

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง

สุภารัตน์ หาญกว้าง วท.บ., วท.ม.

รินฤดี ต่อชีวัน วท.บ.

ผู้ตรวจ

รศ. ดร.เศรษฐวัชร จำศาสตร์ วท.บ., วท.ม., M.Sc., Ph.D.

กุศล มุสิแก้ว กศ.บ., ศษ.ม.

สุนันท์ แก้วมณี กศ.บ., กศ.ม.

บรรณาธิการ

อนุวัชร นามเชื้อ วท.บ., ศษ.บ.

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด

วัฒนาพานิช  **สำราญราษฎร์**

216—220 ถนนบำรุงเมือง แขวงสำราญราษฎร์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

โทร. 02 222 9394 • 02 222 5371—2 FAX 02 225 6556 • 02 225 6557

email: info@wpp.co.th

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

ห้ามละเมิด ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่

ส่วนหนึ่งส่วนใด เว้นแต่จะได้รับอนุญาต

ผู้เรียบเรียง

สุภารัตน์ หาญขว้าง

รินฤดี ต่อชีวัน

ผู้ตรวจ

รศ. ดร.เศรษฐวัชร ฉ่ำศาสตร์

กุศล มุสิแก้ว

สุนันท์ แก้วมณี

บรรณาธิการ

อนุวัชร นามเชื้อ

ออกแบบ/จัดรูปเล่ม

ทีมงานประกาศนียบัตรและพีเพรส

ปีที่พิมพ์ พ.ศ. 2568

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 20,000 เล่ม

ISBN 978-974-18-7979-3

พิมพ์ที่ บริษัท โรงพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด นายเรจชัย จงพิพัฒน์สุข กรรมการผู้จัดการ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เล่มนี้จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนและครูใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีที่หลักสูตรกำหนด พัฒนานักเรียนให้มีสมรรถนะตามที่ต้องการทั้งด้านการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี ตลอดจนพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมไทยและสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ในการจัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเล่มนี้ คณะผู้จัดทำซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาและการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ได้ศึกษาหลักสูตรอย่างลึกซึ้ง ทั้งด้านวิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลาง แนวทางการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งเอกสารหลักสูตรอื่น ๆ แล้วจึงออกแบบหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วยคำถามสำคัญ ตัวชี้วัดชั้นปี คำที่ควรรู้ นารู้ กิจกรรม ค้นหาคำตอบ ฝึกเพิ่มพูนทักษะ (กิจกรรมสะเต็มศึกษา) ตรวจสอบความเข้าใจ ฟังมโนทัศน์ สนุกทำ สนุกคิด กับวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมประจำหน่วย และท้ายเล่มยังมีบรรณานุกรม ภาคผนวก และอภิธานศัพท์ ซึ่งองค์ประกอบของหนังสือเรียนเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วนตามหลักสูตร

การเสนอเนื้อหา กิจกรรม และองค์ประกอบอื่น ๆ ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเล่มนี้มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงศักยภาพของนักเรียน เน้นการเรียนรู้แบบองค์รวมนบนพื้นฐานของการบูรณาการแนวคิดทางการเรียนรู้อย่างหลากหลาย จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มุ่งพัฒนาการคิด และพัฒนาการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมองของนักเรียน อันจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เล่มนี้จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนตามหลักสูตรได้เป็นอย่างดี

คณะผู้จัดทำ

คำชี้แจง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้ออกแบบให้มียอดประกอบที่สำคัญดังนี้

องค์ประกอบที่สำคัญของหน่วยการเรียนรู้

คำถามสำคัญ คำถามนำเพื่อให้นักเรียนค้นหาคำตอบหรือเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้

ตัวชี้วัดชั้นปี เป้าหมายในการพัฒนานักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ โดยแยกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง (ตามหนังสือที่ ศธ 04010/ว 1543 ลงวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2566) ซึ่งตัวชี้วัดระหว่างทางพิมพ์ด้วยตัวอักษรสีดำ ส่วนตัวชี้วัดปลายทางพิมพ์ด้วยตัวอักษรสีฟ้า



คำที่ควรรู้ คำศัพท์วิทยาศาสตร์ที่ควรจดจำ ซึ่งเป็นคำหลักในสาระที่เรียนรู้ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน



น่ารู้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดรวบยอดและสาระที่นักเรียนเรียนรู้ในบทเรียน



กิจกรรม ภาระงานที่นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน



ค้นหาคำตอบ คำถามหลักท้ายกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้เพื่อช่วยสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



ฝึกเพิ่มพูนทักษะ คำถามให้นักเรียนได้เรียนรู้ หรือ **กิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา** ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อสร้างเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21



ตรวจสอบความเข้าใจ คำถามหลักท้ายหัวเรื่องหลัก เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจในสาระที่นักเรียนได้เรียนรู้



ผังโนทัศน์ บทสรุปความคิดหลักของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนและช่วยในการจดจำสิ่งที่เรียนรู้



สนุกทำ สนุกคิด กับวิทยาศาสตร์ กิจกรรมสร้างเสริมกระบวนการคิด การบูรณาการความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



กิจกรรมประจำหน่วย กิจกรรมสรุปความรู้ หลักการ ความคิดรวบยอด คำศัพท์ที่ได้เรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

สัญลักษณ์กระบวนการเรียนรู้

สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ที่กิจกรรมนั้นมีจุดมุ่งหมายและจุดเน้นที่แตกต่างกันตามลักษณะของกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้และจุดเน้นของหลักสูตร ดังนั้นสัญลักษณ์จึงเป็นแนวทางที่เอื้อประโยชน์ต่อนักเรียนที่จะศึกษาหาความรู้ตามรายละเอียดของกิจกรรม ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้กำหนดสัญลักษณ์ไว้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

สัญลักษณ์หลักของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



การสังเกต เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามความคิดรวบยอดของแต่ละหัวเรื่อง แล้วใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การจำแนก การลงสรุปข้อมูล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง



การสำรวจ เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนสำรวจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามความคิดรวบยอดของแต่ละหัวเรื่อง แล้วใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงสรุปข้อมูล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง



การทดลอง เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองเพื่อพิสูจน์ความคิดรวบยอดที่เรียนรู้ โดยการออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง และสรุปผลการทดลอง แล้วใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การพยากรณ์ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงสรุปข้อมูล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง



การสืบค้นข้อมูล เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การลงสรุปข้อมูล เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สัญลักษณ์เสริมของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



การพัฒนากระบวนการคิด เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด เพื่อเพิ่มพูนทักษะการคิดของตนเอง



การปฏิบัติจริง/ฝึกทักษะ เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดและเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนต้องนำหลักการและแนวคิดของความคิดรวบยอดในหัวเรื่องที่เรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงของชีวิตประจำวัน



โครงการ เป็นกิจกรรมโครงการคัดสรรที่นำหลักการและแนวคิดของความคิดรวบยอดในหัวเรื่องที่เรียนรู้มาใช้แก้ปัญหา



การทำประโยชน์ให้สังคม เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปปฏิบัติ เพื่อให้ตระหนักในการทำประโยชน์ให้สังคม



ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์สร้างภาระงาน เพื่อเพิ่มพูนทักษะการคิดของตนเอง



การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้แยกแยะหาความสัมพันธ์ หรือความเป็นเหตุเป็นผลของข้อมูลจากปรากฏการณ์ที่สนใจ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง



สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรียนรู้วิทยาศาสตร์	1
วิธีการทางวิทยาศาสตร์	2
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	7
จิตวิทยาศาสตร์	12

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

วัสดุรอบตัว	19
สมบัติของวัสดุ	20
การใช้ประโยชน์จากวัสดุ	33
กิจกรรมสะเต็มศึกษา	41

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ลักษณะของแสง	47
การเคลื่อนที่ของแสง	48
การมองเห็นวัตถุ	57
ผลของความสว่างที่มีต่อการมองเห็น	61

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

สิ่งมีชีวิตรอบตัว	67
สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	68
ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช	75
วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	83

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ดินในท้องถิ่น	91
ส่วนประกอบของดิน	92
สมบัติของดิน	100
ประโยชน์ของดิน	109

บรรณานุกรม	117
ภาคผนวก	118
ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมสะเต็มศึกษา	118
อภิธานศัพท์	122

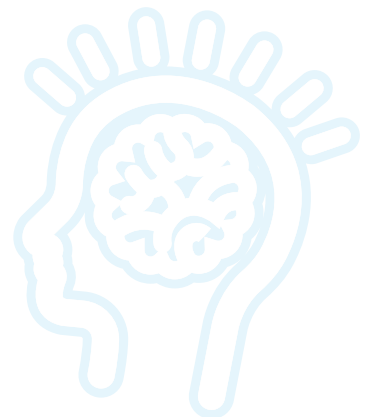


เรียนรู้วิทยาศาสตร์

- วิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- จิตวิทยาศาสตร์

คำถามสำคัญ

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์คืออะไร และมีขั้นตอนอย่างไร
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คืออะไร
3. จิตวิทยาศาสตร์คืออะไร และมีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร



วิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริงของเรื่องที่ต้องการหาคำตอบ



วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่



1. **ตั้งคำถาม** เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการหาคำตอบจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัวแล้วเกิดข้อสงสัยในสิ่งที่พบเห็น



2. **คาดคะเนคำตอบ** เป็นการคาดคะเนคำตอบของคำถามว่าน่าจะเป็นอะไร โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การศึกษาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หรือการสอบถามจากผู้รู้ในเรื่องนั้น ๆ



3. **รวบรวมข้อมูล** เป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อตรวจสอบว่าคำตอบที่คาดคะเนไว้ถูกต้องหรือไม่ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสำรวจ หรือการทดลอง แล้วรวบรวมข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่และบันทึกข้อมูลไว้



4. **วิเคราะห์ข้อมูล** เป็นการนำข้อมูลที่ได้รวบรวมเป็นหมวดหมู่ไว้แล้วมาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อมูล



5. **สรุปผล** เป็นการนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่คาดคะเนไว้ว่าเป็นจริงหรือไม่ จากนั้นเขียนสรุปผลที่ค้นพบได้

ตัวอย่างการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ในการสังเกตน้ำเน่าเสียในตู้ปลา



1. ตั้งคำถาม



2. คาดคะเนคำตอบ





3. รวบรวมข้อมูล



4. วิเคราะห์ข้อมูล





5. สรุปผล

จากการสังเกตและการสืบค้นข้อมูล
สามารถสรุปได้ว่า น้ำในตู้ปลา
เน่าเสียจึงทำให้ปลาและกุ้งตาย

เพราะว่าปริมาณแก๊สออกซิเจน
ไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต
ของปลาและกุ้ง



น่ารู้

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ทำงานได้เป็นระบบ มีขั้นตอน และมีประสิทธิภาพ



ตรวจสอบความเข้าใจ

1. ถ้าต้องการหาคำตอบเกี่ยวกับเรื่องที่สงสัย นักเรียนจะต้องเริ่มจากขั้นตอนใดของวิธีการทางวิทยาศาสตร์
2. การนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุป เป็นขั้นตอนใดของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่ใช้ในการ
ค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้
สามารถค้นหาคำตอบและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบ่งเป็น 2 ชั้น ประกอบด้วย 14 ทักษะ ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มี 8 ทักษะ ได้แก่



1. การสังเกต เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การมอง การสัมผัส การรับรส การฟัง และการดม ซึ่งอาจใช้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน เพื่อบรรยายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่สังเกตได้



2. การวัด เป็นการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งระบุหน่วยของการวัดได้อย่างถูกต้อง



3. การจำแนกประเภท เป็นการแบ่งกลุ่มหรือจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ลักษณะภายนอกที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันเป็นเกณฑ์



4. การใช้จำนวน เป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับการนับจำนวนและคิดคำนวณด้วยการบวก ลบ คูณ หรือหาร เพื่อระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่ต้องการสังเกตหรือทดลองได้



5. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา สเปซ คือ พื้นที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ เช่น ตำแหน่ง ขนาด รูปร่าง รูปทรง หรือทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุเมื่อเวลาเปลี่ยนไป โดยมีความสัมพันธ์กันดังนี้

- การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง ขนาด รูปร่าง รูปทรง หรือทิศทางของวัตถุหนึ่งเทียบกับอีกวัตถุหนึ่ง
- การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง ขนาด รูปร่าง รูปทรง หรือทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เปลี่ยนไปเมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้



6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากวิธีการต่าง ๆ มาจัดกระทำให้มีความหมายหรือสัมพันธ์กันมากขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ กราฟ และสมการ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายขึ้น



7. การลงความคิดเห็นข้อมูล เป็นการเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือการวัด โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล



8. การพยากรณ์ เป็นการทำนายหรือคาดคะเนคำตอบที่จะเกิดขึ้นไว้ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต กฎ หลักการ ทฤษฎี หรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ ที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้นมาช่วยในการคาดคะเน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ มี 6 ทักษะ ได้แก่



1. การตั้งสมมุติฐาน เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าที่สามารถเป็นไปได้ก่อนดำเนินการทดลอง โดยอาศัยความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน สมมุติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้หลังจากดำเนินการทดลองแล้ว



2. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมุติฐานของการทดลองหรือที่เกี่ยวข้องกับการทดลองเพื่อให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้



3. การกำหนดและควบคุมตัวแปร เป็นการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมให้คงที่ เพื่อให้สอดคล้องกับสมมุติฐานของการทดลอง



4. การทดลอง เป็นการหาคำตอบจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งการทดลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง



5. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป เป็นการแปลความหมายข้อมูลหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ และสามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดได้



6. การสร้างแบบจำลอง เป็นการสร้างหรือใช้สิ่งที่ทำขึ้น เพื่อเลียนแบบหรืออธิบายสิ่งที่ต้องการศึกษา แล้วนำเสนอข้อมูลหรือแนวคิดในรูปของแบบจำลองต่าง ๆ เช่น รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว โปสเตอร์ ชี้นงาน และสิ่งประดิษฐ์ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ง่ายขึ้น

ตัวอย่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องเรียนรู้และฝึกฝนสำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



การใช้จำนวน



ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียน วิทยาศาสตร์และการแสวงหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพราะจะทำให้นักเรียนมี ความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จเป็น อย่างดี ดังนั้นจึงควรฝึกฝนเพื่อให้เกิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ฝึกเพิ่มพูนทักษะ

1. นักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาส่วนต่าง ๆ ของพืชบริเวณบ้านมา 1 ชนิด
2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาส่วนต่าง ๆ ของพืชบริเวณบ้านมาจัดทำให้อยู่ ในรูปแบบของแผนภาพ



ตรวจสอบความเข้าใจ

1. ในชีวิตประจำวันนักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง
2. ยกตัวอย่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมา 3 ทักษะ
3. ยกตัวอย่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการมา 3 ทักษะ

จิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



คำที่ควรรู้

- จิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่



ความสนใจใฝ่รู้ คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความอยากรู้อยากเห็น ชอบซักถาม ในสิ่งที่ตนเองสนใจ มีความกระตือรือร้นในการสืบเสาะหาความรู้ใหม่ ๆ



ความมุ่งมั่น คือ ความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเพียรพยายาม เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนด



ความอดทน คือ การปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลว หรือมีอุปสรรคต่าง ๆ



ความรอบคอบ คือ การวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีความพิถีพิถันอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนตัดสินใจสรุป



ความรับผิดชอบ คือ การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จอย่างเต็มความสามารถด้วยความตั้งใจ ตรงต่อเวลา ยอมรับผลเมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นและพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น



ความซื่อสัตย์ คือ การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง การบันทึกผลโดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ ไม่แปรผันตามความต้องการของตนเองและผู้อื่น และไม่แอบอ้างเอาผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง



ความประหยัด คือ การเห็นคุณค่าของวัสดุ อุปกรณ์ และใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัดและคุ้มค่า รู้จักเลือกใช้ และใช้ในปริมาณที่เหมาะสม



การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น คือ การไม่ยึดถือความคิดเห็นของตนเองเป็นหลัก ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น



ความมีเหตุผล คือ การอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานและข้อมูลเพียงพอก่อนสรุปผล



การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ คือ ความเต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น ประพฤติและปฏิบัติตามข้อตกลง เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน เห็นคุณค่าการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ตัวอย่างลักษณะนิสัยของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์



ความรอบคอบ

การสังเกตเราต้องใช้
อุปกรณ์และมีขั้นตอน
อะไรบ้างนะ

นั่นสิ ! เรามาช่วยกันวางแผน
ก่อนการสังเกตกันเถอะ



ความซื่อสัตย์

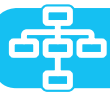
ได้สิ !

เราต้องบันทึกผล
ตามที่สังเกตได้นะ



ตรวจสอบความเข้าใจ

การทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนต้องใช้จิตวิทยาศาสตร์ได้บ้าง



ผังมโนทัศน์



การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรียนรู้เกี่ยวกับ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ได้แก่

- ตั้งคำถาม
- คาดคะเนคำตอบ
- รวบรวมข้อมูล
- วิเคราะห์ข้อมูล
- สรุปผล

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบ่งเป็น

ขั้นพื้นฐาน

ได้แก่

- การสังเกต
- การวัด
- การจำแนกประเภท
- การใช้จำนวน
- การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา
- การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- การลงความคิดเห็นข้อมูล
- การพยากรณ์

ขั้นบูรณาการ

ได้แก่

- การตั้งสมมุติฐาน
- การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- การกำหนดและควบคุมตัวแปร
- การทดลอง
- การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป
- การสร้างแบบจำลอง

จิตวิทยาศาสตร์

ได้แก่

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความมุ่งมั่น
- ความอดทน
- ความรอบคอบ
- ความรับผิดชอบ
- ความซื่อสัตย์
- ความประหยัด
- การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- ความมีเหตุผล
- การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์



สนุกทำ สนุกคิด กับวิทยาศาสตร์

เกมค้นหาสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน

วิธีเล่น

ค้นหาสิ่งมีชีวิตที่เป็นพืชและสัตว์ โดยเขียนสีเหลี่ยมล้อมรอบรูปที่เป็นพืช และเขียนวงกลมล้อมรอบรูปที่เป็นสัตว์





กิจกรรมประจำหน่วย

ทบทวนคำศัพท์และหลักการทางวิทยาศาสตร์



1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนอะไรบ้าง
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้น อะไรบ้าง
3. ผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ควรมีคุณลักษณะอะไรบ้าง ยกตัวอย่างมา 3 คุณลักษณะ

ทักษะสร้างเสริมความเข้าใจที่คงทน



1. จากรูป สีเทียนมีสีอะไรบ้าง
2. จากรูป ถ้าต้องการวัดความยาวของสีเทียน นักเรียนจะใช้เครื่องมือชนิดใด

การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน



1. “อะตอมนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาจัดทำในรูปแบบของแผนภาพ จากนั้นจึงนำเสนอหน้าห้องเรียน” จากข้อความอะตอมใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใด
2. นักเรียนใช้จิตวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันหรือไม่ อย่างไร

บทความชวนคิด



คำชี้แจง อ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

การคัดแยกขยะ

การคัดแยกขยะเป็นวิธีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติวิธีหนึ่ง เนื่องจากสามารถนำวัสดุบางชนิดที่ถูกคัดแยกแล้วกลับมาใช้ซ้ำหรือนำมาปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นของเล่นหรือของใช้ชิ้นใหม่ได้โดยไม่ต้องนำไปกำจัด การคัดแยกขยะควรแยกเป็นกลุ่ม ได้แก่ เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ วัสดุอันตราย และอื่น ๆ

คำถามที่ 1: การคัดแยกขยะ

จากบทความสามารถสรุปได้ว่าอะไร

1. ของเล่นไม่สามารถนำมาคัดแยกขยะได้
2. การคัดแยกขยะควรแยกตามวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของ
3. ขยะที่คัดแยกแล้วสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ทั้งหมด
4. ขยะ คือ วัตถุที่ทำจากกระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ และวัสดุอันตราย

คำถามที่ 2: การคัดแยกขยะ

เมฆาแบ่งการคัดแยกขยะเป็น 2 กลุ่ม คือ ขยะที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ และขยะที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์ การทิ้งขยะของคนในครอบครัวของเมฆา ถูกต้องหรือไม่ จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในแต่ละข้อ

คนในครอบครัวของเมฆาทิ้งขยะถูกต้องตามเกณฑ์ ที่เมฆากำหนดหรือไม่	ใช่ หรือ ไม่ใช่
พ่อทิ้งเศษอาหารในถังขยะที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ	ใช่/ไม่ใช่
แม่ทิ้งขวดพลาสติกในถังขยะที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์	ใช่/ไม่ใช่
พี่ชายทิ้งเศษกระดาษในถังขยะที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์	ใช่/ไม่ใช่