

## บทที่ 30 หุ่นจำลอง (Models)

หุ่นจำลองเป็นสิ่งแทนของจริงซึ่งเป็นวัสดุสามมิติที่อาจย่อส่วนให้เล็กกว่าของจริง เพื่อให้มีขนาดเล็กพอที่จะนำมาศึกษาได้สะดวก หรืออาจขยายส่วนให้มีขนาดใหญ่กว่าของจริงหลายเท่า เพื่อให้มองเห็นได้ชัดแทนของจริงที่มีขนาดเล็กเกินไปหรืออาจทำให้มีขนาดเท่าของจริง แทนของจริงที่หาได้ยากหรือซับซ้อนเกินกว่าที่จะศึกษาจากของจริงได้

### หุ่นจำลองกับการสอน

หุ่นจำลองมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมากในการสอนเนื้อหาบางเรื่องที่ซับซ้อนจำเป็นต้องมีหุ่นจำลองประกอบกิจกรรมการสอน จึงจะทำให้การสอนนั้นบรรลุเป้าหมาย ได้ประโยชน์ของหุ่นจำลองต่อการสอนโดยสรุปดังต่อไปนี้

- ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงรูปร่างลักษณะสัดส่วน และความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีขนาดโตเกินกว่าที่จะศึกษาจากของจริงได้ เช่น ลูกโลก เขื่อนเรือเดินสมุทร
- ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงรูปร่าง ลักษณะและสัดส่วน ของสิ่งที่เล็กมองเห็นจากของจริงได้ยาก เช่น เซลล์โรค ยุง แมลงตัวเล็ก ๆ
- เป็นสิ่งแทนของที่หายาก อยู่ไกล ราคาแพง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและสังเกตอย่างชัดได้
- สามารถลดส่วนที่สลับซับซ้อนให้น้อยลง และเน้นเฉพาะส่วนที่ต้องการสอนให้เด่นชัดได้
- ส่งเสริมความเข้าใจ ความคิดสร้างสรรค์และการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนในกรณีให้ผู้เรียนศึกษาและทำหุ่นจำลองขึ้นใช้เอง

### ประเภทของหุ่นจำลอง

หุ่นจำลองนี้อาจแยกออกได้หลายประเภท ตามความมุ่งหมายของหุ่นจำลองนั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะแบ่งประเภทให้เด็ดขาดลงไปนั้น ทำได้ยาก เพราะแต่ละประเภทความเกี่ยวพันเหลื่อมล้ำกันอยู่ เราพอจะแบ่งประเภทได้คร่าว ๆ ดังนี้

1. **หุ่นทรงภายนอก (Solid Model)** หุ่นแบบนี้ต้องการแสดงรูปร่างหรือทรวดทรงภายนอกเท่านั้น เพื่อให้ได้รับความเข้าใจโดยทั่ว ๆ ไป รายละเอียดต่าง ๆ ไม่จำเป็นที่ตัดทิ้งเสีย หุ่นจำลองแบบนี้ย้ำเน้นในเรื่องน้ำหนัก ขนาดสี หรือ พื้นผิว ลวดลายมาตราส่วนอาจจะใช้ผิดไปจากของจริงได้

2. **หุ่นเท่าของจริง (Exact Model)** มีขนาดรูปร่างรายละเอียดทุกอย่างเท่าของจริงทุกประการ พวกนี้ใช้แทนของจริงที่หาได้ยาก หรือราคาแพงหรือเสียหายแตกง่าย แต่ว่ามีความจำเป็นที่จะต้องให้นักเรียนได้เข้าใจรายละเอียดทุกอย่างว่า ของจริงเป็นอย่างไร เช่น หุ่นจำลองของสมองมนุษย์

3. **หุ่นจำลองแบบขยายหรือแบบย่อ (Enlarged and Reduced Model)** เราเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าหุ่นจำลองแบบมาตราส่วนทั้งนี้เพราะเราย่อหรือขยายให้เล็ก หรือใหญ่เป็นสัดส่วนกับของจริงทุกส่วน พวกนี้เป็นประโยชน์ในการที่จะให้นักเรียนได้เข้าใจรายละเอียดและความสัมพันธ์ของของจริงได้

4. **หุ่นจำลองแบบผ่าซีก (Cut-Away)** แสดงให้เห็นลักษณะภายใน โดยตัดพื้นผิวบางส่วนออกให้เห็นว่าส่วนต่าง ๆ ประกอบกันอย่างไร จึงจะเกิดเป็นสิ่งนั้น ๆ เช่น หุ่นตัดให้เห็นภายในฟัน หุ่นตัดให้เห็นลักษณะภายในของดอกไม้

5. **หุ่นจำลองแบบแยกส่วน (Build Up model)** หุ่นจำลองแบบนี้แสดงให้เห็นส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของสิ่งนั้นว่าภายในสิ่งนั้นประกอบด้วยสิ่งย่อย ๆ สามารถถอดออกเป็นส่วน ๆ และประกอบกันได้ หุ่นจำลองแบบนี้จะช่วยให้เข้าใจถึงหน้าที่และความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ เช่น หุ่นแสดงปริมาตร หุ่นแสดงอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์

6. **หุ่นจำลองแบบเคลื่อนไหวทำงานได้ (Working Model)** หุ่นจำลองแบบนี้แสดงให้เห็นส่วนที่เคลื่อนไหวทำงานของวัตถุหรือเครื่องจักร หุ่นจำลองพวกนี้เป็นประโยชน์ในการสาธิต การทำงานหรือหน้าที่สิ่งของนั้น ๆ

7. **หุ่นจำลองเลียนแบบของจริง (Mock-up Model)** แบบนี้แสดงความเป็นจริงของสิ่งหนึ่งซึ่งจัดวางหรือประกอบส่วนต่าง ๆ ของ ๆ จริงเสียใหม่ให้ผิดไปจากที่เป็นอยู่เดิม ส่วนมากใช้เป็นประโยชน์แสดงขบวนการซึ่งมีหลาย ๆ ส่วนเข้าไปเกี่ยวพันด้วย

### วิธีทำหุ่นจำลอง

ก. หุ่นจำลองกระดาษใช้กระดาษที่มีความแข็งและสีตามต้องการพับให้เป็นรูปร่างสิ่งต่าง ๆ ใช้การติดต่อดำเนินขึ้นส่วนและเขียนตกแต่งด้วยสี ให้เหมือนกับลักษณะของจริงได้

ข. หุ่นจำลองกระดาษแข็ง ใช้กระดาษแข็ง กระดาษกล่องบรรจุของที่ใช้แล้วมาตัด และใช้การติดต่อกให้เป็นรูปร่างภายนอกของของจริงที่มีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยมได้ เช่น หุ่นจำลองบ้าน โรงเรียน สะพาน

ค. หุ่นจำลองไม้ ใช้ไม้อัด ไม้เนื้ออ่อน ไม้ฉลุ ทำเป็นหุ่นจำลองต่าง ๆ ได้หลายแบบ โดยการตัด การฉลุ การกรกลึง และการแกะสลัก เช่น หุ่นจำลองสัตว์ ครกกระเดื่อง โต๊ะ ตู้ (ดูรูปที่ 8)

ง. หุ่นจำลองโลหะ โลหะต่าง ๆ เช่น เหล็ก ทองแดง นำมาทำเป็นหุ่นจำลอง พวกเครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องใช้ความร้อนต่าง ๆ ได้ดี แต่มีราคาสูง เช่น เครื่องจักรไอน้ำ หัวรถไฟฟ้า

จ. หุ่นจำลองดินเหนียว ดินเหนียวใช้ปั้นและตกแต่งให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ ตากลมให้แห้งแล้วทาสีเพิ่มเติมก็จะได้หุ่นจำลองตามต้องการ (รูปที่ 10)

ฉ. หุ่นจำลองกระดาษหนังสือพิมพ์ทิ้งแล้วเหมาะสำหรับนำมาทำหุ่นจำลองแบบแสดงรูปร่างภายนอกได้ดี โดยใช้ของจริงหรือปั้นดินเหนียวเป็นหุ่นแบบวิธีทำใช้แบ่งเปือก อาจใช้แบ่งสาลีผสมน้ำ หรือแบ่งมันสำปะหลังผสมน้ำร้อน ฉีกกระดาษหนังสือพิมพ์ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วแช่ลงไปในแบ่งเปือก (รูป 11) แล้วนำไปติดทับซ้อนกันบนหุ่นแบบให้มีความหนาตามที่ต้องการ และเหมาะสมทั้งไว้ให้แห้งสนิทแล้วผ่าออกมาจากหุ่นแบบ

ช. หุ่นจำลองปูนปลาสเตอร์ ทำได้ 2 แบบ คือ ทำจากแบบพิมพ์ถาวร และแบบพิมพ์ชั่วคราว (ดูรูปที่ 12, 13)

#### 1) ทำหุ่นจำลองปูนปลาสเตอร์จากแบบพิมพ์ถาวร

1.1 ทำแบบพิมพ์โดยใช้ดินเหนียวปั้นเป็นรูปตามต้องการ หรือจะใช้ของจริง เช่น ผลไม้ ขวด โถ ต่าง ๆ ทาน้ำมันวาสลินให้ทั่วเพื่อไม่ให้ติดกับปูน

1.2 ผสมปูนกับน้ำให้ได้ขนาดที่จะเทได้สะดวก แต่ถ้าเหลวเกินไปปูนจะแห้งยาก เทลงไปในกล่องไม้หรือสังกะสีที่เตรียมไว้ วางหุ่นแบบในข้อ 1.1 ให้จมลงไปครึ่งหนึ่งของหุ่น

แบบตามเส้นที่ขีดไว้ ปล่องไว้ให้แห้งแล้วจึงยกหุ่นแบบออกไป เทปูนอีกด้านหนึ่งโดยใช้ไม้หรือ สังกะสีกันช่องไว้สำหรับเทปูน

1.3 เมื่อแบบพิมพ์แห้งดีแล้วแกะออกจากกล่องที่ใช้เทแบบพิมพ์ ทาส่วนที่เป็นแบบพิมพ์ด้วยน้ำมันวาสลิน แล้วนำทั้งสองข้างมาประกบกันกันมัดด้วยเชือกหรืออจระตีดึงแน่น

1.4 เทปูนปลาสเตอร์ที่ผสม เหมือนกับที่ทำในข้อ 1.2 ลงไปในแบบพิมพ์ให้เต็มแล้ว ปล่องไว้จนแห้งดีแล้ว จึงแกะแบบพิมพ์ออกก็จะได้แบบหุ่น เมื่อใช้สีทาให้เหมือนของจริงก็จะได้หุ่นจำลองตามต้องการ ส่วนแม่พิมพ์ก็เก็บไว้ใช้ครั้งต่อไปได้

## 2) ทำหุ่นจำลองปูนปลาสเตอร์จากแบบพิมพ์ชั่วคราว

ก. เตรียมปูนโดยผสมกับน้ำให้ได้ที่เหมือนกับการเตรียมในการทำหุ่นจำลองจากแบบพิมพ์ถาวรที่กล่าวมาแล้ว

ข. นำดินเหนียวมาปั้นเป็นรูปร่างตามต้องการหรือจะใช้ของจริง เช่น ผลไม้ ก็ได้ ทาด้วยน้ำมันวาสลิน ให้ทั่วเพื่อกันไม่ให้ติดกับปูน

ค. เทปูนที่เตรียมไว้แล้วไปหุ้มหุ่นแบบไว้โดยรอบให้หนาพอสมควร ปล่องไว้จนแห้งดีแล้วจึงผ่าครึ่งออก

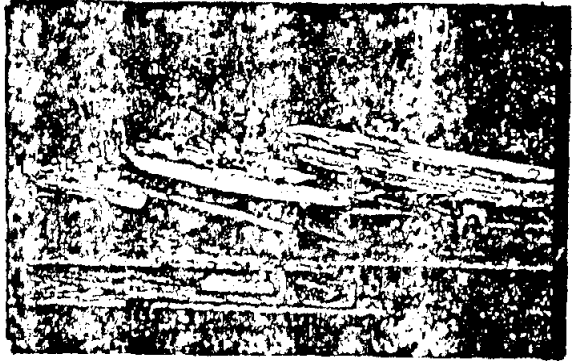
ง. แกะหุ่นแบบออกจากปูนแบบพิมพ์ทั้งสองข้างให้หมด เตรียมช่องสำหรับเทปูนให้โตพอที่จะเทปูนได้สะดวก ทาส่วนที่เป็นแบบพิมพ์ด้วยน้ำมันวาสลินให้ทั่ว

จ. นำแบบพิมพ์มาประกบกันเข้ากัน ผูกมัดให้แน่นแล้วเทปูนที่เตรียมไว้ลงในช่องเทปูน ปล่องไว้ให้ปูนแห้งดีแล้วแกะแบบพิมพ์ออกจากกันก็จะได้หุ่นจำลองที่ต้องการทาดูด้วยสีให้เหมือนธรรมชาติก็นำไปใช้ได้

ภาพที่ 1



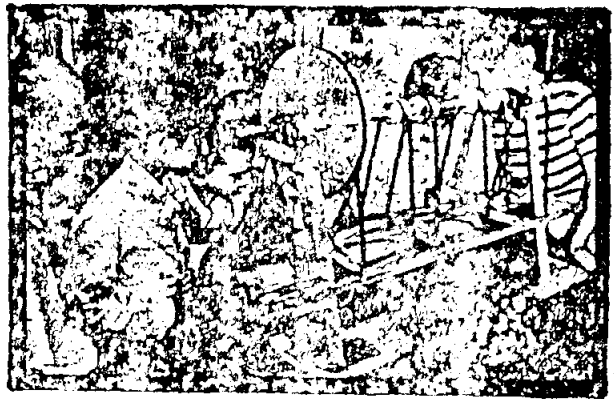
ภาพที่ 2

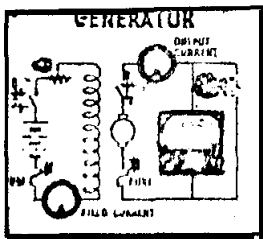


ภาพที่ 3

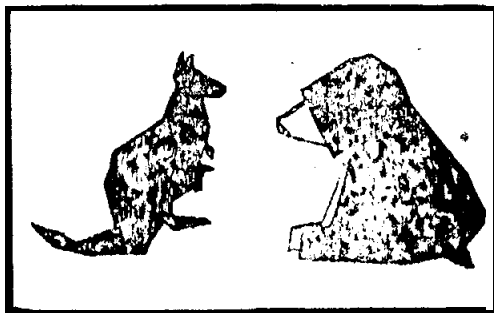


ภาพที่ 4

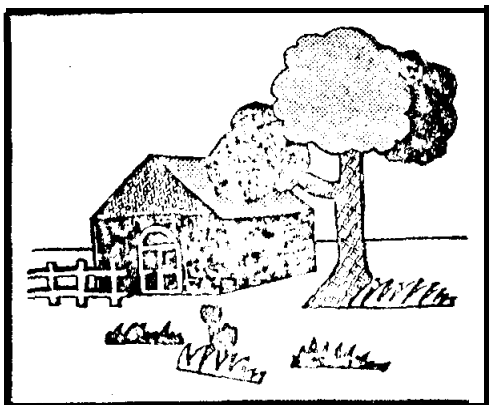




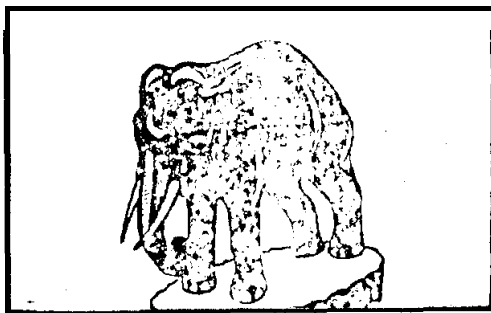
ภาพที่ 5



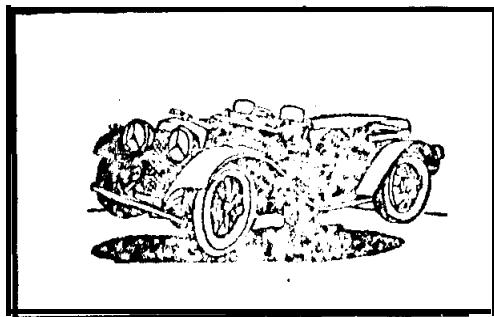
ภาพที่ 6



ภาพที่ 7



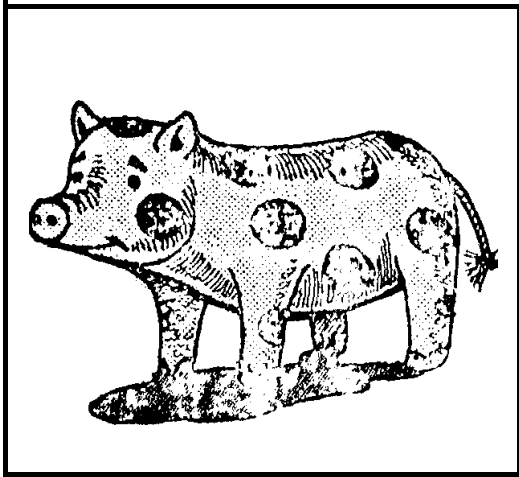
ภาพที่ 8



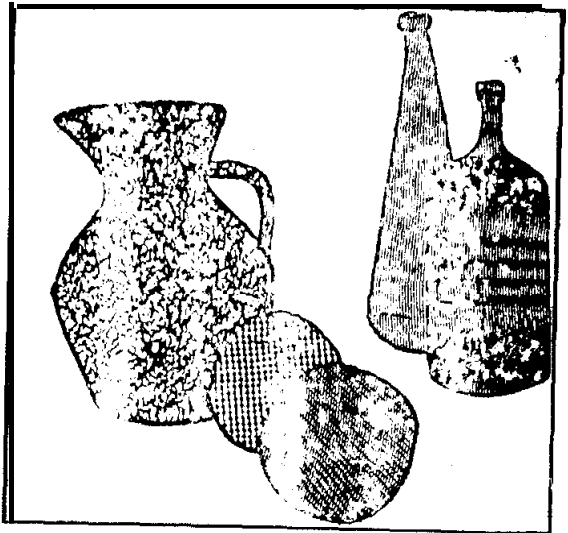
ภาพที่ 9



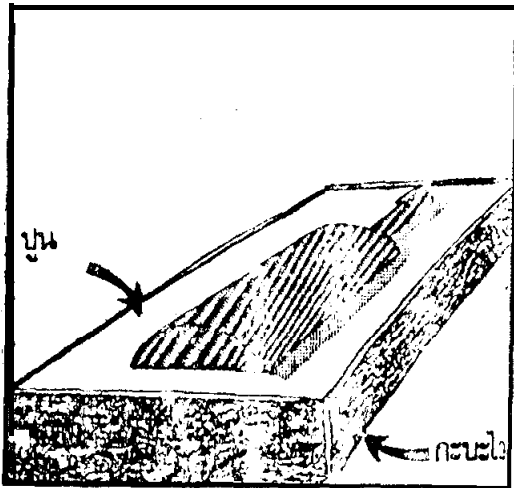
ภาพที่ 10



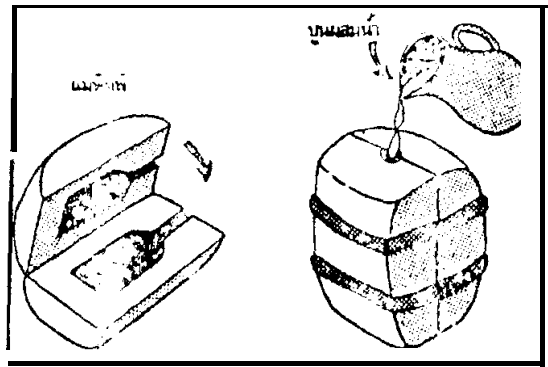
ภาพที่ 11



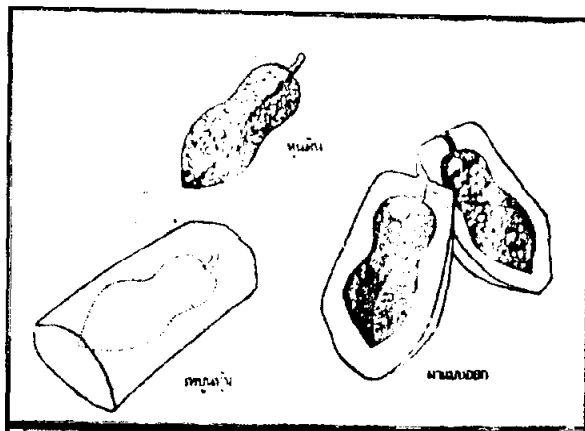
ภาพที่ 12



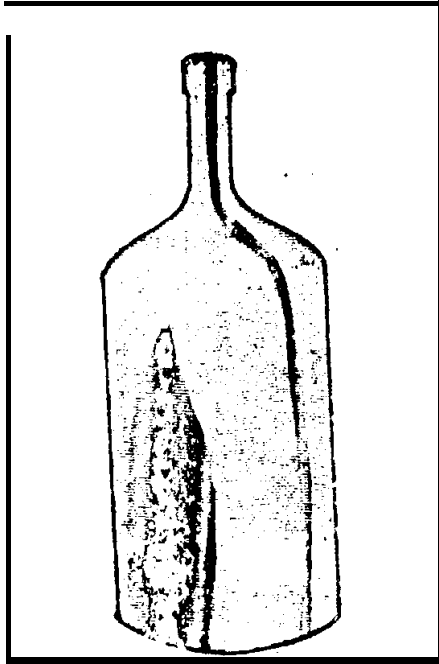
ภาพที่ 13



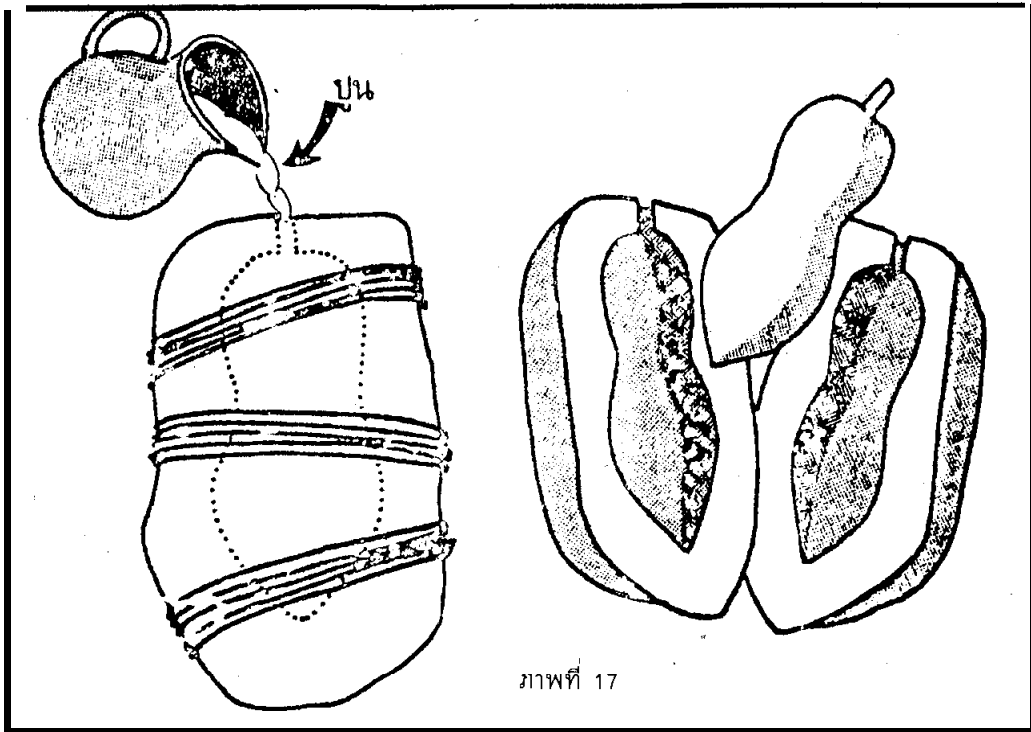
ภาพที่ 14



ภาพที่ 16



ภาพที่ 15



ภาพที่ 17