**แผนการจัดการเรียนรู้**

***“STEAM Detective Project”***

***(พันธุกรรม; ยอดนักสืบจิ๋ว)***



***STEAM Detective Project (ยอดนักสืบจิ๋ว)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 | | STEAM Project |
| คำอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้  การเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องหรือเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตคือ 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  ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  ทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม  ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  ทักษะทางศิลปะ  การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา  การทำงานเป็นทีม | |
| เนื้อหาที่ใช้ในการประเมิน   * **วิชาวิทยาศาสตร์** * *การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม* * *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)* * *การออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครการ์ตูน 3 มิติ* * **วิชาวิศวกรรมศาสตร์** * *การพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง* * *การวิเคราะห์ข้อมูล* * *การออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างง่าย* * *ระบุปัญหา* * *รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา* * *ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา* * *วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา* * *ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงผลงาน* * *นำเสนอผลงาน* * **วิชาศิลปะ (ทัศนศิลป์)** * *การออกแบบสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์* * **วิชาคณิตศาสตร์** * *จำนวนนับและการดำเนินการ* * *สถิติและความน่าจะเป็น* * *การวิเคราะห์ข้อมูล* * *ข้อมูลและแผนภูมิ* | | |

|  |
| --- |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ |
| ***ด้านความรู้***   * เข้าใจและอธิบายลักษณะภายนอกของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่ การถ่ายทอดลักษณะจากพ่อแม่สู่ลูก และการนำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปใช้ประโยชน์ * เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง * เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา * เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด คาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด * เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผลประกอบกับการตัดสินใจและแก้ปัญหา * เข้าใจและอธิบายการออกแบบสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ * 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 * เชื่อมโยงกับเรื่องนิติวิทยาศาสตร์ * เชื่อมโยงกับเรื่องความหลากหลายของเชื้อชาติ * ศักยภาพการใช้ภาษาในการนำเสนอผลงาน หรือการนำเสนอด้วยภาษาต่างประเทศ | |

|  |
| --- |
| **เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ** |
| * การพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง * <https://www.youtube.com/watch?v=kaLsiucRGHU> * แอพพลิเคชั่น Zepeto สร้างคาแรกเตอร์เสมือนจริงแบบ 3 มิติ * <https://thestandard.co/zepeto/> * <https://photofleem.com/2018/12/review-zepeto-cartoon-3d/> * รูปแบบลายนิ้วมือ * <https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/65845/-blo-scibio-sci-> * ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้เรื่อง นักสืบรุ่นเยาว์ * <https://www.youtube.com/watch?v=qezZJ_FfYkc> * <https://www.youtube.com/watch?v=MugIIqramfo> | | |
| **เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนรู้** | |
| * เครื่องโปรเจคเตอร์/ TV * เครื่องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต * ไวท์บอร์ด และปากกาไวท์บอร์ด * Smart Phone * กระดาษปรู๊ฟ * ปากกาหมึกสี/สีชอล์ค/สีไม้ | | |

*ตารางนี้แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนอาจนำไปประยุกต์ใช้และประเมินผลได้ ซึ่งสามารถนำการจัดการเรียนรู้อื่นมามาประยุกต์ใช้ได้ด้วย และผู้สอนอาจหาวิธีปรับกระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของกลุ่มผู้เรียนและสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 1 | ชั่วโมงที่  1 - 2 | *Kick off*   * ผู้สอนแจกภาพใบหน้าของคนในประเทศต่างๆ โซนทวีปต่างๆ ที่เห็นความแตกแต่งของลักษณะภายนอกได้อย่างชัดเจน ให้ผู้เรียนคนละ 1 ภาพ * ให้ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดและช่วยกันจัดกลุ่มภาพตามหมวดหมู่หรือประเภทต่างๆ เช่น จัดตามเพศ (ชาย-หญิง) สีผิว สีผม รูปลักษณ์ใบหน้า เป็นต้น โดยผู้สอนช่วยนำพาการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถามนำความคิดของผู้เรียนในแต่ละครั้งของการจัดกลุ่มภาพให้มีความหลากหลายและมีรายละเอียดมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกตภาพลักษณะภายนอกของบุคคลต่างๆ แล้วช่วยกันระดมความคิดหาคำตอบจนกว่าจะได้การจัดกลุ่มภาพตามเชื้อชาติที่มีความละเอียดมากที่สุด * ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นถึง ลักษณะภายนอกของมนุษย์ ว่ามีอะไรบ้างที่เหมือนกัน ที่ต่างกัน เพราะอะไร   à¸à¸¥à¸à¸²à¸£à¸à¹à¸à¸«à¸²à¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸ªà¸³à¸«à¸£à¸±à¸ à¹à¸¡à¸ªà¸à¸µà¹à¸à¸¥à¸à¸²à¸£à¸à¹à¸à¸«à¸²à¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸ªà¸³à¸«à¸£à¸±à¸ à¸à¸à¸à¸µà¹à¸à¸¸à¹à¸à¸à¸¥à¸à¸²à¸£à¸à¹à¸à¸«à¸²à¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸ªà¸³à¸«à¸£à¸±à¸ à¸à¸à¹à¸­à¸à¸£à¸´à¸à¸²à¸à¸¥à¸à¸²à¸£à¸à¹à¸à¸«à¸²à¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸ªà¸³à¸«à¸£à¸±à¸ à¹à¸à¸´à¸à¸«à¸¥à¸   * ให้ผู้เรียนช่วยกันคิดเกี่ยวกับสิ่งที่อยากจะเรียนรู้และอยากจะให้มีในโครงงาน นักสืบพันธุกรรม (Heredity Detective) บ้าง ตลอดระยะเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง โดยให้ผู้เรียนช่วยกันคิด ช่วยกันเลือก และผู้สอนจะเป็นคนที่หลักสูตรของระดับชั้นประกอบด้วยเรื่องต่อไปนี้   *ต้องเรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง ต้องเรียนรู้วิชาอะไรบ้าง ต้องมีพื้นฐานการเรียนรู้อะไรมาก่อนบ้าง* | * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ * ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น * คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเขียนความคิดเห็นลงใน Mind Mapping เช่น * *กิจกรรมที่อยากให้มีในโครงงาน* * *วิทยากรที่อยากเชิญมาให้ความรู้หรือมาทำ Workshop ในโครงงาน* * *Field trip ที่อยากไปเรียนรู้นอกสถานที่* * *ผลงานที่อยากจะทำตอนท้ายโครงงาน* * *แนวทางการนำเสนอผลงานหรือการจัดนิทรรศการตอนปิดโครงงาน*   นำ Mind Mapping โครงงานนี้แปะไว้ที่ผนังห้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นบ่อยๆ ซึ่งเป็นการทบทวนหรือตรวจสอบตนเองและกลุ่มตลอดการเรียนรู้ในโครงงานนี้ |  |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 2 | ชั่วโมงที่  3 - 4 | ***วิชา วิทยาศาสตร์***   * à¸à¸¥à¸à¸²à¸£à¸à¹à¸à¸«à¸²à¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸ªà¸³à¸«à¸£à¸±à¸ à¸ªà¸²à¹à¸«à¸£à¸à¸à¸£à¸­à¸à¸à¸£à¸±à¸§ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำโครงงาน ซึ่งอาจจะสอดแทรกหัวข้อความรู้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น * *การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม* * *กระบวนการทางวิทยาศาสตร์*   *กิจกรรม:* *ฉันเหมือนใคร*   * ผู้สอนให้ผู้เรียนนำรูปถ่ายของพ่อแม่และเครือญาติของตนเองมาใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ * ผู้สอนชวนให้ผู้เรียนคิดว่า *เรามีรูปร่างหน้าตาเหมือนใคร ?* ให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น * ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม แล้วสังเกตลักษณะภายนอกของกันและกัน เช่น เส้นผม หนังตา สีผิว ลักยิ้ม นิ้วมือ ฯลฯ ว่ามีอะไรที่เหมือนกันและแตกต่างกันอย่างไรบ้าง จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึง *ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะต่างๆ นั้นเกิดจากอะไร* ซึ่งผู้สอนอาจอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะบางอย่างจากพ่อแม่ เรียกว่า การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม * ให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะต่างๆ ของตนเองจากกระจกเงาแล้วเปรียบเทียบกับรูปถ่ายพ่อแม่ ว่าตนเองมีลักษณะใดบ้างที่คล้ายคลึงกับพ่อแม่ ให้ผู้เรียนจดบันทึก จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อาจใช้คำถามนำพาการเรียนรู้ เช่น เรามีส่วนคล้ายพ่อหรือแม่มากกว่ากัน มีส่วนใดที่ไม่เหมือนพ่อหรือแม่บ้างไหม ฯลฯ แล้วร่วมกันอภิปรายว่า *ถ้ามีคนมาบอกว่าเราไม่เห็นมีลักษณะเหมือนพ่อแม่เลย เราจะอธิบายอย่างไรให้เขาเข้าใจว่า สิ่งนี้ไม่ใช่เรื่องผิดปกติ* * ให้ผู้เรียนจัดทำแผนภาพครอบครัวของตนเองลงในกระดาษวาดเขียน และตกแต่งให้สวยงาม แล้วเขียนบอกลักษณะภายนอกของตนเองว่ามีลักษณะใดบ้างที่คล้ายคลึงกับพ่อแม่ เมื่อทำเสร็จแล้วให้นำผลงานไปแปะที่ผนังห้องเรียงกัน จากนั้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการเดิมชม อ่าน คิด วิเคราะห์ ผลงานของเพื่อนๆ ได้ตามอัธยาศัย * ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ แบ่งปันความรู้สึกและความประทับใจที่เกิดขึ้น | * การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน * การวางแผนและลงมือปฏิบัติงานตาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ * การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ * ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน * คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 3 | ชั่วโมงที่  5 | ***วิชา ศิลปะ***  ***วิชา เทคโนโลยี***   * ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำโครงงาน ซึ่งอาจจะสอดแทรกหัวข้อความรู้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น * *การออกแบบและสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์* * *การออกแบบและสร้างสรรค์ตัวละครการ์ตูน 3 มิติ*   *กิจกรรม/โครงงาน: ครอบครัว 3 มิติ*   * ผู้สอนเชิญคุณครูศิลปะมาเป็นวิทยากรพิเศษในชั่วโมงนี้ เพื่อช่วยแนะนำผู้เรียนถึงรูปลักษณะของตัวการ์ตูนให้มีความละเอียดแสดงถึงเอกลักษณ์ของบุคคลนั้นๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น * ผู้สอนแนะนำการใช้งานแอพพลิเคชั่น Zepeto ที่สามารถสร้างสรรค์ตัวละครการ์ตูน 3 มิติ ได้อย่างง่าย จากนั้นให้ผู้เรียนใช้งานแอพพลิเคชั่น Zepeto สร้างสรรค์ภาพครอบครัวของตนเอง โดยสังเกตจากลักษณะรูปร่างหน้าตาของพ่อแม่และตนเองในแต่ละส่วน พยายามออกแบบลักษณะตัวการ์ตูนให้ใกล้เคียงของจริงมากที่สุด โดยอิงจากลักษณะถ่ายทอดทางพันธุกรรม * เมื่อผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานเสร็จแล้ว ให้ปริ้นท์ภาพครอบครัว 3 มิติ แปะลงบนกระดาษ และเขียนบรรยายใต้ภาพว่า *ลักษณะภายนอกแต่ละส่วนของฉันเหมือนใครบ้าง* จากนั้นให้ผู้เรียนนำผลงานมาจัดนิทรรศการ เดินดู และชื่นชมผลงานของเพื่อนๆ ได้ตามอัธยาศัย * ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ แบ่งปันความรู้สึกและความประทับใจที่เกิดขึ้น   à¸à¸¥à¸à¸²à¸£à¸à¹à¸à¸«à¸²à¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸ªà¸³à¸«à¸£à¸±à¸ zapetoà¸à¸¥à¸à¸²à¸£à¸à¹à¸à¸«à¸²à¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸ªà¸³à¸«à¸£à¸±à¸ zapetoà¸£à¸¹à¸à¸ à¸²à¸à¸à¸µà¹à¹à¸à¸µà¹à¸¢à¸§à¸à¹à¸­à¸ | * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ * การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน * การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน * ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 4 | ชั่วโมงที่  6 | ***วิชา วิทยาศาสตร์***  ***วิชา คณิตศาสตร์***   * ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำโครงงาน ซึ่งอาจจะสอดแทรกหัวข้อความรู้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น * *รูปแบบลายนิ้วมือ* * *จำนวนนับและการดำเนินการ* * *สถิติและความน่าจะเป็น* * *การวิเคราะห์ข้อมูล* * *ข้อมูลและแผนภูมิ*   *กิจกรรม:* *ลายนิ้วมือบอกตัวตน*   * ผู้สอนให้ผู้เรียนเล่าถึงประสบการณ์ต่างๆ ที่ใช้ลายนิ้วมือแทนการเขียนลายมือชื่อ ให้ผู้เรียนลองสังเกตลักษณะลายนิ้วมือของตนเองว่ามีรูปร่างลักษณะแบบใด คล้ายอะไร และถามชวนผู้เรียนคิดว่า *แต่ละคนมีลายนิ้วมือเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร* ให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น * ผู้สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ลักษณะรูปแบบของลายนิ้วมือ แบบพับหวาย แบบโคง แบบกนหอย และ แบบผสม ว่ามีลักษณะแตกต่างอย่างไร จากนั้นผู้สอนแจกแบบบันทึกลายนิ้วบอกตัวตน โดยให้ผู้เรียนประทับลายนิ้วมือข้างที่ถนัดของตนเองให้ครบทั้ง 5 นิ้ว ลงบนแบบบันทึก แล้วสังเกตและบันทึกว่าลายนิ้วมือของตนเองแต่ละนิ้วเป็นแบบใด * ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มและร่วมกันสังเกตลายนิ้วมือของสมาชิกภายในกลุ่ม จากนั้นให้เปรียบเทียบรูปแบบลายนิ้วมือข้างที่ถนัดว่ามีรูปแบบใดบ้างที่ซ้ำกันมากที่สุดของแต่ละนิ้ว บันทึกผล * ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผลลัพธ์การสังเกตลายนิ้วมือของแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันเปรียบเทียบว่าทั้งชั้นเรียนมีรูปแบบลายนิ้วมือใดบ้างที่ซ้ำกันมากที่สุดของแต่ละนิ้ว บันทึกผล * ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนภูมิความสัมพันธ์ของลายนิ้วมือกับจำนวนผู้เรียนที่มีความซ้ำกันมากที่สุดของแต่ละนิ้ว และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยเขียนเป็น Mind Mapping หรือ Infographic ตามความเหมาะสม จากนั้นให้ผู้เรียนนำผลงานไปแปะที่ผนังห้องเรียงกัน แล้วแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการเดิมชม อ่าน คิด วิเคราะห์ ผลงานของเพื่อนๆ ได้ตามอัธยาศัย | * การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน * การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ * ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน * คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นถึงประโยชน์ของลายนิ้วมือ แล้วแบ่งปันความรู้สึกความประทับใจที่เกิดขึ้นในการทำกิจกรรม   à¸¥à¸²à¸¢à¸à¸´à¹à¸§à¸¡à¸·à¸­ à¸à¸­à¸à¸à¸´à¸ªà¸±à¸¢ |  |
| 5 | ชั่วโมงที่  7 - 10 | ***วิชา วิศวกรรมศาสตร์***   * ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำโครงงาน ซึ่งอาจจะสอดแทรกหัวข้อความรู้ในขณะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ เช่น * *การพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง* * *การวิเคราะห์ข้อมูล* * *การออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างง่าย*   *กิจกรรม/โครงงาน:* *ยอดนักสืบจิ๋ว*   * ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยมีโจทย์ที่ท้าทายว่า สมมุติผู้เรียนเป็นยอดนักสืบจิ๋ว ที่รับหน้าที่สืบเสาะเบาะแสอาชญากรที่มาขโมยขนมและน้ำอัดลมเหลือทิ้งไว้แค่ขวดโหลเปล่าและกระป๋องน้ำอัดลมหลายใบ ซึ่งตำรวจได้รับเบาะแสจากพลเมืองดีว่าได้เห็นรูปพรรณสัณฐานของหัวขโมย และมีหลักฐานประกอบดังนี้ * *ลักษณะรูปร่างหน้าตา มีรูปร่างท้วม ผมสีดำ ตาชั้นเดียว ผิวสองสี* * *กระป๋องน้ำอัดลม* * *ขวดโหลเปล่าที่เคยบรรจุขนมไว้* * *รูปถ่ายผู้ต้องสงสัย (3-5 คน) และลายนิ้วมือ (5 นิ้ว)* * ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดและออกแบบวิธีการสืบเสาะหาผู้ร้าย โดยเขียนสรุปเป็น Mind Mapping ลงบนกระดาษปรู๊ฟ | * การคิด ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน * การวางแผนและลงมือปฏิบัติงานตาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการออกแบบเชิงวิศวกรรม * การทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ * ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผล และเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน * คุณภาพของแนวคิดจากการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * ผู้สอนนำพาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝงอย่างง่าย (สามารถดูได้จากสื่อการเรียนรู้) จากนั้นผู้สอนแจกอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการพิสูจน์ลายมือนิ้วแฝง และหลักฐานต่างๆ ที่ได้จากตำรวจ ซึ่งผู้สอนอาจจะให้ขวดโหลหรือกระป๋องน้ำอัดลม กลุ่มละ 1 อย่าง * ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง สรุปเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และสรุปว่า *ใครบ้างที่เป็นหัวขโมย* ซึ่งผู้สอนอาจจะเตรียมลายนิ้วมือแฝงให้แต่ละกลุ่มมีทั้งเหมือนและต่างกันก็ได้ตามความเหมาะสมกับจำนวนผู้ต้องสงสัย * ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปวิธีการสืบเสาะ เหตุการณ์ที่คาดว่าน่าจะเป็น ผลลัพธ์ที่ได้ โดยเขียนสรุปเป็น Mind Mapping ลงบนกระดาษปรู๊ฟ พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม เสร็จแล้วให้นำไปแปะที่ผนังห้องเรียงกัน แล้วแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการเดิมชม อ่าน คิด วิเคราะห์ ผลงานของเพื่อนๆ กลุ่มอื่น ได้ตามอัธยาศัย * ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำโครงงาน ความรู้สึกและความประทับใจ และการนำการเรียนรู้ไปต่อยอดประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง |  |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | ***การนำเสนอผลงานและงานนิทรรศการผลลัพธ์การเรียนรู้ (Presentation & Exhibition)***   * ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานจากโครงงานของตนเอง ตามวิธีการที่ถนัดและเป็นธรรมชาติ เช่น การนำเสนองานด้วยโปรแกรม *MS PowerPoint, Canva, Prezi,* การจัดการแสดง *Role Play,* รูปแบบ *Game Show* ,หรือ TEDx Talks เป็นต้นและให้นำผลงานการเรียนรู้ของตนเองออกมาแสดงในงานนิทรรศการ โดยให้ผลงานผู้เรียนแต่ละคนหรือผลงานแต่ละกลุ่มทั้งหมดที่ได้ทำในโครงงานมาจัดแสดง พร้อมทั้งตกแต่งมุมแสดงผลงานให้สวยงาม ได้แก่ * *ยอดนักสืบจิ๋ว* * *ลายนิ้วมือบอกตัวตน* * *ครอบครัว 3 มิติ* * *แผนภาพครอบครัว*   ถ้าเป็นไปได้อาจเปิดโอกาสให้คนที่สนใจเข้าร่วมงาน เช่น ครูผู้สอนในโรงเรียน นักเรียนชั้นอื่นๆ ฯลฯ ได้เข้าร่วมชื่นชมผลงาน พูดคุย ซักถาม และเข้าร่วมกิจกรรมที่บางกลุ่มอาจมีการเตรียมให้ร่วมสนุก และหากมีความพร้อมเรื่องสถานที่ เวลา และโอกาส ควรขยาย Scale ของงานนิทรรศการนี้ด้วยการเชิญบุคคลภายนอกให้มาร่วมงานด้วยจะเป็นประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้เรียนได้ดีมากยิ่งขึ้น เช่น *ผู้ปกครอง อาจารย์ผู้สอนและนักเรียนจากโรงเรียนอื่นๆ เป็นต้น* | * การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ * ความกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างมีเหตุผลและเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น * การตอบคำถามอย่างมีเหตุผล/วิธีคิดในการได้มาซึ่งคำตอบ * คิดสร้างสรรค์ผลงานจากกิจกรรม |
| **ขั้นที่** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสหรือสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | ***การสะท้อนคิดจากสิ่งที่ทำ (Reflection)***   * ให้ผู้เรียนได้สะท้อนความรู้ ความคิด และความรู้สึก ที่มีต่อการเรียนรู้แบบ STEAM Project ว่า * สิ่งที่แตกต่างระหว่างการเรียนรู้ผ่านการทำโครงงานแบบนี้กับการเรียนแบบเดิมที่เคยเรียนมา * สิ่งที่ตัวเองได้เรียนรู้นอกจากเนื้อหาบทเรียน * สิ่งที่ตัวเองรู้สึกเปลี่ยนแปลงไป * สิ่งที่อยากจะบอกกับตัวเอง/ที่ค้นพบในตัวเอง * สิ่งที่อยากจะบอกเพื่อนร่วมทีม * สิ่งที่อยากจะนำไปต่อยอด/ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน * เรื่องอื่นๆ ที่อยากพูด * ให้ผู้เรียนลอง *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 และอธิบายความเกี่ยวโยง  ของประสบการณ์ของตนและข้อมูลที่ได้   * สำรวจ ค้นหา ระดมความคิด | * 1, 2 * 3, 4, 5 | * เข้าใจบริบทและขอบเขตของปัญหาที่เกิดขึ้น * ทบทวนทฤษฎีทางเลือกความคิดเห็นและเปรียบเทียบเพื่อหามุมมองเกี่ยวกับปัญหา   ที่เกิดขึ้น | * 1, 2, 3 * 2, 4 |
| ***สอบถาม*** | * เพื่อสร้างความสัมพันธ์ สร้างมุมมองเชิงบูรณาการ สร้างวินัย และอื่นๆ * ลองเล่นกับความผิดปกติ ความเสี่ยงความคิดที่แตกต่างจากกรอบโดยสิ้นเชิง | * 2, 3, 4 * 3, 5 | * ระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของหลักฐานข้อโต้แย้ง คำอ้างและความเชื่อ * ความท้าทายของสมมติฐาน ตรวจสอบความ   ถูกต้อง วิเคราะห์ช่องว่างในการเรียนรู้ | * 2, 3, 4, 5 * 2, 3, 4, 5 |
| ***ลงมือทำ***  ***และแบ่งปัน*** | * นึกภาพ แสดงสิ่งที่คิด ผลิต คิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ หาวิธีการแก้ปัญหาการทำงาน * ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ | * 2, 3, 4 * 5 | * ประเมิน หาพื้นฐาน แสดงความคิดเห็น   มีผลิตผลเชิงตรรกะ มีเกณฑ์จริยธรรม  หรือสุนทรียศาสตร์ มีการหาเหตุผล   * ตระหนักถึงอคติทางมุมมองของตนเอง (ตามที่ได้รับจากผู้อื่น) ความไม่แน่นอน ข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหา | * 2, 4, 5 * 5 |

*เกณฑ์การให้คะแนนนี้ได้กล่าวถึงเพียงมิติเดียวในส่วนของการให้คะแนนทั่วไปตามที่อธิบายข้างต้น นับเป็นวิธีหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนสามารถอธิบายและให้คะแนนตามผลงานของผู้เรียน ขอแนะนำว่าครูผู้สอนควรกำหนดระดับของความสำเร็จในมิติอื่นๆ ของเกณฑ์การให้คะแนนด้วย*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ระดับการคิด*** | ***ระดับ 1*** | ***ระดับ2*** | ***ระดับ3*** | ***ระดับ4*** |
| ***จินตนาการ***  *ความรู้สึก ความเอาใจใส่ การสังเกต*  *การอธิบายเพื่อเชื่อมโยงระหว่าง*  *ประสบการณ์เดิมและความรู้ใหม่*  *สำรวจ ค้นหา และสร้างความคิด*  ***(ขั้นตอนที่ 3, 5)*** | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้  ความร่วมมือกับกิจกรรม  น้อย | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้  ความร่วมมือกับกิจกรรม  ค่อนข้างน้อย | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้  ความร่วมมือกับกิจกรรม  อย่างชัดเจน | ผู้เรียนแสดงให้เห็น  ความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วม  ในกิจกรรมอย่างชัดเจน |
| ***ลงมือทำและแบ่งปัน***  *แสดงสิ่งที่คิด ผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่*  *หาวิธีการแก้ปัญหาการทำงาน*  *ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบ*  *ที่อาจเกิดขึ้นได้*  ***(ขั้นตอนที่ 2, 3, 4, 5)*** | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน ยังมีข้อจำกัดของการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบ | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบบ้าง แต่ยังเบี่ยงเบนไปจากความรู้เดิมเล็กน้อย | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบค่อนข้างชัดเจน มีการอ้างอิงจากศาสตร์อื่นบ้างมาอภิปรายเพิ่มเติม  แต่แนวคิดยังคล้ายกับที่เคยมีมาก่อนหน้านี้ แต่ปรับใหม่เป็นรูปแบบของตัวเอง | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบชัดเจน มีการอ้างอิงศาสตร์วิชาอื่นๆ มาเชื่อมโยงประกอบ มีเหตุผลที่น่าเชื่อถือ มีการอภิปรายแนวคิดเพิ่มเติมที่ต่างไปจากที่เคยมีมาแต่เดิมเป็นตัวของตัวเองชัดเจน |