

## เครื่องดนตรีของหนู...สร้างได้...แสนไพเราะ

ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 1 / 1

### สาระสำคัญ

ปัญหาเกี่ยวกับการต้องการมีเครื่องดนตรีเป็นของตนเองของเด็กๆ มีอยู่เสมอในเกือบทุกครอบครัว เด็กหลายคนมีประสบการณ์เกี่ยวกับการได้เห็น ได้ฟัง และได้สัมผัสกับดนตรีแตกต่างกัน ความไพเราะของเสียงดนตรีจากเครื่องดนตรีแต่ละชนิดทำให้เด็กๆ ที่ง และอยากมีสิทธิเป็นเจ้าของ

สำหรับครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจที่มีกำลังจะจัดหาเครื่องดนตรีที่ดีมีคุณภาพให้กับลูกหลานได้ ก็นับเป็นโอกาสดีที่เด็กๆ จะได้ประสบการณ์ที่ดีตั้งแต่เริ่มต้น แต่บางครอบครัวที่มีความจำเป็นต้องใช้เงินในทางอื่นที่จำเป็นกว่า เด็กๆ ก็มักจะได้แต่มองดูหรืออย่างดีก็อาจจะได้สัมผัสกับเครื่องดนตรีที่ดีของคุณภาพตามราคาซึ่งขาดมาตรฐานทางดนตรี

หากมีการจัดประสบการณ์ทางดนตรีที่ถูกทางถูกวิธีให้กับเด็กๆ ตั้งแต่เริ่มต้น โดยให้เด็กสร้างเครื่องดนตรีง่ายๆ ไว้ใช้เล่นเองตามหลักวิชาทางวิทยาศาสตร์ของเสียง โดยมีเสียงในแต่ละตัวโน้ตที่ถูกต้อง นอกจากเด็กจะได้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องแล้ว อย่างน้อยที่สุดเด็กๆ ก็จะมี ความภูมิใจกับการได้เป็นเจ้าของเครื่องดนตรีที่สร้างขึ้นเอง

### จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ตระหนักและเห็นความสำคัญของการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้วัสดุ การปรับแต่งวัสดุให้มีรูปทรงของเครื่องดนตรีที่สนใจ บนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทางช่าง เทคโนโลยีการเทียบเสียง มาใช้ในการแก้ปัญหาความต้องการมีเครื่องดนตรีที่ดีมีคุณภาพเสียงถูกต้องเป็นของตนเอง
2. ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาความต้องการมีเครื่องดนตรีที่ดีมีคุณภาพเสียงถูกต้องเป็นของตนเอง ตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา
3. มีคุณลักษณะของ “การมองเห็นปัญหา” มี “ทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา” และ “มีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในรูปของการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง”

## สื่อการเรียนรู้

1. วิดีทัศน์เกี่ยวกับการแสดงดนตรีในบริบทต่างๆ ที่มีทั้งเครื่องดนตรีสากล เครื่องดนตรีไทย แสดงเป็นวง แสดงเดี่ยว
2. วิดีทัศน์ เกี่ยวกับการสร้างเครื่องดนตรีที่ไม่ใช้ไฟฟ้า
3. เครื่องเทียบเสียงดนตรีมาตรฐาน
4. หลอดไม้ หรือ หลอดพลาสติกความยาวต่างๆ
5. อุปกรณ์สำหรับตัดหลอด
6. อุปกรณ์ยึดหลอดเข้าด้วยกัน
7. ฯลฯ

## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ชั้นระบุปัญหา

#### 1.1 การทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหา

- 1.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยพูดคุยกับนักเรียนถึงประสบการณ์ด้านดนตรี โดยพยายามพูดคุยกับนักเรียนให้หลากหลายทั้งนักเรียนที่เล่นดนตรีเป็น มีเครื่องดนตรีเป็นของตนเอง และนักเรียนที่เล่นดนตรีไม่เป็น หรือไม่มีเครื่องดนตรีเป็นของตนเอง
- 1.1.2 ครูฉายวิดีโอทัศน์เกี่ยวกับการแสดงดนตรีในบริบทต่างๆ ที่มีทั้งเครื่องดนตรีสากล เครื่องดนตรีไทย แสดงเป็นวง แสดงเดี่ยว
- 1.1.3 ครูฉายวิดีโอทัศน์ เกี่ยวกับการสร้างเครื่องดนตรีที่ไม่ใช้ไฟฟ้า เช่น การทำกีตาร์โปร่ง การทำขลุ่ย การทำระนาด การทำฆ้องวง การทำอังกะลุง การทำซอแบบต่างๆ ฯลฯ
- 1.1.4 ครูถามนักเรียนว่า ครั้งแรกที่จำความได้เกี่ยวกับดนตรี นักเรียนรู้สึกอย่างไร ในขณะที่นั้นมีใครอยากมีเครื่องดนตรีเป็นของตนเองบ้าง และผู้ที่อยากมีเครื่องดนตรีเป็นของตนเองทำอย่างไร
- 1.1.5 ครูชวนนักเรียนคิดว่า ถ้านักเรียนต้องการมีเครื่องดนตรีเป็นของตนเอง และผู้ปกครองของนักเรียนไม่สามารถจะจัดหาให้ได้ หรือไม่อยากให้ผู้ปกครองมีค่าใช้จ่าย นักเรียนคิดจะสร้างเครื่องดนตรีอะไร ที่มีความเป็นไปได้ เป็นผลงานของนักเรียนและเป็นความภาคภูมิใจของนักเรียนเอง
- 1.1.6 ครูให้นักเรียนเขียนหรือเล่าเกี่ยวกับเครื่องดนตรีที่รู้จักและประทับใจ และถ้ามีโอกาสได้สร้าง จะสร้างด้วยตนเอง จะนำเครื่องดนตรีนั้นไปแสดงอย่างไร” เช่น “ข้าพเจ้าชอบขลุ่ยมาก เคยดูในภาพยนตร์ มีลำเนียงที่ไพเราะ และ

ข้าพเจ้าเห็นว่า ชลู่ย โดยเฉพาะชลู่ยไทย น่าจะทำได้ไม่ยาก เพราะทำจากไม้ไผ่ ซึ่งหาง่ายในประเทศไทย และสามารถทำให้เกิดเสียงได้หลายเสียง โดยการเจาะรูที่ลำไม้ไผ่ ในตำแหน่งต่างๆ กัน นอกจากนี้ ข้าพเจ้าเห็นว่าการเป่าชลู่ยสามารถบรรเลงเพียงลำพังหรือเป็นวงก็ได้ เมื่อทำชลู่ยได้แล้ว แล้วข้าพเจ้าจะหาโอกาสเรียนวิธีการเป่าชลู่ยต่อไป ”

1.1.7 ครูเสนอแนะนักเรียนว่า ในกิจกรรมครั้งนี้ เนื่องจากเป็นเบื้องต้น ครูจะชวนนักเรียนสร้างเครื่องดนตรีง่ายๆ ที่ไม่มีความซับซ้อน เช่น เครื่องดนตรีจากหลอด

## 1.2 การทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา

1.2.1 ครูชวนนักเรียนคุยให้มีความรู้สึก ว่า หากนักเรียนสามารถสร้างเครื่องดนตรีง่ายๆ ที่มีเสียงได้มาตรฐานไว้เล่นเอง และทำด้วยความตั้งใจ จะทำให้เกิดผลดีแก่ตัวนักเรียนและครอบครัวอย่างไรบ้าง เช่น นักเรียนและผู้ปกครองจะมีความภาคภูมิใจ ผู้ปกครองไม่เสียค่าใช้จ่าย และจะเป็นพื้นฐานทางดนตรีที่ดีของนักเรียน

## 1.3 การทำให้นักเรียนสามารถ “ระบุปัญหา” จากสถานการณ์ได้ตรงประเด็น

1.3.1 ครูชวนนักเรียนให้ช่วยกันคิดสร้างเครื่องดนตรีง่ายๆ จาก “หลอดที่มีขนาดความยาวต่างๆ กัน” โดยให้มีเสียงเป็นเสียงเดียวกับเสียงมาตรฐานทางดนตรี ที่ครูจัดเตรียมไว้” โดยชวนให้ตั้งเป็นปัญหาว่า “มีวิธีการอย่างไร ที่จะทำให้ หลอดที่นำมาใช้สร้างเครื่องดนตรี เมื่อเป่าแล้ว มีเสียงเป็นเสียงเดียวกับ เสียงมาตรฐานทางดนตรี ที่ครูจัดเตรียมไว้”

## 2. ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือบริบทของปัญหา”

2.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดว่า หากจะสร้างเครื่องดนตรีง่ายๆ จากหลอดและทำให้เกิดเสียงโดยการเป่า ส่วนประกอบของเครื่องดนตรีต้องมีอะไรบ้าง อุปกรณ์ที่จะนำมาสร้างสามารถนำมาสร้างได้ง่ายหรือยากในความสามารถของนักเรียนเอง และ ส่วนต่างๆ ของเครื่องดนตรีนั้นจะนำมาประกอบกันอย่างไร

### 2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

- 2.2.1 ลักษณะของหลอด ขนาด ความยาว ที่ต่างกัน จะให้เสียงสูง เสียงต่ำเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
- 2.2.2 การเป่าด้วยลมแรงต่างกัน ในหลอดเดิม จะให้เสียง เสียงสูง เสียงต่ำเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร ฯลฯ

### 3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

#### 3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

- 3.1.1 หลังจากได้ประเด็นปัญหาว่า “มีวิธีการอย่างไร ที่จะทำให้ หลอดที่นำมาใช้สร้างเครื่องดนตรี เมื่อเป่าแล้ว มีเสียงเป็นเสียงเดียวกับ เสียงมาตรฐานทางดนตรี ที่ครูจัดเตรียมไว้” แล้ว ครูชวนนักเรียนอภิปราย และระดมความคิด เพื่อให้ได้ “เป้าหมาย” ที่เป็นรูปธรรมของการแก้ปัญหา คือ “วิธีทำให้หลอด ให้เสียงเหมือนกับเสียงมาตรฐานทางดนตรี” หลังจากมีการเป่าหลอด
- 3.1.2 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “ความต้องการ” ของการดำเนินการตามเป้าหมาย เช่น ต้องการสร้างให้มีเสียงกี่เสียง ขนาดของเครื่องดนตรีเป็นอย่างไร
- 3.1.3 ครูให้นักเรียนอภิปรายเพื่อรวบรวม “เงื่อนไข หรือข้อจำกัด หรือเกณฑ์ที่เป็นบริบท” ของวิธีทำให้หลอด ให้เสียงเหมือนกับเสียงมาตรฐานทางดนตรี หลังจากมีการเป่าหลอด เช่น มีหลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ยาวต่างๆ กันจำนวนมากให้สามารถนำมาเลือกทดสอบเสียงได้ มีอุปกรณ์ที่ให้เสียงมาตรฐานทางดนตรีที่ครูจัดเตรียมไว้ทั้งหมด 8 เสียง (โด เร มี ฟา ซอล ลา ซี โดสูง)

#### 3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

- 3.2.1 หลังจากนักเรียนรู้ว่า “เป้าหมาย” ของการแก้ปัญหา คือ “วิธีทำให้หลอด ให้เสียงเหมือนกับเสียงมาตรฐานทางดนตรี” ครูให้นักเรียนแยกกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ระดมความคิดเกี่ยวกับ วิธีทำให้หลอดแต่ละหลอดมีเสียงต่างๆ กันตามเสียงมาตรฐาน การนำหลอดที่มีเสียงต่างกันมาประกอบเป็นรูปร่างหรือลักษณะของเครื่องดนตรี ด้วยวิธีต่างๆ หรือรูปร่าง/ลักษณะต่างๆ มากที่สุดเท่าที่สมาชิกจะคิดได้”
- 3.2.2 ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย เพื่อพิจารณาตัดวิธีที่ยุ่งยาก หรือ เกินความสามารถที่นักเรียนจะทำได้เอง หรือ ไม่สะดวกต่อการใช้ออกไป จากนั้นนำวิธีการทำและรูปร่างลักษณะเครื่องดนตรีจากหลอด ที่นักเรียนเห็นว่าสามารถทำได้และสามารถใช้งานได้สะดวก มาจัดทำ ร่างแนวคิดเบื้องต้น ว่ามีแนวทางในการจะสร้างเครื่องดนตรีจากหลอดอย่างไร

#### 4. ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

##### 4.1 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติการ

- 4.1.1 ครูให้นักเรียนนำ “ร่างแนวคิดเบื้องต้น” วิธีการเตรียมหลอด และ วิธีทำให้เสียงแต่ละหลอดเหมือนกับเสียงมาตรฐาน มาช่วยกันจัดทำรายละเอียดเป็นแผนปฏิบัติงาน โดยครูควรช่วยนักเรียนออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติ และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกรอกรายละเอียดเฉพาะกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด
- 4.1.2 ครูลงชื่ออนุมัติแผนปฏิบัติงานของนักเรียน

##### 4.2 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

- 4.2.1 ครูให้นักเรียนลงมือและ แจ้งนักเรียนว่าเมื่อสำเร็จในแต่ละชั้น นักเรียนต้องรายงานให้ครูทราบความก้าวหน้า โดยกำชับว่าหากมีปัญหาหรืออุปสรรคหรือเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ต้องแจ้งให้ครูทราบทุกครั้ง เพื่อร่วมกันกับครูปรับแผนปฏิบัติงานก่อน

#### 5. ชั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง

##### 5.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

- 5.1.1 หลังจากได้ผลงานเครื่องดนตรีแล้ว ครูควรให้นักเรียนช่วยกันคิดหรือมีการอภิปรายร่วมกันว่า จะให้ใครเป็นผู้ทดสอบหรือตัดสินว่าเครื่องดนตรีที่สร้างขึ้น มีเสียงถูกต้องหรือไม่ และจะทดสอบอย่างไร

##### 5.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

- 5.2.1 การประเมิน ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนมองเห็นภาพของการประเมินว่า เป็นการประเมินเพื่อตอบว่า “หลังการปฏิบัติตามแผน จนได้เครื่องดนตรีแล้ว เป็นเครื่องดนตรีที่มีรูปร่างตามที่ตั้งใจไว้แต่แรกหรือไม่ มีเสียงครบตามที่ต้องการหรือไม่ แต่ละเสียงเหมือนเสียงมาตรฐานหรือไม่ ฯลฯ

##### 5.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

- 5.3.1 ครูให้นักเรียนร่วมกันคิดว่า จะต้องมีการปรับปรุงเครื่องดนตรีที่สร้างขึ้นหรือไม่ หากปรับปรุงต้องให้นักเรียนบันทึกสาเหตุ และแนวคิดในการปรับปรุง โดยปรับปรุงบนพื้นฐานหรือแนวคิดเช่นเดียวกับการออกแบบ และทำแผนการปรับปรุงมาให้ครูพิจารณาด้วย

5.3.2 ครูอนุมัติให้นักเรียนทำการปรับปรุงตามแผน

5.3.3 ครูติดตามการปรับปรุงของนักเรียนอย่างเคร่งครัด

## 6. ช้่นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลการพัฒนานวัตกรรม

### 6.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

6.1.1 ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า ถ้าจะนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจการสร้างเครื่องดนตรี จะนำเสนออย่างไร ตั้งแต่ทำไมจึงคิดทำ ออกแบบอย่างไร มีขั้นตอนการสร้างอย่างไร มีวิธีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้เล่นดนตรีอย่างไร โดยครูอาจเขียนเป็นหัวข้อให้นักเรียนรายงานก็ได้

### การประเมินผล

ในการประเมินผลกิจกรรมสะเต็ม ครูควรตั้งเป็นกติกา หรือ กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนในส่วนของกรรายงานหรือนำเสนอ ซึ่งอาจประกอบด้วย

1. การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา
2. การออกแบบเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
3. การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่เหมาะสม
4. การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือกไว้
5. การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน
6. การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน
7. การนำเสนอ

โดยมีระดับการประเมิน 3 ระดับ คือ ปรับปรุง พอใช้ และ ดี ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1) การมองเห็นปัญหาและเป้าหมายของการแก้ปัญหา			
2) การออกแบบวิธีการเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานการใช้ความรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม			
3) การประเมินเพื่อคัดเลือกแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ เหมาะสม			
4) การจัดทำรายละเอียดของแบบหรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ได้ คัดเลือกไว้			
5) การจัดทำแผนปฏิบัติงานและการดำเนินการตามแผน			
6) การทดสอบ การประเมิน และการปรับปรุงผลงาน			
7) การนำเสนอ			