

# แผนการสอนประจำบทที่ 1

## หัวข้อเนื้อหาประจำบท

ความหมายของกายวิภาคเชิงกล  
ความสำคัญของกายวิภาคเชิงกล  
ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์  
ความหมายของการออกแบบผลิตภัณฑ์  
ประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์

## จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนนี้จบแล้ว ผู้เรียนมีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายความหมายของกายวิภาคเชิงกลได้
2. บอกความสำคัญของกายวิภาคเชิงกลได้
3. บอกประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ได้
4. อธิบายความหมายของการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้
5. บอกประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้

## วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้

1. การบรรยาย และสรุปบทเรียน
2. การอภิปราย ชักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน
4. ให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 1
5. การตอบคำถามท้ายบท

## สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการสอน
2. สื่อประกอบการเรียนรู้ Microsoft PowerPoint
3. สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง กายวิภาคเชิงกล
4. ใบงานที่ 1 เรื่อง ผลกระทบกับกายวิภาคเชิงกล

## การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน การเข้าเรียนและการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
2. สังเกตจากการอภิปราย ซักถาม และแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ในบทเรียน
3. ประเมินผลการตอบคำถามท้ายบท
5. ประเมินจากการตรวจผลงานที่ได้รับมอบหมาย

# บทที่ 1

## บทนำ

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนมนุษย์มีความสำคัญยิ่งต่อการออกแบบ เนื่องจากขนาดสัดส่วนของมนุษย์ส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์โดยตรงจะมีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ การศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดขนาดและโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ให้มีความสอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่ต้องปฏิสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ หรือควบคุมระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์โดยตรง เนื่องจากมนุษย์มีความแตกต่างกันตามเพศ ชาติพันธุ์ พันธุกรรม ช่วงอายุ อาชีพ และชนชั้นทางสังคม ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์จึงจำเป็นที่นักออกแบบจะต้องสามารถคัดสรรและเลือกใช้ข้อมูลขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

### ความหมายของกายวิภาคเชิงกล

คำว่า กายวิภาคเชิงกล หรือการยศาสตร์ หรือกายวิภาคศาสตร์ มีคำเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า เออร์โนมิกส์ (Ergonomics) ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้แตกต่างกันดังนี้

ซิงเกิลตัน (Singleton, W.T. 1972, น.9) กล่าวว่า กายภาพเชิงกล คือการออกแบบซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (biological Science) อันประกอบไปด้วย กายภาควิทยา (Anatomy) สรีรวิทยา (Physiology)

กรังด์จ็อง (Grandjean, E. 1973, น.106) กล่าวว่า กายภาพเชิงกล คือวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นสหวิทยาการ ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

เวสเตอร์ (Webster, J. 1985, น.5) ได้ให้คำนิยามของวิชากายภาพเชิงกลว่า การศึกษาปัญหาปรับตัวของมนุษย์กับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะเป็นวิทยาศาสตร์ที่แสวงหาวิธีการปรับงานหรือสภาวะของงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน

โควี (Cowie, A.P. 1994, น.37) อ้างอิงจาก ส่วนพจนานุกรมภาษาอังกฤษ ฉบับ Oxford Advanced Learner's Dictionary กล่าวว่า เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ ซึ่งรวมไปถึงระบบการทำงานภายในร่างกายมนุษย์ ซึ่งประกอบไปด้วยโครงสร้างกระดูก กล้ามเนื้อ ระบบประสาท และอวัยวะส่วนต่างๆ ภายในร่างกาย

ไลนเบค (Lindbeck John R. and Robert M. 1995, น.199) กล่าวว่า กายวิภาคเชิงกลคือ การศึกษาขีดความสามารถในการรับรู้ของอวัยวะรับสัมผัสต่างๆ ตลอดจนปฏิกิริยาโต้ตอบกับสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อม

จรัณ ภาสุระ (2539, น.11) กล่าวว่า กายวิภาคเชิงกล(Ergonomic) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก 2 คำ คือ “Ergos” แปลว่า งาน และ “Nomos” แปลว่า กฎเกณฑ์ทางธรรมชาติ จึงหมายถึง กฎเกณฑ์หรือศาสตร์ที่ว่าด้วยพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานและสุขภาพของบุคคลในเชิงความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในการทำงาน

เกล็ดแก้ว ด้านวิวัฒน์. (2543, น.2) กล่าวว่า กายวิภาคเชิงกล คือ การศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในและภายนอกของร่างกาย

ขนิษฐา วิเศษสาทร. (2544, น.109) กล่าวว่า กายวิภาคเชิงกลเป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ ซึ่งรวมไปถึงระบบการทำงานภายในร่างกายมนุษย์ ซึ่งประกอบไปด้วยโครงสร้างกระดูก กล้ามเนื้อ ระบบประสาท และอวัยวะส่วนต่างๆ ภายในร่างกาย

อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2549, น.71) กล่าวว่า กายวิภาคเชิงกลเป็นการประยุกต์ชีววิทยาของมนุษย์ (Human Biological Sciences) เข้ากับวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Sciences) เพื่อที่จะให้เกิดการปรับเข้ากันอย่างเหมาะสมระหว่างคนกับงาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในลักษณะของประสิทธิภาพของการทำงานและความเป็นอยู่ที่ดีสุขภาพของตน

สรุป กายวิภาคเชิงกล หมายถึง การออกแบบซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ชีวภาพอันประกอบไปด้วย กายภาควิทยา สรีรวิทยา เป็นวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นสหวิทยาการ ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาปัญหาการปรับตัวของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมหรือสภาวะของงาน ให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานในเชิงความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในการทำงาน

### ความสำคัญของกายวิภาคเชิงกล

ในการศึกษากายวิภาคเชิงกลทางการแพทย์มีความสำคัญในการช่วยให้การรักษาพยาบาลมนุษย์ถูกต้องแม่นยำ ส่วนการศึกษาทางด้านกายวิภาคเชิงกลเพื่อการออกแบบมีความสำคัญในการช่วยให้นักออกแบบมีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างของมนุษย์ หน้าที่ส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ ดังนั้น การศึกษาด้านกายวิภาคเชิงกลจึงมีความสำคัญต่อการออกแบบ ดังนี้ (ศิริพรณ์ ปีเตอร์. 2550, น.50)

1. การศึกษาโครงสร้างกระดูกและลักษณะการทำงานของมนุษย์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบ เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวจะช่วยกำหนดแนวทางในการออกแบบลักษณะทางโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงสร้างของกระดูกมนุษย์
2. การศึกษาลักษณะการทำงานของจุดเชื่อมต่อโครงสร้างกระดูกต่างๆ และขีดจำกัดในการเคลื่อนไหว มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะการทำงานสอดคล้องกับขีดความสามารถในการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย
3. การศึกษาขีดความสามารถของส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อช่วยผ่อนแรงในการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเพื่อความปลอดภัยในการทำงานมากยิ่งขึ้น ตลอดจนเพื่อลดโอกาสเสี่ยงในการได้รับบาดเจ็บแบบสะสมเป็นระยะเวลานานได้

กายวิภาคเชิงกลและจิตวิทยาในการทำงานนี้ในปัจจุบันถือเป็นวิทยาการและวิชาชีพแขนงหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการประกอบอาชีพของคนในปัจจุบัน เนื่องจากคนทุกคนต้องทำงานหาเลี้ยงชีพให้มีชีวิตรอดและทำงานอย่างเป็นสุขตามสมควร เดิมกายวิภาคเชิงกลและจิตวิทยาในการทำงานเป็นองค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้นจากบุคลากรทางการแพทย์เพื่อศึกษาขีดความสามารถในการทำงานของคนว่าทำไมจึงเกิดความเหนื่อยล้า ต่อมาจึงได้พัฒนาจุดเน้นให้เข้าใจวิธีทำงาน โดยการออกแบบอุปกรณ์เครื่องจักรและสถานที่ให้เหมาะสมกับคน ดังนั้น กายวิภาคเชิงกลและจิตวิทยาในการทำงานจึงได้พัฒนาเป็นวิชาชีพที่ประกอบด้วยสาระหลัก 3 ด้าน ได้แก่ (สราวุธ สุธรรมมาสา และคณะ, 2539, น. 6)

1. ระบบภายในร่างกายของมนุษย์เองในขณะทำงานไม่ว่าจะอยู่ที่บ้านทำงานอาชีพ หรือ เล่นกีฬา (Man as a System Component or Man's Basic Capacity)
2. การทำงานของมนุษย์เมื่อต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในขณะทำงาน (Human Aspect of System or Human-machine Interface)
3. สิ่งแวดล้อมของมนุษย์ในการทำงาน (Human and Work Environment)

สรุป กายวิภาคเชิงกล มีความสำคัญต่อทางการแพทย์ในการช่วยให้การรักษาพยาบาลมนุษย์ ส่วนทางการออกแบบช่วยให้นักออกแบบมีความรู้ความเข้าใจในโครงสร้างของมนุษย์หน้าที่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อศึกษาขีดความสามารถในการทำงานของคนว่าทำไมจึงเกิดความเหนื่อยล้า จากระบบภายในร่างกายของมนุษย์ การทำงานของมนุษย์เมื่อต้องเกี่ยวข้องกับเครื่องจักร และสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ในการทำงาน

## ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์

การออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ เป็นการออกแบบเพื่อให้สอดคล้องกับมนุษย์ทั้งทางด้านความต้องการในการใช้งานขนาดสัดส่วนของมนุษย์ ชีตความสามารถในการรับรู้ทางร่างกายของมนุษย์ พฤติกรรมในการใช้งานและจิตวิทยา สามารถสนองความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เพื่อความปลอดภัย และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งาน นอกจากนี้หลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับร่างกายมนุษย์ ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549, น.82) มีดังต่อไปนี้

1. การจัดระบบการทำงาน (Lay Out of Work) ได้แก่การจัดเวลาและขั้นการทำงานเพื่อลดเวลาที่จะเสียไป และเพิ่มผลงาน

2. การผ่อนคลายความตึงเครียด (Repetition Injuries) การทำงานในระบบการผลิตจำนวนมาก คนงานแต่ละคนจะทำงานอย่างเดียวนซ้ำๆ ซากๆ เพื่อให้เกิดความอ่อนเพลียเมื่อยล้าเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายได้ง่าย ควรแก้ไขโดยการเปลี่ยนแปลงงาน เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ

3. การขจัดความร้อน (Heat stress) ในสถานที่ที่มีความร้อนผู้ทำงานจะทำงาน ด้วยอารมณ์ที่ไม่เป็นสุขไม่มีสมาธิควรแก้ไขวัสดุกันความร้อนใช้วัสดุสะท้อนความร้อน ระบบการระบายอากาศ ฯลฯ

4. การให้ความสว่าง (Factory and Office Lighting) ปริมาณและความร้อนของแสง มีผลต่อการทำงานมาก งานต่างชนิดกันมีความต้องการแสงแตกต่างกันไป การให้แสงโดยตรงกับแสงสะท้อนก็ควรนำไปใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของงานด้วย

5. การลดเสียง (Noise) ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือในสำนักงาน ย่อมมีเสียงรบกวนอันเกิดจากภายในหรือภายนอก ระบบการกำจัดเสียง เช่นการปลูกต้นไม้รอบโรงงาน เพื่อป้องกันเสียงจากภายนอก การแขวนแผ่นดูดเสียงในโรงงาน การใช้วัสดุเป็นรูพรุนหรืออ่อนนุ่มทำเป็นผนัง การใช้ผ้าม่านในสำนักงาน จะช่วยลดเสียงรบกวนได้มาก

6. สัญญาณหรือเครื่องหมาย (Visual Information) เครื่องหมายบอกทิศทาง บอกสัญญาณต่างๆ อาจทำขึ้นในรูปเป็นตัวหนังสือใช้สี แสง หรือสัญลักษณ์ช่วยลดอุบัติเหตุในโรงงานได้มาก

7. ขนาดสัดส่วน (Anthropometrics) การรู้ขนาดสัดส่วนต่างๆ ของคน ช่วยให้การออกแบบได้ผลตามความต้องการของผู้ใช้

8. สรีรศาสตร์ (Physiology) การศึกษาสรีรศาสตร์จะทำให้ทราบถึงขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยดียิ่งขึ้น

สรุป ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ แบ่งออกเป็น 7 ประการ ได้แก่ ประโยชน์ในการจัดระบบการทำงาน ผ่อนคลายความตึงเครียด ขจัดความร้อน การให้ความสว่าง การลดเสียง สัญญาณหรือเครื่องหมาย ขนาดสัดส่วน และสรีรศาสตร์

## ความหมายของการออกแบบผลิตภัณฑ์

### ความหมายของการออกแบบ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการออกแบบไว้แตกต่างกัน ดังนี้

บาสเตอร์ (Baxter, Mike. 1995, น.611) กล่าวว่า การออกแบบเป็นการจัดตกแต่งองค์ประกอบมูลฐานในการสร้างงานศิลปกรรม เครื่องจักร หรือประดิษฐ์กรรมของมนุษย์

พิวท์ (Pugh, Stuart. 1996) กล่าวว่า การออกแบบเป็นความคิดที่ซับซ้อน เป็นทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ของกระบวนการนั้นๆ ในลักษณะที่เป็นรูปร่าง รูปแบบ และความหมายของสิ่งของที่ถูกออกแบบขึ้นมา

ศิริพงษ์ พยอมแย้ม (2537, น.22) กล่าวว่า การออกแบบ หมายถึง กระบวนการทางด้านความคิดในอันที่จะวางแผนการรวบรวมองค์ประกอบทั้งหลายเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างสรรค์หรือปรับปรุงประดิษฐ์กรรมต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอยและด้านความงาม

วิรุณ ตั้งเจริญ (2539, น.20) การออกแบบ (Design) คือ การวางแผนสร้างสรรค์รูปแบบโดยการวางแผนจัดส่วนประกอบของการออกแบบให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย วัสดุ และการผลิตสิ่งของที่ต้องการนั้น

อุดมศักดิ์ สารินูตร (2549, น.21) กล่าวว่า การออกแบบ คือ การรวบรวมหรือการจัดองค์ประกอบทั้งที่เป็นงาน 2 มิติ และ 3 มิติ เข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์ ในการนำองค์ประกอบของการออกแบบมาจัดรวมกัน ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ใช้สอย ความงามอันเป็นลักษณะสำคัญที่พึงมีของการออกแบบ การออกแบบเป็นศิลปะของมนุษย์เนื่องจากการสร้างค่านิยมทางความงามและตอบสนองการไปใช้ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่าให้แก่ผู้ใช้

ศิริพร ปีเตอร์ (2550, น.106) การออกแบบ หมายถึง การสร้างสิ่งทีคาดว่าจะนำมาผลิต โดยมี การวางแผน การวาดภาพเพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้ในระบบการดำเนินอุตสาหกรรม ซึ่งการศึกษาทางด้าน การออกแบบเป็นศาสตร์ที่ว่าการศึกษาในด้านปรัชญาการออกแบบ หลักการออกแบบ และกระบวนการออกแบบ ซึ่งการออกแบบสามารถแบ่งได้หลายสาขา ซึ่งในที่นี้จะ

มุ่งเน้นทางการออกแบบสามารถแบ่งออกได้หลายสาขาวิชา ซึ่งในที่นี้จะมุ่งเน้นทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นหลัก

สรุป การออกแบบ หมายถึง กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ ความพึงพอใจ ความงาม และความสำคัญของประโยชน์ใช้สอย โดยเกิดจากการวางแผนจัดส่วนประกอบของการออกแบบให้สัมพันธ์กับสิ่งของที่ต้องการนั้นๆ

### ความหมายของผลิตภัณฑ์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของผลิตภัณฑ์ หรือ Product ไว้แตกต่างกันดังนี้  
ฟิลิป (Philip, K. 1980, น.429) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์ หมายถึง สิ่งที่เสนอแก่ตลาดเพื่อการรู้จักการเป็นเจ้าของ การใช้หรือการบริโภค และสามารถสนองความจำเป็นและต้องการของตลาดได้

ฟิลิป (Philip, K. 1992, น.58) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์ หมายถึง อะไรบางอย่างที่สามารถนำเสนอต่อตลาด เพื่อเรียกความสนใจให้แก่ความต้องการ

ราชบัณฑิตยสถาน (2554, ออนไลน์) ผลิตภัณฑ์ หมายถึง สิ่งที่ทำขึ้น

พิไลวรรณ ประกอบผล (2540, น.99) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์ หมายถึง คุณสมบัติที่สัมผัสได้ และสัมผัสไม่ได้ของสิ่งที่สามารถสนองความต้องการของผู้ซื้อให้ได้รับความพึงพอใจจากการแลกเปลี่ยน ผลิตภัณฑ์จึงอาจเป็นตัวสินค้า บริการ ความคิด สถานที่ องค์กร หรือบุคคล

สรุป ผลิตภัณฑ์ หมายถึง สินค้า และผลิตผล สิ่งที่ทำขึ้น สิ่งที่มีมนุษย์ค้นคว้าหรือประดิษฐ์ขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต

ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) เป็นการสร้างสิ่งที่ยึดถือได้และจับต้องไม่ได้ถูกสร้างตามความต้องการของตลาด มีสอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของมนุษย์และพฤติกรรมในการใช้งานตามหลักการยุทธศาสตร์และสามารถผลิตกันได้ในระดับอุตสาหกรรม ในการออกแบบอุตสาหกรรม (Industrial Design) และการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design) มีหลักความคิดในการออกแบบเหมือนกัน คือ ความงาม ประโยชน์ใช้สอยและกายศาสตร์

วิรัชญา บัวศรี (2547, น.3) กล่าวว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ การวิเคราะห์หาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์(Function) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ผลิตภัณฑ์(Consumer User) ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาด(Market) ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต(Production) แล้วนำมาออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในความนิยมของตลาดในราคาพอสมควร



นิยามข้างต้นชี้ให้เห็นว่านักออกแบบผลิตภัณฑ์นอกจากจะต้องมีความรู้ในเรื่องหลักการวิธีการและเทคนิคในการออกแบบ อันเป็นวิชาเฉพาะเพื่อการออกแบบโดยตรงแล้ว ยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ตกแต่ง อาทิ เช่น สี ไม้ หิน โลหะ และขนสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องมีความรู้ด้านจิตวิทยาซึ่งเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมที่แสดงออกจากการที่ได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นด้านแสง สี เสียง อุณหภูมิ และสิ่งที่มีชีวิตทั้งหมด

สรุป การออกแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึง การออกแบบเพื่อให้เหมาะสมสะดวกสบาย สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ และให้มนุษย์สามารถใช้ความสามารถตามธรรมชาติที่ตนมีอยู่ ปฏิบัติการตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้โดยอาศัยเทคโนโลยีในการออกแบบที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม

### ประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ (Otto and Wood, 2001, น.5-9)

1. การออกแบบต้นฉบับ (Original Design) การออกแบบประเภทการประดิษฐ์คิดค้นชิ้นใหม่ เป็นการออกแบบขั้นสูงที่แสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ก่อนผู้อื่น และผลิตภัณฑ์ที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยและศักยภาพในการทำงานเหนือกว่าผลิตภัณฑ์ใดๆ ที่เคยถูกคิดค้นขึ้น ซึ่งเรียกลักษณะการประดิษฐ์คิดค้นชิ้นใหม่ (Inveptive) โดยมีเอกสารสิทธิบัตรเป็นตัวยืนยัน

2. การออกแบบปรับปรุง (Adaptive Design) การออกแบบปรับปรุง ซึ่งเป็นการออกแบบใหม่เพียงบางจุด หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์เท่านั้น ไม่ใช้การออกแบบใหม่ในทุกๆ ส่วนของผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบระบบเบรคสำหรับรถรุ่นใหม่ เป็นต้น

3. การออกแบบพัฒนา (Variant Design) การออกแบบพัฒนารูปลักษณะใหม่ภายนอก หรือเป็นการปรับแต่งบางส่วนของผลิตภัณฑ์ เช่น การปรับขนาดของระบบให้มีขนาดเล็กลง หรือการปรับเปลี่ยนรูปทรงใหม่ หรือปรับเปลี่ยนภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุโครงสร้างที่ใหม่เพื่อสร้างความแตกต่างอย่างเด่นชัดให้กับผลิตภัณฑ์เพื่อส่งเสริมการขาย

4. การออกแบบแก้ไขรายละเอียด (Redesign) การออกแบบแก้ไขรายละเอียดแตกต่างจากการออกแบบพัฒนา (Variant Design) เนื่องจากเป็นกระบวนการซึ่งกระทำในระหว่างกระบวนการออกแบบ หลักจากที่มีการนำเสนอผลงานเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญฝ่ายต่างๆ เพื่อทดสอบการใช้งาน หรือทดสอบความพึงพอใจแล้ว จากนั้นนักออกแบบจะต้องนำเอาข้อเสนอแนะเหล่านั้นมาทำการแก้ไขผลิตภัณฑ์ในรายละเอียดเพื่อให้จุดบกพร่องเหล่านั้นหมดไปซึ่งอาจจะมีการแก้ไขปรับปรุงเพียงเล็กน้อยเพื่อให้งานออกแบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุป การออกแบบผลิตภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ การออกแบบต้นฉบับ การออกแบบปรับปรุง การออกแบบพัฒนา และการออกแบบแก้ไขรายละเอียด

ดังนั้นภาพรวมของวิชากายภาพเชิงกล เป็นวิชาที่ต้องใช้ความรู้ในด้านกายภาควิทยา สรีรวิทยา และจิตวิทยา เข้าช่วยในการออกแบบ ตัวอย่างในข้อ 1. ซึ่งให้เห็นว่าจะต้องมีการใช้ประโยชน์จากสรีรวิทยาในการวัดสัดส่วนของร่างกายในการทำเก้าอี้เพื่อให้นั่งสบาย เช่น วัดความกว้างของสะโพกเพื่อกำหนดความกว้างของเก้าอี้ วัดส่วนสูงจากฝ่าเท้าถึงขาพับเพื่อกำหนดส่วนสูงของที่นั่งของเก้าอี้ และวัดความยาวจากใต้ขาพับถึงก้นกบด้านหลังเพื่อกำหนดระยะจากด้านหลังถึงด้านหน้าของเก้าอี้ เป็นต้น ในทำนองเดียวกันเราก็อาจต้องใช้วิชากายภาควิทยาเพื่อกำหนดวัสดุที่จะใช้ในการทำเบาะที่นั่ง กำหนดความหนาของที่นั่งซึ่งจะทำให้ผู้นั่งรู้สึกสบายในเวลานั่ง ในแง่ของจิตวิทยาหมายถึงผลกระทบของสภาพแวดล้อม หรือสิ่งที่เราออกแบบที่มีผลต่ออารมณ์และจิตใจของบุคคล เช่น ในกรณีของเก้าอี้ ถ้าเก้าอี้สูงเกินไปจนผู้นั่งห้อยเท้าโดยที่ฝ่าเท้าไม่สามารถแตะถึงพื้น หรือ เก้าอี้แคบเกินไปจนไม่สามารถนั่งได้เต็มที่ ผู้นั่งก็จะรู้สึกไม่สบาย

สรุป ความสำคัญของกายวิภาคเชิงกลสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการออกแบบที่จำเป็นต้องมีข้อมูลที่สัมพันธ์กับมนุษย์และความเป็นอยู่ของมนุษย์โดยเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางร่างกายมนุษย์และสังคมสำหรับนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบอย่างมีหลักเกณฑ์ สัดส่วนทางด้านกายวิภาค (Anatomy) ของมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบการออกแบบที่ดีจะได้ผลดี จะต้องแน่ใจว่าเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง การคำนึงถึงสัดส่วนใช้สอยส่วนตัวได้แก่ เกี่ยวกับมือซึ่งเป็นเครื่องมือชิ้นแรกของมนุษย์ใช้สัมผัส ทำ หยิบ อุ้ม บิด และกอบ ทำนองเดียวกันแขนที่ช่วยในการยก อุ้ม ดึง วัตถุต่างๆ หรือแม้กระทั่งขาที่ช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกาย เคลื่อนที่ไป

## สรุป

กายวิภาคเชิงกล หมายถึง การออกแบบซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ อันประกอบไปด้วย กายภาควิทยา สรีรวิทยา เป็นวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นสหวิทยาการ ที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาปัญหาการปรับตัวของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมหรือสภาวะของงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานในเชิงความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในการทำงาน

กายวิภาคเชิงกลมีความสำคัญต่อทางการแพทย์ในการช่วยในการรักษาพยาบาลมนุษย์ ส่วนทางการออกแบบช่วยให้นักออกแบบมีความรู้ความเข้าใจใน โครงสร้างของมนุษย์ หน้าที่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อศึกษาขีดความสามารถในการทำงานของคนว่าทำไมจึงเกิดความเหนื่อยล้า จากระบบภายในร่างกายของมนุษย์ การทำงานของมนุษย์เมื่อต้องเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรและสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ในการทำงาน

การออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ ได้แก่ ประโยชน์ในการจัดระบบการทำงาน ผ่อนคลายความตึงเครียด ขจัดความร้อน การให้ความสว่าง การลดเสียง สัญญาณหรือเครื่องหมาย ขนาดสัดส่วน และสรีรศาสตร์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ การออกแบบเพื่อให้เหมาะสมสะดวกสบายสอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ และให้มนุษย์สามารถใช้ความสามารถตามธรรมชาติที่คนมีอยู่ปฏิบัติการตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้โดยอาศัยเทคโนโลยีในการออกแบบที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม

การออกแบบผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ การออกแบบต้นฉบับ การออกแบบปรับปรุง การออกแบบพัฒนา และการออกแบบแก้ไขรายละเอียด

### คำถามท้ายบทที่ 1

1. จงอธิบายความหมายของกายวิภาคเชิงกล
2. จงบอกถึงความสำคัญของกายวิภาคเชิงกลสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์
3. ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์มีอะไรบ้าง
4. จงยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์กับขนาดและการใช้งานของร่างกายมนุษย์
5. จงอธิบายการออกแบบผลิตภัณฑ์หมายถึงอะไร
6. จงยกตัวอย่างประเภทของการออกแบบผลิตภัณฑ์กับกายวิภาคเชิงกล

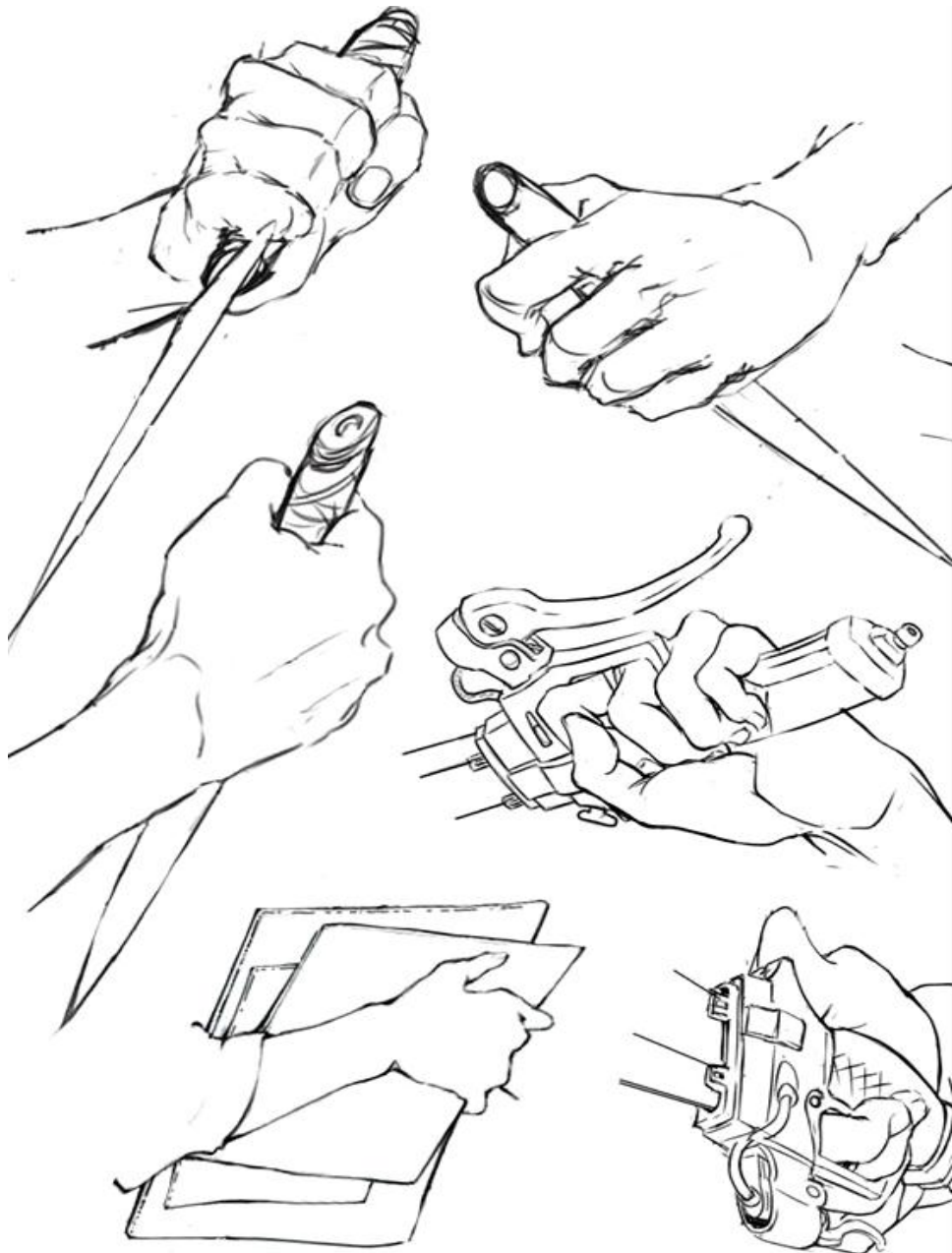
## ใบงานที่ 1 ฝึกปฏิบัติการ เรื่อง ผลิตภัณฑ์กับกายวิภาคเชิงกล

คำชี้แจง : ให้นักศึกษาวาดภาพส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายกับการใช้งานผลิตภัณฑ์ ลงใน  
กระดาษ A4 มา 5 รูปแบบ ดังแสดงในตัวอย่าง

อุปกรณ์ : 1. กระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด A4

2. ดินสอ 4B

3. ปากกาคัดเส้น เบอร์ 0.1 และเบอร์ 0.5



## เอกสารอ้างอิง

- เกล็ดแก้ว ด่านวิวัฒน์. (2543). **พื้นฐานกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ขนิษฐา วิเศษสาคร. (2544). **จิตวิทยาทั่วไป**. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- จรัณ ภาสุระ. (2539). **เออร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) ศาสตร์เพื่อปรับสภาพแวดล้อมในการทำงานประจำวัน**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พีไลวรรณ ประกอบผล. (2540). **หลักการตลาด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). **ผลิตภัณฑ์**. [ออนไลน์]. Available : <http://www.royin.go.th>
- วิรัชญา บัวศรี. (2547). **กายภาพเชิงกล**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. (2539). **การออกแบบ**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศิริพงษ์ พยอมแย้ม. (2537). **เทคนิคงานกราฟิค**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศิริพรณ์ ปีเตอร์. (2550). **มนุษย์และการออกแบบ**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สรารุช สุธรรมมาสา และคณะ (2533). **เทคนิคการวิเคราะห์เพื่อความปลอดภัย เอกสารการสอนชุดวิชา 54102หน่วยที่ 1-8 สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2549). **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Baxter, Mike. (1995). **Product Design : A Practical Guide to Systematic Methods of New Product Development**. London : Chapman & Hall.
- Cowie, A. P. (1994). **Oxford Advanced Learner's Dictionary**. Thailand: D.K. Book House.
- Grandjean Etienne. (1973). **Ergonomics of the Home**. New York : Halstead Press, Division of John Wiley & Sons, Inc.
- Kotler Phillip. (1980). **Marketing Management Engle wood chiffs**: N.J. Prentics Hall. Inc.
- Kotler Phillip. (1992). **Principle of Marketing Engle wood chiffs**: N.J. Prentics Hall. Inc.
- Lindbeck John R. and Robert M. Wygant. (1995). **Product Desing and Manufactuer**. New Jersey Prentice Hall.

Pugh, Stuart. (1996). **Creating Innovative Product Using Total Design : The Living Legacy of Stuart Pugh**. USA: Addison-Wesley.

Otto, Kevin and Kristin, Wood. (2001). **Product Design: Techniques in Reverse Engineering and New Product Development**. New Jersey: Prentice Hall.

Singleton W.T. (1972). **Introduction to Ergonomics**. Geneva : Switzerland, World Health Organization.

Webster, Judy. (1985). **New World Dictionary of the American Language**, the Word Publishing Company, Cleaveland and New York.