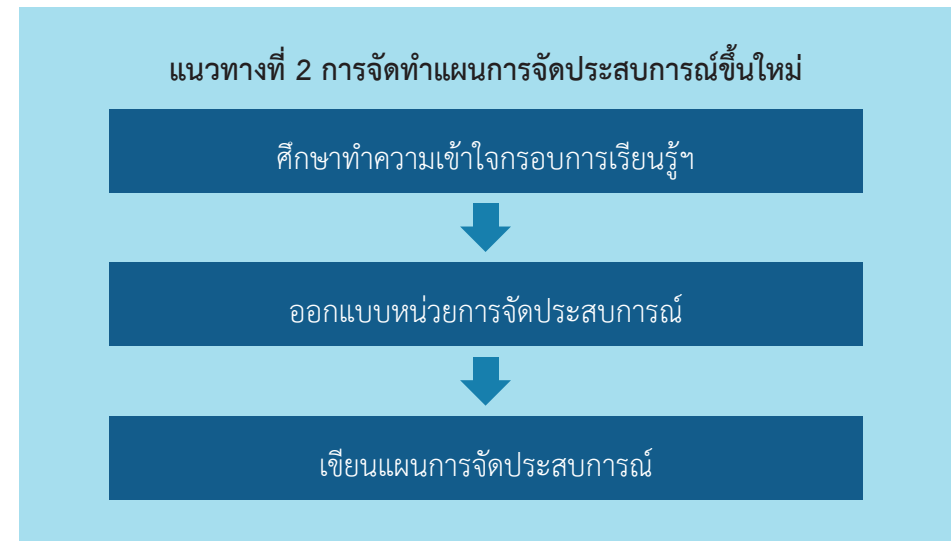
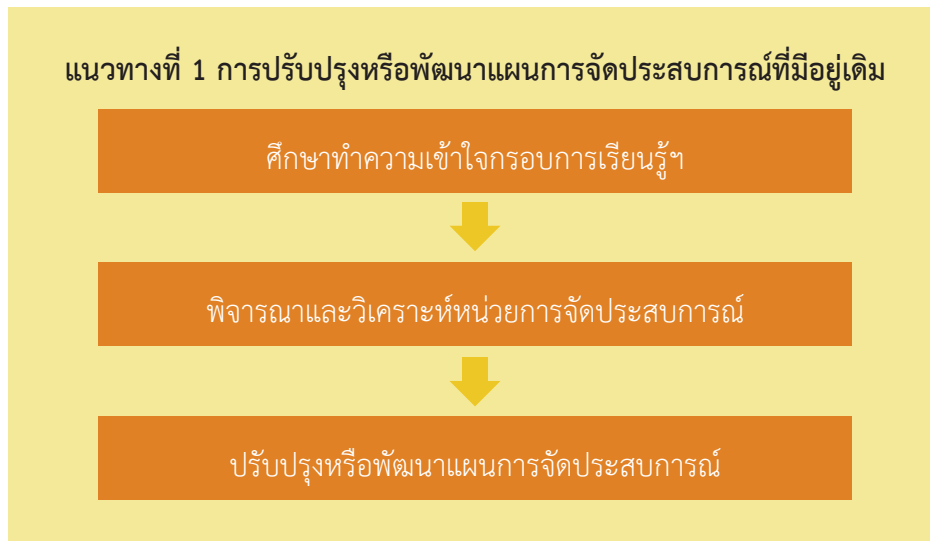
## แนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย



## แนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ในการออกแบบและวางแผนการจัดประสบการณ์

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย มีรูปแบบและแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การจัดประสบการณ์แบบหน่วยการจัดประสบการณ์ (Theme) การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based learning) หรือ แนวการสอนแบบโครงการ (Project approach) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) การเรียนรู้บูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) หรือสเต็มศึกษา (STEAM Education) การสอนแบบมอนเตสซอริ (Montessori) การสอนแบบเรกจิโอเอมีเลีย (Reggio Emilia) การจัดการเรียนรู้แบบไฮสโคป (Highscope) การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based learning)

กรณีที่สถานศึกษากำหนดรูปแบบการจัดประสบการณ์แบบหน่วยการจัดประสบการณ์ ครูสามารถนำกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ไปใช้ในการปรับปรุงหรือออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย เพื่อให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยที่กำหนดไว้ในกรอบการเรียนรู้ฯ ส่วนที่ 1 โดยสามารถทำได้ 2 แนวทาง ดังนี้



แผนภาพที่ 13 แนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย

**แนวทางที่ 1 ใช้กรอบการเรียนรู้ ในการปรับปรุงหรือพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์ ที่มีอยู่เดิม** สามารถดำเนินการตามแนวทางดังนี้

**1. ศึกษาทำความเข้าใจกรอบการเรียนรู้** เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหรือพัฒนาการจัดประสบการณ์ให้เด็กได้รับการพัฒนาเจตคติและทักษะหรือความสามารถตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย โดยใช้สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัยเป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัย ความสามารถ ความต้องการ ความสนใจของเด็กเป็นรายบุคคล

**2. พิจารณารายละเอียดของหน่วยการจัดประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม** ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้ สภาพที่พึงประสงค์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ทั้งประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ และวิเคราะห์ความสอดคล้องและความครอบคลุมกับกรอบการเรียนรู้ฯ โดยวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการจัดประสบการณ์กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามกรอบการเรียนรู้ฯ วิเคราะห์ความครอบคลุมและความเหมาะสมของสาระที่ควรเรียนรู้ในหน่วยการจัดประสบการณ์กับสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยที่ระบุในกรอบการเรียนรู้ฯ ตามช่วงวัย ทั้งนี้สามารถยืดหยุ่นและปรับให้สอดคล้องกับบริบทในชีวิตประจำวันของเด็กและบริบทของสถานศึกษา

**3. ปรับปรุงหรือพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์** ให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมตามกรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย โดยปรับปรุงหรือพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรม รวมถึงการประเมินการเรียนรู้



**แนวทางที่ 2 ใช้กรอบการเรียนรู้ เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ ขึ้นใหม่** สามารถดำเนินการตามแนวทางดังนี้

**1. ศึกษาทำความเข้าใจกรอบการเรียนรู้** เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ให้เด็กได้รับการพัฒนาเจตคติและทักษะหรือความสามารถตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย และใช้สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยเป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัย ความสามารถ ความต้องการ ความสนใจของเด็กเป็นรายบุคคล

**2. ออกแบบหน่วยการจัดประสบการณ์** โดยใช้กรอบการเรียนรู้ ในการกำหนดหัวเรื่องหรือชื่อหน่วยการจัดประสบการณ์ และกำหนดรายละเอียดของหน่วยการจัดประสบการณ์ ดังนี้

**2.1 กำหนดหัวเรื่องหรือชื่อหน่วยการจัดประสบการณ์** โดยพิจารณาจากสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ซึ่งระบุไว้ในกรอบการเรียนรู้ฯ ส่วนที่ 1 อาจเลือกเพียงหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งหัวข้อเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือคณิตศาสตร์ และนำมากำหนดเป็นขอบเขตของสาระที่ต้องการให้เด็กได้เรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของเด็ก ตรงตามความต้องการและความสนใจของเด็กสอดคล้องกับสภาพและบริบทในชีวิตประจำวันของเด็กและบริบทของสถานศึกษา การกำหนดหัวเรื่องสามารถทำได้โดยครูเป็นผู้กำหนด ครูและเด็กร่วมกันกำหนด หรือเด็กเป็นผู้กำหนด

**2.2 กำหนดรายละเอียดของหน่วยการจัดประสบการณ์** ประกอบด้วยมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้ สภาพที่พึงประสงค์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ทั้งประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ ให้สัมพันธ์กันทุกองค์ประกอบ โดยสอดคล้องตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย รวมไปถึงสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามกรอบการเรียนรู้ฯ ที่เหมาะสมกับเด็กและสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้



**2.2.1 มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์** ตัวบ่งชี้ สภาพที่พึงประสงค์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้ สภาพที่พึงประสงค์ที่เด็กจะได้รับ การพัฒนาจากหน่วยการจัดประสบการณ์โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัย ครอบคลุมพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน และส่งเสริมให้เด็กเกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทาง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามที่ระบุในกรอบการเรียนรู้

**2.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้** กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งเป็น พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับเด็กเมื่อทำกิจกรรมในหน่วยการจัดประสบการณ์แล้ว โดยพิจารณาจากสภาพที่พึงประสงค์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยที่กำหนดไว้ใน กรอบการเรียนรู้ ทั้งนี้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สามารถกำหนดให้สัมพันธ์กับสาระที่ควรเรียนรู้ของ หน่วยการจัดประสบการณ์โดยปรับให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็ก เพื่อนำไปสู่ ความสามารถตามสภาพที่พึงประสงค์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยต่อไป

**2.2.3 สาระการเรียนรู้** กำหนดรายละเอียดของสาระการเรียนรู้ให้ เข้ากับหัวเรื่องหน่วยการจัดประสบการณ์ การกำหนดสาระการเรียนรู้ต้องประกอบด้วย ประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ ดังนี้


**(1) ประสบการณ์สำคัญ** กำหนดประสบการณ์สำคัญที่จะใช้เป็น แนวทางในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับหน่วยการจัดประสบการณ์ที่กำหนด เพื่อพัฒนา เด็กให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูสามารถคัดเลือกประสบการณ์สำคัญจาก หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยในส่วนที่สัมพันธ์กับสาระที่ควรเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรืออาจ พิจารณาปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมประสบการณ์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ตามกรอบการเรียนรู้ ได้ตาม ความเหมาะสม

**(2) สาระที่ควรเรียนรู้** กำหนดรายละเอียดของสาระที่ควรเรียนรู้ โดยพิจารณาและคัดเลือกสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์

ในระดับปฐมวัยตามกรอบการเรียนรู้ฯ ที่สัมพันธ์กับหัวเรื่องของหน่วยการจัดประสบการณ์ มากำหนดรายละเอียดเพิ่มเติมทั้งในลักษณะที่เป็นแนวคิด เนื้อหา ทักษะ หรือเจตคติ โดยคำนึงถึงสิ่งที่เด็กรู้แล้ว สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ และสิ่งที่เด็กควรรู้ พิจารณาให้มีระดับ ความยากง่ายของสาระที่ควรเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยและสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงของเด็ก

**3. เขียนแผนการจัดประสบการณ์** ออกแบบและกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้เด็ก เกิดการเรียนรู้ครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการจัดประสบการณ์ ระบุ รายละเอียดที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยประสบการณ์ สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และการประเมิน กำหนดวิธีการ ดำเนินกิจกรรมที่สอดคล้องกับพัฒนาการ ช่วงความสนใจของเด็ก และจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามตัวอย่างแนวการจัด ประสบการณ์ที่ระบุในตารางแสดงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือสาระที่ควรเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย และควรออกแบบการจัด ประสบการณ์ให้สอดคล้องกับแนวทางในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยที่ระบุไว้ในส่วนที่ 2 ความรู้เบื้องต้นสำหรับ ครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย

สามารถดาวน์โหลด ตัวอย่างแนวทางการใช้กรอบการเรียนรู้ฯ และตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย หน่วย ขนมหิน เพิ่มเติมได้ที่ <http://ipst.me/11265> หรือสแกน QR Code



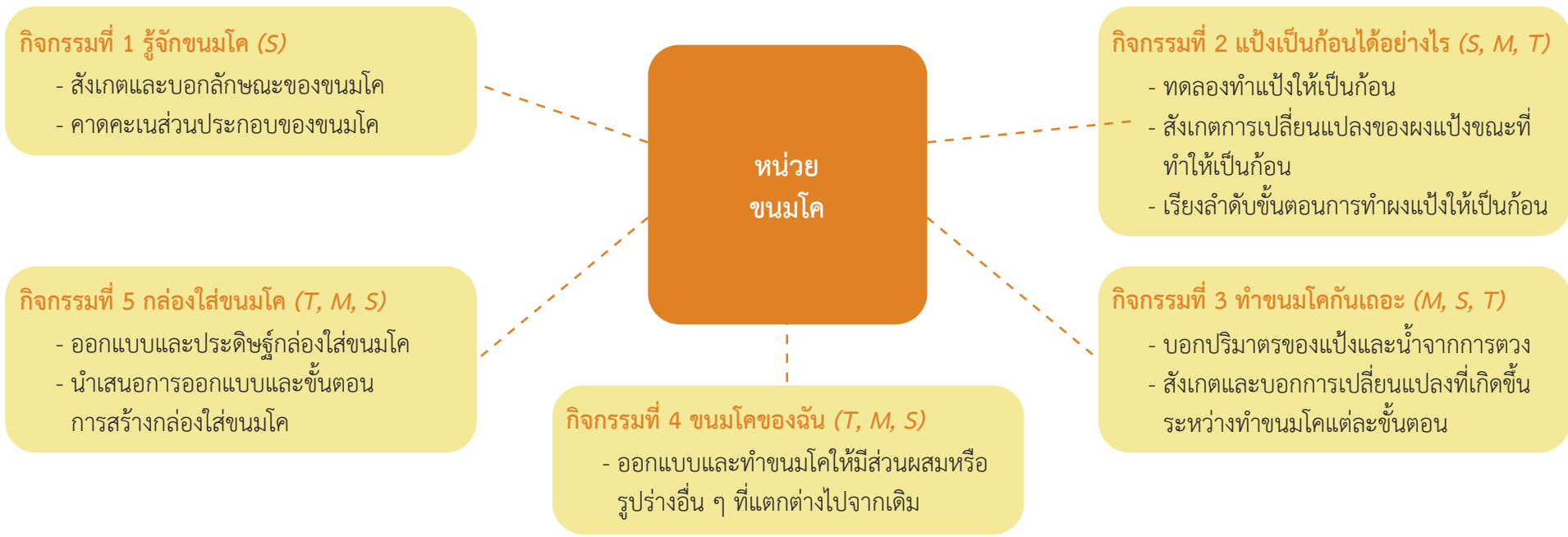


## ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย

การใช้กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ในการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ แสดงตัวอย่างการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 5-6 ปี) หน่วย ขนมหิน โดยนำเสนอภาพรวมกิจกรรมเสริมประสบการณ์ 5 กิจกรรม และตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์ฯ ซึ่งมีรูปแบบของการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยในหน่วยการเรียนรู้ทั้งแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ในหนึ่งกิจกรรม ดังตัวอย่างที่ 1 และแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ร่วมกันภายในหนึ่งกิจกรรม ดังตัวอย่างที่ 2 และ 3 รวมทั้งนำเสนอตัวอย่างการวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรมกับกรอบการเรียนรู้ฯ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### ภาพรวมกิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนมโค

การจัดประสบการณ์ในหน่วย ขนมโค เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารจากการทำขนมโคร่วมกับครูอย่างสนุกสนาน และได้นำความรู้เกี่ยวกับวิธีการทำขนมโคไปใช้ในการออกแบบและทำขนมโคให้มีส่วนผสมหรือรูปร่างที่แตกต่างไปจากเดิม ตลอดจนสร้างสรรค์กล่องใส่ขนมโค ผ่านการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกันอย่างมีความสุข โดยภาพรวมกิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนมโค มีดังนี้



การบูรณาการ S : Science (วิทยาศาสตร์) M : Mathematics (คณิตศาสตร์) T : Technology (เทคโนโลยี)



ตัวอย่างที่ 1 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 5-6 ปี) หน่วย ขนมโค  
กิจกรรมที่ 1 รู้จักขนมโค

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
1. สังเกตขนมโค โดยใช้ประสาทสัมผัส (S) 2. บอกลักษณะของขนมโคจากการสังเกต (S) 3. สังเกตและคาดคะเนส่วนผสมของขนมโค (S) 4. แสดงความสนใจอยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรม	ขนมโค เป็นขนม ในท้องถิ่นของภาคใต้ มีลักษณะภายนอก เป็นก้อนกลม สีขาว นิม เหนียว คลุกด้วย มะพร้าวขูดขาว มีกลิ่น ข้างในมีไส้ ทำจากน้ำตาลอ้อย มีรสหวาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสังเกตลักษณะ ส่วนประกอบของ สิ่งต่างๆ โดยใช้ ประสาทสัมผัส อย่างเหมาะสม</li> <li>• การคาดเดาหรือ การคาดคะเนสิ่งที่ อาจเกิดขึ้น อย่างมีเหตุผล</li> <li>• การตั้งคำถาม ในเรื่องที่สนใจ</li> <li>• การสืบเสาะ หาความรู้เพื่อค้นหา คำตอบของ ข้อสงสัยต่าง ๆ</li> </ul>	<b>กิจกรรมที่ 1.1 สังเกตขนมโค</b> (ประมาณ 20 นาที) 1. ร่วมกันสังเกตขนมโคในงาน โดยครูอาจใช้คำถามดังนี้ - เคยเห็นขนมชนิดนี้หรือไม่ มีใครรู้จักบ้าง เคยกิน หรือไม่ - เด็ก ๆ สังเกตเห็นขนมนี้มีลักษณะเป็นอย่างไร ช่วยกัน บอกลักษณะออกมาให้มากที่สุด ( <i>เป็นก้อนกลม สีขาว มีเส้นสีขาวอยู่รอบก้อน เหมือนมะพร้าวขูด</i> ) - ถ้าอยากจะสังเกตและบอกลักษณะให้มากขึ้นต้องทำอย่างไร ( <i>เอาไปดูใกล้ ๆ สัมผัส ตม ชิมผ่าดูข้างใน</i> ) 2. แบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้เด็กแต่ละกลุ่ม ช่วยกันสังเกตอย่างละเอียดขึ้น โดยยังไม่ให้ชิม ขณะที่เด็ก กำลังสังเกตครูควรเข้าไปกระตุ้นให้เด็กใช้ประสาทสัมผัส ในการสังเกตให้มากที่สุด 3. ให้เด็ก ๆ บอกลักษณะของขนมที่สังเกตพบ มีลักษณะ อะไรที่พบเพิ่มขึ้นบ้าง ( <i>มีกลิ่น ก้อนขนมนิ่ม เหนียว มีเส้นอยู่รอบ ๆ</i> ) 4. กระตุ้นให้เด็กสังเกตให้มากขึ้นโดยครูอาจใช้คำถามดังนี้ - เด็ก ๆ อยากรู้หรือไม่ว่าข้างในขนมนี้มีลักษณะเป็น ous ไร และถ้าอยากรู้จะทำอย่างไร ( <i>ผ่าดู</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขนมโคที่ทำ เสร็จแล้ว 2-3 ชิ้น/กลุ่ม</li> <li>• งาน 1 ใบ/กลุ่ม</li> <li>• แวนขยาย 1 อัน/กลุ่ม</li> <li>• มีดพลาสติก 1 อัน/กลุ่ม</li> <li>• ช้อนหรือส้อม สำหรับชิมขนม 1 คัน/คน</li> </ul>	1. สังเกตพฤติกรรม ของเด็กเกี่ยวกับ - การสังเกต ลักษณะของ ขนมโคโดยใช้ ประสาทสัมผัส - การแสดง ความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น ในการเข้าร่วม กิจกรรม 2. สังเกตการตอบ คำถามของเด็ก เกี่ยวกับ - ลักษณะของ ขนมโค - คาดคะเน ส่วนผสมของ ขนมโค

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
			<p>- จะใช้เครื่องมืออะไร เมื่อเด็กตอบ ครูแจกอุปกรณ์ตามที่เด็กต้องการกลุ่มละ 1 อัน จากนั้นนำเด็กสนทนาว่าข้างในขนมเป็นอย่างไร (เป็นน้ำสีน้ำตาล เหลว เหนียว กลิ่นเหมือนน้ำตาล)</p> <p>5. ถามเด็กว่ายังขาดการสังเกตด้วยประสาทสัมผัสใด (รสชาติ) ต้องทำอะไรจึงจะรู้รสชาติเป็นอย่างไร (ชิม) ให้เด็กแต่ละคนลองชิมขนม บอกลักษณะที่พบจากการชิม และชวนสนทนาโดยครูอาจใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ขนมนี้เป็นอย่างไร (ถ้าเด็กตอบว่าอร่อย ให้ถามว่าอร่อยอย่างไร) ตอนเคี้ยวรู้สึกอย่างไร (เหนียว)</li> <li>- เมื่อเคี้ยวไปแล้วรสชาติเป็นอย่างไร (ได้มีรสหวาน)</li> <li>- มีใครเคยกินขนมนี้หรือไม่ รู้หรือไม่ว่าเรียกว่าขนมอะไร (บางคนอาจเคยกินขนมต้ม ถ้ามี ครูให้เด็กเล่าให้เพื่อนฟังว่าขนมต้มเป็นอย่างไร มีอะไรที่เหมือนมีอะไรที่แตกต่างจากขนมที่เด็กเพิ่งชิมไปบ้าง)</li> </ul> <p>6. ให้ความรู้เพิ่มเติมว่าขนมที่นำมานี้เรียกว่า “ขนมโค” ซึ่งเป็นขนมของภาคใต้ และให้เด็ก ๆ ร่วมกันสรุปลักษณะของขนมโค</p>		

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
			<p><b>กิจกรรมที่ 1.2 สิ่งที่ยากูเกี่ยวกับขนมโค</b> (ประมาณ 15 นาที)</p> <p>7. ถามเด็กว่า อยากู้อะไรเกี่ยวกับขนมโคอีกบ้าง ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งคำถามที่ยากูเกี่ยวกับขนมโค โดยไม่ซ้ำกัน บันทึกคำถามของเด็กบนกระดาน (<i>คำถามที่นำไปสู่กิจกรรมต่อไป เช่น มีวิธีทำอย่างไร มีส่วนผสมอะไรบ้าง ทำไมเรียกว่าขนมโค ทำรูปร่างอื่นได้หรือไม่ ใส่อะไร ใส่อื่นได้หรือไม่ ทำสีอื่นได้หรือไม่</i>)</p> <p>8. ให้เด็กร่วมแสดงความคิดเห็นว่าอยากหาคำตอบในเรื่องใดก่อน กระตุ้นให้เด็ก ๆ อยากู้อส่วนผสมของขนมโค</p> <p>9. ร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับส่วนผสมของขนมโค โดยครูอาจใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เด็ก ๆ คิดว่าส่วนผสมของขนมโคมีอะไรบ้าง และเด็ก ๆ รู้ได้อย่างไร (<i>เด็กอาจตอบว่า แป้ง น้ำตาล มะพร้าว เพราะสังเกตเห็นเป็นสีขาว มีรสหวาน มีเส้นเหมือนมะพร้าว หรือคล้ายขนมที่ทำจากแป้งที่เคยกิน</i>)</li> <li>- ถ้าเราจะรู้คำตอบ เราจะไปค้นหาคำตอบที่ไหนได้บ้าง (<i>กลับไปถามคุณแม่ ถามคุณยาย ถามป้าแม่ครัว ถามแม่ค้าขนมหวาน ค้นหาในหนังสือ ค้นหาในอินเทอร์เน็ตร่วมกับผู้ใหญ่</i>)</li> </ul> <p>10. ให้เด็ก ๆ แต่ละคนเลือกวิธีการหาส่วนผสมของขนมโค จากวิธีที่เด็ก ๆ เสนอ แล้วให้นำคำตอบกลับมาสนทนา ร่วมกันในวันต่อไป</p>		

ตัวอย่างที่ 2 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 5-6 ปี) หน่วย ขนมหัก

กิจกรรมที่ 2 แบ่งเป็นก้อนได้อย่างไร

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
<p>1. สังเกตและบอกลักษณะของส่วนผสมต่าง ๆ ของขนมโค (S)</p> <p>2. ทดลองและบอกการเปลี่ยนแปลงของการทำผงแป้งให้เป็นก้อน (S, M)</p> <p>3. เรียงลำดับขั้นตอนการทำผงแป้งให้เป็นก้อน (M, T)</p> <p>4. ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น</p>	<p>แบ่งเปลี่ยนแปลงจากผงกลายเป็นก้อนเมื่อใส่น้ำลงไป ผงแป้งด้วยปริมาณที่เหมาะสมและใช้มีอนวดแป้ง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเล่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> <li>• การสังเกตลักษณะส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลง และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างเหมาะสม</li> <li>• การชั่ง ตวง วัด สิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</li> <li>• การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ</li> </ul>	<p><b>กิจกรรมที่ 2.1 สังเกตส่วนผสมขนมโค</b> (ประมาณ 15 นาที)</p> <p>1. ให้เด็กร่วมกันสังเกตขนมโคที่ครูใส่จานวางบนโต๊ะหน้าห้อง และนำเด็กสนทนาร่วมกัน โดยครูอาจใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เด็ก ๆ จำได้หรือไม่ว่าขนมที่อยู่บนโต๊ะ มีชื่อว่าอะไร (ขนมโค)</li> <li>- มีใครได้ไปค้นหาส่วนผสมของขนมโคมาบ้างหรือไม่ และได้คำตอบว่าอย่างไร (ถ้ามีให้เด็กออกมานำเสนอว่าได้คำตอบมาจากไหน ครูบันทึกส่วนผสมไว้บนกระดาน)</li> <li>- ถ้าไม่มีใครหาข้อมูลมาครูให้เด็กคาดคะเนส่วนผสมเองจากการสังเกตขนมโคหน้าห้อง พร้อมให้เด็กบอกเหตุผล</li> </ul> <p>2. ให้เด็กร่วมกันสรุปส่วนผสมของขนมโค จากนั้นนำส่วนผสมขึ้นมาแนะนำ ชื่อ และส่งไปให้เด็กสังเกต ทีละอย่าง พร้อมสนทนาร่วมกัน โดยครูอาจใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มะพร้าวขูดขาวมีลักษณะเป็นอย่างไร (เส้นเล็ก ๆ สีขาว) เด็ก ๆ คิดว่ามะพร้าวขูดเป็นส่วนผสมตรงส่วนใดของขนมโค รู้ได้อย่างไร (คลุกอยู่รอบนอก เพราะรอบนอกของขนมโค มีเส้น ๆ ขาว ๆ)</li> <li>- น้ำตาลอ้อยมีลักษณะเป็นอย่างไร (สีน้ำตาลเป็นก้อนแข็ง หวาน มีกลิ่น) เด็ก ๆ คิดว่าน้ำตาลอ้อยเป็น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขนมโค 1 จาน</li> <li>• แป้งข้าวเหนียว ประมาณ 1 กิโลกรัม</li> <li>• ถ้วยพลาสติก ขนาด 4 ออนซ์ สำหรับตวงแป้ง 1 ใบ/กลุ่ม</li> <li>• ถ้วยพลาสติก ขนาด 4 ออนซ์ สำหรับตวงน้ำ 1 ใบ/กลุ่ม</li> <li>• ช้อนที่มีก้านยาว หรือมีดพลาสติก 1 อัน</li> <li>• ชามผสมแป้ง 1 ใบ/กลุ่ม</li> <li>• น้ำเปล่า</li> <li>• น้ำตาลอ้อย 1 จาน</li> </ul>	<p>1. สังเกตพฤติกรรมของเด็ก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกต</li> <li>- การทดลอง</li> <li>- การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น</li> </ul> <p>2. สังเกตการตอบคำถามของเด็กเกี่ยวกับ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะของส่วนผสมต่าง ๆ ของขนมโค</li> <li>- การเปลี่ยนแปลงของการทำให้เป็นก้อน</li> <li>- ขั้นตอนการทำผงแป้งให้เป็นก้อน</li> </ul>

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา</li> </ul>	<p>ส่วนผสมตรงส่วนใดของขนมโค รู้ได้อย่างไร (เป็นไส้ของขนมโค เพราะไส้ของขนมโคมีสีน้ำตาลและมีรสหวาน)</p> <p>- แบ่งข้าวเหนียวมีลักษณะเป็นอย่างไร (สีขาว เป็นผงละเอียด นิ่ม ลื่น มีกลิ่น) เด็ก ๆ คิดว่าแบ่งข้าวเหนียวเป็นส่วนผสมตรงส่วนใดของขนมโค รู้ได้อย่างไร (เป็นก้อนสีขาว เหนียวนุ่มที่ห่อไส้เอาไว้ เพราะเป็นสีขาวเหมือนแป้ง)</p> <p>3. ร่วมกันเสนอความคิดว่าหากต้องการทำให้ผงแป้งจับตัวกันเป็นก้อนจะต้องทำอย่างไร (ตอบตามความคิดของเด็ก)</p> <p><b>กิจกรรมที่ 2.2 หาวิธีทำผงแป้งให้เป็นก้อน</b> (ประมาณ 30 นาที)</p> <p>4. ให้เด็กจับกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ทำข้อตกลงกับเด็กว่าแต่ละกลุ่มจะได้รับแป้ง 1 ถ้วย น้ำ 1 ถ้วยและขามสำหรับผสมแป้ง 1 ใบ ให้แต่ละกลุ่มนำไปทำให้แป้งเป็นก้อนด้วยวิธีการตามที่เด็กช่วยกันคิดขึ้นเอง</p> <p>5. ก่อนแจกอุปกรณ์ ร่วมกันสนทนาโดยครูอาจใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใครเคยทำขนมบ้าง การตวงแป้งให้ได้ปริมาตร 1 ถ้วยทำได้อย่างไร (เด็กอาจตอบตามความรู้เดิม เช่น นำถ้วยมาตักแป้ง) ถ้ามีเด็กเคยตวงแป้ง ให้ออกมาสสาธิตวิธีการตวงแป้งหน้าห้อง หากไม่มี ให้เด็กคิดและแสดงวิธีตวง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มะพร้าวขูดขาว 1 จาน</li> <li>• ผ่ากันเขี่ยน 1 ผืน/คน</li> <li>• ผ้าพลาสติกหรือกระดาษหนังสือพิมพ์สำหรับปูพื้นโต๊ะกันเปื้อน 1 ชุด/กลุ่ม</li> </ul>	



จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
			<p>แข่งด้วยตนเอง จากนั้นครูสาธิตวิธีการตวงแบ่งที่ถูกต้อง ให้เด็กร่วมกันสังเกต โดยใช้ช้อนตักแบ่งข้าวเหนียวให้ พูนถ้วย โดยไม่ต้องกดหรือเขย่า แล้วใช้สันมีดพลาสติก ที่เป็นด้านตรงหรือด้ามของช้อนปาดแบ่งส่วนที่เกิน ขอบถ้วยออกก็จะได้แบ่ง 1 ถ้วย</p> <p>- การตวงน้ำให้ได้ปริมาตร 1 ถ้วย ทำได้อย่างไร (เด็กอาจตอบตามความรู้เดิม เช่น เทน้ำจากภาชนะ ใส่น้ำลงในถ้วย) ให้เด็กคิดและแสดงวิธีตวงน้ำด้วย ตนเอง จากนั้นครูสาธิตวิธีการตวงน้ำที่ถูกต้องโดยให้ วางถ้วยบนโต๊ะที่มีพื้นผิวเรียบ แล้วเติมน้ำลงไปตาม ระดับที่กำหนด จากนั้นสังเกตระดับน้ำโดยการมอง ในระดับสายตา จะได้น้ำ 1 ถ้วย</p> <p>6. แจกวัสดุและอุปกรณ์ให้เด็กลงมือทำผงแบ่งให้เป็นก้อน ตามวิธีของเด็ก โดยให้เวลาประมาณ 5-10 นาที ระหว่างที่เด็กแต่ละกลุ่มทำครูเข้าไปสังเกตให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้เด็กสังเกตการเปลี่ยนแปลงของแป้ง จนกระทั่งจับตัวกันเป็นก้อน</p> <p>7. ให้เด็กแต่ละกลุ่มมานำเสนอ โดยครูอาจใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีวิธีการและขั้นตอนการทำให้แป้งเป็นก้อนได้อย่างไร (เช่น ใส่น้ำก่อน แล้วจึงใส่น้ำจากนั้นขยำให้เข้ากัน)</li> <li>- พบปัญหาอะไรบ้าง และแก้ปัญหาอย่างไร ให้เด็ก เสนอวิธีแก้ปัญหา และทำตามวิธีที่แต่ละกลุ่มคิด</li> </ul>		

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
			<p>(เช่น แป้งแฉะ ปั้นเป็นก้อนไม่ได้แก้โดยเติมแป้ง ทำใหม่ ใส่น้ำให้น้อยลง หรือวางทิ้งไว้ให้แห้ง)</p> <p>8. นำเด็ก ๆ สนทนาว่าระหว่างที่ทำให้ผงแป้งกลายเป็นก้อน เด็ก ๆ สังเกตพบการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง (ผงแป้ง เมื่อน้ำและเอามือขยำจะเริ่มจับตัวกันเป็นก้อนเล็ก ๆ ก่อน เมื่อน้ำลงไปอีกจะจับตัวกันเป็นก้อนใหญ่ขึ้น แต่ถ้าใส่น้ำมากเกินไปจะเหลวไม่เป็นก้อน)</p> <p>9. ให้เด็ก ๆ ร่วมกันสรุปว่าวิธีการทำให้ผงแป้งกลายเป็นก้อน ทำได้อย่างไร ซึ่งควรสรุปได้ว่า ควรใส่น้ำลงไปในแป้งทีละน้อย และเอามือขยำ โดยต้องใส่น้ำให้พอเหมาะ ไม่มากเกินไป เด็ก ๆ บอกได้หรือไม่ว่าใส่น้ำก็ช่วยใส่น้ำก็ช่วย</p> <p>10. นำสนทนาเพื่อเชื่อมโยงไปสู่กิจกรรมในขั้นถัดไปว่า เด็ก ๆ คิดว่าก้อนแป้งที่เด็ก ๆ ทำมีลักษณะเหมือนกับขนมโคที่เราได้รับประทานหรือยัง และถ้าต้องการทำให้เหมือนขนมโคจริง ๆ และรับประทานได้ ควรจะทำอย่างไรต่อไป (เอาไปใส่ไส้ แล้วเอาไปต้ม) แล้วชี้แจงว่า เด็ก ๆ จะได้ลองทำในครั้งต่อไป</p>		

### กิจกรรมเสนอแนะ

สำหรับเด็กอายุ 5-6 ปี ครูอาจให้เด็กเสนอชื่อแป้งที่เด็กรู้จักและคิดว่านำมาทำขนมโคได้หรือไม่ เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี แป้งมัน แป้งข้าวเหนียว และเตรียมแป้งเหล่านั้น มาทดสอบว่าควรใช้แป้งชนิดใดในการทำขนมโค โดยให้เด็กช่วยกันคิดวิธีทดสอบ (นำมาผสมกับน้ำ ปั้นเป็นก้อน นำไปต้ม แล้วนำมาเปรียบเทียบกับขนมโค สังเกตว่าแป้งชนิดใด มีลักษณะเหมือนขนมโคมากที่สุด) ทำการทดสอบตามวิธีที่เด็กคิด และหาข้อสรุปร่วมกันว่าแป้งที่ใช้ทำขนมโคเป็นแป้งชนิดใด

ตัวอย่างที่ 3 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย (อายุ 5-6 ปี) หน่วย ขนโมค  
กิจกรรมที่ 5 กล่องใส่ขนมโค

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
<p>1. ออกแบบและสร้างกล่องใส่ขนมโค (S, M, T)</p> <p>2. นำเสนอการออกแบบและขั้นตอนการสร้างกล่องใส่ขนมโค (S, M, T)</p> <p>3. แสดงการใช้งานและเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างเหมาะสมปลอดภัย (T)</p>	<p>การทำภาชนะใส่ขนม ทำได้โดยการทำงานร่วมกับกลุ่ม นับตั้งแต่การสังเกตและเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสม ออกแบบโดยการวาดภาพเพื่อสื่อสารให้คนที่ทำงานร่วมกันเข้าใจตรงกัน</p> <p>วางแผนเพื่อแบ่งงานกันทำ เมื่อทำเสร็จแล้วลองใช้ดูว่าสิ่งที่ทำขึ้นใช้ได้หรือไม่ ซึ่งอาจนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ใช้ได้ดีขึ้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การเล่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> <li>• การพูดอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ</li> <li>• การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา</li> <li>• การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา</li> <li>• การสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยใช้รูปร่างรูปทรงจากวัสดุที่หลากหลาย</li> </ul>	<p><b>กิจกรรมที่ 5 กล่องใส่ขนมโค</b> (ประมาณ 30-40 นาที)</p> <p>1. ร่วมกันสนทนาเพื่อทบทวนเกี่ยวกับลักษณะของขนมโค จากนั้นครูนำขนมโคหรือดินน้ำมันที่ปั้นเป็นก้อนแทนขนมโคมาให้เด็กสังเกตแล้วให้เด็กร่วมกันคิดว่าถ้าจะทำกล่องใส่ขนมโคที่แข็งแรงและมีขนาดที่สามารถใส่ขนมโคที่ทำขึ้นได้ครบทุกลูก กล่องควรมีลักษณะเป็นอย่างไร จะใส่ขนมกี่ลูก และหากต้องการให้กล่องสวยงามเพื่อเป็นของขวัญจะทำอย่างไร และจะใช้วัสดุอะไรในการทำกล่อง <i>(เด็กตอบตามความคิดเห็นของตนเอง)</i></p> <p>2. แนะนำวัสดุและอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้เด็กสังเกตวัสดุและอุปกรณ์</p> <p>3. แบ่งเด็กเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนการทำกล่องใส่ขนมโค โดยแจกกระดาษขนาด A4 ให้กลุ่มละ 1 แผ่น ให้เด็กช่วยกันออกแบบกล่องใส่ขนมโคของกลุ่มโดยวาดภาพแสดงรูปร่างกล่องใส่ขนมโคเพื่อให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน</p> <p>4. ให้เด็กแต่ละกลุ่มนำเสนอแบบของกล่องใส่ขนมโคที่ร่วมกันวางแผนไว้ว่าจะใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง ในการทำกล่องใส่ขนมโค จะใส่ขนมโคจำนวนเท่าใด จะมีวิธีการใช้งานอย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กระดาษขนาด A4 1 แผ่น/กลุ่ม</li> <li>• วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทำงาน เช่น กาว กรรไกร สีเทียน 1 ชุด/กลุ่ม</li> <li>• วัสดุอื่น ๆ เช่น กระดาษแข็ง กระดาษพิมพ์ เชือก กระดาษนิยสาร ใบโฆษณาสินค้า ใบตอง</li> <li>• ดินน้ำมัน (สำหรับปั้นขนมโคจำลอง) 1 ก้อน/กลุ่ม</li> </ul>	<p>1. สังเกตพฤติกรรมของเด็ก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การออกแบบและประดิษฐ์กล่องใส่ขนมโค</li> <li>- การแสดงการใช้งานและเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างเหมาะสมปลอดภัย</li> </ul> <p>2. สังเกตการนำเสนอของเด็ก</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การออกแบบ</li> <li>- ขั้นตอนการสร้างกล่องใส่ขนมโค</li> <li>- ผลงานกล่องใส่ขนมโค</li> </ul>

จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้		กิจกรรม	สื่อ	การประเมิน
	สาระที่ควรเรียนรู้	ประสบการณ์สำคัญ			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>การเลือกวิธีการและแก้ปัญหาโดยใช้วัสดุอุปกรณ์หรือวิธีการต่าง ๆ ตามที่วางแผน</li> </ul>	<p>5. ให้เด็กแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ไปเลือกวัสดุอุปกรณ์ตามที่วางแผนไว้และนำวัสดุอุปกรณ์มาลงมือช่วยกันทำกล่องตามแบบจนเสร็จ ทดสอบกล่องใส่ขนมโคโดยอาจนำขนมโคมาใส่หรือปั้นดินน้ำมันแทนขนมโค แล้วพัฒนากล่องให้แข็งแรงและมีขนาดพอที่จะใส่ขนมได้หมด โดยใช้เวลาในการทำประมาณ 10 - 20 นาที</p> <p>6. ให้เด็กแต่ละกลุ่มผลัดกันออกมานำเสนอวิธีการและผลงานกล่องใส่ขนมโคของกลุ่ม โดยใช้คำถาม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะของกล่องใส่ขนมโคเป็นอย่างไร</li> <li>- ใช้อะไรสร้างกล่องใส่ขนมโค</li> <li>- มีขั้นตอนการสร้างกล่องใส่ขนมโคอย่างไร</li> <li>- มีวิธีการใช้กล่องใส่ขนมโคอย่างไร</li> <li>- กล่องใส่ขนมโคที่สร้าง เหมือนกับที่ออกแบบหรือไม่</li> <li>- เกิดปัญหาอะไรขึ้นหรือไม่ ถ้ามี แก้ปัญหาอย่างไร</li> <li>- พึงพอใจกับกล่องใส่ขนมโคหรือไม่ ต้องการปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ ถ้ามี จะปรับปรุงแก้ไขอะไร (หากเด็กต้องการปรับปรุงแก้ไข ครูสามารถเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือทำตามที่ได้ต้องการได้)</li> </ul>		

สามารถดาวน์โหลดตัวอย่างแนวทางการใช้รอบการเรียนรู้ และตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย หน่วย ขนมโค เพิ่มเติมได้ที่ <http://ipst.me/11265> หรือสแกน QR Code





**การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรม  
เสริมประสบการณ์ หน่วย ขนโมโค กับกรอบการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย**

กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนโมโคสอดคล้องกับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ได้แก่ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย สารที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนมหิน ส่งเสริมให้ได้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย และมีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย		กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วยขนมหิน				
		กิจกรรมที่ 1 รู้จัก ขนมหิน	กิจกรรมที่ 2 แบ่งเป็นก้อน ได้อย่างไร	กิจกรรมที่ 3 ทำขนมหิน กันเถอะ	กิจกรรมที่ 4 ขนมหิน ของฉัน	กิจกรรมที่ 5 กล่องใส่ ขนมหิน
1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย	1.1 แสดงความสนใจอยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้	✓	-	-	-	-
	1.2 ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหาาร่วมกัน	-	✓	✓	-	✓
	1.3 มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำกิจกรรม	-	-	-	✓	✓
	1.4 ตระหนักถึงประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม	-	-	✓	✓	✓
2. มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย	2.1 สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมกับวัย	✓	✓	✓	-	✓
	2.2 ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่ายได้อย่างเหมาะสมกับวัย	✓	-	-	✓	✓
	2.3 วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	-	-	-	✓	✓
	2.4 รวบรวมข้อมูล แก้ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบหรือสร้างสรรค์วิธีการหรือ ชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับวัย	-	-	-	✓	✓
	2.5 คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย เชื่อมโยงและให้เหตุผลได้อย่างเหมาะสมกับวัย	✓	✓	-	✓	✓
	2.6 สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบจากการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	✓	-	-	✓	✓

2. สารที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนโมโค มีสารที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยเป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์เพื่อให้เด็กได้รับการพัฒนาเจตคติและทักษะหรือความสามารถตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งมีขอบเขตของสารที่ควรเรียนรู้ แสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกิจกรรมกับสารที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

สารที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย		กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วยขนโมโค				
		กิจกรรมที่ 1 รู้จักขนโมโค	กิจกรรมที่ 2 แบ่งเป็นก้อนได้อย่างไร	กิจกรรมที่ 3 ทำขนโมโคกันเถอะ	กิจกรรมที่ 4 ขนโมโคของฉัน	กิจกรรมที่ 5 ก่อสิ่งขนโมโค
หัวข้อที่ 1 สารที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย	1.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	-	-	-	-	-
	1.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ	- ชื่อ ลักษณะและ ส่วนประกอบของขนโมโค	- การเปลี่ยนแปลงของ แบ่งเมื่อผสมน้ำ - ผลของการออกแรง กระทำต่อแบ่งที่ผสมน้ำ	- การเปลี่ยนแปลงของ ขนโมโคเมื่อให้ความร้อนโดยการต้ม	- การเปลี่ยนแปลงของ แบ่งเมื่อผสมน้ำ - ผลของการออกแรง กระทำต่อแบ่งที่ผสมน้ำ - การเปลี่ยนแปลงของ ขนโมโคและใส่ขนโมโค เมื่อให้ความร้อนโดยการต้ม	- ชื่อและลักษณะของ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทำกล่องใส่ขนโมโค - การใช้งานและเลือกใช้ สิ่งของเครื่องใช้ อย่างเหมาะสม ปลอดภัย - การใช้ประโยชน์จาก วัตถุและการเลือกใช้ วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ อย่างเหมาะสม
	1.3 วิทยาศาสตร์โลกและ อวกาศ	-	-	-	-	-
หัวข้อที่ 2 สารที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย	2.1 จำนวนและพีชคณิต	-	-	- การนับและบอกจำนวน ถ้วยใส่แบ่งและน้ำ	-	-
	2.2 การวัดและเรขาคณิต	- การระบุรูปร่างของ ขนโมโค	- การเรียงลำดับขั้นตอน การทำแบ่งให้เป็นก้อน - วิธีการตวงแบ่งและน้ำ	- การตวงและบอกปริมาตร ของแบ่งและน้ำ - การเรียงลำดับขั้นตอน การทำขนโมโค	- การระบุรูปร่างของ ขนโมโค	- การเรียงลำดับขั้นตอน การสร้างกล่องใส่ขนโมโค
	2.3 สถิติและ ความน่าจะเป็น	-	-	-	-	-

3. ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนมโค เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือสืบเสาะหาความรู้ตามลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย แสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์สิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมกับลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย

ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้	ตัวอย่างสิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วยขนมโค
การมีส่วนร่วมในคำถาม	ตั้งคำถามสิ่งที่อยากรู้เกี่ยวกับขนมโคว่า ขนมโคมีส่วนผสมอะไรบ้าง มีวิธีการทำอย่างไร คำถามเกี่ยวกับขนมโคของตนเองว่าจะทำขนมโคให้เป็นอย่างไร คำถามเกี่ยวกับกล่องใส่ขนมโคจะออกแบบให้กล่องมีลักษณะอย่างไร ใช้วัสดุอะไรทำ มีขนาดเท่าใด จึงจะใส่ขนมโคที่ทำไว้ได้หมด
การเก็บข้อมูลหลักฐาน	ร่วมวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสืบค้นส่วนผสมและวิธีทำขนมโค สังเกตขนมโคและส่วนผสมของขนมโค ทดลองทำแป้งผงให้เป็นก้อน ร่วมบันทึกปริมาตรของแป้งและน้ำด้วยการเขียนสัญลักษณ์ลงในตาราง การทำขนมโคตั้งแต่ต้นจนจบด้วยตนเอง
การอธิบายสิ่งที่พบ	ร่วมทำความเข้าใจข้อมูลที่ได้จากการทำขนมโค และสร้างคำอธิบายอย่างมีเหตุผลเพื่อตอบคำถามที่ตั้งขึ้นด้วยการทำขนมโคและกล่องใส่ขนมโคในแบบของตนเอง
การเชื่อมโยงสิ่งที่พบกับสิ่งที่ผู้อื่นพบ	รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับส่วนผสม วิธีการทำขนมโค และกล่องใส่ขนมโคแล้วเปรียบเทียบว่าสิ่งที่ตนเองพบกับสิ่งที่ผู้อื่นพบหรือคำอธิบายของตนเองกับของผู้อื่น เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
การสื่อสารและให้เหตุผล	สื่อสารนำเสนอขั้นตอนการทำขนมโคและกล่องใส่ขนมโคในแบบของตนเองที่ได้ทำโดย การพูด การทำท่าทาง การจัดแสดงผลงาน





4. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนโมโค เปิดโอกาสให้เด็กได้รับการส่งเสริมให้มีทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้กระบวนการออกแบบซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา แสดงในตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์สิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	ตัวอย่างสิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วยขนโมโค
ระบุปัญหา	ระบุปัญหาหรือความต้องการคือ กล่องใส่ขนโมโคที่แข็งแรงและมีขนาดที่สามารถใส่ขนโมโคที่ทำได้ครบทุกลูก
รวบรวมข้อมูลและแนวคิดเพื่อสรรหาวิธีการที่เป็นไปได้	ค้นหา รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบกล่องใส่ขนโมโค กล่องควรจะมีลักษณะเป็นอย่างไร จะใส่ขนโมโคกี่ลูก และหากต้องการให้กล่องสวยงามเพื่อเป็นของขวัญจะทำอย่างไร และจะใช้วัสดุอะไรในการทำกล่องจึงจะแข็งแรงรับน้ำหนักขนโมโคทั้งหมดได้
เลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่น่าจะเป็นไปได้ แล้วออกแบบกล่องใส่ขนโมโคโดยการวาดเขียนหรือร่างแบบ เพื่อถ่ายทอดสิ่งที่คิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทั้งลักษณะและวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทำกล่องใส่ขนโมโค
ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อสร้างต้นแบบ	วางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดตามวิธีการที่ออกแบบ โดยวางแผนถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้และวิธีการใช้ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาตามที่วางแผนไว้
ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ	ทดสอบและประเมินโดย นำกล่องใส่ขนโมโคที่ทำขึ้นมาทดสอบใส่ขนโมโคได้ตามต้องการหรือไม่ เด็กอาจดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกล่องใส่ขนโมโคให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หรืออาจแค่เสนอเป็นความคิดเห็นว่าควรแก้ไขอย่างไร
นำเสนอต้นแบบ วิธีการและผลการแก้ปัญหา	นำเสนอวิธีการหรือชิ้นงานที่สร้างเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้การสนทนาถึงวิธีการทำอย่างเป็นขั้นตอน ผลการทดสอบและปรับปรุงรับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาปรับปรุงหรือพัฒนา



5. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ขนมหิน เปิดโอกาสให้เด็กได้รับการส่งเสริมพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมตามวัย แสดงในตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์สิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ตัวอย่างสิ่งที่เด็กได้ทำในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วยขนมหิน
การแก้ปัญหา	ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการตวงและบอกปริมาตรของแป้งและน้ำเพื่อแก้ปัญหาการทำให้แป้งกลายเป็นก้อน ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวัดเพื่อแก้ปัญหาการสร้างกล่องใส่ขนมหินที่สามารถใส่ขนมหินที่ตนเองทำได้ครบทุกลูก
การให้เหตุผล	ให้เหตุผลประกอบเกี่ยวกับจำนวน รูปร่างของกล่องใส่ขนมหินที่ตนเองสร้าง
การเชื่อมโยง	เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการนับและบอกจำนวนเพื่อตวงและบอกปริมาตรของแป้งและน้ำ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการตวงกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของแป้งเมื่อผสมน้ำในการทำขนมหิน เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวัดกับความรู้ทางเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการสร้างกล่องใส่ขนมหิน
การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	ระบุรูปร่างของขนมหิน วาดภาพร่างกล่องใส่ขนมหินที่ตนเองออกแบบ บอกขั้นตอนการทำขนมหินและการสร้างกล่องใส่ขนมหินตามลำดับ
การคิดสร้างสรรค์	ออกแบบและสร้างกล่องใส่ขนมหินตามความคิดของตนเอง โดยใช้วัสดุอุปกรณ์รอบตัวที่มีรูปเรขาคณิตสร้างสรรค์ในการสร้างสรรค์





## บรรณานุกรม

- Battelle for Kids. (2019). **21<sup>st</sup> Century Learning For Early Childhood Framework**. Retrieved from <http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21EarlyChildhoodFramework.pdf>
- Bredenkamp, S. and Copple, C. (Eds.). (2009). **Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from birth through age 8**. Washington, DC: the National Association for the Education of Young Children.
- Charlesworth, R. (2016). **Math and Science for Young Children (8th ed.)**. Belmont, CA: Cengage Learning.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546**. กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546**. กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **คู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546**. กรุงเทพมหานคร: แอดวานซ์ พรินติ้ง เซอร์วิส.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). **คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). **แนวแนะวิธีการเลี้ยงดูดูแล และพัฒนาเด็กปฐมวัย ตามสมรรถนะเพื่อเพิ่มคุณภาพเด็กตามวัย 0-5 ปี**. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). **พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.

## วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย

- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2016). **The Australian Curriculum Science**. Retrieved from <https://www.australian-curriculum.edu.au/f-10-curriculum/science/>
- Brunsell, E., Kneser, D. M., and Niemi, K. J. (2014). **Introducing Teachers and Administrators to the NGSS: A Professional Development Facilitator's Guide**. VA: National Science Teachers Association Press.
- Department for Education. (2013). **National Curriculum in England: Science Programmes Of Study - Key Stages 1 and 2** . Retrieved from [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/425618/PRIMARY\\_national\\_curriculum\\_-\\_Science.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425618/PRIMARY_national_curriculum_-_Science.pdf)
- Department of Education and Early Childhood Development. (2010). **Specific Curriculum Outcomes for Kindergarten Science Exploring My World**. Retrieved from [http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/curriculum/guides/completely\\_kinder/21.%20Science-Curriculum%20Outcomes%20FINAL.pdf](http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/curriculum/guides/completely_kinder/21.%20Science-Curriculum%20Outcomes%20FINAL.pdf)
- Department of Education. (2002). **Revised National Curriculum Statement for Grades R-9: Natural Sciences**. Retrieved from [http://www.ibe.unesco.org/curricula/southafrica/sa\\_al\\_lf\\_2002\\_eng.pdf](http://www.ibe.unesco.org/curricula/southafrica/sa_al_lf_2002_eng.pdf)
- Ministry of Education, Republic of Singapore. (2013). **Nurturing Early Learners: A Curriculum for Kindergartens in Singapore: Discovery of the World**. Retrieved from <https://www.nel.sg/nel/slot/u566/Resources/Downloadable/pdf/nel-guide/nel-edu-guide-discovery-of-the-world.pdf>
- Ministry of Education, Culture and Sport Pedagogy Administration. (1995). **A Comprehensive Framework for Curricula in Israeli Preschools Age 3-6**. n.p.
- National Research Council. (2000). **Inquiry and The National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning**. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NGSS Lead States. (2013). **Next Generation Science Standards: For States, by States**. Washington, DC: The National Academies Press.
- Office of Child Development and Early Learning. (2016). **Pennsylvania Learning Standards for Early Childhood: Kindergarten**. Retrieved from <https://www.education.pa.gov/Documents/Early%20Learning/Early%20Learning%20Standards/Early%20Learning%20Standards%20Kindergarten%202016.pdf>
- Utah Education Network. (2003). **Process Skills Across Content Areas**. Retrieved from [http://www.uen.org/k-2educator/early\\_childhood.shtml](http://www.uen.org/k-2educator/early_childhood.shtml)
- Welsh Government. (2015). **Curriculum for Wales: Foundation Phase Framework (Revised 2015)**. Retrieved from [http://learning.gov.wales/docs/learning\\_wales/publications/150803-fp-framework-en.pdf](http://learning.gov.wales/docs/learning_wales/publications/150803-fp-framework-en.pdf)

## เทคโนโลยีในระดับปฐมวัย

- Association for Computing Machinery, Code.org, Computer Science Teachers Association, Cyber Innovation Center, and National Math and Science Initiative. (2016). **K-12 Computer Science Framework**. Retrieved from <http://www.k12cs.org>.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2016). **The Australian Curriculum Science**. Retrieved from <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/science/>
- Bocconi, S. et.al. (2016). **JRC Science or Policy Report: Developing Computational Thinking in Compulsory Education**. Retrived from [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188\\_computhinkreport.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf)
- Brunsell, E., Kneser, D. M., and Niemi, K. J. (2014). **Introducing Teachers and Administrators to the NGSS: A Professional Development Facilitator's Guide**. VA: National Science Teachers Association Press.
- Computer Science Teachers Association. (2017). **CSTA K-12 Computer Science Standards (Revised 2017)**. Retrieved from <http://www.csteachers.org/standards>.
- Computing at School Working Group. (2012). **Computer Science: A Curriculum for Schools**. Retrieved from <http://www.computingschool.org.uk>
- Department for Education. (2014). **The National Curriculum in England Framework**. Retrieved from [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/381344/Master\\_final\\_national\\_curriculum\\_28\\_Nov.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf)
- Government of Western Australia School Curriculum and Standards Authority. (2017). **Digital Technologies Curriculum – Pre-Primary to Year 10**. Retrieved from <https://k10outline.scsa.wa.edu.au/home/teaching/curriculum-browser/technologies>
- Government of Western Australia School Curriculum and Standards Authority. (2017). **Design and Technologies Curriculum – Pre-Primary to Year 10**. Retrieved from <https://k10outline.scsa.wa.edu.au/home/teaching/curriculum-browser/technologies>
- Ministry of Education. (2007). **The New Zealand Curriculum for English-medium Teaching and Learning in Years 1-13**. Retrieved from <http://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum>

- National Association for the Education of Young Children and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. (2012). **Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8**. Retrieved from [https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/topics/PS\\_technology\\_WEB.pdf](https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/topics/PS_technology_WEB.pdf)
- Norwegian Ministry of Education and Research. (2006). **Framework Plan for the Content and Tasks of Kindergartens**. Retrieved from [https://www.udir.no/Upload/barnehage/Rammeplan/Framework\\_Plan\\_for\\_the\\_Content\\_and\\_Tasks\\_of\\_Kindergartens\\_2011\\_rammeplan\\_engelsk.pdf?epslanguage=no](https://www.udir.no/Upload/barnehage/Rammeplan/Framework_Plan_for_the_Content_and_Tasks_of_Kindergartens_2011_rammeplan_engelsk.pdf?epslanguage=no)
- The Ministry of Education, Science, and Technology. (2007). **The Kindergarten Curriculum of the Republic of Korea**. Retrieved from <http://ncm.gu.se/media/kursplaner/andralander/koreaforskola.pdf>
- Toronto District School Board. (2007). **TDSB ICT Standards Digital Learning for Kindergarten to Grade 12**. Retrieved from <http://schoolweb.tdsb.on.ca/Portals/elearning/docs/ICT%20Standards.pdf>

### คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2015). **The Australian Curriculum Mathematics**. Retrieved from <http://v7-5.australiancurriculum.edu.au/mathematics/curriculum/f-10?layout=1>
- Canadian Child Care Federation, and Canadian Language and Literacy Research Network. (2010). **Foundations for Numeracy: An Evidence-Based Toolkit for Early Learning Practitioners**. Ottawa, ON: Canadian Child Care Federation, and Canadian Language and Literacy Research Network.
- Charlesworth, R. (2010). **Experiences in Math for Young Children (6th ed.)**. Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.
- Clements, D. H. and Sarama, J. (2009). **Learning Trajectories in Early Mathematics: The Learning Trajectories Approach**. London, ON: Canadian Language and Literacy Research Network.
- Council for the Curriculum Examinations and Assessment. (2007). **The Northern Ireland Curriculum Primary**. Retrieved from [http://ccea.org.uk/sites/default/files/docs/curriculum/area\\_of\\_learning/fs\\_northern\\_ireland\\_curriculum\\_primary.pdf](http://ccea.org.uk/sites/default/files/docs/curriculum/area_of_learning/fs_northern_ireland_curriculum_primary.pdf)
- Department for children, school and families. (2008). **Practice Guidance for the Early Years Foundation Stage**. London: DCFS.

- Department of Education (2013). **Mathematics Programmes of Study: Key Stages 1 and 2 The National Curriculum in England**. Retrieved from [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/335158/PRIMARY\\_national\\_curriculum\\_-\\_Mathematics\\_220714.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/335158/PRIMARY_national_curriculum_-_Mathematics_220714.pdf)
- Department of Education. (2009). **Mathematics Kindergarten Curriculum Guide – interim**. Retrieved from [http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/curriculum/guides/mathematics/kindergarten\\_math\\_guide.pdf](http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/curriculum/guides/mathematics/kindergarten_math_guide.pdf)
- Education Development Center. (2015). **Mathematics in the Early Grades: Counting & Cardinality**. Retrieved from <http://interactivestem.org/wp-content/uploads/2015/09/Interactive-STEM-Brief-Counting-and-Cardinality-Sept-16-Final-File.pdf>
- Llywodraeth Cymru Welsh Government. (2015). **Curriculum for Wales: Foundation Phase Framework**. Retrieved from <http://learning.gov.wales/docs/learningwales/publications/150803-fp-framework-en.pdf>
- Ministry of Education, Ontario. (2003). **A Guide to Effective Instruction in Mathematics, Kindergarten to Grade 3**. Retrieved from [http://eworkshop.on.ca/edu/resources/guides/Guide\\_Math\\_K\\_3\\_NSN.pdf](http://eworkshop.on.ca/edu/resources/guides/Guide_Math_K_3_NSN.pdf)
- Ministry of Education, Republic of Singapore. (2012). **Nurturing Early Learners: A Curriculum for Kindergartens in Singapore NUMERACY**. Retrieved from <https://www.nel.sg/nel/slot/u566/Resources/Downloadable/pdf/nel-guide/nel-edu-guide-numeracy.pdf>
- National Association for the Education of Young Children and National Council of Teachers of Mathematics. (2010). **Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings**. Retrieved from <https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/psmath.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2006). **Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence**. Retrieved from <https://www2.bc.edu/solomon-friedberg/mt190/nctm-focal-points.pdf>
- Reys, R. E. et.al. (2004). **Helping Children Learn Mathematics (7<sup>th</sup> ed.)**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Smith, S.S. (2006). **Early Childhood Mathematics (3rd ed.)**. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- The Council of Chief State School Officers and the National Governors Association. (2016). **Common Core State Standards for Mathematics**. Retrieved from [http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/Common\\_Core\\_State\\_Standards/Math\\_Standards.pdf](http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Common_Core_State_Standards/Math_Standards.pdf)



# ภาคผนวก

## ดัชนี

### ก

กรอบการเรียนรู้	1
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	48, 64, 92, 109
การคิดเชิงคำนวณ	49, 65, 110
การจับคู่	7, 65, 67
การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	33, 67
การจำแนก	7, 62, 65, 68
การบูรณาการ	53
การประเมินการเรียนรู้	71
การประเมินพัฒนาการตามสภาพจริง	71
การเปรียบเทียบ	7, 62, 65, 68
การเรียงลำดับ	7, 65, 68
การวัดและเรขาคณิต	16, 37, 67
การสืบเสาะหาความรู้	46, 57, 91, 111
แก้ปัญหา	10, 48, 49, 64, 67

### ค

ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์	67
ความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	67
ความยาว	16, 37, 69
โค้ดดิ้ง	9, 49

ง	
เงิน	16, 41, 69
จ	
จำนวนและพีชคณิต	16, 32, 67
จิตวิทยาศาสตร์	62
เจตคติ	1, 2, 3, 5
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	62
ด	
ดิน	15, 27, 63
ต	
ตั้งคำถาม	8
ตัวเลข	32, 69
ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง	16, 42, 70
น	
น้ำ	15, 28, 63
น้ำหนัก	16, 38, 69
ท	
เทคโนโลยี	47, 59, 64
ทักษะหรือความสามารถ	1, 2, 3, 7
ทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์	50, 67, 93, 112

บ	
แบบรูป	36, 67, 69
ป	
ปริมาตร	16, 39, 69
ผ	
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย	1, 2, 3
แผนการจัดประสบการณ์	73, 77
แผนภูมิอย่างง่าย	13, 44, 117
พ	
พลังงาน	15, 26, 63
ม	
มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์	2, 3
ร	
รูปเรขาคณิต	16, 43, 70
รวบรวมข้อมูล	10, 44, 48, 57
แรง	15, 24, 63

ล	
ลมฟ้าอากาศ	15, 29, 63
ว	
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	15, 17, 62
วิทยาศาสตร์กายภาพ	15, 21, 62
วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ	15, 27, 62
เวลา	16, 40, 69
ส	
สถิติและความน่าจะเป็น	16, 44, 70
สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย	1, 2, 15
อ	
อันดับที่	34, 69
อัลกอริทึม	49, 65, 110

## คำอธิบายศัพท์

คำอธิบายศัพท์ต่อไปนี้ไม่ใช่บทนิยาม แต่เป็นการอธิบายศัพท์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คำอธิบายศัพท์เหล่านี้ใช้เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน

### ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	คำอธิบาย
การสื่อสาร	communication	การนำเสนอการสำรวจตรวจสอบที่ได้ทำและสิ่งที่ได้ค้นพบอย่างมีเหตุผลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การพูด การทำท่าทาง การจัดแสดงผลงาน
การแก้ปัญหา	problem solving	การทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
ข้อมูล	data	ข้อเท็จจริงหรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจ ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวม อาจเป็นได้ทั้งข้อความและตัวเลข
คาดคะเน	predict	คาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้และประสบการณ์ที่มี (พยากรณ์)
โค้ด	code	สัญลักษณ์แทนการดำเนินการอาจเป็นภาพ ตัวอักษร ตัวเลข คำ หรืออักขระพิเศษ
โค้ดดิ้ง (การเขียนโค้ด)	coding	การใช้สัญลักษณ์แทนคำสั่งในการดำเนินการอย่างเป็นลำดับ โดยสัญลักษณ์ที่กล่าวถึงนี้อาจอยู่ในรูปของภาพ ตัวอักษร ตัวเลข คำ หรืออักขระพิเศษ
จัดกระทำกับข้อมูล	organizing data	นำผลการสังเกต การวัด การทดลอง จากแหล่งต่าง ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือสัมพันธ์กันมากขึ้น จนง่ายต่อการทำความเข้าใจหรือเห็นแบบรูปของข้อมูล
จำแนก	classifying	การแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ นอกจากนี้ยังหมายถึงการเลือกและระบุเกณฑ์หรือลักษณะร่วมลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการจำแนก
ตระหนักรู้	awareness	ภาวะการรู้ชัดเกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น และเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทันทีจากฐานความรู้เกี่ยวกับคุณประโยชน์ โทษ และเกิดความระมัดระวังที่จะเตรียมความพร้อม ป้องกัน และแก้ปัญหาจากภาวะการณ์ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	คำอธิบาย
ทดลอง	conduct experiment	ปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของคำถาม หรือปัญหาในการทดลอง โดยตั้งสมมติฐานเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดตัวแปรและวางแผนดำเนินการเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	science process skills	กระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้เพื่อสืบเสาะหาความรู้ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชั้นคือ ชั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา ทักษะการใช้จำนวน ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ชั้นผสม ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะการสร้างแบบจำลอง
บันทึก	record	วาดหรือเขียนข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเพื่อช่วยจำ หรือเพื่อเป็นหลักฐาน
ระบุ	identify	ชี้บอกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลประกอบอย่างเพียงพอ
การลองผิดลองถูก	trial and error	วิธีการแก้ปัญหาหรือการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนซึ่งมีพื้นฐานความรู้เพียงเล็กน้อย คาดเดาคำตอบไปจนกระทั่งสามารถตอบได้อย่างถูกต้อง
เลือกใช้	select	พิจารณา และตัดสินใจนำวัสดุสิ่งของ อุปกรณ์ หรือวิธีการมาใช้ได้อย่างเหมาะสม
วัตถุ	object	สิ่งของต่าง ๆ รอบตัว เช่น จาน ช้อน หนังสือ
วัสดุ	material	สิ่งทีนำมาทำเป็นวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น ผ้า ไม้ กระดาษ โลหะ แก้ว
วิทยาการคำนวณ	computing science	การจัดการเรียนรู้ในสาระเทคโนโลยี ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีการคิดเชิงคำนวณ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	คำอธิบาย
วิทยาการคอมพิวเตอร์	computer science	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับสาระอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งในระดับปฐมวัยเน้นการลงมือปฏิบัติและการเล่นโดยใช้สื่อแบบไม่ใช่คอมพิวเตอร์
สร้างแบบจำลอง	construct model	นำเสนอแนวคิดหรือเหตุการณ์ในรูปแบบของแผนภาพ ชิ้นงาน สมการ ข้อความ คำพูดและ/หรือใช้แบบจำลองเพื่ออธิบายความคิด วัตถุ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ
สังเกต	observe	หาข้อมูลด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าที่เหมาะสมตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ โดยไม่ใช่ประสบการณ์เดิมหรือความคิดเห็นของผู้สังเกต
สำรวจ	explore	หาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคที่เหมาะสม เพื่อนำข้อมูลมาใช้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
สืบค้นข้อมูล	search	หาข้อมูลหรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์
อธิบาย	explain	กล่าวถึงเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล และมีข้อมูล หรือประจักษ์พยานอ้างอิง
อภิปราย	discuss	แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือคำถามอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ของผู้อภิปรายและข้อมูลประกอบ

## ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	คำอธิบาย
ความรู้สึกเชิงจำนวน	number sense	ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนในความหมายและบริบทต่าง ๆ เช่น จำนวนที่ใช้บอกปริมาณ จำนวนที่ใช้บอกอันดับที่ ความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นกับการดำเนินการของจำนวน การอนุรักษ์จำนวน ส่วนย่อยและส่วนใหญ่ของจำนวน
จำนวน	number	เป็นคำที่ไม่มีคำจำกัดความ (คำนิยาม) จำนวนแสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จำนวนมีหลายชนิด เช่น จำนวนนับ จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม
จำแนก	classifying	การแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ นอกจากนี้ยังหมายถึงการเลือกและระบุเกณฑ์หรือลักษณะร่วมลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการจำแนก
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	mathematical process skills	<p>ความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง</li> <li>• การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน</li> <li>• การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง</li> <li>• การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผล สนับสนุนหรือโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ</li> <li>• การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุงพัฒนาองค์ความรู้</li> </ul>

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	คำอธิบาย
แบบรูป	pattern	ความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญของรูปร่าง เรขาคณิต ขนาด สี หรือรูปแบบอื่นๆ เช่น เสียง ท่าทาง ตำแหน่ง เหตุการณ์หรือเวลา ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ด้วยการนำสิ่งต่างๆ มาเรียงลำดับกันตามกฎเกณฑ์ เมื่อมองเห็นกฎเกณฑ์จากการสังเกตและวิเคราะห์แล้ว สามารถคาดคะเนได้ว่าสิ่งต่อไปคืออะไร แบบรูปเบื้องต้นของเด็กปฐมวัยนั้นเป็นประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสี หรือตำแหน่ง จากนั้นจึงพัฒนาเป็นประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแบบรูปและความสัมพันธ์ของเรขาคณิตและจำนวน พัฒนาการของการสำรวจแบบรูปของเด็กมี 4 ชั้น ได้แก่ การรับรู้แบบรูป (recognize) การอธิบายแบบรูป (describe) การต่อเติมแบบรูป (extend) และการสร้างแบบรูป (create)
รูปเรขาคณิต	geometric figure	เป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ เช่น เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รั้งสี่ ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสองมิติ เช่น วงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ เช่น ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย ลูกบาศก์ ปริซึม พีระมิด

## ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปฐมวัย

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	คำอธิบาย
การคิดสร้างสรรค์	creative thinking	การคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการและวิจารณญาณในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนกระทั่งเป็นความคิดที่อยู่ในระดับสูง
การเรียนรู้แบบโครงงาน	project-based learning	การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้อย่างลุ่มลึก โดยมีกระบวนการขั้นตอนที่ไม่ตายตัว ใช้ลักษณะสำคัญของกระบวนการในการทำโครงงาน (Project) มาเป็นฐานหรือแนวทางของการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
การสอนแบบโครงการ	project approach	การเรียนรู้รูปแบบหนึ่งของ Project-Based Learning ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่เด็กสนใจในโลกแห่งความเป็นจริงและพบเห็นอยู่ในชีวิตประจำวันอย่างลุ่มลึก แต่มีกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเริ่มต้น ระยะพัฒนา ระยะสรุป
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	problem-based learning	วิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงและดำเนินการแก้ปัญหา โดยเชื่อว่ากระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนดำเนินการ เช่น การคิดวิเคราะห์ปัญหา การแสวงหาทางแก้ปัญหา ปฏิบัติการแก้ปัญหา การเก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการคิดและทักษะทางสังคมของผู้เรียนได้ด้วย
การสื่อสาร	communication	วิธีการแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคล ผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การวาด/เขียน และการแสดงท่าทาง
ความคิดรวบยอด (มโนทัศน์/แนวคิด)	concept	ภาพหรือความคิดในสมองที่เป็นตัวแทนของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ประกอบด้วยคุณสมบัติรวมที่สำคัญของสิ่งนั้นซึ่งขาดไม่ได้ หากขาดไปจะทำให้ไม่ใช่สิ่งนั้น เช่น ดอกไม้ทุกชนิดมีลักษณะรวมคือ มีกลีบดอก เกสร และก้านดอก
ความสามารถ (สมรรถนะ)	competency	คุณลักษณะและพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการทำสิ่งต่าง ๆ ได้ มีความชำนาญในการใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่มีอยู่อย่างเชี่ยวชาญ รวมทั้งรู้วิธีการที่จะทำงานให้สำเร็จ ซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนาวัดและประเมินผลด้วย
ตัวบ่งชี้	indicators	เป้าหมายในการพัฒนาเด็กที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการประเมินพัฒนาการเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน



ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	คำอธิบาย
ทักษะ	skill	ความชำนาญที่เป็นความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง อันเกิดขึ้นจากการฝึกฝนหรือกระทำบ่อย ๆ จนเกิดเป็นทักษะพิสัยด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคม
ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	21 <sup>st</sup> century skills	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การสื่อสาร ความร่วมมือ การสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
นำเสนอ	present	แสดงข้อมูล เรื่องราว หรือความคิด เพื่อให้ผู้อื่นรับรู้หรือพิจารณา
ประสบการณ์สำคัญ	key experiences	ช่วยอธิบายให้ผู้สอนเข้าใจว่าเด็กปฐมวัยต้องทำอะไร เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวอย่างไร ช่วยแนะผู้สอนในการสังเกต สนับสนุน และวางแผนการจัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ ซึ่งส่งผลให้เด็กเกิดความรู้หรือทักษะที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา
พัฒนาการ	development	การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างและวุฒิภาวะของอวัยวะและระบบต่าง ๆ ของร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาของแต่ละบุคคล ที่ทำให้สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น รวมถึงสามารถเพิ่มทักษะใหม่ ๆ และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นตัวบุคคลและสภาพแวดล้อมทางกายภาพในบริบทต่าง ๆ
มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์	desirable characteristic standards	คุณภาพที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวเด็กทั้งด้านความดี มีปัญญา และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เมื่อจบหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ในแต่ละระดับอายุ คือ อายุ 3-4 ปี อายุ 4-5 ปี และอายุ 5-6 ปี
สภาพที่พึงประสงค์	desirable conditions	พฤติกรรมหรือความสามารถตามวัยที่คาดหวังให้เด็กเกิด บนพื้นฐานพัฒนาการตามวัยหรือความสามารถในแต่ละระดับอายุ
สาระการเรียนรู้	learning strand	สื่อกลางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็ก เพื่อส่งเสริมพัฒนาการเด็กทุกด้านให้เติบโตตามจุดหมายของหลักสูตรที่กำหนด สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย ประสบการณ์สำคัญ และสาระที่ควรเรียนรู้
สาระที่ควรเรียนรู้	content for learning	เรื่องราวรอบตัวเด็กที่นำมาเป็นสื่อกลางในการจัดกิจกรรมให้เด็กเกิดแนวคิดหลังจากนำสาระที่ควรเรียนรู้นั้น ๆ มาจัดประสบการณ์ให้เด็ก เพื่อให้บรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้

# การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย										สาระที่ควรเรียนรู้อยู่ ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ คณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย		
	1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม กับวัย					2. มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหา ความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ อย่างเหมาะสมกับวัย							
	1.1 แสดงความสนใจอยากเรียนรู้ กระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้	1.2 ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหา ความรู้หรือแก้ปัญหาพร้อมกัน	1.3 มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำกิจกรรม	1.4 ตระหนักถึงประโยชน์ การใช้งาน และ การเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน อย่างเหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม	2.1 สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมกับวัยได้อย่าง เหมาะสมกับวัย	2.2 ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่าย ได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.3 วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.4 รวบรวมข้อมูล แก้ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ หรือสร้างสรรค์วิธีการหรือ ชิ้นงานได้อย่าง เหมาะสมกับวัย	2.5 คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย เชื่อมโยงและให้เหตุผลได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.6 สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบ จากการสืบเสาะ ทดความรู้ การแก้ปัญหาหรือ สนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย	หัวข้อที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย	
ระบุปัญหา	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
รวบรวมข้อมูลและแนวคิด เพื่อสรรหาวิธีการที่เป็นไปได้	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-
เลือกและออกแบบวิธีการ แก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-
ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อ สร้างต้นแบบ	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-
ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง แก้ไขต้นแบบ	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
นำเสนอต้นแบบ วิธีการและ ผลการแก้ปัญหา	-	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความสอดคล้องขององค์ประกอบการคิดเชิงคำนวณกับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

องค์ประกอบของ การคิดเชิงคำนวณ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย										สาระที่ควรเรียน ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ คณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย	
	1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม กับวัย					2. มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหา ความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ อย่างเหมาะสมกับวัย						
	1.1 แสดงความสนใจอยากเห็น กระแสรู้อัน สนใจในการเรียนรู้	1.2 ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหา ความรู้หรือแก้ปัญหาร่วมกัน	1.3 มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำกิจกรรม	1.4 ตระหนักถึงประโยชน์ การใช้งาน และ การเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน อย่างเหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม	2.1 สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมกับวัยได้อย่าง เหมาะสมกับวัย	2.2 ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่าย ได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.3 วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.4 รวบรวมข้อมูล แก้ไขข้อสงสัยอย่างง่าย ออกแบบ หรือสร้างวิธีการหรือ ชิ้นงานได้อย่าง เหมาะสมกับวัย	2.5 คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย เชื่อมโยงและให้เหตุผลได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.6 สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบ จากการสืบเสาะ หาความรู้ การแก้ปัญหาหรือ สนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย	หัวข้อที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย
การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็น ปัญหา/งานย่อย	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
การพิจารณารูปแบบของปัญหา หรือวิธีการแก้ปัญหา	-	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	✓
การพิจารณาสาระสำคัญของ ปัญหา	-	-	-	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
การออกแบบอัลกอริทึม	-	-	-	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	✓

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้กับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

ลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย											สาระที่ควรเรียนรู้อย่างเหมาะสมทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	
	1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย				2. มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย							หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย	หัวข้อที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย
	1.1 แสดงความสนใจอยากเรียนรู้ กระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้	1.2 ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหาพร้อมกัน	1.3 มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำกิจกรรม	1.4 ตระหนักถึงประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสีสิ่งแวดล้อม	2.1 สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมกับวัยได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.2 ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่ายได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.3 วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.4 รวบรวมข้อมูล แก้ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ หรือสร้างสรรควิธีการหรือ ชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.5 คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย เชื่อมโยงและให้เหตุผลได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.6 สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบ จากการสืบเสาะ หาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย			
การมีส่วนร่วมในคำถาม	✓	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓
การเก็บข้อมูลหลักฐาน	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
การอธิบายสิ่งที่พบ	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การเชื่อมโยงสิ่งที่พบกับสิ่งที่ผู้อื่นพบ	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
การสื่อสารและให้เหตุผล	✓	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย											สาระที่ควรเรียนรู้อยู่ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	
	1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย				2. มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย								
	1.1 แสดงความสนใจอยากทำกิจกรรม กระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้	1.2 ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหาร่วมกัน	1.3 มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำกิจกรรม	1.4 ตระหนักถึงประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ที่อยู่ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม ปลอดภัย และรักษาสีสิ่งแวดล้อม	2.1 สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสมกับวัยได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.2 ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่าย ได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.3 วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.4 รวบรวมข้อมูล แก้ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ หรือสร้างสรรค์วิธีการหรือ ชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับวัย	2.5 คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย เชื่อมโยงและโต้เถียงได้เหมาะสมกับวัย	2.6 สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบ จากการสืบเสาะ หาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสมกับวัย	หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย	หัวข้อที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	
การแก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
การให้เหตุผล	-	✓	-	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การเชื่อมโยง	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การคิดสร้างสรรค์	-	-	✓	-	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓

## การเชื่อมโยงสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กได้รับการพัฒนาเจตคติและทักษะ หรือความสามารถตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง อีกทั้งสาระที่ควรเรียนรู้เป็นการปูพื้นฐานเพื่อเชื่อมต่อระหว่างระดับการศึกษาปฐมวัยและประถมศึกษา ซึ่งมีความเชื่อมโยงและ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
หัวข้อที่ 1 สาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับปฐมวัย	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
<p><b>1.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</b> เรียนรู้เกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์ สัตว์ และพืช การดูแลรักษาร่างกายของตนเอง การเจริญเติบโตของมนุษย์ สัตว์ และพืช การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษาสัตว์และพืช</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ชื่อ ลักษณะ และส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของมนุษย์ สัตว์ และพืช</li> <li>2) การดูแลรักษาร่างกายของตนเอง</li> <li>3) การเปลี่ยนแปลงลักษณะของมนุษย์ สัตว์ และพืช เมื่อเจริญเติบโต</li> <li>4) ลักษณะที่คล้ายกันของมนุษย์ในครอบครัวเดียวกัน</li> <li>5) ประโยชน์และอันตรายของสัตว์และพืชที่มีต่อมนุษย์ และการดูแลรักษาสัตว์ และพืช</li> </ol>	<p><b>สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</b></p> <p>มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ใน ระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์</p>

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- 1.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ การใช้ประโยชน์จากวัตถุ ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ พลังงานในชีวิตประจำวัน
- 1) ชื่อ ลักษณะและส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้
  - 2) การใช้ประโยชน์จากวัตถุและการเลือกใช้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสม
  - 3) การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้
  - 4) ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้
  - 5) พลังงานในชีวิตประจำวันและการใช้ประโยชน์จากพลังงาน

**สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ**

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**1.3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวกับดิน น้ำ และการใช้ประโยชน์ลมฟ้า

อากาศและการปฏิบัติตน ท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน

- 1) บริเวณที่พบ ลักษณะ การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษาดิน
- 2) บริเวณที่พบ ลักษณะ การใช้ประโยชน์ และการดูแลรักษาน้ำ
- 3) ลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศ และการปฏิบัติตนให้เหมาะสม
- 4) สิ่งที่พบบนท้องฟ้าและลักษณะของท้องฟ้าในเวลากลางวันและกลางคืน

**สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ**

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**หมายเหตุ**

1. สาระที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสอดแทรกอยู่ในสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หัวข้อ 1.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นการปูพื้นฐานความรู้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมกับวัย ดังนี้
  - 1) ชื่อ ลักษณะและส่วนประกอบของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้
  - 2) การใช้ประโยชน์จากวัตถุและการเลือกใช้วัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้ที่เหมาะสม
  - 3) การเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งของเครื่องใช้
2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสอดแทรกอยู่ในผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านที่ 2 มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย (รายละเอียดดังตารางการวิเคราะห์ความเชื่อมโยง)

**สาระที่ 4 เทคโนโลยี**

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม



<p><b>กรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย</b></p>	<p><b>หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551</b></p>
<p>3. การคิดเชิงคำนวณสอดแทรกอยู่ในผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง          ด้านที่ 2 มีทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้          และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย  <i>(รายละเอียดดังตารางการวิเคราะห์ความเชื่อมโยง)</i></p>	<p>มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง          อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ          การสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมี          ประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม</p>
<p><b>หัวข้อที่ 2 สารที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย</b></p>	<p><b>สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</b></p>
<p><b>2.1 จำนวนและพีชคณิต</b> เรียนรู้เกี่ยวกับการแสดงจำนวน การดำเนินการของจำนวน          แบบรูปและความสัมพันธ์</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) จำนวนและการดำเนินการ</li> <li>2) แบบรูปและความสัมพันธ์</li> </ol>	<p><b>สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต</b></p> <p>มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน          การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของ          การดำเนินการ และนำไปใช้</p> <p>มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและ          อนุกรม และนำไปใช้</p> <p>มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วย          แก้ปัญหาที่กำหนดให้</p>
<p><b>2.2 การวัดและเรขาคณิต</b> เรียนรู้เกี่ยวกับการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เวลา เงิน          ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง และรูปเรขาคณิต</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ความยาว</li> <li>2) น้ำหนัก</li> <li>3) ปริมาตร</li> <li>4) เวลา</li> <li>5) เงิน</li> <li>6) ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง</li> <li>7) รูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ</li> </ol>	<p><b>สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต</b></p> <p>มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่          ต้องการวัดและนำไปใช้</p> <p>มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต          ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และ          นำไปใช้</p>

**2.3 สถิติและความน่าจะเป็น** เรียนรู้เกี่ยวกับการให้ข้อมูล การจัดกระทำและ  
การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบภูมิอย่างง่าย  
1) การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล

**สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น**

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติใน  
การแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

หมายเหตุ การเชื่อมโยงสาระที่ควรเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยกับตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง  
สามารถดาวน์โหลดเพิ่มเติมได้ที่ <http://ipst.me/11315> หรือสแกน QR Code



## คณะผู้จัดทำ

### คณะที่ปรึกษา

ศ.ดร.ชูกิจ	ลิมปิจำนงค์	ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.วรนาท	รักษสกุลไทย	ผู้อำนวยการโรงเรียนเกษมพิทยา (แผนกอนุบาล)
ดร.พรชัย	อินทร์ฉาย	รองผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	นางเอมอร	รสเครือ	ข้าราชการบำนาญ
ดร.วนิดา	ธนประโยชน์ศักดิ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	นางจงจิต	เค้าส้ม	ข้าราชการบำนาญ
ดร.กุศลสิน	มุสิกุล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.ชบา	พันธุ์ศักดิ์	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สุพรรณบุรี เขต 1
ดร.สุพรรณณี	ชาญประเสริฐ	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.นิทรา	ช่อสูงเนิน	โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี จ.อุดรธานี
ดร.สมเกียรติ	เพ็ญทอง	ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.กัณฑ์ทัต	นาห้วยทราย	โรงเรียนบ้านคุณแม่ จ.เชียงใหม่
			นางจำลองลักษณ์	ก้อนทอง	โรงเรียนชุมชนบึงบา จ.ปทุมธานี
			นางพัชรา	อังกูรขจร	โรงเรียนบ้านแม่ละเมา จ.ตาก
			นางภัชราภรณ์	โพธิสาร	โรงเรียนบ้านสดำ จ.ศรีสะเกษ
			นางฐิติมา	ศรีสุข	โรงเรียนสาธิตเทศบาลนครระยอง จ.ระยอง
			นางเยาวนารถ	เลาหบรรจง	โรงเรียนอนุบาลกระบี่ จ.กระบี่
			นางสุพร	โชคชัย	โรงเรียนอนุบาลตรัง จ.ตรัง

### คณะผู้ยกร่าง

ดร.เทพกัญญา	พรหมชาติแก้ว	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวแคทลียา	จักขุจันทร์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวณญาดา	ณ นคร	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุณิสา	สมสมัย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวภัสราไพ	จ้อยเจริญ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางพัชรดา	รักยิ่ง	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางนงลักษณ์	ศรีสุวรรณ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผศ.ดร.อรพรรณ	บุตรกตัญญู	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.วันดี	เกษมสุขพิพัฒน์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ศิริมณี	บรรจง	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
นางภาวณี	แสนทวีสุข	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
ดร.กานจูลี	ปัญญาอินทร์	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

### คณะผู้พิจารณา

นางชุตินา	เต็มยสถิต	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายประสาธ	สอานวงศ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.ณัฐธิดา	พรหมยอด	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.วันชัย	น้อยวงศ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.พจนา	ดอกตาลยงค์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.เบ็ญจวรรณ	หาญพิพัฒน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.อรนิษฐ์	โชคชัย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.รณชัย	ปานะโปย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.สุทธาภา	โชติประดิษฐ์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.ภัทรวดี	หาดแก้ว	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รศ.ดร.นพพร	แหยมแสง	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นางสาวนวลจันทร์	ฤทธิ์ขำ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผศ.ดร.ขวัญฟ้า	รังสิยานันท์	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.เหมือนฝัน	เยาว์วิวัฒน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผศ.ดร.สุทธิพรรณ	ธีรพงศ์	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.เขมวดี	พงศานนท์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.สินชัย	จันเสม	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ดร.อภิสิทธิ์	ธงไชย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.รังรอง	สมมิตร	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
นางสาวสุพธิดา	การิมิ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.ชนิพรรณ	จาติเสถียร	สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ดร.บุญวิทย์	รัตนทิพยาภรณ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สุโขทัยธรรมมาธิราช
นายศิลปเวท	คนธคามิ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รศ.ดร.อรุณี	หรรดล	สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ดร.จิระพร	สังขเวทย์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			สุโขทัยธรรมมาธิราช
นางสาวจินดาพร	หมวกหมื่นไวย	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ผศ.ดร.อัญชลี	ไสยวรรณ	วิทยาลัยฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
นางสาวชิรพรรณ	ทองวิจิตร	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ดร.พัชราภรณ์	พุกธิกุล	วิทยาลัยฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ศ.ดร.อารี	สัณหฉวี	ข้าราชการบำนาญ	ผศ.เยี่ยมลักษณ์	อุดาการ	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
รศ.ดร.จิระพันธ์	พูลพัฒน์	ข้าราชการบำนาญ	ผศ.ดร.ศศิธร	จันทมฤก	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
รศ.พญ.นิตยา	คชภักดี	สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว			ในพระบรมราชูปถัมภ์
		มหาวิทยาลัยมหิดล	ผศ.ดร.สุภัทรา	คงเรือง	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ผศ.ดร.วรวรรณ	เหมชะญาตี	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			พระนครศรีอยุธยา
ผศ.ดร.ยศวีร์	สายฟ้า	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	นางสาวนภัส	ศรีเจริญประมง	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ดร.อุไรवास	อัครธรรณ	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ดร.อภิรดี	ไชยกาล	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
ดร.ประภาศรี	นันทน์นฤมิต	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ดร.อุไรรัตน์	สำเร็จวงศ์	นักวิชาการอิสระ
รศ.ดร.ปัทมาวดี	เล่ห์มงคล	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ผศ.ดร.จรรยา	ดาสา	ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.บุปผชาติ	ทัพหิกรณ์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์			ศรีนครินทรวิโรฒ
รศ.ดร.ศศิเทพ	ปิติพรเทพิน	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ดร.ประภาพรรณ	จูเจริญ	สถาบันพัฒนาสุขภาพอาเซียน มหาวิทยาลัยมหิดล
ผศ.ดร.ชลธิป	สมาหิโต	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	นางสาวธิดา	พิทักษ์สุข	สมาคมอนุบาลศึกษาแห่งประเทศไทย
ผศ.ดร.ต้องตา	สมใจเพ็ง	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	นางสาวกันยา	สัตถาสุชณะ	สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพ
ผศ.ดร.นฤมล	ช่างศรี	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น			การศึกษา
ผศ.ดร.ศิริประภา	พฤทธิกุล	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา	นางกาญจนา	คงสวัสดิ์	ฝ่ายการศึกษา อัครสังฆมณฑล กรุงเทพฯ

นายอมฤต	แย้มกมล	นักวิชาการศึกษา เทศบาลนครลำพูน	นางพนิดา	ฉิมรักแก้ว	โรงเรียนเทศบาล 1 (บูรพาวิทยากร)
นางสาวกรกมล	จึงสำราญ	นักวิชาการศึกษาชำนาญการสภากาการศึกษา	นางพรทิพย์	เวชกามา	โรงเรียนสาธิตเทศบาลนครระยอง (วัดตรีรัตนาราม)
นางเกศรา	สุรวัดลภ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ เทศบาลเมืองนราธิวาส	<b>คณะโรงเรียนร่วมทดลองใช้</b>		
นางจรรยาภักษ์	โพธิ์ทองงาม	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ เทศบาลนครราชสีมา	นางสาวกรรณิการ์	ชুমือคู่	โรงเรียน ตชด.เจ้าพ่อหลวงอุปถัมภ์ 2 จ.เชียงใหม่
นายสมบัติ	เนตรสว่าง	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สพป.สระบุรี	นางปานหทัย	อึ้งเกษมศรี	โรงเรียนบ้านคุณแม่ จ.เชียงใหม่
นางสาวลักคณา	เสโนฤทธิ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักการศึกษา กทม.	นางสาวซัชดาพร	อัมพรสายชล	โรงเรียนบ้านคุณแม่ จ.เชียงใหม่
นางสุทธาทิพย์	เมืองสุข	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ เทศบาลนครนนทบุรี	นางสาวนิสาร์ตัน	สุดใจ	โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่
ดร.ชัยวุฒิ	สินธุวงศานนท์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สพป.นครราชสีมา	นางสาวกนกทิพย์	สินวลใหญ่	โรงเรียนบ้านแม่ละเมา จ.ตาก
นางสาวฉิธิตา	เรืองสกุล	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สพป.นราธิวาส	นางจุฑามาศ	นันทาใหม่	โรงเรียนเทศบาลสันปายางหลวง จ.ลำพูน
นางหริณญา	รุ่งแจ้ง	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สพป.ประจวบคีรีขันธ์	นางอรัญญา	วิจิตร	โรงเรียนสนามบิน จ.ขอนแก่น
นางโสร้งจจะ	มีทรัพย์มัน	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักการศึกษา กทม.	ด.ต.หญิง ชันญธิดา	คำงาม	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านปากลา
นายบรรพต	ขันคำ	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สพป.เชียงราย			จ.อุบลราชธานี
นายอรธวิ	เดชรัตนสุวรรณ	ผู้อำนวยการ โรงเรียนนครนนท์วิทยา 4	นางสาวเพียงใจ	สมโสภา	โรงเรียนบ้านเด็กวารินชำราบ จ.อุบลราชธานี
ดร.เข็มศิริ	ประภามนตรีพงศ์	ผู้อำนวยการ โรงเรียนประภามนตรี 2	นางสาวนงเยาว์	ปรีทอง	โรงเรียนบ้านสดำ จ.ศรีสะเกษ
ดร.รัศมี	แดงสุวรรณ	ผู้อำนวยการ โรงเรียนมินเดอร์พัฒนาศึกษา	นางลัดดา	แสนทิวสุข	โรงเรียนเทศบาล 2 (วัดสมอราย) จ.นครราชสีมา
ผศ.อรุณศรี	จันทร์ทรง	ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ	นางสาวเปรมวราพร	พิณจิรวิทย์	โรงเรียนวัดยางเกาะ จ.กาญจนบุรี
นางสาวแสงมณี	มีน้อย	ผู้อำนวยการกลุ่มงานส่งเสริมการจัดการศึกษาท้องถิ่น	นางสาวธนิษฐ์	แดงทิม	โรงเรียนสมาคมสตรีไทย กรุงเทพฯ
นางสาวชลิตดา	สิงห์สุข	ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านปางมะหัน	นางสุภาภรณ์	โพธิ์ชัย	โรงเรียนคลองปักหลัก กรุงเทพฯ
รศ.ลัดดา	พู่เกียรติ	ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตพัฒนา	นางสาวธัญญาภรณ์	ปัญญาธรากร	โรงเรียนชุมชนบึงบา จ.พทุมธานี
รศ.ประภาภัทร	นิยม	ผู้อำนวยการโรงเรียนรุ่งอรุณ	นางสาวดารินทร์	สุขสวัสดิ์	โรงเรียนบ้านมาตาพุด จ.ระยอง
ดร.คำแก้ว	ไกรสรพงษ์	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลกรแก้ว	นางสาวรัตนา	โนนกลาง	โรงเรียนสาธิตเทศบาลนครระยอง(วัดตรีรัตนาราม)
นายประโมทย์	เยี่ยมสวัสดิ์	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลบ้านแพ้ว			จ.ระยอง
นายจรรณู	ยอดอุโมงค์	รองผู้อำนวยการ โรงเรียนเทศบาลประตูลี้ นาย	นางสาวจินตนา	พันธุ์พานิชย์	โรงเรียนสาธิตเทศบาลนครระยอง(วัดตรีรัตนาราม)
นายอดุสิทธิ์	คิดรัมย์	รองผู้อำนวยการ โรงเรียนสุเหร่าหัวหมากน้อย			จ.ระยอง
นางสาวสิริวรรณ	สังข์ตระกูล	รองผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านปากแพรก	นางสาวยุพิน	เจิมสุวรรณ	โรงเรียนตชด.บ้านคลองน้อย จ.ประจวบคีรีขันธ์
นายฉัตรมงคล	รัตนปัญญา	รองผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลจาว (ภาณุนิยม)	นางวาสนา	นุโรจน์	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านสวนเพชร
ดร.นฤมล	เนียมหอม	โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ			จ.ชุมพร

นางสุภัคจิรา	ศักดิ์นำชัย	โรงเรียนเทศบาล 1 (ถนนนครนอก) จ.สงขลา
นางโสภิตา	เพ็ญแก้ว	โรงเรียนเทศบาล 1 (อนุบาลอัครวิริยะ) จ.สงขลา
นางฉัตรฉันท	สงเสริม	โรงเรียนบูรณะรำลึก จ.ตรัง
นางมารีญา	แม่หะ	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จ.ยะลา
นายอันวาร์	ต่อเลาะ	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จ.ยะลา
นางสาวจันทร์เพ็ญ	สุวรรณฤทธิ์	โรงเรียนอนุบาลกระบี่ จ.กระบี่
นางสาวชนิษฐา	มาระพงษ์	โรงเรียนอนุบาลตรัง จ.ตรัง
นางจงกล	คารมย์กลาง	โรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา จ.นครราชสีมา
นางสาวปรียาภรณ์	ส่องแสง	โรงเรียนอนุบาลบ้านเด็ก จ.อุบลราชธานี
นางสาวภัทราภา	จันทร์เพ็ญ	โรงเรียนอนุบาลแปลงประสิทธิ์ศรีนครินทร์ กรุงเทพฯ
นางสาวธัญญกรณ์	ไมตรี	โรงเรียนอนุบาลเมืองเชียงราย (สันทรายราษฎร์ ดรุณานุเคราะห์) จ.เชียงราย
นางสุวรรณณี	คทองจิน	โรงเรียนอนุบาลระนอง จ.ระนอง
นางวันเพ็ญ	ทิพย์เวียง	โรงเรียนอนุบาลลำพูน จ.ลำพูน
นางสาวสุภารัตน์	กาเส็ม	โรงเรียนอนุบาลสตูล จ.สตูล
นางรัชณี	นิลศรี	โรงเรียนอนุบาลสมุทรสงคราม จ.สมุทรสงคราม
นางสาวนิตา	พนมตั้ง	โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี จ.อุดรธานี
นางอรพรรณ	สุทธิคำมงคล	โรงเรียนอยุวิทยา จ.น่าน
นางสาวอรพรรณ	มัศรีพงษ์	โรงเรียนอินทร์ศรีธารราษฎร์ จ.สุพรรณบุรี
นางจินตนา	โคทนา	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลตำบลม่วงหวาน จ.ขอนแก่น
นางสาวกรรณา	แจ่มหม้อ	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลเมืองลำพูน จ.ลำพูน
นางสาวเพ็ญภา	เวสยา	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลเมืองลำพูน จ.ลำพูน

### คณะบรรณาธิการ

รศ.ดร.น้อมศรี	เคท	ข้าราชการบำนาญ
รศ.ดร.พัชรี	ผลโยธิน	ข้าราชการบำนาญ
ผศ.พวงทอง	อ่อนจำรัส	ข้าราชการบำนาญ
ดร.ปณัฐภรณ์	จารุชัยนิวัฒน์	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.อัญมณี	บุญเชื้อ	นักวิชาการอิสระ

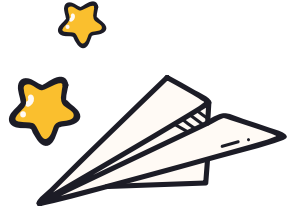
### ภาพประกอบ

โรงเรียนดาราคาม จ.กรุงเทพมหานคร
โรงเรียนชุมชนบึงบา จ.ปทุมธานี
ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ)



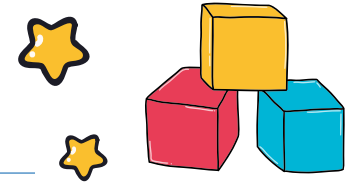
บันทึก

# บันทึก

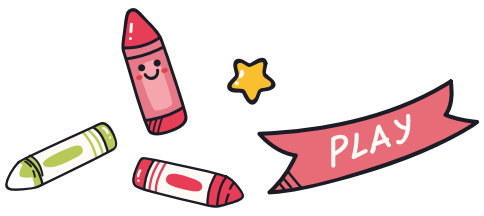




บันทึก

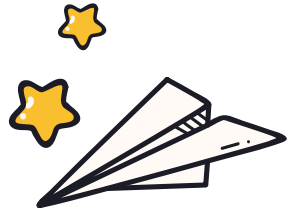


A series of horizontal blue lines for writing, starting from the top line and extending down to the bottom of the page.

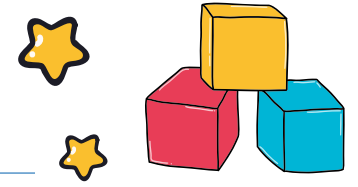


A few horizontal blue lines for writing, located at the bottom of the page.

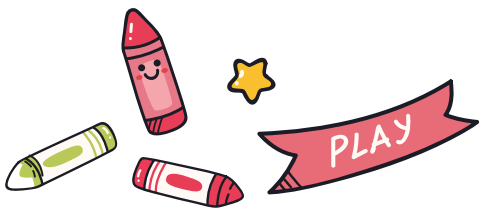
# บันทึก



บันทึก

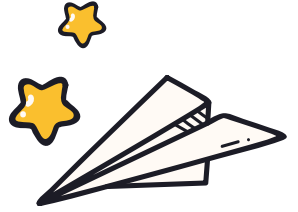


A series of horizontal blue lines for writing, starting from the top line below the title and extending down to the bottom of the page.

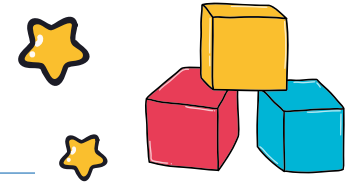


A few horizontal blue lines for writing at the bottom of the page, positioned to the right of the 'PLAY' banner.

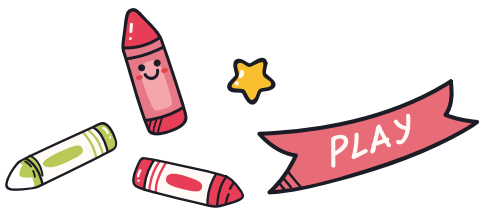
# บันทึก



บันทึก



A series of horizontal blue lines for writing, starting from the top line below the title and extending down to the top line above the bottom illustration.



A series of horizontal blue lines for writing, located at the bottom of the page below the bottom illustration.















โรงเรียน วัฒนา  
จังหวัด









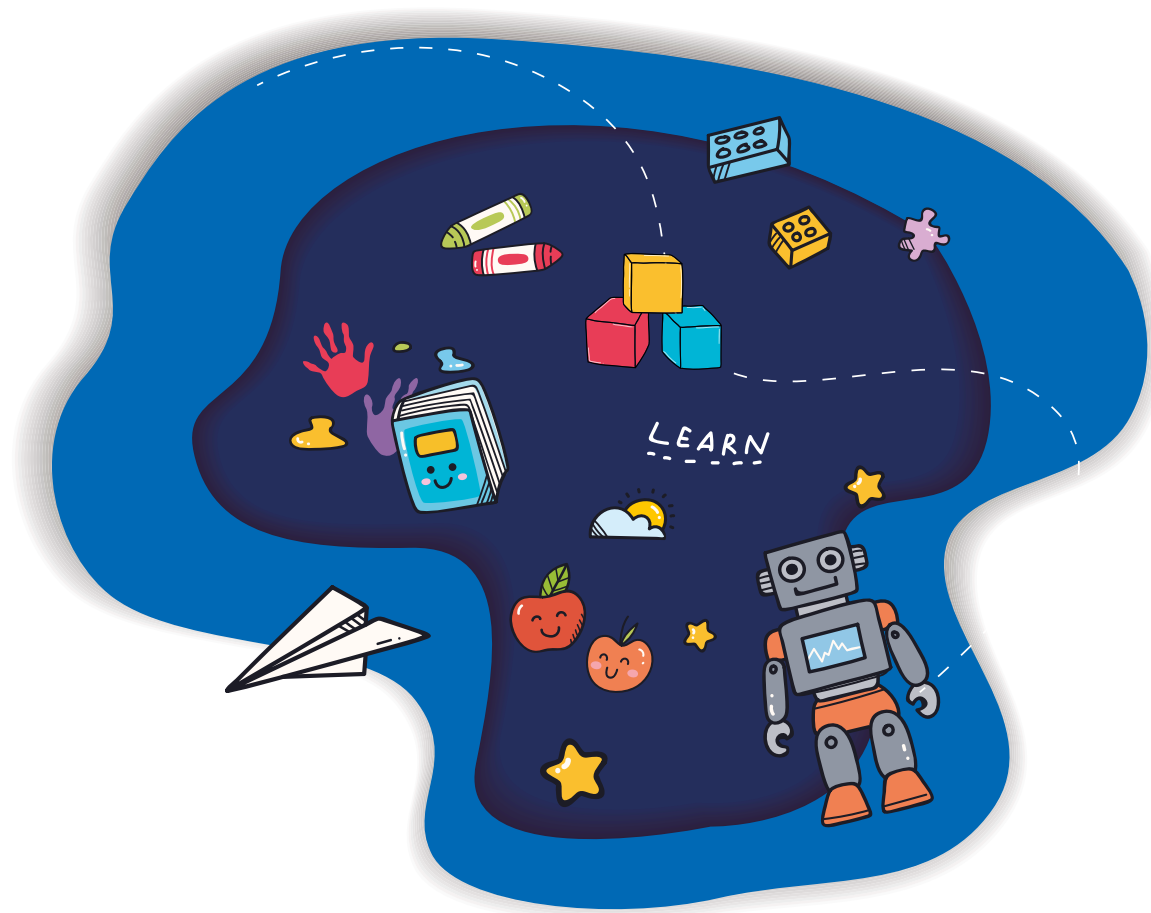












สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)  
กระทรวงศึกษาธิการ