

## ใบความรู้ที่ 5.9


### เรื่อง การเลือกใช้วัสดุ

หน่วยที่ 5 สร้างสรรค์เทคโนโลยี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33 - 36 เรื่อง การสร้างสรรค์ผลงาน 1  
รายวิชา เทคโนโลยี รหัส ว23103 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### วัสดุในชีวิตประจำวัน

ในชีวิตประจำวันของเรา สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ สร้างขึ้นจากวัสดุหลากหลายประเภท วัสดุแต่ละประเภท มีสมบัติและลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องและเหมาะสมมีความสำคัญต่อการออกแบบ และสร้างสิ่งของเครื่องใช้

**ตัวอย่างเช่น** เก้าอี้ที่เราใช้กันในปัจจุบันมีทั้งที่ผลิตจากไม้ พลาสติก โลหะ และวัสดุอื่น ๆ ซึ่งมีสมบัติ และลักษณะการใช้งาน รวมทั้งการเก็บรักษาที่แตกต่างกันออกไปตามวัสดุที่ใช้ดังตารางเปรียบเทียบสมบัติและการใช้งานเก้าอี้ที่ผลิตมาจากวัสดุที่แตกต่างกัน

			
ประเภทของวัสดุ	ไม้	พลาสติก	โลหะ
ความแข็งแรง	มีความแข็งแรง	มีความแข็งแรง	มีความแข็งแรง
น้ำหนัก	หนัก	เบา	หนัก
อายุการใช้งาน, ความคงทนต่อสภาพอากาศ	ไม่ทนต่อความชื้น เกิดเชื้อราได้ง่าย	ทนต่อสภาพอากาศ ทั้งความชื้นแต่ไม่ทนแสงแดด อาจแตกเปราะได้	ทนต่อสภาพอากาศ ทั้งความชื้นและแสงแดด
การทำความสะอาด	ทำความสะอาดยาก	ทำความสะอาดง่าย	ทำความสะอาดง่าย
การใช้งาน	ใช้งานภายในอาคาร	ใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร สะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ	ใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร

วัสดุที่นำมาทำสิ่งของเครื่องใช้ที่พบเจอในชีวิตประจำวัน

เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก ยาง มีสมบัติและการนำมาใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนี้

## 1. ไม้ (wood)



ที่มา :: <http://www.pratoothai.com/images/Teakwood.jpg>

ที่มา :: <http://thaiwoodwork.in.th/wp-content/uploads/Teak04.jpg>

วัสดุธรรมชาติที่ได้มาจากลำต้นของต้นไม้ ส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เพราะมีความแข็งแรง ทนทาน ต้านทานไฟฟ้า ไม่เป็นสนิม มีรูปร่างคงตัว มีผิวเรียบ มีกลิ่นและลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวแต่ถ้าได้รับความชื้นนานๆ จะผุได้ ไม้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ไม้ธรรมชาติหรือไม้จริง และไม้ประกอบ

### 1.1 ไม้ธรรมชาติหรือไม้จริง คือ ไม้ที่ได้มาจากลำต้นของต้นไม้โดยตรง แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

#### 1.1.1 ไม้เนื้อแข็ง (Hardwood)

เป็นไม้ที่ได้จากต้นไม้ที่มีใบกว้าง ซึ่งเป็นไม้ส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในป่าของประเทศไทย ต้นไม้ต้องมีอายุหลายสิบปีจึงจะนำมาใช้งานได้ เนื่องจากเจริญเติบโตช้า จึงเป็นไม้ที่มีวงปีแคบและมากกว่าไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็งจะมีเนื้อมัน ลายเนื้อไม้ละเอียด น้ำหนักมาก เนื้อแน่น สีเข้ม (แดงถึงดำ) แข็งแรงทนทาน เช่น ไม้เต็ง ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้มะค่า ไม้ตะเคียน

**การใช้งาน :** คาน โครงหลังคาบ้าน พื้น ฝาบ้าน ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ในครัวเรือน เครื่องดนตรีไทย



ผลิตภัณฑ์จากไม้เนื้อแข็ง

ที่มา :: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 1.1.2 ไม้เนื้ออ่อน (Softwood)

เป็นไม้ที่ได้จากต้นไม้พวงสนที่มีใบเรียวยาวเล็ก เป็นไม้ที่มีวงปีกว้าง เนื่องจากเจริญเติบโตเร็ว ลำต้นใหญ่ เนื้อไม้ค่อนข้างเหนียว น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย แต่เนื้อไม้ไม่แข็งแรงมากจึงรับน้ำหนักได้ไม่ดี เนื้อไม้ มีตั้งแต่สีจางอ่อนไปถึงสีเข้ม เช่น ไม้สัก ไม้ยาง ไม้ฉำฉา ไม้จำปา ไม้ขนุน ไม้มะม่วง

การใช้งาน : ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ต่าง ๆ กล่องใส่วัสดุ งานตกแต่ง เครื่องดนตรีไทย



ผลิตภัณฑ์จากไม้เนื้ออ่อน

ที่มา :: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**1.2 ไม้ประกอบ** คือ ไม้ที่ได้จากการนำชิ้นส่วนไม้มาต่อรวมรวมกันด้วยกระบวนการต่าง ๆ ไม้ประกอบ มีหลายประเภท เช่น ไม้อัด

#### 1.2.1 ไม้อัด (Plywood)

เกิดจากการนำแผ่นไม้บาง ๆ ที่ได้จากท่อนซุงชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดมาอัดติดกันโดยใช้กาวเป็นตัวประสานโดยให้แต่ละแผ่นมีแนวเส้นตั้งฉากกัน และนำไปอบแห้ง ไม้อัดจึงมีความแข็งแรง ไม่ยืดหรือหดตัวเมื่อความชื้นเปลี่ยนแปลง

การใช้งาน : ผนังบ้าน เฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บของ



ผลิตภัณฑ์จากไม้อัด

ที่มา: [https://is.alicdn.com/img/pb/506/507/670/670507506\\_867.jpg](https://is.alicdn.com/img/pb/506/507/670/670507506_867.jpg)

<https://f.ptcdn.info/006/038/000/nyvtvtnk15cYfDi0YSte-o.jpg>

<http://www.kokoboard.com/wp-content/uploads/2014/01/biocomposite-coffee.jpg>

### ตารางสรุป สมบัติและการใช้งานของไม้แต่ละประเภท

ประเภทของไม้	สมบัติ	การใช้งาน
ไม้เนื้อแข็ง (Hardwood)	แข็งแรงทนทานมีน้ำหนักมากเนื้อแน่นและมัน ลายเนื้อไม้ละเอียด สีเข้ม (แดงถึงดำ)	คาน โครงหลังคาบ้าน พื้น ฝ้าบ้าน ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ในครัวเรือน เครื่องดนตรีไทย
ไม้เนื้ออ่อน (Softwood)	เนื้อไม้ค่อนข้างเหนียว น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย แต่ไม่แข็งแรงมากจึงรับน้ำหนักได้ไม่ดี มีตั้งแต่สีจางอ่อนไปถึงสีเข้ม	ประตู หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ ของใช้ต่าง ๆ กล่องใส่วัสดุงานตกแต่ง เครื่องดนตรีไทย
ไม้อัด (Plywood)	แข็งแรง ไม่ยืดหรือหดตัวเมื่อความชื้นเปลี่ยนแปลง	ผนังบ้านเฟอร์นิเจอร์ประเภทโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บของ

## 2. โลหะ (Metals)

คือ วัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ต่าง ๆ โลหะที่นำมาใช้งานส่วนใหญ่ จะผ่านการปรับปรุงสมบัติให้ดีขึ้นก่อนนำมาใช้งาน โลหะเป็นวัสดุที่นำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีสมบัติที่ดีมากมาย เช่น เป็นตัวนำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดีมีความแข็งแรงสูง มีความคงทนถาวรไม่เสื่อมสลายหรือเปลี่ยนแปลงสภาพง่าย เป็นวัสดุที่บดสามารถป้องกันไม่ให้แสงผ่าน ทนทานต่อการกัดกร่อน มีความสวยงาม ผิวของโลหะสามารถขัดให้เป็นเงาวาวสามารถตีเป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นลวดได้



ผลิตภัณฑ์จากเหล็กกล้า

ที่มา: [http://www.pichitmetal.com/wp-content/uploads/2011/04/Steel\\_2.jpg](http://www.pichitmetal.com/wp-content/uploads/2011/04/Steel_2.jpg)

<http://thai.concrete-anchorbolts.com/photo/pl16279408->

[general\\_steel\\_expansion\\_wedge\\_anchor\\_bolt\\_m22\\_with\\_nut\\_and\\_washer.jpg](general_steel_expansion_wedge_anchor_bolt_m22_with_nut_and_washer.jpg)

<http://thai.stainlesssteelsheet-plate.com/photo/pl21054064->

gb\_jis\_high\_carbon\_steel\_wire\_high\_tensile\_prestressed\_mild\_steel\_spring\_wire.jpg



ผลิตภัณฑ์จากเหล็กหล่อ

ที่มา: <http://img.diytrade.com/cdimg/325506/2365380/0/1188949326.jpg>

[http://www.bombayharbor.com/productImage/0463836001240206729/Cast\\_Iron\\_Valve\\_Parts.jpg](http://www.bombayharbor.com/productImage/0463836001240206729/Cast_Iron_Valve_Parts.jpg)



ผลิตภัณฑ์จากอะลูมิเนียม

ผลิตภัณฑ์จากทองแดง

ที่มา: <http://img.pptvhd36.com/contents/files/PopSuri/7160/5870a3311beea.jpg>

<http://www.brastechcompany.com/images/copper-solid1-full.jpg>



ผลิตภัณฑ์จากสังกะสี

ผลิตภัณฑ์จากทองเหลือง

ที่มา: [http://s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/bulk3storage/product/20160719\\_085450\\_product\\_2072644\\_800\\_600.jpg](http://s3-ap-southeast-1.amazonaws.com/bulk3storage/product/20160719_085450_product_2072644_800_600.jpg)

<https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1fQeNKFXXXXc0XFXXq6xXFXXJ/Funnel-stainless-steel-oil-oiler-hip-flask-funnel-belt-filters-fuel.jpg>

<http://www.vpwatsadu.com/wp-content/uploads/2014/12/brass-pipe.jpg>

### ตารางสรุป สมบัติและการใช้งานของโลหะแต่ละประเภท

ประเภทของโลหะ	สมบัติ	การใช้งาน
เหล็กกล้า (Steel)	มีความแข็งแรงสูง สามารถนำมา เปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ง่ายเกิดสนิมได้ง่าย	ของใช้ในครัวเรือน กระจ่างบรรจุ ภัณฑ์ ชิ้นส่วนอะไหล่ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ลวด กรรไกร ไบมีดโกน
เหล็กหล่อ (Cast Iron)	มีความแข็งมากแต่เปราะ มีความเหนียว น้อย เกิดสนิมได้ง่าย	ของใช้ในครัว ชิ้นส่วนเครื่องจักร ฝาท่อระบายน้ำ รั้ว ชิ้นส่วนรถยนต์
อะลูมิเนียม (Aluminum)	มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา ง่ายใน การเปลี่ยนรูปร่าง มีสีเทาเงิน สะท้อนแสงได้ ดี นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี	กรอบประตูหรือหน้าต่าง พอยล์ท่อ อาหาร ส่วนประกอบของเครื่องบิน กระป๋องน้ำอัดลม
ทองแดง (Copper)	นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี มีสีน้ำตาลแดง ทนทานต่อการกัดกร่อน	สายไฟ เคเบิล อุปกรณ์ในเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์สำหรับส่งน้ำ เครื่องประดับตกแต่ง เหรียญ กษาปณ์
สังกะสี (Zinc)	มีความแข็งแต่เปราะมีสีเงิน มันวาว ทนต่อ การกัดกร่อน	เคลือบโลหะเพื่อป้องกันสนิมและการ กัดกร่อน
ทองเหลือง (Brass)	มีความแข็งแรงมีสีเหลืองทอง นำไฟฟ้า และความร้อนได้ดี	พาน แจกัน ก๊อกน้ำ ที่จับประตู ข้อต่อเครื่องจักรเครื่องดนตรี

### 3. พลาสติก(Plastic)

คือ วัสดุสังเคราะห์ที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ ปัจจุบันพลาสติกนำมาใช้สร้างสิ่งของเครื่องใช้มากมายและมีบทบาทอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของทุกคน พลาสติกแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) และเทอร์โมเซตติ้ง (Thermosetting)



ผลิตภัณฑ์จากเทอร์โมพลาสติก

ที่มา: [http://www.biogenetech.co.th/wp-content/uploads/2014/06/bottle\\_1.jpg](http://www.biogenetech.co.th/wp-content/uploads/2014/06/bottle_1.jpg)  
[https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1KMj8kHsTMeJSSzhxh7GCFXaZ/-/jpeg\\_640x640.jpeg](https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1KMj8kHsTMeJSSzhxh7GCFXaZ/-/jpeg_640x640.jpeg)  
[http://thai.plastic-garbagebags.com/photo/pl19303648-100\\_glossy\\_merchandise\\_retail\\_gift\\_bags\\_ldpe\\_material\\_plastic\\_retail\\_bags.jpg](http://thai.plastic-garbagebags.com/photo/pl19303648-100_glossy_merchandise_retail_gift_bags_ldpe_material_plastic_retail_bags.jpg)



ผลิตภัณฑ์จากเทอร์โมเซตติง

ที่มา: [https://static.bigc.co.th/media/catalog/product/cache/2/image/497x497/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/8/8/8851370966425\\_1\\_1.jpg](https://static.bigc.co.th/media/catalog/product/cache/2/image/497x497/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/8/8/8851370966425_1_1.jpg)  
<https://cw.lnwfile.com/ba02a5.jpg>  
<http://dr.lnwfile.com/ka1ori.jpg>

## ตารางสรุป สมบัติและการใช้งานของพลาสติกแต่ละประเภท

ประเภทของพลาสติก	สมบัติ	การใช้งาน
เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)	ทนต่อแรงดึงได้สูงสามารถหลอมให้อ่อนตัวและแข็งตัวเมื่อเย็นลงได้หลายครั้ง จึงนำกลับมาผ่านกระบวนการผลิตเพื่อใช้งานใหม่ได้	ถุงใส่ของ ขวดน้ำ งาน ซ้อนส้อม ขนแปรงสีฟัน สายยาง เชือก กระเป๋า รองเท้า ไม้บรรทัด ถังขยะ ของเล่นเด็ก บรรจุภัณฑ์ วัสดุตกแต่งบ้าน
เทอร์โมเซตติง (Thermosetting)	มีความแข็งแรง ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปฏิกิริยาเคมีได้ดี โดนความร้อนแล้วไม่อ่อนตัวไม่สามารถหลอมและนำกลับมาขึ้นรูปใหม่ได้	งาน ชาม แก้วน้ำ ของใช้ในครัวเรือน กระจุก กระจาด ขาวลบได้ เครื่องเด็กเล่น อุปกรณ์ตกแต่งสวน ถึงขนาดใหญ่ ลำเรือ

## 4. ยาง (Rubber)

คือวัสดุที่มีความยืดหยุ่น เมื่อออกแรงดึงหรือกด ยางจะยืดหรือยุบและกลับสู่สภาพเดิมได้เมื่อปล่อยให้ยางเป็นอิสระ ยางถูกนำไปแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้มากมายสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ยางธรรมชาติ (Natural rubber) และยางสังเคราะห์ (Synthetic rubber)

### 4.1 ยางธรรมชาติ (Natural rubber)

คือ ผลผลิตที่ได้จากต้นยางเช่นต้นยางพาราเมื่อยางอยู่ในสภาวะอุณหภูมิต่ำจะแข็งกระด้างเมื่ออยู่ในสภาวะที่อุณหภูมิสูงจะอ่อนนิ่มทำให้ยางใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิที่จำกัดยางมีความยืดหยุ่นสูงทนต่อการฉีกขาดและการสึกหรอแต่ไม่ทนต่อตัวทำละลายพวกน้ำมันปิโตรเลียมและมักเสื่อมสภาพเร็วภายใต้แสงแดดความร้อน ออกซิเจนและโอโซน



ยางธรรมชาติ

ที่มา: [https://scontent-fbkk5-7.us-fbcdn.net/v1/t.1-48/14261780968414108ZPH0J4S8\\_](https://scontent-fbkk5-7.us-fbcdn.net/v1/t.1-48/14261780968414108ZPH0J4S8_)

[842023153\\_K1DIXQOI5DHP/dskvvc.qpjhg.xmwo/w/data/1108/1108053-img.tbv0kl.13vsd.jpg](https://www.thairath.co.th/media/T18CT60ObSbLrsQ6mqoxYQk9evct8MZI7O5Ci9Qlq0qWn05FwSBDaHu.jpg)

<https://www.thairath.co.th/media/T18CT60ObSbLrsQ6mqoxYQk9evct8MZI7O5Ci9Qlq0qWn05FwSBDaHu.jpg>

[https://i.ytimg.com/vi/b\\_SFhttuDT8/hqdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/b_SFhttuDT8/hqdefault.jpg)



**การใช้งาน** : น้ำยางดิบจะถูกแปรสภาพเป็น 2 ลักษณะ คือ ในรูปของน้ำยางข้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตของใช้ต่าง ๆ เช่น ถุงมือยาง ยางรัดของลูกโป่ง ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เครื่องมือทางการแพทย์และอีกลักษณะ คือ ในรูปยางแห้ง ยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้งยางแท่งซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตรองเท้า ยางรถจักรยาน ยางรถยนต์สายพานลำเลียง เป็นต้น



ผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

ที่มา: [https://cc.lnwfile.com/\\_cc/\\_raw/nm/1e/15.jpg](https://cc.lnwfile.com/_cc/_raw/nm/1e/15.jpg)

[http://www.siamwonderline.com/AdminControl/images/511255810471-](http://www.siamwonderline.com/AdminControl/images/511255810471-%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A7%E0%B8%87.jpg)

[%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A7%E0%B8%87.jpg](http://www.siamwonderline.com/AdminControl/images/511255810471-%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A7%E0%B8%87.jpg)

[https://www.pttfitauto.com/img/services/header-component/tire\\_service.png](https://www.pttfitauto.com/img/services/header-component/tire_service.png)

#### 4.2 ยางสังเคราะห์ (Synthetic rubber)

คือ ยางที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมีเพื่อเลียนแบบยางธรรมชาติข้อดีคือสามารถปรับปรุงสมบัติ เช่น ความยืดหยุ่น ความทนทานต่อแรงดึงและการฉีกขาด ความทนต่อเปลวไฟ สภาพอากาศ แสงแดด สารเคมีและน้ำมันได้ตามต้องการยางสังเคราะห์มีหลายประเภท มีสมบัติที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมในการใช้งาน อีกทั้งยางสังเคราะห์มีความทนทานต่อการใช้งานและเสื่อมสภาพได้ช้ากว่ายางธรรมชาติ ส่งผลให้ในปัจจุบันยางสังเคราะห์ได้รับความนิยมมากกว่ายางธรรมชาติ

**การใช้งาน** : จุกนม ของเล่น สิ่งของเครื่องใช้ของประดับตกแต่ง พื้นรองเท้า อุปกรณ์ทางการแพทย์ ถุงมือ ยางรถยนต์ ฉนวน ฟิล์มสายไฟ ท่อยาง กาวยาง ยางสายพาน ยางกันกระแทก ยางขอบหน้าต่าง

**ตารางสรุป** สมบัติและการทำงานของยางแต่ละประเภท



ผลิตภัณฑ์จากยางสังเคราะห์

ที่มา: <http://cdn.mamaexpert.com/files/content/00093/cb330/conversions/big.jpg>  
<http://www.pneu-hyd.co.th/images/product-list/TUBE-MAX/PU-COIL.jpg>  
<https://www.be2hand.com/upload/200908/200908-13-204601-2.jpg>

ประเภทของยาง	สมบัติ	การใช้งาน
ยางธรรมชาติ(Natural rubber)	มีความยืดหยุ่นสูงทนต่อการฉีกขาดและการสึกหรอแต่ไม่ทนต่อตัวทำละลายพวกน้ำมันปิโตรเลียมเสื่อมสภาพเร็วภายใต้แสงแดดความร้อนออกซิเจนและโอโซน	ถุงมือยาง ยางรัดของลูกโป่ง ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือทางการแพทย์ ยางรถจักรยาน ยางรถยนต์ รองเท้าสายพานลำเลียง
ยางสังเคราะห์ (Synthetic rubber)	ปรับปรุงสมบัติได้ตามที่ต้องการ ทนทานต่อการใช้งานและเสื่อมสภาพช้า	จุกนม ของเล่น สิ่งของเครื่องใช้ ของประดับตกแต่ง อุปกรณ์ทางการแพทย์ ยางรถยนต์ ฉนวนหุ้มสายไฟ กาวยาง ยางสายพาน ยางกันกระแทก

วัสดุมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน และบางประการแตกต่างกัน การเลือกวัสดุและสิ่งของต่าง ๆ มาใช้งานหรือสร้างสิ่งของเครื่องใช้ต้องพิจารณาจากสมบัติของวัสดุเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและเพื่อความปลอดภัย

ที่มา : คู่มือการใช้หลักสูตรฯ การออกแบบและเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี