

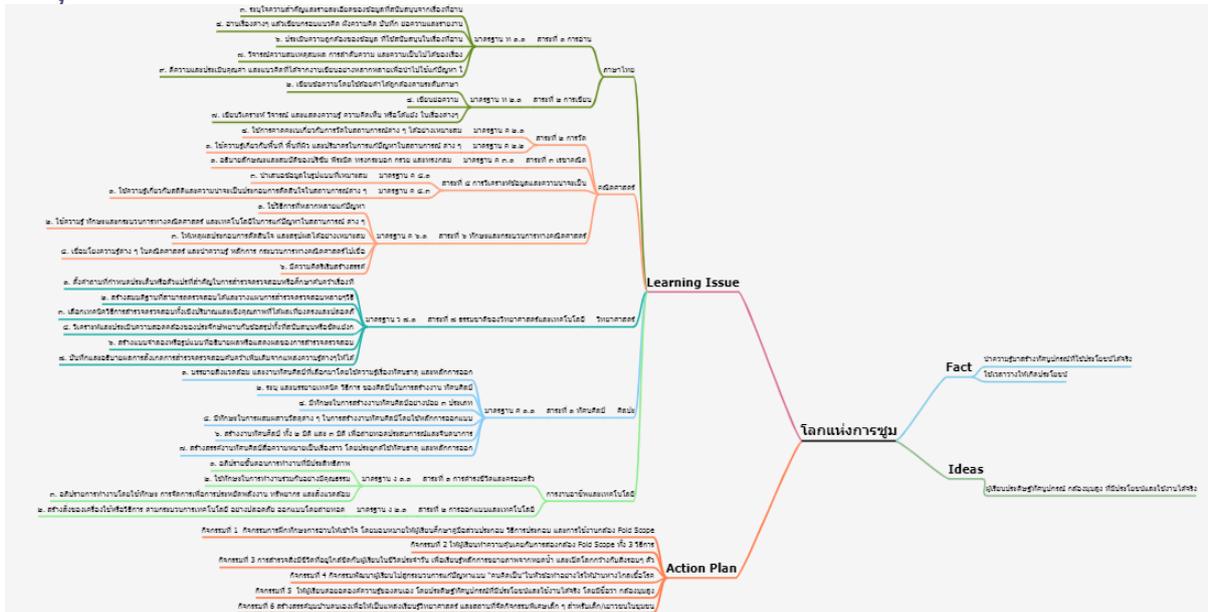
แผนการจัดการเรียนรู้ (สำหรับผู้เรียน)

“STEM โลกแห่งการชม”



“STEM โลกแห่งการชม”

ชีวิตของคนเรานั้นแม้ว่าจะมีประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การสัมผัส การรับรสชาติ การได้กลิ่น การมองเห็น และการได้ยิน แต่ปฏิเสธไม่ได้เลยว่ามากกว่า 80% ของการรับรู้ถึงสิ่งรอบตัวนั้นก็คือการมองเห็น เรียกได้ว่าการมองเห็นเป็นเสมือนหัวใจของเราเลยทีเดียว หากไม่สามารถมองเห็นได้นั้นก็ไม่ต่างกับการมีโลกที่มืดดำแต่การมองเห็นก็มีทั้งดีและไม่ดี ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการมองเห็นที่ลึกซึ้งมากขึ้น จากแผนการเรียนนี้ผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการใช้ทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ที่ช่วยในการมองเห็นในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจและนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างเหมาะสมในแต่ละบริบท แต่ละสถานการณ์ ผ่านการทำกิจกรรมที่เรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับการพัฒนาศักยภาพทางสมอง ร่างกาย และจิตใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแผนการเรียนมีดังนี้



คำอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้

การเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องหรือเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตคือ ต้องรู้สึกมีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้ สิ่งหนึ่งที่สามารถทำได้ในขณะที่ผู้เรียนเรียนในโรงเรียนก็คือ การที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้ว่ากำลังเรียนอยู่หรือต้องเรียน จำเป็นต้องท่อง ต้องรู้ เพราะต้องเอาไปสอบ แต่ให้เห็นว่าเรื่องที่กำลังเรียนเป็นการเรียนรู้และเรื่องนั้น ๆ เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตของเขา การเชื่อมโยงจากห้องเรียนโยงไปสู่ชีวิตจริงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ หากทำได้แล้วนั้น ทุกสิ่งทุกอย่างที่กำลังเรียนรู้อาจจะอยู่ในความสนใจของผู้เรียนทั้งหมด เพราะมันเกี่ยวกับชีวิตของเขานั่นเอง อย่างกิจกรรมที่จะได้เรียนในเรื่องนี้ก็เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนเช่นกัน กระบวนการเรียนรู้ นอกจากจะเน้นเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องรู้แล้ว ยังจะชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องนี้ กิจกรรมต่าง ๆ ก็จะเกี่ยวโยงกับชีวิตของผู้เรียนจริง ๆ หากเป็นแบบนี้ การเรียนรู้จะเกิดได้ต่อเนื่อง และจะต่อยอดไปสู่เรื่องอื่น ๆ ได้อีกด้วย

เวลาเรียนที่แนะนำ

18 คาบเรียนโดยประมาณ

ทักษะเฉพาะที่พึงมี

ทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น

ทักษะทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ทักษะทางศิลปะ

การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา

การทำงานเป็นทีม

เนื้อหาที่ใช้ในการประเมิน

➢ วิชาวิทยาศาสตร์

- ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่
- สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆวิธี
- วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้ง
- สร้างแบบจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
- สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสภ
- บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้
- จัดแสดงผลงานเขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้น

➢ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี

- อภิปรายขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ
- ใช้ทักษะในการทำงานร่วมกันอย่างมีคุณธรรม

- อภิปรายการทำงานโดยใช้ทักษะ การจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม
- อภิปรายการทำงานด้วยวิธีที่หลากหลาย
- วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ
- ประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ความถนัดและความสนใจของตนเอง

➤ วิชาภาษาไทย

- เขียนข้อความโดยใช้ถ้อยคำได้ถูกต้องตามระดับภาษา
- เขียนอธิบาย ชี้แจง แสดงความคิดเห็นและโต้แย้งอย่างมีเหตุผล
- เขียนวิเคราะห์ วิจารณ์ และแสดงความรู้ ความคิดเห็น หรือโต้แย้ง ในเรื่องต่าง ๆ
- แสดงความคิดเห็นและประเมินเรื่องจากการฟังและการดู
- วิเคราะห์และวิจารณ์เรื่องที่ฟังและดู เพื่อนำข้อคิดมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต
- มีมารยาทในการฟัง การดู และการพูด

➤ วิชาคณิตศาสตร์

- ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ
- ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา
- กำหนดประเด็น และเขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษา
- นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม
- ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยง
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

➤ วิชาวิศวกรรมศาสตร์

- การออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างง่าย

➤ วิชาศิลปะ

- บรรยายสิ่งแวดล้อม และงานทัศนศิลป์ที่เลือกมาโดยใช้ความรู้เรื่องทัศนธาตุ และหลักการออกแบบ
- ระบุ และบรรยายเทคนิค วิธีการ ของศิลปินในการสร้างงาน ทัศนศิลป์
- มีทักษะในการสร้างงานทัศนศิลป์อย่างน้อย ๓ ประเภท
- มีทักษะในการผสมผสานวัสดุต่าง ๆ ในการสร้างงานทัศนศิลป์โดยใช้หลักการออกแบบ
- สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์สื่อความหมายเป็นเรื่องราว โดยประยุกต์ใช้ทัศนธาตุ และหลักการออกแบบ
- สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์เพื่อบรรยาย เหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้เทคนิค ที่หลากหลาย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- อธิบายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต
- อธิบายและใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ไขปัญหาการอธิบายงาน การคาดผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย
- เข้าใจและอธิบายวิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา
- เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผลประกอบกับการตัดสินใจและแก้ปัญหา
- เข้าใจถึงอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้หลากหลาย
- เข้าใจเกี่ยวกับการคาดคะเนขนาด พื้นที่ และปริมาตร เป็นการบอกค่าประมาณโดยไม่ได้วัดจริง โดยใช้วิธีการคาดคะเนในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
- เข้าใจถึงการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิรูปวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลที่เป็นปริมาณให้ชัดเจน น่าสนใจ และสามารถเปรียบเทียบข้อมูลให้เห็นเป็นรูปธรรมดูง่ายขึ้น
- เข้าใจถึงเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในออกแบบและการทำงานต่าง ๆ

ด้านทักษะ/กระบวนการ

- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ผลงาน
- ใช้เทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะในการทำงานเป็นทีม
- มีทักษะการคิด

ด้านคุณลักษณะ

- มีความรับผิดชอบ

- มีความสนใจใฝ่เรียนรู้
- มีความรอบคอบ
- มีระเบียบวินัย
- มีการทำงานอย่างเป็นระบบ
- ตระหนักในคุณค่าของวิชา STEM (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์)
- มีเจตคติที่ดีต่อวิชา STEM (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์)

เกณฑ์การประเมิน

- คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย
- กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ
- ความคิดเห็นร่วมและความคิดเห็นเดิมที่สะท้อนให้เห็นจากผลงานในห้องเรียน
- การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน
- การคิดสร้างสรรค์ผลงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้

ความเชื่อมโยงต่อหลักสูตร

- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างชัดเจน
- ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา
- ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
- ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- สามารถเรียนรู้และเข้าใจในการตั้งคำถาม รวมทั้งการสืบค้นทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- สามารถกำหนดเรื่องที่สนใจศึกษา ค้นคว้า และแนวทางการศึกษา ที่ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
- สามารถตั้งสมมติฐานที่ดีในการตั้งคำถาม เพื่อการทดลองและตรวจสอบสมมติฐาน
- รู้จักตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง
- เข้าใจการสร้างแบบจำลองหรือรูปแบบเพื่ออธิบายผลหรือแสดงผลการทดลอง
- สามารถนำแนวคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- มีความสามารถในการอธิบาย ชี้แจง แลกเปลี่ยน ความ ตีความ การประยุกต์เปลี่ยนแปลงและนำไปใช้
- มีมุมมองที่หลากหลาย
- ให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น
- รู้จักตนเอง
- มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี

ความเชื่อมโยงต่อวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน

- ศักยภาพการสร้างผลงาน และนำเสนอด้วยเทคโนโลยีหรือ Application

- เชื่อมโยงกับการทำงานด้านศิลปะ การออกแบบและการคิดสร้างสรรค์
- เชื่อมโยงการอ่าน วิเคราะห์ ตีความ ด้วยศาสตร์ของวิชาภาษาไทย
- ศักยภาพการใช้ภาษาในการนำเสนอผลงาน หรือการนำเสนอด้วยภาษาต่างประเทศ

ที่มาของข้อมูล

- อธิบายเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม

เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ

- <https://www.youtube.com/watch?v=iwh5AE9v9Hg>

เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนรู้

- กระดาษลัง (อาจจะนำกระดาษขาวจากอุปกรณ์ในกล่องมาติดกาวแล้วซ้อนกันหนาๆได้)
- กระดาษ 2 แผ่น
- ไม้บรรทัด
- กาว, ดินสอ (ใช้ปั่นกาวที่มีในกล่องกับสีเมจิกหรือสีไม้ที่มีในกล่องแทนดินสอได้)
- กรรไกร

แผนการดำเนินงาน

- อธิบายลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน และข้อมูลเกณฑ์ในการประเมิน

ตารางนี้แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนนำไปใช้ในการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) และอาจหาวิธีปรับกระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของบริบทผู้เรียนเอง ตามสภาพปัญหาชุมชน สภาพแวดล้อม และตามโอกาสที่อำนวย

ขั้นที่	ระยะเวลา	บทบาทของผู้เรียน	โอกาสหรือสิ่งที่น่าสนใจที่นำมาใช้ประเมินผล
1	ชั่วโมงที่ 1-3	<ul style="list-style-type: none"> กิจกรรมที่ 1 ทำความรู้จักกับกล่อง Fold Scope ให้ผู้เรียนอ่านคู่มือส่วนประกอบ วิธีการประกอบ และการใช้งานกล่อง Fold Scope และทำความเข้าใจด้วยตัวผู้เรียนเอง  <ul style="list-style-type: none"> กิจกรรมการฝึกทักษะการอ่านให้เข้าใจ <ul style="list-style-type: none"> ทดสอบความเข้าใจที่ได้จากการอ่านคู่มือ โดยประกอบกล่อง Fold Scope ด้วยตัวผู้เรียนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> กระบวนการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ แยกแยะอย่างเป็นระบบจากสิ่งที่พบ หรือสิ่งที่สังเกตเห็น ทักษะในการค้นคว้า และคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ การตีความจากเรื่องที่ศึกษา/เรื่องที่อ่าน การสรุปความจากเรื่องที่ศึกษา/เรื่องที่อ่าน

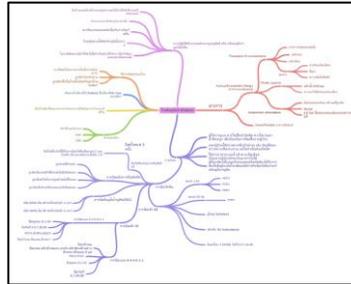


- เมื่อประกอบเสร็จสมบูรณ์แล้วให้ผู้เรียนถ่ายรูปผลงานของตนเองส่งให้ผู้สอนประเมินผล พร้อมกับอัดคลิปวิดีโอสรุปขั้นตอนการประกอบอย่างคร่าว ๆ



ชั้นที่	ระยะเวลา	บทบาทของผู้เรียน	โอกาสหรือสิ่งที่น่าสนใจที่นำมาใช้ประเมินผล
2	ชั่วโมงที่ 4-6	<p align="center">- <u>กิจกรรม 2 มือใหม่หัดเล่น (กล้อง)</u></p> <p>- ให้ผู้เรียนทดลองใช้งาน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการส่องกล้อง Fold Scope ทั้ง 3 วิธีการ ได้แก่</p> <div data-bbox="981 555 1249 922" data-label="Image"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. การมองด้วยตาเปล่าไปยังแหล่งแสง 2. การมองผ่านมือถือ 3. การมองผ่านแพลตฟอร์ม <div data-bbox="913 1177 1317 1449" data-label="Image"> </div> <p align="center">ผู้เรียนอาจฝึกใช้กล้องร่วมกับคนในครอบครัวแล้วนำผลมาหารีหรือร่วมกัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน ➢ การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ➢ กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ ➢ การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ ➢ ความกล้าแสดงออก ➢ ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ➢ ทักษะคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ➢ การสรุปองค์ความรู้จากเรื่องศึกษาหรือสนใจ

- เมื่อผู้เรียนทดลองใช้กล้อง Fold Scope เสร็จแล้ว ให้นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ว่าแต่ละวิธีการนั้นมีข้อจำกัด หรือลักษณะเฉพาะอย่างไร ข้อดี ข้อเสีย มีอะไรบ้าง
- ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ตนเองได้จากการเรียนรู้ เป็นแผนผังความคิด (Mind Mapping)



ชั้นที่	ระยะเวลา	บทบาทของผู้เรียน	โอกาสหรือสิ่งที่น่าสนใจที่นำมาใช้ประเมินผล
3	ชั่วโมงที่ 7-9	<p data-bbox="896 263 1310 295">- กิจกรรมที่ 3 ความลับจากธรรมชาติ</p> <p data-bbox="728 311 1500 391">- เป็นกิจกรรมการสำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้เรียนในชีวิตประจำวัน เพื่อเรียนรู้หลักการขยายภาพจากหยดน้ำ และเปิดโลกกว้างกับสิ่งรอบๆ ตัว</p>  <p data-bbox="705 774 1512 821">- ให้ผู้เรียนสำรวจบริเวณบ้านหรือชุมชน เพื่อหาแหล่งต่าง ๆ ที่พบหยดน้ำเกาะอยู่</p>  <p data-bbox="851 1141 1400 1173">เสริมสร้างทักษะในการสังเกตและวิเคราะห์สิ่งที่พบเห็น</p> <p data-bbox="705 1236 1321 1276">- ให้ผู้เรียนเลือกสังเกตสิ่งที่ตัวเองสนใจมาเพียง 1 อย่างเท่านั้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1568 263 2004 295">➢ การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน <li data-bbox="1568 311 2004 391">➢ การวางแผนและลงมือปฏิบัติงานตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ <li data-bbox="1568 406 2004 438">➢ การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน <li data-bbox="1568 454 2004 486">➢ ทักษะการค้นคว้า/สำรวจสิ่งที่สนใจ <li data-bbox="1568 502 2004 582">➢ การคิดวิเคราะห์และสรุปข้อมูลอย่างมีเหตุผล <li data-bbox="1568 598 2004 678">➢ กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ <li data-bbox="1568 694 2004 774">➢ การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ <li data-bbox="1568 790 2004 933">➢ ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น <li data-bbox="1568 949 2004 981">➢ ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ <li data-bbox="1568 997 2004 1029">➢ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า



- จากนั้นให้สังเกตภาพที่พบเห็น บันทึกรายละเอียดภาพที่สังเกตที่ได้
- ลำดับต่อมาให้ผู้เรียนขีดหยดน้ำนั้นออก สังเกตภาพที่พบเห็น และบันทึกรายละเอียดภาพที่สังเกตที่ได้
- นำผลการสังเกตทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน
- วิเคราะห์และหาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น และจากหลักการที่ได้นั้นผู้เรียนสามารถนำไปต่อยอดในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง

ชั้นที่	ระยะเวลา	บทบาทของผู้เรียน	โอกาสหรือสิ่งที่น่าสนใจใช้ประเมินผล
4	ชั่วโมงที่ 10-12	<p>- <u>กิจกรรมที่ 4 แอบซ่อน</u></p> <p>- <u>กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาแบบ “คนคิดเป็น”</u> <u>ในหัวข้อทำอย่างไรให้บ้านห่างไกลเชื้อโรค</u></p> <p>- ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะความรู้มาแก้ปัญหาในครอบครัวตนเอง ภายใต้โจทย์ ทำอย่างไรให้บ้านห่างไกลเชื้อโรค</p>  <p>- ค้นหาแหล่งเชื้อโรค หรือแบคทีเรียต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือที่มีในบ้านและในกล่อง Black Box เป็นตัวช่วย</p> <p>- เมื่อผู้เรียนสังเกตต้นตอของปัญหาพบแล้ว ให้นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ สุขศึกษา และวิชาอื่น ๆ มาบูรณาการร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหา</p> <p>- จัดทำรายงาน ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชั้นสำรวจ 2. หาสาเหตุของปัญหา 3. การตัดสินใจ 4. หาทางแก้ไขปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน ➢ การวางแผนและลงมือปฏิบัติงานตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือการออกแบบเชิงวิศวกรรม ➢ การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ➢ กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ ➢ การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ ➢ การแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า ➢ ทักษะในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

		<p>5. การตัดสินใจ</p> <p>6. นำผลการตัดสินใจไปสู่การปฏิบัติ</p> <p>7. ติดตามประเมินผลการปฏิบัติ</p> <p>- ขั้นตอนสุดท้ายให้ผู้เรียนแต่ละคนร่วมพูดคุยกันเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กันว่าได้อะไรจากกิจกรรมนี้บ้าง โดยมีผู้สอนจัดเวทีแลกเปลี่ยนทางออนไลน์ไว้</p>	
--	--	---	--

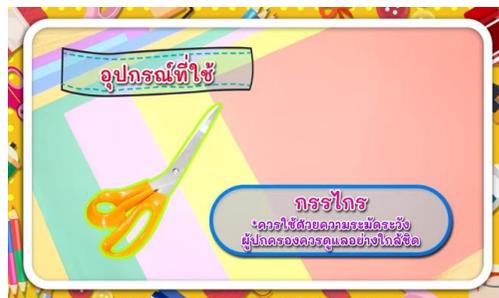
ชั้นที่	ระยะเวลา	บทบาทของผู้เรียน	โอกาสหรือสิ่งที่น่าสนใจใช้ประเมินผล
5	ชั่วโมงที่ 13-15	<p>- <u>กิจกรรมที่ 5 ทัศนูปกรณ์ทำมือ</u></p> <p>- <u>ให้ผู้เรียนต่อยอดองค์ความรู้ของตนเอง โดยประดิษฐ์ทัศนูปกรณ์ที่มีประโยชน์และใช้งานได้จริง โดยมีชื่อว่า กล้องมุมมอง</u></p>  <p>วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ</p>  <p>1. กระดาษสี(อาจจะนำกระดาษขาวจากอุปกรณ์ในกล่องมาติดกาวแล้วซ้อนกันหนาๆได้)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน ➢ การวางแผนและลงมือปฏิบัติงานตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือการออกแบบเชิงวิศวกรรม ➢ การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ➢ กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ ➢ การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ ➢ การแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า ➢ การนำความรู้เก่าและความรู้ใหม่มาบูรณาการร่วมกัน



2. กระดาษ 2 แผ่น, ไม้บรรทัด



3. กาว,ดินสอ(ใช้ปากกาวที่มีในกล่องกับสีเมจิกหรือสีไม้ที่มีในกล่องแทนดินสอได้)



4. กรรไกร

ขั้นตอนและวิธีการทำ



1. นำกระดาษลัง(กระดาษขาวที่ทำไว้)มาวัดขนาดตามขนาดของกระจกโดยให้มีความยาว 30 เซนติเมตร(ความยาวของกระดาษคือความสูงของกล่อง) 4 แผ่น



2. นำมาตัดด้วยกรรไกร



3. นำกระดาษลัง(กระดาษขาวที่ทำไว้)ที่ตัดแล้วมาวัดสามเหลี่ยมตามรูปเพื่อติดกระจก



4. นำกระดาษมาติดกับกระดาษแข็ง(กระดาษขาวที่ทำไว้)ที่วัดสามเหลี่ยมไว้ด้วยปืนกาว



5. ติดกระดาษทั้งสองฝั่งตามสามเหลี่ยมที่ขีดไว้ โดยหันด้านกระดาษเข้าหากัน



6. นำกระดาษแข็ง(กระดาษขาวที่ทำไว้)มาประกบติดกับกระดาษอีกด้าน



7. นำกระดาษลัง(กระดาษขาวที่ทำไว้)มาติดอีกสองด้านที่เหลือโดยเว้นช่องว่างตรงกระดาษไว้เพื่อใช้สำหรับส่อง แล้วใช้กรรไกรตัดส่วนที่เกินออกมา



8. นำกระดาษส่วนที่เหลือจากการตัดส่วนเกินมาปิดด้านหัวและท้ายของกล่องด้วยปืนกาว



9. ทำการตกแต่งได้ตามใจชอบด้วยกระดาษสี สีไม้ สีเมจิก จากอุปกรณ์ในกล่อง เป็นอันเสร็จเรียบร้อย

- ตกแต่งให้สวยงามเพิ่มเติมโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ในกล่อง Black Box และวัสดุที่เหลือใช้ในชีวิตรประจำวัน

ชั้นที่	ระยะเวลา	บทบาทของผู้เรียน	โอกาสหรือสิ่งที่น่าสนใจที่นำมาใช้ประเมินผล
6	ชั่วโมงที่ 16-18	<p align="center">กิจกรรมที่ 6 บ้านนักวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>สร้างสรรค์มุมบ้านให้เป็นแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสถานที่จัดกิจกรรมพิเศษเล็ก ๆ สำหรับเด็กและเยาวชนในชุมชน เพื่อพัฒนาศักยภาพทักษะความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</u> <div data-bbox="920 496 1339 775" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> - สืบเนื่องจากกิจกรรมก่อนหน้า ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ทัศนูปกรณ์ขึ้นมา ในช่วงการเรียนรู้นี้ให้ผู้เรียนจัดทำเล่มคู่มือการประดิษฐ์ และการใช้งานที่ทัศนูปกรณ์ของตนเอง - ให้ผู้เรียนออกแบบตามความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง และลงมือทำโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ในกล่อง Black Box และวัสดุที่เหลือใช้ในบ้านเท่านั้น - จัดเป็นบอร์ดความรู้ที่มุมใดมุมหนึ่งของบ้าน เพื่อเป็นศูนย์วิทยาศาสตร์เล็ก ๆ ให้เด็กในชุมชนสามารถมาเรียนรู้ได้ตามความสนใจ - ผู้เรียนต้องนำความรู้ที่ได้จากกิจกรรมก่อนหน้าทั้งหมดมาต่อยอดสร้างสรรค์นวัตกรรมต่าง ๆ และนำมาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในบ้านวิทยาศาสตร์ได้ เช่น การนำหลักการขยายภาพจากหยดน้ำ มาสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมต่าง ๆ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ทักษะการนำเสนอ/สาธิต/เผยแพร่องค์ความรู้ ➢ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ➢ การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ➢ กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ ➢ การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ ➢ ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ➢ การแสดงออกอย่างสร้างสรรค์และการแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า



- หลังจากนั้นให้ขยายผลหลักการเหล่านั้นไปสู่การเรียนรู้ที่แปลกใหม่มากขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น การคุณสมบัติอื่น ๆ ของแว่นขยายที่นอกเหนือจากการขยายภาพมาสร้างกิจกรรมให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้เพิ่มเติมโดยสอดคล้องกับกิจกรรมประจำวัน เช่น การนำแว่นขยายมาจุดไฟ ฯลฯ



- เพื่อประเมินผลกิจกรรม ผู้เรียนอาจให้เด็ก ๆ ที่มาเรียนรู้หรือผู้ปกครองทำแบบประเมินความพึงพอใจ
- จากนั้นให้ผู้เรียนรวบรวมผลประเมินและนำมาคำนวณค่าทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยประชากรทั้งหมด

$$\text{ค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{ข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนของข้อมูล}}$$

ผู้เรียนอาจคำนวณ และเขียนผลสรุปลงกระดาษ

ผลคะแนน	ผลได้ 1	ผลได้ 2	ผลได้ 3	ผลได้ 4	ผลได้ 5	ผลได้ 6	ผลได้ 7	ผลได้ 8	ผลได้ 9	ผลได้ 10	จำนวน	ผลคูณ	การบวกผล
ข้อที่ 1	3	4	4	3	4	4	3	4	3	2	14000		
ข้อที่ 2	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	40000		
ข้อที่ 3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	37000		
ข้อที่ 4	4	5	5	3	4	4	3	5	4	3	40000		
ข้อที่ 5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	48000		

จำนวนคะแนน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยตามนัยของค่าคะแนนข้อนี้
5	4.51	5.00 หมายถึงดีเลิศ
4	3.51	4.50 หมายถึงดี
3	2.51	3.50 หมายถึงพอใช้
2	1.51	2.50 หมายถึงต้องปรับปรุง
1	0.51	1.50 หมายถึงต้องปรับปรุงมาก

หรือใช้โปรแกรม Microsoft Excel ก็ได้ตามความถนัด

- สุดท้ายให้ผู้เรียนนำผลที่ได้ส่งครูผู้สอนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของกิจกรรมต่อไป

ตารางเกณฑ์การประเมิน

- ตัวอย่างการจับคู่ขั้นตอนของกิจกรรมกับทักษะกับรวมถึงคำอธิบายลักษณะที่พึงประสงค์ที่ระบุไว้ในเกณฑ์ประเมิน

	ความคิดสร้างสรรค์ ระดมความคิดพร้อมวิธีแก้ปัญหา	ลำดับขั้นตอน (ลำดับขั้นก่อนหน้านี้)	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตั้งคำถามและประเมินความคิดและการแก้ปัญหา	ลำดับขั้นตอน (ลำดับขั้นก่อนหน้านี้)
จินตนาการ	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้ความรู้สึก ใช้ความเห็นอกเห็นใจ การสังเกต และอธิบายความเกี่ยวข้องของประสบการณ์ของตนและข้อมูลที่ได้ • สำรวจ ค้นหา ระดมความคิด 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 1, 2, 3 ➢ 3, 4 	<ul style="list-style-type: none"> • เข้าใจบริบทและขอบเขตของปัญหาที่เกิดขึ้น • ทบทวนทฤษฎีทางเลือกความคิดเห็นและเปรียบเทียบเพื่อหามุมมองเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 1, 2, 3 ➢ 2, 4
สอบถาม	<ul style="list-style-type: none"> • เพื่อสร้างความสัมพันธ์ สร้างมุมมองเชิงบูรณาการ สร้างวินัย และอื่น ๆ • ลองเล่นกับความผิดปกติ ความเสี่ยงความคิดที่แตกต่างจากกรอบโดยสิ้นเชิง 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 2, 3 ➢ 4 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของหลักฐานข้อโต้แย้ง คำอ้างและความเชื่อ • ความท้าทายของสมมติฐาน ตรวจสอบความถูกต้อง วิเคราะห์ช่องว่างในการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 2, 3 ➢ 3, 4
ลงมือทำ และแบ่งปัน	<ul style="list-style-type: none"> • นวัตกรรม แสดงสิ่งที่คิด ผลิต คิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ หาวิธีการแก้ปัญหาคำถามการทำงาน • ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 2, 3 ➢ 4 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมิน หาพื้นฐาน แสดงความคิดเห็น มีผลิตผลเชิงตรรกะ มีเกณฑ์จริยธรรม หรือสุนทรียศาสตร์ มีการหาเหตุผล • ตระหนักถึงอคติทางมุมมองของตนเอง (ตามที่ได้รับจากผู้อื่น) ความไม่แน่นอน ข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 3, 4 ➢ 4

เกณฑ์การให้คะแนน

- ตัวอย่างคำอธิบายระดับความสำเร็จตามเกณฑ์การให้คะแนน เป็นเกณฑ์จัดลำดับที่ชัดเจน โดยยึดหลักที่ผู้เรียนใช้คำศัพท์ เพื่ออธิบายสิ่งที่สังเกตการณ์ได้ ทำให้การตีความและอธิบายเนื้อความเป็นไปตามระบบ

เกณฑ์การให้คะแนนนี้ได้กล่าวถึงเพียงมิติเดียวในส่วนของ การให้คะแนนทั่วไปตามที่อธิบายข้างต้น นับเป็นวิธีหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนสามารถอธิบายและให้คะแนนตามผลงานของผู้เรียน ขอแนะนำว่าครูผู้สอนควรกำหนดระดับของความสำเร็จในมิติอื่น ๆ ของเกณฑ์การให้คะแนนด้วย

ระดับการคิด	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4
จินตนาการ ความรู้สึก ความเอาใจใส่ การสังเกต การอธิบายเพื่อเชื่อมโยงระหว่าง ประสบการณ์เดิมและความรู้ใหม่ สสำรวจ ค้นหา และสร้างความคิด (ขั้นตอนที่ 2, 4)	ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้ความร่วมมือกับกิจกรรม น้อย	ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้ความร่วมมือกับกิจกรรม ค่อนข้างน้อย	ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้ความร่วมมือกับกิจกรรม อย่างชัดเจน	ผู้เรียนแสดงให้เห็น ความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วม ในกิจกรรมอย่างชัดเจน
ลงมือทำและแบ่งปัน แสดงสิ่งที่คิด ผลผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ทหารวิธีการแก้ปัญหาการทำงาน ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบ ที่อาจเกิดขึ้นได้ (ขั้นตอนที่ 2, 3, 4)	สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบ ของผู้เรียน ยังมีข้อจำกัดของการ ยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของ การได้มาซึ่งคำตอบ	สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบ ของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบ เหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบ บ้าง แต่ยังไม่เบี่ยงเบนไปจากความรู้เดิม เล็กน้อย	สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบ ของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบ เหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบ ค่อนข้างชัดเจน มีการอ้างอิงจาก ศาสตร์อื่นบ้างมาอภิปรายเพิ่มเติม แต่แนวคิดยังคงคล้ายกับที่เคยมีมาก่อน หน้านี้ แต่ปรับเปลี่ยนเป็นรูปแบบของ ตัวเอง	สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบ ของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบ เหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบ ชัดเจน มีการอ้างอิงศาสตร์วิชาอื่น ๆ มาเชื่อมโยงประกอบ มีเหตุผลที่ น่าเชื่อถือ มีการอภิปรายแนวคิด เพิ่มเติมที่ต่างไปจากที่เคยมีมาแต่เดิม เป็นตัวของตัวเองชัดเจน