**แผนการจัดการเรียนรู้**

***“STEAM Farm Feel Good Project”***

***(แปลงผักอารมณ์ดี)***



***Farm Feel Good (แปลงผักอารมณ์ดี)***

|  |  |
| --- | --- |
| ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 | STEAM Project |
| คำอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องหรือเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตคือ ต้องรู้สึกมีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้ สิ่งหนึ่งที่สามารถทำได้ในขณะที่ผู้เรียนเรียนในโรงเรียนก็คือ การที่ให้ผู้เรียนไม่รู้สึกว่ากำลังเรียนอยู่หรือต้องเรียน จำเป็นต้องท่อง ต้องรู้ เพราะต้องเอาไปสอบ แต่ให้เห็นว่าเรื่องที่กำลังเรียนเป็นการเรียนรู้และเรื่องนั้นๆ เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตของเขา การเชื่อมโยงจากห้องเรียนโยงไปสู่ชีวิตจริงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ หากทำได้แล้วนั้น ทุกสิ่งทุกอย่างที่กำลังเรียนรู้ก็จะอยู่ในความสนใจของผู้เรียนทั้งหมด เพราะมันเกี่ยวกับชีวิตของเขานั่นเอง อย่างกิจกรรมที่จะได้เรียนในเรื่องนี้ก็เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนเช่นกัน กระบวนการเรียนรู้นอกจากจะเน้นเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องรู้แล้ว ยังจะชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องนี้ กิจกรรมต่างๆ ก็จะเกี่ยวโยงกับชีวิตของผู้เรียนจริงๆ หากเป็นแบบนี้ การเรียนรู้จะเกิดได้ต่อเนื่อง และจะต่อยอดไปสู่เรื่องอื่นๆ ได้อีกด้วย |
| เวลาเรียนที่แนะนำ | 10 คาบเรียนโดยประมาณ |
| ทักษะเฉพาะที่พึงมี | ทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรมทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศทักษะทางศิลปะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาการทำงานเป็นทีม |
| เนื้อหาที่ใช้ในการประเมิน* **วิชาวิทยาศาสตร์**
* *ทรัพยากรในท้องถิ่น*
* *ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช*
* *การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช*
* *น้ำเพื่อชีวิต*
* *กระบวนการทางวิทยาศาสตร์*
* **วิชาเทคโนโลยี**
* *การแสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ**(เช่น การเขียนผังงาน Flowchart วงจรการบริหารงานคุณภาพ PDCA เป็นต้น)*
* *การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้*
* *การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการทำงาน*
* *การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบกระบวนการคิดและการทำงาน (เช่น การเขียนผังความคิด Mind Mapping แบบตรวจสอบขั้นตอนดำเนินงาน**Check List เป็นต้น)*
* *การออกแบบและจัดทำโปสเตอร์ Infographic**(เช่น MS PowerPoint, Canva เป็นต้น)*
* **วิชาวิศวกรรมศาสตร์**
* *การปลูกผักชนิดต่างๆ*
* *สารอาหารในพืชผัก*
* *เมนูอาหารแนะนำเชิงสุขภาพ*
* *ราคาสินค้าเกษตร*
* *การออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างง่าย*
* *ระบุปัญหา*
* *รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา*
* *ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา*
* *วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา*
* *ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงผลงาน*
* *นำเสนอผลงาน*
* **วิชาศิลปะ (ทัศนศิลป์)**
* *เส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ในธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและงานทัศนศิลป์*
* *วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้สร้างงานทัศนศิลป์ประเภทงานวาด*
* *การใช้สี การลงสี การระบายสี*
* **วิชาคณิตศาสตร์**
* *จำนวนนับและการดำเนินการ*
* *เวลา*
* *ชั่ง ตวง วัด*
* *ข้อมูลและแผนภูมิ*
 |

|  |
| --- |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ |
| ***ด้านความรู้**** เข้าใจและอธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของพืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
* เข้าใจและอธิบายการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น
* เข้าใจและอธิบายวิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
* เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
* เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา
* เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด คาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด
* เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผลประกอบกับการตัดสินใจและแก้ปัญหา
* เส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ในธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและงานทัศนศิลป์
* การใช้เส้น รูปร่าง รูปทรง สี และพื้นผิว วาดภาพถ่ายทอดความคิดความรู้สึก
* วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิควิธีการในการสร้างงานทัศนศิลป์
* เข้าใจถึงเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในออกแบบและการทำงานต่างๆ

***ด้านทักษะ/กระบวนการ**** ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
* ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
* ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
* ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
* ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
* เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
* มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ผลงาน
* ใช้เทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
* มีทักษะในการทำงานเป็นทีม
* มีทักษะการคิด

***ด้านคุณลักษณะ**** มีความรับผิดชอบ
* มีความสนใจใฝ่เรียนรู้
* มีความรอบคอบ
* มีระเบียบวินัย
* มีการทำงานอย่างเป็นระบบ
* ตระหนักในคุณค่าของวิชา STEAM (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ คณิตศาสตร์)
* มีเจตคติที่ดีต่อวิชา STEAM (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ คณิตศาสตร์)
 |
| เกณฑ์การประเมิน |
| * คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย
* กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ
* ความคิดเห็นร่วมและความคิดเห็นเดิมที่สะท้อนให้เห็นจากผลงานในห้องเรียน
* การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน
* การคิดสร้างสรรค์ผลงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้
 |
| ความเชื่อมโยงต่อหลักสูตร |
| * ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างชัดเจน
* ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา
* ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
* ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
* ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
* สามารถเรียนรู้และเข้าใจในการตั้งคำถาม รวมทั้งการสืบค้นทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
* สามารถกำหนดเรื่องที่สนใจศึกษาค้นคว้าและแนวทางการศึกษาที่ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
* สามารถตั้งสมมติฐานที่ดีในการตั้งคำถาม เพื่อการทดลองและตรวจสอบสมมุติฐาน
* รู้จักตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง
* เข้าใจการสร้างแบบจำลองหรือรูปแบบเพื่ออธิบายผลหรือแสดงผลการทดลอง
* สามารถนำแนวคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
* มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
* มีความสามารถในการอธิบาย ชี้แจง แปลความ ตีความ การประยุกต์ดัดแปลงและนำไปใช้
* มีมุมมองที่หลากหลาย
* ให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น
* รู้จักตนเอง
* มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี
 |
| ความเชื่อมโยงต่อวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน |
| * ศักยภาพการสร้างผลงาน และนำเสนอด้วยเทคโนโลยีหรือ Application
* เชื่อมโยงกับการทำงานด้านศิลปะ การออกแบบและการคิดสร้างสรรค์
* เชื่อมโยงการอ่าน วิเคราะห์ ตีความ ด้วยศาสตร์ของวิชาภาษาไทย
* เชื่อมโยงกับเรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ (อาหาร) ด้วยศาสตร์ของวิชาสังคมศึกษา
* เชื่อมโยงกับเรื่องผักเพื่อสุขภาพที่ดี
* เชื่อมโยงกับเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง
* เชื่อมโยงกับเรื่องสินค้าเกษตร
* ศักยภาพการใช้ภาษาในการนำเสนอผลงาน หรือการนำเสนอด้วยภาษาต่างประเทศ
 |

|  |
| --- |
| **เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ** |
| * สารสำคัญและประโยชน์ของผักผลไม้หลากสี
* [http://www.taradhealth.com/info/ประโยชน์ของผักผลไม้สีต/](http://www.taradhealth.com/info/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%82%E0%B8%A2%E0%B8%8A%E0%B8%99%E0%B9%8C%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%95/)
* <https://health.mthai.com/howto/health-care/9839.html>
* <http://biology.ipst.ac.th/?p=937>
* ตัวอย่าง “ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช”
* <https://www.youtube.com/watch?v=w77zPAtVTuI>
* <https://www.youtube.com/watch?v=Rb55mj8xkxk>
* <https://www.youtube.com/watch?v=75R2BcPyNhA&t=323s>
* ตัวอย่าง “วิธีการปลูกพืชผัก”
* <https://hunsa.siamtodaynews.com/6896>
* [https://www.thaihealth.or.th/Content/44596-วงล้อปฏิทินปลูกผัก.html](https://www.thaihealth.or.th/Content/44596-%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%9B%E0%B8%8F%E0%B8%B4%E0%B8%97%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81.html)
* <https://www.postsod.com/100-ideas-to-grow-vegetables-garden>
 |
| **เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนรู้** |
| * เครื่องโปรเจคเตอร์/ TV
* เครื่องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต
* ไวท์บอร์ด และปากกาไวท์บอร์ด
* กระดาษปรู๊ฟ
* ปากกาหมึกสี/สีชอล์ค/สีไม้
 |

*ตารางนี้แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนอาจนำไปประยุกต์ใช้และประเมินผลได้ ซึ่งสามารถนำการจัดการเรียนรู้อื่นมามาประยุกต์ใช้ได้ด้วย และผู้สอนอาจหาวิธีปรับกระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของกลุ่มผู้เรียนและสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 1 | ชั่วโมงที่1 - 2 | *Kick off** ผู้สอนนำภาพผักผลไม้ที่มีสีสันแตกต่างกันมาให้ผู้เรียนดู แล้วถามชวนให้ผู้เรียนคิดถึง *ผักผลไม้ที่รู้จักหรือเคยรับประทานว่ามีสีสันอะไรบ้าง ?* ให้ผู้เรียนบอกชื่อ อธิบายสีสัน รูปร่างลักษณะ แล้วร่วมกันแสดงความเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่มีเกี่ยวกับผักผลไม้นั้นๆ เช่น รสชาติ ความชอบส่วนตัว ฤดูกาล สถานที่ปลูก ฯลฯ
* ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันคิดและเขียนชื่อของผักผลไม้แยกตามกลุ่มสีคือ สีแดง สีเขียวเข้ม สีเขียวอ่อน สีส้ม สีเหลือง และสีม่วง โดยผู้สอนอาจมีชื่อผักผลไม้ที่ผู้เรียนน่าจะไม่คุ้นเคยมาท้าทายความคิดผู้เรียน เมื่อเสร็จแล้วร่วมกันเฉลยโดยผู้สอนอาจเปิดภาพให้ผู้เรียนได้เห็นสีสัน รูปร่างลักษณะของผักผลไม้ด้วยกัน
* ผู้สอนถามชวนผู้เรียนคิดว่า *ทำไมผักผลไม้ถึงมีสีสันลักษณะที่หลากหลายมีความใกล้เคียงกันบ้าง แตกต่างกันบ้าง ?*  ให้ผู้เรียนแสดงความเห็นและอภิปรายร่วมกัน จากนั้นผู้สอนเกริ่นให้ความรู้กับผู้เรียนถึงสารสำคัญที่ทำให้เกิดสีสันต่างๆ และประโยชน์ที่หลากหลายของผักผลไม้

Image result for à¸à¸±à¸à¸¥à¸±à¸à¸©à¸à¸° à¸ªà¸µà¸ªà¸±à¸ à¸à¹à¸²à¸à¹http://www.taradhealth.com/info/wp-content/uploads/IMG_2410.jpg | * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
* กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ
* การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ
* ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
* คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย
 |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันคิดเกี่ยวกับสิ่งที่อยากจะเรียนรู้และอยากจะให้มีในโครงงาน แปลงผักอารมณ์ดี (Farm Feel Good) บ้าง ตลอดระยะเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง โดยให้ผู้เรียนช่วยกันคิด ช่วยกันเลือก และผู้สอนจะเป็นคนที่หลักสูตรของระดับชั้นประกอบด้วยเรื่องต่อไปนี้

*ต้องเรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง ?**ต้องเรียนรู้วิชาอะไรบ้าง ?**ต้องมีพื้นฐานการเรียนรู้อะไรมาก่อนบ้าง ?** ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเขียนความคิดเห็นลงใน Mind Mapping เช่น
* *กิจกรรมที่อยากให้มีในโครงงาน*
* *วิทยากรที่อยากเชิญมาให้ความรู้หรือมาทำ Workshop ในโครงงาน*
* *Field trip ที่อยากไปเรียนรู้นอกสถานที่ เช่น ฟาร์มเกษตรออร์แกนิคต่างๆ*
* *ผลงานที่อยากจะทำตอนท้ายโครงงาน*
* *แนวทางการนำเสนอผลงานหรือการจัดนิทรรศการตอนปิดโครงงาน*

นำ Mind Mapping โครงงานนี้แปะไว้ที่ผนังห้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นบ่อยๆ ซึ่งเป็นการทบทวนหรือตรวจสอบตนเองและกลุ่มตลอดการเรียนรู้ในโครงงานนี้ |  |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 2 | ชั่วโมงที่3 - 5 | ***วิชา วิทยาศาสตร์**** ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำโครงงาน ซึ่งอาจจะสอดแทรกหัวข้อความรู้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น
* *ทรัพยากรในท้องถิ่น*
* *ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช*
* *การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช*
* *น้ำเพื่อชีวิต*
* *กระบวนการทางวิทยาศาสตร์*

*กิจกรรม:* *โตวันโตคืน** ผู้สอนถามถึงประสบการณ์ของผู้เรียนเกี่ยวกับการรับประทานพืชผักผลไม้ว่า *ผู้เรียนชอบทานพืชผักผลไม้อะไรกันบ้าง ?* ให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น แล้วผู้สอนถามชวนให้ผู้เรียนคิดต่อว่า *เรากินพืชผักผลไม้เป็นอาหาร แล้วพืชผักผลไม้กินอะไรเป็นอาหาร ?* ให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น
* ให้ผู้เรียนรับชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับ การเจริญเติบโตของพืช จาก

<https://www.youtube.com/watch?v=w77zPAtVTuI> เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสังเกตการเจริญเติบโตของพืชและร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นถึง ปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ เช่น ดิน น้ำ อากาศ แสง อุณหภูมิ ฯลฯ* ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มทดลอง “ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช” โดยแจกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกถั่วเขียวให้แต่ละกลุ่มดังนี้
* *กระถางเพาะปลูก 4 กระถาง/กลุ่ม*
* *เมล็ดถั่วเขียว 40 เมล็ด/กลุ่ม (10 เมล็ด/กระถาง)*
* *ดิน*
* *กล่องทึบแสง* *1 กล่อง/กลุ่ม*
* *พลั่ว*
* *บัวรดน้ำ*
 | * การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน
* การวางแผนและลงมือปฏิบัติงานตาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
* การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน
* กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ
* การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ
* ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
* การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
* คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย
 |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปลูกถั่วเขียว โดยให้ปลูกทั้งหมด 4 กระถาง กระถางละ 10 เมล็ด เมื่อปลูกเสร็จแล้วให้แต่ละกลุ่มนำไปวางที่ที่ผู้สอนเตรียมไว้ แล้วให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มรดน้ำเช้า-เย็นอย่างสม่ำเสมอ ควบคุมปริมาณน้ำให้เท่าๆ กันทุกกระถาง รอจนกว่าต้นถั่วเขียวเริ่มเจริญเติบโตสักระยะหนึ่งประมาณ 2 -3 วัน* ให้ผู้เรียนเริ่มการทดลอง “ปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช” โดยบันทึกผลเริ่มแรก เช่น ความสูงของต้นถั่วเขียว การรดน้ำ (เวลา ความถี่ และปริมาณน้ำ) และปริมาณแสง (มาก ปานกลาง และน้อย) จากนั้นผู้สอนให้โจทย์ท้าทายความคิดผู้เรียนคือ ให้เลือกสถานที่ในการวางกระถางต้นถั่วเขียวเพื่อสังเกตการเจริญเติบโตต่อไปจาก 2 เงื่อนไข ดังนี้
* *สถานที่พืชจะเติบโตได้ช้าที่สุด ให้ผู้เรียนนำกระถางต้นถั่วเขียวไปวาง 2 กระถาง โดยรดน้ำอย่างสม่ำเสมอกระถางหนึ่ง และอีกกระถางไม่ต้องรดน้ำเลย*
* *สถานที่พืชจะเติบโตได้เร็วที่สุด ให้ผู้เรียนนำกระถางต้นถั่วเขียวไปวาง 2 กระถาง โดยกระถางหนึ่งใช้กล่องทึบแสงปิดไว้ตลอด ส่วนอีกกระถางเปิดปกติ และรดน้ำอย่างสม่ำเสมอทั้ง 2 กระถาง*
* รอจนเวลาผ่านไปสัก 5 วัน ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำกระถางต้นถั่วเขียวมาร่วมกันสรุปผลลัพธ์การเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว และอภิปรายผลถึง ปัจจัยทีมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผลงานของเพื่อนๆ กลุ่มอื่น โดยมีหัวข้อแนะนำผู้เรียน เช่น สถานที่ใช้ในการปลูกและเหตุผลที่เลือก ผลลัพธ์ก่อนและหลังปลูก ณ สถานที่นั้นๆ และการสรุปผล เป็นต้น
* เมื่อผู้เรียนทุกกลุ่มนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนร่วมกันเสร็จแล้ว ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

Related image |  |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 3 | ชั่วโมงที่6 - 8 | ***วิชา เทคโนโลยี******วิชา วิศวกรรมศาสตร์**** ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำโครงงาน ซึ่งอาจจะสอดแทรกหัวข้อความรู้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น
* *การปลูกผักชนิดต่างๆ*
* *สารอาหารในพืชผัก*
* *เมนูอาหารแนะนำเชิงสุขภาพ*
* *ราคาสินค้าเกษตร*
* *การออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างง่าย*

*กิจกรรม/โครงงาน:* *ปลูกเพาะรัก** ผู้สอนนำเมล็ดพันธุ์ผักชนิดต่างๆ มาให้ผู้เรียนดู ลองทายและจับคู่เมล็ดพันธุ์กับแผ่นภาพผักว่าเมื่อเมล็ดเจริญเติบโตแล้วเป็นอย่างไร แล้วมีประโยชน์อย่างไร ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น แบ่งปันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน
* ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยมีโจทย์ที่ท้าทายคือการปลูกผักเพื่อมอบให้คนที่เรารักนำไปประกอบอาหารสุขภาพได้อย่างปลอดภัย ไร้สารพิษตกค้าง
* ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดและเลือกชนิดของผักที่จะปลูกจากตัวเลือกที่ผู้สอนเตรียมไว้ จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับผักชนิดนั้นๆ เช่น วิธีการปลูก การดูแล ประโยชน์ การนำไปประกอบอาหาร ฯลฯ
* ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบแนวคิดและวางแผนการปลูกผัก จากนั้นให้เขียนสรุปแนวคิดการปลูกผักเป็น Mind Mapping พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม แล้วนำไปแปะที่ผนังห้องเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างอิสระ
* ให้ผู้เรียนสร้างแปลงผักและปลูกผักตามที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งผู้สอนอาจให้ผู้เรียนสร้างแปลงผักตามความเหมาะสมกับพื้นที่ของโรงเรียน เช่น ปลูกในตระกร้า ล้อรถยนต์ ล้อมแปลงผักด้วยอิฐบล็อค ฯลฯ จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเตรียมส่วนผสมในการเพาะปลูก อัตราส่วนการปรุงดิน
 | * การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน
* การวางแผนและลงมือปฏิบัติงานตาม กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
* การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน
* การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์
* กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ
* การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ
* ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือปลูกผักให้เรียบร้อยสวยงาม และหมั่นคอยมาดูแลแปลงผักของตนเองอย่างสม่ำเสมอ โดยผู้สอนอาจนัดหมายกำหนดระยะเวลาในการติดตามผลการเจริญเติบโตของผักร่วมกัน

Related imageRelated image |  |
| 4 | ชั่วโมงที่9 - 10 | ***วิชา ศิลปะ******วิชา คณิตศาสตร์**** ผู้สอนอาจเชิญคุณครูศิลปะมาเป็นวิทยากรพิเศษในชั่วโมงนี้ เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนในขณะลงมือทำกิจกรรม และให้ความรู้เรื่อง
* *เส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ในธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและงานทัศนศิลป์*
* *วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้สร้างงานทัศนศิลป์ประเภทงานวาด*
* *การใช้สี การลงสี การระบายสี*

*กิจกรรม: บันทึกของผัก** ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกแบบสมุดบันทึกของผักอารมณ์ดี โดยวาดภาพออกแบบตัวละครผัก(Character) ที่กลุ่มตนเองปลูกตามจินตนาการ แล้วนำสมุดไปใช้จดบันทึกและวาดภาพการเจริญเติบโตของผักเป็นระยะ เช่น เมล็ดที่ปลูก ความสูงของลำต้น จำนวนใบ การรดน้ำ การดูแลในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของผัก วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต น้ำหนักผลผลิตที่ได้ ฯลฯ ซึ่งผู้เรียนควรสังเกตและจดบันทึกการเปลี่ยนแปลงของผักที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งวาดภาพประกอบให้สวยงามและเข้าใจง่าย
* ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอตัวละครและข้อมูลทางตัวเลขต่างๆ ที่สำคัญ เกี่ยวกับผักที่กลุ่มตนเองปลูก จนครบทุกกลุ่ม จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
 | * การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน
* การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน
* กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ
* การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ
* ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
* การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
 |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | Image result for Character à¸à¸±à¸  |  |
|  |  | ***การสะท้อนคิดจากสิ่งที่ทำ (Reflection)**** ผู้สอนให้ผู้เรียนเก็บเกี่ยวผลผลิตของผักที่ปลูก และทำบรรจุภัณฑ์อย่างง่าย เพื่อนำไปมอบเป็นของขวัญให้คนที่เรารัก ผู้เรียนอาจเขียนการ์ดบอกถึงความใส่ใจในการปลูก เมนูอาหารแนะนำเชิงสุขภาพ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการรับประทานผัก
* ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสะท้อนคิดจากสิ่งที่ทำ เช่น ความรู้ ความรู้สึก/ความประทับใจ และการนำการเรียนรู้ไปต่อยอดประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง จากนั้นให้ผู้เรียนลอง *ประเมินตนเองด้วยกราฟใยแมงมุม* ซึ่งหัวข้อประเมินอาจจะช่วยกันระดมความคิดว่าควรมีหัวข้อสำคัญอะไรบ้าง และช่วงคะแนนเป็นอย่างไร จากนั้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผลเพื่อที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง โดยอาจใช้คำถามว่า *ครั้งต่อไปเราจะทำอย่างไรให้ได้คะแนนสูงสุด ?* ลงในกระดาษ A4 ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้ตามความสมัครใจ

รูปภาพที่เกี่ยวข้องรูปภาพที่เกี่ยวข้อง | * คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย
* ความคิดเห็นร่วมและความคิดเห็นเดิมที่สะท้อนให้เห็นจากการเรียนรู้ในห้องโครงงาน
* การฟังอย่างลึกซึ้ง (สติ)
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *ความคิดสร้างสรรค์**ระดมความคิดพร้อมวิธีแก้ปัญหา* | *ลำดับขั้นตอน****(ลำดับขั้นก่อนหน้านี้)*** | ***การคิดอย่างมีวิจารณญาณ****ตั้งคำถามและประเมินความคิดและการแก้ปัญหา* | *ลำดับขั้นตอน****(ลำดับขั้นก่อนหน้านี้)*** |
| ***จินตนาการ*** | * ใช้ความรู้สึก ใช้ความเห็นอกเห็นใจ

การสังเกต และอธิบายความเกี่ยวโยงของประสบการณ์ของตนและข้อมูลที่ได้* สำรวจ ค้นหา ระดมความคิด
 | * 1, 2
* 3, 4
 | * เข้าใจบริบทและขอบเขตของปัญหาที่เกิดขึ้น
* ทบทวนทฤษฎีทางเลือกความคิดเห็นและเปรียบเทียบเพื่อหามุมมองเกี่ยวกับปัญหา

ที่เกิดขึ้น | * 1, 2, 3
* 3, 4
 |
| ***สอบถาม*** | * เพื่อสร้างความสัมพันธ์ สร้างมุมมองเชิงบูรณาการ สร้างวินัย และอื่นๆ
* ลองเล่นกับความผิดปกติ ความเสี่ยงความคิดที่แตกต่างจากกรอบโดยสิ้นเชิง
 | * 2, 3, 4
* 2, 4
 | * ระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของหลักฐานข้อโต้แย้ง คำอ้างและความเชื่อ
* ความท้าทายของสมมติฐาน ตรวจสอบความ

ถูกต้อง วิเคราะห์ช่องว่างในการเรียนรู้ | * 3, 4
* 4
 |
| ***ลงมือทำ******และแบ่งปัน*** | * นึกภาพ แสดงสิ่งที่คิด ผลิต คิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ หาวิธีการแก้ปัญหาการทำงาน
* ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้
 | * 2, 3, 4
* 3, 4
 | * ประเมิน หาพื้นฐาน แสดงความคิดเห็น

มีผลิตผลเชิงตรรกะ มีเกณฑ์จริยธรรม หรือสุนทรียศาสตร์ มีการหาเหตุผล* ตระหนักถึงอคติทางมุมมองของตนเอง (ตามที่ได้รับจากผู้อื่น) ความไม่แน่นอน ข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหา
 | * 3, 4
* 4
 |

*เกณฑ์การให้คะแนนนี้ได้กล่าวถึงเพียงมิติเดียวในส่วนของการให้คะแนนทั่วไปตามที่อธิบายข้างต้น นับเป็นวิธีหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนสามารถอธิบายและให้คะแนนตามผลงานของผู้เรียน ขอแนะนำว่าครูผู้สอนควรกำหนดระดับของความสำเร็จในมิติอื่นๆ ของเกณฑ์การให้คะแนนด้วย*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ระดับการคิด*** | ***ระดับ 1*** | ***ระดับ2*** | ***ระดับ3*** | ***ระดับ4*** |
| ***จินตนาการ****ความรู้สึก ความเอาใจใส่ การสังเกต**การอธิบายเพื่อเชื่อมโยงระหว่าง**ประสบการณ์เดิมและความรู้ใหม่**สำรวจ ค้นหา และสร้างความคิด****(ขั้นตอนที่ 2, 3, 4)*** | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้ความร่วมมือกับกิจกรรมน้อย  | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้ความร่วมมือกับกิจกรรมค่อนข้างน้อย  | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้ความร่วมมือกับกิจกรรมอย่างชัดเจน  | ผู้เรียนแสดงให้เห็นความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างชัดเจน |
| ***ลงมือทำและแบ่งปัน****แสดงสิ่งที่คิด ผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่**หาวิธีการแก้ปัญหาการทำงาน**ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบ**ที่อาจเกิดขึ้นได้****(ขั้นตอนที่ 2, 3, 4)*** | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน ยังมีข้อจำกัดของการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบ | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบบ้าง แต่ยังเบี่ยงเบนไปจากความรู้เดิมเล็กน้อย | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบค่อนข้างชัดเจน มีการอ้างอิงจากศาสตร์อื่นบ้างมาอภิปรายเพิ่มเติมแต่แนวคิดยังคล้ายกับที่เคยมีมาก่อนหน้านี้ แต่ปรับใหม่เป็นรูปแบบของตัวเอง | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบชัดเจน มีการอ้างอิงศาสตร์วิชาอื่นๆ มาเชื่อมโยงประกอบ มีเหตุผลที่น่าเชื่อถือ มีการอภิปรายแนวคิดเพิ่มเติมที่ต่างไปจากที่เคยมีมาแต่เดิมเป็นตัวของตัวเองชัดเจน  |