**แผนการจัดการเรียนรู้**

***“STEAM for Aviation”***

****

***STEAM for Aviation***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 | STEAM Project | |
| คำอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้  การเรียนรู้ของที่จะทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องหรือเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตคือ ต้องรู้สึกมีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้ สิ่งหนึ่งที่สามารถทำได้ในขณะที่ผู้เรียนเรียนในโรงเรียนก็คือ การที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกว่ากำลังเรียนอยู่ หรือต้องเรียน จำเป็นต้องท่อง หรือต้องรู้ ต้องเอาไปสอบ แต่ให้เห็นว่าเรื่องที่กำลังเรียนเป็นเรื่องที่จำเป็น เป็นเรื่องที่น่าเรียนรู้และเรื่องนั้นๆ เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตของเขา นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ หรือนำไปใช้ได้ต่อไปในอนาคต ดังนั้น การเชื่อมโยงจากห้องเรียนโยงไปสู่ชีวิตจริงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ หากทำได้แล้วนั้น ทุกสิ่งทุกอย่างที่กำลังเรียนรู้ก็จะอยู่ในความสนใจของผู้เรียนทั้งหมด เพราะมันเกี่ยวกับชีวิตของเขานั่นเอง อย่างกิจกรรมที่จะได้เรียนในเรื่องนี้ก็เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนค่อนข้างมาก ในกระบวนการเรียนรู้ นอกจากจะเน้นเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องรู้แล้ว ยังจะชี้ให้เห็นความสำคัญของเรื่องนั้นๆ กิจกรรมต่างๆ ก็จะเกี่ยวโยงและสัมพันธ์กันทั้งหมด ไม่ใช่เป็นเรื่องที่ไม่รู้จะเรียนไปทำไม ไม่เห็นเอาไปใช้แบบที่ผ่านๆ มา ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และจะต่อยอดไปสู่เรื่องอื่นๆ ได้อย่างไม่สิ้นสุด | |
| เวลาเรียนที่แนะนำ | 16 คาบเรียนโดยประมาณ |
| ทักษะเฉพาะที่พึงมี | ทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น  ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการออกแบบเชิงวิศวกรรม  ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ  ทักษะทางศิลปะ  การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา  การทำงานเป็นทีม |
| เนื้อหาที่ใช้ในการประเมิน   * **วิชาวิทยาศาสตร์** * *ท้องฟ้า* * *ดวงอาทิตย์* * *อากาศ* * *อากาศมีอยู่รอบตัว* * *สมบัติของอากาศ* * *ส่วนประกอบของอากาศ* * *ความสำคัญของอากาศ* * *การเคลื่อนที่ของอากาศ* * *แรงกับการเคลื่อนที่* * *การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อถูกแรงกระทำ* * *แรงดึงดูดของโลก* * *การทำให้วัตถุมีน้ำหนัก* * *การออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นของใช้* * *ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น (เครื่องบิน)* * *การทดลองเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติวัสดุที่ใช้ทำของเล่น (เครื่องบิน)* * *ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่น (เครื่องบิน)* * *อธิบายเรื่องสมบัติของวัสดุกับการใช้ประโยชน์* * *การทดลองทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย* * *การตั้งคำถาม* * *การตั้งจุดประสงค์การทดลอง* * *การตั้งสมมติฐาน* * *การออกแบบการทดลอง* * *การทดลอง* * *การสรุปผลการทดลอง* * **วิชาเทคโนโลยี** * *การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการทำงาน* * *การออกแบบชิ้นงานด้วย Technology* * *2D* * *Mind Mapping* * *การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการนำเสนองาน* * *การใช้ Application ในการทำสื่อ Animation 3 มิติ* * *Quiver* * **วิชาวิศวกรรม** * *แรงกับการเคลื่อนที่* * *การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อถูกแรงกระทำ* * *แรงดึงดูดของโลก* * *การทำให้วัสดุมีน้ำหนัก* * *พลังงานลม* * *Aerodynamics* * *ความเร็ว* * *ความดัน* * *ความหนาแน่น* * *อุณหภูมิ* * *การออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างง่าย* * *ระบุปัญหา* * *รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา* * *ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา* * *ดำเนินการแก้ปัญหา* * *ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุงชิ้นงาน* * *นำเสนอชิ้นงาน* * **วิชาคณิตศาสตร์** * *จำนวนนับ* * *การบวก การลบ* * *เรขาคณิต* * *เงิน เศษเงิน* * *ทศนิยม* * *จุด เส้นตรง* * *ทิศทาง* * **วิชาศิลปะ (ทัศนศิลป์)** * *เส้น สี* * *งานพับ* * *สัดส่วน ความสมดุล น้ำหนัก* * *งานโครงสร้างเคลื่อนไหวอย่างง่าย* * *งาน 2 มิติ/ 3 มิติ* * *การใช้สี การลงสี การระบายสี* * *การจัดองค์ประกอบศิลป์* | |

|  |
| --- |
| จุดประสงค์การเรียนรู้ |
| ***ด้านความรู้***   * เข้าใจและอธิบายความหลากหลายของการแสดงจำนวนได้ * เข้าใจเรื่องของจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริงได้ * เข้าใจและอธิบายเรื่องของแรงและการเคลื่อนที่ได้ * เข้าใจและอธิบายคุณสมบัติของอากาศและการเคลื่อนที่ของอากาศได้ * เข้าใจและอธิบายเรื่อง Aerodynamics ได้ * เข้าใจเกี่ยวกับการลงสีและองค์ประกอบของสีได้ * เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาออกแบบสิ่งต่างๆ ได้   ***ด้านทักษะ/ กระบวนการ***   * ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ * ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ * ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ได้ * ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้ * เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้ * ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม * ใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ * 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 |
| * คุณภาพของแนวคิดของการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * ความคิดเห็นร่วมและความคิดเห็นเดิมที่สะท้อนให้เห็นจากชิ้นงานในห้องเรียน * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้ | |
| การเชื่อมโยงกับหลักสูตร |
| * ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างชัดเจน * ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา * ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม * ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม * ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม * สามารถเรียนรู้และเข้าใจในการตั้งคำถาม * สามารถสืบค้นทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย * สามารถกำหนดเรื่องที่สนใจศึกษาค้นคว้าและแนวทางการศึกษาที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ * สามารถตั้งสมมติฐานที่ดีในการตั้งคำถาม เพื่อการทดลองและตรวจสอบสมมติฐาน * มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ * มีความสามารถในการอธิบาย ชี้แจง แปลความ * ให้ความสำคัญและใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น * รู้จักตนเอง * มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา * มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต * มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |
| การเชื่อมโยงกับวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน |
| * ศักยภาพการผลิตชิ้นงาน Create กิจกรรม และนำเสนอด้วยเทคโนโลยี * เชื่อมโยงกับการทำงานด้านศิลปะ การออกแบบ การคิดสร้างสรรค์ * เชื่อมโยงการอ่านวิเคราะห์ ตีความด้วยศาสตร์ของวิชาภาษาไทย * เชื่อมโยงกับเรื่องภูมิศาสตร์ด้วยศาสตร์ของวิชาสังคมศึกษา * ศักยภาพการใช้ภาษาในการสืบค้นข้อมูล การทำกิจกรรม และการนำเสนอด้วยภาษาต่างประเทศ | |

|  |
| --- |
| เว็บไซต์และสื่อสิ่งพิมพ์ |
| * พิพิธภัณฑ์การบิน * <https://pantip.com/topic/32385777> * <http://www.museumthailand.com/> * <https://www.youtube.com/watch?v=h5Y1hdlP6Wg> * ตัวอย่าง Project เกี่ยวกับการบิน * <https://www.youtube.com/watch?v=pBWd8JMwmRU> * <http://www.fujitsu.com/th/en/themes/internet-of-things/> * <https://a2zhomeschooling.com/explore/...kids/aerodynamics_kids/> * <https://www.youtube.com/watch?v=d4tpf4WyWbU> * [www.aviation-for-kids.com/Flight-Simulators.html](http://www.aviation-for-kids.com/Flight-Simulators.html) * ตัวอย่างกิจกรรมในโปรเจค * *สอนพับจรวด* * <https://www.youtube.com/watch?v=Q-evSnqbzHg> * <https://www.youtube.com/watch?v=2t-OMUOxpHM> | | |
| แหล่งข้อมูลอื่นๆ | |
| * เครื่องโปรเจคเตอร์ * เครื่องคอมพิวเตอร์ * อินเทอร์เน็ต * ไวท์บอร์ด * ปากกาไวท์บอร์ด * Smart Phone * Application Quiver * โมเดลกระดาษ * กระดาษปรู๊ฟ * ปากกาหมึกสี * กระดาษ Post-it | | |

*ตารางนี้แสดงถึงกระบวนการและขั้นตอนที่ครูผู้สอนอาจนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนและประเมินผลได้ เนื่องจากแผนนี้เป็นเพียงแผนสำรอง ครูผู้สอนอาจการแก้ไขข้อมูลอื่นๆเพิ่มเติมได้ ตามความเหมาะสมของกลุ่มผู้เรียนและสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 1 | ชั่วโมงที่ 1-4 | ***Kick off***   * Related imageผู้สอนให้ตัวต่อจิ๊กซอว์ที่เป็นกระดาษกับผู้เรียนคนละ 1 ชิ้น * ให้ผู้เรียนทั้งห้องร่วมกันต่อจิ๊กซอว์ให้เป็นภาพที่สมบูรณ์ (ภาพอาจมีขนาดเท่ากับ A1 กระดาษปรู๊ฟ หรือใหญ่กว่า แล้วแต่ความสะดวกในการจัดเตรียมอุปกรณ์ของผู้สอน) เมื่อผู้เรียนร่วมกันต่อจิ๊กซอว์เรียบร้อยแล้วจะได้เป็นภาพ *เครื่องบิน* แล้วผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันนำภาพจิ๊กซอว์ค่อยๆ ติดแปะกับกระดาษปรู๊ฟ แล้วนำไปติดที่ผนังห้องเพื่อเตรียมทำกิจกรรมต่อไป   Related image | * นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ * นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผล ในการได้มาซึ่งคำตอบได้ * นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุมีผลเมื่อคิดเห็นต่างกับผู้อื่น |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *กิจกรรม: เมื่อพูดถึงเครื่องบินแล้วนึกถึงอะไร*   * ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันคิดว่า ถ้าพูดถึง *“เครื่องบิน”* แล้วจะนึกถึงอะไร? โดยผู้สอนแจก Post-it ให้ผู้เรียนคนละใบเพื่อเขียนสิ่งที่ตัวเองจะตอบลงในกระดาษ Post-it สีนั้น แล้วเมื่อเขียนเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำไปแปะบนภาพจิ๊กซอว์รูปเครื่องบินบนผนัง   Related image   * ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายสิ่งที่ผู้เรียนเขียนว่าเมื่อคิดถึง *“เครื่องบิน”* จะนึกถึงอะไรบนกระดาษ โดยผู้สอนจะให้ผู้เรียนอ่านกระดาษที่ตัวเองเขียนทีละคน แล้วให้เพื่อนคนอื่นๆ ร่วมกันอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม แล้วครูจัดหมวดหมู่ความคิดของผู้เรียน โดยเอากระดาษ Post-it ที่มีความคิดเห็นใกล้เคียงกันมาแปะไว้ใกล้กัน แยกชัดเจน * เมื่อให้ผู้เรียนอ่านกระดาษของตัวเองจนครบแล้ว ผู้สอนถามผู้เรียนว่าใครมีความคิดเห็นเพิ่มเติมที่ไม่ซ้ำกับที่อ่านมาทั้งหมดแล้วบ้าง ให้เสนอมาถ้าไม่ซ้ำกับที่มีแล้วจริง ให้มารับ Post-it ที่ครูแล้วนำไปเขียนแปะบนภาพจิ๊กซอว์เพิ่มเติม | * คุณภาพของแนวคิดของการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุมีผลเมื่อคิดเห็นต่างกับผู้อื่น |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันคิดเกี่ยวกับสิ่งที่อยากจะเรียนและอยากให้มีในโครงงานนี้ ตลอดระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง ว่าอยากเรียนอะไรที่เกี่ยวกับ Aviation บ้าง โดยให้ผู้เรียนช่วยกันคิด ช่วยกันเลือก โดยผู้สอนจะเป็นคนที่ดูหลักสูตรของระดับชั้นประกอบ เกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้ * *ต้องรู้เรื่องอะไรบ้าง* * *ต้องเรียนวิชาอะไรบ้าง* * *ต้องเรียนอะไรมาก่อนบ้าง* * ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเขียนความคิดเห็นลง Mind Mapping อาทิ * *Field trip ที่อยากไปศึกษานอกสถานที่* * *กิจกรรมที่อยากให้มีในโครงงาน* * *วิทยากรที่อยากเชิญมาให้ความรู้ในโครงงาน* * *ชิ้นงานที่อยากทำ* * นำ Mind Mapping โปรเจคนี้ติดไว้ที่ผนังห้องเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นบ่อยๆ เป็นการทบทวนหรือ re-check ตัวเองและกลุ่มตลอดการเรียนในโครงงานนี้ | * คุณภาพของแนวคิดของการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุมีผลเมื่อคิดเห็นต่างกับผู้อื่น |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 2 | ชั่วโมงที่ 5-8 | ***วิชา Aviation***   * ผู้สอนให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ *Aviation* แก่ผู้เรียน อาทิ * *ความหมาย* * *ความสำคัญ* * *ประโยชน์แต่ละด้านของการบิน* * *เหตุใดอุตสาหกรรมการบินจึงบูมในยุคนี้* * *ถ้าพูดถึงธุรกิจการเกษตรจะมีอาชีพอะไรที่เกี่ยวข้องบ้าง* * *ฯลฯ*   *กิจกรรม:* *เรียนรู้คำศัพท์การบินกับ Quizlet*   * ผู้สอนนำภาพที่เกี่ยวข้องกับการบินมาให้ผู้เรียนรู้จัก พร้อมสอนชื่อเรียกภาษาไทยพร้อมคำศัพท์ที่เป็นภาษาอังกฤษให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน บอกว่าเป็นคำศัพท์ที่จะต้องไปเจอเมื่อจะต้องไปทัศนศึกษานอกสถานที่ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องรู้คำเหล่านี้เอาไว้เป็นการเตรียมพร้อม อาทิ * Airplane * Fly * Jet * Air Force * Sky * Helicopter * Wing * Aircraft * etc. | * นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ * นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผล ในการได้มาซึ่งคำตอบได้ * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * ผู้สอนทบทวนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับ Aviation ผ่านการเล่นเกมผ่าน Application Quizlet\*ซึ่งเป็น app ที่เรียกได้ว่าเป็นบัตรคำแบบ digital ใช้สำหรับทบทวนคำศัพท์พร้อมกดเปิดเสียงเพื่อฟังการออกเสียงศัพท์นั้นๆ ได้ทันที   *\*หากผู้สอนไม่มีเวลาในการทำสื่อด้วย Application Quizlet หรือไม่สะดวกในการจัดการเรียนรู้ผ่าน app อาจทำสื่อการสอนนี้แบบ Original ด้วยการใช้บัตรคำจับคู่ภาพกับคำศัพท์ก็ได้แล้วแต่บริบทและความเหมาะสม*    *กิจกรรม:* *เตรียมตัวไป Field Trip*   * ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าในคาบถัดไปจะพาไป Field Trip นอกสถานที่ที่ *“พิพิธภัณฑ์กองทัพ อากาศ”* โดยผู้สอนนำภาพบรรยากาศคร่าวๆ ของสถานที่ที่จะไปมาให้ผู้เรียนได้เห็น เป็นการบิ๊วท์อารมณ์ผู้เรียน พร้อมบอกว่าผู้สอนมีคำถามหลายข้อให้ผู้เรียนไปค้นหาคำตอบที่ซ่อนอยู่ในพิพิธภัณฑ์ * ผู้สอนทำ Field Trip Book แล้วแจกผู้เรียนคนละ 1 เล่ม โดยภายในเป็นคำถามที่ต้องไปหาคำตอบที่สถานที่ที่ไป Field Trip ให้ผู้เรียนเขียนชื่อ-นามสกุล บนหน้าปก และให้วาดรูปเครื่องบินตามจินตนาการพร้อมระบายสีให้สวยงาม และตกแต่งในส่วนอื่นๆ ตามใจชอบ | * นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ * นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผล ในการได้มาซึ่งคำตอบได้ * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *กิจกรรม:* *Field Trip*   * ผู้สอนพาผู้เรียนไปเรียนรู้ร่วมกันยังสถานที่จริง ณ พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ   *Image result for à¸à¸´à¸à¸´à¸à¸ à¸±à¸à¸à¹à¸à¸­à¸à¸à¸±à¸à¸­à¸²à¸à¸²à¸¨Related image*    พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ จัดแสดงเครื่องบินหลากหลายชนิดในอดีต บางลำเหลือเพียงหนึ่งเดียวในโลก อาคารจัดแสดงมีการแยกออกเป็นสัดส่วน ด้านซ้ายประกอบไปด้วยเครื่องบินรบและนิทรรศการ “100 ปี  การบินบุพการีทหารอากาศ” และเครื่องบินที่หาชมที่ไหนไม่ได้จัดแสดง ส่วนด้านขวาคือเครื่องบินรบสมรรถนะสูง และการแสดง แสง สี เสียงที่ชื่อว่า “เดอะเจทไฟท์เตอร์” แสดงวันละ 7 รอบ ตั้งแต่ 09.00 น. ไปจนถึงรอบสุดท้าย 15.30 น. ส่วนอาคาร 2 จัดแสดงอากาศยานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ในการปฏิบัติภารกิจต่างๆ ทั้งเครื่องบินทิ้งระเบิด “บริพัตร” ซึ่งเป็นเครื่องบินแบบแรกที่คนไทยออกแบบและสร้างเอง รวมทั้งห้องสมุดประวัติศาสตร์การบิน มีจัดแสดงอุปกรณ์การบิน เครื่องแบบทหารอากาศในอดีตและปัจจุบัน และใครที่อยากศึกษาเรื่องการบินจริงจัง ก็มีห้องปรับบรรยากาศความกดดันต่ำ (Hypobaric Chamber) ที่จะจำลองสภาพบรรยากาศด้วย   * เมื่อกลับมาจาก Field Trip ผู้สอนนำภาพถ่ายผู้เรียนมาประมวลให้ชมกัน แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการไปทัศนศึกษาลงสมุด Field Trip โดยทบทวนคำถามที่ให้ไปหาคำตอบ พร้อมให้ตอบคำถามในสมุดให้ครบทุกหน้า ทั้งเขียนแสดงความคิดเห็น เขียนแสดงความรู้สึก บอกสิ่งที่ชอบที่สุดจากการไปทัศนศึกษาครั้งนี้ บอกชื่อเครื่องบินลำที่ชอบที่สุด เป็นต้นพร้อมนำมาเล่าสู่กันฟังแลกเปลี่ยนกันในห้อง | * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 3 | ชั่วโมงที่ 9-12 | *วิชาคณิตศาสตร์*   * ผู้สอนเริ่มให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต้องรู้ที่จะนำไปใช้ใน Aviation Project * *จำนวนนับ* * *การบวก การลบ* * *เงิน เศษเงิน* * *ทศนิยม* * *การแก้โจทย์ปัญหา* * *การวัดความยาว*   *กิจกรรม:* *การซื้อ-ขายจำลอง*   * ผู้สอนฝึกการบวก การลบ การคิดเงินค่าตั๋วเครื่องบิน ค่าอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบิน ค่าอาหาร ค่าเครื่องดื่มที่จำหน่ายในสนามบิน เป็นต้น โดยต้องการฝึกให้ผู้เรียนให้เป็นผู้ซื้อ เป็นผู้ขาย ให้รู้จักใช้เงินในสถานการณ์จริง เกี่ยวกับการเลือกใช้ธนบัตรและเหรียญ การทอนเงินให้ถูกต้อง โดยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มแล้วเลือกว่าใครจะแสดงบทบาทเป็นอะไร อาจให้ตกลงกันหรือเป็นการจับสลาก โดยแต่ละกลุ่มที่ต้องไปแสดงหรือเตรียมอุปกรณ์สำหรับการแสดงบทบาทสมมติในครั้งนี้ เช่น การตั้งชื่อร้าน การตั้งราคาสินค้า การทำธนบัตร การฝึกการคิดเงิน การทอนเงิน เป็นต้น * *ขายตั๋วเครื่องบิน* * *ขายอาหาร* * *ขายเครื่องดื่ม* * *ขายของที่ระลึก* * *ผู้โดยสาร* * *คนมาส่งผู้โดยสาร* | * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *วิชาวิทยาศาสตร์*   * ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องพื้นฐานที่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ใน Aviation Project * *ท้องฟ้า* * *พลังงานลม* * *อากาศ* * *แรงกับการเคลื่อนที่* * *การทดลองวิทยาศาสตร์อย่างง่าย*   *วิชาวิศวกรรมศาสตร์*   * ผู้สอนให้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมแก่ผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบชิ้นงานต่างๆ ได้แก่ จรวดกระดาษ และตุ๊กตากระโดดร่ม เป็นต้น   ***Related image*** | * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบ * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * *กิจกรรม: จรวดพุ่งไกล*   ผู้สอนให้ผู้เรียนลองพับจรวดเพื่อให้พุ่งได้ไกลตามความคิดและจินตนาการ หรือตามความรู้เดิมที่เคยมี พร้อมลองพุ่งจรวดแล้ววัดความยาวของระยะทางจากจุดเริ่มถึงจุดที่จรวดตก บันทึกระยะทาง แล้วผู้เรียนร่วมกันอภิปราย เหตุใดบางคนพุ่งไกล บางคนพุ่งใกล้ บางคนไม่ไป บางคนบินไม่ดี เป็นเพราะสาเหตุใด แล้วลองทดลองพับตามแบบที่ร่วมกับอภิปรายอีกครั้ง แล้วร่วมกันสรุป  ผู้สอนนำวีดีโอการพับจรวดแบบพุ่งไกลมาให้ผู้เรียนได้ดูและทำตาม (อาจเชิญรุ่นพี่หรืออาจารย์ที่มีความสามารถทางด้านการพับจรวดกระดาษมาสอนและเป็นวิทยากรพิเศษ) ผู้เรียนปรับปรุงวิธีการพับของตัวเองตามต้นแบบ แล้วทดลองพุ่งจรวดอีกครั้ง บันทึกผลการเปลี่ยนแปลง พร้อมให้รางวัลกับเจ้าของจรวดกระดาษที่พุ่งได้ไกลที่สุด และเจ้าของจรวดกระดาษที่อยู่บนอากาศได้นานที่สุด  ผู้สอนแจกกระดาษสำหรับพับจรวดกระดาษให้ผู้เรียนใหม่คนละใบ แต่ให้ผู้เรียนวาดภาพ ตกแต่ง ระบายสีบนกระดาษก่อนให้สวยงาม ก่อนจะพับกระดาษให้เป็นจรวด แล้วนำไปวางไว้มุมห้องสำหรับนำไปโชว์เป็นผลงานในงานนิทรรศการตอนจบโครงงาน | * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลใน การตอบ * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่าง มีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรม การเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | * *กิจกรรม: ตุ๊กตากระโดดร่ม*   ให้ผู้เรียนเตรียมตุ๊กตาที่นักเรียนชื่นชอบ (Iron man/ Hulk/ Spiderman/ Barbie/ Kitty/ etc.) ที่มีน้ำหนักพอสมควรและตกไม่แตก ไม่ชำรุด เช่นทำจากวัสดุที่เป็นยาง ผ้า หรือโฟม มาคนละ 1 ตัว เพื่อจะนำมาทำเป็นตุ๊กตาที่จะกระโดดร่มลงมาจากชั้น 2 ของโรงเรียนลงสู่พื้น  ผู้สอนให้ผู้เรียนลองคิดว่าจะทำร่มอย่างไรให้ตุ๊กตาพวกนี้กระโดด และภาพคนกระโดดร่มในความคิดหรือที่ผู้เรียนเคยเห็นเป็นอย่างไร ให้ผู้เรียนอธิบายออกมาให้ผู้สอนและเพื่อนๆ ทราบ  ผู้สอนนำวีดีโอคนกระโดดร่มลงมาด้วยวิธีการหรือรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น ถึงพื้นเร็ว ถึงพื้นช้า ถึงพื้นตรงดิ่ง ถึงพื้นไกลจากจุดที่กระโดด ลงน้ำทะเล ลงพื้นดิน ลงบนต้นไม้ ฯลฯ พร้อมร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า กระโดดร่มแบบใดจึงจะเป็นการกระโดดร่มที่ถูกต้องหรือดีที่สุด เพราะเหตุใด แล้วผู้สอนกับผู้เรียนสรุปร่วมกัน  *Image result for à¸à¸¸à¹à¸à¸à¸²à¸à¸£à¸°à¹à¸à¸à¸£à¹à¸¡ à¸à¸³à¸¡à¸·à¸­* | * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลใน การตอบ * การคิดวิเคราะห์โจทย์อย่าง มีเหตุผลเป็นขั้นเป็นตอน * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรม การเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | ผู้สอนแจกอุปกรณ์สำหรับทำร่มให้ผู้เรียนแต่ละคน แล้วให้ผู้เรียนลองคิดว่าอุปกรณ์ใดจะเหมาะสมที่จะทำเป็นร่มสำหรับกระโดดร่ม เพื่อให้การกระโดดร่มลงมาจากฟ้าได้ดีที่สุด เหมาะสมที่สุดหรือพูดง่ายๆ คือทำให้โยนตุ๊กตาลงมาจากชั้น 2 แล้วตุ๊กตาไม่ตาย ไม่เสียหาย  ผู้เรียนเลือกอุปกรณ์พร้อมเหตุผลที่เลือก   * ตัวร่ม – ผ้า/ ถุงพลาสติกขนาดสี่เหลี่ยมผืนผ้า/ จัตุรัส/ คางหมู * สายร่ม - ยาง/ เชือกฟาง/ เชือกไนล่อน/ เชือกกระสอบ   ผู้เรียนทดลองทำตุ๊กตากระโดดร่มแล้วทดลองโยนมาจากชั้น 2 เพื่อดูผลการโดดร่ม แล้วนำมาปรับปรุงหากผลยังไม่เป็นที่น่าพอใจ หากได้ผลดีแล้วให้บันทึกผลการทดลอง แล้วนำผลมาอภิปรายร่วมกัน  Related imageRelated image | * นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ * นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผล ในการได้มาซึ่งคำตอบได้ * นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุมีผลเมื่อคิดเห็นต่างกับผู้อื่น * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
| 4 | ชั่วโมงที่ 13-16 | *วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี*  *วิชาศิลปะ*   * ผู้สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีที่นำมามาผสมผสานกับวิชาศิลปะได้อย่างลงตัว ด้วย Application ที่ชื่อว่า ***Quiver***ที่เป็นแอพที่จะเหมาะสมสำหรับเด็กๆ เพราะเด็กเห็นแล้วจะตื่นตาตื่นใจกับความสามารถของ Quiver ที่เพียงแค่ใช้กล้องส่องที่ภาพที่ระบายสีแล้ว ภาพนั้นก็จะเสมือนมีชีวิตขึ้นมาเป็น ภาพ 3 มิติ และยังสามารถเคลื่อนไหวได้อีกด้วย   *Image result for quiver à¸à¸·à¸­*  **วิธีการใช้งาน Quiver**   * ดาวน์โหลดแอพ Quiver ที่มีทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ลงเครื่อง * เข้าไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์แล้วโหลดภาพที่ http://quivervision.com เลือกรูป * สั่ง print รูป (ที่เกี่ยวกับ Aviation) ออกมา * ระบายสีตามภาพที่โหลดออกมา * เมื่อระบายสีเสร็จแล้ว ก็เปิดแอพในสมาร์ทโฟนแล้วส่องที่ภาพ * ภาพผ่านกล้องจะกลายเป็นภาพ 3D เคลื่อนไหวได้ และถ่าย selfie กับภาพได้ด้วย | * นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ * นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผล ในการได้มาซึ่งคำตอบได้ * นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุมีผลเมื่อคิดเห็นต่างกับผู้อื่น * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *กิจกรรม: ระบายสีแล้วส่อง*   * ผู้สอนนำภาพระบายสีที่ผ่านการส่องให้กลายเป็นภาพ 3 มิติแล้วให้ผู้เรียนดู แล้วสังเกตความแตกต่าง*ของภาพแบบไม่ระบายสี ภาพแบบระบายสีไม่สวย และภาพแบบระบายสีสวยงาม* ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายความแตกต่างของภาพ 3 แบบที่ให้ดู พร้อมถามแบบที่ผู้เรียนชอบมากกว่ากัน พร้อมให้หาคำตอบว่าจะทำให้ภาพ 3 มิติออกมาสวยสมจริงต้องทำอย่างไร * ผู้สอนเชิญครูศิลปะมาเป็นวิทยากรพิเศษในชั่วโมงนี้ เพื่อสอนเรื่องการลงสีภาพและการระบายสีไม้ให้มีความสวยงามและสมจริง โดยผู้สอนจะเลือกรูปภาพที่เกี่ยวกับ Aviation จาก app Quiver มาให้ผู้เรียนเลือก โดยมีภาพที่เกี่ยวกับ Aviation 2 แบบ ให้ผู้เรียนเลือกตามใจชอบ แล้วให้เรียนรู้เรื่องการลงสีให้เหมือนต้นแบบ (หรือจะไม่เหมือนต้นแบบก็ได้) โดยเรียนรู้หลักการลงสีจากวิทยากร     *Related image* | * นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ * นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผล ในการได้มาซึ่งคำตอบได้ * นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุมีผลเมื่อคิดเห็นต่างกับผู้อื่น * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *https://1.bp.blogspot.com/-bbS7aGF5smc/VzqGthBBDlI/AAAAAAAAG5A/tIELkp_sx0sZgEZHIMtt8lBe7FNT9G0iACLcB/s320/FullSizeRender.jpghttps://1.bp.blogspot.com/-q6h5XzNTsRY/VzqGtK6fQmI/AAAAAAAAG48/OIXshhTT62UDK2yVqE_wF_tT8EIemKdSQCKgB/s320/IMG_4471.JPGhttps://1.bp.blogspot.com/-Ii7fgC9UlXE/VzqGsTlFM_I/AAAAAAAAG5E/7sAI--_-dewI59m5TZ_vkqpJOrFzeXRiwCKgB/s320/FullSizeRender_1.jpg*  *กิจกรรม: เปเปอร์มาเช่*   * ผู้สอนเชิญครูศิลปะมาเป็นวิทยากรพิเศษในชั่วโมงนี้อีกครั้ง เพื่อสอนเรื่องการทำเปเปอร์มาเช่เป็นรูปเครื่องบิน และการระบายสีบนเปเปอร์มาเช่ให้สวยงาม   ***เปเปอร์มาเช่ (Paper mache)*** คือ การนำเอากระดาษที่เหลือ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์มาใช้ผสมกับกาวหรือทาด้วยกาว แล้วทำเป็นรูปร่างต่างๆ เพื่อต่อยอดสำหรับ DIY งานต่างๆ โดยส่วนใหญ่จะระบายสีลงไปทับด้านบนแล้วพ่นด้วยแล็กเกอร์อีกสเตปหนึ่งเป็นอันเสร็จ | * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *à¹à¸à¹à¸à¸­à¸£à¹à¸¡à¸²à¹à¸à¹à¹à¸à¸£à¸·à¹à¸­à¸à¸à¸´à¸ large image 0 by ideapapermacheวัสดุที่ต้องใช้*   * *แม่แบบที่ต้องการ* * *กรรไกร* * *แปรงทาสี/ พู่กัน* * *กระดาษ* * *แป้งเปียก*   *ขั้นตอนการทำ*   * เคลือบแม่แบบที่ต้องการด้วย petroleum jelly ให้ทั่ว * ฉีกกระดาษที่เตรียมไว้เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1x2 นิ้ว * นำกระดาษมาทาแป้งเปียกและปิดทับบนแม่แบบนั้น * ปะกระดาษให้เหลื่อมกันจนครบทั้งชั้น หลังจากนั้นก็เริ่มปะเช่นเดียวกันในชั้นถัดไป * ตากแดดหรือผึ่งลม เพื่อให้เปเปอร์มาเช่แห้งสนิท * แกะออกจากแม่แบบ * ใช้กระดาษทรายชนิดละเอียดขัด เปเปอร์มาเช่ ให้เรียบเนียน * ทาสีเปเปอร์มาเช่ด้วยสีรองพื้นสีขาว ทิ้งไว้ให้แห้ง * ลงสีตามต้องการ ทิ้งไว้ให้แห้ง * ได้งานที่ต้องการเสร็จสมบูรณ์ | * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *Presentation & Exhibition*   * ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานจากโครงงานของตัวเอง ตามวิธีการที่ตัวเองถนัด เช่น นำเสนองานด้วย *Powerpoint* การจัดเป็นการแสดง *Role play* หรือทำออกมาในรูปแบบ *Game show* เป็นต้นแล้วให้นำผลงานของตัวเองออกมาแสดงในงานนิทรรศการ โดยให้ผลงานผู้เรียนแต่ละคน หรือผลงานของแต่ละกลุ่มทั้งหมดที่ได้ทำในโครงงานมาจัดแสดง พร้อมตกแต่งมุมแสดงผลงานให้สวยงาม ได้แก่ * *จรวดพับกระดาษ* * *ตุ๊กตากระโดดร่ม* * *สมุด Field Trip* * *ภาพวาดระบายสีจากโปรแกรม Quiver พร้อม Scan เป็นภาพ 3 มิติ* * *เปเปอร์มาเช่รูปเครื่องบิน* * ถ้าเป็นไปได้อาจเปิดโอกาสให้คนที่สนใจ อาทิ ครูผู้สอนในโรงเรียน นักเรียนชั้นอื่นได้เข้าร่วมชมผลงาน ได้พูดคุย ซักถามและเข้าร่วมกิจกรรมที่บางกลุ่มอาจมีเตรียมให้ร่วมสนุก และหากมีความพร้อมเรื่องสถานที่ เวลา และโอกาส ควรขยาย Scale ของงานนิทรรศการนี้ด้วยการเชิญบุคคลภายนอกให้มาร่วมงานด้วยจะเป็นประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อาทิ * *วิทยากรที่มาบรรยายในโปรเจค* * *ผู้ปกครอง* * *อาจารย์ผู้สอนในโรงเรียนอื่นๆ* * *นักเรียนระดับชั้นอื่นๆ จากโรงเรียนอื่นๆ* * *อาจารย์และนักศึกษาคณะวิศวกรรมการบิน หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง* * *ฯลฯ* | * คุณภาพของแนวคิดของการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย * กระบวนการคิดจากการถามคำถามและการให้เหตุผลในการตอบคำถาม * ความคิดเห็นร่วมและความคิดเห็นเดิมที่สะท้อนให้เห็นจากชิ้นงานในห้องเรียน * การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานจากการคิดคำถามและกิจกรรมการเรียนรู้ |
| **Week** | **ระยะเวลา** | **บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน** | **โอกาสและสิ่งที่นำมาใช้ประเมินผล** |
|  |  | *Reflection*   * ให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้ ความคิด และความรู้สึก ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Project ว่า * สิ่งที่แตกต่างระหว่างการเรียนโปรเจคแบบกับการเรียนแบบเดิมที่เคยเรียนมา * สิ่งที่ตัวเองได้เรียนรู้นอกจากเนื้อหาบทเรียน * สิ่งที่ตัวเองรู้สึกเปลี่ยนแปลงไป * สิ่งที่อยากจะบอกกับตัวเอง/ที่ค้นพบในตัวเอง * สิ่งที่อยากจะบอกเพื่อนร่วมทีม * เรื่องอื่นๆ ที่อยากพูด | * คุณภาพของแนวคิดของการคิดสะท้อนกลับและการอภิปราย * ความคิดเห็นร่วมและความคิดเห็นเดิมที่สะท้อนให้เห็น จากชิ้นงานในห้องเรียน |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *ความคิดสร้างสรรค์*  *ระดมความคิดพร้อมวิธีแก้ปัญหา* | *ลำดับขั้นตอน*  ***(ลำดับขั้นก่อนหน้านี้)*** | ***การคิดอย่างมีวิจารณญาณ***  *ตั้งคำถามและประเมินความคิดและการแก้ปัญหา* | *ลำดับขั้นตอน*  ***(ลำดับขั้นก่อนหน้านี้)*** |
| ***จินตนาการ*** | * ใช้ความรู้สึก ใช้ความเห็นอกเห็นใจ   การสังเกต และอธิบายความเกี่ยวโยง  ของประสบการณ์ของตนและข้อมูลที่ได้   * สำรวจ ค้นหา ระดมความคิด | * 1, 2 * 2, 3, 4 | * เข้าใจบริบทและขอบเขตของปัญหาที่เกิดขึ้น * ทบทวนทฤษฎีทางเลือกความคิดเห็นและเปรียบเทียบเพื่อหามุมมองเกี่ยวกับปัญหา   ที่เกิดขึ้น | * 1, 2, 3 * 3, 4 |
| ***สอบถาม*** | * เพื่อสร้างความสัมพันธ์ สร้างมุมมองเชิงบูรณาการ สร้างวินัย และอื่น ๆ * ลองเล่นกับความผิดปกติ ความเสี่ยงความคิดที่แตกต่างจากกรอบโดยสิ้นเชิง | * 1, 3 * 3, 4 | * ระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของหลักฐานข้อโต้แย้ง คำอ้างและความเชื่อ * ความท้าทายของสมมติฐาน ตรวจสอบความ   ถูกต้อง วิเคราะห์ช่องว่างในการเรียนรู้ | * 4 * 4 |
| ***ลงมือทำ***  ***และแบ่งปัน*** | * นึกภาพ แสดงสิ่งที่คิด ผลิต คิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ หาวิธีการแก้ปัญหา   การทำงาน   * ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ | * 3, 4 * 4 | * ประเมิน หาพื้นฐาน แสดงความคิดเห็น   มีผลิตผลเชิงตรรกะ มีเกณฑ์จริยธรรม  หรือสุนทรียศาสตร์ มีการหาเหตุผล   * ตระหนักถึงอคติทางมุมมองของตนเอง   (ตามที่ได้รับจากผู้อื่น) ความไม่แน่นอน ข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหา | * 4 * 3, 4 |

*เกณฑ์การให้คะแนนนี้ได้กล่าวถึงเพียงมิติเดียวในส่วนของการให้คะแนนทั่วไปตามที่อธิบายข้างต้น นับเป็นวิธีหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนสามารถอธิบายและให้คะแนนตามผลงานของผู้เรียน ขอแนะนำว่าครูผู้สอนควรกำหนดระดับของความสำเร็จในมิติอื่นๆ ของเกณฑ์การให้คะแนนด้วย*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***ระดับ 1*** | ***ระดับ2*** | ***ระดับ3*** | ***ระดับ4*** |
| ***จินตนาการ***  *ความรู้สึก ความเอาใจใส่ การสังเกต*  *การอธิบายเพื่อเชื่อมโยงระหว่าง*  *ประสบการณ์เดิมและความรู้ใหม่*  *สำรวจ ค้นหา และสร้างความคิด*  ***(ขั้นตอนที่ 3, 4)*** | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้  ความร่วมมือกับกิจกรรมน้อย | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้  ความร่วมมือกับกิจกรรม  ค่อนข้างน้อย | ผู้เรียนแสดงให้เห็นการให้  ความร่วมมือกับกิจกรรม  อย่างชัดเจน | ผู้เรียนแสดงให้เห็นความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วม  ในกิจกรรมอย่าง |
| ***ลงมือทำและแบ่งปัน***  *แสดงสิ่งที่คิด ผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ หาวิธีการแก้ปัญหาการทำงาน*  *ชื่นชมมุมมองความแปลกใหม่ทางการแก้ปัญหาหรือผลกระทบ*  *ที่อาจเกิดขึ้นได้*  ***(ขั้นตอนที่ 3, 4)*** | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียนยังมีข้อจำกัดของการยกตัวอย่างประกอบ  เหตุและผลของการได้มา  ซึ่งคำตอบ | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบบ้าง  แต่ยังเบี่ยงเบนไปจากความรู้เดิมเล็กน้อย | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มา  ซึ่งคำตอบค่อนข้างชัดเจน มีการอ้างอิงจากศาสตร์อื่นบ้างมา  อภิปรายเพิ่มเติม แต่แนวคิดยัง  คล้ายกับที่เคยมีมาก่อนหน้านี้  แต่ปรับใหม่เป็นรูปแบบของตัวเอง | สิ่งที่คิดขึ้นใหม่และการอธิบายคำตอบของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างประกอบเหตุและผลของการได้มาซึ่งคำตอบชัดเจน  มีการอ้างอิงศาสตร์วิชาอื่นๆ มาเชื่อมโยงประกอบ มีเหตุผลที่น่าเชื่อถือ มีการอภิปรายแนวคิดเพิ่มเติมที่ต่างไปจากที่เคยมีมาแต่เดิมเป็นตัวของตัวเองชัดเจน |