



ห้องเรียนอัจฉริยภาพ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์



โรงเรียนอนุบาลนครปฐม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1





บทที่ 1

ส่วนนำ

ความนำ

หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 เป็นแผนเป็นแนวทาง หรือข้อกำหนดของการจัดการศึกษาของโรงเรียนอนุบาลนครปฐม ที่จะใช้ในการจัดการศึกษาให้นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ให้พัฒนาความสามารถตามศักยภาพจนถึงขีดสุด ทั้งนี้หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 ยังเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความเป็นผู้นำ รักความเป็นไทย มีศักยภาพเป็นพลโลกที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ สื่อสารสองภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ และร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ โดยมุ่งหวังให้มีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อการแข่งขันในยุคปัจจุบันในระดับชาติ ระดับอาเซียน และระดับสากล ตามหลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล พุทธศักราช 2565 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของโรงเรียนอนุบาลนครปฐมที่ใช้จัดการเรียนการสอนในโรงเรียนทั้งระบบอยู่แล้ว อีกทั้งมีการเรียนการสอนหลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในกิจกรรมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นรายภาค และกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ความสำคัญ

หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 มีความสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนที่เข้าร่วมโครงการอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ให้มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของโรงเรียน ในการจัดมวลประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนที่เข้าร่วมโครงการ ได้พัฒนาให้บรรลุถึงคุณภาพสูงสุด นอกเหนือจากการใช้เป็นแนวทาง หรือข้อกำหนดในการจัดการศึกษาของโรงเรียนให้บรรลุตามจุดหมายของหลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์แล้ว หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 ที่พัฒนาขึ้นยังเป็นหลักสูตรที่มีจุดมุ่งหมายให้ครอบคลุม ครอบคลุม ชุมชน องค์กรในท้องถิ่น ทั้งภาครัฐและเอกชน เข้าร่วมจัดการศึกษา โดยมีแนวทางสำคัญที่สถานศึกษากำหนดไว้ในหลักสูตร ดังนี้

1. หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง เกิดความสนุกสนาน และความเพลิดเพลินในการเรียนรู้เปรียบเสมือนเป็นวิธีสร้างกำลังใจ และเร้าให้เกิดความก้าวหน้าแก่ผู้เรียนให้มากที่สุด มีความรู้สูงสุด ผู้เรียนทุกคนมีความเข้มแข็ง ความสนใจ มีประสบการณ์ และความมั่นใจ เรียนและทำงานอย่างเป็นอิสระและร่วมใจกัน มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้ข้อมูลสารสนเทศ และเทคโนโลยีสื่อสาร ส่งเสริมจิตใจที่อยากรู้อยากเห็น และมีความกระตือรือร้นอย่างมีเหตุผล

2. หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 ส่งเสริมการพัฒนาด้านจิตวิญญาณ จริยธรรม สังคม และวัฒนธรรม พัฒนาหลักการในการจำแนกแหว่งถูกและผิด เข้าใจและศรัทธาในความเชื่อของตน ความเชื่อและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน พัฒนาหลักคุณธรรมและความอิสระของผู้เรียน อีกทั้งมีความเป็นเลิศทางวิชาการ สื่อสาร 2 ภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ และร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก ช่วยให้เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ สามารถช่วยพัฒนาสังคมให้เป็นธรรมขึ้น มีความเสมอภาค พัฒนาความตระหนัก เข้าใจ และยอมรับสภาพแวดล้อมที่ตนดำรงชีวิตอยู่ ยึดมั่นในข้อตกลงร่วมกันต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนทั้งในระดับส่วนตน ระดับท้องถิ่น ระดับชาติ ระดับอาเซียน และระดับโลก สร้างให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเป็นผู้บริโภคที่ตัดสินใจแบบมีข้อมูล เป็นอิสระ และมีความรับผิดชอบ

ลักษณะของหลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565

หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 เป็นหลักสูตรที่สถานศึกษาได้พัฒนาขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนในระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการ โดยยึด หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น อาเซียนศึกษา สารสำคัญที่สถานศึกษาพัฒนาเพิ่มเติม และสาระเพิ่มเติมที่มีความเป็นสากล คือ วิชาการศึกษาเพื่อเรียนรู้ (Knowledge Inquiry) เป็นกรอบในการจัดทำรายละเอียดเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดเหมาะสมกับสภาพชุมชนและท้องถิ่นและจุดเน้นของสถานศึกษา โดยหลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะของหลักสูตร ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลนครปฐม สำหรับจัดการศึกษาให้นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

2. มีความเป็นเอกภาพ หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 จัดทำเป็นสารการเรียนรู้เพิ่มเติม ตามความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง และบริบทของโรงเรียน ทั้งยังจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นรายปีในระดับประถมศึกษาเป็นรายภาคและกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มีผลการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 เป็นหลักสูตรที่มีผลการเรียนรู้เป็นตัวกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมีการกำหนดมาตรฐานไว้ดังนี้

3.1 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร เป็นผลการเรียนรู้ด้านผู้เรียนหรือผลผลิตของหลักสูตรอันเกิดจากการได้รับการอบรมสั่งสอนตามโครงสร้างของหลักสูตรทั้งหมดใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรในทุกระดับ และโรงเรียนต้องใช้ในการประเมินตนเองในการจัดการศึกษา ตามหลักสูตรอรรถวิทย์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการกำหนดแนวปฏิบัติในการส่งเสริม กำกับ ติดตาม ดูแล และปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้ได้ตามผลการเรียนรู้ที่กำหนด

3.2 มีผลการเรียนรู้ชั้นปีเป็นเป้าหมายระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงผลการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจง และมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ตรวจสอบพัฒนาการผู้เรียน ความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

4. มีความยืดหยุ่น หลากหลาย หลักสูตรอรรถวิทย์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 เป็นหลักสูตรที่จัดทำรายละเอียดต่าง ๆ ขึ้นเอง โดยยึดโครงสร้างหลักที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นขอบข่ายในการจัดทำ จึงทำให้หลักสูตรมีความยืดหยุ่น หลากหลาย สอดคล้องกับสภาพปัญหา และความต้องการของท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความเหมาะสมกับตัวผู้เรียน

5. การวัดและประเมินผลเน้นหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน และเพื่อตัดสินผลการเรียน โดยผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนา และประเมินตามผลการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรอรรถวิทย์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 มุ่งเน้นการพัฒนาและส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้มีอรรถวิทย์วิทยาตามศักยภาพจนถึงขีดสูงสุด ควบคู่กับการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม มีจิตวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง

วิสัยทัศน์

หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 โรงเรียนอนุบาลนครปฐมเป็นโรงเรียนมาตรฐานสากล นักเรียนมีความเป็นผู้นำ รักความเป็นไทย มีความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สื่อสารสามภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลงานอย่างสร้างสรรค์ และร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

หลักการและจุดเน้นของหลักสูตรอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1. เน้นการเรียนรู้โน้มนำทางวิทยาศาสตร์ (science concepts)
2. เน้นความคิดระดับสูง (higher level thinking)
3. เน้นการสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้ในสถานการณ์ของปัญหา (inquiry learning and problem-based learning) และให้สัมพันธ์กับชีวิตจริง โดยนำเสนอบทเรียนในลักษณะบูรณาการในแนว project approach, stem education ฯลฯ
4. เน้นการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการทดลอง
 - การตั้งคำถาม (ตั้งปัญหา)
 - การคาดคะเนคำตอบของคำถาม (สมมติฐาน)
 - การออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
 - การปฏิบัติการทดลอง
 - การเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูล
 - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
 - การสื่อความหมายและรายงานผล

จุดหมาย

หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 มุ่งพัฒนาผู้เรียนและส่งเสริมผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้มีอัจฉริยภาพตามศักยภาพจนถึงขีดสูงสุด ควบคู่กับการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม มีจิตวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง มีความเป็นผู้นำ รักความเป็นไทย มีศักยภาพเป็นพลโลกที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ สื่อสารสองภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลงานอย่างสร้างสรรค์ และร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาตามหลักสูตร ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

6. มีความเป็นผู้นำ รักความเป็นไทย เรียนรู้อาเซียนศึกษา มีศักยภาพเป็นพลโลกที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ สื่อสารสองภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ และร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรอรรถวิทย์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากล พุทธศักราช 2565 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

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

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรอรรถวิद्याพิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ



โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลนครปฐม ปีการศึกษา 2565
(ห้องเรียนอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ : GS)

กลุ่มสาระการเรียนรู้/รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
กลุ่มสาระการเรียนรู้						
ภาษาไทย	-	-	-	160	160	160
คณิตศาสตร์	-	-	-	160	160	160
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	-	-	-	120	120	120
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	-	-	-	80	80	80
ประวัติศาสตร์	-	-	-	40	40	40
สุขศึกษาและพลศึกษา	-	-	-	80	80	80
ศิลปะ	-	-	-	80	80	80
การงานอาชีพ	-	-	-	40	40	40
ภาษาอังกฤษ	-	-	-	80	80	80
รวมเวลาเรียนพื้นฐาน	-	-	-	840	840	840
รายวิชาเพิ่มเติม (สถานศึกษาจัดตามความพร้อมและจุดเน้น)						
อัจฉริยภาพคณิตศาสตร์ (Gifted Math)	-	-	-	80	80	80
อัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์ (Gifted Science)	-	-	-	80	80	80
คอมพิวเตอร์	-	-	-	40	40	40
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร(English for communication)	-	-	-	80	80	80
ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	-	-	-	80	80	80
การศึกษาเพื่อการเรียนรู้ (IS)	-	-	-	-	40	-
รวมเวลาเรียนรายวิชาเพิ่มเติม	-	-	-	360	400	360
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	-	-	-	120	120	120
กิจกรรมแนะแนว	-	-	-	40	40	40
กิจกรรมนักเรียน	-	-	-	70	70	70
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	-	-	-	10	10	10
รวมเวลาเรียนตามโครงสร้างหลักสูตร	-	-	-	1,320	1,360	1,320
กิจกรรมเสริมหลักสูตร	-	-	-	40	40	40
คณิตศาสตร์เสริม	-	-	-	40	40	40
รวมเวลาเรียนทั้งหมด				1,360	1,400	1,360

- หมายเหตุ** 1. ชั้น ป.1 – 4 และ ป.6 บูรณาการรายวิชา IS ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. ชั้น ป.1-6 บูรณาการรายวิชาหน้าที่พลเมืองกับกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
3. ชั้นป.1-6 บูรณาการรายวิชาด้านทุจริตในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
4. ชั้นป.1-6 บูรณาการรายวิชาเพศวิถีกับกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

ส่วนที่ 2

อัจฉริยภาพทาง
วิทยาศาสตร์และ
คณิตศาสตร์

ส่วนที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

หลักสูตรอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 ประกอบด้วยกลุ่มสาระการเรียนรู้ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้อัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ควรเป็นผู้ได้รับการบริการทางการศึกษาพิเศษที่แตกต่างจากผู้เรียนปกติ และควรได้รับการพัฒนาที่เหมาะสมตามหลักวิชาการ ซึ่งจะมีผลดีต่อการพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ ความคิดที่ได้ไปใช้พัฒนาเพื่อทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและนำไปใช้ในการพัฒนาสังคมโลกต่อไปในอนาคต

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสารการเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

- มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

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

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่างๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาคะเน คำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบใน รูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความ สนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จง านลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

รายวิชาเพิ่มเติม

อัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์

1. ความมหัศจรรย์ของสิ่งมีชีวิต
2. ธรรมชาติน่าคิด

อัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์

1. พลังงานรอบตัว
2. รักโลก

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์

อัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ : ความมหัศจรรย์ของสิ่งมีชีวิต

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	- ทดลองและอธิบาย ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืชได้ - สืบค้น รวบรวมข้อมูล การปลูกไฮโดรพอนิกส์ได้ - การวางแผน ออกแบบ การสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้ในปลูกพืชได้	- ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช - การปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์ - การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาปลูก และ บำรุงรักษาพืชมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
ป.5	- ระบุ จำแนกประเภทของพืช สัตว์ต่างๆในท้องถิ่นได้ - วิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่างของพืช สัตว์ต่างๆ ในแต่ละกลุ่มได้ - วิเคราะห์ ออกแบบการนำประโยชน์จากพืชและสัตว์มาใช้ในชีวิตประจำวันในด้านอาหาร การเกษตร การอุตสาหกรรมและการดูแลสุขภาพแวดล้อมและนำเสนอผลงานได้	- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พืชและสัตว์ต่างๆ - การนำประโยชน์จากพืชและสัตว์มาใช้ในการด้านอาหาร การเกษตร การอุตสาหกรรมและการดูแลสุขภาพแวดล้อม
ป.6	- วิเคราะห์ และอธิบายการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกาย ของสิ่งมีชีวิตได้ - วิเคราะห์เปรียบเทียบ ความเหมือน ความแตกต่างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ต่างๆได้ - วิเคราะห์ออกแบบการนำประโยชน์จากการคำนวณพลังงานมาใช้ในชีวิตประจำวัน ในด้านการรับประทานอาหารและการดูแลสุขภาพและนำเสนอผลงานได้	- การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ของสิ่งมีชีวิต พืช มนุษย์และสัตว์ต่างๆ - การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับการทำงานของระบบอวัยวะต่างๆ ความต้องการพลังงานของร่างกาย/การคำนวณพลังงาน ที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆในร่างกาย มาใช้ในชีวิตประจำวัน

อัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ : ธรรมชาติน่าคิด

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	- สืบค้นและรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์สภาพดินปัจจุบันได้ - วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ ดินเสีย และสามารถวางแผนหรือแนวทางแก้ไข - เสนอความคิด ออกแบบชิ้นงานหรือโครงการที่ช่วยให้ดินสมบูรณ์สามารถปลูกพืชได้	- วิเคราะห์สภาพดินปัจจุบัน - การทำปุ๋ยชีวภาพและดูแลรักษาดิน - การนำเทคนิคและเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาพัฒนาบำรุงรักษาดินให้ดินสมบูรณ์สามารถปลูกพืชได้
ป.5	- ระบุแรงที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ - อธิบายหลักการเกี่ยวกับแรงต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ได้ - วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ ผลงานที่เกี่ยวข้องกับแรงการใช้ประโยชน์จากแรง และนำเสนอผลงานได้	- แรงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ แรงดันอากาศ แรงดันของเหลว แรงพยาง แรงเสียดทาน และแรงโน้มถ่วง - การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับแรงต่างๆมาใช้ประโยชน์ โดยการประดิษฐ์เป็นของเล่น ของใช้ หรือ สิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน
ป.6	- ระบุ และจำแนกประเภทของหิน และแร่ต่างๆได้ - เลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย - สร้างสรรค์ ออกแบบผลงานที่เกี่ยวข้องกับสารในชีวิตประจำวัน การใช้ประโยชน์จากสมบัติของสารและนำเสนอผลงานได้	- ทรัพยากรหิน,แร่,ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ (น้ำมันเชื้อเพลิงต่างๆ) -สมบัติ การจำแนกและการเปลี่ยนแปลงของสาร - การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับสมบัติของสารมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

อัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ : พลังงานรอบตัว

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	- ทดลอง รวบรวมข้อมูลและหลักการมาอธิบายปรากฏการณ์ของพลังงานแสงได้ - นำประโยชน์ของพลังงานแสงมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ - วางแผน ออกแบบสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือโครงงานที่นำพลังงานแสงมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	- พลังงานแสงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน - การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับพลังแสงต่างๆ มาใช้ประดิษฐ์เป็นของเล่น ของใช้หรือสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน
ป.5	- อธิบาย วิเคราะห์ การเกิดเสียงและจำแนกประเภทของเสียงได้ - นำหลักการเกี่ยวกับการเกิดเสียงในลักษณะต่างๆ มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ - วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน หรือชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับพลังงานเสียงและนำเสนอผลงานได้	- พลังงานเสียง - การนำความรู้ หลักการเกี่ยวกับพลังงานเสียง มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
ป.6	- อธิบาย วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้าได้ - นำหลักการเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ - วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน หรือชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าและนำเสนอผลงานได้	- พลังงานไฟฟ้า - การนำความรู้ หลักการ เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

อัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ : รักษ์โลก

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	- สืบค้น รวบรวมและ วิเคราะห์ข้อมูลการกำเนิดจักรวาล และการกำเนิดระบบสุริยะได้ - สามารถนำความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ - วางแผนออกแบบ สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะได้	- การกำเนิดจักรวาล - - ระบบสุริยะ - - ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุริยะ เช่น สุริยุปราคา จันทรุปราคา น้ำขึ้น-น้ำลง
ป.5	- วิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันได้ - วางแผนหรือแนวทางในการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกได้ - ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน หรือโครงการงาน วิทยาศาสตร์ที่ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่และนำเสนอผลงานได้	- สภาพแวดล้อมของโลกและการเปลี่ยนแปลง - การดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่
ป.6	- วิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศได้ - วางแผนแนวทางในการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกได้ - ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน หรือโครงการงาน วิทยาศาสตร์ที่ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมของโลกให้สมดุลและน่าอยู่ พร้อมทั้งนำเสนอผลงานได้	- สภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ - การดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์)

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้น ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ จึงมีความจำเป็นในการได้รับพัฒนาความสามารถที่เหมาะสมตามหลักวิชาการ และมีผลดีต่อการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำความรู้ ความคิดที่ได้ไปใช้พัฒนาเพื่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตต่อไป

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น ๓ สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และ สถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน ลำดับ และอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณ ค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับ เบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คติวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้ง ตรวจสอบความถูกต้อง

2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจน

3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้ลึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

รายวิชาเพิ่มเติม

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

1. สมการ
2. การบวก การลบ การคูณ การหาร
3. การบวก ลบ คูณ หารระคน
4. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

1. การประมาณค่า
2. เศษส่วนและทศนิยม
3. โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ร้อยละ

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

1. จำนวนเต็ม
2. เลขยกกำลัง
3. คู่อันดับ
4. การประยุกต์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน ทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรค่าหนึ่งตัว และแก้สมการ นั้นได้

รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้น ในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	1. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหาและแก้สมการ พร้อมทั้งตรวจคำตอบได้ 2. สามารถคิดคำนวณ การบวก การลบ การคูณ และการหารที่ยากและลึกซึ่งได้ 3. สามารถวิเคราะห์สืบเสาะความรู้ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	- การบวก การลบ การคูณ การหาร - การบวก การลบ การคูณ การหาร ระคน - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน - ความหมายของสมการ - สมการที่เป็นจริง - สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า - คำตอบของสมการ - กระบวนการแก้ปัญหา ปัญหาคิดสร้างสรรค์
ป.5	1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 2. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผล ของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ 3. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	- จำนวนนับ - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน - เศษส่วน ทศนิยม บทประยุกต์ - กระบวนการแก้ปัญหา ปัญหาคิดสร้างสรรค์
ป.6	1. เปรียบเทียบจำนวนเต็ม 2. หาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนเต็ม 3. นำความรู้เรื่องจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ 4. บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้ 5. บอกสมบัติของเลขยกกำลังได้ 6. เขียนจำนวนให้อยู่ในรูปของเลขยกกำลังได้ 7. หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังได้ 8. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังได้ 9. บอกสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง สมบัติการถ่ายทอด สมบัติของ “1” และ “0” ได้ 10. บอกความหมายของคู่อันดับบรรนาบ XY ได้ 11. สามารถกำหนดคู่อันดับและจุดลงบนบรรนาบ XY ได้ 12. แก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เวลาและแรงงานได้ 13. แก้โจทย์ปัญหาดอกเบี้ยได้	- จำนวนเต็ม - การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม - การแก้โจทย์ปัญหจำนวนเต็ม - ความหมายของเลขยกกำลัง - สมบัติของเลขยกกำลัง - เขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง - ผลคูณและผลหารของเลขยกกำลัง - แก้โจทย์ปัญหาของเลขกำลัง - สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม สมบัติการแจกแจง สมบัติการถ่ายทอด สมบัติของ 1 และ 0 - ความหมายของคู่อันดับ - กำหนดคู่อันดับและจุดลงบนบรรนาบ XY - แก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เวลาและแรงงาน - แก้โจทย์ปัญหาดอกเบี้ย

รายวิชาเพิ่มเติม ตามโครงสร้างตามหลักสูตรอัจฉริยะภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลนครปฐม พุทธศักราช 2565 ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 มีดังนี้

รายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยะภาพวิทยาศาสตร์

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายปี
ชั้น ป. 4	ว 14201	อัจฉริยะภาพวิทยาศาสตร์	80 ชั่วโมง
ชั้น ป. 5	ว 15201	อัจฉริยะภาพวิทยาศาสตร์	80 ชั่วโมง
ชั้น ป. 6	ว 16201	อัจฉริยะภาพวิทยาศาสตร์	80 ชั่วโมง

รายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยะภาพคณิตศาสตร์

ระดับชั้น	รหัส	ชื่อรายวิชา	เวลาเรียนรายปี
ชั้น ป. 4	ค 14201	อัจฉริยะภาพคณิตศาสตร์	80 ชั่วโมง
ชั้น ป. 5	ค 15201	อัจฉริยะภาพคณิตศาสตร์	80 ชั่วโมง
ชั้น ป. 6	ค 16201	อัจฉริยะภาพคณิตศาสตร์	80 ชั่วโมง



ส่วนที่ 3

คำอธิบายรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชาอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์

คำอธิบายรายวิชาอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์

ว 14201 อัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เวลาเรียน 80 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์ โครงสร้างปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาปลูก และบำรุงรักษาพืชมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์แยกแยะความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับวัสดุและสสาร แรงและมวลนำมาสร้างเป็นนวัตกรรมใช้ในชีวิตประจำวัน พลังงานแสงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับพลังงานต่าง ๆ มาใช้ประดิษฐ์เป็นของเล่น ของใช้หรือสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน การกำเนิดจักรวาล ระบบสุริยะ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับระบบสุริยะ ดวงจันทร์ เช่น สุริยุปราคา จันทรุปราคา น้ำขึ้น-น้ำลง การขึ้นและตกของดวงจันทร์

สร้างองค์ความรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอธิบาย การอภิปราย การจำแนก การเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ การนำเสนอรายงาน หรือโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมโลก ตระหนัก เห็นความสำคัญของปัญหา ข้อขัดแย้งระดับสากลเกี่ยวกับโลกศึกษาโดยใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา ทักษะการปฏิบัติเชิงบวก(เหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของผู้เรียน) สามารถสร้างเสริมทักษะชีวิต มีทัศนคติและเจตคติต่อการสร้างสรรค์สังคมแห่งความสุขและสันติภาพโลก

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมีความซื่อสัตย์ สุจริต ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียงมีจิตสาธารณะพร้อมทั้งจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและมุ่งมั่นในการทำงานอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. ศึกษา สืบเสาะหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. อธิบายและทดลอง ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืชได้
3. การวางแผน ออกแบบ การสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้ในปลูกพืชได้
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่างของ พืช สัตว์ ไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์ในแต่ละกลุ่มได้
5. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและสสารมาใช้ในชีวิตประจำวัน พร้อมนำเสนอผลงาน
6. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับมวลและแรงโน้มถ่วงของโลกมาในชีวิตประจำวันพร้อมนำเสนอผลงาน
7. ทดลอง รวบรวมข้อมูลและหลักการมาอธิบายปรากฏการณ์ของพลังงานแสงได้
8. วางแผน ออกแบบสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือโครงการที่นำพลังงานแสงมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
9. สืบค้น รวบรวมและ วิเคราะห์ข้อมูลการกำเนิดจักรวาล และการกำเนิดระบบสุริยะได้
10. สามารถนำความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้
11. สืบค้น รวบรวมและ วิเคราะห์ข้อมูล อธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับดวงจันทร์
12. วางแผนออกแบบ สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะได้

รวมทั้งหมด 12 ผลการเรียนรู้

ศึกษาวิเคราะห์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พืชและสัตว์ต่าง ๆ การนำประโยชน์จากพืช และ สัตว์มาใช้ในด้านอาหาร การเกษตร การอุตสาหกรรมและการดูแลสุขภาพแวดล้อม แรงที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับแรงต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ พลังงานเสียง การนำความรู้ หลักการเกี่ยวกับพลังงานเสียงมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมของโลกและการเปลี่ยนแปลงการ ดูแลรักษาสุขภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่

สร้างองค์ความรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอธิบาย การอภิปราย การจำแนก การเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ การนำเสนอรายงาน หรือโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมโลก ตระหนัก เห็น ความสำคัญของปัญหา ข้อขัดแย้งระดับสากลเกี่ยวกับโลกศึกษาโดยใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา ทักษะการปฏิบัติเชิงบวก(เหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของผู้เรียน) สามารถสร้างเสริมทักษะชีวิต มีทัศนคติและ เจตคติต่อการสร้างสรรค์สังคมแห่งความสุขและสันติภาพโลก

เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีความซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่าง พอเพียง มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และมุ่งมั่นในการทำงานอย่างเหมาะสม ผลการเรียนรู้

1. ระบุ จำแนกประเภทของพืชสัตว์ต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่างของพืช สัตว์ต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่มได้
3. วิเคราะห์ ออกแบบการนำประโยชน์จากพืชและสัตว์มาใช้ในชีวิตประจำวันในด้านอาหาร การเกษตร การอุตสาหกรรมและการดูแลสุขภาพสภาพแวดล้อมและนำเสนอผลงานได้
4. ระบุแรงที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้
5. อธิบายหลักการเกี่ยวกับแรงต่าง ๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ได้
6. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงานที่เกี่ยวข้องกับแรง การใช้ประโยชน์จากแรง และนำเสนอผลงาน ได้
7. อธิบาย วิเคราะห์ การเกิดเสียงและจำแนกประเภทของเสียงได้
8. นำหลักการเกี่ยวกับการเกิดเสียงในลักษณะต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
9. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน หรือชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับพลังงานเสียงและ นำเสนอผลงานได้
10. วิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันได้
11. วางแผนหรือแนวทางในการดูแลสุขภาพสภาพแวดล้อมของโลกได้
12. ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงานชิ้นงาน หรือโครงการวิทยาศาสตร์ที่ช่วยรักษาสุขภาพแวดล้อมของ โลกให้น่าอยู่และนำเสนอผลงานได้

รวมทั้งหมด 12 ผลการเรียนรู้

ศึกษาวิเคราะห์การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ของสิ่งมีชีวิต พืช มนุษย์ และสัตว์ต่าง ๆ การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ความต้องการพลังงานของร่างกาย/การคำนวณพลังงาน ที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในร่างกาย มาใช้ใน ชีวิตประจำวัน แหล่งทรัพยากรหิน,แร่,ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ สมบัติ การจำแนก และการเปลี่ยนแปลงของสาร การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับสมบัติของสารมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน พลังงานไฟฟ้า การนำความรู้ หลักการ เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ การดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่

สร้างองค์ความรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอธิบาย การอภิปราย การจำแนก การเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีวิธีการคิดที่กระฉับกระชวย มีแบบแผนการคิดและใช้เหตุผลในการตัดสินใจ ใช้ภาษาเขียนที่ถูกต้องตามหลักภาษา สามารถถ่ายทอดความคิดในการเขียนรายงานผลงาน ตระหนัก เห็นความสำคัญของ ปัญหา ข้อขัดแย้งระดับสากลเกี่ยวกับโลกศึกษาโดยใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา ทักษะการปฏิบัติ เชิงบวก(เหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของผู้เรียน) สามารถสร้างเสริมทักษะชีวิต มีทัศนคติและเจตคติต่อการ สร้างสรรค์สังคมแห่งความสุขในอาเซียน และสันติภาพโลก

เห็นคุณค่าการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีความซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และมุ่งมั่นในการทำงานอย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. วิเคราะห์ และอธิบายการเจริญ โตเติบโตและการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกาย ของสิ่งมีชีวิตได้
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบ ความเหมือน ความแตกต่าง ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ต่าง ๆ ได้
3. วิเคราะห์ออกแบบการนำประโยชน์จากการคำนวณพลังงานมาใช้ในชีวิต ประจำวัน ในด้าน การรับประทานอาหารและการดูแลรักษาสุขภาพและนำเสนอผลงานได้
4. ระบุ และจำแนกประเภทของหิน แร่ต่าง ๆ ได้
5. เลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
6. สร้างสรรค์ ออกแบบผลงานที่เกี่ยวข้องกับสารในชีวิตประจำวัน การใช้ประโยชน์จากสมบัติ ของสารและนำเสนอผลงานได้
7. อธิบาย วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทาน ไฟฟ้าได้
8. นำหลักการเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
9. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน หรือชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าและ นำเสนอผลงานได้
10. วิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศได้
11. วางแนวทางในการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกได้
12. ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน หรือโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ช่วงรักษาสภาพแวดล้อม ของโลกให้สมดุลและน่าอยู่ พร้อมทั้งนำเสนอผลงานได้

รวมทั้งหมด 12 ผลการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชาอัจฉริยภาพคณิตศาสตร์

ค 14201 อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 80 ชั่วโมง

เขียนสมการจากสถานการณ์ หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ มีความคิดรวบยอด ในการแก้สมการ คณิตคณตสูง ทักษะการคิดคำนวณ การบวก การลบ คูณ และหารจำนวนนับ ฝึกวิเคราะห์ สืบเสาะความรู้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปัญหาคณิตศาสตร์ท้าทาย ออกแบบวิธีการบวก ลบ คูณ หาร ตามแนวคิดสร้างสรรค์ การจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหรือ ได้ปฏิบัติจริง ทดลองสรุปรายงาน

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณที่กว้างและลึกซึ้ง การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้นำไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้มีความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการคิด มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ใฝ่เรียนรู้มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัย ซื่อสัตย์สุจริต อยู่อย่างพอเพียง สามารถทำงานอย่างมีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ รักความเป็นไทยมีวิจรรณญาณ เชื่อมมั่นในตนเอง และมีจิตสาธารณะ

ผลการเรียนรู้

1. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหาและแก้สมการ พร้อมทั้งตรวจคำตอบได้
2. สามารถคิดคำนวณ การบวก การลบ การคูณและการหารที่ยากและลึกซึ้งได้
3. สามารถวิเคราะห์สืบเสาะความรู้ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

สมการ แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ **การประมาณค่า** การใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ **เศษส่วนและทศนิยม** บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณที่กว้างและลึกซึ้ง การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้นำไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้มีความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการคิด มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัย ซื่อสัตย์สุจริตอยู่อย่างพอเพียง สามารถทำงานอย่างมีระบบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ รักความเป็นไทยมีวิจรรย์ญาณ เชื้อมั่นในตนเองและมีจิตสาธารณะ

ผลการเรียนรู้

1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย
พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
2. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ
3. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา
ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

รวมทั้งหมด 3 ผลการเรียนรู้

จำนวนเต็ม เปรียบเทียบจำนวนเต็ม สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม สมบัติการแจกแจง สมบัติการถ่ายทอด สมบัติของ “1” และ “0” หาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนเต็ม นำความรู้เรื่องจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ **เลขยกกำลัง** ความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สมบัติของเลขยกกำลัง เขียนจำนวนให้อยู่ในรูปของเลขยกกำลัง หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลัง แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง **คู่อันดับ** บอกความหมายของคู่อันดับระนาบ XY กำหนดคู่อันดับและจุดลงบนระนาบ XY **การประยุกต์** แก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เวลาและแรงงาน แก้โจทย์ปัญหาดอกเบี้ย

เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณที่กว้างและลึกซึ้ง การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำประสบการณ์ ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้นำไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้มีความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการคิด มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีวินัย ซื่อสัตย์สุจริตอยู่อย่างพอเพียง สามารถทำงานอย่างมีระบบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ รักความเป็นไทยมีวิจรรณญาณ เชื่อมั่นในตนเองและมีจิตสาธารณะ

ผลการเรียนรู้

1. เปรียบเทียบจำนวนเต็มได้
2. หาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนเต็มได้
3. นำความรู้เรื่องจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
4. บอกสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง สมบัติการถ่ายทอด สมบัติของ “1” และ “0” ได้
5. บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้
6. บอกสมบัติของเลขยกกำลังได้
7. เขียนจำนวนให้อยู่ในรูปของเลขยกกำลังได้
8. หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังได้
9. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังได้
10. บอกความหมายของคู่อันดับระนาบ XY ได้
11. สามารถกำหนดคู่อันดับและจุดลงบนระนาบ XY ได้
12. แก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เวลาและแรงงานได้
13. แก้โจทย์ปัญหาดอกเบี้ยได้

รวมทั้งหมด 13 ผลการเรียนรู้

ส่วนที่ 4

โครงสร้างหลักสูตร
อัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์

1. โครงสร้าง

รายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 40 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
1	ความมหัศจรรย์ของสิ่งมีชีวิต	1. ทดลองและอธิบาย ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืชได้ 2. สืบค้น รวบรวมข้อมูล การปลูกไฮโดรพอนิกส์ได้ 3. การวางแผน ออกแบบ การสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือโครงการที่สามารถประยุกต์ใช้ในปลูกพืชได้	- ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช - การปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์ - การนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาปลูกและ บำรุงรักษาพืชมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	19.30	35
2	ธรรมชาติน้ำคืด	1. สืบค้นและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์สภาพดินปัจจุบันได้ 2. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ดินเสียและสามารถวางแผนหรือแนวทางแก้ไข 3. เสนอความคิด ออกแบบ ชิ้นงานหรือโครงการที่ช่วยทำให้ดินสมบูรณ์สามารถปลูกพืชได้	- วิเคราะห์สภาพดินปัจจุบัน - การทำปุ๋ยชีวภาพและดูแลรักษา ดิน - การนำเทคนิคและเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาพัฒนาบำรุงรักษาดินให้ดินสมบูรณ์สามารถใช้ปลูกพืชได้	19.30	35
	สอบปลายภาคเรียนที่ 1			1	30
	รวมภาคเรียนที่ 1			40	100

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
3	พลังงาน รอบตัว	1. ทดลอง รวบรวมข้อมูลและ หลักการมาอธิบายปรากฏการณ์ ของพลังงานแสงได้ 2. นำประโยชน์ของพลังงานแสงมา ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 3. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ ชิ้นงานหรือโครงการที่นำ พลังงานแสงมาใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้	- พลังงานแสงที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน - การนำความรู้และหลักการ เกี่ยวกับพลังแสงต่าง ๆ มาใช้ ประดิษฐ์เป็นของเล่น ของใช้หรือ สิ่งอำนวยความสะดวกใน ชีวิตประจำวัน	19.30	35
4	รักษโลก	1. สืบค้น รวบรวมและ วิเคราะห์ข้อมูลการกำเนิด จักรวาล และการกำเนิดระบบ สุริยะได้ 2. สามารถนำความรู้มาอธิบาย ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ 3. วางแผนออกแบบ สร้าง แบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะ ของระบบสุริยะได้	- การกำเนิดจักรวาล - ระบบสุริยะ - ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่ เกี่ยวข้องกับระบบสุริยะ เช่น สุริยุปราคา จันทรุปราคา น้ำขึ้น-น้ำลง	19.30	35
สอบปลายภาคเรียนที่ 2				1	30
รวมภาคเรียนที่ 2				40	100
รวม 2 ภาคเรียน				80	200

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบ 70 : 30 (ใช้คะแนนเต็มภาคเรียนละ 100 คะแนน นำคะแนน 2 ภาคเรียนมารวมกัน เฉลี่ยเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	ความมหัศจรรย์ ของสิ่งมีชีวิต	1. ระบุ จำแนกประเภทของพืช สัตว์ต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้ 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบ ความเหมือน ความแตกต่าง ของพืช สัตว์ต่าง ๆ ในแต่ละ กลุ่มได้ 3. วิเคราะห์ ออกแบบการนำ ประโยชน์จากพืชและสัตว์มา ใช้ในชีวิตรประจำวันในด้าน อาหาร การเกษตร การ อุตสาหกรรมและการดูแล รักษาสภาพแวดล้อมและ นำเสนอผลงานได้	- ความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต พืชและสัตว์ต่าง ๆ - การนำประโยชน์จากพืชและ สัตว์มาใช้ในการด้านอาหาร การเกษตร การอุตสาหกรรม และการดูแลรักษา สภาพแวดล้อม	19.30	35
2	ธรรมชาติน่าคิด	1. ระบุแรงที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องกับ กับชีวิตรประจำวันได้ 2. อธิบายหลักการเกี่ยวกับแรง ต่าง ๆ และการนำไปใช้ ประโยชน์ได้ 3. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ ผลงานที่เกี่ยวข้องกับแรง การใช้ประโยชน์จากแรง และ นำเสนอผลงานได้	- แรงที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตรประจำวัน ได้แก่ แรงดัน อากาศ แรงดันของเหลว แรง พยาง แรงเสียดทาน และแรง โน้มถ่วง - การนำความรู้และหลักการ เกี่ยวกับแรงต่าง ๆ มาใช้ ประโยชน์ โดยการประดิษฐ์ เป็นของเล่น ของใช้ หรือสิ่ง อำนวยความสะดวกใน ชีวิตรประจำวัน	19.30	35
สอบปลายภาคเรียนที่ 1				1	30
รวมภาคเรียนที่ 1				40	100

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
3	พลังงานรอบตัว	1. อธิบาย วิเคราะห์ การเกิดเสียงและจำแนกประเภทของเสียงได้ 2. นำหลักการเกี่ยวกับการเกิดเสียงในลักษณะต่างๆ มาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ 3.วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ ผลงาน หรือชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับพลังงานเสียงและนำเสนอผลงานได้	- พลังงานเสียง - การนำความรู้ หลักการเกี่ยวกับพลังงานเสียง มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	19.30	35
4	รักษโลก	1. วิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันได้ 2. วางแผนหรือแนวทางในการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกได้ 3. ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน หรือโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ช่วยรักษา สภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่และนำเสนอผลงานได้	- สภาพแวดล้อมของโลก และการเปลี่ยนแปลง - การดูแลรักษา สภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่	19.30	35
สอบปลายภาคเรียนที่ 2				1	30
รวมภาคเรียนที่ 2				40	100
รวม 2 ภาคเรียน				80	100

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบ 70:30 (ใช้คะแนนเต็มภาคเรียนละ 100 คะแนน)
 นำคะแนน 2 ภาคเรียนมารวมกัน เฉลี่ยเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 40 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน (100)
1	ความมหัศจรรย์ของสิ่งมีชีวิต	1. วิเคราะห์ และอธิบายการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ของสิ่งมีชีวิตได้ 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบ ความเหมือน ความแตกต่างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ต่าง ๆ ได้ 3. วิเคราะห์ออกแบบการนำประโยชน์จากการคำนวณพลังงานมาใช้ในชีวิตประจำวัน ในด้านการรับประทานอาหาร และการดูแลสุขภาพและนำเสนอผลงานได้	- การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ของสิ่งมีชีวิต พืช มนุษย์ และสัตว์ต่าง ๆ - การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ความต้องการพลังงานของร่างกาย/การคำนวณพลังงาน ที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในร่างกาย มาใช้ในชีวิตประจำวัน	19.30	35
2	ธรรมชาติน่าคิด	1. ระบุ และจำแนกประเภทของ หิน และแร่ต่าง ๆ ได้ 2. เลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. สร้างสรรค์ ออกแบบผลงานที่เกี่ยวข้องกับสารในชีวิตประจำวัน การใช้ประโยชน์จากสมบัติของสาร และนำเสนอผลงานได้	- ทรัพยากรหิน,แร่,ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ (น้ำมันเชื้อเพลิงต่างๆ) - สมบัติ การจำแนก และการเปลี่ยนแปลงของสาร - การนำความรู้และหลักการเกี่ยวกับสมบัติของสารมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	19.30	35
		สอบปลายภาคเรียนที่ 1		1	30
		รวมภาคเรียนที่ 1		40	100

โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 40 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (100)
3	พลังงานรอบตัว	1. อธิบาย วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทานไฟฟ้าได้ 2. นำหลักการเกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้าแบบต่างๆมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ 3. วางแผน ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน หรือชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า และนำเสนอผลงานได้	- พลังงานไฟฟ้า - การนำความรู้ หลักการเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	19.30	35
4	รักษโลก	1. วิเคราะห์สภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศได้ 2. วางแนวทางในการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกได้ 3. ออกแบบ สร้างสรรค์ผลงาน ชิ้นงาน หรือโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ช่วงรักษาสภาพแวดล้อมของโลกให้สมดุลและน่าอยู่ พร้อมทั้งนำเสนอผลงานได้	- สภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ - การดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโลกให้น่าอยู่	19.30	35
สอบปลายภาคเรียนที่ 2				1	30
รวมภาคเรียนที่ 2				40	100
รวม 2 ภาคเรียน				80	100

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบ 70 : 30 (ใช้คะแนนเต็มภาคเรียนละ 100 คะแนน นำคะแนน 2 ภาคเรียนมารวมกัน เฉลี่ยเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน

2. โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ศาสตร์

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 80 ชั่วโมง

คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	หน่วยที่ 1 สมการ	1.เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบได้	ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = เรียกว่าสมการ สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการซึ่งมีจำนวนที่อยู่ซ้ายมือของเครื่องหมาย = มีค่าเท่ากับกับจำนวนที่อยู่ทางขวา สมการซึ่งมีตัวไม่ทราบค่าอยู่ด้วย นิยมใช้ตัวอักษรแทนตัวไม่ทราบค่านั้น เช่น $4 + ก = 7$ ตัวไม่ทราบค่าคือ ก	38	30
ทดสอบกลางภาคเรียนที่ 1				1	10
2	หน่วยที่ 1 สมการ(ต่อ)	1.เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบได้	จำนวนใด ๆ ที่แทนตัวไม่ทราบค่าในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริง จำนวนเหล่านั้นเรียกว่าคำตอบของสมการ	40	30
สอบปลายภาคเรียนที่ 1				1	30
รวมภาคเรียนที่ 1				80	100

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 40 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
3	คณิตคิดสนุก	1. สามารถคิดคำนวณ การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2. สามารถวิเคราะห์ สืบเสาะความรู้ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	การบวก การลบ การคูณ การหาร การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ปัญหาคิดสร้างสรรค์	38	30
สอบกลางภาคเรียนที่ 2				1	10
4		1. สามารถคิดคำนวณ การบวก การลบ การคูณ และการหาร 2. สามารถวิเคราะห์ สืบเสาะความรู้ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร โจทย์ปัญหาระคน กระบวนการแก้ปัญหา การสร้างสรรค์ปัญหา	40	30
สอบปลายภาคเรียนที่ 2				1	30
รวมภาคเรียนที่ 2				80	100
รวม 2 ภาคเรียน				80	100

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบ 70:30 (ใช้คะแนนเต็มภาคเรียนละ 100 คะแนน)
 นำคะแนน 2 ภาคเรียนมารวมกัน เฉลี่ยเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 80 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียน	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	การประมาณค่า	1. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ	- การประมาณค่าและการนำไปใช้	38	30
สอบกลางภาคเรียนที่ 1				1	10
2	เศษส่วนและทศนิยม	1. บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหาตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	- การบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วนและทศนิยม - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม	40	30
	สอบปลายภาคเรียนที่ 1			1	30
	รวมภาคเรียนที่ 1			40	100

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ / สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
3	หน่วยที่ 2 ทักษะการคิดเชิงซ้อน	1.ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 2.ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3.ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้	โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหา	38	35
สอบกลางภาคเรียนที่ 2				1	10
4	หน่วยที่ 2 ทักษะการคิดเชิงซ้อน	1.ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 2.ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3.ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้	โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหาเชิงซ้อน	40	30
สอบปลายภาคเรียนที่ 2				1	30
รวมภาคเรียนที่ 2				80	100
รวม 2 ภาคเรียน				80	100

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบ 70:30 (ใช้คะแนนเต็มภาคเรียนละ 100 คะแนน)
 นำคะแนน 2 ภาคเรียนมารวมกัน เฉลี่ยเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 80 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	จำนวนเต็ม	1.เปรียบเทียบจำนวนเต็มได้ 2.หาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนเต็มได้ 3.นำความรู้เรื่องจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 4.บอกสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง สมบัติการถ่ายทอด สมบัติของ “1” และ “0” ได้	- เปรียบเทียบจำนวนเต็ม - ผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนเต็ม - แก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็ม - บอกสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม การแจกแจง สมบัติการถ่ายทอด สมบัติของ “1” และ “0”	40	35
สอบกลางภาคเรียนที่ 1				1	10
2	เลขยกกำลัง	1.บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้ 2.บอกสมบัติของเลขยกกำลังได้ 3.เขียนจำนวนให้อยู่ในรูปของเลขยกกำลังได้ 4.หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังได้ 5.แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังได้	- ความหมายของเลขยกกำลัง - สมบัติของเลขยกกำลัง - เขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง - ผลคูณและผลหารของเลขยกกำลัง - แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง	38	25
สอบปลายภาคเรียนที่ 1				1	30
รวมภาคเรียนที่ 1				80	100

อัจฉริยภาพทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 80 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
3	คู่อันดับ	1. บอกความหมายของคู่อันดับบนระนาบ XY ได้ 2. สามารถกำหนดคู่อันดับและจุดลงบนระนาบ XY ได้	- ความหมายของคู่อันดับบนระนาบ XY - กำหนดคู่อันดับและจุดลงบนระนาบ XY	30	25
สอบกลางภาคเรียนที่ 2				1	10
4	การประยุกต์	1. แก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เวลาและแรงงานได้ 2. โจทย์ปัญหาดอกเบี๋ยได้	- โจทย์ปัญหาร้อยละ เวลาและแรงงาน - โจทย์ปัญหาดอกเบี๋ย	49	35
สอบปลายภาคเรียนที่ 2				1	30
รวมภาคเรียนที่ 2				80	100
รวม 2 ภาคเรียน				80	100

หมายเหตุ : อัตราส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับการสอบ 70:30 (ใช้คะแนนเต็มภาคเรียนละ 100 คะแนน)
 นำคะแนน 2 ภาคเรียนมารวมกัน เฉลี่ยเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

ส่วนที่ 5

การจัดการเรียนรู้
และการวัดประเมินผล

ส่วนที่ 5

การจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผล แนวทางการจัดการเรียนรู้อัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 22 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องของการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

ในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ของ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ ได้ระบุให้ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวดังกล่าว จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของผู้สอน และการเรียนของผู้เรียน กล่าวคือลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่าและบรรยาย เป็นการวางแผน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการที่สำคัญ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนเพื่อการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ (investigation) ซึ่งเป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงด้วยวิธีการที่หลากหลายทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ กระบวนการแก้ปัญหา การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย และการสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจ กิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผลและประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบ

ของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุดเป็นการสร้างองค์ความรู้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนาผู้เรียนให้เจริญพัฒนาทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

การจัดการเรียนการสอนอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมต่างหากที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนาระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและนักเรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือกนำไปใช้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่งความรู้ของท้องถิ่น และที่สำคัญคือศักยภาพของผู้เรียนด้วย ดังนั้น ในเนื้อหาสาระเดียวกัน ผู้สอนแต่ละโรงเรียนย่อมจัดการเรียนการสอนและใช้สื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันได้

กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้การเรียนรู้อัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถโดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ดังนั้นก่อนที่ครูผู้สอนจะจัดการเรียนการสอน จะต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของนักเรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้นประสบการณ์ของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น กระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้จึงต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลุกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

การจัดการให้นักเรียนเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจทำเป็นขั้นตอนดังนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ

ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใด ก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) ขั้นขยายผลความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้อย่างกว้างขวางขึ้น

5) ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่น ๆ

การพัฒนาความสามารถและทักษะที่สำคัญของผู้เรียนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ นั้น นอกจากมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ยังมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ พัฒนาความคิดขั้นสูงและพัฒนาทักษะการสื่อสารด้วย

ความสามารถในการตัดสินใจ (Decision Making)

การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ครูควรจัดสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกตัดสินใจ เช่น กิจกรรมการแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ การสืบเสาะหาความรู้ หรืออาจจัดกิจกรรมการแสดงบทบาทสมมติ โดยสร้างสถานการณ์ขึ้นเอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติโดยเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญของบ้านเมือง เช่น การสร้างเขื่อน การสร้างโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหามลพิษบ้านเมืองนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างมีเหตุผลและส่งผลดีต่อส่วนรวม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งนี้ต้องพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและคุณภาพชีวิตที่ดี

การพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher- ordered Thinking)

การคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางสติปัญญาประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดในขณะที่นักเรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่าง ๆ ความคิดขั้นสูงประกอบด้วยความคิดในด้านต่าง ๆ คือ

1. ความคิดวิเคราะห์ คือความคิดที่เกี่ยวข้องกับการจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่าง ๆ เช่น การจำแนกชนิดของหิน โดยพิจารณาลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ การจำแนกใบไม้โดยพิจารณารูปร่างของใบ ขอบใบ และเส้นใบเป็นเกณฑ์
 2. ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ คือความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งทั้งในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผล โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างเพียงพอ เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประเด็นที่คนทั่วโลกให้ความสนใจ คือเรื่อง GMOs ผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมีผลให้สิ่งมีชีวิตไม่ว่าพืชหรือสัตว์มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากพันธุ์เดิมและการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
 3. ความคิดสร้างสรรค์ คือความคิดที่แปลกใหม่ ยืดหยุ่นและแตกต่างจากผู้อื่น เช่นให้นักเรียนทำกิจกรรมคิดออกแบบประดิษฐ์อุปกรณ์กำเนิดเสียงแทนการใช้กระดิ่งไฟฟ้าหรือถอดไฟฟ้า หรือออกแบบวงจรเตือนภัยโดยใช้เซนเซอร์ความร้อน
 4. ความคิดอย่างมีเหตุมีผล คือความสามารถที่จะคิดในเชิงเหตุผลของเรื่องราวต่าง ๆ เช่น กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสร้างเขื่อน หรือการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นประเด็นโต้แย้งทางสังคมที่ไม่อยู่บนข้อมูลหรือประจักษ์พยานที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงควรให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นเหตุผลในการโต้แย้งหรือสนับสนุน ไม่ใช่ใช้ความรู้สึกหรือใช้อารมณ์ในการตัดสินใจว่าควรดำเนินการพัฒนาหรือไม่ อย่างไร
 5. ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ คือความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นเทคโนโลยีชาวบ้าน การดองผักด้วยน้ำซาวข้าวหรือน้ำมะพร้าว หรือการใส่พริกสดลงในน้ำกะทิเพื่อกันบูดได้
- โดยทั่วไปแล้วความคิดขั้นสูงด้านต่าง ๆ เหล่านี้จะไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน ต้องพัฒนาไปพร้อม ๆ กันและอาจรวมทั้งพัฒนาไปพร้อมกับความสามารถด้านอื่น ๆ ด้วยโดยไม่จำเป็นต้องเน้นว่าจะต้องพัฒนาเรื่องใดก่อนหรือหลัง การพัฒนาความคิดขั้นสูงนี้จะทำได้มากในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และกระบวนการแก้ปัญหา

ปัจจัยความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

1. ผู้บริหาร เป็นผู้ที่มีความสำคัญที่สุดในการสนับสนุนให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย ผู้บริหารต้องมีความรู้ความเข้าใจในปรัชญา กระบวนการเรียนรู้และธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจะได้สนับสนุน
 - งบประมาณในการจัดซื้อสื่อต่าง ๆ
 - อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมที่ต้องใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นภายนอกโรงเรียน
 - ช่วยเสนอแนะแหล่งวิทยาการและแหล่งเรียนรู้
 - นิเทศ ติดตามผลการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ
 - ให้กำลังใจทั้งครูและนักเรียน

2. ครูผู้สอน เป็นผู้ที่มีความสำคัญในการที่จะแปลมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่เป็นตัวหนังสือให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม น่าสนใจ และมีกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธีอย่างอิสระ ครูผู้สอนจำเป็นต้อง

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างดี

รวมถึงรู้วิธีการเรียนรู้ มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา

- มีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวนักเรียน พร้อมทั้งจะเรียนรู้เรื่องราวใหม่ ๆ พร้อม ๆ กับนักเรียน

- เป็นผู้ที่มีความสนใจใฝ่หาความรู้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง

- มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ มีการใช้สื่อการเรียนการสอนหลากหลายและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้

- มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในอาชีพครูในฐานะครูวิชาชีพ
- มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทั้งกับเพื่อนครูในโรงเรียนและชุมชน เพื่อจะหาความร่วมมือ

ในการจัดการเรียนการสอน

3. ผู้เรียน เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งบุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด ความสนใจและความสมบูรณ์ของร่างกาย ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิด ร่วมวางแผนในการจัดการเรียนการสอน และมีโอกาสเลือกวิธีเรียนได้อย่างหลากหลาย ตามความเหมาะสมภายใต้การแนะนำของครูผู้สอน

4. สภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องมีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทางวิชาการ เช่น จัดห้องชวนคิด ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จัดระบบนิเวศจำลอง จัดบริเวณโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ทางชีววิทยา ธรณีวิทยา ฯลฯ มีการดัดแปลงห้องเรียนให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ดี และจัดกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้ปกครองและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วย

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้อัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

เพื่อที่จะทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

แนวทางการวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัดโอกาสของการประเมิน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ
 2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
 3. เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านตามที่กล่าวมาแล้วจึงต้องวัดและประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic assessment)

การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงงานวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกัน เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึกและรวบรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกัน เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

1. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง มีลักษณะที่สำคัญคือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการที่ซับซ้อนความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของเรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิต มากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรจะได้แก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล
3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้
4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัด และประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูล และสถานการณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
3. การสัมภาษณ์
4. บันทึกของผู้เรียน
5. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู
6. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ
7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ
8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน

การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance Assessment)

ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่าง ๆ เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานได้จริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิดโดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้

ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สภาพการณ์ และความสนใจของผู้เรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. มอบหมายงานให้ทำ งานที่มอบให้ต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง
2. การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
3. กำหนดตัวอย่างชิ้นงานให้ แล้วให้ผู้เรียนศึกษาชิ้นงานนั้น และสร้างชิ้นงานที่มีลักษณะของการทำงานได้เหมือนหรือดีกว่าเดิม
4. สร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน โดยกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (Portfolio Assessment)

แฟ้มผลงาน คืออะไร

เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ตาม ก็จะมีผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรมเหล่านั้นปรากฏอยู่เสมอ ซึ่งสามารถจำแนกผลงานออกตามกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การฟังบรรยาย เมื่อผู้เรียนฟังการบรรยายก็จะมีสมุดจดคำบรรยาย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของบันทึกอย่างละเอียดหรือบันทึกแบบย่อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของความชอบและความเคยชินของผู้เรียนในการบันทึกคำบรรยาย

2. การทำการทดลอง ผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง อาจประกอบด้วยการวางแผนการทดลองทั้งในรูปของบันทึกอย่างเป็นระบบหรือบันทึกอย่างย่อ การบันทึกวิธีการทดลอง ผลการทดลองและปัญหาที่พบขณะทำการทดลอง การแปลผล สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง และผลงานสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง คือ การรายงานผลการทดลองที่ผู้เรียนอาจทำเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้

3. การอภิปราย ผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการอภิปราย คือ วางหัวข้อและข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการอภิปราย ผลที่ได้จากการอภิปรายรวมทั้งข้อสรุปต่าง ๆ

4. การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จัดเป็นผลงานที่สำคัญประการหนึ่งของผู้เรียนที่เกิดจากการได้รับมอบหมายจากครูผู้สอนให้ไปค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือประเด็นที่กำลังศึกษา ผลงานที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมอาจอยู่ในรูปของรายงาน การทำวิจัยเชิงเอกสารหรือบันทึกประเด็นสำคัญซึ่งอาจนำมาใช้ประกอบการอภิปรายในช่วงโม่งเรียนก็ได้

5. การศึกษานอกสถานที่ การศึกษานอกสถานที่จัดเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่กำลังศึกษา ผลงานที่ได้อาจประกอบด้วยการบันทึกการสังเกต การตอบคำถามหรือปัญหาจากใบงาน การเขียนรายงานสิ่งที่ค้นพบ

6. การบันทึกรายวัน เป็นผลงานประการหนึ่งของผู้เรียนที่อยู่นอกเหนือจากผลงานที่แสดงถึงการเรียนรู้โดยตรง แต่จะช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ประเมินได้เข้าใจในประเด็นหรือสิ่งที่ผู้เรียนนึกคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วย

นอกจากกิจกรรมที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังอาจมีกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงความสามารถอื่น ๆ อีกด้วย เช่น การสื่อสาร ผลงานเหล่านี้ถ้าได้รับการเก็บรวบรวมอย่างมีระบบด้วยตัวผู้เรียนเองตามช่วงเวลา ทั้งก่อนและหลังทำกิจกรรมเหล่านี้ โดยได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน และผู้เรียนฝึกทำจนเคยชินแล้ว จะถือเป็นผลงานที่สำคัญยิ่งที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ในกลุ่มวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

การตัดสินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลรายวิชาเพิ่มเติมอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีทั้งการประเมินจากสภาพจริง การลงมือปฏิบัติงาน การทำโครงงาน ฯลฯ เมื่อได้ผลสรุปเป็นคะแนนแล้ว นำคะแนนจริงอัจฉริยภาพวิทยาศาสตร์ มารวมกับคะแนนของอัจฉริยภาพคณิตศาสตร์ หาค่าเฉลี่ย จาก 200 คะแนน ให้เหลือคะแนนเต็ม 100 คะแนน แล้วตัดสินเป็นระดับผลการเรียนเช่นเดียวกับรายวิชาพื้นฐาน

ตัวอย่างแบบประเมินโครงการ

แบบประเมินโครงการ

ชื่อโครงการ.....กลุ่มที่.....

ชื่อ.....

การประเมินโครงการ มีหลักเกณฑ์การประเมินดังนี้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1. รายงานโครงการ	(5)		
1.1 รูปเล่มรายงานมีส่วนประกอบ ครบถ้วน	3	.....	
1.2 เสร็จตามเวลาที่กำหนด	2	.....	
2. ความสำคัญของโครงการ	(5)		
2.1 ความน่าสนใจ	2	.....	
2.2 ประโยชน์ การนำไปใช้	3	.....	
3. การดำเนินการ	(10)		
3.1 การวางแผน/เตรียมการ	2	.....	
3.2 สอดคล้องกับบทเรียน	2	.....	
3.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	2	.....	
3.4 สอดคล้องกับจุดประสงค์โครงการ	2	.....	
3.5 ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม	2	.....	
4. เนื้อหา	(10)		
4.1 การรวบรวมข้อมูล	5	.....	
4.2 การสรุปข้อมูลเป็นองค์ความรู้	5	.....	
5. การนำเสนอ	(5)		
5.1 การใช้ภาษาในการนำเสนอ	5	.....	
5.2 การสื่อความหมายให้เข้าใจ	5	.....	
รวม	40	.....	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมโครงการ

ชื่อ.....ชั้นเลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบใด แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องนั้น

เกณฑ์การประเมิน

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง ควรปรับปรุง
- 1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติ

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. นักเรียนได้ฝึกทักษะในการทำงาน						
2. ปรึกษางานกับเพื่อนอย่างมีเหตุผล						
3. กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมโครงการ						
4. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข						
5. ช่วยเหลือทำงานอย่างสม่ำเสมอ						
6. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการ						
7. ฝึกฝนค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย						
8. ทำงานที่กลุ่มมอบหมายให้ทำงานเสร็จทันเวลา						
9. ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน						
10. พึงพอใจกับผลงานกลุ่มของตนเอง						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การให้คะแนนโครงการ

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ดีเยี่ยม(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ต้องปรับปรุง(1)
1. หัวข้อโครงการ	เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี ครอบคลุมทุกคนในกลุ่ม และเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นในท้องถิ่น	เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี ครอบคลุมทุกคนในกลุ่ม	เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีครอบคลุมหลายคนในกลุ่ม	เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของคนใดคนหนึ่งในกลุ่ม
2. ข้อมูลพื้นฐาน	ค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานมากพอจากหลายแหล่งข้อมูล และครอบคลุมสามารถดำเนินงานต่อไปได้โดยไม่ต้องติดขัด	ค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานมากพอ และครอบคลุม พอที่จะดำเนินงานต่อไปได้	ค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานมากพอ ค่อนข้างครอบคลุมพอที่จะดำเนินงานต่อไปได้	ค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานยังไม่มากพอที่จะดำเนินงานต่อไปได้
3. โครงร่าง	ความสำคัญ หลักการและเหตุผล ปัญหา สาเหตุ แนวทางแก้ไข วัตถุประสงค์ และสมมติฐาน ในบทนำ ชัดเจน วิธีการดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สอดคล้องกับสมมติฐาน และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลชัดเจน	ความสำคัญ หลักการและเหตุผล ปัญหา สาเหตุ แนวทางแก้ไข วัตถุประสงค์ และสมมติฐาน ในบทนำ ชัดเจน วิธีการดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สอดคล้องกับสมมติฐาน และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลค่อนข้างชัดเจน	ความสำคัญ หลักการและเหตุผล ปัญหา สาเหตุ แนวทางแก้ไข วัตถุประสงค์ และสมมติฐาน ในบทนำ ชัดเจน วิธีการดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สอดคล้องกับสมมติฐานและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ค่อยชัดเจน	ความสำคัญ หลักการและเหตุผล ปัญหา สาเหตุ แนวทางแก้ไข วัตถุประสงค์ และสมมติฐาน ในบทนำ ชัดเจน วิธีการดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สอดคล้องกับสมมติฐานและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ชัดเจน
4. การดำเนินการทดลอง	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือถูกต้องเหมาะสม และดำเนินการตามขั้นตอน	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือค่อนข้างถูกต้องเหมาะสม และดำเนินการตามขั้นตอน	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือไม่ค่อยถูกต้องเหมาะสม และดำเนินการไม่เป็นไปตามขั้นตอน	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือไม่ถูกต้องเหมาะสม และดำเนินการไม่เป็นไปตามขั้นตอน

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ดีเยี่ยม(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ต้องปรับปรุง(1)
5. ผลการรวบรวมข้อมูล	ได้ข้อมูลมากพอตามที่เสนอไว้ในโครงร่าง สามารถอธิบายที่มาของข้อมูลได้อย่างชัดเจน และออกแบบตารางบันทึกหรือแปลข้อมูลเป็นกราฟ แผนภูมิ หรือแผนภาพ เข้าใจง่าย	ได้ข้อมูลค่อนข้างมากพอ ตามที่เสนอไว้ในโครงร่าง สามารถอธิบายที่มาของข้อมูลได้ค่อนข้างชัดเจน และออกแบบตารางบันทึกหรือแปลข้อมูลเป็นกราฟ แผนภูมิ หรือแผนภาพ เข้าใจ	ได้ข้อมูลค่อนข้างมากพอตามที่เสนอไว้ในโครงร่าง สามารถอธิบายที่มาของข้อมูลได้ค่อนข้างชัดเจน และออกแบบตารางบันทึกที่ดูเข้าใจยาก	ได้ข้อมูลไม่มากพอตามที่เสนอไว้ในโครงร่าง ไม่สามารถอธิบายที่มาของข้อมูลได้ไม่ชัดเจน หรือออกแบบตารางบันทึกหรือแปลข้อมูลเป็นกราฟ แผนภูมิ หรือแผนภาพ ที่ดูเข้าใจยาก
6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูลจากตารางบันทึกผลเพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่พิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ได้อย่างชัดเจน	วิเคราะห์ข้อมูลจากตารางบันทึกผลเพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่พิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ได้ค่อนข้างชัดเจน	วิเคราะห์ข้อมูลจากตารางบันทึกผลเพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่พิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ไม่ค่อยชัดเจน	วิเคราะห์ข้อมูลจากตารางบันทึกผลเพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่พิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ไม่ชัดเจน
7. รายงานฉบับสมบูรณ์	การจัดรูปแบบพอเหมาะ เรียบร้อย บทคัดย่อกระชับ ครอบคลุม และอ่านเข้าใจง่าย บทสรุปตอบคำถามของโครงงานได้อย่างชัดเจน เอกสารอ้างอิงครบถ้วน	การจัดรูปแบบพอเหมาะ เรียบร้อย บทคัดย่อค่อนข้างกระชับ ครอบคลุม และอ่านเข้าใจง่าย บทสรุปตอบคำถามของโครงงานได้ค่อนข้างชัดเจน เอกสารอ้างอิงครบถ้วน	การจัดรูปแบบพอเหมาะ เรียบร้อย บทคัดย่อไม่ค่อยกระชับ ไม่ครอบคลุม และอ่านค่อนข้างเข้าใจง่าย บทสรุปตอบคำถามของโครงงานได้ไม่ค่อยชัดเจน เอกสารอ้างอิงไม่ครบถ้วน	การจัดรูปแบบพอเหมาะ เรียบร้อย บทคัดย่อยังไม่กระชับ ไม่ครอบคลุม และอ่านเข้าใจยาก บทสรุปตอบคำถามของโครงงานไม่ได้ เอกสารอ้างอิงไม่ครบถ้วน

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

1. บทบาทสำคัญของสื่อต่อการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดเวลา สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นให้ใช้จากสื่อใกล้ตัวที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นสำคัญ และสังคมโลกปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่โลกไร้พรมแดน การใช้สื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีบทบาทขึ้นด้วย

2. ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีความหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นสื่อของจริง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อมัลติมีเดีย สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ติดตาม บทเรียนและสร้างความรู้ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์การทดลอง ซึ่งมีทั้งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องชั่ง มัลติมิเตอร์ เครื่องแก้วและอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ประกอบการทดลองบางการทดลอง
 2. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ แผ่นภาพ แผนภาพ โปสเตอร์ วารสาร จุลสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายวัน รายสัปดาห์ สิ่งเหล่านี้จะมีเรื่องราวที่น่าสนใจทั้งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งทางตรงและทางอ้อม
 3. สื่อโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ แผ่นภาพโปร่งใส วีดิทัศน์ สไลด์ เทป
 4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สื่อประเภท CAI CD- ROM โค้งข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ทดลองที่ใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์
 5. สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลือง
 6. อุปกรณ์ของจริง ได้แก่ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างหินแร่และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ
- เนื่องจากมีสื่ออยู่หลากหลายดังได้กล่าวแล้ว ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้และสามารถในการวิเคราะห์ วิจัยและตัดสินใจเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม คัดเลือก และประหยัด ทั้งนี้ครูผู้สอนอาจจัดทำหรือจัดหาวัสดุทดแทนในท้องถิ่นเพื่อใช้แทนสื่อราคาแพง หรือใช้สื่อเพื่อช่วยประหยัดเวลาในการศึกษา หรือใช้สื่อแทนกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาจเกิดอันตราย เช่น การทดลองที่มีการระเบิดอย่างรุนแรง

3. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

หน้าที่หลักประการหนึ่งของครูผู้สอน คือ การพัฒนาและการใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องวางแผนจัดทำและจัดหาสื่อพร้อม ๆ กับการเตรียมแผนการเรียนรู้ แนวทางในการพัฒนาสื่อควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมภายใต้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
2. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ว่าแต่ละกิจกรรมควรใช้สื่อประกอบหรือไม่ และควรเป็นสื่อประเภทใด ถ้าเป็นไปได้ต้องให้ใช้สื่อที่เป็นของจริงหรือมีอยู่ตามธรรมชาติให้มากที่สุด
3. เมื่อเลือกชนิดของสื่อที่จะใช้แล้ว ก็พิจารณาคุณภาพของสื่อที่จะนำมาใช้เพื่อให้สื่อนั้นทำหน้าที่ได้อย่างคุ้มค่า กล่าวคือ เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน สอนให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ถ้าเป็นอุปกรณ์การทดลองก็ต้องตรวจสอบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์
4. ในกรณีของสื่อประเภทเอกสาร อาจพัฒนาในรูปแบบของชุดกิจกรรม โดย
 - กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรม ทั้งนี้ภายใต้กรอบมาตรฐานที่กำหนดไว้

- ออกแบบกิจกรรม โดยศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งเอกสารภายในประเทศ และต่างประเทศ (ถ้ามี) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรม โดยต้องคำนึงสิ่งสำคัญ คือ นักเรียนต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง หรือเป็นกิจกรรมที่สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด

- การสอนที่เป็นเนื้อหาสาระ ครูจะต้องศึกษาค้นคว้าจากสื่ออื่น ๆ โดยไม่ยึดตำรา หรือหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งเพียงเล่มเดียว แล้วแนะนำให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าบันทึกสรุป หรือในกรณีที่นักเรียนมีความพร้อมก็อาจแนะนำให้ค้นหาทางอินเทอร์เน็ต

- กิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ ควรออกแบบเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา หรือคิดพัฒนาชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยความคิดของนักเรียนเอง

- การออกแบบกิจกรรม ต้องคำนึงถึงการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ Cooperative อย่างแท้จริง กล่าวคือ ทุกคนมีบทบาทสำคัญเท่าเทียมกันในกลุ่มและต้องเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงออกถึงความสามารถตนเองอย่างเต็มที่ ไม่ให้คนใดคนหนึ่งมีอิทธิพลต่อกลุ่มหรือไม่ร่วมมือกับกลุ่ม

- กิจกรรมการเรียนรู้ ควรบูรณาการวิชาอื่น ๆ ด้วย เช่น ภาษา ศิลปะ สังคม และอื่น ๆ

5. ในกรณีของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมซึ่งไม่ใช่เป็นอุปกรณ์สำเร็จรูป แต่จำเป็นต้องพัฒนาขึ้นใช้เอง ก็ควรขอความร่วมมือกับครูฝ่ายอื่น ๆ โดยเฉพาะครูช่าง เพื่อช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์ได้สำเร็จตามต้องการ หรืออาจให้นักเรียนได้มีส่วนช่วยกันสร้างอุปกรณ์ด้วยก็จะเป็นการดีมาก ทั้งนี้ควรเลือกใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น ราคาไม่แพง

6. ควรมีการร่วมมือกันเป็นเครือข่ายระหว่างครูในท้องถิ่น เพื่อแลกเปลี่ยนสื่อการเรียนการสอนกันก็จะเป็นการประหยัดเวลาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

7. ควรสำรวจแหล่งสื่อในท้องถิ่นอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นแหล่งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ อาจเป็นร้านของเล่นในตลาดหรือในห้างสรรพสินค้าก็ได้ ถ้าครูสามารถพิจารณา วิเคราะห์และเลือกใช้อย่างเหมาะสม ก็จะเกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ได้

8. การพัฒนาหรือการใช้สื่อการเรียนรู้ จะต้องวิเคราะห์ไปกับการประเมินผลการใช้งาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุงหรือเปลี่ยนไปใช้สื่อประเภทอื่นแทน

แหล่งการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แหล่งเรียนรู้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แต่จะรวมถึงแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ดังนี้

- สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ
- สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มัลติมีเดีย CAI วิดีทัศน์ และรายการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านสื่อวิทยุโทรทัศน์ CD-ROM อินเทอร์เน็ต
- แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนธรณีในโรงเรียน ห้องสมุด
- แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น

- แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ปราชญ์ท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ครู อาจารย์นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย

ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรพิจารณาใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรมและค่านิยม จากแหล่งเรียนรู้เหล่านั้น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ



อภิธานศัพท์

อธิษฐานศัพทวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process)

เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสาร

การแก้ปัญหา (Problem Solving)

เป็นการหาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค วิธีการหรือกลยุทธ์ต่าง ๆ

การวิเคราะห์ (Analyzing)

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลหรือข้อสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์

การสังเกต (Observation)

เป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิม และการสัมผัส

การสืบค้นข้อมูล (Search)

เป็นการหาข้อมูลหรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)

เป็นการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การสำรวจ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น

การสำรวจ (Exploration)

เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ จำแนก หรือหาความสัมพันธ์

การสำรวจตรวจสอบ (Scientific Investigation)

เป็นวิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลในการตั้งสมมติฐาน อธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง เป็นต้น

ความเข้าใจ (Understanding)

เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถอธิบาย เปรียบเทียบ แยกประเภท ยกตัวอย่าง เขียนแผนภาพ เลือกรูปแบบ เลือกใช้เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ

จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind / Scientific attitudes)

เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitudes Toward Sciences)

เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า



อภิธานศัพท์

การแจกแจงของความน่าจะเป็น (probability distribution)

การอธิบายลักษณะของตัวแปรสุ่มโดยการแสดงค่าที่เป็นไปได้และความน่าจะเป็นของการเกิดค่าต่างๆ ของตัวแปรสุ่มนั้น

การประมาณ (approximation)

การประมาณเป็นการหาค่าซึ่งไม่ใช่ค่าที่แท้จริง แต่เป็นการหาค่าที่มีความละเอียดเพียงพอที่จะนำไปใช้ เช่น ประมาณ 25.20 เป็น 25 หรือประมาณ 178 เป็น 180 หรือประมาณ 18.45 เป็น 20 เพื่อสะดวกในการคำนวณ ค่าที่ได้จากการประมาณ เรียกว่า ค่าประมาณ

การประมาณค่า (estimation)

การประมาณค่าเป็นการคำนวณหาผลลัพธ์โดยประมาณ ด้วยการประมาณแต่ละจำนวนที่เกี่ยวข้องก่อน แล้วจึงนำมาคำนวณหาผลลัพธ์ การประมาณแต่ละจำนวนที่จะนำมาคำนวณ อาจใช้หลักการปัดเศษหรือไม่ใช้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation)

การแปลงทางเรขาคณิตในที่นี้เน้นทั้งการแปลงที่ทำให้ได้ภาพที่เกิดจากการแปลงมีขนาดและรูปร่างเหมือนกับรูปต้นแบบ ซึ่งเป็นผลจากการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) รวมทั้งการแปลงที่ทำให้ได้ภาพที่เกิดจากการแปลงมีรูปร่างคล้ายกับรูปต้นแบบ แต่มีขนาดแตกต่างจากรูปแบบ ซึ่งเป็นผลมาจากการย่อ/ขยาย (dilation)

การสืบเสาะ การสำรวจ และการสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต

การสืบเสาะ การสำรวจ และการสร้างข้อความคาดการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง ในที่นี้ใช้สมบัติทางเรขาคณิตเป็นสื่อในการเรียนรู้ ผู้สอนควรกำหนดกิจกรรมทางเรขาคณิตที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้พื้นฐานเดิมที่เคยเรียนมาเป็นฐานในการต่อยอดความรู้ ด้วยการสืบเสาะ สำรวจ สังเกตหาแบบรูป และสร้างข้อความคาดการณ์ที่อาจเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามผู้สอนต้องให้ผู้เรียนตรวจสอบว่าข้อความคาดการณ์นั้นถูกต้องหรือไม่ โดยอาจค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมว่าข้อความคาดการณ์นั้นสอดคล้องกับสมบัติทางเรขาคณิตหรือทฤษฎีบททางเรขาคณิตใดหรือไม่ ในการประเมินผลสามารถพิจารณาได้จากการทำกิจกรรมของผู้เรียน

การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

การแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เป็นการแสดงแนวคิด วิธีการ หรือขั้นตอนของการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยอาจใช้การวาดภาพประกอบ เขียนเป็นข้อความด้วยภาษาง่าย ๆ หรืออาจเขียนแสดงวิธีทำอย่างเป็นขั้นตอน

การหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคน

การหาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนเป็นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหการบวก ลบ คูณ หารที่มีเครื่องหมาย $+$ $-$ $\times$ $\div$ มากกว่าหนึ่งเครื่องหมายที่แตกต่างกัน เช่น

$$(4 + 7) - 3 = \square$$

$$(18 \div 2) + 9 = \square$$

$$(4 \times 25) - (3 \times 20) = \square$$

ตัวอย่างต่อไปนี้ ไม่เป็นโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคน

$$(4 + 7) + 3 = \square \text{ เป็นโจทย์การบวก 2 ขั้นตอน}$$

$$(4 \times 15) \times (5 \times 20) = \square \text{ เป็นโจทย์การคูณ 3 ขั้นตอน}$$

การให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning)

การให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิในที่นี้เป็นการใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตและความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต มาให้เหตุผล หรืออธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาทางเรขาคณิต

ข้อมูล (data)

ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริงหรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งได้จากการเก็บรวบรวม อาจเป็นได้ทั้งข้อความและตัวเลข

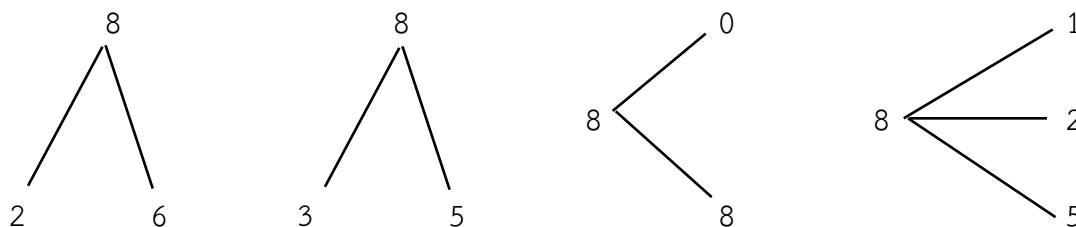
ความรู้สึกเชิงจำนวน (number sense)

ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นสามัญสำนึกและความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนที่อาจพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น

- ☐ เข้าใจความหมายของจำนวนที่ใช้บอกปริมาณ (เช่น ดินสอ 5 แท่ง) และใช้บอกอันดับที่ (เช่น เต๋ววิ่งเข้าเส้นชัยเป็นคนที 5)
- ☐ เข้าใจความสัมพันธ์ที่หลากหลายของจำนวนใด ๆ กับจำนวนอื่น ๆ เช่น 8 มากกว่า 7 อยู่ 1 น้อยกว่า 10 อยู่ 2
- ☐ เข้าใจเกี่ยวกับขนาดหรือค่าของจำนวนใด ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอื่น เช่น 8 มีค่าใกล้เคียงกับ 4 แต่ 8 มีค่าน้อยกว่า 100 มาก
- ☐ เข้าใจผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน เช่น ผลบวก $65 + 42$ ควรมากกว่า 100 เพราะว่า $65 > 60$ $42 > 40$ และ $60 + 40 = 100$
- ☐ ใช้เกณฑ์จากประสบการณ์ในการเทียบเคียงเพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลของจำนวน เช่น การรายงานว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คนหนึ่งสูง 250 เซนติเมตรนั้นไม่น่าจะเป็นไปได้

ความสัมพันธ์แบบส่วนย่อย – ส่วนรวม (part – whole relationship)

ความสัมพันธ์แบบส่วนย่อย – ส่วนรวมของจำนวน เป็นการเขียนแสดงจำนวนในรูปของจำนวน 2 จำนวนขึ้นไป โดยที่ผลบวกของจำนวนเหล่านั้นเท่ากับจำนวนเดิม เช่น 8 อาจเขียนเป็น 2 กับ 6 หรือ 3 กับ 5 หรือ 0 กับ 8 หรือ 1 กับ 2 กับ 5 ซึ่งอาจเขียนแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



จำนวน (number)

จำนวนเป็นคำที่ไม่มีคำจำกัดความ (คำอธิบาย) จำนวนแสดงถึงปริมาณของสิ่งต่างๆ จำนวนมีหลายชนิด เช่น จำนวนนับ จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม

จำนวนที่หายไปหรือรูปที่หายไป

จำนวนที่หายไปหรือรูปที่หายไปเป็นจำนวนหรือรูปที่เมื่อนำมาเติมส่วนที่ว่างในรูปแบบรูปแล้วทำให้ความสัมพันธ์ในแบบรูปนั้นไม่เปลี่ยนแปลง

เช่น

1 3 5 7 9

◇ ○ △ ◇ ○ △ ○ △

จำนวนที่หายไปคือ 11

รูปที่หายไปคือ ◇

ตัวไม่ทราบค่า

ตัวไม่ทราบค่าเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนที่ยังไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งตัวไม่ทราบค่าจะอยู่ส่วนใดของประโยคสัญลักษณ์ก็ได้ ในระดับประถมศึกษา การหาค่าของตัวไม่ทราบค่าอาจหาได้โดยใช้ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ หรือการคูณและการหาร เช่น

$$\bigcirc + 333 = 999$$

$$18 \times n = 54$$

$$120 = A \div 9$$

$$789 - 156 = \square$$

ตัวเลข (numeral)

ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงจำนวน

ตัวอย่าง



เขียนตัวเลข แสดงจำนวนมังคุดได้หลายแบบ เช่น

ตัวเลขไทย : ๗

ตัวเลขฮินดูอารบิก : 7

ตัวเลขโรมัน : VII

ตัวเลขทั้งหมดแสดงจำนวนเดียวกัน แม้ว่าสัญลักษณ์ที่ใช้จะแตกต่างกัน

ตารางทางเดียว (one – way table)

ตารางทางเดียวเป็นตารางที่มีการจำแนกรายการตามหัวเรื่องเพียงลักษณะเดียวเท่านั้น เช่น จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี

จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี

ชั้น	จำนวน (คน)
ประถมศึกษาปีที่ 1	65
ประถมศึกษาปีที่ 2	70
ประถมศึกษาปีที่ 3	69
ประถมศึกษาปีที่ 4	62
ประถมศึกษาปีที่ 5	72
ประถมศึกษาปีที่ 6	60
รวม	398



ตารางสองทาง (two – way table)

ตารางสองทางเป็นตารางที่มีการจำแนกรายการตามหัวเรื่องสองลักษณะ เช่น จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปี และเพศ

จำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำแนกตามชั้นปีและเพศ

ชั้น	เพศ		รวม (คน)
	ชาย (คน)	หญิง(คน)	
ประถมศึกษาปีที่ 1	38	27	65
ประถมศึกษาปีที่ 2	33	37	70
ประถมศึกษาปีที่ 3	32	39	69
ประถมศึกษาปีที่ 4	28	34	62
ประถมศึกษาปีที่ 5	32	40	72
ประถมศึกษาปีที่ 6	25	35	60
รวม	188	210	398

แถวลำดับ (array)

แถวลำดับเป็นการจัดเรียงจำนวนหรือสิ่งต่างๆ ในรูปแบบและสตรัมภ์ อาจใช้แถวลำดับ เพื่ออธิบายเกี่ยวกับการคูณและการหาร เช่น

○	○	○	○	○
○	○	○	○	○
การคูณ			การหาร	
$2 \times 5 = 10$			$10 \div 2 = 5$	
$5 \times 2 = 10$			$10 \div 5 = 2$	

ทศนิยมซ้ำ

ทศนิยมซ้ำเป็นจำนวนที่มีตัวเลขหรือกลุ่มของตัวเลขที่อยู่หลังจุดทศนิยมซ้ำกันไปเรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด เช่น 0.3333 ... 0.41666 ... 23.02181818... 0.243243243...

สำหรับทศนิยม เช่น 0.25 ถือว่าเป็นทศนิยมซ้ำเช่นเดียวกัน เรียกว่า ทศนิยมซ้ำศูนย์ เพราะ $0.25 = 0.25000...$ ในการเขียนตัวเลขแสดงทศนิยมซ้ำ อาจเขียนได้โดยการเติม • ไว้เหนือตัวเลขที่ซ้ำกัน เช่น

0.3333...	เขียนเป็น $0.\dot{3}$	อ่านว่า ศูนย์จุดสาม สามซ้ำ
0.41666...	เขียนเป็น $0.41\dot{6}$	อ่านว่า ศูนย์จุดสี่หนึ่งหก หกซ้ำ

หรือเติม • ไว้เหนือกลุ่มตัวเลขที่ซ้ำกัน ในตำแหน่งแรกและตำแหน่งสุดท้าย เช่น

23.02181818...	เขียนเป็น $23.02\dot{1}8$	อ่านว่า ยี่สิบสามจุดศูนย์สองหนึ่งแปด หนึ่งแปดซ้ำ
0.243243243...	เขียนเป็น $0.\dot{2}4\dot{3}$	อ่านว่า ศูนย์จุดสองสี่สาม สองสี่สามซ้ำ

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้ การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย

การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

การสื่อสาร เป็นวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดและสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคล ผ่านช่องทางการสื่อสารต่าง ๆ ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกต และการแสดงท่าทาง

การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการสื่อสารที่นอกจากนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสังเกตและการแสดงท่าทางตามปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชันหรือแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายด้วย

การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางคณิตศาสตร์หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือการเขียนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมายเข้าใจได้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งและจดจำได้นานมากขึ้น

การเชื่อมโยง

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีและกะทัดรัดขึ้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของศาสตร์อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ พันธุกรรมศาสตร์ จิตวิทยา และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมายและผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

การที่ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

การให้เหตุผล

การให้เหตุผล เป็นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความ แนวคิด สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ แจกแจงความสัมพันธ์ หรือการเชื่อมโยง เพื่อให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

การให้เหตุผลเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผล เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้เรียนจะนำไปใช้พัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและการดำรงชีวิต

การคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการและวิจรรณญาณในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดพื้นฐาน ๆ เพียงเล็กน้อยไปจนกระทั่งเป็นความคิดที่อยู่ในระดับสูงมาก

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีกระบวนการคิด จินตนาการในการประยุกต์ที่จะนำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าที่คนส่วนใหญ่คาดคิดไม่ถึง หรือมองข้าม ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ อยากรู้อยากเห็น อยากค้นคว้าและทดลองสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ

แบบรูป (pattern)

แบบรูปเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงลักษณะสำคัญของชุดของจำนวน รูปเรขาคณิตหรืออื่นๆ

ตัวอย่าง

(1)	1	3	5	7	9	11			
(2)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
(3)	○	□	○	□	○	□	○	□	

รูปเรขาคณิต (geometric figure)

รูปเรขาคณิตเป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง

- ☐ ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ เช่น เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี
- ☐ ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสองมิติ เช่น วงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม
- ☐ ตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ เช่น ทรงกลม ลูกบาศก์ ปริซึม พีระมิด

เลขโดด (digit)

เลขโดด เป็นสัญลักษณ์พื้นฐานที่ใช้เขียนตัวเลขแสดงจำนวน จำนวนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เป็นระบบฐานสิบ ในการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนใด ๆ ในระบบฐานสิบ ใช้เลขโดดสิบตัว

เลขโดดที่ใช้เขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ได้แก่ 0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 และ 9

เลขโดดที่ใช้เขียนตัวเลขไทย ได้แก่ ๐ , ๑ , ๒ , ๓ , ๔ , ๕ , ๖ , ๗ , ๘ และ ๙

เส้นตรง (straightedge)

เส้นตรงเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนเส้นในแนวตรง เช่น ใช้เขียนส่วนของเส้นตรงและรังสี ปกติบนเส้นตรงจะไม่มีขีดสเกลสำหรับการวัดระยะกำกับไว้ อย่างไรก็ตามในการเรียนการสอนอนุโลมให้ใช้ไม้บรรทัดแทนเส้นตรงได้โดยถือเสมือนว่าไม่มีขีดสเกลสำหรับการวัดระยะกำกับ

หน่วยเดียว (single unit) และหน่วยผสม (compound unit)

การบอกปริมาณที่ได้จากการวัดอาจใช้หน่วยเดียว เช่น ส้มหนัก 12 กิโลกรัม หรือ ใช้หน่วยผสม เช่น ปลาหนัก 1 กิโลกรัม 200 กรัม

หน่วยมาตรฐาน (standard unit)

หน่วยมาตรฐานเป็นหน่วยการวัดที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เช่น กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร เป็นหน่วยมาตรฐานของการวัดความยาว กิโลกรัม กรัม มิลลิกรัมเป็นหน่วยมาตรฐานของการวัดน้ำหนัก

อัตราส่วน (ratio)

อัตราส่วนเป็นความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือต่างกันก็ได้ อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อ ปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$





ภาคผนวก



โรงเรียนอนุบาลนครปฐม

99 ถ.เทศบาล ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

034-256256



Facebook : โรงเรียนอนุบาลนครปฐม



Website: <http://anubannkp.ac.th/>