2.4 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 การศึกษาพฤติกรรมในการปฏิบัติการทดลอง

พฤติกรรมในการปฏิบัติการทดลองในโครงการ สามารถจำแนกได้ 3 ประเภท คือ

1. งานวินิจฉัย และชันสูตรโรค (Routine)
2. งานวิจัย (Research)
3. งานผลิต (Preparation & Production)

1. งานวินิจฉัย และชันสูตรโรค (Routine)

ได้แก่งานวินิจฉัย และชันสูตรในสาขาต่าง ๆ ทั้งที่เป็นประโยชน์ในรูปอรรถคดี มีลักษณะและวิธีการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการดังนี้

1.1 Direct Microscope
1.2 Colour Stained Method
1.3 Cultured Method
1.4 Cutting Method

(ทั้ง 4 วิธีเป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติทั่วไปในงานชันสูตร ต้องใช้ผสมผสานกันไปทุกวิธีทั้งนี้ เพราะบางวิธียังไม่สามารถยืนยันผลการทดลองได้อย่างแน่นอน)

1.1 Direct Microscope or Direct Smear Method วิธีนี้โดยการนำชิ้นตัวอย่าง (Specimen) ที่มีขนาดเล็กมาก ๆ มาประกบ (Spread) ลงบน Slide เพื่อนำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยตรง โดยการวินิจฉัยจากลักษณะของตัวอย่างที่เห็น หรือการหาระยะคืบคลานของเชื้อ (ในกรณีเชื้อ Facteria) เป็นต้น

วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้ระยะเวลาน้อยกว่าวิธีอื่นทั้งหมด แต่บางอย่างจะระบุเชื้อหรือวินิจฉัยไม่ได้เลย ถ้าชิ้นตัวอย่างมีขนาดใหญ่หรือหนาทึบเกิน อาจต้องมีการนำไปเพาะเชื้อหรือแยกให้เชื้อน้อยลง หรือย้อมสี เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกตุลักษณะของเชื้อ หรือหาระยะคืบคลานของเชื้อ ตามแต่พิจารณาของนักวิทยาศาสตร์ที่ทำการชันสูตร

การตรวจโดยใช้กล้องจุลทรรศน์

1. กล้องจุลทรรศน์ธรรมดา (Optical Microscope) ใช้ในการตรวจวินิจฉัยตัวอย่าง (Specimen) ซึ่งเป็นเชื้อขนาดไม่เล็กมาก เนื่องจากกำลังขยายของเครื่องมือมีกำลังต่ำ แต่เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็วที่สุด จึงมักใช้ปฏิบัติการในขั้นต้นเพื่อจำแนก

เอกสารนี้เป็น
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเชื้อโรคบางชนิด เช่น บัคเตรี เชื้อรา ปาราสิต เป็นต้น โดยการอาจร่วมกับวิธีการเพาะเชื้อ (Tissue Cultured) หรือย้อมสี (Giemsa) เพื่อให้สามารถสังเกตุเห็นเชื้อได้ชัดเจน

2. กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน (Electron Microscope) เป็นกล้องจุลทรรศน์ที่มีประสิทธิภาพสูง มีกำลังขยายตั้งแต่ 1 ล้านเท่าขึ้นไป ส่วนใหญ่จะใช้ในงานจุลชีววิทยา

3. กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Microscope) เป็นกล้องจุลทรรศน์ประสิทธิภาพสูง เช่นกัน ใช้ประกอบการย้อมด้วยการ Fluorescein - labeled Antiherps Serum ในการตรวจหา Viral Antigen

1.2 Colour Stained Method นิยมใช้ในกรณีที่ Specimen เป็น Serum เลือด หรือน้ำเหลือง แบ่งเป็น 2 วิธีย่อย คือ

1.2.1 Direct Colour Stained Method

1.2.2 Indirect Colour Stained Method

Direct Colour Stained Method

โดยการนำ Specimen (ที่มีขนาดเล็กมาก) เกี่ยวกันหลาย ๆ ชิ้น (แล้วแต่ชนิดและประเภทของโรคที่ทางนักวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้ระบุได้เอง) มาย้อมสีในภาชนะเล็ก ๆ จากนั้นจึงประกบลงบน Slide ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และสีที่ใช้คือ สีส้ม และสีน้ำเงิน ซึ่งปฏิกริยาที่เกิดระหว่างน้ำยาของสีกับเชื้อใน Specimen นั้นใช้วิธีเปรียบเทียบดูจาก Standard ว่าเป็นเชื้อประเภทไหน

Indirect Colour Stained Method

ในกรณีที่เป็น Specimen ขนาดใหญ่ ๆ จำเป็นต้องใช้วิธีนี้ โดยการนำชิ้นส่วนหนือ Specimen ที่ผ่านการดอง Formalin 10% - 37% มาแล้ว มาลงสภาพด้วย paraffin ลงใน Block เพื่อเข้าเครื่องตัด (Microtome) ให้มีขนาดความหนา 3-5 Micron จากนั้นจึงนำไปละลาย paraffin ออก แล้วประกบลงบนSlide Slide ที่ประกบ Specimen เรียบร้อยแล้วมาย้อมสีในภาชนะเพื่อดูปฏิกริยาของเชื้อ การแยกประเภทเชื้อได้โดยการ เปรียบเทียบความเข้มของสีที่ย้อมกับมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนี้จะใช้เวลาประมาณ 2–6 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่ใช้มากคือ เวลาในการย้อมสีและดูปฏิกริยาที่เกิดขึ้น ซึ่งช่วงเวลานี้อาจไปปฏิบัติงานอื่น ๆ อีกได้

1.3 Cultured Method

การวินิจฉัยวิธีนี้ จะในกรณีที่ Specimen นั้น ๆ ส่องดูด้วยกล้องแล้วไม่ทราบผล หรือไม่อาจจะระบุได้ถึงต้องใช้วิธีนี้ในการ เพาะเลี้ยงให้เชื้อเจริญเติบโต จึงจะสามารถแยกออกได้และบ่งบอกชนิดของเชื้อที่ทำให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ ซึ่งมีขั้นตอนในการปฏิบัติการทดลองดังนี้

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ (Media Preparation)

– โดยนำสารเคมีที่จะผสมให้ได้อาหารเชื้อ เช่น วุ้น เป็นต้น Media ประเภทต่างๆสำหรับเชื้อแต่ละชนิด ในกรณีที่ยังไม่ทราบอาการของโรคที่จะตั้งสมมุติฐานของเชื้อได้

– นำอาหารเชื้อ (Culture Media) มาเข้าเครื่อง Autoclave เพื่อให้เชื้อแข็ง ซึ่งใช้เวลาประมาณ $1/2$ – 1 ชั่วโมง

การเพาะเชื้อ (Tissue Culturing)

เป็นวิธีที่นิยมปฏิบัติกันมาก เพราะความถูกต้องมีมากกว่าถึงแม้ว่าจะใช้ระยะเวลานาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีย่อยคือ

1.3.1 Solvent Culture

1.3.2 Agar Culture

Solvent Culture เป็นวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อโดยใช้สารละลายที่เป็นอาหารแก่เชื้อ ซึ่งวิธีนี้จะเป็นแบบเปียก สารละลายนี้ขึ้นอยู่กับเชื้อแต่ละ Species เมื่อเตรียมสารละลายสำหรับเพาะเลี้ยงเชื้อแล้ว (โดยที่สารละลายนั้น ๆ จะเป็น Host และเป็นอาหารด้วยไปในตัว) นำชิ้นส่วนหรือตัวอย่างที่ที่เชื้อนั้น ๆ อยู่ใส่ลงไปเพื่อให้เชื้อได้อาศัยอยู่และเจริญเติบโต โดยนำเข้าเครื่อง Incubator ที่อุณหภูมิ 37° C เท่ากับอุณหภูมิภายในร่างกายคนหรือสัตว์ที่เชื้ออาศัยอยู่ ถ้าเป็นเชื้อ Bacteria อาจต้องนำ Specimen นั้น ๆ ไปตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ด้วยเครื่อง Microtome โดยการแช่แข็งใน Paraffin ภายใน Block หรือจะใช้วิธีแช่แข็งในตู้ปรับอุณหภูมิ –70° C ก็ได้ แล้วจึงนำมาเพาะเชื้อในอาหารตามประเภทของเชื้อที่ต้องการ สำหรับเวลาในการเพาะเชื้อจะขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อ โดยทั่วไปจะไม่เกิน 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเชื้อเจริญเติบโตแล้วจึงนำมาส่งอดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อหาชนิดของเชื้อ หรือจะใช้วิธีการย้อมสีตรวจสอบคุณสมบัติของเชื้อก็ได้

Agar Culture เป็นขบวนการ เพาะเลี้ยงเชื้อโดยขบวนการทำแห้ง (Lyophilized Process) ซึ่งสารอาหารที่เตรียมจากวุ้นที่สกัดจาก Acd Algae นำมาเป็นสารพาหะ (Host) และเป็นอาหารด้วย และในการ เตรียมอาหาร เลี้ยงเชื้อต้องเตรียมในห้องปราศจากเชื้อ (Fume Hood with positive pressure of sterile room) ทั้งนี้เพื่อมิให้เชื้อโรคในอากาศ เช่น Bacteria เข้าไปอาศัย เจริญเติบโต อันจะเป็นอัตรายกับเชื้อที่เพาะเลี้ยง อันจะทำให้ผลจากการชันสูตรโรคผิดพลาดได้

เมื่อได้อาหารเชื้อ (Culture Media) แล้ว นำไปเข้าเครื่อง Autoclave เพื่อให้ Culture Media แข็งตัวในเวลาประมาณ 2–4 ชั่วโมง จึงนำเชื้อที่จะเพาะเลี้ยงใส่ลงในอาหาร และนำไปอบในเครื่อง Incubator ต่อที่อุณหภูมิ 37°C เพื่อให้เชื้อเจริญเติบโตตามระยะเวลาของเชื้อแต่ละประเภท จึงจะนำมาส่องดูหรือนำมาย้อมสีก่อนส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

เมื่อใช้วิธีเพาะแยกเชื้อออกมาแล้ว (Subculture) ก็สามารถเก็บ Sero type นั้น ๆ ไว้ใช้ทดลองหรือทำงานวิจัยต่าง ๆ หรือนำไปจำหน่ายแต่ละหน่วยงานที่ต้องการใช้ เช่น โรงพยาบาล คณะแพทย์ศาสตร์ คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ เป็นต้น

1.4 Section or Cutting Method

วิธีนี้โดยมากตัวอย่าง (Specimen) จะเป็นชิ้นเนื้อเช่น ตับ สมอง กล้ามเนื้อ ลำไส้ เป็นต้น ซึ่ง Specimen ที่ส่งมาจะต้องสดใหม่อยู่ หรือจะใช้วิธีการดองด้วย Formalin 10% ก็ได้ เพื่อคงสภาพไว้ ก่อนที่จะนำไปทำการชันสูตร โดยวิธี Cutting Method ยังแบ่งได้เป็น 2 วิธี ดังนี้

1.4.1 Normal Embedding Method or Microtome Method

1.4.2 Deep Freezed Cutting Method

Normal Embedding Method or Microtome Method เป็นวิธีการตัดชิ้นส่วน Specimen แบบธรรมดา โดยที่จะต้องตัดชิ้นส่วนออกเป็นก้อนเล็ก ๆ ก่อนใส่ลงใน Block หล่อ paraffin ปิดทับ นำไปแช่แข็งประมาณ 2–4 ชั่วโมง ทั้งนี้ paraffin จะเป็นตัวยึด Specimen ให้แข็งอยู่กับที่ ไม่ยุบง่าย จากนั้นจึงทำไปตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ (Embeded) ด้วยเครื่อง Microtome จนมีขนาดประมาณ 3–5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Micron (ซึ่งเป็นขนาดที่พอเพียงที่เชื้อ หรือพยาธิสามารถอาศัยอยู่ได้) นำไปแช่อุ่นใน Waterbath เพื่อละลาย paraffin ออก จากนั้นตัดชิ้นส่วนที่ผ่านการ Embeded เรียบร้อยแล้ว ใส่แผ่นลง Plate หรือ Slide นำไปส่งกล้องดูเพื่อหาสาย (Strains) ของเชื้อโรค

ในขั้นตอนนี้ยังสามารถนำปย้อมสี เพื่อชันสูตรยืนยันความถูกต้องได้อีกวิธีหนึ่งด้วย

Deep Freezed Cutting Method วิธีนี้สะดวกและง่ายกว่าวิธีแรก แต่เครื่องมือที่ใช้มีราคาแพงมาก และจำเป็นต้องมีการฆ่าเชื้อ (Sterile) อยู่ตลอดเวลา หรือทุกครั้งที่มีการใช้ ทั้งนี้เพราะแต่ละอย่าง (Specimen) จะมีเชื้อไม่เหมือนกัน อาจปนกันจนไม่สามารถวินิจฉัยได้ว่าเป็นเชื้อโรคชนิดใด

Specimen ที่ได้มาจะต้องนำมาซอยแบ่งเป็นชิ้นเล็ก ๆ ที่พอเหมาะกับเครื่อง นำเข้าเครื่อง Embeded ที่อุณหภูมิ −70° C ซึ่งจะทำให้ Specimen แข็งตัวพอที่จะตัดได้โดยไม่ยุบ และเชื้อหรือพยาธิที่อาศัยอยู่ยังคงมีชีวิตอยู่ แต่จะหยุดการเจริญเติบโตชั่วขณะ เมื่อได้แล้วนำมา pack ลง Slide หรือแผ่นกระจก นำไปส่องกล้องตรวจดูต่อไป หรือจะใช้วิธีย้อมสีตรวจวินิจฉัยอีกก็ได้

ในการตรวจวินิจฉัยแต่ละ Specimen นั้นจะต้องเตรียมตัวอย่างประเภทเดียวกันหลาย ๆ ตัวอย่าง (ประมาณ 10–30 ชิ้น) ทั้งนี้เพื่อพิสูจน์ยืนยันผลการทดลองที่แน่นอนทุก ๆ ครั้ง หากจำเป็นต้องตรวจสอบยืนยันผลทาง Biochemistry ก็ต้องส่งตัวอย่างไปที่หน่วยงาน Lab Biochemistry ด้วย คือเป็นการตรวจคุณสมบัติของเชื้อและตัวอย่างทางเคมี

2. งานวิจัย (Research)

โดยปกตินักวิจัยจะทำงานเป็น team โดยประมาณ 4–5 ท่าน/งานวิจัย 1 ชิ้น ระยะเวลาในการวิจัยอาจเป็น 1 ปี หรือ 3–5 ปี แล้วแต่ความยากง่ายของงาน งานวิจัยทางโครงการต้องออกท้องที่เพื่อเก็บ specimen หลาย ๆ แบบมาวิจัยรวมจุดมุ่งหมายของงานวิจัยก็เพื่อค้นคว้าหาวิธีการบำบัดรักษาโรค ตลอดจนเชื้อใหม่ ๆ ที่ยังไม่ปรากฏในเมืองไทย มาหาลักษณะเฉพาะของเชื้อนั้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เกิดโรคระบาด หรืออยู่ในช่วงระยะที่โรคกำลังระบาดอย่างรุนแรง เช่น โรคไข้สมองอักเสบเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำงาน

โดยทั่วไปจะปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทดลองเช่นเดียวกับงานวินิจฉัย (Diagnosis) หรืองานชันสูตร ทั้งนี้เพราะต้องเตรียมขั้นตอนเช่นเดียวกัน แต่จะแตกต่างตรงกรรมวิธีและสารเคมีที่ใช้ ตลอดจนระยะเวลาในงานวิจัยด้วย ซึ่งโดยปกติช่วงเช้ามักจะทำงานชันสูตร สำหรับช่วงบ่ายจึงทำงานวิจัย

งานวิจัยจำเป็นต้องกระทำซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง เพื่อผลทางปฏิบัติที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ ก่อนที่จะสรุปผลการวิจัยแต่ละโครง และเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติ อาการของโรคตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ เข้าเครื่อง Computer และทำรายงานเก็บไว้ในห้องสมุด และส่งสรุปผลงานวิจัยแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบและหาทางบำบัดรักษา หรือกำจัดเชื้อโรคนั้นต่อไป

วิธีการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานวิจัยนั้น แบ่งได้เป็น 2 ภาพ ดังนี้

1. ภาคสนาม
2. ภาคห้องปฏิบัติการวิจัย

โดยทั้ง 2 ภาคจะต้องปฏิบัติต่อเนื่องกันโดยตลอด กล่าวคือ

ภาคสนาม

ได้แก่การออกปฏิบัติงานในท้องที่ต่าง ๆ เพื่อเก็บ Specimen มาตรวจวินิจฉัยในห้องทดลองปฏิบัติการ ซึ่งข้อพิจารณาในการออกท้องที่ มีหลักการพิจารณาดังนี้

- ท้องที่ที่ห่างไกลความเจริญ
- ท้องที่ที่คาดว่าจะมีโรคเกิดขึ้น
- โดยใช้วิธี Cohort Study สุ่มบางท้องที่
- ได้รับแจ้งจากท้องที่นั้น ๆ เอง

ภาคห้องปฏิบัติการ

วิธีการปฏิบัติจะมีลักษณะคล้าย ๆ กับงานวินิจฉัยหรือชันสูตร โดยจะใช้ขั้นตอนวิธีการทุกอย่างเพื่อตรวจหาเชื้อ แยกประเภทเชื้อให้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง เช่น งานวิจัย Serotypes ของเชื้อโรคไข้หนังแดง ซึ่งเชื้อ Bacteria สามารถอยู่ได้ทั่วไปในโลก และมีชีวิตอยู่ได้นานในน้ำ ดิน ทุ่งหญ้า หรือแม้แต่สารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อย ซึ่งตัวอย่างที่พบ คือ ตอมทอลซิล ถุงน้ำดี ตอมน้ำเหลืองของระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น ซึ่งพบมากในปี พ.ศ. 2523-2525

วิธีการวิจัยโดยย่อ

1. โดยใช้กระต่ายเป็นสัตว์ทดลอง โดยเตรียม Antigen สำหรับฉีดเข้ากระต่ายเพื่อทำ Anti-serum เมื่อได้แล้วจึงนำมาพ่นใน Incubator ที่อุณหภูมิ 37° C เพื่อให้เชื้อสามารถเจริญเติบโต หลังจากนั้นจึงเพาะเชื้อในอาหารเชื้อแข็ง เพื่อดูรูปร่าง Colony และความบริสุทธิ์ของเชื้อ โดยกระทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

2. Anti-Serum ที่ได้จากกระต่ายนำมาปั่นด้วยเครื่อง Centrifuge เอาส่วนใส ๆ เก็บไว้เป็นวัคซีน ส่วนเข้มข้นที่ต้องนำไปบ่มต่อที่อุณหภูมิ 4°C ฉีดเข้ากระต่ายทำ Anti-Serum ต่อไป

3. ทดลองเลี้ยงกระต่ายให้ป่วยด้วย Serotype ชนิดนี้ ภายหลังทดลองฉีดวัคซีนที่ได้เข้าไป เพื่อหาการต่อต้านและกำจัดโรค

4. ผลสุดท้ายได้วัคซีนป้องกันโรคไข้หนังแดง เป็นต้น

3. งานผลิต (Preparation & Production)

ส่วนมากจะเป็นการผลิตวัคซีน และ Serotype ของเชื้อประเภทที่หายาก เก็บไว้เพื่อทำการทดลองและวิจัย หรือในกรณีที่หน่วยงานอื่นต้องการให้ผลิตหรือเพาะเชื้อบางชนิดให้ เช่น เพาะเชื้อ Serotype ของ S. typhi หรือตัวที่ทำให้เกิดโรคบิด เป็นต้น

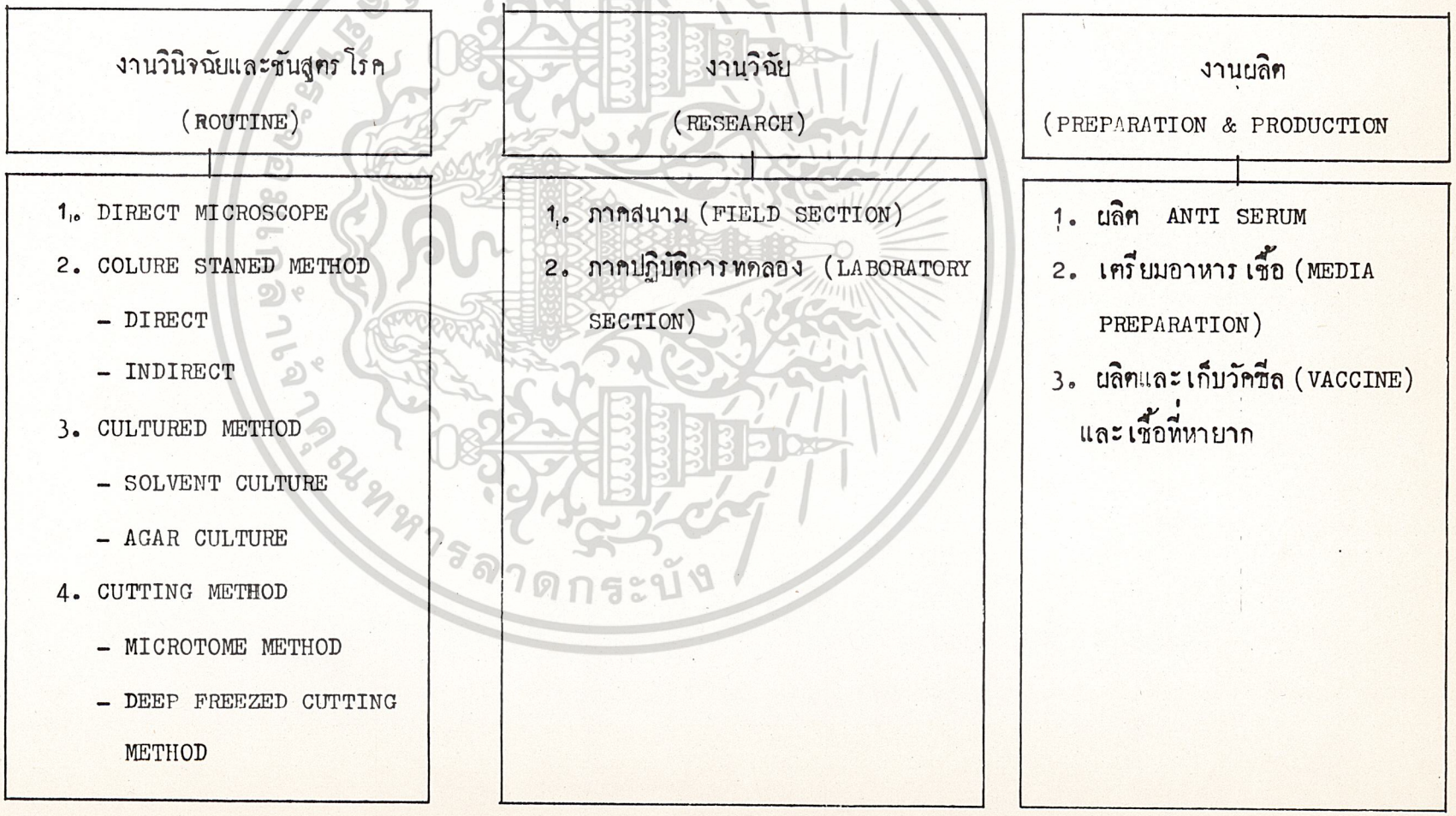
ขั้นตอนการทำงานโดยย่อ

3.1 งานผลิต Anti-Serum เพื่อทำให้ Vaccine ป้องกันเชื้อต่าง ๆ มีประมาณเพียงพอ

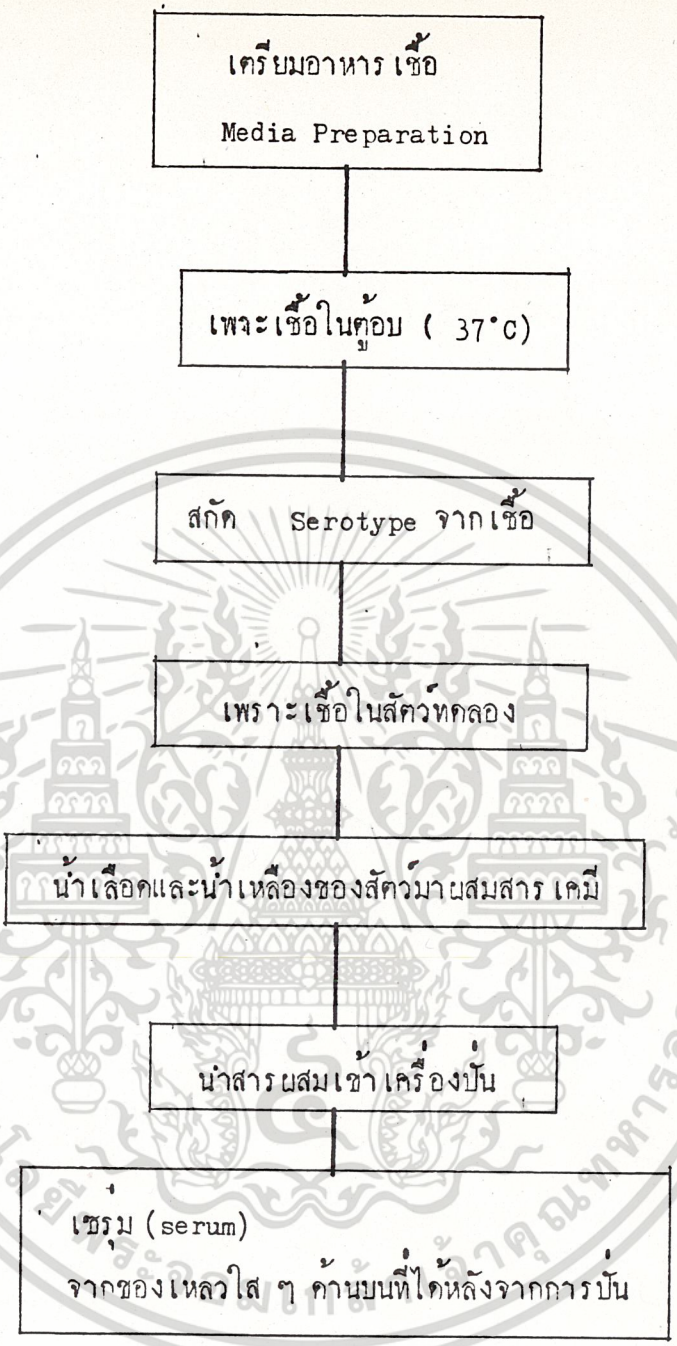
3.2 เตรียมอาหารเชื้อ (Media) ตามชนิดของเชื้อบริสุทธิ์นั้น ๆ (Serotype) จากนั้นจึงนำเชื้อที่ทำ Subculture แล้วนำมาเพาะเลี้ยงในอาหารที่เตรียมไว้ แล้วจึงเข้าเครื่อง Incubator ที่อุณหภูมิ 37° C เพื่อให้เชื้อเจริญพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมในการปฏิบัติการทดลอง



รูปที่ 12 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมในการปฏิบัติการทดลอง



รูปที่ 13 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำงานผลิต

THE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH: NIH.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เมื่อทิ้งไว้ใน Incubator ตามระยะเวลาที่ Serotype ของเชื้อนั้น ๆ ต้องการ จากนั้นจึงทำ Serotype ฉีดเข้าในสัตว์ทดลอง ในระยะเวลาและปริมาณที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เพื่อให้สัตว์ทดลองสร้างภูมิคุ้มกันเชื้อ (Immunity)

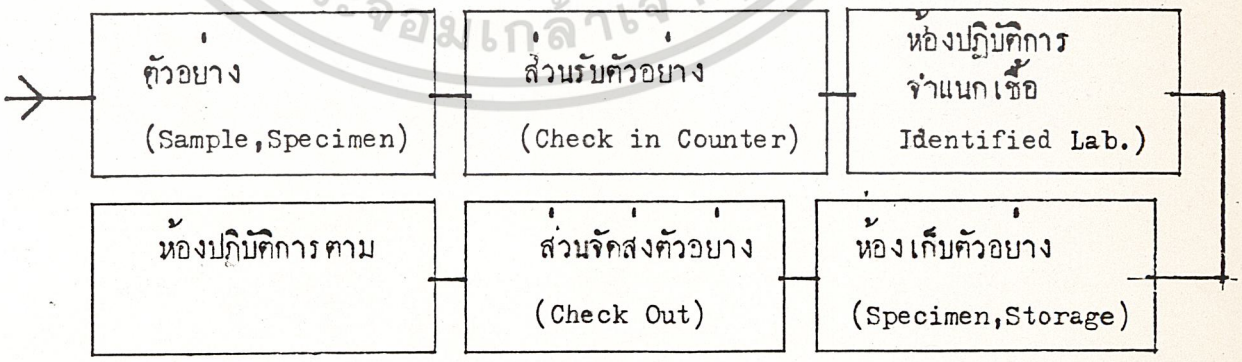
3.4 เจาะเอาเลือดและสวนน้ำเหลืองของสัตว์ออกมาผสมสาร เคมีทำให้เจือจาง แล้วนำเข้าเครื่อง (Centriboge) เขย่าเอาส่วนที่นอนก้นไปฉีดเข้าสัตว์ทดลองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การศึกษาพฤติกรรมในการรับตัวอย่าง

พฤติกรรมในการรับ–ส่ง ตัวอย่าง เป็นพฤติกรรมร่วมระหว่างผู้ใช้ภายในโครงการ และผู้ใช้จากภายนอก โดยจากสถิติของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ใน 1 วันมีบุคคลภายนอกเข้ามาส่งตัวอย่าง เยี่ยมชม และติดต่อราชการต่าง ๆ จำนวนเฉลี่ย 563 (เฉพาะในเวลาทำการ 8.30–16.30 น.) ในการส่งตัวอย่าง ราชการจะต้องมีการเก็บรักษามาอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการวิจัย หรือวินิจฉัย ส่วนใหญ่จะจัดส่งมาทางรถยนต์ อาจมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ถ้าเป็นตัวอย่าง (Specimen) จากบริเวณที่ต้องอาศัยเวลาในการเดินทาง (เช่นจากต่างจังหวัด ฯลฯ) ตัวอย่างอาจมีการแช่ในน้ำยาคงสภาพ คือ Formalin 10% – 30%

ในการตรวจรับตัวอย่าง จะมีส่วนตรวจรับตัวอย่างเป็นบริการกลางของสถาบัน ฯ เบื้องต้น เพื่อทำการจำแนกเชื้อ หรือชิ้นตัวอย่างไปทำการชันสูตร หรือวินิจฉัยโดยละเอียดอีกทีหนึ่ง โดยในส่วนตรวจรับตัวอย่าง จะมีห้องปฏิบัติการขั้นต้น เพื่อทำการจำแนกเชื้อ รวมทั้งห้องเก็บเชื้อก่อนส่งไปตามหน่วยงาน ในการส่ง–ตรวจรับตัวอย่าง จะใช้เวลาประมาณ 30–45 นาที/ชิ้นตัวอย่าง



รูปที่ 14 แผนภูมิแสดงการศึกษาพฤติกรรมในการรับตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน

โครงการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 1 สงขลา เป็นโครงการที่มีลักษณะสำคัญ มีรูปแบบของอาคารเฉพาะแตกต่างไปจากอาคารประเภทอื่น คือ เป็นอาคารสำหรับการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาอาคารตัวอย่าง ได้ทำการเปรียบเทียบอาคารที่มีลักษณะเป็น "อาคารพร้อมห้องปฏิบัติการทดลอง" ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยทำการศึกษางานระบบภายในอาคาร การจัดวางผังภายในอาคารและรูปทรงอาคาร เป็นต้น ดังต่อไปนี้คือ

2.5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

อาคาร – อาคารสถาบัน 2

สถานที่ตั้ง – มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์

สถาปนิก – จาตุรงค์ วัฒนผาสุก ผุสดี ทิพหัส
บัณฑิต จุลาลัย สุกิจ ทรัพย์เพิ่มพูน

โครงสร้าง – คอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นสำเร็จรูป มีรูกลวงเดินท่อต่าง ๆ ผ่านได้
พื้นชั้นล่างหล่อกับที่ในบางแห่งแยกโครงสร้าง เพื่อรับอุปกรณ์บางชิ้น

ลักษณะการวางผัง – กำหนดการเข้าถึงอาคาร บุคคลภายนอกจะเข้าสู่อาคารชั้น 2
การสัญจรภายในอาคารจะจ่ายจากโถงหลักกลางไปสู่สู่สวนสำนักงานปฏิบัติการและส่วนบริการ
– จัดผังแบบห้องชนาบทางสัญจร (DOUBLE LOAD CORRIDOR)

องค์ประกอบของโครงการ – เป็นอาคาร 5 ชั้น ประกอบด้วย 3 สถาบัน
– ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ชั้นล่างของอาคาร

ทำหน้าที่ให้บริการด้านวิเคราะห์วิจัยสาขาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ให้บริการแก่หน่วยราชการต่าง ๆ และประชาชน เนื่องจากเครื่องมือต่าง ๆมีน้ำหนักมากบางชิ้นต้องใช้พื้นที่ทำงานกว้างขวาง ต้องมีทางบริการเข้าถึงจากภายนอกโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางชิ้นต้องป้องกันความสั่นสะเทือนไม่ให้มารบกวนการใช้งานของเครื่อง เช่น กล้องจุลทรรศน์อิลเคตรอน จึงจำเป็นที่ศูนย์นี้ต้องอยู่ชั้นล่างสุดของอาคาร และต้องมีการเตรียมพื้นที่รวมทั้งแยกโครงสร้างเพื่อรองรับเครื่องมือบางชิ้นที่มีความไวมากจากโครงสร้างหลักของอาคาร โดยคอกเข็มรับน้ำหนักในส่วนนี้เพิ่มเพื่อรับน้ำหนักเครื่องมือโดยตรง ป้องกันการสั่นสะเทือน

– สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม อยู่ชั้น 2–3 ของอาคาร ประกอบด้วยส่วนสำนักงาน ห้องพักอาศัย ห้องประชุมและห้องวิจัยอยู่ชั้น 2 ห้องพักอาจารย์ ห้องสมุด และห้องปฏิบัติการ อยู่ชั้น 3 โดยตั้งอยู่คนละปีกของอาคาร โดยมีโถงพักคอยของสถาบันกั้นอยู่

– สถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ อยู่ชั้น 4–5 ของอาคาร ประกอบด้วยสำนักงาน ห้องพักอาจารย์แยกจากส่วนทำการวิจัย เช่นเดียวกับสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม ดังนั้น จะเห็นว่า อาคารจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนสำนักงาน ส่วนห้องปฏิบัติการ และส่วนบริการกลาง (ห้องสมุด โถงทางเข้า ห้องประชุม ห้องรับรอง)

ความยืดหยุ่นของผัง – การจัดห้องส่วนใหญ่ เป็นแบบคิดคาย เปลี่ยนแปลงได้ยากไม่เหมาะกับห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเสมอตามลักษณะงานที่ทำการวิจัย ส่วนการขยายตัวของตัวอาคารทำได้สะดวก เนื่องจากสามารถต่อจากแกนสัญจรหลักของอาคารได้โดยตรง

ระบบสัญจร – แกนของอาคารประกอบด้วย โถงลิฟท์ บันได ห้องน้ำ ห้องเก็บของและบริเวณห้องเครื่องระบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นแกนสำคัญหลักของอาคาร โดยจายออกสู่ทั้ง 3 ส่วนอาคาร

ระบบประกอบอาคาร – จายจากปล่องระบบ (SHUTE SERVICE) ออกรอบตัว ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด ไม่สับสน สามารถระบายอากาศได้พอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

1) ระบบการเดินท่อ ตรงไปตรงมา และประหยัด
2) แบ่งแยกส่วนใช้สอยได้ชัดเจนตามลักษณะและธรรมชาติของส่วนใช้สอยต่าง ๆ
3) จัดวางผัง โดยเผื่อการขยายตัวในอนาคต
4) ระบบสัญจร สั้น ชัดเจน และสะดวก

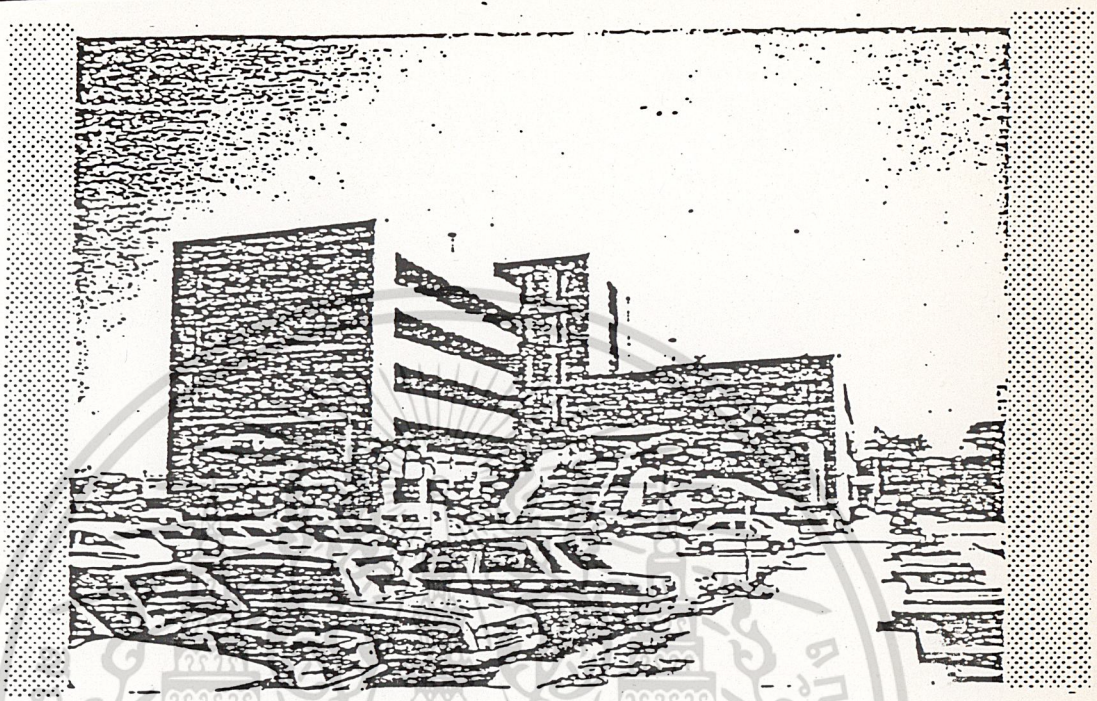
ข้อเสีย

1) รับประโยชน์จากธรรมชาติน้อย โดยเฉพาะทางสัญจรต้องใช้แสงไฟฟ้าและอาจต้องติดตั้งเครื่องระบายอากาศในอาคารหลายจุด
2) ทางสัญจรรวม เกิดการพลุกพล่าน
3) หลังจากใช้งาน เกิดการร้าวบริเวณแกนสัญจรหลักของอาคาร เชื่อมกับส่วนต่าง ๆ เนื่องจากแต่ละส่วนของอาคารรับน้ำหนักตามหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยต่างกันมาก

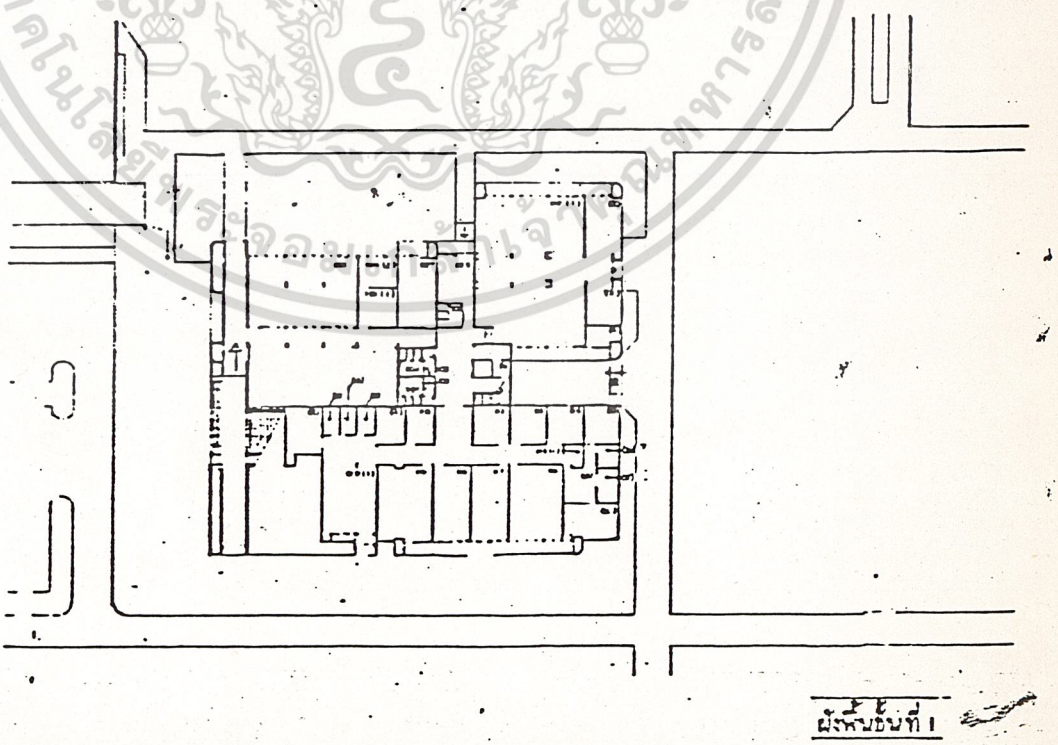
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 15 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

หัวข้อ ทัศนียภาพอาคารสถาบัน 2

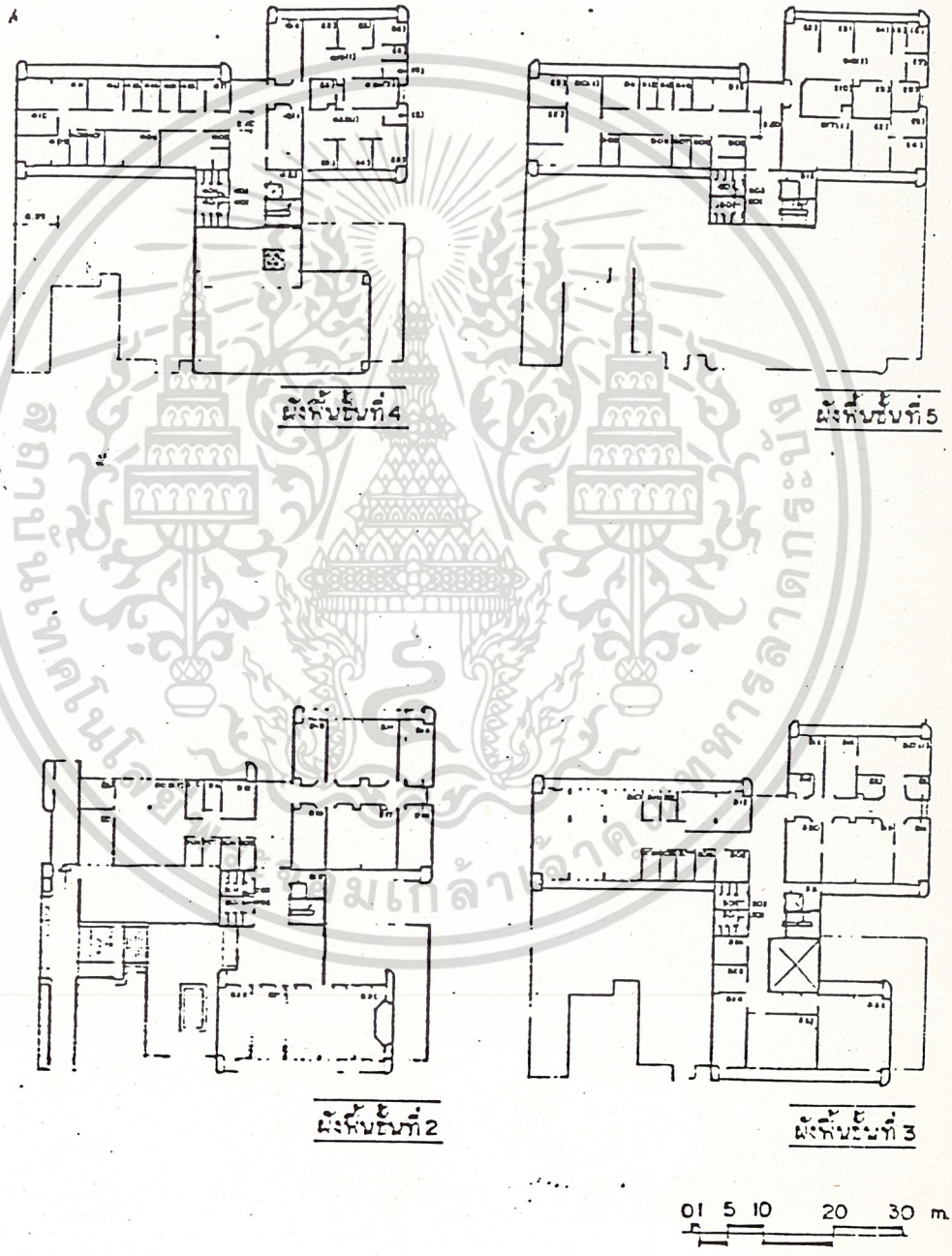


ผังอาคารสถาบัน 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารสถาบัน 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 อาคารตัวอย่างในประเทศ

ชื่ออาคาร – Richards Medical Rescarch Building and Biological Building

สถานที่ตั้ง – มหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย เมืองฟิลาเดลเฟีย สหรัฐอเมริกา

สถาปนิก – Louis I. Khan

โครงสร้าง – คอนกรีตเสริมเหล็ก ทั้งแบบหล่อสำเร็จได้แก่ คงและเสา ผสมกับแบบหล่อกับที่ (Cast in site) ได้แก่คาน (Spandral Beam) มีความหนามาก ช่วงกลางคานและค่อย ๆบางลงตอนปลาย ซึ่งมาบรรจบกันตรงมุมส่วนทาวเวอร์บริการและบันไดเป็นแบบหล่อกับที่ ท่อต่าง ๆ เดินลอดคาน

ลักษณะการวางผัง – อาคารปฏิบัติการนี้ได้รับการยกย่องว่ามีคุณค่าทางศิลป โดยพิพิธภัณฑ์สมัยใหม่ที่นิวยอร์ค ลักษณะเด่นได้แก่ การใช้ระบบแยกปลองระบบต่างๆ ปลองลมและบันไดออกภายนอก โดยแบบให้เป็นส่วนหนึ่งของสถาปัตยกรรม และแสดงสัจจร อาคารประเภทปฏิบัติการ ลักษณะของอาคารสร้างเป็นหน่วยต่อกัน แต่ละหน่วยส่วนใหญ่มีแกนสัญจรส่วนตัวเชื่อมกันด้วยทางสัญจรหลัก โดยผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสได้มาจากข้อมูลของการใช้สอย

องค์ประกอบของโครงการ – ประกอบด้วยอาคารวิจัยทางการแพทย์ สูง 7 ชั้น สร้างปี 1961 และอาคารชีววิทยาสูง 5 ชั้น สร้างเสร็จภายหลัง อาคารวิจัยการแพทย์มี 4 หน่วย เป็นห้องปฏิบัติการ 3เทาว์เวอร์ ส่วนบริการ เป็นเทาว์เวอร์ขนาดใหญ่ตรงกลาง อาคารชีววิทยาประกอบด้วยเทาว์เวอร์ 2 หน่วย แต่ละหน่วยมีแกนบริการประจำอยู่เชื่อมด้วยทางสัญจรหลัก

ความยืดหยุ่นของผัง – ภายในห้องปฏิบัติการไม่มีเสานอกจากมีผนังคอนกรีตบล็อครอบ ๆ ห้องทำงานและห้องปฏิบัติการ และใช้ผนังส่วนอื่นเป็นกระจก พื้นที่ภายในสามารถจัดพื้นที่ได้ตามสะดวก สำหรับแกนบริการที่แยกต่างหาก เมื่อเกิดการอุดตันสามารถแก้ไขได้โดยไม่รบกวนห้องอื่น สำหรับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขยายตัวทำได้ง่าย ดังเช่น อาคารชีววิทยาสร้างต่อเติมภายหลัง

ระบบสัญจร – จ่ายจากตัวอาคารบริการกลาง ทางสัญจรจึงสั้นมากสำหรับอาคารวิจัยการแพทย์ แต่สำหรับอาคารชีววิทยา ไม่ค่อยสะดวกเพราะต้องผ่านหน่วยงานอื่น

ระบบประกอบอาคาร – จ่ายจากอาคารกลางไปตามห้องปฏิบัติการรอบ ๆ ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดไม่สับสนและสามารถระบายอากาศในอาคารได้ดี

ข้อดี

1) อาคารมีแกนบริการที่ยื่นออกนอกอาคาร ทำให้การเดินท่อต่าง ๆ มีประสิทธิภาพ
2) แต่ละหน่วยสามารถทำงานได้สะดวก สามารถควบคุมเข้าออกได้ ทำให้มีการรบกวนน้อย
3) การแยกเป็นหน่วยทำให้ระบบต่าง ๆ ไม่สับสน และสามารถระบายอากาศได้ดี
4) ในด้านการขยายตัวทำได้ง่าย เพราะผังอาคารแสดงลักษณะของหน่วยงานที่จะเติบโต
5) ผังในอาคารสามารถดัดแปลงได้ในอนาคต โดยไม่ติดเงื่อนไขทางโครงสร้างเพราะเป็นโถงโล่งกลางไม่มีเสา

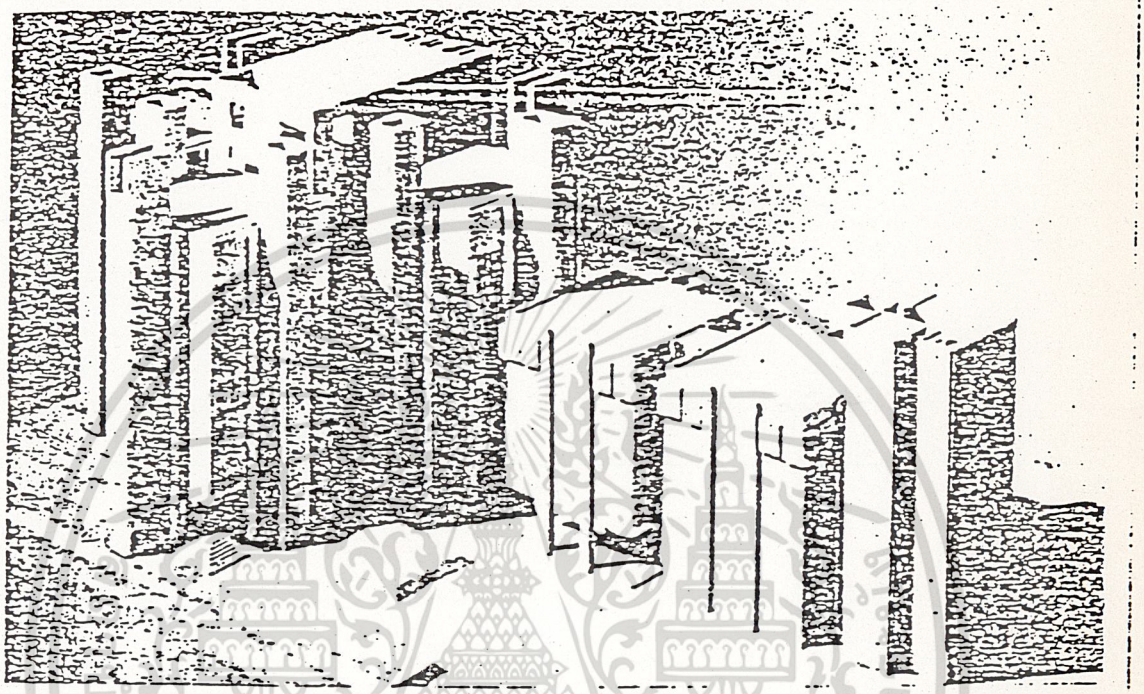
ข้อเสีย

1) ทางสัญจรบริเวณอาคารชีววิทยา ไม่สะดวกเพราะต้องผ่านหน่วยอื่น
2) ในการใช้งานภายหลัง ผนังกระจกรอบอาคาร ซึ่งไม่สนองกับ – ประโยชน์ใช้สอยของห้องปฏิบัติการซึ่งตั้งเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้ โต๊ะต่าง ๆ ชิดผนังไม่ได้
3) การควบคุมสภาวะภายใน เช่น อุณหภูมิและแสงแดด ซึ่งผนังกระจกก็เป็นปัญหา
4) เนื้อที่ปฏิบัติงานและเนื้อที่เก็บของไม่เพียงพอ ต้องอาศัยพื้นที่ตามทางเดินเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 16 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

ทัศนียภาพอาคาร RICHARD MEDICAL RESEARCH BUILDING AND BIOLOGY BUILDING



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษานโยบาย สังคม เศรษฐกิจ กายภาพ ในระดับชุมชนเมืองสงขลา

3.1 ด้านนโยบายชุมชนเมืองสงขลา

ในแผนงานพัฒนาชันสูตรสาธารณสุข มีนโยบายที่จะก่อสร้างอาคารที่ทำการศูนย์ – วิทยาศาสตร์การแพทย์ แห่งใหม่ ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่โรงพยาบาลใหม่ โดยมีนโยบายที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการชันสูตรสาธารณสุข ดังนี้

1. พัฒนางานด้านบริการตรวจวิเคราะห์และวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่อยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเพิ่มอัตรากำลัง จัดหาครุภัณฑ์พร้อมทั้งจัดให้อาคารเป็นส่วนสัด เพื่อความสะดวกคล่องตัวในการประสานงาน ทั้งนี้เป็นการลดภาวะหน่วยงานในส่วนกลางตลอดถึงลดค่าใช้จ่ายและเวลาผู้มารับบริการด้วย

2. เน้นงานด้านคุ้มครองผู้บริโภค ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์ยา อาหาร เครื่องสำอาง การป้องกันอันตรายจากรังสี ศึกษาเกี่ยวกับมลภาวะในสิ่งแวดล้อม และสิ่งเป็นพิษ ที่เป็นสาเหตุการป่วยการตาย เพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์เพิ่มคุณค่าของทรัพยากรด้านแรงงานของประเทศ

3. สนับสนุนให้มีการส่งออกอาหารสำเร็จรูปในรูปแบบต่าง ๆ และอาหารสดแช่เยือกแข็งโดยพัฒนาเทคนิควิธีการตรวจวิเคราะห์ การออกผลการวิเคราะห์และการออกใบรับรองคุณภาพอาหารให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

4. เน้นการนำเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้เป็นการทดลองผลิตชีววัตถุที่ใช้ในการตรวจ – วิเคราะห์และการสร้างภูมิคุ้มกันโรค เพื่อจะได้ถ่ายทอดเทคนิคนั้น ๆ ให้ภาคเอกชนนำไปดำเนินการในเชิงธุรกิจต่อไป

5. สนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัยสมุนไพร ชนิดต่าง ๆ เพื่อทำเป็นยา เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสมุนไพรมาใช้จากต่างประเทศ และลดการใช้ยาแผนปัจจุบันซึ่งมีราคาแพง

6. สนับสนุนให้มีการวิจัยเกี่ยวกับโรคติดเชื้อให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

7. พัฒนาห้องปฏิบัติการชันสูตรทางการแพทย์ให้ได้มาตรฐานสากล โดยการพัฒนาและผลิตบุคคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการควบคุมคุณภาพห้องปฏิบัติการทั้งทางด้านคนครุภัรฑ์ วัสดุ และเทคนิค

8. สนับสนุนงานวิชาการและบริการของศูนย์ โดยจัดให้มีศูนย์ประสานงานวิชาการศูนย์รวมเครื่องมือ คอมพิวเตอร์ และสัตว์ทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้