

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ผู้วิจัยได้ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา วารสาร หนังสือ และงานวิจัยต่างหลายเล่ม เพื่อความครบถ้วนสมบูรณ์ของงานวิจัย ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรการยศาสตร์ สำหรับหัวหน้างาน มีประเด็นเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร
2. หลักสูตรการฝึกอบรมด้านการยศาสตร์
3. การยศาสตร์
4. บทบาทหัวหน้างานด้านการยศาสตร์
5. ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานแปรรูปเนื้อไก่-เป็ดบางนา
 - 5.1 ข้อมูลทั่วไป
 - 5.2 ข้อมูลด้านการยศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร

ความหมายของหลักสูตร (Curriculum) และการพัฒนาหลักสูตร (Developmental Curriculum)

1.1 ความหมายของคำว่า “หลักสูตร” (Curriculum) ได้มีการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ในแง่มุมที่ต่างๆ กัน ดังนี้

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 1, 272) ให้ความหมายหลักสูตร คือ ประมวลวิชาและกิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดไว้ในการศึกษา เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2521, น.12) ให้ความหมายหลักสูตร คือ ข้อกำหนดที่ประกอบด้วยหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง แนวทาง วิธีการ เนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ และการจัดการเรียนการสอน

ศักดิ์ศรี ปาณะกุล (2543, น.2) ให้ความหมายหลักสูตร หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ หรือผ่านการร่างอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย รายละเอียดของหลักการจุดหมาย โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรม แนวทางหรือวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการวัดผลและประเมินผล รวมทั้งข้อกำหนดเกี่ยวกับเวลาของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

Taba (1962, น. 10-11) หลักสูตร คือ แผนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยจุดประสงค์ และจุดหมายเพาะการเลือกและการจัดเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, น. 12) ได้ให้แนวคิดที่ว่า หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ที่ป่วงที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานคุณภาพสากล มาตรฐานความเป็นชาติไทย และมาตรฐานที่ชุมชนท้องถิ่นต้องการ

สัจด์ อุทรานันท์ (2536, น. 70-76) ได้รวบรวมจัดหมวดหมู่ ความหมายของคำว่า หลักสูตร หมายถึง กระบวนการหรือรายการเนื้อหาวิชาที่จัดสอน กิจกรรมการสอน สิ่งที่สังคมคาดหวังหรือมุ่งหวังจะให้ผู้เรียนได้รับ สื่อกลางหรือวิถีทางที่จะนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายปลายทาง

กู๊ด (Good, 1973, pp. 7) ได้ให้ความหมายหลักสูตร คือ เนื้อหาวิชาที่จัดไว้เป็นระบบให้ผู้เรียนได้ศึกษา เพื่อสำเร็จหรือรับประกาศนียบัตรในสาขาวิชาหนึ่ง

โบแชมพ์ (Beauchamp 1981, pp. 61-62) ได้ให้คำนิยามของหลักสูตร คือขอบเขตของศาสตร์สาขาวิชาหนึ่ง ซึ่งศึกษาถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตร วิธีการใช้หลักสูตรและวิธีการประเมินผลหลักสูตร และความหมายของหลักสูตรในขอบเขตของข้อกำหนดเกี่ยวข้องกับการเรียนที่เขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ ซึ่งตามความหมายนี้จะหมายถึง เอกสารซึ่งเขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ ในเอกสารประกอบด้วยรายละเอียด จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน รายละเอียดเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนการสอน ข้อกำหนดเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งกำหนดเวลาสำหรับการเรียนการสอนด้วย

สรุปหลักสูตรหมายถึง วิธีการเรียนการสอนและการประเมินผล

1.2 การพัฒนาหลักสูตร ความหมาย “การพัฒนาหลักสูตร” (Developmental Curriculum) เป็นกระบวนการหรือสร้างหลักสูตรขึ้นใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงทาง เศรษฐกิจ สังคม การเมือง ตลอดจนความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ (บุญชู สุขเจริญ, การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ปี 2548)

สัจด์ อุทรานันท์ ได้กล่าวถึงความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า “การพัฒนา” ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า “Development” มีความหมาย คือการทำให้ดีขึ้นหรือทำให้สมบูรณ์ขึ้น และความหมาย คือการทำให้เกิดขึ้น

ด้วยเหตุนี้การพัฒนาหลักสูตรจึงมีความหมายใน 2 ลักษณะ คือ การทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือสมบูรณ์ขึ้น กับการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยที่ไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานเลย

ทาบ (Taba, 1962: 2 10) กล่าวว่า “การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงหลักสูตรอันเดิมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชา การเรียน การสอน การวัดผลประเมินผล และอื่นๆ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายอันใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ตั้งแต่จุดมุ่งหมายและวิธีการ และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลกระทบกระเทือนทางด้านความคิดและความรู้สึกนึกคิดของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วนโดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐาน หรือรูปแบบของหลักสูตร

กู๊ด (Carter V. Good, 1973, PP. 157-158) ได้ให้ความเห็นว่า “การพัฒนาหลักสูตร เกิดได้ 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรอย่างหนึ่งเพื่อให้เหมาะสมกับ จุดมุ่งหมายของการสอนวัสดุอุปกรณ์ วิธีสอน รวมทั้งการประเมินผล ส่วนคำว่าเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึงการแก้ไขหลักสูตรให้แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนขึ้นใหม่”

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, น.10) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร คือ การพยายามวาง โครงการที่จะช่วยให้แก่นักเรียนรู้ตรงตามจุดหมายที่กำหนดไว้ หรือการพัฒนาหลักสูตรและการสอน คือ ระบบโครงสร้างของการจัดโปรแกรมการสอน กำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การปรับปรุง ตำรา แบบเรียน คู่มือครู และสื่อการเรียนต่างๆ การวัดและประเมินผลการใช้หลักสูตรการปรับปรุง แก้ไข และการให้ การอบรมครูผู้ใช้หลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาหลักสูตร และการสอน รวมทั้งการบริหารและบริการหลักสูตร

ทาบ (Hilda Taba, 1962, น.454 อ้างตาม สุนีย์ ภูพันธ์, 2546) ได้กล่าวถึง กระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ตามความเชื่อที่ว่าผู้เรียนมีพื้นฐานแตกต่างกัน โดยกำหนดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. วินิจฉัยความต้องการ สำรวจสภาพปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นต่างๆ ของสังคม และผู้เรียน
2. กำหนดจุดมุ่งหมาย หลังจากได้วินิจฉัยความต้องการของสังคมและผู้เรียนแล้วจะ กำหนดจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้ชัดเจน

3. คัดเลือกเนื้อหาสาระ จุดมุ่งหมายที่กำหนดแล้วจะช่วยในการเลือกเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย วย ความสามารถของผู้เรียน โดยเนื้อหาต้องมีความเชื่อถือได้ และสำคัญต่อการเรียนรู้

4. จัดเนื้อหาสาระ เนื้อหาสาระที่เลือกได้ ยังต้องจัดโดยคำนึงถึงความต่อเนื่องและความยากง่ายของเนื้อหา วุฒิภาวะ ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน

5. คัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

6. จัดประสบการณ์การเรียนรู้ ประสบการณ์การเรียนรู้ควรจัดโดยคำนึงถึงเนื้อหาสาระและความต่อเนื่อง

7. กำหนดสิ่งที่จะประเมินและวิธีการประเมินผล ตัดสินใจว่าจะต้องประเมินอะไรเพื่อตรวจสอบผลว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และกำหนดด้วยว่าจะใช้วิธีประเมินผลอย่างไร ใช้เครื่องมืออะไร

สังัด อุทรานันท์ (2532, น.182) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การดำเนินการจัดทำหลักสูตรขึ้นใหม่ หรือจัดทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น จากแนวคิดจึงสรุป การพัฒนาหลักสูตร มีความหมายคือ การนำหลักสูตรที่มีแล้วมาปรับปรุงให้ดีขึ้น หรือเรียกว่า “การปรับปรุงหลักสูตร” และการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน โดยใช้กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

อำนาจ วัชรจินดา (aumnad 2009/234337) ได้ให้ความหมาย Action Learning ไว้ว่า Action Learning คือการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มย่อยที่มีการนำปัญหาที่กลุ่มสนใจและมีผลกระทบต่องานทั้งกลุ่มและองค์กรเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาและการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหา และนำไปลงมือปฏิบัติการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยลักษณะเฉพาะของการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Action Learning)

สรุปการพัฒนาหลักสูตร การนำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงให้ดีขึ้น หรือการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน โดยใช้กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

1.3 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรทั้ง 6 ขั้นตอน ดังกล่าว มีสาระสำคัญโดยสรุปดังนี้

1.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คือ ข้อมูลทางด้านความต้องการ ความจำเป็น และปัญหาทางสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง ตลอดจนนโยบายทางการศึกษาของรัฐ ข้อมูลทางด้านจิตวิทยา ปรัชญาการศึกษา ความต้องการของผู้เรียน ตลอดจนวิเคราะห์หลักสูตรเดิมเพื่อพิจารณาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข

1.3.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณะกรรมการดำเนินงาน จะต้องร่วมกันพิจารณากำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐาน โดยจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

จะระบุคุณสมบัติของผู้ที่จบหลักสูตรนั้นๆ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย โดยกำหนดทั้งจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเฉพาะ แต่ละรายวิชา ซึ่งจะเน้นการปฏิบัติมากขึ้น โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางร่างกาย และจิตใจ ตลอดจนปลูกฝังนิสัยที่ดีงาม

1.3.3 การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์การเรียนรู้ หลังจากได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแล้ว ก็ถึงขั้นการเลือกสาระความรู้ต่างๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อความสมบูรณ์ให้ได้วิชาความรู้ที่ถูกต้องเหมาะสม กระบวนการขั้นนี้จึงครอบคลุมถึงการคัดเลือกเนื้อหาวิชาแล้วพิจารณาจัดลำดับเนื้อหาเหล่านั้นว่า เนื้อหาสาระใดควรเป็นพื้นฐานของเนื้อหาใดบ้าง ควรให้เรียนอะไรก่อนอะไรหลัง แล้วแก้ไขเนื้อหาที่ต้องสมบูรณ์ทั้งแง่สาระและการจัดลำดับที่เหมาะสม ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

1.3.4 การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นของการแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับครูผู้สอน หลักสูตรจะประสบผลสำเร็จ มีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับผู้บริหาร และผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจ และมีความชำนาญในการใช้หลักสูตร ซึ่งครอบคลุมถึงการเตรียมการสอน การจัดการฝึกอบรม การจัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ภายในโรงเรียน เพื่อเสริมหลักสูตร และการบริหารหลักสูตร ฯลฯ นอกจากนี้ยังครอบคลุมถึงการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ก่อนนำไปเผยแพร่ด้วย

1.3.5 การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตรว่าเมื่อได้นำหลักสูตรไปใช้แล้วนั้น ผู้ที่จบหลักสูตรนั้นๆ ไปแล้ว มีคุณสมบัติ มีความรู้ความสามารถตามที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ นอกจากนี้การประเมินหลักสูตรจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณค่าสูงขึ้น อันเป็นผลในการนำหลักสูตรไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ การประเมินหลักสูตรควรทำให้ครอบคลุมระบบหลักสูตรทั้งหมด และควรประเมินให้ต่อเนื่องกัน ดังนั้นการประเมินหลักสูตร จึงประกอบด้วย การประเมินสิ่งต่อไปนี้ คือ

1) **การประเมินเอกสารหลักสูตร** เป็นการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรว่ามีความเหมาะสมดี และถูกต้องตามหลักการพัฒนาหลักสูตรเพียงใด หากมีสิ่งใดบกพร่องก็จะได้นำดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนจะได้นำไปประกาศใช้ในโอกาสต่อไป

2) **การประเมินการใช้หลักสูตร** เป็นการตรวจสอบว่าหลักสูตร สามารถนำไปใช้ได้ดีในสถานการณ์จริงเพียงใด มีส่วนไหนที่เป็นอุปสรรคต่อการนำหลักสูตร โดยมากหากพบข้อบกพร่องในระหว่างการใช้หลักสูตรก็มักได้รับการแก้ไขโดยทันที เพื่อให้การใช้หลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3) การประเมินสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตร โดยทั่วไปจะดำเนินการหลังจาก ได้มีผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรไปแล้ว การประเมินหลักสูตร ในลักษณะนี้มักจะทำการติดตาม ความก้าวหน้าของผู้สำเร็จการศึกษาว่าสามารถประสบความสำเร็จในการทำงานเพียงใด

4) การประเมินระบบหลักสูตร เป็นการประเมินหลักสูตรในลักษณะที่มีความ สมบูรณ์และสลับซับซ้อนมาก กล่าวคือ การประเมินระบบหลักสูตรจะมีความเกี่ยวข้องกับ องค์ประกอบอื่น ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรด้วย เช่น ทรัพยากรที่ต้องใช้ ความสัมพันธ์ของระบบ หลักสูตร กับระบบบริหาร การจัดการฝึกอบรม และระบบการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน เป็นต้น

1.3.6 การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นหลังจากได้ผ่าน กระบวนการประเมินผลหลักสูตรแล้ว ซึ่งเมื่อมีการใช้หลักสูตรไประยะหนึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลง ทางสภาวะแวดล้อม เทคโนโลยีและสังคม จนทำให้หลักสูตรขาดความเหมาะสม จำเป็นต้องมีการ ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

จากขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตรนั้นจำเป็นต้องใช้ ระยะเวลาในการดำเนินการมากขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงใหม่ว่ามีการเปลี่ยนแปลง มากน้อยเพียงใด ซึ่งส่วนใหญ่แล้วการพัฒนาหลักสูตรจะต้องใช้เวลาเป็นปีขึ้นไป ในการเตรียมการ และการดำเนินงานจำเป็นต้องใช้กำลังคน และงบประมาณมากพอสมควร เพื่อให้ได้หลักสูตรที่ดี มีประสิทธิภาพ

1.4 ปัญหาของการพัฒนาหลักสูตร

ปัญหาของการพัฒนาหลักสูตร คือปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการยกระดับของ หลักสูตรจากระดับที่เป็นขึ้นสู่อีกระดับหนึ่ง ปัญหาอันเกิดจากการวิเคราะห์ปัญหาไม่ตรงประเด็น ปัญหาการร่วมคิดร่วมสร้างหลักสูตรที่มีหลากหลายความคิดที่ไม่ได้สรุป อาจมีผลการนำหลักสูตร ไปใช้ การขาดบุคลากรที่ทัศนคติเหมาะสม วิทยากรหรือบุคลากรที่เป็นผู้ถ่ายทอดไม่ยอมรับและ ไม่เปลี่ยนแปลงบทบาทการสอนตามแนวหลักสูตรที่ได้มีการพัฒนา ปัญหาการจัดอบรม หน่วยงาน พัฒนาหลักสูตรไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานและขาดการประสานงานที่ดี รวมทั้งผู้บริหารของ องค์กรไม่สนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

1.5 วิธีการการพัฒนาหลักสูตร มี 5 วิธีการ

- 1.5.1 การพัฒนาหลักสูตรจากเบื้องบนสู่เบื้องล่าง
- 1.5.2 การพัฒนาหลักสูตรจากเบื้องล่างสู่เบื้องบน
- 1.5.3 การพัฒนาหลักสูตรแบบวิธีการสาธิต
- 1.5.4 การพัฒนาหลักสูตรวิธีการอย่างมีระบบ

1.5.5 การพัฒนาหลักสูตรโดยวิธีเชิงปฏิบัติการ

การพัฒนาหลักสูตรที่คืบหน้าเราจะต้องรู้ถึงปัญหา สภาพของปัญหาก่อน แล้วจึงระดมความคิดในการแก้ไขปัญหานั้น จะต้องมีการร่วมมือกันหลายฝ่ายเพื่อให้หลักสูตรที่ผ่านการพัฒนานั้นมีคุณภาพ

ไทเลอร์ ได้สรุปการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. จุดประสงค์ของการศึกษาคืออะไร (การกำหนดจุดประสงค์ วางแผน) ก่อนกำหนดจุดประสงค์ จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลผู้เรียน ข้อมูลสังคม และข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ เมื่อได้ข้อมูลดังกล่าวแล้ว นำข้อมูลมาตั้งจุดประสงค์ชั่วคราว จากนั้นพิจารณาข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ ปรัชญา และทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อกำหนดเป็นจุดประสงค์ที่แท้จริง คำที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดจุดประสงค์ของการศึกษาของโรงเรียน คือ ความมุ่งหมาย (Aims) จุดหมาย (Goals) และจุดมุ่งหมาย (Objectives)

2. ประสิทธิภาพทางการศึกษาสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้คืออะไร (การออกแบบหลักสูตร) เมื่อได้จุดประสงค์ที่แท้จริงในการพัฒนาหลักสูตรแล้ว จากนั้นเป็นขั้นตอนของการออกแบบหลักสูตร โดยเน้นการออกแบบเนื้อหา (Content) ประสิทธิภาพการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities) ซึ่งออนสไตน์และฮันคินส์ (Ornstein และ Hunkins, 1993: 236-241) และเฮนเสน (Hensen, 2001: 199-201) กล่าวว่าไว้สอดคล้องกันว่า การออกแบบหลักสูตรที่ดีต้องมีหลักในการพิจารณา 6 ประการ ดังนี้

2.1 การกำหนดขอบข่ายหลักสูตร (Scope) คือ การกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ หัวข้อประเด็นสำคัญต่างๆ ปัญหา แนวคิด ค่านิยม หรือ นโยบาย กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.2 การจัดลำดับการเรียนรู้ (Sequence) คือ การจัดลำดับก่อนหลังของเนื้อหา ควรจัดลำดับจากง่ายไปยาก

2.3 ความต่อเนื่อง (Continuity) คือ การจัดเนื้อหา ประสิทธิภาพการเรียนรู้ ทักษะต่างๆ ให้มีความต่อเนื่องตลอดหลักสูตร

2.4 ความสอดคล้องเชื่อมโยง (Articulation) คือ เนื้อหา ประสิทธิภาพการเรียนรู้ และทักษะสอดคล้องเชื่อมโยงกัน

2.5 การบูรณาการ (Integration) คือ การจัดขอบข่ายเนื้อหาและประสิทธิภาพการเรียนรู้ในหลักสูตรให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันจากหัวข้อหนึ่งไปยังอีกหัวข้อหนึ่งของหลักสูตรนั้น หรือจากหลักสูตรหนึ่งไปอีกหลักสูตรที่มีความเกี่ยวข้องกัน

2.6 ความสมดุล (Balance) คือ ความสมดุลของเนื้อหา ประสิทธิภาพการเรียนรู้ และทักษะของรายวิชาต่างๆ ที่สำคัญคือ ความสมดุลระหว่างเนื้อหาสาระกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

เมื่อได้หลักพิจารณาทั้ง 6 ประการข้างต้นแล้ว จากนั้นพิจารณารูปแบบของการออกแบบหลักสูตร ดังนี้

1. การออกแบบหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาวิชา (Subject-centered Designs)
2. การออกแบบหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-centered Designs)
3. การออกแบบหลักสูตรที่เน้นปัญหาสังคมเป็นสำคัญ (Problem-centered Designs)

1.6 การประเมินหลักสูตร

ก่อนนำหลักสูตรไปใช้ จะเป็นการประเมินเอกสารหลักสูตร ตรวจสอบคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ ว่าจุดหมาย จุดประสงค์ โครงสร้างเนื้อหาสาระ และวิธีการวัดและประเมินผลนักเรียนมีความสอดคล้อง เหมาะสม ครอบคลุม และถูกต้องตามหลักการพัฒนาหลักสูตร เหมาะกับการนำไปปฏิบัติหรือไม่ โดยจะทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินหลักสูตรระหว่างการดำเนินการใช้หลักสูตร จะเป็นการประเมินการนำไปใช้ว่านำไปใช้ได้กับสถานการณ์จริงเพียงใด การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรทำอย่างไร มีปัญหาอุปสรรคอะไรในการใช้หลักสูตรเพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นและสามารถใช้หลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร เป็นการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการและสัมฤทธิ์ผลที่ไม่ใช่ทางวิชาการ ซึ่งเมื่อพบข้อผิดพลาดสามารถแก้ไขได้ในทันที

การประเมินหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตรจะเป็นการประเมินระบบหลักสูตร คือ การประเมินที่ลึกซึ้งและจะประเมินอย่างละเอียดกับทุกองค์ประกอบที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร เพื่อเป็นการประเมินว่าหลักสูตรนี้ดีจริง สามารถนำไปใช้ได้จริง มีข้อผิดพลาดตรงนี้ ต้องแก้ไขอย่างไร ถือเป็นการประเมินที่สมบูรณ์และครอบคลุมมากที่สุด

1.7 การนำหลักสูตรไปใช้

การนำหลักสูตรไปใช้เป็นการประเมินหลักสูตร วิธีหนึ่งซึ่งสามารถอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้

ความหมายของ“การนำหลักสูตรไปใช้” มากมาย เช่น โบแชมป์ (Beauchamp, 1975: 164) ได้ให้ความหมายของการนำหลักสูตรไปใช้ว่า การนำหลักสูตรไปใช้ หมายถึง การนำหลักสูตรไปปฏิบัติ โดยกระบวนการที่สำคัญที่สุด คือการแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้ครูได้มีพัฒนาการเรียนการสอนสันติธรรมบำรุง (2527: 120) กล่าวว่า การนำหลักสูตรไปใช้หมายถึงการที่ผู้บริหารโรงเรียนและครูนำโครงการของหลักสูตรที่เป็นรูปเล่มนั้นไปปฏิบัติให้บังเกิดผล รวมถึงการบริหารงานด้านวิชาการของโรงเรียนเพื่ออำนวยความสะดวกให้ครูและนักเรียนสามารถสอนและเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสงัด อุทรานันท์ (2535: 260) ได้ให้

ความเห็นเกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้ว่า เป็นขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตรไปสู่การเรียนการสอนในห้องเรียน ได้แก่การจัดเอกสารประกอบหลักสูตร การเตรียมบุคลากร การบริหารและบริหารหลักสูตร และการนิเทศการใช้หลักสูตร

ดังนั้น การนำหลักสูตรไปใช้ คือ การดำเนินการ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่เป็นการนำหลักสูตรไปสู่การสอนจริง โดยมีผู้บริหาร และครูเป็นผู้นำหลักสูตรไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดผล

สมคิด บางโม (2527, น.67-68) ได้เสนอวิธีการพัฒนาหลักสูตรไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจำเป็นในการฝึกอบรม (Training need) เป็นการค้นหาปัญหาเกี่ยวกับบุคคลในองค์กรหรือการบริการ ซึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินการไปสู่เป้าหมายด้วยดี ผู้รับผิดชอบการฝึกอบรมควรสนใจ และศึกษาวิเคราะห์อย่างจริงจังในการหาความจำเป็นในการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ต้องสนใจศึกษาวิธีหาความจำเป็นในการฝึกอบรม เช่น ปัญหาบุคลากรในองค์กรหรือปัญหาที่เกี่ยวข้อง ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้และถูกต้อง

ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม (Training Curriculum Construction) ความจำเป็นในการฝึกอบรมจะเป็นตัวชี้แนะให้ทราบหลักสูตรฝึกอบรมจะมีจุดประสงค์อย่างไร ควรจะกำหนดรายวิชาหรือกิจกรรมอะไรลงไป หลักสูตรควรกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมโดยยึดหลักว่า ถ้ามีจุดประสงค์ให้ความรู้ ความเข้าใจอาจใช้เวลาสั้นๆ ได้หากมีจุดประสงค์ให้เกิดความชำนาญ หรือทักษะต้องใช้เวลามากขึ้น การอบรมใช้บรรยายอย่างเดียวไม่ได้ การอบรมที่ต้องการเปลี่ยนแปลงเจตคติ หรือพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมหลักสูตรต้องกำหนดระยะเวลาให้นานพอที่จะสร้างเจตคติใหม่ได้

ขั้นที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ (Implementation) คือการนำหลักสูตรไปทดลองฝึกอบรมจริง ขณะการฝึกอบรมก็ต้องมีการประเมินผลรายวิชาด้วย เพื่อให้ทราบว่ารายวิชาที่กำหนดไว้นั้น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารได้มากน้อยเพียงใด วิทยากรทำหน้าที่เหมาะสมหรือไม่ เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับพัฒนาหลักสูตรต่อไป

ขั้นที่ 4 การติดตามประเมินผลการฝึกอบรม (Follow – up Evaluation) เมื่อผู้เข้ารับการอบรมกลับไปปฏิบัติงานแล้วควรมีการติดตามประเมินผลเพื่อให้ทราบว่า ได้นำความรู้จากการฝึกอบรมไปใช้มากน้อยเพียงใด ผู้เข้ารับการอบรมเปลี่ยนแปลงเจตคติและพฤติกรรมการบริหารในทางที่ดีหรือไม่

2. หลักสูตรฝึกอบรมด้านการยศาสตร์

ความหมายของการฝึกอบรม การฝึกอบรมคือ “การถ่ายทอดความรู้เพื่อเพิ่มพูนทักษะ ความชำนาญ ความสามารถ และทัศนคติในทางที่ถูกที่ควร เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานและภาระหน้าที่ต่างๆ ในปัจจุบันและอนาคตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และไม่ว่าการฝึกอบรม จะมีขึ้นที่ใดก็ตามวัตถุประสงค์ก็คือ เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงาน หรือเพิ่มขีดความสามารถในการจัดรูปแบบของกิจการ” (อ้างถึง การฝึกอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม, 2520)

การฝึกอบรมเป็นการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดใหม่ๆ ทักษะต่างๆ และเจตคติที่ดีในการทำงาน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากรให้มากขึ้น การฝึกอบรมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่องค์กรจะต้องจัดให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ (บุญชู สุขเจริญ, การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องการนิเทศภายในโรงเรียน สำหรับผู้นิเทศภายในโรงเรียนประถมศึกษา ปี 2548)

วิจิตา อำไพจิตต์ ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรม คือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระบบ เพื่อพัฒนาทักษะ ความชำนาญ ความสามารถและทัศนคติให้ไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานและภาระหน้าที่ต่างๆ ในปัจจุบันและอนาคตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

หลักสูตรการยศาสตร์ หรือ (Ergonomic) ส่วนใหญ่ที่มีการจัดอบรมเป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ เพื่อนำผลการประเมินไปพัฒนาปรับปรุงวิธีการทำงานให้ปลอดภัย ซึ่งในการค้นคว้าวิจัยยังไม่พบหลักสูตรการยศาสตร์ สำหรับหัวหน้างาน

3. การยศาสตร์

3.1 องค์ประกอบและความสำคัญของการยศาสตร์ (Ergonomics)

Ergonomics (การยศาสตร์) ความหมายมีคำสองคำภาษากรีกซึ่งประกอบด้วย Ergon หมายถึงงานหรือ work และคำว่า nomos หมายถึงกฎ หรือ Law เมื่อรวมแล้วจะเกิดคำใหม่ขึ้นมาคือ ergonomics หรือ Law of work. สำหรับองค์กรแรงงานระหว่างประเทศ (ILO: International Labour Organization) ให้คำจำกัดความ “การประยุกต์ใช้วิชาการทางด้านชีววิทยาศาสตร์ของมนุษย์ และวิศวกรรมศาสตร์ให้เข้ากับคนงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานของเขา เพื่อให้คนงานเกิดความพอใจ

ในการทำงาน และได้ผลผลิตสูงสุด” (กิตติ อินทรานนท์, 2548) ซึ่งมีความหมายไปในแนวทางเดียวกันกับการยศาสตร์ทั้งสิ้น (สุทธิ สิริบุรพา, 2540) ดังแสดงในภาพ 2.1



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการยศาสตร์

ที่มา: Ong CN, Kogi K. (1992)

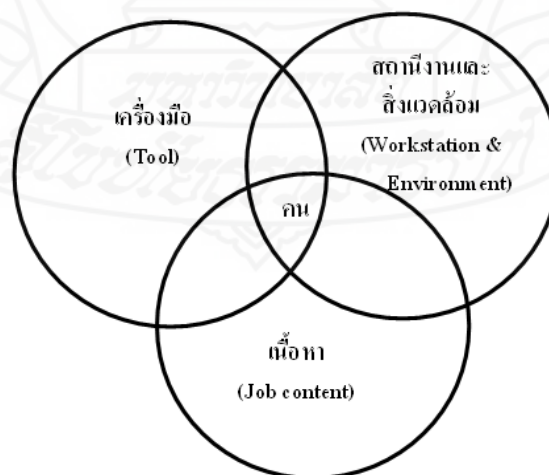
การประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการยศาสตร์จะส่งเสริมประสิทธิภาพ ความปลอดภัยและสุขภาพอนามัย ความไม่สบายในการทำงานสามารถได้โดยการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีที่เกิดขึ้นระหว่างคนทำงานกับ เครื่องมือ เครื่องจักรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 2.1 การยศาสตร์คือ การพัฒนาและปรับปรุงสภาพการทำงาน ความหนัก-เบาของงาน การใช้เครื่องมือที่เหมาะสม รวมไปถึงท่าทางการทำงาน เพื่อให้กับคนงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มคุณภาพชีวิตในการทำงานอีกด้วย

ผลที่จากการนำหลักสูตรการยศาสตร์ นำไปปรับปรุงสภาพการทำงานให้ดีขึ้นคือ

1. คนงานมีขวัญกำลังใจในการทำงานมากขึ้น
2. คุณภาพการทงานดีขึ้น
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
4. ผลผลิตเพิ่มขึ้น
5. ลดอุบัติเหตุในการทำงาน
6. ลดการเจ็บป่วย (สถิติการใช้บริการห้องพยาบาลลดลง)
7. ลดการขาดงาน
8. ลดอัตราการเข้า-ออกงาน
9. ลดอันตรายที่อาจเกิดกับมือ แขน หัวไหล่และคอให้น้อยลง
10. ลดการประสบอันตรายจากการทำงานซ้ำซาก

3.2 จีวกลศาสตร์สำหรับการยีน

การยีนทำงานของพนักงานในลักษณะต่างๆ เมื่ออยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสม หากยีนเวลานานจะมีผลอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงของกระดูกสันหลัง และกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สำคัญของร่างกาย มีหน้าที่ในการรักษาสภาพการทรงตัว โดยจะทำงานร่วมกับระบบกล้ามเนื้อต่างๆ ในร่างกาย ผลเสียที่เห็นได้ชัดที่เกิดขึ้นจากการยีนทำงานด้วยลักษณะท่าทางที่ไม่ถูกต้องคือการปวดหลัง ดังนั้นการศึกษา เรื่องโครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงท่าทางทรงตัวกระดูกสันหลัง (Spine) จะทำให้เข้าใจในปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการยีนทำงานได้ดี (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคน เครื่องจักร กับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

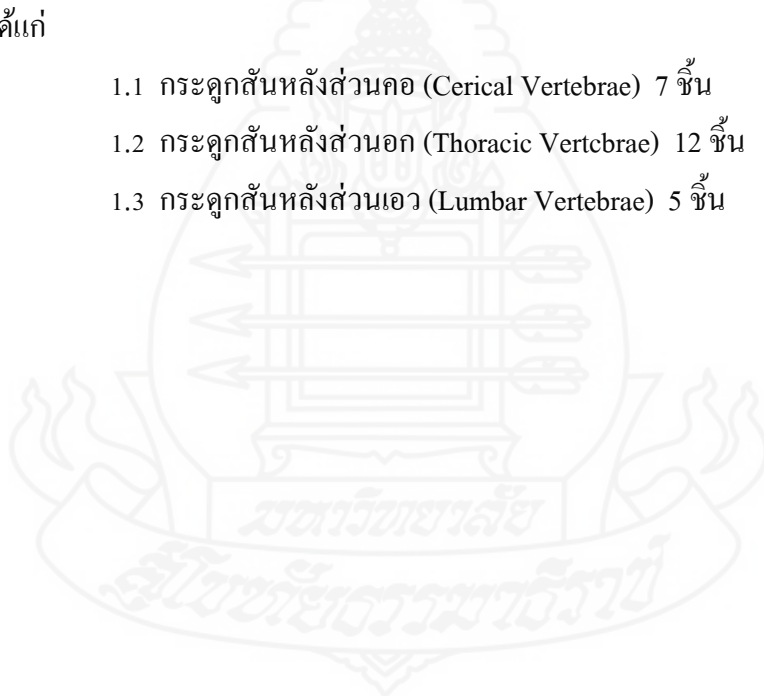
ที่มา: Ong, Xogi (1992)

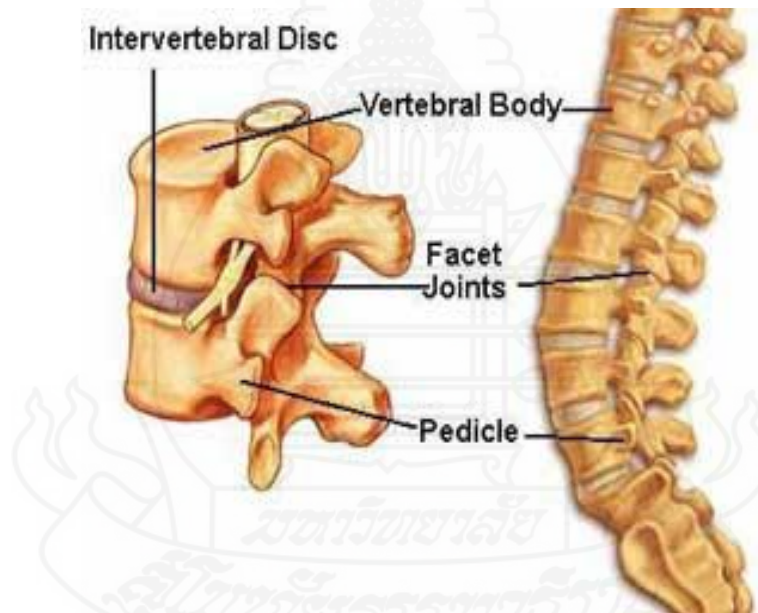
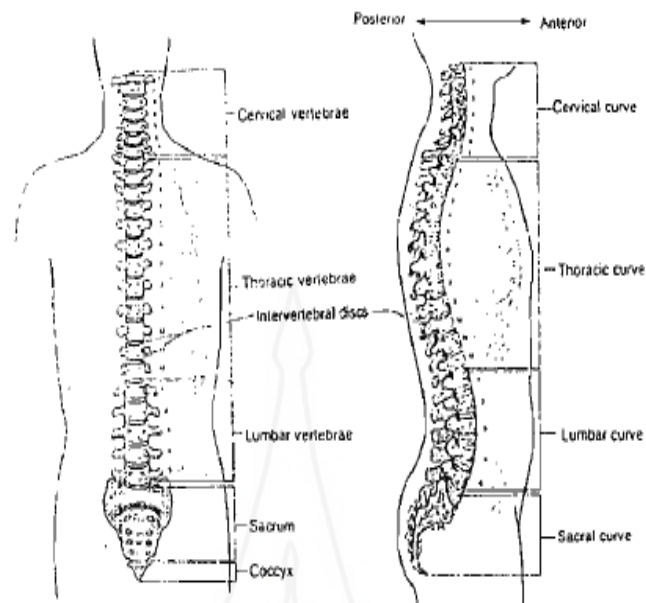
โครงสร้างที่สำคัญที่สุดของหลังคือ กระดูกสันหลัง (Vertical Column) ซึ่งประกอบด้วยกระดูกอันเล็กและสั้นเรียงซ้อนกัน ดังแสดงในภาพที่ 2.3 กระดูกสันหลังส่วนบนสุดคือ กระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical Vertebrae) มีขนาดค่อนข้างเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับกระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar Vertebrae) ทั้งนี้เพราะรับน้ำหนักน้อย และจะใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ เมื่อต่ำลงเพื่อความมั่นคงแข็งแรงและรับน้ำหนักได้มากโดยเฉพาะกระดูกสันหลังส่วนเอวนั้นมีขนาดใหญ่และหนากว่าส่วนอื่นๆ หมอนรองกระดูกสันหลังเอวส่วนนี้จะเรียงซ้อนกันโดยมีแนวโค้งนูนมาด้านหน้า หรือเรียกว่า โค้งเลอร์โคติก (Lordotic Curve) กระดูกสันหลังส่วนนี้ทำให้เกิดปัญหาการปวดหลังมากที่สุด กระดูกสันหลังส่วนที่ค่อนข้างกลมาจากกระดูกสันหลังส่วนเอวนี้คือ กระดูกเหนือก้นกบ (Sacrum) จะมีขนาดเรียวยาวเล็กลงเรื่อยๆ และไปเล็กที่สุดกระดูกก้นกบ (Coccyx) อันสุดท้าย

เมื่อมองในแง่ชีวกลศาสตร์ จะสามารถแบ่งกระดูกสันหลังได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เคลื่อนไหวได้ และส่วนที่เคลื่อนไหวไม่ได้ ภาพที่ 2.3

1. กระดูกสันหลังส่วนที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวหลังได้ดีได้แก่

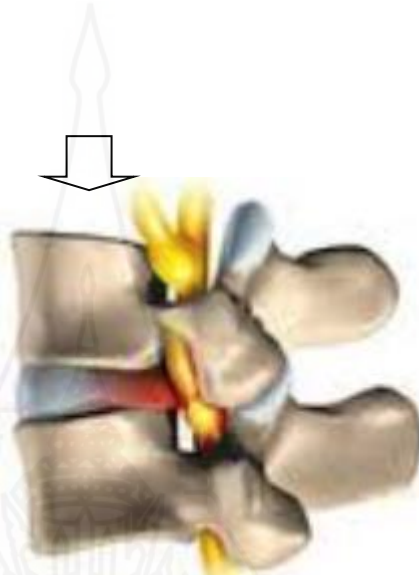
- 1.1 กระดูกสันหลังส่วนคอ (Cervical Vertebrae) 7 ชิ้น
- 1.2 กระดูกสันหลังส่วนอก (Thoracic Vertebrae) 12 ชิ้น
- 1.3 กระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbar Vertebrae) 5 ชิ้น



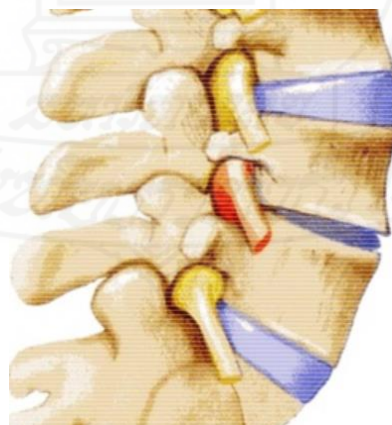


ภาพที่ 2.3 ลักษณะของกระดูกสันหลังและส่วนโค้งต่างๆ ของกระดูกสันหลัง
ที่มา: Toriora , Anagnostakos (1978)

กระดูกสันหลังส่วนนี้มีทั้งหมด 24 ชิ้น และมีหมอนรองกระดูกคั่นอยู่ทุกชั้น ยกเว้นกระดูกสันหลังส่วนคอชิ้นที่ 1 และ 2 ดังนั้นจึงมีหมอนรองกระดูกทั้งหมด 23 ชิ้น เมื่อมีน้ำหนักกดลงบนกระดูกสันหลัง หมอนรองกระดูกจะยุบและโป่งออกโดยรอบดังแสดงในภาพ และเมื่อเกิดการยุบตัวและโป่งยื่นออกรอบนอกดังกล่าว (ภาพที่ 2.4-2.5) จะทำให้ไปกดทับเส้นประสาท ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอาการปวดหลังได้เช่นกัน



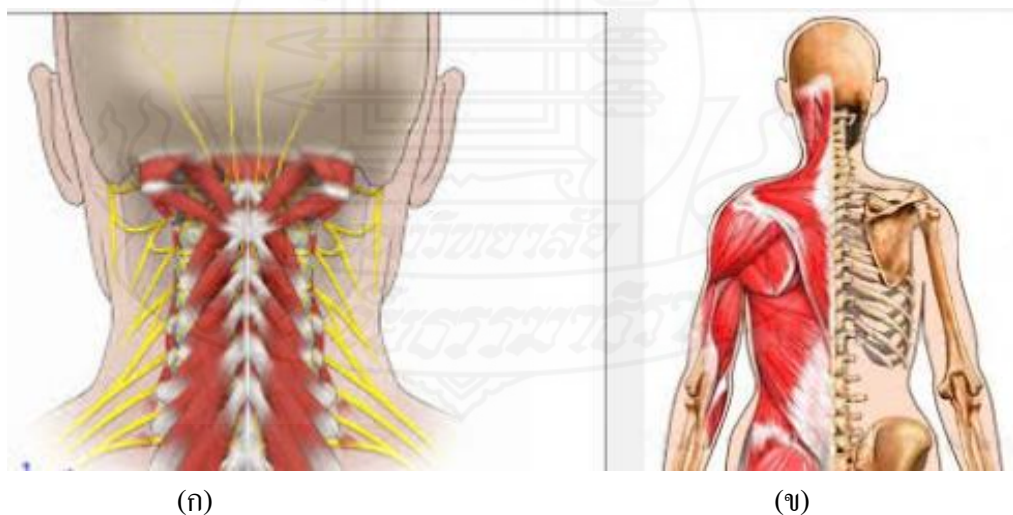
ภาพที่ 2.4 การโป่งและยื่นออกของหมอนรองกระดูกเมื่อเกิดแรงกดลงบนกระดูกสันหลัง
ที่มา: Kiem, Kirkaldy (1980)



ภาพที่ 2.5 ขณะก้มตัวหรือแอ่นหลังทำให้เกิดการโป่งออกของหมอนรองกระดูกไปในด้านที่กว้าง ทำให้ไปกดทับเส้นประสาทก่อให้เกิดอาการปวดหลัง

ที่มา: Kiem, Kirkaldy (1980)

2. กระดูกสันหลังส่วนที่เคลื่อนไหวไม่ได้ ได้แก่ กระดูกเหนือก้นกบ และกระดูกก้นกบ ความจริงกระดูกส่วนนี้เป็นส่วนประกอบของเชิงกราน คือเป็นผนังด้านหลังของอุ้งเชิงกราน ความสำคัญในเชิงกลศาสตร์ คือความลาดเอียงของส่วนบนของกระดูกเหนือก้นกบ ซึ่งมีกระดูกสันหลังที่อยู่เหนือขึ้นไปทั้ง 24 ชิ้น มาตั้งอยู่ ความลาดเอียงนี้จึงมีความสำคัญ หากความลาดเอียงมีมาก คือ กระดูกเชิงกรานทั้งอันเอียงคว่ำมาทางด้านหน้า ซึ่งพบมากในคนก้นงอนหรือหลังแอ่นทำให้โค้งงอโคติคของกระดูกสันหลังส่วนเอวก็จะมากตามด้วยอันเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ในแง่ของการรักษา หรือป้องกันการปวดหลัง การที่กระดูกสันหลังซึ่งถือว่าเป็นโครงสร้างที่สำคัญของร่างกายมีลักษณะโค้งไปมา ทำให้สามารถช่วยดูดซับแรงสะท้อนที่เกิดขึ้นกับศีรษะลงได้มากเมื่อทำงานร่วมกับหมอนรองกระดูก และยังสามารถก้มหรือแอ่นของหลังและบริเวณคอได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมีเอ็นยึดกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งจะช่วยให้โครงสร้างนี้แข็งแรงและสามารถทรงตัวอยู่ได้ในอิริยาบถต่างๆ การเปลี่ยนแปลงลักษณะท่าทางในการทำงานหรืออิริยาบถต่างๆ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับกับโครงสร้างส่วนนี้ ได้แก่ การ โป่งยื่นของหมอนรองกระดูก การยึดหรือหดของกล้ามเนื้อ ส่วนของกล้ามเนื้อจะพบว่า เมื่อร่างกายอยู่ในลักษณะต่างๆ เช่น ก้ม เงย เอียงซ้าย หรือขวา ร่างกายจะต้องใช้พลังงานจากกล้ามเนื้อเพื่อคอยรักษาและควบคุมให้สามารถทรงตัวอยู่ได้ในท่าทางเช่นนั้น (Tichaucr,1987) ดังแสดงในภาพ 2.6



ภาพที่ 2.6 ลักษณะของแรงที่กล้ามเนื้อใช้เพื่อให้ศีรษะสามารถทรงตัวอยู่ได้

(ก) แรงที่กล้ามเนื้อบริเวณคอ เพื่อใช้ในการทรงตัวของศีรษะ

(ข) แรงที่กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เพื่อควบคุมการทรงตัวในขณะที่อยู่ในการทำ

ภาพที่ 2.6 เมื่อน้ำหนัก (W) ของศีรษะไม่ได้ผ่านจุดหมุน ซึ่งอยู่ในแนวกระดูกสันหลังก็จะทำให้เกิดโมเมนต์ขึ้น ดังนั้นเพื่อรักษาภาพของการทรงตัวของศีรษะให้อยู่ในลักษณะท่าทางที่ต้องการได้ กล้ามเนื้อส่วนบริเวณคอก็ต้องออกแรงดึง (F) แรงดังกล่าวถือเป็นภาระที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อส่วนนั้น ซึ่งจะเกิดขึ้นกับบริเวณส่วนอื่นได้เช่นกัน

3. การทำงานของกล้ามเนื้อ และความล้าจากการทำงานระบบกล้ามเนื้อ

ร่างกายมนุษย์สามารถเคลื่อนไหวได้เพราะมีระบบกล้ามเนื้อกระจายอยู่ทั่วไปประมาณ 50% ของน้ำหนักร่างกาย โดยกล้ามเนื้อ 1 มัด จะประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อมากมายหลายขนาด ซึ่งช่วยในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เมื่อเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวก็จะเกิดแรง และแรงของกล้ามเนื้อ 1 มัด ก็เป็นผลรวมของแรงที่ได้จากเส้นใยจากเส้นใยหลายเส้นที่ถูกกระตุ้นให้หดตัวนั่นเอง แรงขนาดสูงสุดที่พบในมนุษย์ อยู่ระหว่าง 0.3-0.4 นิวตัน/ตารางเมตร (ของพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อ) หมายความว่า หน้าตัดของกล้ามเนื้อ 100 ตารางมิลลิเมตร สามารถยกน้ำหนักได้ 3-4 กิโลกรัม (30-40 นิวตัน)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นขึ้นกับขนาดของมัดกล้ามเนื้อ โดยปกติผู้หญิงมีขนาดกล้ามเนื้อเล็กกว่าผู้ชาย จึงทำให้แรงที่ได้มีน้อยกว่าผู้ชายประมาณ 30% กิจกรรมของกล้ามเนื้อ ซึ่งกล้ามเนื้อจะมีการหดตัว และคลายตัว โดยเกิดจากการเปลี่ยนพลังงานเคมีภายในโมเลกุลของ แอคติน และไมโอซิน เกิดเป็นพลังงานกล ทำให้มีการเลื่อนตำแหน่งของเส้นใยโปรตีนทั้งสองเข้าหากัน เกิดเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยในการหดตัวของกล้ามเนื้อจะมีการใช้แหล่งพลังงาน ได้แก่ สารประกอบฟอสเฟต ปลดปล่อยพลังงานจำนวนมาก และกลับสู่สภาวะเดิมโดยใช้พลังงานจากกลูโคส ไขมัน และโปรตีน ตามลำดับ โดยส่วนมากจะใช้กลูโคส ซึ่งเมื่อใช้แล้วจะกลายเป็นกรดไพรูวิก ซึ่งร่างกายมีปริมาณออกซิเจนก็จะทำปฏิกิริยาได้เป็นน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และพลังงาน

ลักษณะการออกแรงกล้ามเนื้อ (Muscular effort) การออกแรงโดยใช้กล้ามเนื้อแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะการออกแรงกล้ามเนื้อที่มีการเคลื่อนไหว (Dynamic effort) และลักษณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ (Static effort) ในทำต่างๆ

ภาพที่ 2.6 แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบการใช้กล้ามเนื้อทั้ง 2 ลักษณะคือการหมุนพวงมาลัยและการยกของหนักค้างไว้การออกแรงทั้ง 2 ชนิดนี้มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ขณะที่ต้องหดเกร็งกล้ามเนื้ออยู่กับที่นั้นหลอดเลือดจะถูกกดโดยแรงดันภายในเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ ทำให้เลือดไม่สามารถผ่านไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อนั้นได้ ในขณะที่การใช้กล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ เช่น การหมุนพวงมาลัย หรือการเดินไปมา กล้ามเนื้อจะทำหน้าที่เหมือนเครื่องสูบน้ำเลือด กล่าวคือขณะที่กล้ามเนื้อหดตัวแรงดันภายในกล้ามเนื้อจะช่วยขับเลือดออกจากกล้ามเนื้อและในขณะที่กล้ามเนื้อคลายตัวเลือดก็จะไหลเข้าไปเลี้ยงกล้ามเนื้อนั้นในปริมาณที่มากกว่า

ปกติซึ่งอาจเป็น 10-20 เท่าของขณะพัก ดังนั้นขณะที่กล้ามเนื้อต้องทำงานเคลื่อนไหวไปมา นั่นกล้ามเนื้อจะได้รับทั้งน้ำตาลและออกซิเจนในเลือดปริมาณมาก และยังขับของเสียคือกรดแลคติกออกไปได้อีกด้วย ในทางตรงกันข้ามขณะที่กล้ามเนื้อต้องออกแรงมากๆ แบบอยู่กับที่นั่น กล้ามเนื้อจะไม่ได้รับน้ำตาล และออกซิเจนจากเลือด จะได้จากส่วนที่กล้ามเนื้อมีสะสมอยู่เท่านั้น ผลเสียที่ตามมาคือกรดแลคติกไม่สามารถถูกกำจัดออกไปได้เมื่อสะสมมากเข้าจะไปกระตุ้นปลายประสาทรับความรู้สึกเจ็บที่กล้ามเนื้อนั้น เป็นสาเหตุของความเจ็บปวดในอาการเมื่อยกล้ามเนื้อได้

ด้วยเหตุผลนี้เองทำให้ไม่สามารถทำงานโดยหดเกร็งกล้ามเนื้ออยู่กับที่ตลอดเวลาเป็นเวลานานได้ ความเจ็บปวดจะเตือนให้ต้องหยุดทำงานเอง ในขณะที่การใช้กล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวไปมาจะทำให้ได้นานกว่าโดยไม่เกิดความเมื่อยล้าถ้าทำงานอย่างเหมาะสม ในร่างกายมนุษย์มีกล้ามเนื้อชนิดหนึ่งที่ทำงานได้ตลอดชีวิตโดยไม่มีการหยุดพักและไม่เหน็ดเหนื่อย นั่นคือกล้ามเนื้อหัวใจ

หลักการพิจารณาลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อแบบหดตัวอยู่กับที่ มีดังนี้

1. ถ้าออกแรงมากและนานติดต่อกันเป็นเวลา 10 วินาทีขึ้นไป
 2. ถ้าออกแรงปานกลางนานเป็นเวลา 1 นาทีขึ้นไป
 3. ถ้าออกแรงเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 1 ใน 3 ของแรงสูงสุด) เป็นเวลา 4 นาทีขึ้นไป
- ตัวอย่างการทำงานแบบสถิตย์ที่พบได้บ่อยในอุตสาหกรรมหรืออาชีพทั่วไป

ได้แก่

1. งานที่ต้องก้ม โกง ไปข้างหน้าหรือด้านข้าง
2. การยกของไว้ในมือ
3. การทำงานที่ต้องยืนมือไปข้างหน้าตามแนวนอน
4. การยืนด้วยขาข้างเดียว ในขณะที่ขาอีกข้างทำงานควบคุมเครื่องจักร
5. การยืนอยู่กับที่เป็นเวลานาน
6. การดันหรือดึงวัตถุหนัก
7. การเอนศีรษะไปข้างหน้าหรือข้างหลัง
8. การยกไหล่เป็นเวลานาน

การทำงานในท่าทางที่จำกัดก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งของงานที่ต้องออกแรงแบบหดตัวอยู่กับที่สาเหตุหลักคือร่างกายจะต้องรับน้ำหนักตัว ศีรษะและแขนขาในท่าทางที่ไม่เป็นธรรมชาติ ภาพที่ 6 แสดงตัวอย่างที่ต้องออกแรงแบบหดตัวอยู่กับที่ในลักษณะจำกัดท่าทาง

3.3 การทำงานที่ใช้กล้ามเนื้อและความล้า

การใช้กล้ามเนื้อ การออกแรงของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อออกแรงหดตัวอยู่กับที่ ความผิดปกติของกล้ามเนื้อ กระตุกและข้อต่อ ความล้าจากการทำงาน ความล้าของกล้ามเนื้อความล้าทั่วไป การวัดความล้า

3.3.1 สรีรวิทยา

ร่างกายของมนุษย์สามารถเคลื่อนไหวได้เพราะมีระบบกล้ามเนื้อกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งรวมน้ำหนักได้ประมาณร้อยละ 40 ของน้ำหนักร่างกาย กล้ามเนื้อ 1 มัดประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อจำนวนมากตั้งแต่ 1 แสนถึง 1 ล้านเส้นใย และมีขนาดความยาวตั้งแต่ 5-140 ซม. ส่วนปลายของกล้ามเนื้อจะรวมไปกับเอ็น ซึ่งแข็งแรงและไม่ยืดหยุ่นโดยติดแน่นอยู่กับกระดูก โครงสร้างของร่างกาย

3.3.2 ลักษณะการออกแรงกล้ามเนื้อ

การออกแรงโดยใช้กล้ามเนื้อแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะการออกแรงกล้ามเนื้อที่มีการเคลื่อนไหว และลักษณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ ในท่าต่างๆ

3.3.3 ความผิดปกติของกล้ามเนื้อ กระตุกและข้อต่อ เนื่องจากการทำงานอยู่กับที่

ความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก โครงร่าง หรือความผิดปกติจากการบาดเจ็บสะสมเรื้อรัง จากการศึกษายพบการทำงานแบบอยู่กับที่ มีความสัมพันธ์กับความเสียหายต่อไปนี้

- 1) โรคข้ออักเสบ เนื่องจากแรงเค้นเชิงกล
- 2) การอักเสบของเอ็นหรือปลอกหุ้มเอ็น
- 3) การอักเสบของส่วนที่ติดหรือเชื่อมต่อกับเอ็น
- 4) โรคข้อเสื่อมเรื้อรัง
- 5) กล้ามเนื้อเกร็งและเจ็บปวด
- 6) โรคหมอนรองกระดูกสันหลัง

กรณีเป็นอย่างถาวรกล้ามเนื้อจะลุกลามไปถึงข้อต่อและเนื้อเยื่อที่อยู่ใกล้เคียงอีกด้วย เมื่อหยุดงานก็ไม่หายยังปวดไปอีก เนื่องจากเกิดการอักเสบและการเสื่อมของเนื้อคอนงาน

การยืนอยู่กับที่เป็นเวลานานๆ ก็เกี่ยวข้องกับการทำงานแบบอยู่กับที่ ซึ่งทำให้ข้อต่อของเท้า หัวเข่า และสะโพกไม่ได้เคลื่อนไหว การยืนนานๆ นั้นทำให้เมื่อยล้าและปวดซึ่งไม่ได้มีผลจากการใช้กล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่เท่านั้น แต่มีผลบางส่วนจากการเพิ่มแรงดันเลือดในหลอดเลือดดำที่ขา และจากการจำกัดการไหลเวียนน้ำเหลืองในบริเวณ

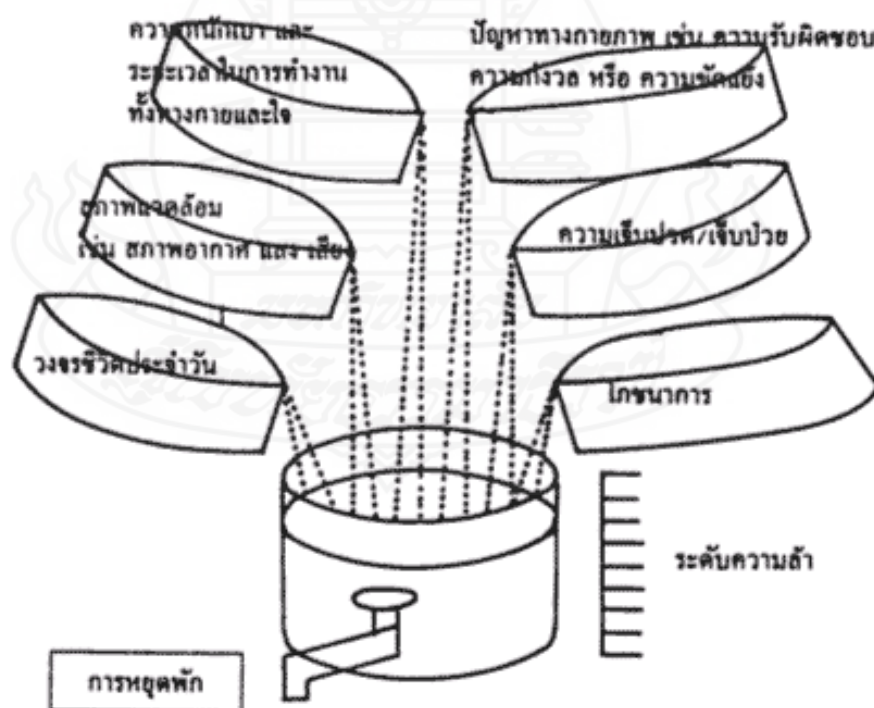
3.3.4 ความล้าจากการทำงาน

ความล้า เป็นสภาวะที่ทุกคนคุ้นเคยกันดีในชีวิตประจำวัน โดยทั่วไปคำว่า ความล้าหมายถึง “การสูญเสียประสิทธิภาพในการทำงานและความไม่ยอมใช้ความพยายามในการทำกิจกรรมใดๆ

1) สภาพความล้าทางกาย

2) สภาพล้าทางจิตใจ

ในชีวิตการทำงานแต่ละวัน มีสาเหตุทำให้เกิดความล้าได้หลายๆ สาเหตุ (สลิธร เทพตระการพร, อาชีวเวชศาสตร์: 119) ระดับความล้าสะสมขึ้นตามความเครียดที่พบในแต่ละวันเปรียบเสมือนถึงน้ำที่มีการเติมน้ำอยู่ระดับหนึ่งดังแสดงในภาพที่ 2.7 การหยุดพักชั่วขณะเพื่อให้ร่างกายได้ฟื้นตัว ก็จะเป็นการปล่อยน้ำให้ไหลออกบ้างเพื่อไม่ให้ น้ำล้นถึง และเพื่อให้แน่ใจได้น้ำจะไม่มีทางล้นถึงได้ ก็ต้องให้น้ำไหลเข้าและไหลออกนั้นอยู่ในภาวะสมดุล หรือเพื่อให้คงไว้ซึ่งสุขภาพและประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี การหยุดพักเพื่อให้ร่างกายได้ฟื้นตัวอย่างเหมาะสมจะสามารถตัดปัญหาความเครียดนั้นไปได้ แต่สิ่งที่สำคัญการหยุดพักเพื่อให้ผ่อนคลายนั้นต้องสมดุลกันในทุกๆ รอบ 24 ชั่วโมงและไม่ควรสะสมความเครียดข้ามวัน



ภาพที่ 2.7 แสดงสาเหตุความล้าที่เกิดขึ้นทุกวัน และการหยุดพักเพื่อให้ร่างกายได้ฟื้นตัว
ที่มา: สลิธร เทพตระการพร, อาชีวเวชศาสตร์ (2554: 119)

4. หลักสูตรการยศาสตร์

หลักสูตรการยศาสตร์ เป็นหลักสูตรหนึ่งที่จัดอบรมให้กับผู้ปฏิบัติงานที่ผลการประเมินความเสี่ยงพบว่ามีโอกาสเกิดการเจ็บป่วยจากท่าทางการทำงานได้ จากการค้นคว้าผลงานวิจัยยังไม่พบการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรการยศาสตร์สำหรับหัวหน้างาน พบมีหลักสูตรจัดอบรมตามสถาบันและมหาวิทยาลัย ต่างๆ ปัจจุบันในประเทศไทย สมาคมการยศาสตร์ไทยเป็นหน่วยงานที่มีการจัดอบรมหลักสูตรการยศาสตร์ให้กับผู้ปฏิบัติงานทั่วไป

5. บทบาทหัวหน้างานด้านการยศาสตร์

การยศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและวิธีการทำงาน สถานที่ทำงาน ตลอดจนสภาพแวดล้อมในการทำงาน ผู้วิจัยต้องการศึกษาและทำหลักสูตรให้หัวหน้างานในการควบคุม และป้องกันโรคจากการทำงานของผู้ได้บังคับบัญชาหรือลูกน้องที่ปฏิบัติงานอยู่

บทบาทหัวหน้างาน เป็นหัวใจสำคัญในทีม เนื่องจากว่าท่านเหล่านั้นอยู่กับลูกน้องทุกวัน หัวหน้างานจะเป็นบุคคลสำคัญในการค้นหางานที่มีปัญหาและอาจทำอันตรายต่อพนักงานของหัวหน้างาน และหัวหน้างานจะต้องทำงานกับทีมงานเพื่อแก้ไขปัญหานั้น โดยสนับสนุนให้พนักงานปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขปัญหามีทำการแก้ไข โดยหัวหน้างานต้องแน่ใจว่าการแก้ไขปัญหานั้นถูกต้อง และแก้ไขได้อย่างถูกต้องวิธี

หัวหน้างานยังเกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม ให้กับพนักงาน พนักงานจะต้องได้รับการฝึกอบรมให้ทำงานเพื่อความปลอดภัย เพิ่มผลผลิต ประสิทธิภาพ และถูกหลักการยศาสตร์ (ergonomic) (ที่มา: นายแพทย์อัครชัย บัณฑิตกุล, Ergonomic เบื้องต้น (สำหรับหัวหน้างาน), 10)

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิคม เกษมปุระ (2548) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง “พัฒนาสื่อการสอน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการชั่งบ่งอันตรายโดยเทคนิคเชค-list” แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมินความตรงเนื้อหา ภาษา และความเหมาะสมของข้อคำถาม โดยหาค่า IOC และปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้รับจากงานวิจัยได้พัฒนาสื่อการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการชั่งบ่งอันตรายโดยเทคนิคเชค-list สอดคล้องกับงานวิจัยพัฒนาหลักสูตรการยศาสตร์ สำหรับหัวหน้างาน

กิตติ อินทรานนท์ (2548) คำจำกัดความ “การประยุกต์ใช้วิชาการทางด้านชีววิทยาศาสตร์ของมนุษย์ และวิศวกรรมศาสตร์ให้เข้ากับคนงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานของเขาเพื่อให้นักงานเกิดความพอใจในการทำงาน และได้ผลผลิตสูงสุด” ในเรื่องของคำศัพท์ที่ใช้เรียกชื่อศาสตร์นี้อาจจะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไป ซึ่งนอกจากคำว่าการยศาสตร์(Ergonomics)

โชคชัย จันทรวิตรกุล พ.ศ.2552 งานวิจัย “การเพิ่มผลผลิตโดยการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์” การปรับปรุงงานเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการวิเคราะห์งานทางด้านการยศาสตร์เป็นตัวนำ สร้างความสบายและความปลอดภัยให้กับพนักงานในการทำงาน ก็จะทำให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการปรับปรุงสภาพการทำงานทำให้เกิดความปลอดภัย พนักงานสบายใจทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น

ธิตกรณ พุฒิกานนท์ พ.ศ. 2547 การจัดทำคู่มือการทำงานกับอุปกรณ์การยศาสตร์ โดยการประยุกต์ใช้ในโรงงาน

Department of Industrial Relations Cal/OSHA Consultation Service Research and Education Unit 17 REU May 2003 : Ergonomics in Action A Guide to Best Practices for the Food-Processing Industry กล่าวถึงการปรับปรุงสภาพการทำงานด้านการยศาสตร์จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นลดความสูญเสีย สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการนำความรู้ไปปรับปรุงสภาพการทำงานให้ดีขึ้น ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ชนนท์ กองกมล, งานอาชีวอนามัย: การป้องกันการบาดเจ็บการทำงานด้วย Ergonomics มีแนวคิดที่ว่าปรับปรุงงานด้านการยศาสตร์ควรใช้คนเป็นศูนย์กลาง และการออกแบบให้สะดวกต่อผู้ใช้ ออกแบบงานให้เหมาะสมกับคน เลือกคนให้เหมาะสมกับงาน สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการพัฒนาหัวหน้างานเพื่อนำความรู้ไปจัดสภาพการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

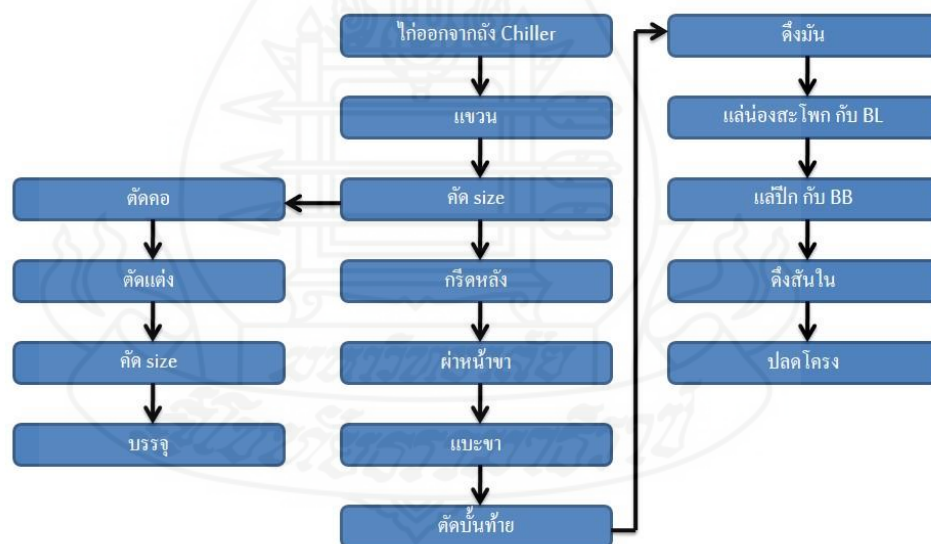
6. ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานแปรรูปเนื้อไก่-เป็ดบางนา

กำลังคนทั้งหมดในโรงงาน ประมาณ 2,231 คน ซึ่งจำนวนคนบางส่วนไม่ได้เกี่ยวข้องกับการทำงานในโรงงาน จะเป็นหน่วยงานสนับสนุน

ระบบการผลิต สำหรับพนักงานที่ต้องปฏิบัติงานในโรงงานแปรรูปเนื้อไก่-เป็ด การทำงานแบ่งเป็น 2กะทำงาน ส่วนคนงาน พนักงานอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิต ระบบการทำงานเป็น 1กะทำงาน

กำลังการผลิตแปรรูปเนื้อเป็ด ปริมาณการผลิตประมาณ 30,000-40,000 ตัวต่อวัน ซึ่งในการทำงานจะมีการแบ่งเป็นสายการผลิตต่างๆ ตามลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ

กำลังการผลิตแปรรูปเนื้อไก่ ปริมาณการผลิตประมาณ 50,000-80,000 ตัวต่อวัน ซึ่งการทำงานจะมีปริมาณความต้องการของลูกค้าจะมากกว่าเนื้อเป็ด ดังนั้นการแบ่งเป็นสายการผลิตต่างๆ ก็เป็นไปตามลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการเช่นกัน สามารถอธิบายด้วยผังกระบวนการผลิตแปรรูปเนื้อไก่-เป็ดแห่งหนึ่งในเขตบางนา กรุงเทพมหานคร ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 กระบวนการผลิต (แปรรูปเนื้อไก่-เป็ด)

กระบวนการผลิตแปรรูปเนื้อไก่-เป็ดผู้ปฏิบัติงานต้องยืนปฏิบัติงานตลอดเวลา ในขณะที่ตัวตูดหรือชิ้นงานไหลผ่านผู้ปฏิบัติงานต้องเอื้อมมือไปจับและต้องใช้มือที่ถือมีดตัดชิ้นงานให้ได้ขนาดตามที่กำหนด ขณะตัดต้องใช้แรงกดชิ้นงานถึงจะขาด และลักษณะท่าทางการทำงานจะเป็นท่าทางที่ซ้ำๆ ตลอดเวลาทำให้เกิดความเมื่อยล้า

7. การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยในการทำงานโรงงานแปรรูปเนื้อไก่-เป็ด

ลักษณะงานแปรรูปเนื้อไก่อาจมีอันตรายในการทำงานที่แอบแฝงทุกขั้นตอนการทำงาน ซึ่งผู้วิจัยใคร่ขอแสดงให้เห็นปัญหาการยศาสตร์การทำงาน โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย ดังตัวอย่างการแปรรูปเนื้อไก่-เป็ดแห่งหนึ่งในเขตบางนาคังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย ชื่องานจับมิดเพื่อแลชิ้นส่วนเนื้อไก่

การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย JSA(Job safety analysis) งานจับมิดเพื่อแลชิ้นส่วนเนื้อไก่		
		
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	วิธีการป้องกัน
1. เตรียมอุปกรณ์	1.1 มิดหล่นใส่เท้า 1.2 การเดินลื่นล้ม	1.1.1 สวมถุงมือ 1.2.1 สวมรองเท้า
2 การจับมิด	2.1 มิดบาดมือ 2.2 ปวดเมื่อยข้อมือ 2.3 มิดหล่นใส่เท้า	2.1.1 ใส่ถุงมือกันบาด 2.2.1 ทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์ 2.3.1 จับมิดให้แน่น
3 การลับมิด	3.1 มิดบาดมือ 3.2 ปวดข้อมือขณะลับมิด	3.1.1 ใส่ถุงมือ 3.2.1 ทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์
4 การจับเนื้อไก่ก่อนแล	4.1 ปวดข้อมือ เกรงขณะจับเนื้อไก่ 4.2 ปวดกล้ามเนื้อแขน ปวดไหล่	4.1.1 ทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์ 4.2.1 ทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์
5 การแลเนื้อไก่	5.1 มิดบาดมือ 5.2 ปวดข้อมือ 5.3 ปวดกล้ามเนื้อแขน ไหล่ 5.4 ปวดกล้ามเนื้อหลัง ลำตัว	5.1.1 ใส่ถุงมือกันมิดบาด 5.2.1 ทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์ 5.3.1 การปรับปรุงสภาพการทำงาน 5.4.1 ปรับสภาพการทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย JSA(Job safety analysis) งานจับมิดเพื่อแลชิ้นส่วนเนื้อไก่		
		
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	วิธีการป้องกัน
6 การวางชิ้นเนื้อไก่	6.1 ปวดแขน ทำงานซ้ำๆ 6.2 ปวดเอว ลำตัว ขณะเอี้ยวตัว	6.1.1 การปรับปรุงสภาพการทำงาน 6.2.1 ทำงานให้ถูกการยศาสตร์
7 การทำความสะอาด	7.1 มีดบาดมือ 7.2 ลื่นล้ม 7.3 ปวดหลัง	7.1.1 จับมีให้แน่น 7.2.1 เดินตามหลักการยศาสตร์ 7.3.1 ทำงานให้ถูกหลักการยศาสตร์
8 การเก็บมิด	8.1 มีดหล่นใส่เท้า 8.2 มีดบาดมือ	8.1.1 จับมิดให้แน่น 8.2.1 ใส่ถุงมือ

ตารางที่ 2.2 การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย เรื่อง งานหยิบสินค้าจากถัง แพ็กถุง

การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย JSA(Job safety analysis) งานหยิบสินค้าจากถัง แพ็กถุง		
		
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	วิธีการป้องกัน
1. เตรียมอุปกรณ์	1.2 ไฟฟ้าดูด ขณะเปิดเครื่อง	1.2.1 ถุงมือเปียกห้ามสัมผัสอุปกรณ์ไฟฟ้า
2. หยิบถุงไก่ในรถเข็น	2.1 ปวดหลังขณะก้มหยิบถุงใส่ไก่ 2.2 ปวดเมื่อยข้อมือขณะหยิบถุง	2.1.1 ใช้อุปกรณ์ช่วยหยิบแทน

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย JSA(Job safety analysis) งานหยิบสินค้าจากถัง แพ็กถุง		
		
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อันตรายที่เกิดขึ้น	วิธีการป้องกัน
3. วางถุงไถ่บนเครื่องแพ็ก	3.1 เครื่องแพ็กหนีบมือ 3.2 ปวดหลังขณะก้มตัววางถุง	3.1.1 ห้ามจับถุงขณะเครื่องจักรทำงาน
4. หยิบถุงแพ็กลงถัง	4.1 เครื่องแพ็กหนีบมือ 4.2 ปวดหลังขณะก้มตัววางถุง	4.1.1 ห้ามจับถุงขณะเครื่องจักรทำงาน

จากตารางที่ 2.1 และ 2.2 แสดงถึงปัญหาการยศาสตร์ในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งทางผู้บริหารของโรงงานมีนโยบายให้มีการจัดฝึกอบรมหลักสูตรการยศาสตร์ให้กับผู้เกี่ยวข้องไปหลายรุ่น แต่เป็นเพียงหลักสูตรการอบรมให้เพียงความรู้ด้านทฤษฎี เมื่อฝึกอบรมแล้วไม่สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้ และไม่มีตัวอย่างที่ใช้กับโรงงานแปรรูปเนื้อไก่ได้ และหลักสูตรการยศาสตร์ที่จัดไปไม่ได้มีการสำรวจหรือสอบถามปัญหาการยศาสตร์จากผู้ปฏิบัติงานมาก่อน ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรการยศาสตร์ สำหรับหัวหน้างาน หลักสูตรที่จัดอบรมได้จากการสำรวจ สอบถามปัญหาการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงาน นำมาออกแบบหลักสูตร และผู้เข้าอบรมผ่านการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายจากผู้บริหารและคณะกรรมการการยศาสตร์ เพื่อนำความรู้ที่ได้นำไปปรับปรุงสภาพการทำงาน ควบคุมผู้ปฏิบัติงานให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

