บทที่ 5

การศึกษางานระบบที่เกี่ยวข้อง

5.1 ระบบโครงสร้าง

ในการคำนวณโครงสร้างจะต้องคำนึงถึงแรงต่อไปนี้

1. DEAD LOAD คือ น้ำหนักตัวอาคารและส่วนประกอบ เช่น ระบบเครื่องกล อุปกรณ์ประกอบอาคารผนังติดตายและเพดาน

2. LIVE LOAD คือ น้ำหนักบรรทุกที่เกิดจากการใช้อาคาร และการทำงาน ซึ่งจะเกิดในทุกชั้นของอาคารและปริมาณน้ำหนักขึ้นอยู่กับชนิดของการใช้งานบนพื้นนั้น ๆ รวมถึงเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน และการวิ่งของรถในที่จอดรถด้วย

3. WIND LOAD คือ แรงลมที่มาประทะกับตัวอาคาร ซึ่งจะมีผลต่ออาคารชั้นบน ๆ มาก ทำให้ระบบพื้นต้องออกแบบเพื่อให้สามากถ่ายแรงลมจากผนังภายนอกสู่ CORE ของอาคาร จากนั้นจะถ่ายลงสู่ดินต่อไป

4. แรงแผ่นดินไหว ประเทศไทยมีผลกระทบจากแรงนี้น้อยมาก โดยต้องคำนึงถึงชีวิตผู้คนที่อาศัยอยู่ในอาคาร และ การป้องกันการพังทลายของอาคารให้ได้รับความเสียหายน้อยที่สุด

โครงสร้างอาคารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. **โครงสร้างใต้ดิน** (SUB STRUCTURE)

ได้แก่ เสาเข็ม และฐานราก ซึ่งใช้รับน้ำหนักอาคารแล้วถ่ายลงสู่ผิวโลก ค่าการรับน้ำหนักจะสะท้อนให้เห็นถึงความแข็งแรงของดิน จึงต้องรักษาข้อจำกัดของดิน และลดการทรุดตัวที่แตกต่างกันหรือการเคลื่อนไหวของส่วนประกอบอาคาร

อาคารจะมีแรงกดในแนวดิ่งลงสู่ฐานรากเป็นจุดที่ผิวดิน ทำให้ดินไม่สามารถรับน้ำหนักได้ จึงต้องมีการทำเสาเข็มเพื่อรับการถ่ายแรงโดยจะต้องมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ขนาดเล็กบนหัวของฐานราก แล้วถ่ายลงเสาเข็มลงสู่พื้นโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากโครงการนี้ตั้งอยู่ในที่ดินซึ่งมีความอ่อนตัว มีการทรุดตัว จึงเลือกใช้เสาเข็มเจาะ ทั้งนี้เพื่อความรวดเร็ว ประหยัดงบค่าก่อสร้าง มีผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงน้อย ไม่มีปัญหาเรื่องดินเคลื่อนตัว ซึ่งเหมาะกับอาคารที่มีพื้นที่และน้ำหนักมาก ส่วนฐานรากใช้แบบหล่อกับที่เนื่องจากมีความสะดวกมากกว่าวิธีอื่น

2. **โครงสร้างเหนือดิน (SUPER STRUCTURE)**

ใช้ระบบพื้น POST-TENSIONED FLAY ALAB ถึง 2 ทาง TWO-WAY POST-TENSIONED ชนิด BONDED โดยเนื้อคอนกรีตกับเหล็กจะเชื่อมประสานเป็นเนื้อเดียวกัน มีคุณสมบัติกันเสียงและไฟได้ดี และเสริมเหล็กที่หัวเสาเป็นพิเศษเพื่อรับแรง SHEAR แทนการใช้ DROP PANEL สามารถรับน้ำหนักจร 400 กก/ม นอกจากนี้พื้นและคานเป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้สะดวกในการเดินต่อใต้พื้นใช้ SPAN (ช่วงเสา) 8.00 เมตรความสูงพื้นถึงพื้น 4.00 เมตรโดย DROP ฝ้าลงมา 1.00 เมตร พื้นหนา 25 ซม.

ขั้นตอนการทำงานของพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่

1. ตั้งค้ำยันพร้อมไม้แบบสำหรับหล่อพื้นคอนกรีตอัดแรง
2. วางเหล็กเสริมล่าง (BOTTOM – REINFORCEMENT)
3. วาง P.C. STRAND ตาม PRO FILE พร้อมติดตั้ง ANCHORAGE
4. วางเหล็กเสริมบน (TOP – REINFORCEMENT)
5. เทคอนกรีตพื้น
6. ทำการ STRESSING เมื่อคอนกรีตมี COMPRESSIVE STRENGTH ไม่น้อยกว่า
7. ถอดค้ำยันและไม้แบบหลังจาก STRESSING เรียบร้อยแล้ว โดยมีค้ำยันเฉพาะจุดที่กำหนดให้
8. ในกรณีที่จะเทพื้นคอนกรีตชั้นต่อไป ให้ 1) คงไม้แบบของพื้นชั้นล่างไว้ทั้งชุด (กรณีที่ยังไม่ได้ STRESSING) 2)ให้มีค้ำยันเฉพาะตำแหน่งที่กำหนดไว้ (กรณีที่ STRESSING แล้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
(AIR CONDITIONED AND VENTILATIONED SYSTEM)

ระบบปรับอากาศในโรงพยาบาล จะต้องออกแบบโดยแบ่งส่วนต่าง ๆ ของโรงพยาบาลออกเป็นโซน เพราะในแต่ละโซนจะมีความต้องการอุณหภูมิ การถ่ายเทอากาศ เชื้อโรค ความชื้น ฯลฯ เจือปนอยู่ในอากาศระดับต่าง ๆ กัน

การออกแบบระบบปรับอากาศในโรงพยาบาล จะแตกต่างกับอาคารอื่น ๆ โดยมีข้อที่ควรพิจารณา คือ

1. การควบคุมการหมุนเวียนของอากาศ และการกรองอากาศ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายจองเชื้อโรค

2. การควบคุมอุณหภูมิความชื้น และการถ่ายเทอากาศที่เหมาะสม

เนื่องจากอาคารโรงพยาบาลเป็นอาคารขนาดใหญ่ ซึ่งในแต่ละแผนกในแต่ละโซนของการทำงานจะมีช่วงเวลาการใช้งานแตกต่างกันไป ดังนั้นการเลือกใช้ระบบปรับอากาศในโรงพยาบาลจึงแยกออกเป็น 3 ระบบ คือ

1.ระบบทั่วไป ใช้ในการควบคุมอากาศในห้องต่าง ๆ ของโรงพยาบาลให้มีอุณหภูมิที่พอเหมาะ ซึ่งโรงพยาบาลโครงการจะใช้ระบบ WATER CHILLER ซึ่งประกอบด้วย

- ส่วนห้องเครื่อง เป็นที่ตั้งของเครื่องทำความเย็น CHILLER, MOTOR PUMP OF CHILLING WATER AND CONDENSING WATER, SWITCH BOARD AND WATER SOFTENER
- CONDENSING WATER, SWITCH BOARD AND WATER SOFTENER ที่ใช้ในการส่งจ่ายน้ำเย็นโดยจะแยกท่อที่สำหรับส่งน้ำเย็นจะมีฉนวนหุ้ม
- ส่วนจ่ายลมเย็น เป็นที่ติดตั้งของเครื่องจ่ายลมเย็น อยู่ตามส่วนใช้สอยที่ต้องการ ในพื้นที่ขนาดใหญ่หรือห้องที่มีเวลาใช้งานใกล้เคียงกัน เช่น ส่วนสำนักงาน ภัตตาคาร ห้องทดลอง ห้องเอกซ์เรย์ ใช้ AIR HANDLING UNIT เพราะจะให้ลมที่ออกมาแรง (ความเย็นถูกดูดผ่านพัดลมแล้วเป่าออก) มีท่อจ่ายลมชนิดท่อเดียว เดินอยู่ใต้เพดาน ท่อน้ำเย็นจัดให้เดินใน SHAFT ส่วนในห้องที่มีเวลาใช้ต่างกัน ขนาดเล็กและพื้นที่บางส่วนต้องการลมเย็นเสริมจากท่อลม เช่น ห้องตรวจโรค ห้องพักคนไข้ ใช้ FAN COIL UNIT เพราะจะให้ลมแต่เย็นเงียบกว่า AIR HANDLING UNIT โดยจะเดินท่อน้ำเย็นใต้เพดารหรือ SHAFT ที่เหมาะสม ส่วน FRASH AIR อยู่ริมผนังด้านนอกอาคารโดยติดที่กรองฝุ่น
- ส่วนท่อผึ่งลมเย็น (COOLING TOWER) จัดให้อยู่ตอนบนของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบปรับอากาศสำหรับห้องปราศจากเชื้อ สำหรับส่วนที่ต้องการควบคุมความสะอาด ส่วนห้องผ่าตัด ห้องคลอด เป็นต้น ใช้เครื่องและท่อน้ำเย็นร่วมกับระบบแรก แต่จะต้องแยกเครื่องจ่ายลมเย็นออก สำหรับโครงการนี้ใช้ AIR HANDLING UNIT โดยอากาศที่เป่าตามท่อลมแบบท่อเดียวจะต้องผ่านเครื่องกำจัดฝุ่นละอองและฆ่าเชื้อโรค ซึ่งใช้ไฟฟ้า (ELECTRONIC AIR CLEANER) และจะไม่ใช้ท่อลมกลับอากาศที่ผ่านจะถูกดูดทิ้ง ภายนอกเพื่อป้องกันเชื้อโรค ลมเย็นใช้อากาศจากภายนอกทั้งหมด โดยไม่ใช้ร่วมกับห้องอื่น

3. ระบบแยกท่อเป่าลมเย็น สำหรับส่วนที่ต้องการควบคุมความเย็นพิเศษ เช่น หอผู้ป่วย ห้องเก็บศพ บางส่วนของแผนกฉุกเฉิน เพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน โดยมีเครื่องทำความเย็นแยกออกจาก 2 ระบบแรก

โดยใช้เครื่องทำความเย็น (SHILLER) เป็นแบบกังหัน (GENTRIFUGAL TYPE) ควบคุมโดยระบบอัตโนมัติติดตั้งอยู่ที่ห้องเครื่องทำความเย็น จะมีท่อ COOLING TJOWER ที่ติดตั้งอยู่บนชั้นดาดฟ้าภายใน COOLING TOWER จะมีพัดลมขนาดใหญ่ช่วยเป่าน้ำร้อนเปลี่ยนสภาพให้เป็นน้ำเย็น แล้วไหลย้อนกลับมายังอีกท่อหนึ่ง มาเข้าเครื่องเพื่อหล่อเลี้ยงเครื่องไม่ให้เกิดความร้อน ส่วนท่อทำความเย็น 2 ท่อ จะเดินท่อไปและกลับชั้นต่าง ๆ ของอาคาร ภายในวงจรของท่อนี้จะมี EVAPORATOR เมื่อน้ำไหลผ่านจะช่วยทำให้น้ำเย็นแล้วส่งความเย็นนี้ไปตามแผนกต่าง ๆ ของแต่ละชั้น โดยเครื่องเป่าลมเย็นและท่อ CONDENSER จะไหลวนเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ระบบการระบายอากาศ

สำหรับโครงการนี้จะใช้พัดลมระบายอากาศ (VENTILATION FAN) มี 4 แบบ ดังนี้

1. พัดลมแบบ WALL - MOUNT

ประกอบด้วยพัดลมแบบ PROPELLER VANTILATION FAN AUTOOMATIC SUFFER ทำด้วยเหล็กอลูมิเนียมหรือพลาสติกทนความร้อน โดยจะติดที่ผนัง

2. พัดลมแบบติดกระจกหน้าต่าง (WINDOW TYPE)

ประกอบด้วยพัดลมแบบ PROPELLER VENTILATION FAN CORD – OPERATED SHUTTER ทำจากพลาสติกทนความร้อน

3. พัดลมแบบ CEILLING – MOUNT

ประกอบด้วยพัดลม หน้ากาก และกล่องจะมีท่อสำหรับต่อท่อลม ทำด้วยเหล็กอลูมิเนียมหรือพลาสติกทนความร้อน

พัดลมแบบ AXIAL TY PE จะมีความเงียบซึ่งเหมาะสำหรับห้องพิเศษในโรงพยาบาลทำด้วยเหล็กอลูมิเนียมหรือพลาสติกทนความร้อน

ความต้องการในการปรับอากาศของห้องต่าง ๆ ในโรงพยาบาล

1. ห้องพักคนไข้ (PATIENTS DEBROOMS) ลมเย็นในห้องผู้ป่วยจะต้องมีการกระจายอุณหภูมิอย่างสม่ำเสมอ และทั่วถึง ไม่ควรจะมีส่วนหรือบริเวณที่เป็นจุดอับของอากาศการกักความเย็นที่จุดใดจุดหนึ่งจะต้องระวังความเร็วของลม โดยทั่วไปใช้ระหว่าง 15-30 ฟุต/นาที อากาศที่ใช้แล้วจะต้องระบายผ่านห้องน้ำออกไป และต้องป้องกันไม่ให้อากาศภายในห้องผู้ป่วย ซึ่งมีทั้งเชื้อโรคและความชื้นกลับเข้ามายังทางเดินกลาง

2. ส่วนคนไข้นอกและห้องตรวจรักษา การปรับอากาศต้องให้เกิดการกระจายลมเย็นอย่างทั่วถึง และให้มีปริมาณ FRESH AIR เข้ามาในปริมาณที่พอเหมาะ

3. ส่วนธุรการ เวลาทำการ คือ 8.30 – 17.00 น. ซึ่งการปรับอากาศจะคล้ายกับส่วนคนไข้นอกเพราะอยู่ใกล้กัน

4. ส่วนผ่าตัด ในส่วนนี้จะต้องทำการแยกระบบปรับอากาศเป็นส่วน ๆ คือ ส่วน STERILE, NON STERILE, CONTAMINATED AREA โดยการปรับ AIR PRESSURE ให้สูงกว่าในพื้นที่ต่าง ๆ ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการออกแบบระบบการกระจายอากาศ (AIR DISTRIBUTION) ในแผนกนี้

ภายในห้องผ่าตัดจะต้องมี AIR PRESSURE สูงกว่าบริเวณอื่น ๆ ที่อยู่ติดกันเพื่อมิให้อากาศจากภายนอกไหลเข้าสู่ห้องผ่าตัด การปรับ AIR FRESSURE จะยึดหลักส่วนใหญ่ที่จะปรับอากาศจากเชื้อโรคน้อยกว่า จะต้องให้อากาศไหลออกเพื่อกันไม่ให้เชื้อโรคแพร่กระจายสู่ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STERILE ประตูห้องระหว่าง 2 ส่วน ที่ความปราศจากเชื้อไม่เท่ากัน ควรจะมีประตูเปิดปิดอัตโนมัติ และมีม่านอากาศ (AIR LOCKS OR AIR CURTAINS)

ระดับความชื้นภายในห้องประมาณ 55 – 65 % เพื่อป้องกันการระเบิดจากก๊าซสลบ เมื่อได้รับไฟฟ้าสถิตจากสภาวะ เนื่องจากอากาศแห้งและการเสียดสีของวัสดุต่างชนิดกันภายในห้องผ่าตัดจึงต้องมีความชื้นสูง

อุณหภูมิภายในห้องผ่าตัดประมาณ 72-80 F ความเร็วลมประมาณ 40 ฟุต / นาที สามารถปรับอุณหภูมิให้สูงหรือต่ำลงได้ ดังนั้นในห้องผ่าตัดแต่ละห้องควรจะมีระบบที่แยกจากกัน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นโดยการปรับอุณหภูมิได้จากท่อน้ำร้อนและน้ำเย็นมี OUT LET ดูดอากาศออกที่มุมห้องประมาณ 80% ให้ไหลออกสู่ CORRIDOR และ SCRUB UP AREA ประมาณ 10 – 15 % นอกนั้นให้ติดตั้งเครื่องดูดอากาศออกสู่ทางเดินกลางและห้องล้างมือ ในเพดานส่วนเหนือโครงไฟผ่าตัดต้องติดตั้งเครื่องดูดอากาศ เพื่อระบายความร้อนจากโคมไฟ และดูดก๊าซสลบออกไปเพื่อป้องกันการรวมตัวกันของก๊าซสลบที่เพดาน

5. ห้อง X-RAY และห้องฉายรังสี เป็นห้องที่ต้องป้องกันอย่างมาก คือในส่วนของประตูและผนังต้องฉาบเสริมด้วยแผ่นตะกั่วป้องกันการรั่วไหลของรังสี การปรับอากาศจึงต้องคำนึงถึงปัญหาการรั่วไหลของรังสี กลิ่นต่าง ๆ จากการแตกตัวของอากาศ และลดความร้อนจากเครื่องฉายรังสี

6. ห้องปฏิบัติการเคมีและพยาธิวิทยา การปรับอากาศจะขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของห้องและจะหมุนเวียนรวมกับอากาศบริสุทธิ์ภายนอก อีกทั้งต้องมีพัดลมดูดอากาศเสียออก ทั้งส่วนเพดานและผนังเหนือระดับพื้น เพื่อที่จะระบายกลิ่นจากสารเคมีต่าง ๆ

7. เภสัชกรรม ส่วนมากจะใช้ระบายอากาศแบบทางเดียว เพราะเป็นส่วนปลอดเชื้อส่วนห้องเก็บและจ่ายยาควรที่จะมีความดันอากาศสูงกว่าภายนอกห้อง

8. CENTRAL SERVICE เป็นส่วนบริการที่ปราศจากเชื้อโรค ต้องมีความสะอาดจึงใช้ระบบ POSITIVE PRESSURE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การกรองอากาศและการปลอดเชื้อ

จะใช้แผ่นกรองอากาศชนิดอลูมิเนียมซึ่งเหมาะกับเครื่องเป่าลมเย็นขนาดกลางและขนาดเล็ก

ระบบในการกรองเชื้อโรคที่ใช้ มีด้วยกัน 3 ระบบ คือ

1. ULTRA HIGH EFICIENEY FILTER มีความละเอียดในการกรองสูงมีประสิทธิภาพในการกรอง 80 - 85 % หรือ 90 – 95 % สำหรับกรอง DOWNSTREAM ใน AIR HANDING UNIT

2. HIGH EFFICIENEY PARTICULATE A IR FILTER (HEPA FILTER) เป็นเครื่องกรองอากาศที่ใช้ติดตั้งที่ CENTRAL AIR SUPPLY SYSTEM เพื่อกรองเชื้อและดูดกลิ่น แผ่นกรองใช้ ACTIVATED CARBON FILTER มีประสิทธิภาพในการกรอง 60 – 65 % ใช้สำหรับกรองFRESH AIR

3. MEDIUM GRADE FILTER ใช้กับห้องคนไข้ทั่วไป มีประสิทธิภาพในการกรอง 30 – 35 % ใช้สำหรับกรอง FRESH AIR ของ AIR HANDING UNITโดยความเร็วลมที่ผ่านแผงกรองอากาศจะไม่เกิน 500 ฟุต / นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ระบบสุขาภิบาล

5.5.1ระบบน้ำประปา

ระบบน้ำประปาที่ใช้ในอาคารมี 2 ระบบ

1. ระบบการจ่ายน้ำแบบส่งขึ้น (UP FEED SYSTEM)

ระบบนี้จะใช้เครื่องสูบน้ำมาเก็บไว้ที่ถังเก็บน้ำใต้ดิน แล้วอัดอากาศด้วยเครื่องอัดอากาศลงไปในน้ำให้น้ำมีความดันสูงขึ้น ประมาณ 50 PSI แล้วจะส่งจ่ายไปยังชั้นต่าง ๆ แต่ในขณะส่งขึ้นนี้จะมีการสูญเสียแรงดันน้ำ เนื่องจากสุขภัณฑ์ จึงทำให้จ่ายได้สูงเพียง 6 ชั้น ทำให้ต้องมีระบบจ่ายอีกระบบมาช่วย

2. ระบบการจ่ายน้ำแบบส่งลง (DOWN FEED SYSTEM)

น้ำประปาจะถูกดูดขึ้นไปเก็บไว้ในถังน้ำชั้นดาดฟ้า แล้วจะส่งมาสู่ชั้นล่าง ระบบนี้จะใช้ในกรณีที่เกิดอัคคีภัยและส่งมาจ่ายอาคารช่วงบน

ระบบน้ำประปาในโรงพยาบาลนอกจากจะใช้น้ำสภาพปกติที่อุณหภูมิห้องแล้ว ยังใช้ระบบน้ำร้อนด้วย ลักษณะการทำน้ำร้อน จะจ่ายจากท่อประปาในอาคารจ่ายสู่เครื่องทำน้ำร้อน แล้วจ่ายเข้าสู่อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีเครื่องสูบน้ำที่คอยสูบให้หมุนเวียนเป็นตัวเก็บรักษาอุณหภูมิภายในเส้นท่อให้สม่ำเสมอ

การเดินท่อในอาคารสำหรับระบบประปาจะใช้ช่อง DUCT APACE เป็นตัวเชื่อมในแนวดิ่ง แล้วเดินผ่านใต้ฝ้าเพดานเข้าสู่ห้องต่าง ๆ

การเตรียมพื้นที่ในอาคารจะมี 2 จุด ถังน้ำใต้ดิน และถังน้ำที่ดาดฟ้า

การใช้น้ำในโรงพยาบาล แบ่งได้เป็น

1. น้ำอุณหภูมิปกติที่ใช้ในอาคารทั่วไป

2. น้ำที่ผ่าน WATER SOFTENER ซึ่งจะเป็นน้ำอ่อน เพื่อใช้กับเครื่องจักรต่าง ๆ ซึ่งแบ่งการใช้ออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 น้ำที่ใช้ในระบบเครื่องปรับอากาศ

2.2 น้ำที่ผ่านเครื่องทำน้ำร้อน พลังงานแสงอาทิตย์ เข้าเก็บในถังน้ำร้อน เพื่อ

นำไปใช้ในหอผู้ป่วย , แผนกกายภาพบำบัด, แผนกโภชนาการ ทำให้ล้างภาชนะได้ง่าย แผนกซักรีด ทำให้เครื่องซักง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณการใช้น้ำและขนาดถังเก็บน้ำ

1. น้ำอุณหภูมิปกติและขนาดถังเก็บ

- คนไข้ทั่วไปใช้น้ำเฉลี่ย 100 แกลลอน / วัน
- แพทย์, พยาบาล, เจ้าหน้าที่ ใช้น้ำเฉลี่ย 40 แกลลอน / วัน

ในโรงพยาบาลโครงการ 200 เตียง

- คนไข้ทั่วไปใช้น้ำเฉลี่ย 100 x 200 = 20,000 แกลลอน / วัน
- แพทย์, พยาบาล, เจ้าหน้าที่ใช้น้ำเฉลี่ย 20,000 + 28,800 = แกลลอน / วัน

เพราะฉะนั้น น้ำอุณหภูมิปกติที่ใช้ = 20,000 + 28,800 = 68,800 แกลลอน / วัน

2. น้ำที่ผ่าน WATER SOFTENNER

2.1 น้ำที่ใช้ในระบบปรับอากาศขนาด 1 ถัง ใช้น้ำเฉลี่ย 2 แกลลอน / ชม. คิดเวลาใช้งาน 8 ชม. / วัน ระบบปรับอากาศในโครงการเป็นขนาด CHILLER ขนาด 600 ตัน

น้ำที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ = 1,800 x 2 x 8

= 28,800 แกลลอน / วัน

2.2 น้ำที่ผ่านเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

- แผนกโภชนาการ, แผนกซักรีด, หอผู้ป่วย, STEAM BUILER (กิจการซักรีด อบฆ่าเชื้อ ทำความสะอาดทั่วไป) คิดปริมาณการใช้น้ำเท่ากับคนไข้ทั่วไป

= 200 x 100 = 20,000 แกลลอน / วัน

- แผนกกายภาพบำบัดใช้น้ำเฉลี่ย 20 แกลลอน / คน/ ตร.

ขนาดถังเก็บน้ำร้อน เป็นน้ำที่ได้จากเครื่อง ทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ขนาดถังเก็บน้ำร้อน (เป็นรูปทรงกระบอก)

นอกจากนี้ โดยจะต้องมีถังเก็บน้ำสำรองไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉินอีกด้วย โดยจะต้องมีสำรองไว้ประมาณ 50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ระบบระบายน้ำเสียและน้ำโสโครก

ระบบระบายน้ำเสียและน้ำโสโครกของอาคารจะแยกเป็น 7 ท่อระบายด้วยกัน คือ

1. ท่อระบายน้ำเสียจากเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น อ่างล้างมือ, ฝักบัว, อ่างอาบน้ำ และช่องระบายน้ำที่พื้น (WATER PIPE)

2. ท่อระบายน้ำโสโครกจากโถปัสสาวะและจากส้วม (SOKL PIPE)

3. ท่อระบายอากาศ (VENT PIPE) สำหรับท่อระบายน้ำเสียและน้ำโสโครกเพื่อให้การระบายน้ำเสียมีประสิทธิภาพที่ดี และเป็นการระบายกลิ่นที่เกิดขึ้น เนื่องจากน้ำเสียด้วย

4. ท่อระบายน้ำเสียจากห้องทดลอง

5. ท่อระบายน้ำเสียจากห้องผ่าตัดและห้องตรวจรักษาอื่น ๆ

6. ท่อระบายน้ำเสียจากห้องผ่าตัด

7. ท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องครัวและห้องอาหาร

น้ำเสียและน้ำโสโครกจากห้องน้ำและกิจกรรมในอาคารยกเว้นห้องครัวและห้องผ่าตัดจะถูกระบายลงน้ำเสีย (WASTE PIPE) และท่อน้ำโสโครก (SOIL PIPE) ตั้งแต่ชั้นบนสุดของอาคารเรื่อยลงมาจนถึงชั้น PIPE TRANSFER จำนวนท่อน้ำเสียและท่อน้ำโสโครกขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดเรียงห้องน้ำในแต่ละชั้น และกิจกรรมต่าง ๆ ภายในห้องอาคาร ท่อแต่ละชนิดจะถูกรวบรวมกันแยกตามชนิดของท่อในชั้น PIPE TRANSFER ก่อนที่จะระบายลงสู่ชั้นล่างของอาคาร เพื่อส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

น้ำเสียจากห้องครัวและห้องอาหาร แจะไหลลงสู่ท่อครัว (KITCHEN PIPE) แล้วผ่านดักไขมัน (GREASE TRAP) ก่อนจะระบายลงสู่ชั้นล่างเพื่อไปยังระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

ในระบบระบายน้ำเสียจะมีท่อระบายอากาศ (VENT PIPE) เพื่อคอยปรับความดันในท่อระบายน้ำให้เข้ากับความดันบรรยากาศ ป้องกันการสูญเสีย TRAP ซึ่งจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและยังทำหน้าที่ระบายกลิ่นจากท่อระบายน้ำออกสู่หลังคา ท่ออากาศจะเริ่มติดตั้งจากจุดที่ใกล้สุขัณฑ์แล้วต่อเข้าสู่ท่อระบายอากาศหลัก (VENT STRACK) ซึ่งจะทำหน้าที่ระบายอากาศตั้งแต่ชั้นล่างสุดจนถึงขั้นดาดฟ้าอาคาร

น้ำที่ปล่อยลงสู่บ่อน้ำสาธารณะจะมี B.O.D. ไม่เกิน 20 PPM.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมาณน้ำโสโครกในโรงพยาบาลตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข

= 158.52 แกลลอน / เตียง / วัน

ปริมาณน้ำเสียในโครงการ

= 100 x 158.52

= 15,852 แกลลอน

= $\frac{15,852}{264.2}$

= 60 ลูกบาศก์เมตร / วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบน้ำโสโครกและน้ำทิ้งในโครงการโรงพยาบาล เกิดจากการใช้งานในห้องน้ำ LABห้องผ่าตัด ฯลฯ แล้วรวมลงสู่บ่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อทำการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำต่อไป โดยเป็นแบบบ่อเกรอะ-บ่อกรองไร้อากาศ (SEPTIC ANAEROBIC FILTER) รวมกับแบบ ACTIVATED SLUDGE คือการใช้ออกซิเจนเข้าไปเลี้ยงตะกอนแบคทีเรียให้ทำปฏิกิริยากับทางชีวเคมี เปลี่ยนน้ำปฏิกูลให้กลายเป็นน้ำดี และเติมคลอรีนก่อนที่จะระบายลงสู่ท่อระบายน้ำของต่อไป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระบบน้ำโสโครก,น้ำทิ้งจากอาคารทั้งที่มาจากบ่อสูบ1 ,จากห้องครัวที่ผ่านบ่อดักไขมันแล้ว และทั้งที่ต่อตรงมาลงจากท่อ MAIN จะมารวมกันที่บ่อเกรอะ 1 เพื่อตกตะกอนหนัก น้ำโสโครก,น้ำทิ้งจะล้นเข้าสู่บ่อสูบ (SP1,2) โดยที่ SP1,2 จะสูบน้ำโสโครก,น้ำทิ้งข้ามมาไว้ที่บ่อพักน้ำ(ยังอยู่ในส่วนของบ่อเกรอะ1) จากนั้นน้ำโสโครก,น้ำทิ้งจากจากบ่อพักน้ำจะล้นและไหลเข้าสู่บ่อกรองไร้อากาศ โดยผ่านแผ่นกระจายน้ำและ PLASTIC MEDIA ล้นลงสู่รางเพื่อไปยังบ่อเติมอากาศ (AT1,2,3) และไหลเข้าสู่บ่อตกตะกอน เพื่อสูบตะกอนที่ยังย่อยสลายไม่หมดโดย SLP1,2 ไปยังบ่อเกรอะ1 และบ่อเติมอากาศ เพื่อทำการย่อยสลายใหม่ (ส่วนหนึ่งเตรียมไว้สำหรับให้รถเทศบาลมาสูบ กรณี SLP 1,2 ไม่ทำงานหรือมีตะกอนมาก) จากนั้นน้ำจากบ่อตกตะกอนจะล้นลงรางผ่านมายังบ่อผสมคลอรีน ซึ่งจะล้นไปยังบ่อสูบ (DP9,10) เพื่อสูบน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วทิ้งลงสู่ท่อระบายน้ำของกทม.ต่อไป และอีกส่วนหนึ่งนำกลับมาใช้รดน้ำต้นไม้ภายในโรงพยาบาล
หน่วยของขบวนการบำบัดน้ำเสีย เป็นดังนี้

1. **บ่อเกรอะ**

ทำหน้าที่รับน้ำปฏิกูลจากห้องส้วม ซึ่งจะมีประโยชน์ในการแยกตะกอนหนักและตะกอนเบา ออกจากน้ำเสีย อีกทั้งยังช่วยลดค่าความสกปรก (บีโอดี.) ของน้ำปฏิกูลลง โดยอาศัยขบวนการทางชีววิทยาของแบคทีเรียประเภทไม่ใช้ออกซิเจน

2. **บ่อดักไขมัน**

ทำหน้าที่แยกไขมันและน้ำมันออกจากน้ำเสีย ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากไขมันและน้ำมันแม้ว่าสามารถย่อยสลายได้โดยขบวนการเลี้ยงตะกอน แต่ต้องใช้เวลานานหลายวัน ซึ่งจะทำให้บ่อบำบัดน้ำเสีย มีขนากใหญ่มาก อีกทั้งยังทำให้เกิดปัญหาเรื่องการตกตะกอนในบ่อตกตะกอนอีกด้วย ดังนั้นจึงนิยมแยกไขมันออกจากน้ำเสียก่อนที่น้ำเสียจะเข้าสู่ระบบบำบัดฯ ไขมันและน้ำมันที่แยกได้อาจนำไปลดปริมาณลงโดยใช้ลายตากตะกอน แล้วใส่ถุงขยะเพื่อกำจัดโดยวิธีการกำจัดขยะต่อไปหรือหากไม่มีลานตากตะกอนก็ใส่ถุงขยะได้ แต่อาจมีปัญหาเนื่องจากเป็นของเหลวหนืด อาจทำให้เกิดปัญหารั่วไหลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บ่อกรองไส้อากาศ

น้ำเสียที่ผ่านการแยกไขมันแล้ว และน้ำปฏิกูลที่ผ่านบ่อเกรอะจะไหลเข้าสู่บ่อกรองไส้อากาศซึ่งภายในจะบรรจุด้วยตัวกรองพลาสติก (BIO-MEDIA) ทำหน้าที่เก็บกักและเลี้ยงแบคทีเรียแบบไม่ใช้อากาศ (ANAEROBIC BACTERIA) ไว้คอยกำจัดความสกปรกในน้ำเสีย ทำให้ค่า บี.โอ.ดี. ผ่านขบวนการนี้แล้วมีค่าลดลงประมาณ 50-70%

4. บ่อเติมอากาศ

เป็นบ่อเลี้ยงตะกอนแบคทีเรีย ที่มีการเติมอากาศเพื่อให้แบคทีเรียแบบใช้ออกซิเจนเติบโตและมีผลในการลดความสกปรกของน้ำเสียลง เนื่องจากแบคทีเรียนำสารอาหารที่อยู่ในรูปของความสกปรกของน้ำเสียมาใช้ในการสร้างเซลล์ เครื่องเติมอากาศในบ่อเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นมาก สำหรับบ่อเติมอากาศ ด้วยเหตุผล 2 ประการคือ ทำหน้าที่ให้ออกซิเจนแก่แบคทีเรีย เพื่อใช้ในการเติบโตและทำให้แบคทีเรียสามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำเสียได้ โดยไม่ตกตะกอนลงสู่ก้นบ่อ ซึ่งจะเกิดการทำงานของแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน (เกิดกลิ่นเหม็น) นอกจากนี้แล้วยังทำให้การสัมผัสระหว่างแบคทีเรีย และน้ำเสียเกิดขึ้นได้อย่างทั่วถึง น้ำในถังเติมอากาศจะมีตะกอนตะกอนสีน้ำตาลแขวนลอยอยู่เต็มไปหมดเท่ากันทั่วถังเติมอากาศ ถ้าเราหยุดเครื่องเติมอากาศตะกอนแบคทีเรียจะจมลงสู่ก้นถังภายในเวลาไม่นาน ออกซิเจนละลายที่ก้นถังจะถูกจุลินทรีย์นำไปใช้จนหมด แบคทีเรียมีออกซิเจนไม่เพียงพอที่จะทำให้ระบบล้มเหลว

5. บ่อตกตะกอน

ใช้ในการแยกตะกอนแบคทีเรียและน้ำที่ถูกลดความสกปรกลงแล้วออกจากกัน หลักการทำงานคือลดความเร็วของน้ำลงหรือปล่อยให้น้ำนิ่ง ซึ่งจะทำให้แบคทีเรียซึ่งมีน้ำหนักมากกว่า จมลงสู่ก้นบ่อได้เองโดยแรงโน้มถ่วงของโลก น้ำใสจะล้นผ่านช่องน้ำเปิกรูปฟันปลาทางด้านบนไปยังบ่ออื่นๆต่อไป ส่วนตะกอนแบคทีเรียจะถูกสูบกลับไปยังถังเติมอากาศเพื่อเก็บไว้ใช้งานต่อไป

6. บ่อสูบตะกอน

เป็นบ่อเก็บตะกอนที่แยกออกจากน้ำในบ่อตกตะกอน เพื่อเข้าสูบตะกอนส่งกลับไปยังบ่อเติมอากาศอีกครั้งหนึ่ง เพื่อช่วยรักษาระดับความเข้มข้นแบคทีเรียในบ่อเติมอากาศให้มากเพียงพอต่อการลดความสกปรกในน้ำเสีย ปริมาณตะกอนในระบบจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆเนื่องจากจุลินทรีย์กินของเสียเป็นอาหาร แต่ขณะเดียวกันมันก็จะสลายตัวลงไปพร้อมๆกัน ในสภาพของระบบบำบัดทั่วๆไปนั้น ตะกอนจะสะสมมากขึ้นเรื่อยๆ ตะกอนที่มีมากเกินไปควรได้รับการกำจัดด้วยวิธีการต่างๆกันแล้วแต่ความเหมาะสม การสูบตะกอนนี้ควรใช้เครื่องสูบน้ำประเภทสูบตะกอนได้ดี เนื่องจากน้ำตะกอนจะมีความหนืดค่อนข้างสูง ในบางกรณีบ่อสูบตะกอนอาจใช้บ่อตกตะกอนเป็นบ่อสูบตะกอนด้วย โดยติดตั้งเครื่องสูบตะกอนไว้ในบ่อตกตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. บ่อฆ่าเชื้อโรค

ประกอบด้วยชุดเติมคลอรีนในน้ำทิ้งที่จะออกจากระบบฯ ซึ่งน้ำทิ้งที่จะออจากระบบจะเติมคลอรีนในอัตราส่วนคลอรีน 0.5 กรัมต่อปริมาณน้ำเสีย 1 ลบ.ม. โดยหลังจากเติมคลอรีนแล้วควรมีคลอรีนละลายอยู่ในน้ำเสียประมาณ 0.3 มก./ลิตร และเมื่อเติมแล้วควรให้เกิดการผสมของคลอรีนกันน้ำทิ้งให้เข้ากันมากที่สุดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคที่ดี การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคตามมาตรฐานน้ำทิ้งของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมิได้กำหนดไว้ ยกเว้นกรณีเกิดโรคระบาดขึ้นเท่านั้น น้ำทิ้งที่ออกจากบ่อฆ่าเชื้อโรคแล้วจะสามารถปล่อยระบายสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำสาธารณะนั้น แต่ควรมรการตรวจสอบว่าพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในเขตควบคุมเรื่องการระบายน้ำทิ้งหรือไม่ เช่น บริเวณแหล่งน้ำจืดที่จะนำมาใช้ในการทำน้ำประปาเพื่ออุปโภค บริโภค มักไม่ให้มีการระบายน้ำทิ้งจากระบบน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำนั้น

ในส่วนของท่อนั้นหากใช้วัสดุชนิดเดียวกันหรือสีเหมือนกันก็จะต้องระบุหรือทำสัญลักษณ์ระบุให้ชัดเจนโดยในภาพ(S) คือ ท่อโสโครก (V) ท่อระบายอากาศ (W) คือ ท่อน้ำทิ้งของโครงการโรงพยาบาลนั้นมีอยู่หลายชนิดโดยทั่วไปจะใช้สีใน

การแยกประเภทของท่อ

- สีเลือดหมู ท่อน้ำทิ้ง
- สีดำ ท่อโสโครก
- ท่อสีแดง ท่อน้ำใช้, อัคคีภัย
- ท่อสีเขียว ออกซิเจน(H2O)
- ท่อสีเหลือง อากาศอัด
- ท่อสีฟ้า ท่อไนตรัส(N2O)
- สีขาว VACUUM
- หุ้มฉนวน เป็นท่อน้ำร้อนหรือท่อน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ระบบกำจัดขยะ

ลักษณะของขยะที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ซึ่งการกำจัดขยะแต่ละชนิดจะมีวิธีการแตกต่างกันไปโดยจะมีที่ทิ้งขยะแยกตามชนิดทำให้สามารถแยกประเภทขยะและนำไปกำจัดให้ถูกวิธี

1. ขยะธรรมดาที่เกิดจากการใช้ทั่วไป เช่นเศษกระดาษวิธีการกำจัดจะมีภาชนะรองรับและมีพนักงานมาเก็บรวบรวม และนำไปเก็บในห้องเก็บขยะแห้งที่ชั้นล่างของอาคาร ซึ่งมีความจุในการเก็บขยะประมาณ 2 วัน เพื่อรอการกำจัดต่อไป

ขยะแห้ง ส่วนหนึ่ง อาจจะนำไปเผาที่เตาเผาขยะของโรงพยาบาล อีกส่วนหนึ่งจะให้รถขยะของทางกรุงเทพฯ มาเก็บไป

ขยะเปียก จะมีห้องเก็บขยะที่มีการควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำ เพื่อชะลอการเติบโตของจุลินทรีย์ โดยจะมีความจะในการเก็บขยะประมาณ 1 วัน หลังจากนั้นจะรอให้รถขยะของทางกรุงเทพฯ มารับไป

2. ขยะติดเชื้อเป็นของเสียหรือของใช้แล้วทุกชนิดที่ใช้โดยผู้ป่วย เป็นขยะที่ทิ้งไม่ได้ต้องทำลายเอง แบ่งออกเป็น

2.1 WARD WASTE ได้แก่ขยะที่เหลือจากหอผู้ป่วย เช่นดอกไม้ เศษอาหาร เศษผงที่กวาดทำความสะอาด เป็นต้น

2.2 PLASTIOC AND DIR TY PAPER ได้แก่ของเหลือที่เป็นหลอดฉีดยาแบบที่ใช้ทิ้งเลย จานพลาสติกสำหรับใส่อาหาร, ถ้วยกระดาษ เป็นต้น

2.3 THEATRE WASTE ได้แก่ ขยะที่เหลือจากห้องผ่าตัด เป็นเศษชิ้นเนื้อคน, เสื้อผ้าที่จะทิ้ง, หลอดพลาสติกต่าง ๆ และของเสียจากห้องปฏิบัติการทางพยาธิวิทยา เช่น พวกของเสียของร่างกาย ที่นำไปตรวจจำพวกเลือด, ปัสสาวะ, อุจจาระ เป็นต้น

2.4 CLEAN PAPER ได้แก่ของเหลือที่เป็นเศษกระดาษจดหมาย แระดาษแข็ง และการดาษที่ใช้ห่อของต่าง ๆ

3. ขยะพิเศษซึ่งเป็นของเสียจากห้องฉายรังสีที่มีกัมมันตรังขยะที่มีกัมมันตภาพรังสีนี้จะมีหน่วยงานโดยเฉพาะ เช่น สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มารับไปกำจัด

4. ขยะเปียกจากครัว จะมีห้องเก็บขยะที่มีการควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำเพื่อชะลอการเติบโตของจุลินทรีย์ โดยจะมีความจุในการเก็บขยะประมาณ 1 วัน หลังจากนั้นจะรอให้ขยะของทางกรุงเทพฯ มารับไป

เตาเผาขยะ

สามารถเผาได้วันละ 100 – 150 กก / ชม. โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ห้องเผาขยะและปล่องระบายไอน้ำ 4. ห้องเผาควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ที่ปิ้งขยะ
3. หัวเผาขยะ
5. หัวเผาควัน
6. ระบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ

การทำงาน ภายในห้องเผาขยะจะมีเตาเผาซึ่งใช้น้ำมันโซล่า ซึ่งให้ครั้งละ 8 – 26 กก / ชม. เมื่อป้อนขยะเข้าห้องเผาแล้วจะเริ่มเดินเครื่อง ให้มีอุณหภูมิสูง 400 – 500 c ส่วนควันจะระบายออกไปยังหัวเผาขยะ และจะถูกแปรสภาพ เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สอื่น ๆ ที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ปราศจากพิษและถูกระบายออกทางปลีองระบายไอน้ำ

อุณหภูมิในห้องเผาขยะและห้องเผาควันจะถูกควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติที่ตู้ควบคุม คือ เมื่อหัวเผาทำงานจนถึง 500 C ตามที่ตั้งไว้ ระบบจะหยุดโดยอัตโนมัติเหลือเพียงพัดลมทั้งนี้เพื่อความประหยัดน้ำมัน

ห้องรวมขยะ เป็นห้องรวมเศษอาหารและขยะเตรียมกำจัด ลักษณะห้องต้องสร้างด้วยวัสดุคงทน ไม่ติดไฟ ป้องกันน้ำซึม สามารถทำความสะอาดได้ง่าย มีการระบายน้ำที่ดีภายในห้องจะมีก๊อกน้ำ 1 เพื่อใช้ล้างทำความสะอาด

การหาปริมาณขยะ

โดยเฉลี่ยวันหนึ่ง ๆ คนเราจะทิ้งขยะวันละ			0.4	กก / คน / วัน
บุคลากรในโรงพยาบาลจะมี	350	คน	140	กก.
จำนวนเตียงคนไข้	100	เตียง	40	กก.
ดังนั้นปริมาณขยะ 1 วันของโรงพยาบาล			180	กก.
ใช้เวลาเผา			1.5	ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 ระบบระบายน้ำฝน

บนดาดฟ้าอาคารซึ่งเป็นส่วนที่รับน้ำฝน จะติดหัวรับน้ำฝน (ROOFDRAIN) ในขนาดและจำนวนที่พอเพียงที่จะระบายน้ำฝนจากอาคาร นอกจากนี้บริเวณระเบียงหรือพื้นที่อื่นที่จะรับน้ำฝนจะติช่องระบายน้ำที่พื้น (FLOOR DRAIN) เพื่อระบายน้ำ น้ำฝนที่ไหลผ่านช่องระบายน้ำต่าง ๆ จะถูกรวบรวมและระบายลงสู่บ่อพักน้ำฝนบริเวณโดยรอบอาคารโดยตรง

ถ้ามีส่วนของชั้นใต้ดินจะทำการระบายน้ำวางรางระบายน้ำโดยรอบชั้นใต้ดินเพื่อรับน้ำฝนและน้ำล้างพื้นมาลงสู่พื้นมาลงสู่บ่อน้ำสูบ (SUMP PUMP) การทำงานของเครื่องสูบน้ำจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ ควบคุมด้วยสวิทช์ควบคุมระดับน้ำ (LEVEL SWITCH) แล้วจึงสูบไปทิ้งยังบ่อพักน้ำฝนรอบอาคาร ท่อระบายน้ำ CONDENSATE WATER จะทำการหุ้มฉนวนเพื่อกันไม่ให้ไอน้ำรอบท่อรวมตัวกันเป็นหยดน้ำเนื่องจากความเย็นของท่อ และทำความเสียหายต่อสิ่งอื่นภายในช่องท่อน้ำจากเครื่องปรับอากาศจะไหลลงสู่ก้นบ่อพักน้ำฝนรอบอาคารโดยตรงเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 ระบบแก๊สทางการแพทย์

จะมีการเดินท่อแก๊สจากห้องแก๊ส ซึ่งอยู่ชั้นล่างของอาคารติดกับช่องส่งของเพื่อความสะดวกในการขนแก๊สขึ้นลง และอยู่ใกล้ห้องควบคุมรบ MACHANIC ซึ่งจะจ่ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคารในแต่ละชั้น โดยจะมี MANIFOLD GAS, SHUT OFF VALUE และ เครื่องทำสูญญากาศ (SUCTION) และเครื่องควบคุมความดันอากาศ (COMPRESSION AIR)

โดยท่อที่ใช้จะเป็นท่อทางแดง ในการจ่ายแก๊ส จะวางท่อไม่ซับซ้อนให้มีการตัดช่วงตอนเพื่อไม่ให้มีการติดขัดในการใช้ เมื่อส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย และเดินท่อให้สั้น

อุปการณ์ OUTLET จะคล้ายกับปลั๊กเสียบสายไฟฟ้า ส่วนอุปกรณ์ชุด SECONDARY เป็นอุปกรณ์ที่นำมาเสียบกับ OUTLET

การแยกส่วนใช้แก๊สต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. **ระบบท่อออกซิเจน** เดินท่อจ่ายตามส่วนต่าง ๆ คือ ห้อง OR. ในแผนกศัลยกรรม ห้อง OB. ในแผนกสูติกรรม ห้อง MINOROR. ในแผนกผู้ป่วยฉุกเฉิน RECOVERY ROOM I. C. U. ในหอผู้ป่วย และ TREATMENT ROOM ในแผนกผู้ป่วยนอก

2. ระบบท่อไนตรัสออกไซด์ (N O) ลักษณะการเดินท่อ เช่นเดียวกับการเดินท่อออกซิเจน

3. ระบบท่อ BUTAIN เดินท่อจ่ายในแผนกพยาธิวิยาและหน่วยชันสูตรไว้ใช้เป็นเชื้อเพลิงและทำความสะอาดเครื่องมือบางชนิด

4. ระบบท่อในห้องทดลอง ใช้ท่อ PVC เพื่อทนต่อการกัดกร่อน

5.ระบบท่อ SUC TION และ COMPRESSIONเป็นระบบท่อจ่ายพลังงานจากส่วนกลางโดยการกติดตั้งปั๊มอัดอากาศและดูดอากาศ ในห้องเครื่อง โดยจะมีการเตรียมหัวจ่าย และที่เสียบอุปกรณ์ไว้

- ระบบ SUCTION จะเดินท่อจ่ายไปยังห้องคลอด, MINOR OR. , แผนกฉุกเฉิน RECOVERY ROOM , I.C.U. , WARE , TREADTMENT ROOM , แผนก O.P.D. ห้องชันสูตรศพ

- ระบบ COMPRESSION เดินท่อจ่ายไปยังห้อง TREATMENT แผนกผู้ป่วยฉุกเฉิน แผนกจักษุ, แผนกพยาธิวิยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10.1 การเดินท่อ

การเดินท่อควรกำหนดเป็น ZONE ตามพื้นที่การใช้งาน และให้มีลิ้นควบคุมการใช้ในแต่ละ ZONE และถ้าห้องใดต้องใช้แก๊สมาก จะต้องแยกการควบคุมให้เป็นอิสระจากห้องอื่น บางครั้ง ความดันแก๊สอาจตกลง จึงต้องทำระบบท่อแก๊สมากกว่า 1 ระบบ นอกจากนี้ยังต้องมีการเผื่อการขยายตัวในอนาคต หรือเปลี่ยนพื้นที่การใช้งาน

ท่อแก๊สซึ่งเดินใต้ผ้านั้น ต้องออกแบบให้มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อป้องกันการสะสมแก๊สเมื่อเกิดการรั่วขึ้น นอกจากนี้ท่อที่เดินจะต้องป้องกันการถูกกระแทก การเกิดปฏิกิริยาเคมีร้อนจัดเกินไปหรือสารผสมยางมะตอย ประกายไฟฟ้าและไม่เดินท่อเปลือยในปล่องลิฟต์ ผ่านครัว ห้องซักผ้า ห้องหม้อน้ำ ห้องเยนเนอเรเตอร์ ห้องเก็บสารเคมีหรือสารไวไฟหรือถ้าจำเป็นควรเดินในท่อที่หุ้มฉนวนกันไฟ

5.10.2 แหล่งจ่ายแก๊ส (SUPPLY SORCE)

แก๊สต่าง ๆ ที่จ่ายออกมาจากหลอดแก๊สจะมีความดันสูง ผ่าน MAINFOLD ซึ่งทำหน้าที่ลดความดันแก๊สจนได้ความดันที่ต้องการแต่ละข้างของ MAINFOLD จะมีหลอดแก๊สสำรองไว้

เมื่อความดันแก๊สลดลงจนถึง 8. 2 บาร์ (120 PSI) ซึ่งเป็นความดันต่ำสุดที่จะจ่ายแก๊สออกทาง MAINFOLD ได้ จะมีการเปลี่ยนข้างจ่ายแก๊สอย่างอัตโนมัติและจะไม่ทำให้ความดันในท่อจ่ายตกลง

5.10.3 การใช้แก๊ส (COMSUMPTION)

ห้องที่จำเป็นต้องใช้แก๊ส ได้แก่ ห้องผ่าตัดใหญ่ ผ่าตัดเล็ก (รวมถึง DENTAL EENT CYSTOSCOPY FRACTURE) ห้องคลอด ห้องพักฟื้น, ห้อง I.C.U.,C.C.U. ห้องฉุกเฉิน ห้อง พักคนไข้ ห้องตรวจรักษา และห้อง LAB ซึ่งมีการใช้แก๊สมากน้อยแตกต่างกัน ซึ่งจะแยกพิจารณาตามพื้นที่ดังนี้

1. ออกซิเจนที่ใช้ในห้องผ่าตัดและห้องคลอด

ตารางแสดงปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในห้องผ่าตัดและห้องคลอด

ห้อง	ปริมาณออกซิเจน		
	ห้องแรก (LPM)	ห้องสอง (LPM)	ห้องต่อ ๆ ไป (LPM)
ห้องผ่าตัด	50	30	20
ห้องคลอด	30	20	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ห้องพักฟื้น

คิด 20 LPM / เตียง โดยใช้ DIVERSITY FACTOR ดังนี้

ตารางแสดงปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในห้องพักฟื้น

เตียง	8 เตียงแรก	9 – 12	9 - 16	มากกว่า 16 ขึ้นไป
ปริมาณออกซิเจน (%)	100	60	50	45

3. ห้องพักคนไข้ WARD และอื่น ๆ

ตารางแสดงปริมาณแก๊สที่ใช้ในห้องพักคนไข้

ปริมาณก๊าซ	หัวจ่ายแรก	หัวจ่ายถ่ายไป
ออกซิเจน (LPM)	20	6
ไนโตรเจน (LPM)	15	6

คิด DIVERSITY เช่น มีเตียงคนไข้ใน WARD 200 เตียง

ดังนั้น อัตราการไหลของแก๊สที่ต้องการ $20 + (6 \times 200 \times 0.025)$

$= 320$ LPM

ก. ระบบก๊าซออกซิเจน (OXYGEN SYSTEM)

ใช้ระบบออกซิเจนถ้าบรรจุสำเร็จรูป เป็นหน่วยจ่าย ชีกหนึ่งเป็นหน่วยจ่ายหลัก อีกชีกหนึ่งเป็นหน่วยจ่ายสำรองควบคุมการจ่ายแก๊สไปยังจุดใช้งานต่าง ๆ ด้วยแผงควบคุมชนิดติดผนังแบบอัตโนมัติโดยสมบูรณ์ (FULLY AUTOMATIC DUPLEX MANIFOLD) ซึ่งสามารถเปลี่ยนการใช้งานจากชีกหนึ่งเป็นอีกชีกหนึ่งได้โดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งมีวาล์วให้สามารถใช้มือปิดเลือกการควบคุมด้วย โดยแผงควบคุมจะเป็นอุปกรณ์ ซึ่งบรรจุอยู่ในกล่องเหล็กแผ่นชุบสังกะสีหรืออลูมิเนียมพ่นสีทับ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน แต่ละด้านต่อกับถึงบรรจุออกซิเจนสำเร็จรูป จะใช้งานสลับกันโดยอัตโนมัติ โดยแต่ละด้านจะผ่านวาล์วปรับความดัน(REGULATOR) เพื่อลดความดันจากถึงประมาณ 2,250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นแก๊สออกซิเจนจะถูกลดความดันอีกครั้งจนเหลือความดันระหว่าง 50 - 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเพื่อส่งไปตามท่อสู่จุดใช้งานต่าง ๆ แผงควบคุมนี้จะต้องสามารถจ่ายแก๊สออกซิเจนได้ไม่น้อยกว่า 7,000 ลูกบาศก์ฟุตต่อชั่วโมงที่ความดัน 55 ปอนด์ต่อตารางนิ้วและที่แผงควบคุมจะต้องมีกรองฝุ่นละอองชนิดทนแรงดันสูงที่แต่ละด้านเพื่อป้องกันฝุ่นละอองเข้าสู่ระบบวาล์วอัตโนมัติ หรือเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานและสามารถถอดเปลี่ยนหรือทำความสะอาดได้สะดวก โดยมีเกจวัดความดันของจุดต่างๆ และมีสัญญาณแสงและเสียงแสดงด้วย

ข. ระบบแก๊สไนตรัสออกไซด์

เป็นระบบที่ใช้แก๊สไนตรัสออกไซด์ โดยซีกหนึ่งเป็นหน่วยจ่ายหลัก อีกซีกหนึ่งเป็นหน่วยจ่ายสำรอง ควบคุมการจ่ายแก๊สไนตรัสออกไซด์ไปยังจุดใช้งานต่าง ๆ ด้วยแผงควบคุมชนิดติดผนัง (DUPLEX MANIFOLD, WALL MOUNTED TYPE) ซึ่งสามารถเปลี่ยนการใช้งานจากซีกหนึ่งซีกใดเป็นอีกซีกหนึ่งได้โดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งวาล์ว ให้สามารถใช้มือปิดเลือกการควบคุมโดยแผงควบคุมนี้ต้องมีลักษณะสำคัญดังนี้ คือ

- ตัวอุปกรณ์จะต้องบรรจุอยู่ในกล่องเหล็กชุบแผ่นสังกะสีหรืออลูมิเนียมพ่นสีทับแบ่งเป็นสองด้าน แต่ละด้านต่อกับถึงสำเร็จรูปบรรจุแก๊สไนตรัสออกไซด์ ใช้งานสลับกันโดยอัตโนมัติโดยแต่ละด้านจะผ่านวาล์วปรับความดัน (REGULATOR เมื่อลดความดันถังลงขั้นหนึ่งก่อนแล้วจึงจะลดความดันอีกครั้งจนเหลือความดันระหว่าง 50 – 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพื่อส่งไปตามท่อสู่จุดใช้งานต่าง ๆ แผงควบคุมนี้จะต้องสามารถจ่ายแก๊สไนตรัสออกไซด์ได้ไม่น้อยกว่า 500 ตารางฟุต ต่อ ชม.ที่ความดัน 55 ปอนด์ต่อนิ้ว
- ภายในแผงควบคุม จะต้องมีที่กรองฝุ่นละออง ชนิดทนแรงดันสูงที่แต่ละด้าน เพื่อป้องกันฝุ่นละอองเข้าสู่ระบบใช้งาน
- แผงควบคุม จะต้องมีเกจวิความดันของจุดต่าง ๆ และใช้เป็นแหล่งส่งสัญญาณไปยังระบบสัญญาณหลักแล้วยังมีสัญญาณแสงและเสียงแสดง

ค. ระบบผลิตสุญญากาศ (VACUUM SYSTEM)

เครื่องผลิตสุญญากาศ มีลักษณะดังนี้

เป็นเครื่องแบบ DUPLEX มี 2 ตัว ปรกติจะทำงานสลับกันครั้งละตัว แต่จะช่วยกันทำงานพร้อมกันทั้งสองตัวได้ เมื่อปริมาณใช้งานมากเกินจุดกำหนดแต่ละเครื่องจะต้องผลิตสุญญากาศได้เต็มที่คือ 29.7 นิ้วปรอท

เป็นเครื่องแบบโรตารี่ (ROTARY VANE TYPE) ตัว VANE ทำด้วยวัสดุที่ค่อนข้างแข็งแรง เช่นอลูมิเนียมหรือเหล็กกล้าไร้สนิมและเลื่อนเข้าออกในตัว ใบพัด (ROTOR) ที่แข็งแรง เช่นเหล็กหล่อ ต่อตรงกับมอเตอร์ไฟฟ้า (FLEXIBLE COUPLING) ความเร็ว 1,450 รอบต่อนาที ระดับความดังของเสียงขณะทำงานไม่เกิน 85 เดซิเบล ตัวเครื่องใช้วิธีระบายความร้อนด้วยอากาศ (ไม่ใช้น้ำ)

- ตู้ควบคุมไฟฟ้า (CONTROL PANEL) ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่ตัดไฟ (CIRCUIT BREKER)
- -ระบบส่งสัญญาณ มีเสียงและสัญญาณแสงที่ตู้ควบคุมนี้ เมื่อมอเตอร์ไฟฟ้ากินกำลังไฟ เกินปรกติ (OVER LOAD) หรือความดันสุญญากาศต่ำกว่าปกติ นอกจากนี้ยังต้องสามารถส่งสัญญาณเหลี่นี้ไปยังระบบสัญญาณหลัก (MASTER ALARM)
- หลอดไฟแสดงว่าเครื่องผลิตสุญญากาศตัวหนึ่งตัวใด หรือทั้งสองตัวกำลังทำงาน
- สตาร์ทเตอร์ (STARTER) พร้อมอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์กินกำลังไฟฟ้าเกินปรกติ (OVERLOAD PRETECTION DEVICE)
- สวิทช์เลือกใช้งานอัตโนมัติ หรือเลือกใช้บังคัดด้วยมือ
- เครื่องแสดงชั่วโมงการใช้งาน (HOUR METER) ของแต่ละเครื่อง
- เดินสายไฟโดยร้อยอยู่ในท่อโลหะ EMT
- ตัวเครื่องสุญญากาศติดตั้งบนแท่นเหล็ก ซึ่งมีการกันสะเทือนรองรับ

ง. ระบบผลิตอากาศอัด

ประกอบด้วยเครื่องผลิตอากาศอัด (AIR COMPRESSOR) ถังเก็บอากาศอัด เครื่องหล่อเย็นอากาศอัด (AFTER COOLER) เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER) และกรองต่าง ๆ

เครื่องผลิตอากาศอัด (AIR COMPRESSOR) มีลักษณะดังนี้ คือ

เป็นเครื่องแบบ DUPLEX คือ มี 2 ตัว ปรกติจะทำงานสลับกันครั้งละตัวแต่จะช่วยกันทำงานพร้อมกันทั้ง 2 ตัว เมื่อปริมาณใช้งานมากเกินจุดกำหนดไว้ในแต่ละเครื่องจะต้องสามารถผลิตอากาศอัดแรงดันสูงสุดได้ถึงอย่างน้อย 10 BARS (147 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

เป็นเครื่องแบบ OIL-LESS คือใช้น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องเลย เป็นแบบลูกสูบมีแหวนและชั้นความดันสูงขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ผ่านสายพานส่งกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า จะขับตัวเคลื่อนให้ตัวเครื่องหมุนด้วยความเร็วไม่เกิน 800 รอบต่อนาที ระดับความดังองเสียงขณะเครื่องไม่เกิน 80 เดซิเบล 2B (A)

ตัวเครื่อง ใช้วิธีการระบายความร้อนด้วยอากาศ (ไม่ใช้น้ำ) อากาศอัดจะต้องหล่อเย็น (AFTERCOOL) ด้วยที่หล่อเย็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศซึ่งตะติดตั้งภายนอกหรือติดกับตัวเครื่องอัดอากาศก็ได้

ตู้ควบคุมไฟฟ้า (CONTROL PANEL) ประกอบด้วย

- ที่ตัดไฟ ของเครื่องผลิตอากาศอัดแต่ละเครื่อง
- ระบบส่งสัญญาณจะมีสัญญาณเสียง และสัญญาณแสงที่ตู้ควบคุมนี้ เมื่อมอเตอร์ไฟฟ้ากินกำลังไฟฟ้ากินปกติ หรือความดันอากาศต่ำกว่าปรกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลอดไฟแสดงว่าเครื่องผลิตอากาศตัวหนึ่งตัวใดหรือทั้งสองตัวกำลังทำงาน
- สตาร์ทเตอร์ (STARTER)แบบ STAR-DELTE พร้อมอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์กินกำลังไฟเกินปรกติ (OVER-LOAD PROTECTION DEVICE)
- สวิทช์เลือกใช้งานอัตโนมัติหรือเลือกโดยใช้มือบังคับ
- การเดินสายไฟในห้องเครื่องเดินในท่อโลหะ EMT
- เครื่องผลิตอากาศอัดแต่ละตัว ต้องมีที่ระบายอากาศออกชั่วคราว ระหว่างการเริ่มทำงาน (AUTOMATIC DEAIRING FOR PRESSURELESS START)
- ตัวเครื่องผลิตอากาศอัด จะต้องติดตั้งบนแท่นเหล็ก ซึ่งมีกันสะเทือนรองรับ

ซ. เครื่องทำอากาศแห้ง (AIR DRYER)

ใช้น้ำยาฟรีออกเป็นตัวทำความเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ สามารถรับปริมาณอากาศอัดผ่านได้ประมาณ 2 เท่าของปริมาณอากาศ จากเคาองผลิตอากาศอัดแต่ละตัวโดยมีอุณหภูมิจุดน้ำแข็ง 2-3 องศาเซนติเกรด อุณหภูมิห้องไม่เกิน 32 องศาเซนติเกรด และอุณหภูมิอากาศอัดเข้าเครื่องไม่เกิน 35 องศาเซนติเกรด

- ตัวเครื่องทำอากาศแห้ง ต้องสามารถรับความดันได้ไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าครึ่งของความดันสูงสุดของเครื่องผลิตอากาศอัด

- ชุดควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วยสวิทช์ ปิด-เปิดสัญญาเสียงและแสง เมื่อมอเตอร์ไฟฟ้ากินกำลังไฟเกินปรกติ หลอดไฟจะแสดงการทำงานของเครื่องกรองต่าง ๆ

- กรองเบื้องต้น (PRE - FILTER) กรองฝุ่นละอองได้ถึงขนาด 5 ไมครอน สามารถให้อากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของปริมาณอากาศอัดจากเครื่องผลิตอากาศหลักแต่ละตัวและทนแรงดันสูงสุดได้อย่างน้อยเท่ากับแรงดันสูงสุดของเครื่องผลิตอากาศอัด มีวาล์วอัตโนมัติระบายน้ำหรือฝุ่นผงออกจากก้นกรอง

- กรองบักเตรี (BACTERIA AILTER) กรองวัสดุได้ถึงขนาด 0.3 ไมครอน

- กรองกลิ่น (ODOR FILTER) สามารถกรองกลิ่นได้ถึง 90 ใน 100 สามารถให้อากาศผ่านได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของปริมาณอากาศอัดจากเครื่องผลิตอากาศอัดใช้วิธีต่อขนาดเนื่องจากมีปริมาณอากาศผ่านมาก

หมายเหตุ

- ท่อในระบบแก๊สทางการแพทย์จะเป็นท่อทองแดงชนิด HARD TEMPER ส่วนท่อที่ผังในผนังจะเป็นชนิด SOFT TEMPER และเดินอยู่ในท่อ PVC โดยท่อทองแดงจะต้องไม่มีรอยต่อภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การทำความสะอาดท่อ โดยใช้น้ำร้อนผสมโซเดียมคาร์บอเนตหรือไตรโซเดียมฟอสเฟตเพื่อขจัดไขมันคราบจารบีหรือน้ำมันภายใน จากนั้นใช้ลมอัดชนิดไร้น้ำมัน

ระบบสัญญาณหลัก (MASTER ALARM)

1. เป็นกล่องสัญญาณเตือนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือขัดข้องของระบบดังต่อไปนี้
   - ความดันออกซิเจนเหลวในท่อต่ำกว่าปรกติ
   - กำลังใช้ออกซิเจนจากถังเล็กสำรองอยู่
   - ความกัดแก๊สออกซิเจนจากแผลควบคุมต่ำกว่าปรกติหรือสูงกว่าปรกติ
   - เครื่องอัดอากาศหยุดทำงาน เนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้ากินกำลังเกินปรกติ
   - ความดันอากาศอัดต่ำกว่าปรกกกติ
   - เครื่องทำอากาศแห้งหนยุดทำงาน เนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้ากินกำลังเกินปรกติ
   - เครื่องทำสุญญากาศหยุดทำงาน เนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้ากินกำลังเกินปรกติ
   - ความดันสุญญากาศต่ำกว่าปรกติ
   - ความดันแก๊สไนตรัสออกไซด์ต่ำกว่าปกติ
   - กำลังใช้แก๊สไนตรัสออกไซด์จากกถังสำรองอยู่
2. ตัวกล่องสัญญาณเป็นเหล็กแผ่นชุบสังกะสีหรืออะลูมิเนียมแล้วพ่นสีทับ
3. สัญญาณจะมี 2 แบบแบบแรกเป็นหลอดไฟสัญญาณเตือนซึ่งจะติดอยู่ตลอดเวลาจนกว่าจะแก้ไขข้อขัดข้องน้ำเรียบร้อยแล้ว ส่วนอีกแบบจะเป็นสัญญาณเสียงซึ่งสามารถปิดได้

4.ระดับความดันสูงหรือต่ำกว่าปกติ เมื่อมีค่าผิดไปจากการใช้งานปกติไป 20%แต่สำหรับความดันสุญญากาศต่ำกว่าปกติจะถือว่าเริ่มเมื่อความดันสุญญากาศลดลงถึง 12 นิ้วปรอท

ระบบสัญญาณเฉพาะแห่ง (AREA ALARM OR LOCAL ALARM)

เป็นกล่องสัญญาณเตือนเมื่อมีความขัดข้องของระบบดังต่อไปนี้

- ความดันแก๊สออกซิเจนในบริเวณผิดปกติ
- ความดันอากาศในบริเวณผิดปกติ
- ความดันสุญญากาศต่ำกว่าปกติ
- ความดันแก๊สไนตรัสออกไซด์ต่ำกว่าปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 ระบบไฟฟ้า

ก. ระบบไฟฟ้ากำลัง

1. ระบบไฟฟ้าทั่วไป

จะต่อสายไฟฟ้าแรงสูงจากการไฟฟ้านครหลวงขนาด 24 KV 2 เฟส 4 สาย 50 H โดยการร้อยสายในท่อโลหะฝังดิน เข้าสู่ห้องหม้อแปลงชั้นล่างในห้องเครื่องเพื่อแปลงเป็นไฟแรงต่ำ โดยจัดให้เข้าหรือแปลง 2 เครื่อง โดยเครื่องแรกเป็นหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังและอีกเครื่องเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างจะติดตั้งแผงควบคุมแยกระบบต่าง ๆ โดยเฉพาะเพื่อความปลอดภัยจากการไฟฟ้าลัดวงจรหรือใช้ไฟเกินในแผงควบคุม (SWITCH BOARD)แต่ละเครื่องจะต้องมี MAIN CIRCUIT BREAKER แยกควบคุมออกไปอีกแต่ละชั้นของอาคารและมี BRANCH CIRCUIT BREAKER แยกควบคุมในแต่ละห้อง ซึ่งเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง CIRCUIT BREAKER จะตัดวงจรของชั้นนี้นออกไปทัน

2. ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ใช้ 2 ระบบ ดังนี้

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล (DIESEL GENERATOR SET) ขนาด 500 KVA โดยต่อเครื่องยนต์ดีเซล (DIESEL ENGINE) เข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ALTERNATOR) โดยตรง (DIRECT COUPLING) ขณะเริ่มเดินเครื่องจะใช้แบตเตอรี่เป็นตัวจ่ายไฟให้ เมื่อเครื่อง เริ่มเดินจะใช้ AUTOMATIC TRANSFER SWITCH ควบคุมการเดินและหยุดเครื่อง

การทำงานเมื่อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าดับลง หรือไม่ครบเฟส หรือแรงดันไฟฟ้าเฟสหนึ่งเฟสใดต่ำกว่า 70 % ภายใน 3 วินาที เครื่องยนต์จะเดินเครื่องเอง โดยในระยะแรกเครื่องยนต์จะวิ่งตัวเปล่าประมาณ 3 วินาทีจึงจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยัง LOAD และเมื่อไฟฟ้าเข้าสู่สภาวะปกติ ภายใน 10 นาที AUTOMATIC TRANSFER SWITCH จะเปลี่ยน LOAD จาก LOAD เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปเป็น LOAD ของการไฟฟ้าโดยอัตโนมัติและเครื่องยนต์จะวิ่งเปล่าอยู่อีกประมาณ 5- 10 นาทีจึงค่อยดับเครื่องยนต์และระหว่างเวลาที่ยังไม่ดับเครื่องยนต์นี้ ถ้ากระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าเกิดขัดข้องอีก AUTOMATIC TRANSFER SWITCH จะกลับ LOAD มาที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีก โดยปกติแล้วอุปกรณ์นี้จะติดอยู่ใน จะใช้จ่ายไฟให้กับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ลิฟต์ดับเพลิง ไฟทางเดิน ไฟของทางหนีไฟ พัดลมอัดอากาศ บันไดหนีไฟ ห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมอาคาร ห้องผ่าตัด

2. ระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ จะใช้จ่ายในช่วงก่อนที่ระบบไฟฟ้าแสงสว่างจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะจ่าย โดยจะติดตั้งอยู่ในบริเวณทางหนีไฟ ไฟฉุกเกฉินในลิฟต์ ไฟในห้องโดยใช้แบตเตอรี่เป็นตัววัดไฟได้เองตลอดเวลาโดยอัตโนมัติและจะทำงานทันทีเมื่อไฟฟ้าปกติดับ จะติดตั้งเป็นอิสระหรือจ่ายให้กับดวงโคมหลายจุดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11.1 ระบบไฟฟ้า ISOLATE

ISOLATE PANEL

เป็นแผงสวิทช์ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งจะแยกออกจากระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งจะใช้ในห้องผ่าตัด โดยตัวตู้จะเป็น GALVANIZED STEEL และมีแผ่นเหล็ก STAINLESS STEEL เป็นฝาปิดตัวตู้จะฝังอยู่ในผนังและสามารถทำความสะอาดด้านหนึ่งได้ ใช้ขนาด 3-5 KVAมีความต่างศักย์ 220 V กระแสสลับและมี CIRCUIT BREAKERเป็นตัวควบคุม

ISOLATION TRANSFORMER

เป็นหม้อแปลงชนิดแห้ง (DRY TYPE ELECTROSTATIC SHIELD) ซึ่งจะเงียบและมีกระแสไฟฟ้าที่ต่ำกว่า

การคำนวณกำลังไฟฟ้าในโครงการ

สำหรับโครงการนี้มีการใช้กำลังไฟฟ้า 200 วัตต์ / เตียง

โรงพยาบาล 100 เตียง =ใช้ไฟฟ้า 100 x 200

= 20,000 WATT

ความต้องการใช้ไฟฟ้าจริง ดังนั้น $\frac{20,000 \times 75}{100}$

= 15,000 WATT

หรือ 15 KILOWATT

5.11.2 ระบบแสงสว่าง มี 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบแสงสว่างทั่วไป

ใช้ระบบ TWO WIRES REMOTE CONTROL เป็นวงจรอิเลคโทรนิคส์ซึ่งจะควบคุมการเปิด-ปิด ไฟทั่วอาคารจากกระไกลที่ห้อง CONTROL โดยใช้ REMOTE ถือเป็นการบริหารพลังงานอย่างหตนึ่งจะมีความง่ายและสะดวกกในการใช้งาน ซึ่งผงควบคุมจะแสดงสวิทช์ว่าดวงไฟดวงใดมีการใช้งานอยู่ มีราราคาแพงเนื่องจากต้องเดินสายไห 2 เส้นทั่วทั้งอาคาร แต่ถ้าในระยะเวลายาวจะมีความคุ้มมากกว่าสำหรับโครงการนี้ใช้

1.1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด DAY LIGHT 40 WATT ให้ความร้อนต่ำและกินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่า

1.2 หลอด INCANDESCENT LAME ชนิด CLEAR BULB REATED 220 V ซึ่งจะให้แสงอบอุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน**

ใช้แบตเตอรี่เป็นตัวจ่ายไฟให้กับหลอดไฟทั่งหมดเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชม. แบบควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและการคายประจุของแบตเตอรี่โดยระบบควบคุมวงจรนี้จะตัดวงจรเมื่อการคอยประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่และมีชุดควบคุมชนิดมี REMOTE HEAD ซึ่งเป็นแกผงไฟฟ้าสำหรับตัดฟิวส์ป้องกันกระแสเกินสำหรับแต่ละหลอดโดยเฉพาะ สำหรับโครงการนี้ใช้

1.1 หลอด HALOGEN หรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ 12 โวลต์

1.2 หลอด SEAL BEAM 12 โวลต์ ชนิดมี REMOTE HEAD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.12 ระบบโทรศัพท์

เป็นระบบเครื่องชุมสายอัตโนมัติ โดยต่อเข้ากับศูนย์กลางนอกจากนั้นยังมีสายต่อออกไปเป็นจุด ๆ ชุมสายจะอยู่บริเวณแผนกทะเบียน โดยมีพนักงานโทรศัพท์เป็นผู้ควบคุม ส่วนโทรศัพท์สาธารณะจะต้องวางอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ใช้สามารถมาองเห็นได้สะดวก โดยจะต้องวางอยู่บริเวณแผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยฉุกเฉินและ NURSE SATTION ทุกชั้นของผู้ป่วยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. ตู้ชุมสายอัตโนมัติ (PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE, PABX) มีคุณสมบัติดังนี้

- ใช้ในการสนทนาระหว่างเครื่องภายใน สามารถทำได้โดยการหมุนหมายเลขภายใน
- การเรียกสายนอก ตู้ชุมสายสามารถแบ่งกาสรควบคุมของหมายเลขภายในออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องภายในที่สามารถเรียกสายภายนอกได้ทุกประเภท
2. สายภายในที่สามารถเรียกสายภายนอกได้ เว้นการเรียกทางไกล
3. เครื่องภายในที่ใช้เรียกเครื่องภายในด้วยกัน

- เป็นแบบ FULLY ELECTRONICS
- ขนาดของตู้สาขา สายนอก + สายใน = 350 สาย
- TRUNK CCT ต้องสามารถเปลี่ยนจากระบบกดปุ่มไปเป็นตัวเลขได้หรือจากระบบหมุนเป็นแบบกดปุ่มได้
- EXTENSION CIRCUIT ต้องใช้ได้กับโทรศัพท์ชนิดกดปุ่มและชนิดหมุนได้

2. โอเปอร์เรเตอร์สาคอนโทรล (OPERATOR CONTROL)

จะเป็นชนิดสวิทช์คูฟ ใช้สายคู่เคเบิลจำนวนน้อย หรือโอเปอร์เรเตอร์สายมารถรับสายพักสาย โอนสายหรือเรียกเครื่องภายในหรือภายนอกได้

3. ระบบไฟฟ้าอุปกรณ์ชุมสาย (POWER EQUIPMENT)

- ระบบไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้มีขนาด 48 V , DC
- ระบบไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ 1 FACE 230 V
- ระบบไฟฟ้ากระแสตรงต้องประกอบด้วย เครื่องชาร์จแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ชนิด SEALE RECHARGEABLE DRY BATTERY ซึ่งมีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายกระแสให้ตู้สาขาอย่างน้อย 3 ชั่วโมงหลังจากไฟฟ้าปกติดับ

4. MDF

- แผงกระจายสายสำหรับสายนอก ที่มีจากองค์การโทรศัพท์แต่ละคู่สาย ต้องสามารุใส่อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าได้ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนตำแหน่งคู่สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แผงกระจายสายต้องประกอบด้วยแผงสายย่อยเป็นชุด ๆ
- อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าเป็นชนิดหลอดแก้วบรรจุแก๊ส (GAS TUPE LIGHT ARRESTER)

5. เต้ารับโทรศัพท์ (TELEPHONE OUTLET) ชนิดคู่ (MODULAR JACK)
6. ท่อร้างเดินสายและอุปกรณ์
7. สายโทรศัพท์ที่ร้อยในท่อใต้ดิน
8. เครื่องรับโทรศัพท์ในอาคาร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.13 ระบบแจ้งเพลิงไหม้

ใช้ระบบ PRESINGNAL GENERAL ALRM คือเมื่อเกิดเพลิงไหม้ อุปกรณ์จะส่งสัญญาณไปที่แผงควบคุมกลางก ซึ่งจะแสดงบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ ผู้เกี่ยวข้องจะไปสำรวจบริเวณดังกล่าว เมื่อพิจารณาว่าไม่สามารถจะสกัดเพลิงไหม้ได้ จะใช้โทรศัพท์ติดต่อกับแผงควบคุมกลางโดยเสียบปลั๊กโทรศัพท์เข้าที่อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ โดยใช้มือ (MANUAL ALARM STATION) เจ้าหน้าที่ที่แผงควบคุมกลางจะเปิดสวิทช์ให้กลิ่งดังไปทั่วอาคารหรือเฉพาะชั้นที่ต้องการ โดยสัญญาณการเกิดเพลิงไหม้จะถูกส่งไปยังแผงควบคุมลิฟต์และวนควบคุมการเปิดพัดลมอัดอากาศ(PRESSURIZED BLOWER)โดยอัตโนมัติถ้าต้องการให้ระบบแจ้งเพลิงไหม้ทั้งหมดกลับสู่สภาวะปกติก็ให้ปิด SILENTCING SWITCH แล้วรีเซต ระบบใน สามารถตั้งเวลา 1-5 นาที หากไม่ถูกรีเซตทำให้เกิด โดยอัตโนมัติทันที

5.13.1 ชุดจ่ายไฟ (POWER SUPPLY UNIT)

เป็นอุปกรณ์แกปลงกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟหลักมาเป็นกำลังไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันต่ำมากให้กับระบบและมีแบตเตอรี่สำรองกำลังไฟฟ้าให้กับระบบ ในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟหลักเกิดขัดข้องการสับถ่ายการใช้ไปจากแหล่งจ่ายไฟหลักและแบบสำรองจะเป็นแบบอัตโนมัติ

อุปกรณ์แจ้งเพลิงไหม้ (FIRE ALARM DEVICE) ประกอบด้วยแผงควบคุมกลาง REMOTE ANNUNCIATOR, SIGNAL INITIATING DEVICES, AUDIBLE ALARM DEVICE

แผงควบคุมกลาง (FIRE ALARM CONTROL PANAL) ใช้ควบคุมบริเวณที่กำหนดจะมีสัญญาณแสดงบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ เหตุขัดข้องโดยอัตโนมัติ ใช้ได้กับระบบไฟ 200V 50 HERTZ แล้วแปลงจ่ายไฟไปเลี้ยงแต่ละบริเวณเป็นระบบไฟกระแสตรง24Vโดยแผงควบคุมกลางจะมีแบตเตอรี่สำรองใช้ได้ประมาณ 6 ชม. ในกรณีไฟปกติขัดข้องแบตเตอรี่เป็นชนิดแห้ง อัดแรงไฟได้เองจากเครื่องอัดและแปลงไฟที่อยู่ภายในแผงควบคุมโดยอัตโนมัติ

REMOTE ANNUNCTATOR เป็นแผงรับสัญญาณจากแผงควบคุมกลาง เพื่อแสดงบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ ซึ่งแสดงด้วยหลอดLEDและเสียง เมื่อต้องการหยุดเสียงก็ให้ปิด SILENCING SWITCH โดยหลอด LED ยังติอยู่ เมื่อต้องการให้หลอด LED ดับ ต้อง RESET SWITCH ที่แผงควบคุมกลางและปิด SILENCING SWITCH ไปสู่ตำแหน่งปกติ นอกจากนี้ยังมีช่องเตจ้ารับโทรศัพท์ เพื่อติดต่อกับแผงควบคุมกลางได้ด้วย

อุปกรณ์แจ้งสัญญาณโดยใช้มือ (MANUAL ALARM STATION) ใช้วิธีกดบนแผ่นพลาสติกหรือกระจกซึ่งไม่เป็นอันตรายแก่ผู้กด

อุปกรณ์แจ้งสัญญาณอัตโนมัติ (HEAT DETECTOR) ทำงานโดยแจ้งสัญญาณอัตโนมัติเมื่อได้รับความร้อนถึงจุดที่กำหนด เป็นแบบผสม RATE OR RISE และ FIXED TEMPERATURE DETECTOR มีหลอดไฟสัญญาณ (RESPONSE LAMP) ทำงานเมื่ออุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มขึ้น 10 Cภายใน 1 นาที และ FIXED TEMP 70 C ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 90 ตารางเมตร โดยหลอดไฟสัญญาณต้อง REMOTEมาที่บริเวณหน้าห้องพักเพื่อแจ้งให้ยามทราบ โดยจะติดในส่วน WARD ห้อง LAB

กริ่งสัญญาณ (ALARM BELL) เป็นอุปกรณ์ครึ่งวงกลมสีแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.15 ม. เป็นแบบ POLARIZED ทำงานด้วยมอเตอร์ ระดับความดังต้องไม่น้อยกว่า 90 BD ใช้กระแสไฟตรง 24 V จากแผงควบคุมกลาง

เครื่องโทรศัพท์เป็นชนิดเคลื่อนที่ได้ นำมาใช้งานโดยการเสียบเต้าเสียบที่ FIRE ALARM CONTROL PANEL, REMOTE ANNUNCIATOR OR MANUAL ALARM SATTION

เมื่อระบบสัญญาณตรวจพบว่ามีเพลิงไหม้เกิดขึ้น จะมีสัญญาณส่งไปกระตุ้น การทำงานของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัย ได้แก่

- ระบบควบคุมความดันภายในช่องบันไดหนีไฟ (PRESSURIZED CONTROL)
- ระบบควบคุมลิฟต์ เพื่อให้ลิฟต์ทุกตัวไปหยุดที่ชั้นล่าง
- เปิด-ปิดประตูหนีไฟ หรือประตูกันไฟ (DOOR CONTROL)
- ดับเครื่องยนต์และตัดเครื่องสูบน้ำมันไฟฟ้า เมื่อมีเพลิงไหม้ในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ควบคุมการทำงานของระบบดับเพลิง (SUPPRESSION CONTROL) เช่น การฉีดน้ำของ SPRINKLER
- ปิดพัดลมในระบบปรับอากาศ เปิดพัดลมในระบบระบายอากาศเพื่อควบคุมควันไป (SMOKE CONTROL)

5.13.2 การป้องกันอัคคีภัยด้วยการออกแบบ

- ใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟหรือวัสดุทนไฟ เช่น ประตูห้องทำด้วยยิบซัมบอร์ดทนไฟ ฟ้าม้านทอด้วยใยสังเคราะห์ เฟอร์นิเจอร์บางอย่างใช้เป็น FIBERGLASS เช่น เก้าอี้ และโต๊ะส่วนโครงสร้างใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก
- จัดให้มีบันไดหนีไฟอยู่ตอนปลายของอาคารทั้งสองข้าง โดยผนังประตูและกระจกสามารถกันไฟได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องป้องกันควันไม่ให้เข้ามาในช่องบันไดหนีไฟได้
- การวางตำแหน่งของส่วนที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ เช่น ห้องครัว ห้องเครื่องพยายามแยกออกจากส่วนอื่นของอาคาร
- การเดินสายไฟทั้งหมดต้องเดินฝังในท่อเหล็ก ป้องกันการติดไฟในกรณีที่เกิดไฟฟ้าลัดวงจร
- ระบบปรับอากาศเป็นชนิดแยกติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็นภายในห้อง โดยไม่ใช้ท่อลมร่วมเพื่อป้องกันควันไฟจากห้องหนึ่งถูกดูดไปยังอีกห้องหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บนดาดฟ้าอาคารชั้นบน จะเป็นลานจอดเฮลิคอบเตอร์ได้ 1 ที่สามารถใช้ขนย้ายผู้ป่วยในกรณีฉุกเฉิน

- ติดตั้งสายบ่อฟ้าระบบพิเศษที่สามารถป้องกันฟ้าผ่าอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.13.3 การดับไฟ

ในขั้นต้น

- FIRD HOSE SYSTEM เป็นท่อฉีดต่อน้ำจากถังดับเพลิงชั้นบนของอาคารามีเป็นระยะตามจุดที่สำคัญ เช่น บันได ทางหนีไฟ และจุดที่เกิดเพลิงได้ง่าย

- เพิ่ม FIRE EXTINGUISHER เป็นเครื่องดับเพลิงเคมีตามจุดต่าง ๆ ที่จะเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย เช่น ครัว

ในขั้นที่ 2

- ในระบบ STAND PIPE SYSTEM เป็นท่อเปล่าอยู่ตอนล่าง มีท่อต่อตรงไฟทุกชั้น ส่วนFIRE ALARM ซึ่งเรียงจากซ้ายไปขวาซึ่งประกอบด้วย

1. REMOTE ANNUNCTATOR เป็นแผงรับสัญญาณจากแผงควบคุมกลาง เพื่อแสดงบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ ซึ่งแสดงด้วยหลอด LED และเสียง
2. กริ่งสัญญาณ (ALARM BELL)
3. อุปกรณ์แจ้งสัญญาณโดยใช้มือ (MANUAL ALARM STATION)
4. เครื่องโทรศัพท์เป็นชนิดเคลื่อนที่ได้ นำมาใช้งานโดยการเสียบเต้าเสียบที่FIRE ALARM CONTROL PANEL ส่วนด้านล่างเป็น FIRD HOSE SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.14 ระบบป้องกันฟ้าผ่า (LIGHTNING PROTECTION SYSTEM)

ใช้ระบบ DYNAAPHERE เป็นการทำให้ประจุไฟฟ้ามีความแตกต่างกัน โดยจะติดตั้งหลักล่อฟ้าเพียงอันเดียวและเดินสายตัวนำลงดินแนบกับอาคารเพียงเส้นเดียวสามารถใช้ต่อกับกระแสไฟฟ้าสลับที่ไม่เกิน 10 โอห์ม ซึ่งมีประสิทธิภาพที่น่าเชื่อถือว่า ระบบฟาราเดย์อีกทั้งวิธีการติดตั้งการซ่อมบำรุงก็ง่ายกว่าและไม่ทำให้ตัวอาคารไม่น่าดูที่จะต้องเดินสายนำลงดินและหลักล่อฟ้าจำนวนมาก รวมถึงความสูงของหลักล่อฟ้าก็น้อยกว่าด้วย ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

1. **หลักสายดิน** (GROUND ROD) ใช้เป็น COPPER-CLAD STEEL GROUND ROD ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุตซึ่งจะต่อจนได้ความต้านทานขนาดได้ไม่เกิน 5 โอห์ม โดยจะฝังอยู่ในดิน เพื่อช่วยต้านทานให้มีค่าค่ำกว่าทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถกระจายออกไหได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

2. **ตัวนำลงดิน** (DOWN CONDUCTOR) เป็นสายตัวนำทาองแดงซึ่งมีขนาดหน้าตัด 70 ตร. ซม. เป็นชนิด COPPER TAPE ใช้เป็นตีเสากระจายกระแสไฟฟ้าให้ลงสู่พื้นดินโดยผ่านสายตัวนำลงดินแล้วผ่านหลักสายดินลงไปอย่างรวดเร็ว

3. **สายล่อฟ้า** (AIR TERMINAL) ใช้หลีกการแผ่รังสีที่มีสารกัมมันตภาพรังสีเป็น AMERICIUM 124 ซึ่งทำให้เกิดการแผ่รังสีรอบหลักล่อฟ้า โดยมีรัศมี 50 ม. (จากจุพดติดตั้ง) โดยติดตั้งบนเสาโลหะกันสนิมที่มีความสูงขนาด 6.00 ม. และต้องสามารถรับแรงลบมที่มีความเร็ว 90 กม./ชม. ได้

หมายเหตุ

โครงสร้างและอุปกรณ์โลหะทุกชลนิดที่อยู่ในระยะ 0.50 เมตร จากระบบป้องกันฟ้าผ่าจะต่อเข้ากับระบบป้องกันฟ้าผ่า

ความแตกต่างระบบ FARADAY และระบบ DYNASPHERE

แบบ FAREDAY

1. ติดหลักล่อฟ้าไว้บนหลังคาทุก ๆ 8.00 เมตร
2. รัศมีครอบคลุมของตัวนำลงดินขนาด 30.00 เมตร
3. การเชื่อมต่อลงดินจะอยู่ที่ฐานของทุก ๆ ตัวนำ
4. จะมีการเชื่อมต่อลงดินกันทุกจุดที่พื้นดิน
5. มักจะติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ DYNASPHERE

1. ใช้หลักล่อฟ้า สูงเพียงหลบักเดียว 6.00 เมตร
2. การเชื่อมต่อของตัวนำลงดิน ซึ่งเชื่อมกับหลีกล่อฟ้าสามารถติดตั้งซ่อนตามมุมของอาคารซึ่งมีเพียงเส้นเดียว
3. สามารถต่อกับกระแสไฟฟ้าสลับไม่เกิน 10 โอห์ม
4. แต่ละตำแหน่งจะบ่งบอกถึงความสามารถในการปล่อยแระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.15 ระบบเสาอากาศวิทยุ - โทรทัศน์รวม

คือ ระบบส่งสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์จากแหล่งกำเนิดชุดเดียวกัน ไปยังจุดรับสัญญาณต่าง ๆ ตามกำหนด โดยที่เครื่องรับวิทยุและ/หรือเครื่องรับโทรทัศน์ที่จุดใด ๆ ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกัน ซึ่งประกอบด้วย

1. เสาอากาศรับสัญญาณ (ANTENNAS) โดยจะเป็นเสาใช้รับสัญญาณโทรทัศน์และวิทยุ
2. ชุดขยายสัญญาณ (AMPLIFIERS)ประกอบด้วย

- CHSNNEL AMPLIFIERS ใช้ขยายสัญญาณที่มีกำลังอ่อนมีความเพี้ยนหรือมีครื่นรบกวนให้เป็นสัญญาณปกติ
- CHANNEL CONVERTER ใช้เปลี่ยนช่องสัญญาณโทรทัศน์ เพื่อให้เป็นช่องที่เหมาะสมและไม่มีสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกันโดยจะมีช่องสำรองไว้สำหรับสัญญาณเครื่องเล่นวีดีโออย่างน้อย 2 ช่อง และสัญญาณโทรทัศน์จากระบบ CABLE TV

โดยกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับชุดสัญญาณและอุปกรณ์ข้างต้น จะเป็นอุปกรณ์เฉพาะซึ่งแปลงระบบไฟฟ้าจาก MAIN SUPPLY 240 VOLT 50 HERTZ 1-PHASE ให้เป็นระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 โดยชุด นี้จะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไฟเกินในตัวเองอย่างสมบูรณ์ และอุปกรณ์ขยายสัญญาณนี้จะบรรจุอยู่ในตู้โลหะมีฝาปิดและมีช่องระบายความร้อนด้วย

3. ชุดแยกกระจายสัญญาณ (TAP-OFFS AND SPLITTERS OR DISTRIBUTION BOXES) เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้สัญญาณที่จุดรับชัดเจนขึ้น โดยจะบรรจุอยู่ในกล่องซึ่งมีการป้องกันสนิม แล้วยึดติดกับโครงสร้างอาคาร

4. เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (OUTLET SOCKETS) ใช้สำหรับจ่ายสัญญาให้กับเครื่องรับวิทยุ-โทรทัศน์ โดยที่เต้าเสียบนี้ต้องมีทั้งจุดจ่ายสัญญาณวิทยุและจุดจ่ายสัญญาณโทรทัศน์บรรจุอยู่ในกล่องและมีฝาครอบปิดและติดสูงจากพื้น 30 ซม.

5. สายตัวนำสัญญาณ (COAXIAL CABLEO) ซึ่งเป็นทองแดงหุ้มด้วย PVC ขาว

- สายสำหรับเชื่อมจากชุดแยกและกระจายสัญญาณไปยังจุดเต้าเสียบ
- สายสำหรับฝังใต้ดินและสายประธาน (MAIN) ที่เชื่อมต่อระหว่างชุดแยกและกระจายสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.16 ระบบเสียง

สำหรับโครงการนี้ ระบบเสียงที่ใช้เพื่อการประกาศเรียกหรือเปิดเสียงดนตรีในบริเวณที่ต้องการประกกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

1. เครื่องขยายเสียง เป็นระบบ 100 V LINE ซึ่งสามารถใช้กับไมโครโฟนเครื่องรับสัญญาณวิทยุ เครื่องเล่นเทปและ ELECTRONIC CHIME ในการประกาศเรียกได้มีความถี่ขณะใช้งาน 200 – 20,000 HERTZ

2. ไมโครโฟน เป็นชนิด DYNAMIC ตั้งโต๊ะหัวเป็นคอห่าน ปรับระดับได้ทุกทิศทางมีความถี่ขณะใช้งาน 50-12,000 เป็นชนิด DIRECTIONAL CHARECTERISTIC HYPER CARDOID

3. ลำโพง ซึ่งในโครงการนี้มีใช้ 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ลำโพงชนิดติดเพดาน มีกำลังขาเข้า 3 W 100 V LINE MATCHING TRANSFORMER และมีกำลังขาออก 1 (RMS) มีความถี่ 50-12,000 HERTZ

3.2 ลำโพงติดผนัง ขนาด 12 W ใช้กับ 100 V LINE ชนิด CYLINDRICAL SPEAKER มีความถี่ 100-20,000 HERTZ ติดตั้งระดับ 3.00 M.จากพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.17 ระบบเรียกพยาบาล (NURSE CALL SYSTEM)

ใช้ไฟฟ้าจากหม้อแปลง POWER SUPPLY UNIT ซึ่งจะแปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 240 กระแสสลับเป็นไฟขนาด กระแสสลับ แล้วจ่ายให้กับระบบดังนี้

1. NURSE STATION ติดตั้ง MASTER INDICATOR UNIT ซึ่งประกอบด้วย BUZZER และ INDICATING LAMP เพื่อให้พยาบาลทราบว่าคนไข้จากจุดใดเรียก

2. ที่หัวเตียงคนไข้ ติดตั้ง SUBORDINATE UNIT ประกอบด้วย

- กล่องควบคุมซึ่งมี INDICATOR LAMP ขนาดเล็กและ RESET PUSH BUTTON เพื่อให้พยาบาลกด RESET สัญญาณเมื่อพบคนไข้แล้ว

- ปุ่มเรียกพยาบาลสำหรับคนไข้โดยมี EXTENSION CORD ยาว 1.50 M.จากกล่องควบคุม

3. ที่ CORRIDOR ติดตั้ง CORRIDOR INDICATIR LAMP เป็นดวงไฟสัญญาณติดที่หน้าห้องคนไข้เพื่อแสดงว่าคนไข้ในห้องนี้ได้กดปุ่มเรียกพยาบาล INDICATOR LAMP ต้องมี DIFFUSER สีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.18 ระบบไอน้ำและระบบน้ำร้อน

5.18.1 ระบบไอน้ำ

การจัดระบบไอน้ำสำหรับอากาศขึ้นอยู่กับจำนวนความต้องการใช้สำหรับแผนกต่าง ๆ ของโรงพยาลบาล คือ แผนกโภชนาการ, แผนกปราศจากเชื้อกลางและแผนกซักรีด โดยการออกแบบระบบไอน้ำ จะต้องมีการจ่ายไอน้ำได้ตามปริมาณ และความดันที่ต้องการนอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงานและวิธีที่ถูกต้อง ในการจัดทำระบบไอน้ำมีส่วนสำคัญดังนี้

1. เครื่องกำเนิดไอน้ำ สำหรับโรงพยาบาลทั่วไปจะต้องใช้กำลังไอน้ำประมาณ 30 ปอนด์ / ชั่วโมง / เตียง ที่อุณหภูมิ 212 F ดังนั้น ในโครงการนี้มีความต้องการเท่ากับ 12,000 ปอนด์ / ชม. มี 2 เครื่องผลัดเปลี่ยนกันทำงานวันละ 1 เครื่องโดยเลือกใช้ระบบความดันต่ำ การควบคุมเครื่องใช้ระบบอัตโนมัติสามารถเร่งหรือเบาเครื่องได้ตามต้องการ เมื่อเครื่องทำงานจนถึงคามดันตามกำหนด เครื่องก็จะหยุดโดยสวิทช์ความดัน ในกรณีที่มีเหตุขัดข้องเนื่องจากสวิทช์นี้จะมีสวิทช์ตัดความดันอีกตัวหนึ่งคอยควบคุมอยู่ซึ่งจะตัดให้เครื่องหยุดและมีวาล์วเปิดไดน้ำออกจากตัวเครื่องเมื่อมีความดันถึงขีดอันตราย

2.วิธีการใช้ไอน้ำแบละการประหยัดพลังงานสามารถทำได้โดยการนำไอน้ำกลั่นตัวกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งหนึ่งขึ้นอยู่กับแนวทางออกแบบ

3. องค์ประกอบของระบบไอน้ำ คือ ระบบการเดินท่อจ่ายไปยังส่วนต่าง ๆและการใช้ระบบน้ำเติม (MAKE UP WATER) ระบบไล่อากาศออกจากน้ำ (DAERATOR) ระบบการป้อนเชื้อเพลิงซึ่งโดยมากใช้น้ำมันเตาเบอร์6 และจ่ายเชื้อเพลิงด้วยระบบน้ำฉีดนอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงระบบปล่องควันจากหม้อไอน้ำว่า จะระบายออกได้รวดเร็ว

5.18.2 ระบบผลิตและจ่ายน้ำร้อน

ระบบผลิตและจ่ายน้ำร้อนของอาคารโรงพยาบาลโครงการจะเป็นระบบ CENTRAL SYSSSTEM ทำการผลิตน้ำร้อนให้ได้อุณหภูมิตามความต้องการแล้วจ่ายไปให้กับจุดใช้น้ำต่าง ๆ ของโรงพยาบาล เช่น ห้องWARD , ห้องครัว , ห้องน้ำ,ห้องซักรีด , อ่างล้างมือ , อ่างซิงก์ ทั่วทั้งโรงพยาบาล ระบบผลิตและจ่ายน้ำร้อนจะเป็นแบบผลิตน้ำร้อนด้วย THEMAL OIL HEATER โดยมีรายละเอียดของระบบดังนี้ คือ

ระบบผลิตน้ำร้อนด้วย THERMAL OIL HEATER เป็นระบบผลิตน้ำร้อนCENTRAL SYSTEM โดยมีห้องเครื่องผลิตน้ำร้อนที่ชั้น GROUND FLOOR ระบบผลิตและจ่ายน้ำร้อนจะทำการผลบิตน้ำร้อนเป็น 2 อุณหภูมิด้วยกันคือ อุณหภูมิ 60 C และอุณหภูมิ 82 C น้ำร้อนอุณหภูมิ 60 C จะส่งไปใช้งานที่ห้อง WARD , อ่างซิงก์และห้องน้ำ สำหรับน้ำที่ใช้ในห้องครัวและห้องซักรีดของอาคารโรงพยาบาลจะใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 82 C ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผลด้านการชำระล้างและละลายไขมันและสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบจะเริ่มจากนำน้ำอ่อนอุณหภูมิประมาณ 20 C จากถังเก็บน้ำอ่อนของระบบมาเพิ่มอุณหภูมิด้วย ให้มีอุณหภูมิ 60 C และส่งไปเก็บเอาไว้ในถังเก็บน้ำร้อนชั้นดาดฟ้า น้ำร้อนส่วนนี้จะถูกจ่ายไปใช้งานตามจุดใช้น้ำปกติต่าง ๆยกเว้นห้องซักรีดและห้องครัว ซึ่งน้ำอุณหภูมิ 60 C จะต้องเพิ่มอุณหภูมิอีกครั้งหนึ่งเป็น 82.2 C สำหรับเครื่องจักรพิเศษบางชนิดซึ่งต้องใช้น้ำจะมีเครื่องผลิตไอน้ำจากน้ำมันร้อนเป็นพิเศษเตรียมเอาไว้ให้อีกระบบหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.19 ระบบลิฟต์

สิ่งประกอบในการใช้พิจารณาเลือกระบบลิฟต์

1. ระยะเวลาในการรอลิฟต์ (INTERVAL)

สำหรับอาคารโดยทั่วไป ลิฟต์ควรจะจอดนิ่งรอผู้ใช้สอยอยู่เสมอ โดยอย่างน้อยที่สุดการรอลิฟต์ไม่ควรมีระยะเวลานานเกินไป สำหรับโครงการนี้ค่า TNTERVAL ไม่เกิน 25-30 วินาที

2. ความสามารถในการระบายคน (HANDLING CAPACITY)

ส่วนใหญ่จะวัดภายในเวลา 5 นาที คือจำนวนคนที่ลิฟต์สามารถขนถ่ายในทิศทางเดียวกันภายในเวลา 5 นาที สำหรับโครงการนี้ค่า HANDLING CAPACITY = 12-15% ของจำนวนคนทั้งหมดในอาคาร

3. ระยะเวลาในการเดินทาง 1 รอบ (ROUND TRIP TIME)คือ เวลาเดินทางไปกลับ(ROUND TRIP TIME)หมายถึงเวลาตั้งแต่ประตูลิฟต์เปิดที่ชั้นสุดท้าย จนถึงประตูเปิดอีกครั้งเมื่อลิฟต์กลับลงมาถึงชั้นล่าง ระยะเวลาในการเดินทาง 1 รอบ ตามมาตรฐานไม่ควรเกิน 75 วินาที

นอกเหนือไปจากเกณฑ์การพิจารณา 3 ข้อแล้วยังมีส่วนประกอบที่ต้องใช้ในการคำนวณขนาดและจำนวนลิฟต์ คือ

1. จำนวนผู้ใช้สอยอาคาร (BUILDING'S POPULSTION) คิดจากความหนาแน่นของผู้ใช้สอยในโครงการนี้ กำหนดให้จำนวนผู้มาเยี่ยมต่อเตียงเท่ากับ 480: 200

2. ขนาดความจุของลิฟต์ (CAR PASSENGER CAPECITY_) ควรมีขนาดที่ไม่เล็กหรือใหญ่มากเกินไป

3. ความเร็วของลิฟต์ (ELEVATOR SPEED) จะเป็นตัวกำหนดให้ระยะเวลารอลิฟท์ช้าหรือเร็ว โดยที่ลิฟต์ที่มีความเร็วสูงจะมีราคาแพงกว่าลิฟต์ที่มีความเร็วต่ำ

การคำนวณจำนวนลิฟต์ที่ต้องใช้ในโรงพยาบาลโครงการนี้กำหนดให้มีจำนวนผู้ใช้สอยในอาคาร 15 % ในช่วงเวลา 5 นาที

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

HC = 300P/I

I = RT/N

H = 300/RT

N = HC/H

P = จำนวนคนที่ลิฟต์บรรทุกได้ใน 1 เครื่อง

H = HC ของลิฟต์ 1 เครื่อง

HC = จำนวนคนที่ลิฟต์จะขนได้ในเวลา 5 นาที

N = จำนวนลิฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RT = เวลาที่ลิฟต์เดินทางครบ 1 รอบ

การคำนวณ

จำนวนผู้ใช้อาคาร = 2.4 x จำนวนเตียง

= 2.4 x 100

= 240 คน

ใช้เวลาช่วง 5 นาที ต้องระบายคนได้ 15 %

$$= \frac{240 \times 15}{100}$$

= 36 คน

ตรวจสอบค่าที่ I = RT/T (RT = เวลาที่ลิฟต์เดินทางครบ 1 รอบ, Nจำนวนลิฟต์)

I = 120 / 4

= 30 วินาที

รายละเอียด

1. ลิฟต์โดยสารและบรรทุกเตียงพยาบาล

ใช้จำนวน 5 ชุด สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ 1,000 KG (15 คน) วิ่งด้วยความเร็ว 60 เมตร / นาที ประตูเป็นชนิด 2 บาน เลื่อน เปิด -ปิดไปทางเดียวกัน กว้าง1,200 มม. ขนาดภายในกว้าง 1,400 มม. ลึก 2,400 มม. ภายในตัวลิฟต์จะเป็น STAINLESS STEEL ของผนังด้านล่างจะมีแผ่นป้องกันเท้ากระแทกที่เพดานจะมีพัดลมระบายอากาศ ซึ่งสามารถทำงานได้แม้ไฟฟ้าเสียและการระบายอากาศที่เชิงผนังด้านล่างเพื่อให้อากาศจากภายนอกเข้ามาได้ ติดไฟ FLUORESCENT มีราวจัดโดยรอบ 3 ด้านทำจาก STAINLESS STEEL จำนวน 2 แถว ผ้าเป็นยิบซัมบอร์ด 12 มม.พื้นตัวลิฟต์มีโครงเหล็กเสริมและบุเหล็กด้านใต้เพื่อทานไฟไหม้ ปูทับด้วยกระเบื้องยาง 2.5 มม.จำนวน 2 ชั้นเพื่อลดเสียงและมีทางออกฉุกเฉินที่หลังคาลิฟต์ และภายในมีโทรศัพท์ติดต่อภายใน (INTERHHONE) เพื่อต่อกับห้องเครื่องและหน้าประตูชั้นล่าง

การทำงานจะควบคุมด้วย CPU จำนวน 2 ชุด เผื่อเสียและจะแยกระบบการควบคุมจากระบบอื่น ๆ เมื่อเกิดไฟดับ จะได้รับไฟเลี้ยงจากแบตเตอรี่ เพื่อไปจอดยังชั้นที่ใกล้สุดและประตูจะเปิดออกเองโดยอัตโนมัติและจะจอดค้างอยู่จนกระทั่งระบบไฟฟ้าเข้าสู่สภาวะปกติ

ระบบควบคุมลิฟต์ ใช้ระบบ AC VERIABLE VOLTAGE VARIABLE FREQUENCY (VVVF) โดยที่ INVERTER UNIT จะทำหน้าที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลง VOLTAGE และ FREQUENCY ของ POWER SUPPLY ซึ่งจะจ่ายโดยวิธี PLUSE WIDTH MODULATION CONTROL (P.W.M.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เกียร์ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยไฟกระแสสลับร่วมกับเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าและเกียร์ทดความเร็ว มีอุปกรณ์คลายเบรกมือจะติดบนแท่นเหล็ก I-BEAM ในห้องเครื่องเหนือช่องลิฟต์ มีแผ่นยางรองรับเพื่อป้องกันเสียงที่เกิดการสั่นสะเทือน ขณะลิฟต์ทำงาน

การกำหนดจอดของแต่ละชั้น จะใช้ระบบ ELECTRONIIC SOLID STSTE โดยจุดคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ส่วนในกรณีที่ต้องการใช้ลิฟต์ปัจจุบันทันด่วน ปุ่มภายในลิฟต์ทุกตัวสามารถเปลี่ยนเป็นระบบฉุกเฉินได้และจะวิ่งไปจอดที่ชั้นที่ต้องการได้

นอกจากนี้ลิฟต์ทุกตัวจะติดระบบFE (FIREMAN EMERGENCY OPERATION) ที่ชั้น MAIN FLOOR หรือชั้นที่กำหนด จะอยู่ภายในกล่องที่มีกระจกปิดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรือไฟไหม้ สามารถทุบกระจกและกดปุ่มลิฟท์ทุกตัวจะมาจอดทีละตัวไม่จอดรับชั้นอื่น

ระบบฉุกเฉินเมื่อไฟดับจะบังคับให้ลิฟต์ตัวอื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนดให้เป็นลิฟต์ดับเพลิงลงมาจอดที่ชั้นล่างทีละตัวจนครบแล้วลิฟต์ดับเพลิงจะเริ่มทำงาน

เครื่องวัดความเร็ว (SPEED GOVERNOR) จะติดตั้งในห้องเครื่องทำงานด้วยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ถ้าลิฟต์วิ่งเร็วเกินกว่าที่กำหนดเครื่องวัดความเร็วจะดึงอุปกรณ์นิรภัยให้หนีโครงสาแหรกให้ติดกับรางลิฟต์ทั้ง 2 ตัวและจะตัดไฟที่จะมาจ่ายให้กับมอเตอร์ด้วย

เครื่องกันกระแทก จะติดตั้งอยู่ในบ่อลิฟต์เพื่อหยุดลิฟต์และถ่วงน้ำหนักลิฟต์ให้คงที่

ใช้ไฟฟ้าขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮริส์ต และมีสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ กำลังของมอเตอร์ไม่เกิน 9.5 วัตต์ ไฟแสงสว่าง 220 AC โวลต์ 1 เฟส 50 เฮริส์ต

2. ลิฟต์ขนเครื่องมือแพทย์ (DUMBWAITER)

จำนวน 1 ชุด บรรทุกได้ 300 กก. ด้วยความเร็ว 15 เมตร / นาที เป็นชนิดใช้ GEARED TRACTION ประกอบด้วยมอเตอร์กระแสสลับเกียร์ทดความเร็วและเบรคแม่เหล็กไฟฟ้า ประกอบเป็นชุดเดียวกัน ติดอยู่เหนือช่องพร้อมแผ่นยางรองรับการสั่นสะเทือนขณะลิฟท์ทำงาน

ใช้ไฟฟ้าขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮริส์ต และมีสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ กำลังของมอเตอร์ไม่เกิน 9.5 วัตต์ ไฟแสงสว่าง 220 AC โวลต์ 1 เฟส 50 เฮริส์ต สามารถจอดได้ทุกชั้นตามที่สั่ง โดยมีสัญญาณเตือนเมื่อลิฟต์มาถึงหรือเมื่อลิฟต์ยังไม่ว่าง

ตัวลิฟต์เป็น STAINLESS STEEL กว้าง 1,000 มม. ลึก 1,000 มม. สูง 1,200 มม.มีรางกันกระแทกกว้าง 100 มม. ทำด้วย STAINLESS STEE 2 แถวเป็นประตูบานเลื่อนเปิด-ปิดจากกึ่งกลางประตูชานพักกว้าง 1,000 มม. สูง 1,200 มม. กรอบประตูทั้ง 3 ด้านกว้าง 125 มม. โทรศัพท์ติดต่อระหว่างชั้นที่หน้าประตูลิฟต์ทุกชั้นมีอุปกรณ์นิรภัยในตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วงสำหรับล็อกและน้ำหนักไม่ให้ตกระแทกพื้นบ่อกรณีที่เชือกลวดสลิงแขวนลิฟต์ขาด

มีสปริงรองรับใต้ตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วงเพื่อลดแรงกระแทก กรณีลิฟต์วิ่งเลยชั้นสวิทช์ตัดกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ลิฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลิฟต์โดยสารและบรรทุกเตียงพยาบาล สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ 1,000 KG (15 คน) วิ่งด้วยความเร็ว 60 เมตร / นาที ประตูเป็นชนิด 2 บาน เลื่อน เปิด -ปิดไปทางเดียวกัน กว้าง 1,200 มม. ขนาดภายในกว้าง 1,400 มม. ลึก 2,400 มม. ภายในตัวลิฟต์จะเป็น STAINLESS STEEL ของผนังด้านล่างจะมีแผ่นป้องกันเท้ากระแทกสูงจากพื้น 0.90 ม.

ลิฟต์ขนเครื่องมือแพทย์ (DUMBWAITER) บรรทุกได้ 300 กก. ด้วยความเร็ว 15 เมตร / นาที ตัวลิฟต์เป็น STAINLESS STEEL กว้าง 1,000 มม. ลึก 1,000 มม. สูง 1,200 มม.มีรางกันกระแทกกว้าง 100 มม. ทำด้วย STAINLESS STEEL 2 แถวเป็นประตูบานเลื่อนเปิด-ปิดจากกึ่งกลางประตูชานพักกว้าง 1,000 มม. สูง 1,200 มม. กรอบประตูทั้ง 3 ด้านกว้าง 125 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.20 ระบบท่อส่งเอกสาร

เป็นระบบที่ใช้ท่อลมท่อเดียวในการรับและส่งกระสวย (CARRIER) ซึ่งสามารถเดินในท่อทั้งไปและกลับ โดยมีเครื่องรับและส่งกระสวยถึงกันและกัน ซึ่งแต่ละเครื่องจะมีอุปกรณ์สำหรับเก็บรอกระสวยไว้จนกว่าระบบจะพร้อมรอรับกระสวยอันถัดไปโดยอัตโนมัติ

การทำงานใช้เครื่องเป่าลม (BLOWER) เพื่อให้เกิดแรงดันและดูดในท่อลมและควบคุมการทำงานด้วยชุดควบคุมอิเลคโทรนิคส์

การส่งจะทำการกดหมายเลขของเครื่องรับส่ง ซึ่งหมายเลขจะปรากฏในจอภาพ จากนั้นใส่กระสวยลงในช่องส่ง / กระสวยจะถูกส่งโดยทันทีเมื่อสัญญาณว่าพร้อมส่ง

ในกรณีกระสวยแต่ละสถานีถูกส่งในเวลาพร้อมกัน สถานีที่ได้รับสัญญาณก่อนจะส่งก่อน ส่วนกระสวยที่ได้รับสัญญาณภายหลังก็จะถูกเก็บไว้ในช่องส่งจนกว่าสัญญาณพร้อมส่งปรากฏ กระสวยก็จะถูกส่งโดยอัตโนมัติ (ยกเว้นเครื่องรับส่วนที่ถูกบรรจุข้อมูลไว้ว่าให้ทำการส่งก่อนเสอม)

กระสวยเมื่อถูกใส่ลงไปในช่องส่งแล้ว จะไม่สามารถเข้าไปในระบบจนกว่าจะได้รับสัญญาณว่าพร้อมส่งและสลักล๊อกเลื่อนออกเพื่อให้กระสวยเข้าสู่ระบบ และส่งไปทันทีในขณะเดียวกันก็จะแจ้งผลของกการส่งไปที่หน่วยควบคุมส่วนกลางเมื่อการส่งกระสวยเรียบร้อยก็พร้อมที่จะส่งครั้งต่อไปทันที

กรณีที่มีการกดหมายเลขผิดจะปรากฏตัวอักษร "EER" ขณะทำงานอยู่บนเครื่องรับส่ง การขนส่งอาศัยแรงดูดและแรงดันของลม ใช้ความเร็วของกระสวย 5-8 M/Sกับประสิทธิภาพของเครื่องเป่าลม น้ำหนักที่บรรจุลงในกระสวยเมื่อกระสวยเดินทางมาถึงความเร็วจะลดลงโดยใช้ลมเป็นตัวช่วย และจะหล่นบนตระแกรงรองรับด้านล่างขั้นตอนในการรับจะเงียบทันทีที่กระสวยถึงที่หมาย การส่งครั้งต่อไปพร้อมทำงานทันที

ระบบนี้สามารถต่อขยายได้ถึง 1,000 สัญญาณ เมื่อมีกกระสวยมาถึงที่เครื่องรับส่งจะสามารถต่อขายายสัญญาณแจ้งไปยังจุดใกล้เคียงที่ใช้เครื่องรับส่งรวมเพื่อแจ้งว่ากระสวยที่มาถึงเป็นของตำแหน่งใด ซึ่งมีลักษณะการต่อขยายหมายเลขเช่นเดียวกับระบบโทรศัพท์

สรุป

ระบบท่อส่งเอกสารประกอบด้วยแนวท่อโดยใช้ไดเวอร์เตอร์ (DIVERTER) เป็นอุปกรณ์เปลี่ยนทิศทางการรับ-ส่ง ของกระสวยโดยมีเครื่องเป่าลมสร้างแรงดันและดูดให้กับระบบท่อลม นอกจากนี้ยังใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ทำหน้าที่ควบคุมการรับ-ส่ง เก็บรักษาข้อมูลและควบคุมการทำงานของเครื่องเป่าลมรวมทั้งรายงานความผิดปกติภายในระบบสามารถบรรจุข้อมูลหมายเลขได้ถึง 4 หลักและสามารถป้องกันการสูญหายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การกำหนดแนวทางการออกแบบ

6.1 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

โครงการโรงพยาบาลตา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสุพรรณบุรี เป็นโครงการประเภทที่เน้นเรื่องประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก ดังนั้นแนวคิดในเรื่องสถาปัตยกรรมจึงเน้นไปแนวทางที่ผู้ใช้สอยได้รับประโยชน์และสะดวกสบายมากที่สุด เพราะผู้ที่มาใช้โครงการมีอาการเจ็บป่วยทางร่างกายอยู่แล้วและผู้ใช้โครงการเป็นผู้สูงอายุเป็นส่วนใหญ่

แนวคิดในการออกแบบเบื้องต้นจึงต้องการอาคารทางสถาปัตยกรรมเข้ามามีส่วนร่วมในการบำบัดรักษาผู้ป่วยไปด้วยทางหนึ่ง เพราะโครงการโรงพยาบาลก็เปรียบเสมือนปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค จึงใช้หลักการออกแบบที่สัดส่วนอาคารสัมพันธ์กับสัดส่วนของมนุษย์ คือ สัดส่วนทองคำ (Golden section) เป็นหลักในการวางผังอาคาร โดยรวมโดยที่ขนาดของอาคารแต่ละส่วนมีการอ้างอิงขนาดมาจากสัดส่วนทองคำ

ในการวางระยะห่างระหว่างเสา (Span) อ้างอิงมาจากคำนิยามขององค์การอนามัยโลกเรื่องเกี่ยวกับบุคคลสายตาพิการที่กล่าวว่าคนที่มีสายตาพิการที่มีความสามารถในการมองเห็นต่ำกว่า 6/60 (หรือไม่สามารถนับนิ้วได้ในระยะ 6 เมตร) จึงกำหนดว่า ทุกระยะ 6 เมตร ต้องมีจุดนำสายตาเพื่อนำผู้ใช้อาคารไปยังจุดหมายต่างๆ ภายในอาคารโดยที่ไม่หลงเส้นทางสัญจรได้

เนื่องจากผู้ใช้สอยอาคารอาคารส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ การสัญจรทางตั้งจึงสร้างความลำบากให้แก่ผู้ใช้อาคารเพราะนอกจากสายตาที่ทำให้การกะระยะต่างๆ คลาดเคลื่อน ดังนั้นจึงออกแบบระยะการสัญจรทางตั้งให้มีการยกระดับเพียงแค่ครึ่งชั้น (Spilt level) เพื่อลดระยะการสัญจรทางตั้ง อาคารส่วนผู้ป่วยนอกซึ่งเป็นส่วนที่มีผู้ใช้มากที่สุดภายในโครงการซึ่งมีจำนวนชั้นอยู่ที่ 3 ชั้นและเป็นอาคารยาวต่อเนื่อง จึงออกแบบให้อาคารมีระดับที่ต่างกันอยู่ครึ่งหนึ่ง คือ 2 เมตร (ระยะพื้นถึงพื้นแต่ละชั้นอยู่ที่ 4 เมตร) ทำให้การเดินขึ้นอาคาร 3 ชั้น จากเดิมที่ต้องขึ้นบันได

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 ช่วง เมื่อทำการเปลี่ยนระดับใหม่ทำให้การเดินขึ้นอาคารเหลือเพียง 3 ช่วง ทำให้ผู้ใช้อาคารเกิดความสะดวกสบายมากขึ้น

ผู้ป่วยก่อนและหลังเข้าทำการรักษาจะมีความเจ็บป่วยที่บริเวณดวงตา ดังนั้น การออกแบบช่องเปิดของอาคารสูงภายนอกอาคารนอกจากจะใช้หลักสัดส่วนทองแล้ว ก็กำหนดให้ช่องเปิดอยู่ในระดับลำตัวของคน เพื่อที่จะให้ลมพัดผ่านในระดับลำตัวผู้ป่วย ป้องกันไม่ให้ลมพัดกระทบดวงตาผู้ป่วยได้และช่วยป้องกันในการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 แนวคิดในการวางผัง

การวางผังของโครงการโรงพยาบาลโดยทั่วไปแล้วจะวางตามหน้าที่ใช้สอยของโครงการต่างๆ โดยให้สัมพันธ์กับที่ตั้งของโครงการตามหลักของภูมิอากาศ และจะวางบริเวณที่เป็นพื้นที่เปิดโล่งของโครงการให้เป็นจุดดักลมประจำถิ่นที่จะพัดเข้ามาสู่ที่ตั้งโครงการ เช่น บริเวณโถงพักคอยของส่วนผู้ป่วยนอก ที่ต้องการการระบายอากาศด้วยธรรมชาติ และส่วนใต้ถุนของอาคารผู้ป่วยในที่บริเวณทางเดินภายในที่เป็นพื้นที่เปิดโล่ง

การวางพื้นที่ใช้สอยของโครงการแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่จอดรถ ส่วนอาคารโครงการ และส่วนพื้นที่สีเขียว และลำดับการเข้าถึงในแต่ละส่วนวางเป็นลำดับตามลักษณะพื้นที่สาธารณะ กึ่งสาธารณะ และส่วนพื้นที่ส่วนตัว และทำการเตรียมพื้นที่ส่วนหนึ่งไว้สำหรับการขยายตัวในอนาคตของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 แนวความคิดด้านการประหยัดพลังงาน

แนวคิดการประหยัดพลังงานทำการออกแบบในสองส่วนหลัก คือ ในเรื่องระบบปรับอากาศและระบบการให้แสงสว่างซึ่งเป็นระบบที่ใช้พลังงานมากที่สุดในโครงการ

การออกแบบระบบปรับอากาศได้แบ่งส่วนพื้นที่การใช้งานเป็นส่วนๆ ดังนี้

ก. พื้นที่โถงพักคอย มีจำนวนผู้ป่วยมากเกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ ถ้าเป็นพื้นที่ปิด ดังนั้นจึงเปิดเป็นพื้นที่เปิดโล่งมีการระบายอากาศโดยวิธีการธรรมชาติ ด้วยที่พื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่จึงช่วยลดการใช้พลังงานลงได้มาก และการวางตำแหน่งของพื้นที่ส่วนนี้จะวางในส่วนที่สามารถดักลมจากภายนอกได้ดี

ข. พื้นที่ส่วนทางสัญจรภายในอาคาร จะวางติดกับภายนอกของอาคารเพื่อใช้ในการระบายอากาศโดยธรรมชาติ และผู้ใช้โครงการได้สัมผัสกับธรรมชาติ

ค. พื้นที่ส่วนการแพทย์และส่วนพักผู้ป่วยใน จะใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Spilt type) เพราะในแต่ละส่วนช่วงเวลาการใช้งานไม่ตรงกันและไม่ได้ใช้งานตลอดเวลา จึงแยกส่วนห้องต่างๆ มีการปิดเปิดเป็นของตัวเอง และที่ต้องใช้ระบบปรับอากาศนี้ก็เนื่องจากอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในโครงการเป็นอุปกรณ์อิเล็คโทรนิค ซึ่งมีความไวต่อความชื้นของอากาศ ดังนั้นภายในห้องจึงจำเป็นต้องทำการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

ง. พื้นที่แผนกศัลยกรรม(ห้องผ่าตัด) ใช้ระบบปรับอากาศแบบ Package unit เนื่องจากภายในห้องผ่าตัดต้องเป็นพื้นที่สะอาด (เขตปลอดเชื้อโรค) ดังนั้นระบบปรับอากาศจะต้องมีแรงดันอากาศภายในห้องที่มากกว่าภายนอกห้องเพื่อที่จะผลักอากาศภายนอกห้องออกไปในเวลาที่เปิดประตูและป้องอากาศที่ไม่สะอาดจากหน้าห้องเข้ามาภายใน และเครื่องปรับอากาศก็จะเป่าลมเย็นออกมาเท่านั้นจะไม่นำอากาศหมุนเวียนกลับมาใช้อีก

การให้แสงสว่างภายในโครงการจะเน้นไปในการใช้แสงธรรมชาติมาก โดยที่จะทำช่องเปิดรับแสงจากด้านบนอาคาร (Skylight) และผนังอาคารจะเป็นหน้าต่างกระจกจากพื้นจนถึงฝ้าเพดาน แต่จะไม่ใช้กระจกเต็มแผ่นใหญ่เนื่องจากผู้ใช้โครงการมีความผิดปกติทางสายตาอยู่แล้ว การที่มองที่กระจกแล้วอาจจะไม่สามารถมองเห็นแผ่นกระจกได้ ดังนั้นจึงแบ่งช่องเปิดในแต่ละช่วงเสาตามหลักของสัดส่วนทองคำ มีโครงกระจกทำให้ผู้ป่วนสามารถมองเห็นได้ชัดเจนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 แนวคิดทางด้านโครงสร้าง

แนวคิดในเรื่องระยะห่างของเสา (Span) จากการอ้างอิงขององค์การอนามัยโลกเรื่องเกี่ยวกับบุคคลสายตาพิการที่กล่าวว่าคนที่มีสายตาพิการที่มีความสามารถในการมองเห็นต่ำกว่า 6/60 (หรือไม่สามารถนับนิ้วได้ในระยะ 6 เมตร) จึงกำหนดว่า ทุกระยะ 6 เมตร ต้องมีจุดนำสายตาเพื่อนำผู้ใช้อาคารไปยังจุดหมายต่างๆ ภายในอาคารโดยที่ไม่หลงเส้นทางสัญจรได้ และระยะห่าง 6 เมตรนี้ก็เป็นระยะห่างที่ผู้ใช้โครงการคุ้นเคยจากที่พบเจออยู่ทั่วไปอยู่แล้วจากสถานที่ราชการต่างๆ และระยะขนาดนี้จะไม่สร้างความประหม่าให้แก่ผู้ใช้โครงการ

ระบบโครงสร้างพื้นที่จะใช้ในโครงการเป็นระบบพื้นไร้คาน (Flat slab) แบบ Postension เนื่องจากงานระบบในโครงการประเภทโรงพยาบาลมีค่อนข้างมาก ดังนั้นการใช้พื้นระบบนี้จะช่วยให้การเดินท่อในงานระบบมีความสะดวกมากขึ้นและสะดวกในการบำรุงรักษาด้วย นอกจากนี้ยังช่วยระยะจากพื้นถึงพื้นของอาคารน้อยลงด้วยทำความสูงรวมของอาคารน้อยลง ทำให้ช่วยลดข้อจำกัดของอาคารถ้าต้องเข้าข่ายอาคารสูง (23 เมตร) แต่อาคารที่สูงที่สุดในโครงการ คือ อาคารผู้ป่วยใน มีความสูงไม่ถึง 23 เมตร

ระบบผนังในโครงการใช้เป็นผนังสำเร็จรูป และผนังภายในอาคารบางส่วนจะเป็นผนังเบาเพื่อที่จะให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

โครงสร้างหลังคามีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ โครงสร้างเสาและคาน แต่กลับด้านของพื้นลงมาอยู่ด้านล่างเพื่อให้ห้องชั้นบนสุดมีท้องพื้นที่เรียบไม่ติดคานทำให้สะดวกในการเดินท่อ และด้านพื้นดาดฟ้าก็ทาน้ำยากันซึม วางแผ่น Solar slab ไว้ด้านบนเพื่อให้เกิดช่องว่างของอากาศช่วยทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อนและช่วยให้พื้นดาดฟ้าไม่ต้องรับปริมาณน้ำฝนเร็วเกินไป การระบายน้ำจะทำพื้นให้เทลาดเอียงไปด้านหนึ่งและเจาะช่องบริเวณคานไว้เป็นช่วงๆ เพื่อให้น้ำสามารถไหลลงช่องระบายน้ำได้

โครงสร้างหลังคาอีกแบบหนึ่งเป็นโครงสร้างเหล็กเป็นโครงถักโค้งและหลังคาเหล็ก (Metal sheet) ปรับโค้งตามโครงสร้าง และการระบายน้ำของหลังคาทำโดยการยกหลังด้านหนึ่งให้สูงกว่าอีกด้านให้เกิดมุมเอียงประมาณ 5 องศาให้น้ำไหลลงไปด้านนอกตัวอาคารอีกทางหนึ่งช่วยให้ระบายน้ำได้เร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5 แนวความคิดด้านการเลือกใช้วัสดุ

การเลือกใช้วัสดุภายในโครงการจำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้โครงการมากที่สุดและปลอดภัยต่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทางการแพทย์ เช่น การเลือกใช้กระจกภายในโครงการจะไม่เลือกใช้กระจกที่มีขนาดใหญ่เพราะจะทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถมองเห็นได้จะทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องใช้กระจกที่มีขนาดเหมาะสมให้ผู้ป่วยสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

การเลือกใช้สีภายในโครงการมีที่มาจากสีที่ตัดกันมากที่สุดจะทำให้มองเห็นได้ชัดเจนที่สุด คือ สีขาวและสีดำ ดังนั้นสีที่เลือกใช้ภายในโครงการจึงคุมระดับสีให้อยู่ในโทนขาว ดำ เทา ทั้งโครงการ เพื่อที่จะให้ผู้ป่วยสามารถรับรู้ได้ง่ายและชัดเจนที่สุด

การเลือกวัสดุปูพื้นจะใช้วัสดุที่ไม่แข็งกระด้างจะใช้เป็นพวก Vinyl เพื่อในกรณีที่มีการตกหล่นของเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ เช่น เลนส์ที่ใช้ส่องวัดสายตาของเครื่อง Slit lamp ที่ต้องมีการเปลี่ยนในขณะใช้งานเมื่อตกลงมาแล้วจะได้ไม่แตก เพราะมีราคาค่อนข้างสูง และนอกจากนี้อุปกรณ์จำพวกเก้าอี้นั่งของแพทย์ผู้ตรวจจะใช้ล้อเลื่อนไปมา ต้องการความคล่องตัวสูง ฉะนั้นพื้นต้องมีความแข็งในระดับหนึ่ง ไม่อ่อนจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปผลงานการออกแบบ

งานออกแบบในขั้นสุดท้ายแบ่งเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ขั้นตอนกระบวนการคิด (Process)
2. งานเขียนแบบสถาปัตยกรรม (Plates)
3. การทำแบบจำลองสามมิติ (Model)

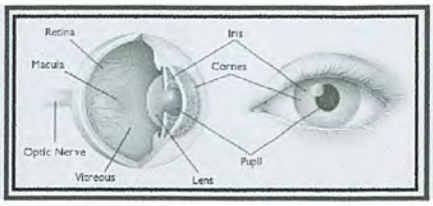
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นตอนกระบวนการคิด (Process)

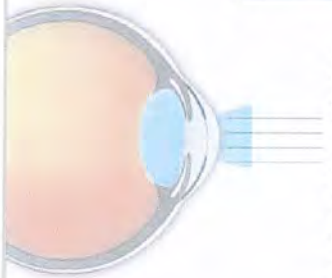
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EYE HOSPITAL

01



ความเป็นมาของโครงการ



"ตาบอด "ตามคำจำกัดความขององค์การอนามัยโลก (WHO)
หมายถึงสายตาข้างที่ดีที่สุดหลังจากได้รับการแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆแล้ว มีความสามารถในการเห็นต่ำกว่า3/60(หรืออีกนัยหนึ่งไม่สามารถนับนิ้วได้ในระยะ3เมตร) หรือมีลานสายตาโดยรอบเห็นได้ไม่เกิน10องศา

ในปี พ.ศ. 2521
จากการสำรวจขององค์การอนามัยโลก พบว่า มีคนตาบอดทั่วโลกถึง 28 ล้านคนและถ้ารวมกับคนที่มีสายตาพิการที่มีความสามารถในการมองเห็นต่ำกว่า 6/60 (หรือไม่สามารถนับนิ้วได้ในระยะ 6 เมตร) เข้าด้วยแล้วจะมีจำนวนทั้งหมดถึง 42 ล้านคน มี 80% อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่ง 2 ใน 3 ของจำนวนนี้เป็นตาบอดที่ควรจะป้องกันและรักษาได้

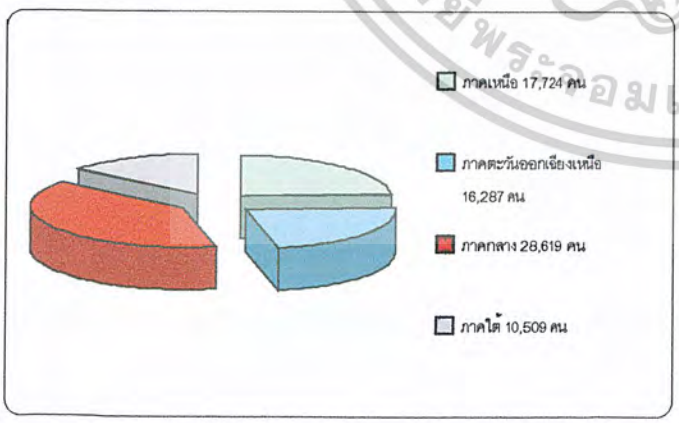
ประเทศไทยได้มีการสำรวจทางระบาดวิทยาเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2526 พบว่ามีคนตาบอดถึง 1.14%เกือบครึ่งหนึ่งของจำนวนนี้มีสาเหตุมาจากต้อกระจก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น หากไม่มีมาตรการแก้ไข วิราภาจึงมีอีกว่า "**ตาบอดเป็นภัยสาธารณสุข**" นับว่าเป็นแนวทางแก้ไขที่ดีซึ่งจะมีบทบาทก่อให้เกิดโครงการระดับชาติขึ้นเพื่อจัดให้มีการดูแลสุขภาพตวงตาเบื้องต้น และขจัดสาเหตุของตาบอดที่ระบาดอยู่ในบางท้องถิ่น จะเห็นว่าจำนวนตัวเลขของคนตาบอดนี้ค่อนข้างสูงมาก จนเป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งทางด้านสุขภาพอนามัยของประเทศต่างๆ ทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศ ที่กำลังพบว่ามีคนตาบอดมากกว่าประเทศพัฒนาแล้วหรือประเทศอุตสาหกรรม 10-40 เท่าซึ่งอาจเป็นผลจากปัจจัยต่างๆ หลายประการ ได้แก่

เมื่อพิจารณาสุขภาพตวงตาของประชากรในทุกประเทศแล้ว จะสามารถแบ่งอัตราตาบอดและสาเหตุตามลำดับการพัฒนาประเทศ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ประเทศที่ด้อยการพัฒนาและประเทศกำลังพัฒนามีอัตราการตาบอดประมาณ 1%
2. ประเทศที่ค่อนข้างจะพัฒนามีอัตราบอดประมาณ 0.5%
3. ประเทศที่พัฒนาแล้วอัตราการตาบอดค่อนข้างจะน้อยประมาณ 0.2% เท่านั้น

ประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทยนั้นแสดงให้เห็นตารางแสดงจำนวนผู้ป่วยตามสาเหตุโรคตาและส่วนประกอบตา แยกตามภาคกับอัตราการป่วยของประชากร 100,000 คน



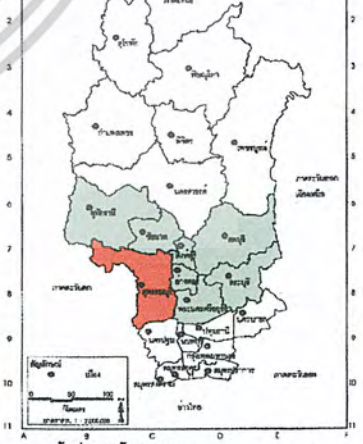
วัตถุประสงค์ของโครงการ

การจัดตั้งโรงพยาบาลจตา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เริ่มก่อตั้งตั้งแต่ในปี พ.ศ.2486 วิทยาเขตเริ่มแรกที่อำเภอบางเขน กรุงเทพมหานครฯและได้ขยาย วิทยาเขตเพิ่มอีก 3 แห่ง แต่ในวิทยาเขตเหล่านั้นยังไม่มีการสอน วิชาแพทย์ศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพเลย ซึ่งในปัจจุบัน ประเทศไทยมีความต้องการบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสุขภาพมากขึ้น ดังนั้น คณะกรรมการการบริหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงได้พิจารณาจัดตั้งคณะวิชาที่เปิดสอนทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพมากขึ้น

การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลกในยุคสารสนเทศดำเนินไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ปัจจุบันในทุกด้าน การแข่งขันทางการค้า การขยายตัวของประชากรการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจสังคม และการเมืองทำให้มนุษย์จำเป็นต้องปรับตัวและพัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงเป็นนโยบายหลักของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 เพื่อที่จะพัฒนาความรู้ คุณภาพชีวิต และความเป็นอยู่ของประชาชนไทยให้ทัดเทียมและรองรับการพัฒนาของประเทศในสภาวะการของการเปลี่ยนแปลงของโลกได้เป็นอย่างดี

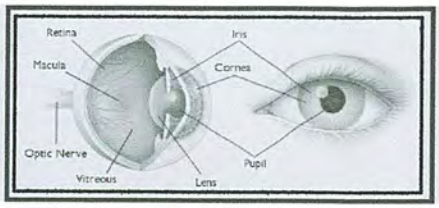
เพื่อที่จะให้การศึกษาทางด้านการแพทย์มีรูปแบบการศึกษาที่สมบูรณ์แบบ จึงจำเป็นต้องมีการปฏิบัติงานจริงด้วย ดังนั้น การจัดตั้งโรงพยาบาลทั่วไปภายในมหาวิทยาลัยจึงเป็นสิ่งที่ต้องมีควบคู่กันไปจากเดิมที่มหาวิทยาลัยจะสร้างโรงพยาบาลทั่วไปขนาดใหญ่ ภายในมหาวิทยาลัย แต่เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน ทำให้งบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดนั้นต้องปรับเปลี่ยนไป ทางมหาวิทยาลัยจึงเปลี่ยนนโยบายเป็นการจัดตั้งโรงพยาบาลตาที่มีขนาดเล็กลงกว่าโรงพยาบาลทั่วไปและมีลักษณะการทำงานที่มีความเฉพาะทางทั้งยังสามารถรองรับนักศึกษาที่ยังเรียนอยู่ในคณะแพทย์ศาสตร์ ภาควิชาจักษุโสต ศอ. และรับผิดชอบผู้ป่วยทางด้านสายตาในพื้นที่ที่มีการติดต่อกับจังหวัดสุพรรณบุรีในภาคกลาง



พื้นที่การให้บริการในเขตภาคกลางตอนบน

PROGRAM

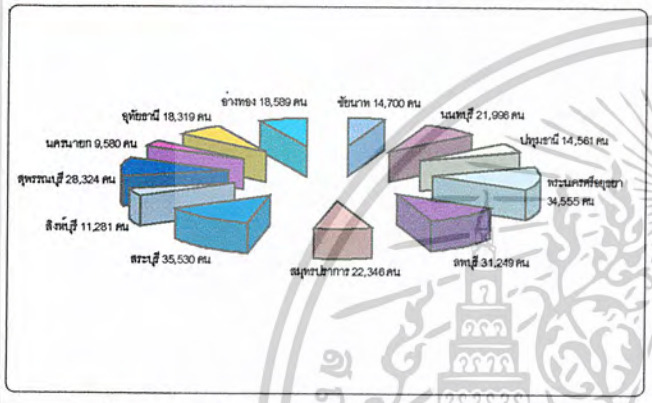
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาดของโครงการ

การศึกษาจำนวนผู้ป่วยที่เข้าใช้บริการการรักษาในโรงพยาบาลของรัฐ ประเภทผู้ป่วยโรคตารวมส่วนประกอบแยกตามจังหวัด ใน ปี พ.ศ. 2542

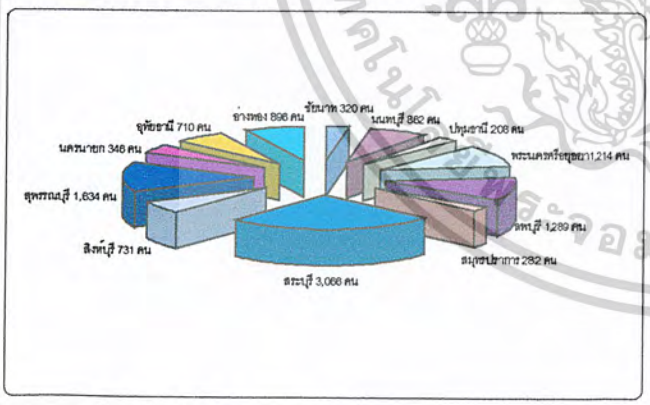
ผู้ป่วยนอก



ผู้ป่วยนอกที่มาใช้บริการในโครงการ = 261,030 คน / ปี

= (716x2) = 1,432 คน / วัน

ผู้ป่วยใน



ผู้ป่วยในที่มาใช้บริการในโรงพยาบาลของรัฐ = 11,858 คน / ปี

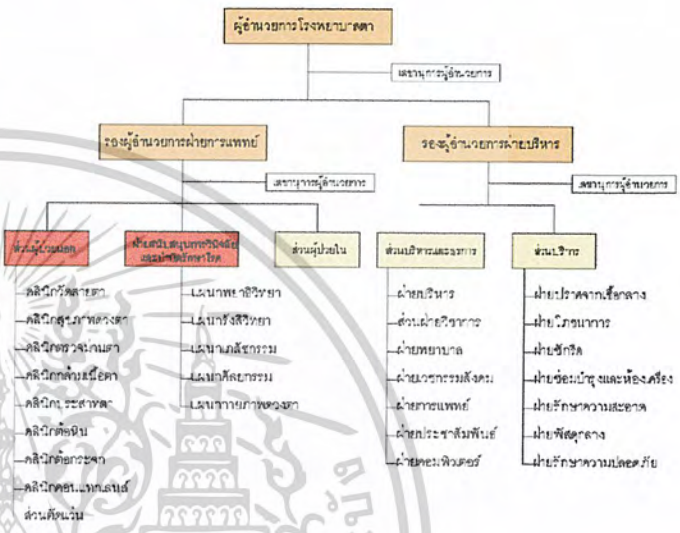
= (41x2) = 82 คน / วัน

สรุปจำนวนเตียงที่รองรับ คือ 82 เตียง

ดังนั้น ขนาดโรงพยาบาลที่เหมาะสมเพื่อรองรับการบริการ คือ 100 เตียงจึงสามารถหาขนาดพื้นที่ใช้สอยของโรงพยาบาลเบื้องต้น ได้จากการอิงจากเกณฑ์มาตรฐานพื้นที่ใช้สอยของโรงพยาบาลรุ่นรน (โรงพยาบาลขนาด 90 เตียง) จากรายงานเรื่อง "งานพัฒนาระบบโครงสร้างของสถานบริการและหน่วยงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาค" (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 พ.ศ.2533) ของสำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข โดยประมาณได้

เพื่อที่จะพิจารณาหาขนาดที่ดินของที่ตั้งโครงการในการพิจารณาเรื่องที่ตั้งภายในวิทยาเขตทั้ง 3 ตำแหน่ง

แผนภูมิการบริหารโครงการ



บุคลากรในโครงการ

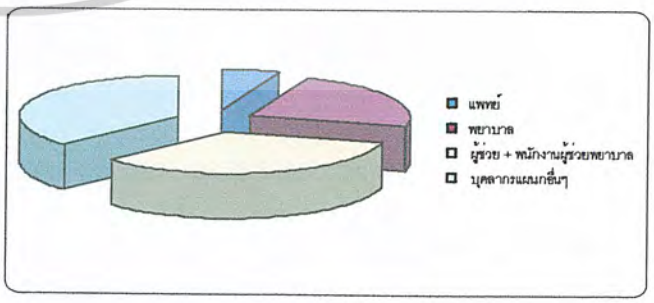
การหาค่าเฉลี่ยจำนวนบุคลากรในโรงพยาบาล

โดยทั่วไปค่าเฉลี่ยมาตรฐานโรงพยาบาลในประเทศไทย จะมีจำนวนบุคลากรอย่างต่ำประมาณ 3 -3.5 เท่าของจำนวนเตียง หมายถึง อัตราส่วนระหว่างจำนวนเตียงที่ใช้งาน (Active-Bed) : จำนวนบุคลากร = 1 : 3.5

ดังนั้น โรงพยาบาลขนาด 100 เตียงในประเทศไทยจะมีจำนวนบุคลากรประมาณ 350 คน

อัตราส่วนระหว่าง กลุ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดโรคโดยตรง ได้แก่

1. แพทย์ (Doctor)
2. พยาบาล (Registered nurse)
3. ผู้ช่วยพยาบาล (Practical nurse)
4. พนักงานผู้ช่วยพยาบาล (Nurse assistance)

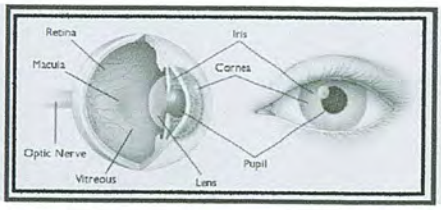


BASIC DATA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลตา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

EYE HOSPITAL DIFFERENCE

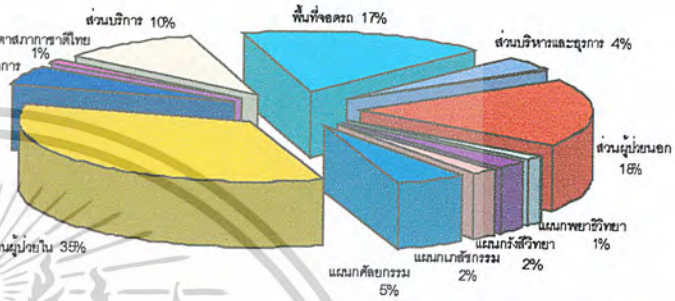


องค์ประกอบโครงการ

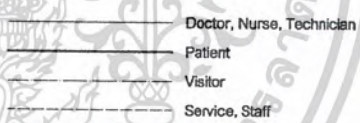
1. ส่วนธุรการ
2. ส่วนผู้ป่วยนอก (Out Patient Department)
   - 2.1 ส่วนบริการผู้ป่วย (Patient Care Service)
   - 2.2 ส่วนคลินิกผู้ป่วยนอก (OPD.Clinics)
     - 2.2.1 ห้องวัดสายตา
     - 2.2.2 ห้องตรวจสุขภาพดวงตา
     - 2.2.3 ห้องตรวจม่านตา
     - 2.2.4 คลินิกกล้ามเนื้อตา
     - 2.2.5 คลินิกต้อหิน
     - 2.2.6 ห้องวัดลานสายตา และอัลตร้าซาวน์
     - 2.2.7 ห้องฉีดสี และถ่ายภาพจอประสาทตา
     - 2.2.8 ห้องวัดกำลังสายตา
     - 2.2.9 คลินิกคอนแท็คเลนส์
     - 2.2.10 คลินิกตาปลอม
     - 2.2.11 ห้อง Supply
     - 2.2.12 ส่วนบำบัดรักษาจอประสาทตา
5. ส่วนบริการ
   - แผนกปราศจากเชื้อกลาง
   - แผนกแม่บ้านดูแลความสะอาด
   - แผนกรักษาความปลอดภัย
6. ส่วนวิชาการ
   - ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติ
   - และสัมมนาของนักศึกษาแพทย์
   - ห้องทำงานแพทย์ประจำ
   - ห้องทำงานแพทย์ประจำบ้าน
7. ส่วนสำนักงานบริหารดวงตา

แผนภูมิพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

5.1
5.2 แผนกพัสดุกลาง
5.3 แผนกโภชนาการ
5.4 แผนกซักรีด
5.5 แผนกซ่อมบำรุง
5.6 ห้องเครื่องงานระบบ
5.7
5.8 ห้องเก็บของกลาง
5.9
6.1 ห้องสมุด
6.2 ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
6.3
6.4 ห้องประชุมสัมมนา
6.5 ห้องบรรยาย
6.6
6.7
(Resident)
7.1 ส่วนต้อนรับ

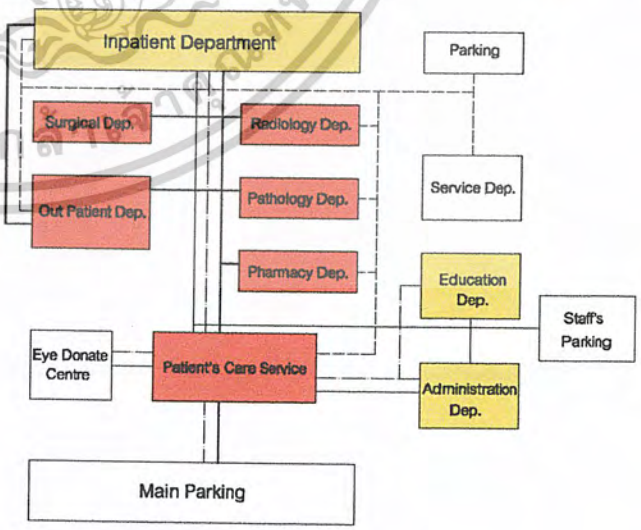


ความสัมพันธ์ภายในโครงการ



สรุปพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

1. ส่วนบริหารและธุรการ (Administration Department) 670.20 ตร.ม.
2. ส่วนผู้ป่วยนอก (Out Patient Department) 2977.26 ตร.ม.
3. ส่วนสนับสนุนการวินิจฉัยและการบำบัดรักษา (Adjunct Diagnostic & Therapeutic Facilities)
   - แผนกพยาธิวิทยา 247.72 ตร.ม.
   - แผนกรังสีวิทยา 341.90 ตร.ม.
   - แผนกเภสัชกรรม 325.00 ตร.ม.
   - แผนกศัลยกรรม 787.02 ตร.ม.
4. ส่วนผู้ป่วยใน (Inpatient Department or Ward) 5738.85 ตร.ม.
5. ส่วนวิชาการ (Education Department) 899.60 ตร.ม.
6. ศูนย์ดวงตาสภากาชาดไทย (Eye Centre of Thai Red Cross Nation) 187.20 ตร.ม.



E L E M E N T

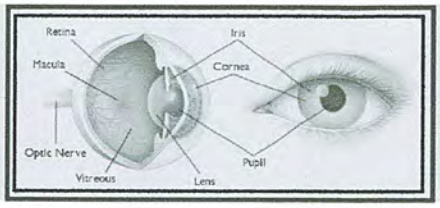
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลตา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

EYE HOSPITAL

04

SITE SELECTION



ที่ตั้งโครงการ

ในการพิจารณาพื้นที่ของโครงการสามารถแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. ส่วนพื้นที่ของตัวอาคารโครงการ
2. ส่วนพื้นที่จอดรถของโครงการ
3. ส่วนพื้นที่สีเขียวโดยรอบโครงการ

ในการพิจารณารูปแบบของอาคารโรงพยาบาล ตัวอาคารจะมีความสูงไม่มากนัก โดยพิจารณาจากรูปแบบของอาคารภายในวิทยาเขตของมหาวิทยาลัย ซึ่งโดยทั่วไปความสูงของอาคารจะอยู่ 3 - 4 ชั้น ซึ่งจะสามารถหาพื้นที่ต่อชั้นของอาคารโครงการได้

= 8,362/3

= 2,787 ตารางเมตร

การกำหนดพื้นที่จอดรถของโครงการ

พิจารณาจากพระราชบัญญัติควบคุมอาคารเป็นเกณฑ์ในการกำหนดปริมาณขั้นต่ำของพื้นที่จอดรถของโครงการที่จะต้องมี และใช้การพิจารณาถึงการขยายตัวในอนาคตของโครงการเป็นข้อพิจารณาร่วมเพื่อให้ได้จำนวนที่จอดรถที่สามารถตอบสนองการใช้งานของโครงการได้ตรงตามความเป็นจริง เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการมากที่สุดจากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2517 กำหนดให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร ดังนั้นโครงการมีพื้นที่อาคารจากการประมาณข้างต้น 8,362 ตารางเมตร ซึ่งจะต้องมีพื้นที่จอดรถจำนวน 35 คัน ตามกฎหมายเทศบัญญัติ

ในการดำเนินงานของโรงพยาบาลจำเป็นต้องมีพื้นที่จอดรถให้จำนวนเพียงพอต่อผู้ที่มารับบริการปริมาณที่จอดรถที่กฎหมายกำหนดมาอาจเป็นปริมาณขั้นต่ำของโครงการ แต่ในการใช้งานจริงอาจจะไม่เพียงพอเนื่องจากที่จอดรถของโครงการจะต้องสามารถรองรับปริมาณรถยนต์ที่มารับ - ส่งผู้ป่วย และรถยนต์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการจำนวนมากโดยกำหนดให้มีที่จอดสำหรับโครงการคิดเป็น 70% ของจำนวนผู้มาใช้โครงการในแต่ละชั่วโมง จะได้

= (1432+82/8) x70% (โรงพยาบาลเปิดทำการวันละ 8 ชั่วโมง)

= 133 คัน

พื้นที่จอดรถยนต์ต่อ 1 คัน = 2.5 x 5

= 12.50 ตารางเมตร

โครงการมีที่จอดรถยนต์ 133 คัน = 12.5 x 133 = 1,662.50 ตารางเมตร

พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ต่อ 1 คัน = 0.80 x 2 = 1.60 ตารางเมตร

โครงการมีที่จอดรถจักรยานยนต์ 50 คัน

= 1.60 x 50 = 80 ตารางเมตร

พื้นที่จอดรถรวม = 1,662.50 + 80

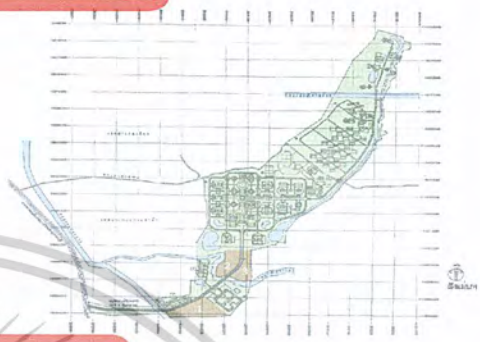
= 1,742.50 ตารางเมตร

รวมพื้นที่สัญจร 100% ของพื้นที่จอดรถ

= 1,742.50 + (100% x 1,742.50)

= 3,485 ตารางเมตร

UNIVERSITY ZONING



SITE SELECTION

บริเวณที่ 1 ตั้งอยู่ทิศทางเข้าออกมหาวิทยาลัยจากถนนบายพาสบริเวณ-สุพรรณบุรี

ข้างสนามฟุตบอลของประชาชน ด้านขวามือ ก่อนถึงโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย

ขนาดที่ดิน 48,903 ตารางเมตร (30 ไร่)

การเข้าถึงพื้นที่ เข้าได้จากทางของถนนเส้นสายบายพาสบริเวณ-สุพรรณบุรี

กม.ที่ 89

และข้างทางประมาณ 1.5 กิโลเมตร

สภาพแวดล้อมพื้นที่ มีโรงพยาบาลชุมชนใหญ่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

บริเวณที่ 2 ตั้งอยู่ติดกับปตองค้ำตามเดช ทางด้านทิศตะวันตกของมหาวิทยาลัย อยู่บริเวณโค้งน้ำของตองค้ำตามเดช

การเข้าถึงพื้นที่ เข้าได้จากทางของถนนเส้นสายบายพาสบริเวณ-สุพรรณบุรี

กม.ที่ 89

และข้างทางประมาณ 1.5 กิโลเมตร

ขนาดที่ดิน 22,852 ตารางเมตร (14 ไร่)

สภาพแวดล้อมพื้นที่ ที่ตั้งโครงการโดยรอบเป็นชุมชนชาวบ้านใกล้เคียงของตองค้ำตามเดช

บริเวณที่ 3 ตั้งอยู่ติดกับถนนตองค้ำตามเดช ทางด้านทิศตะวันออกของมหาวิทยาลัย

ตั้งอยู่เข้าไปจากถนนของมหาวิทยาลัย

ขนาดที่ดิน 18,630 ตารางเมตร (11 ไร่)

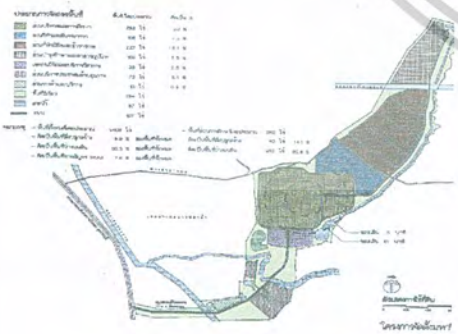
การเข้าถึงพื้นที่ เข้าได้จากทางของถนนเส้นสายบายพาสบริเวณ-สุพรรณบุรี

กม.ที่ 89

และข้างทางประมาณ 1.5 กิโลเมตร

สภาพแวดล้อมพื้นที่ ที่ตั้งจากทิศใต้ติดกับน้ำ ซึ่งจะมีทิศเดินจากทิศใต้จากโรงเรียนจากน้ำในถนนขึ้นสู่ที่ตั้ง

LAND USED



หลักในการพิจารณา	ที่ตั้งที่ 1	ที่ตั้งที่ 2	ที่ตั้งที่ 3	คะแนน
1.การเดินทาง	5	4	4	4
2.การเชื่อมต่อกับพื้นที่ข้างเคียง	3	2	5	5
3.จำนวนผู้ใช้บริการ	5	3	3	3

SITE LOCATION

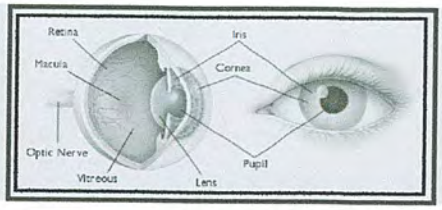
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

05

โรงพยาบาลตา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

EYE HOSPITAL

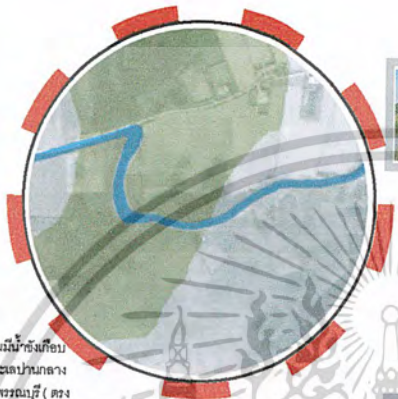
SITE ANALYSIS



ที่ตั้งโครงการ

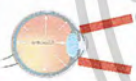
SITE PHOTOGRAPH

SITE EXISTING



สภาพพื้นที่ในปัจจุบันนี้ในบริเวณสาธารณะลำสมุหเป็นที่ลุ่มมีน้ำขังเกือบตลอดปีระดับความสูงพื้นที่ทั่วไปโดยเฉลี่ยสูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 3 เมตร จะต่ำกว่าระดับถนนสายบางบัวทอง - สุพรรณบุรี (ตรงบริเวณสี่แยกโพธิคอย) ประมาณ 3.30 เมตรในบริเวณที่สาธารณะลำสมุหมีต้นหญ้าขึ้นปกคลุมทั่วไปและแทบไม่มีไม้ยืนต้นขึ้นอยู่เลยสำหรับที่ดินโดยทั่วไป โดยอบรุลำสมุหเป็นที่อาบุภัยผู้เป็นเจ้าของเดิมใช้ทำการเกษตรกรรมอยู่ ซึ่งการทำนาข้าวเป็นส่วนใหญ่ซึ่งในฤดูฝนและฤดูน้ำหลากไหลผ่านจะมีน้ำขังอยู่ทั่วไปเป็นระยะเวลาหลายเดือนในบริเวณข้างเคียงที่ดินราชการลำสมุหมีทางสาธารณะขนาดเล็กตัดผ่านเข้ามาในที่ดินหลายสาย รวมทั้งมีถนน ร.พ.ช. ตัดผ่านที่ดินด้านทิศเหนือลงมายกจากนี้ยังมีคลองส่งน้ำของกรมชลประทานสายย่อยไหลผ่านทางตอนเหนือของที่ดินลำสมุหซึ่งอาจทำให้มหาวิทยาลัยมีโอกาสได้ใช้น้ำจากคลองส่งน้ำดังกล่าวนี้ได้ในการพัฒนามหาวิทยาลัยในขนาดต่อไปได้รับการยินยอมจากกรมชลประทาน

SURROUND



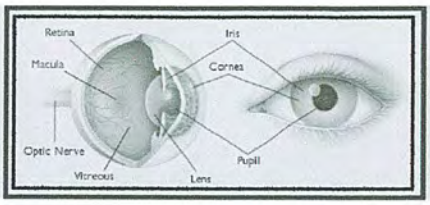
SITE ANALYSIS

SYNTHESIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงพยาบาลตา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

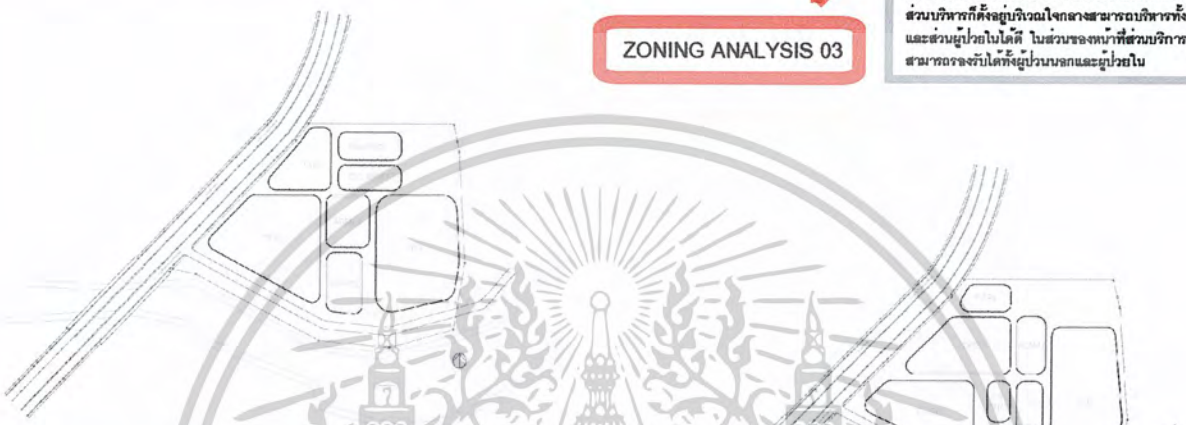
EYE HOSPITAL ZONING



วิเคราะห์การวางกลุ่มอาคาร

ZONING ANALYSIS 03

วางส่วนผู้ป่วยนอกไว้กลางที่ตั้งติดกับถนนสายหลักทำให้ผู้เข้ามาใช้โครงการสามารถมองเห็นได้ชัดเจนและได้แยกที่จอดรถผู้มาติดต่อและที่จอดรถบริการออกจากกันเพื่อโอ่งกันความสับสน
ส่วนบริหารก็ตั้งอยู่บริเวณใจกลางสามารถบริหารทั้งส่วนผู้ป่วยนอกและส่วนผู้ป่วยในได้ดี ในส่วนของหน้าที่ส่วนบริการ ก็เช่นกัน สามารถรองรับได้ทั้งผู้ป่วนนอกและผู้ป่วยใน



ZONING ANALYSIS 01

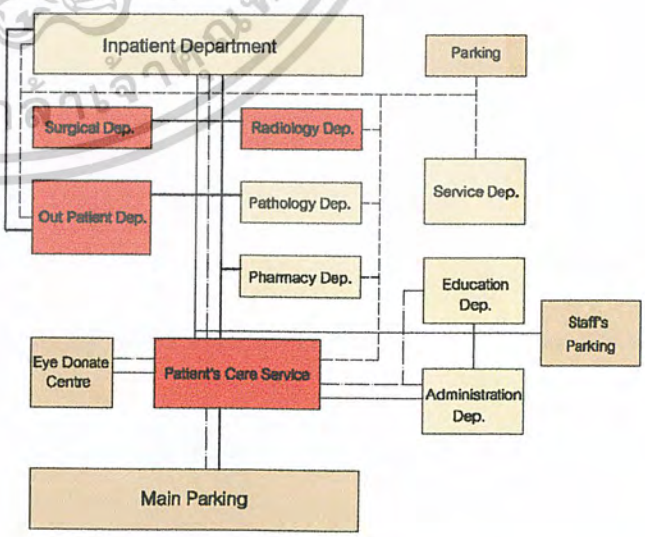
วางส่วนผู้ป่วยนอกไว้ด้านหน้าสุดของทางเข้าโครงการ
ทำให้ผู้ที่มาใช้โครงการสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน
ส่วนบริหารโครงการวางไว้ใจกลางของโครงการสามารถควบคุมการทำงานให้เป็นไปอย่างปกติ
และส่วนผู้ป่วยในอยู่ด้านหลังสุดของพื้นที่เกิดความเงียบสงบเหมาะแก่การพักฟื้น
ที่จอดรถสามารถทำหน้าที่แจกจ่ายไปยังส่วนต่างๆ ของโครงการได้ดี

BUBBLE DIAGRAM

- Doctor, Nurse, Technician
- Patient
- Visitor
- Service, Staff

ZONING ANALYSIS 02

เมื่อมองจากทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัยสามารถ
กำหนดขั้นตอนการเข้าใช้โครงการได้โดยเข้ามาจอดรถ
แล้วเข้าสู่อาคารในแผนกผู้ป่วยนอกหรือผู้ป่วยในได้
ค่อนข้างชัดเจน
ในส่วนของพื้นที่บริการสามารถรองรับได้ทั้งผู้ป่วยนอก
ผู้ป่วยในและส่วนบริหารได้ดี
และที่จอดรถแยกเป็นส่วนต่างหากไว้โดยเฉพาะ

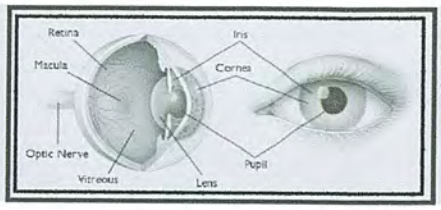


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

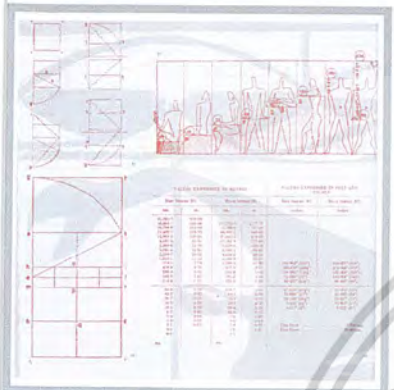
07

โรงพยาบาลตา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

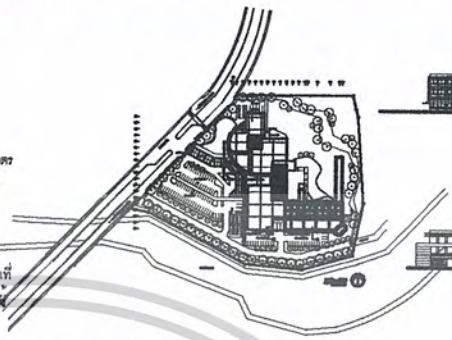
EYE HOSPITAL CONCEPT DESIGN



แนวคิดในการออกแบบ

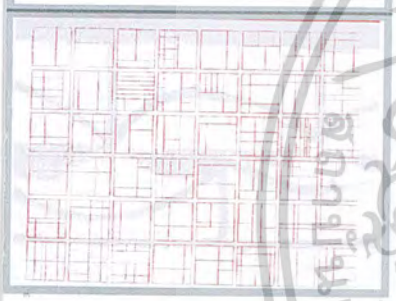


โมดูเลอร์ คือ
ระบบการวัดสัดส่วนในงานออกแบบที่สามารถใช้มาตรวัดตั้งแต่ชิ้นส่วนของเฟอร์นิเจอร์เล็กๆ ไปจนถึงอาคารจนกระทั่งสัดส่วนของเมืองทั้งเมือง โดยมีนัยยะสำคัญว่า สัดส่วนของงานออกแบบทั้งหลายนั้นสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้สอยและการมองเห็นของมนุษย์อย่างมากที่สุดนอกจากนี้ยังเป็นสัดส่วนที่สามารถปรับใช้เข้ากับผู้ใช้ทั่วโลก

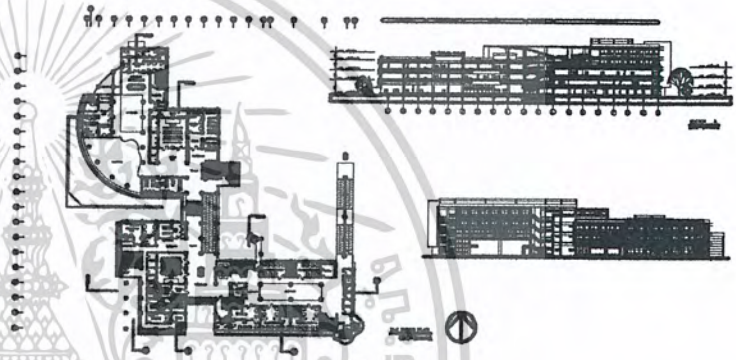


องค์ประกอบพื้นฐานของโมดูเลอร์ประกอบด้วยสองส่วน คือ การคำนวณทางเรขาคณิต เพื่อค้นหาสัดส่วนทอง (GOLDEN SECTION) สร้างรูปที่เหมือนกันมาที่มีความพิเศษและผสมผสานสัดส่วนของมนุษย์ที่มีความสูง 6 ฟุตเข้าไป

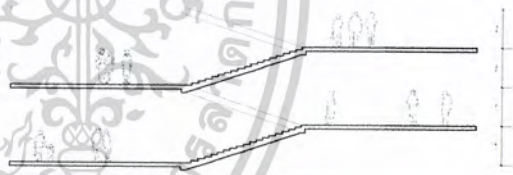
อาคารโรงพยาบาลที่มีมนุษย์เข้าใช้อาคารมาก สัดส่วนที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสถาปัตยกรรมเพื่อความสบาย ช่วยบรรเทาอาการเจ็บป่วยของผู้เข้ามาใช้ด้วยตัวสถาปัตยกรรมที่แทรกซึมเข้าไปโดยไม่รู้ตัว



DETAIL DESIGN

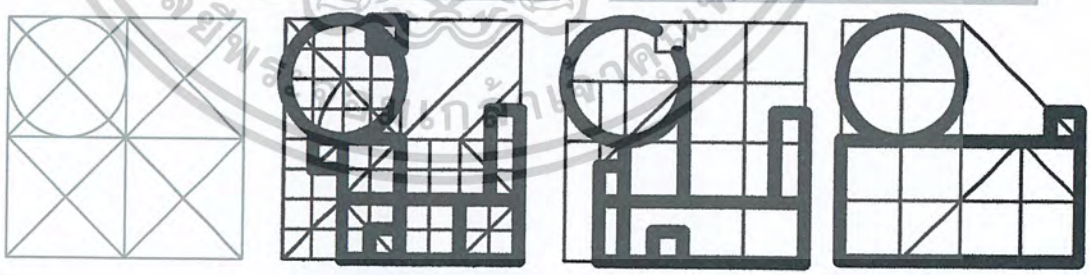


การออกแบบช่องเปิดใช้หลักการของ golden section เข้ามาช่วยในการแบ่งช่องเปิดและช่องเปิดในระดับต่ำตั้งเพื่อป้องกันลมที่มากระทบดวงตาโดยตรง

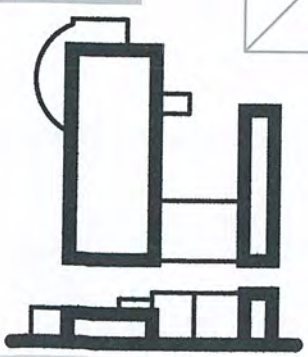


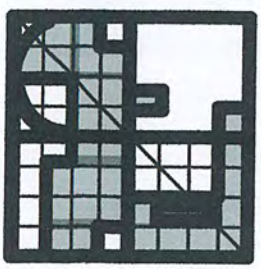
ในการสัญจรทางดิ่งใช้การความต่างของระดับเพียงครึ่งขั้นเพื่อลดระยะทางทำให้ผู้ใช้โครงการรู้สึกเป็นส่วนใหญ่ไม่ต้องออกแรงมากนัก

GEOMETRY

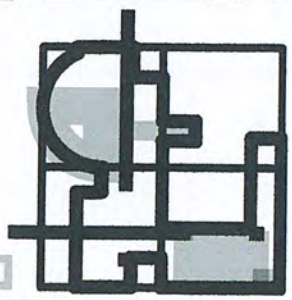


PLAN TO SECTION





REPETITIE TO UNIQUE



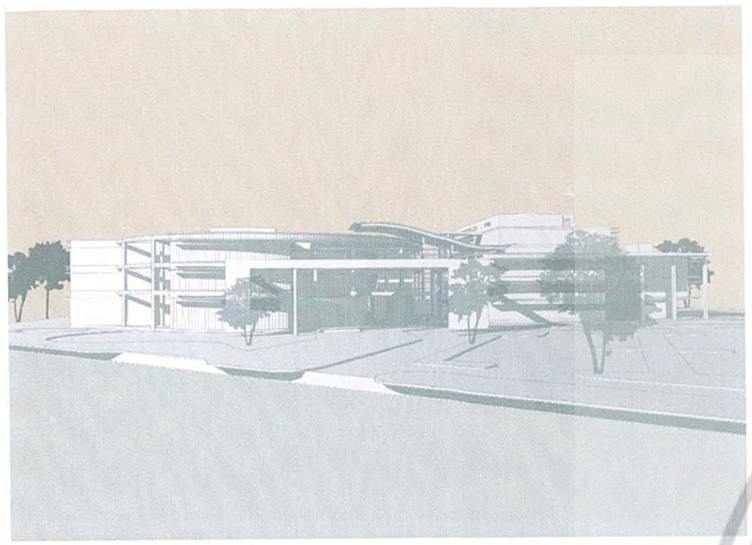
SYMMETRY AND BALANCE

GOLDEN SECTION

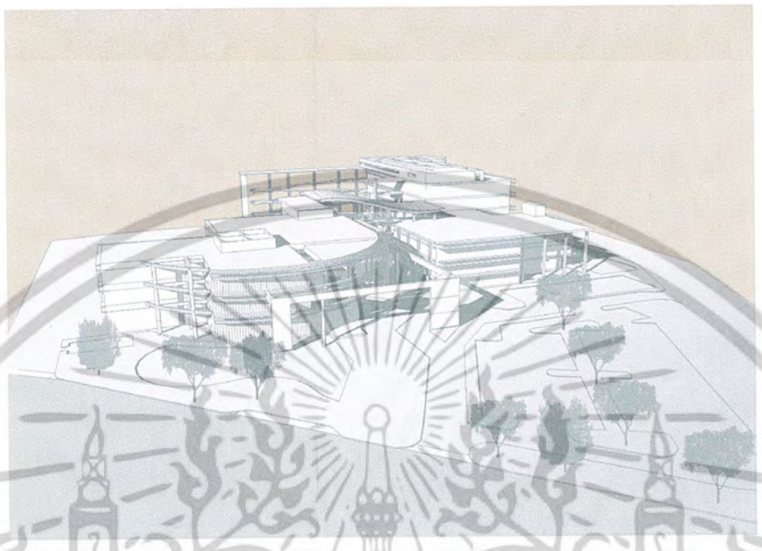
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. งานเขียนแบบสถาปัตยกรรม (Plates)

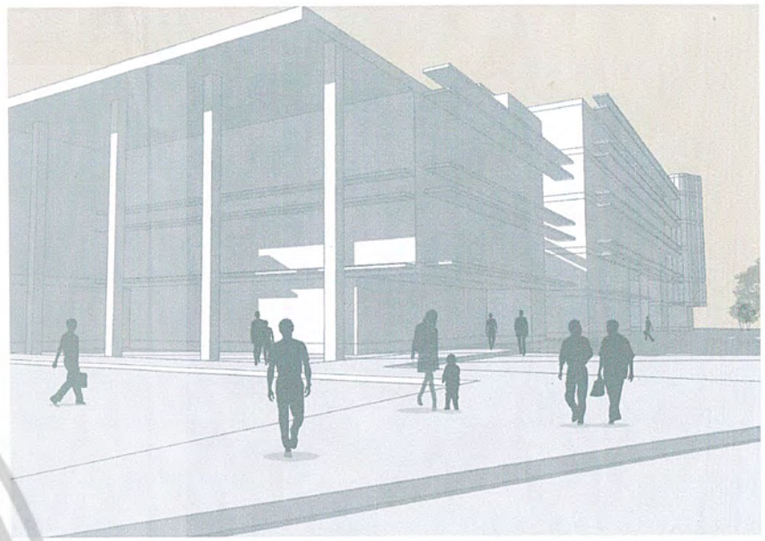
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



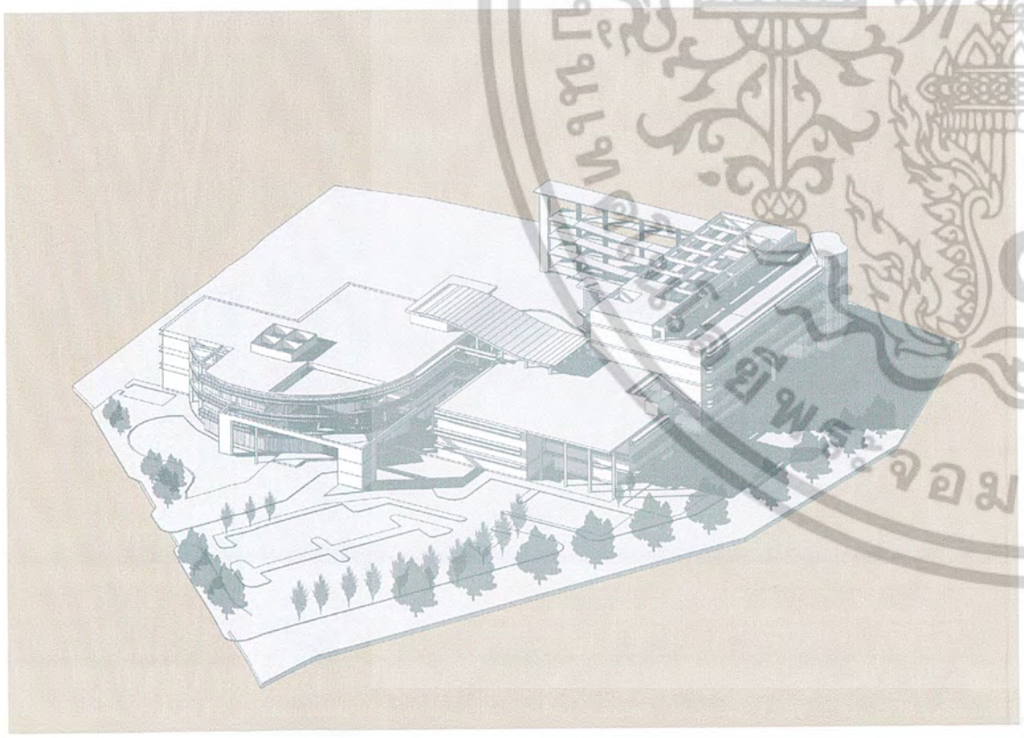
MAIN ENTRANCE



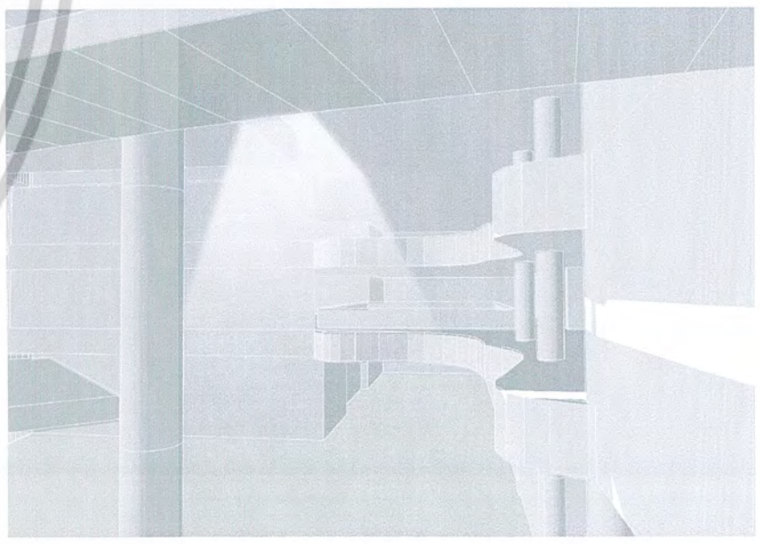
OVERALL PERSPECTIVE



VIEW FROM THE CANNAL

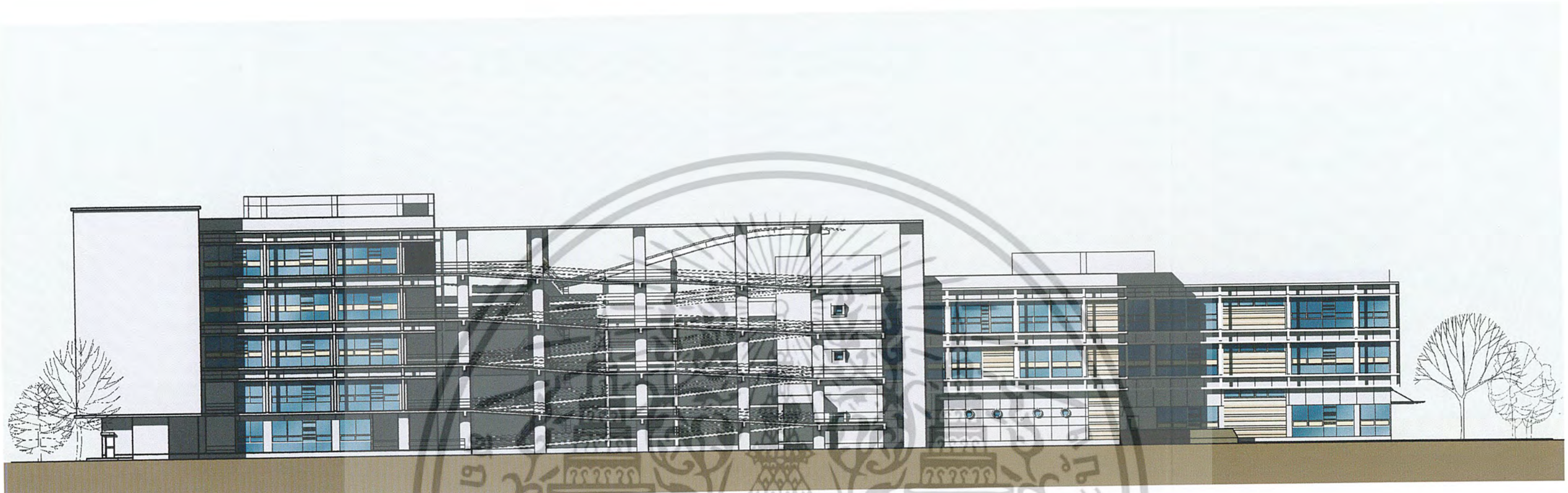


ISOMETRIC VIEW



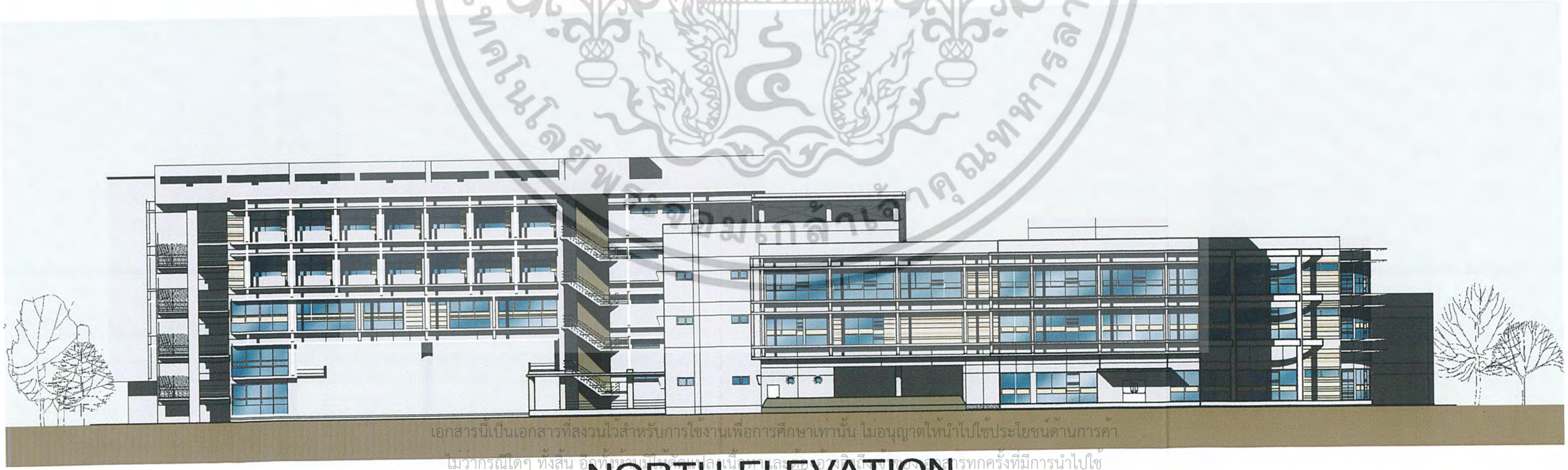
INTERIOR PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EAST ELEVATION

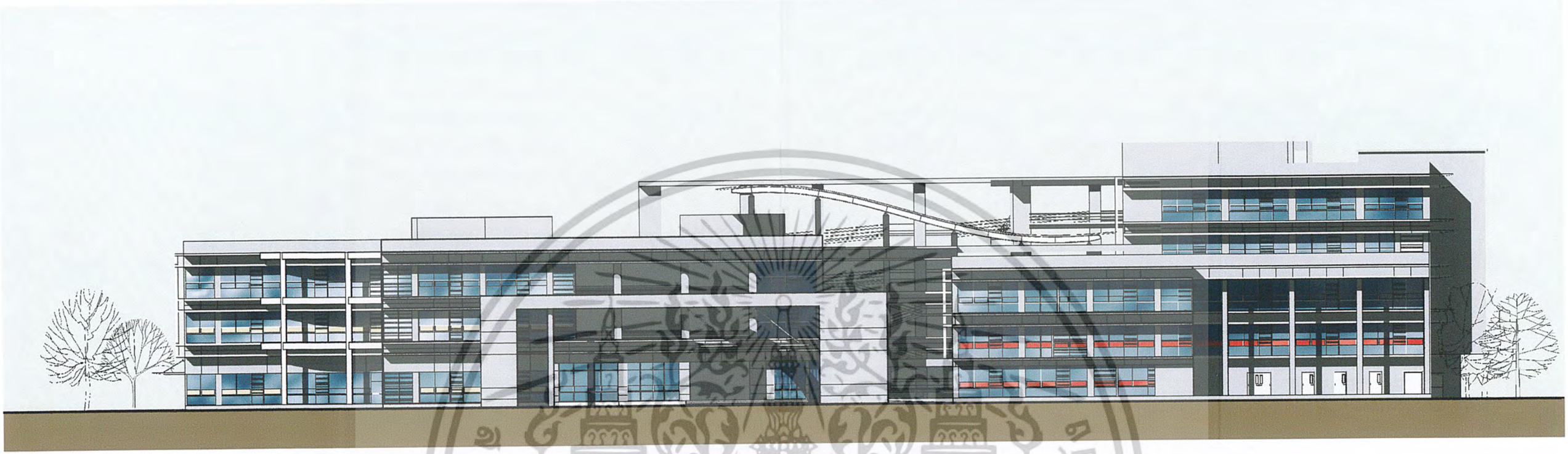
0 1 3 6 12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

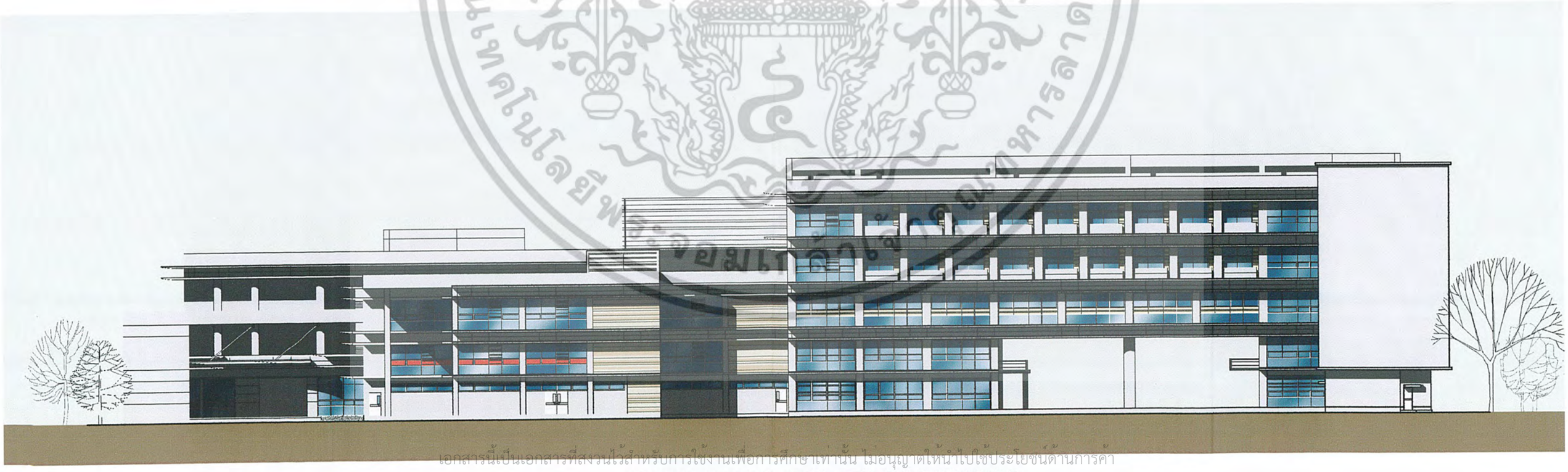
NORTH ELEVATION

0 3 6 12



WEST ELEVATION

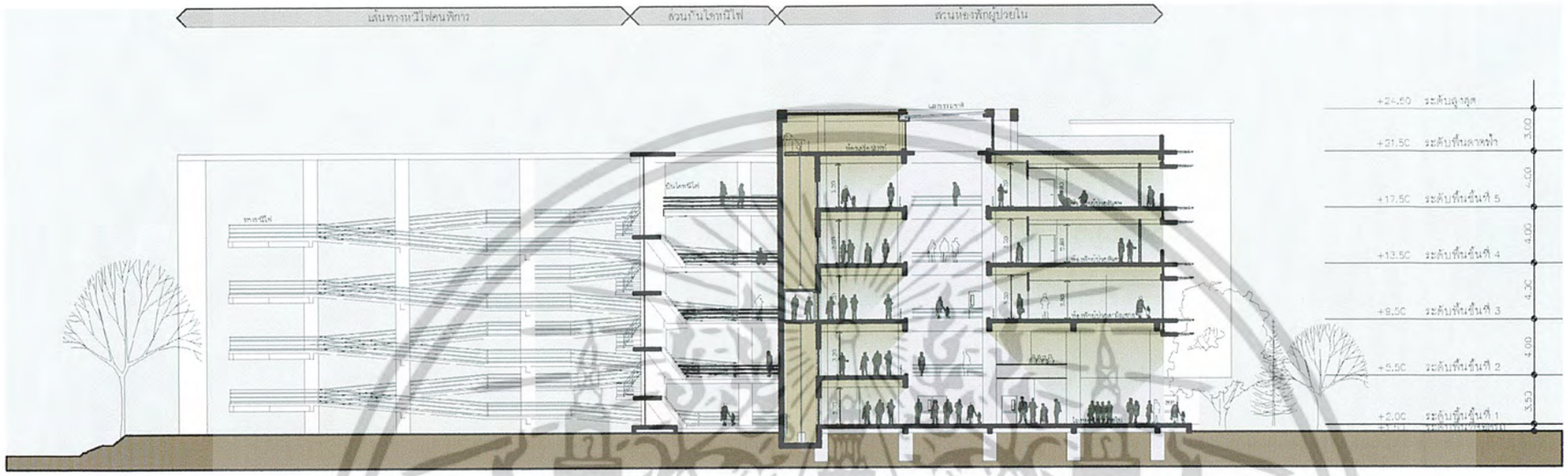
0 1 3 6 12



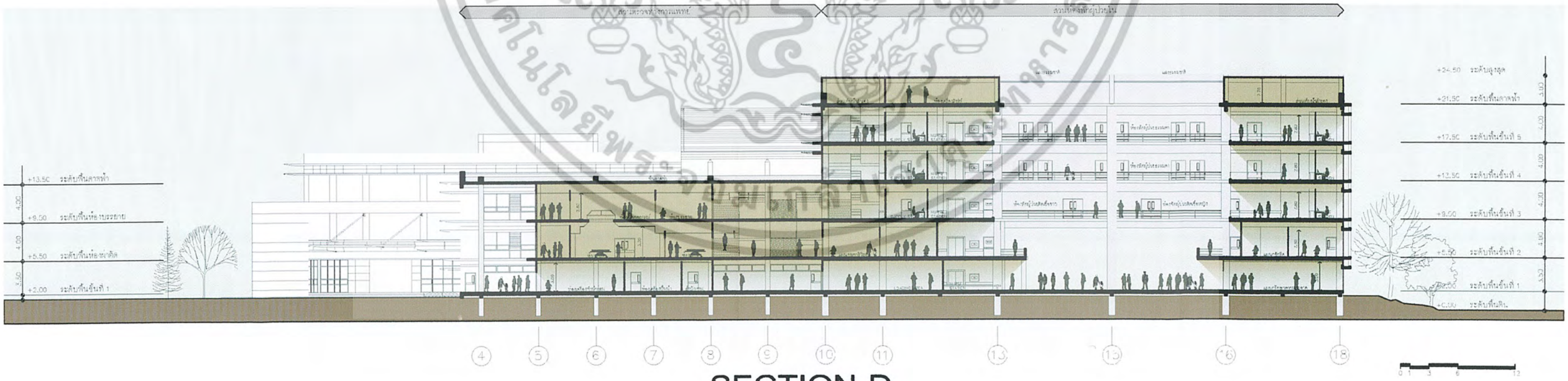
SOUTH ELEVATION

0 1 3 6 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

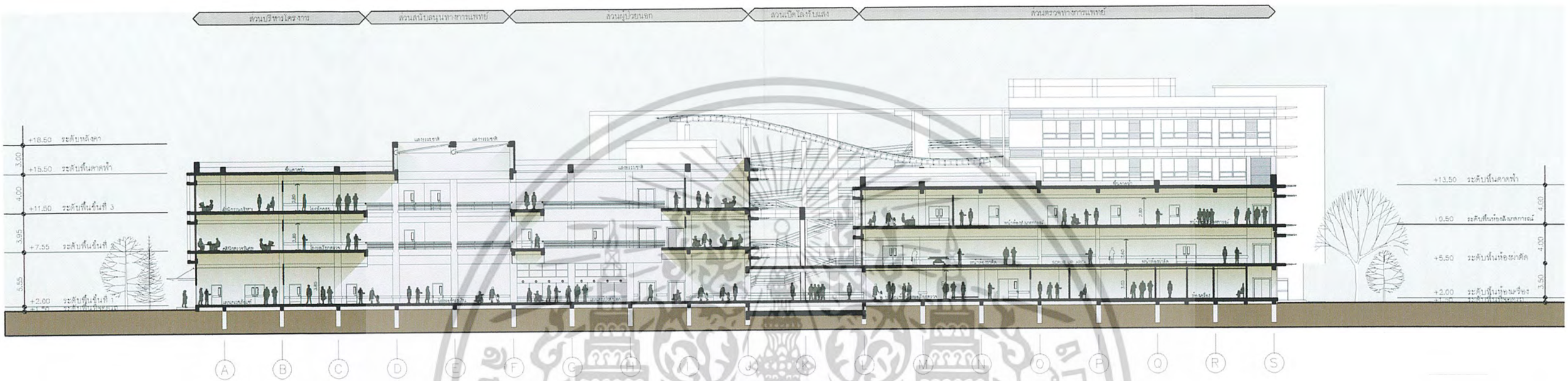


SECTION C

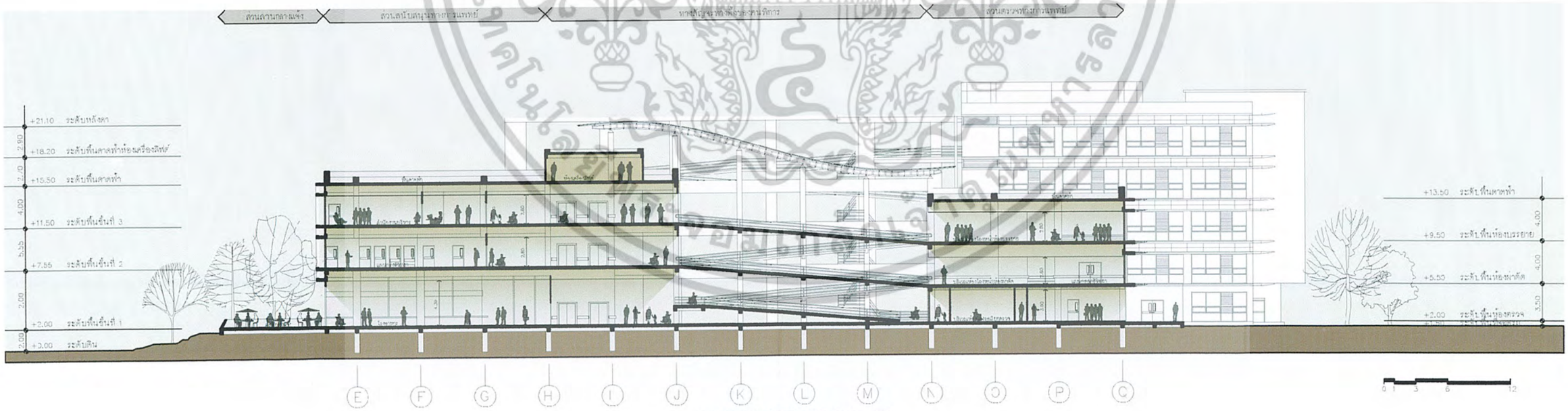


SECTION D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

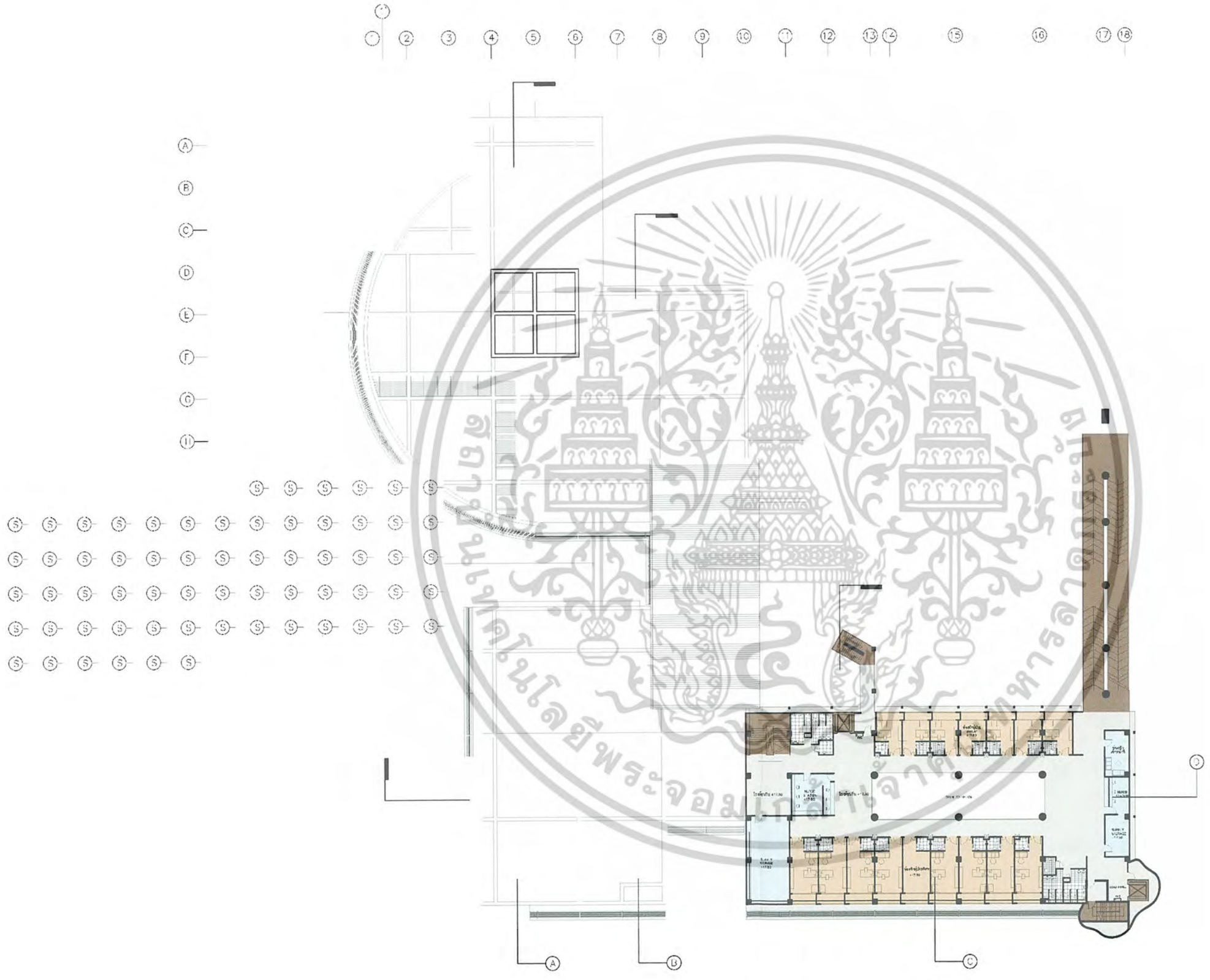


SECTION A



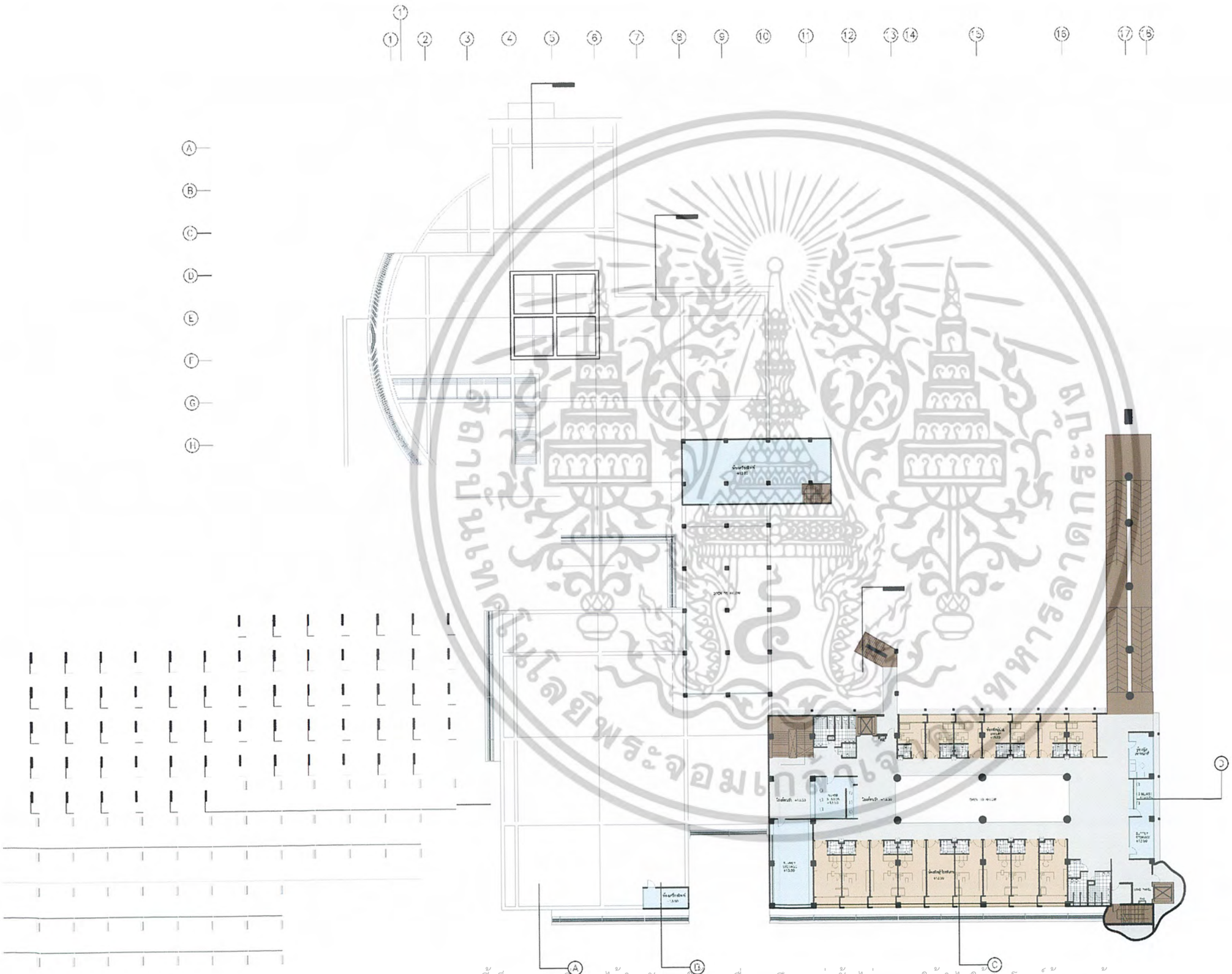
SECTION B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



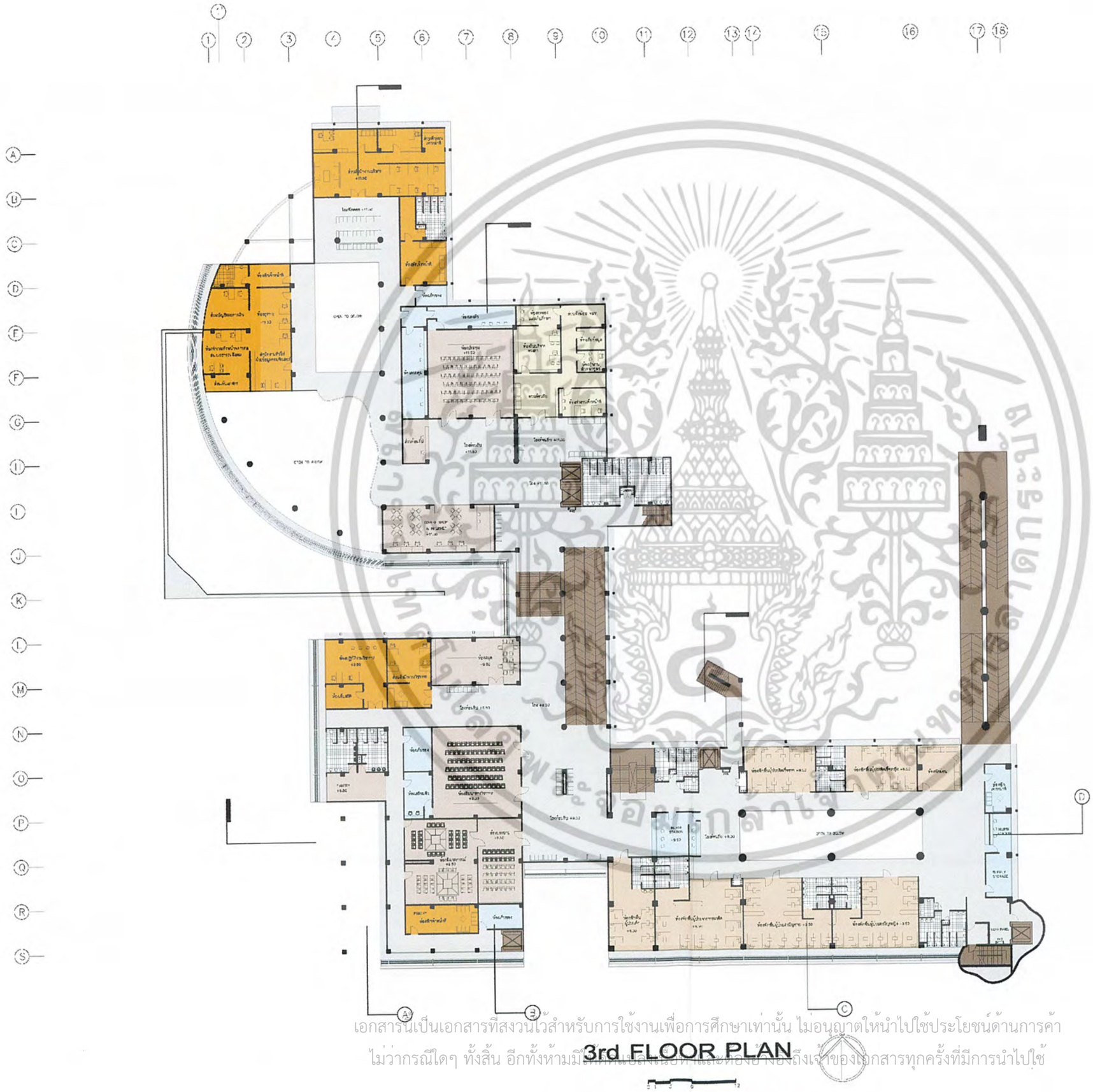
5th FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



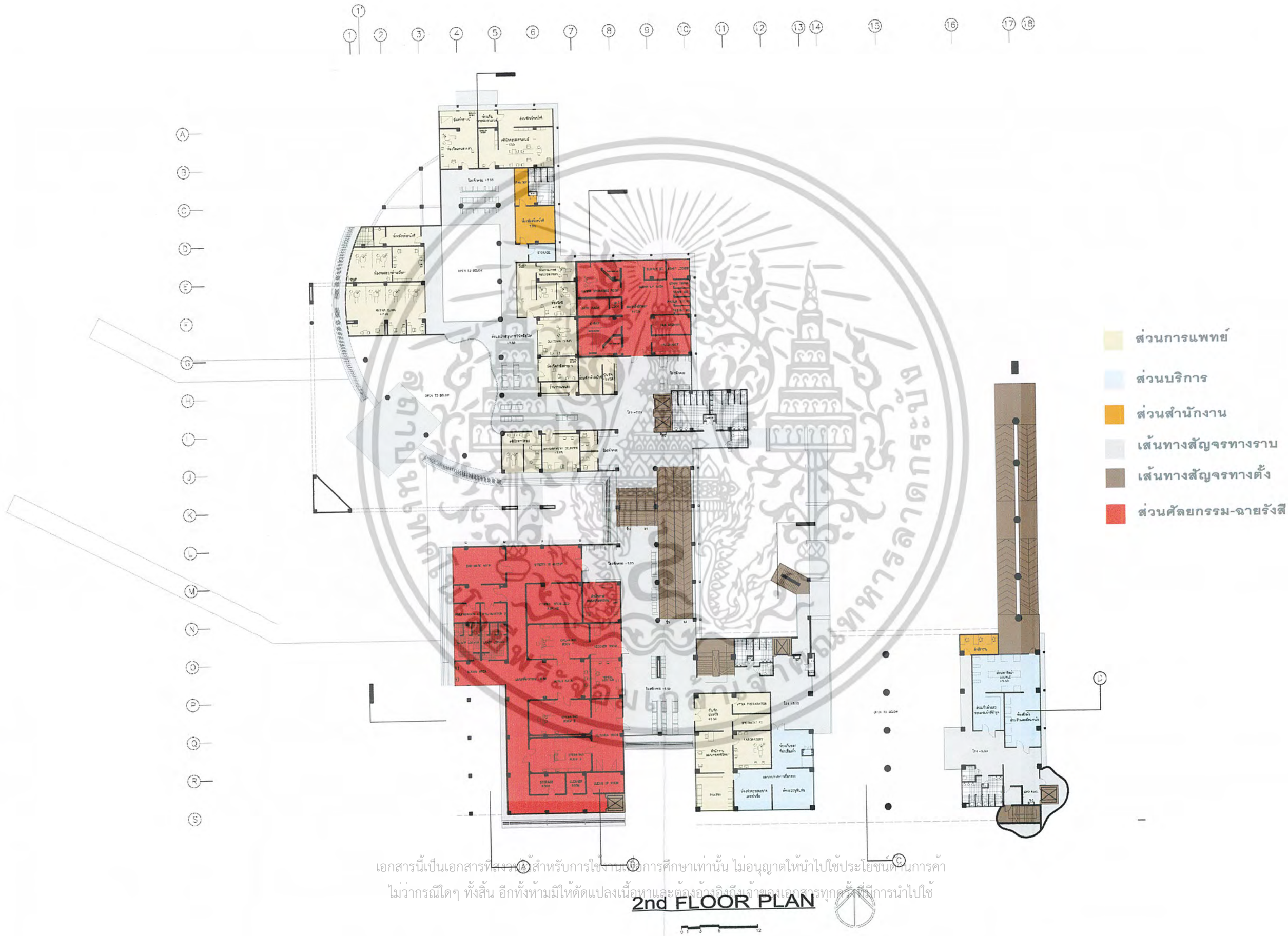
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4th FLOOR PLAN



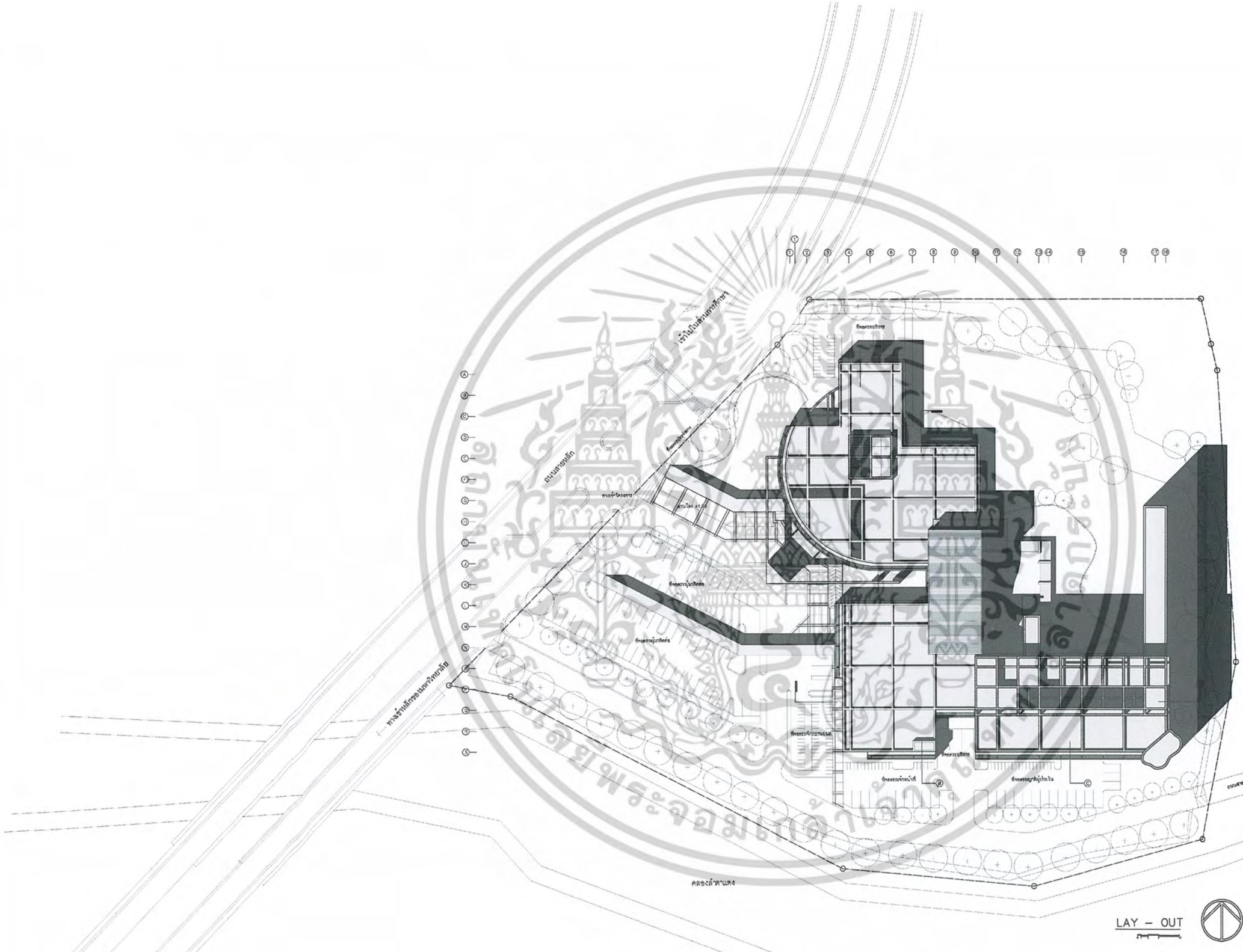
3rd FLOOR PLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

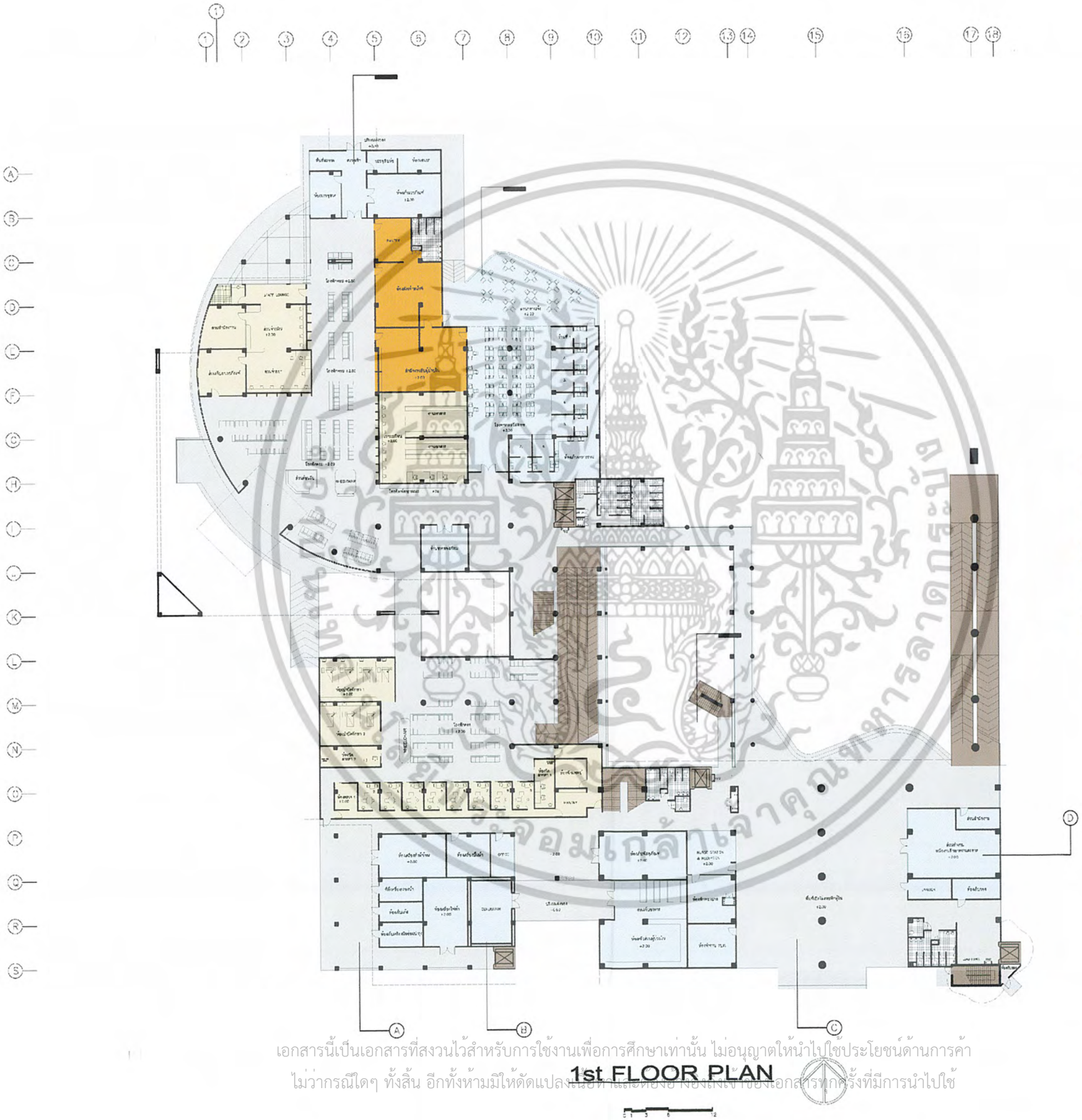


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2nd FLOOR PLAN



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

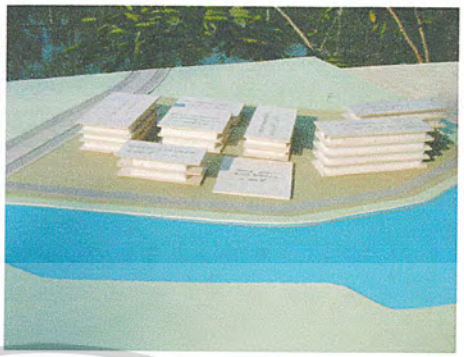
1st FLOOR PLAN

3. การทำแบบจำลองสามมิติ (Model)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

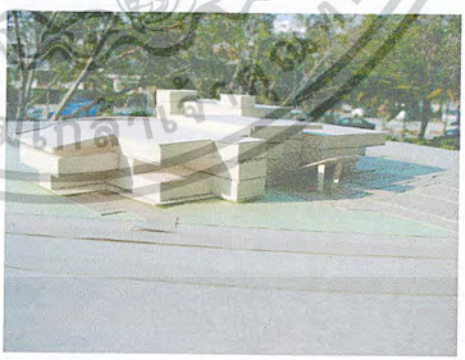
การพัฒนาแบบจำลองสามมิติ

ครั้งที่ 1



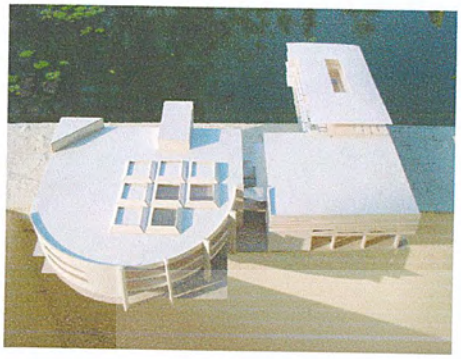
ครั้งที่ 2

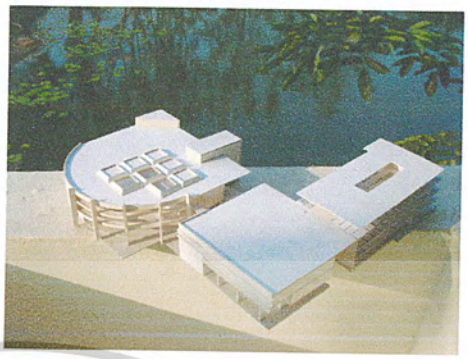
ครั้งที่ 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่ 4

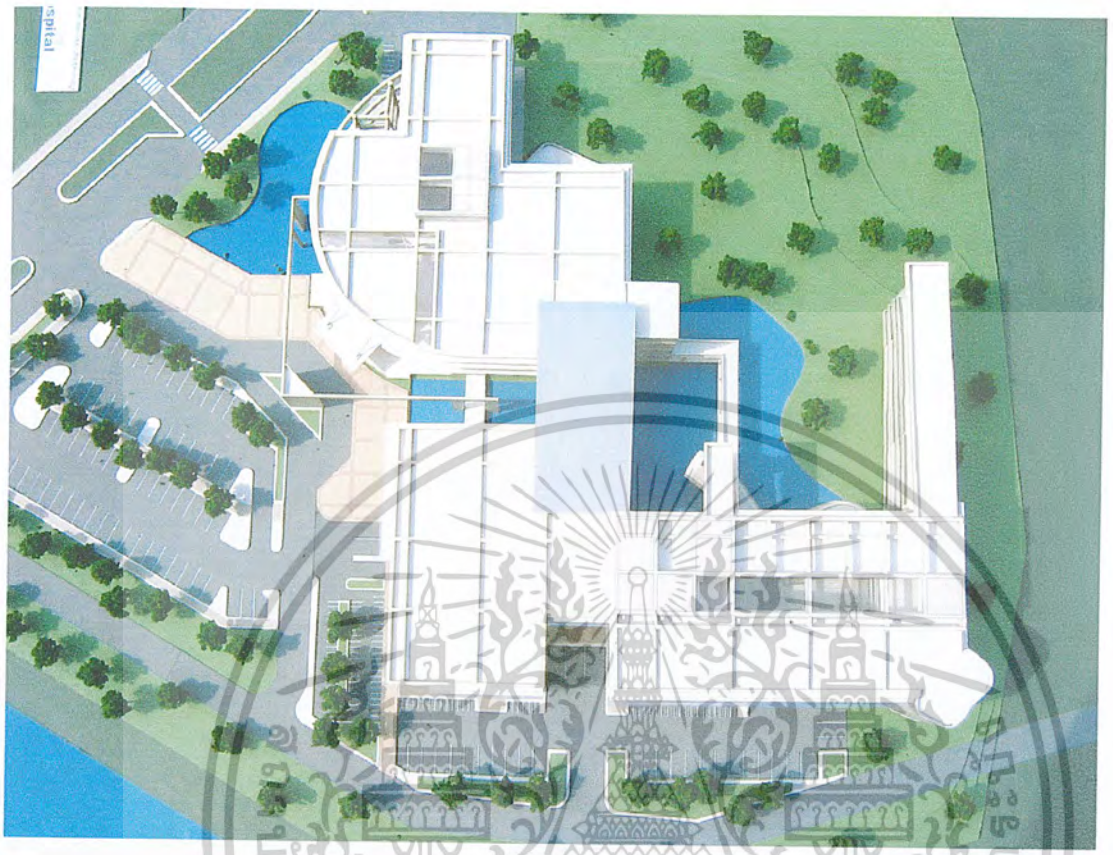


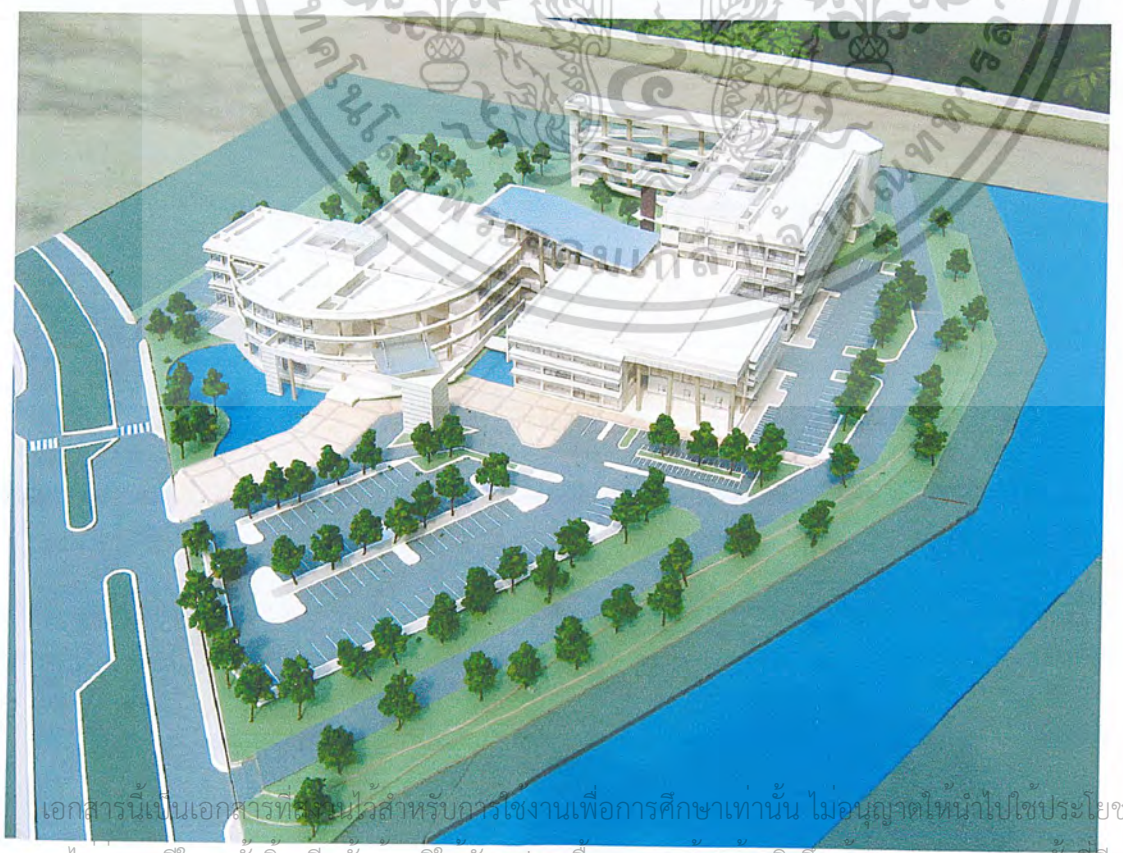


ครั้งที่ 5

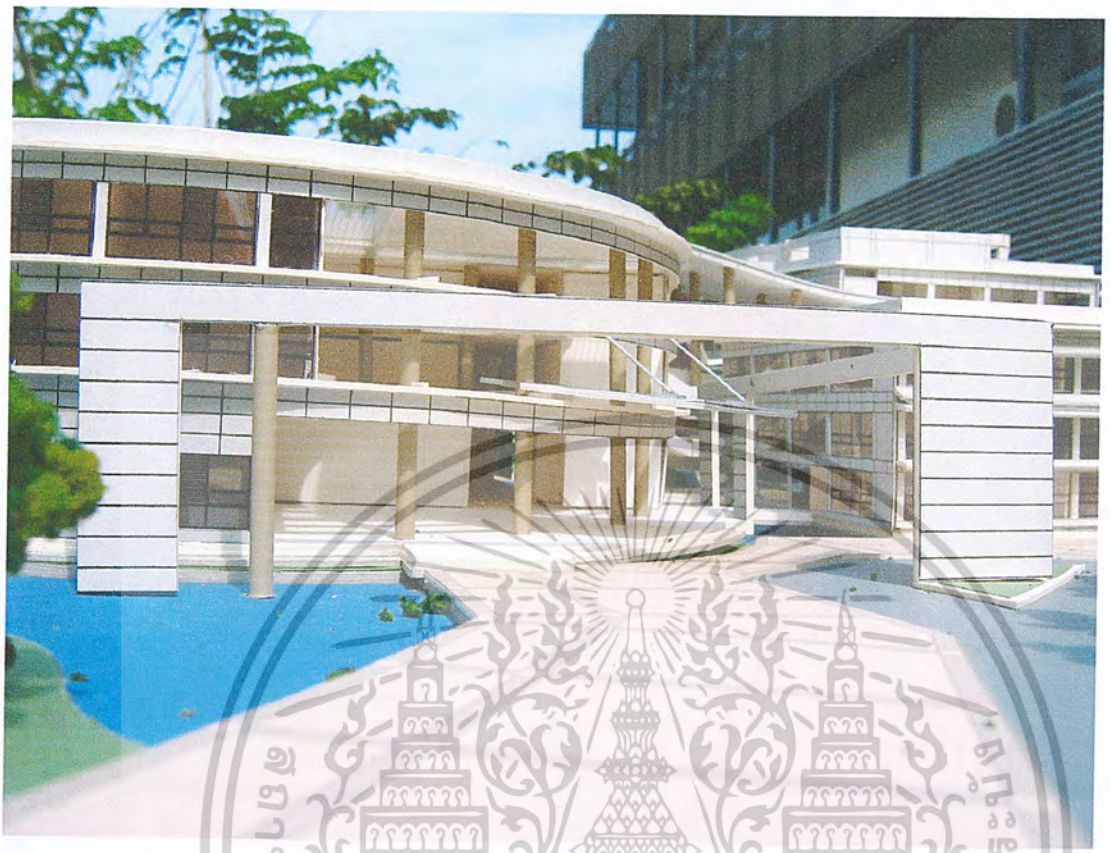
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบจำลองสามมิติขั้นสุดท้าย

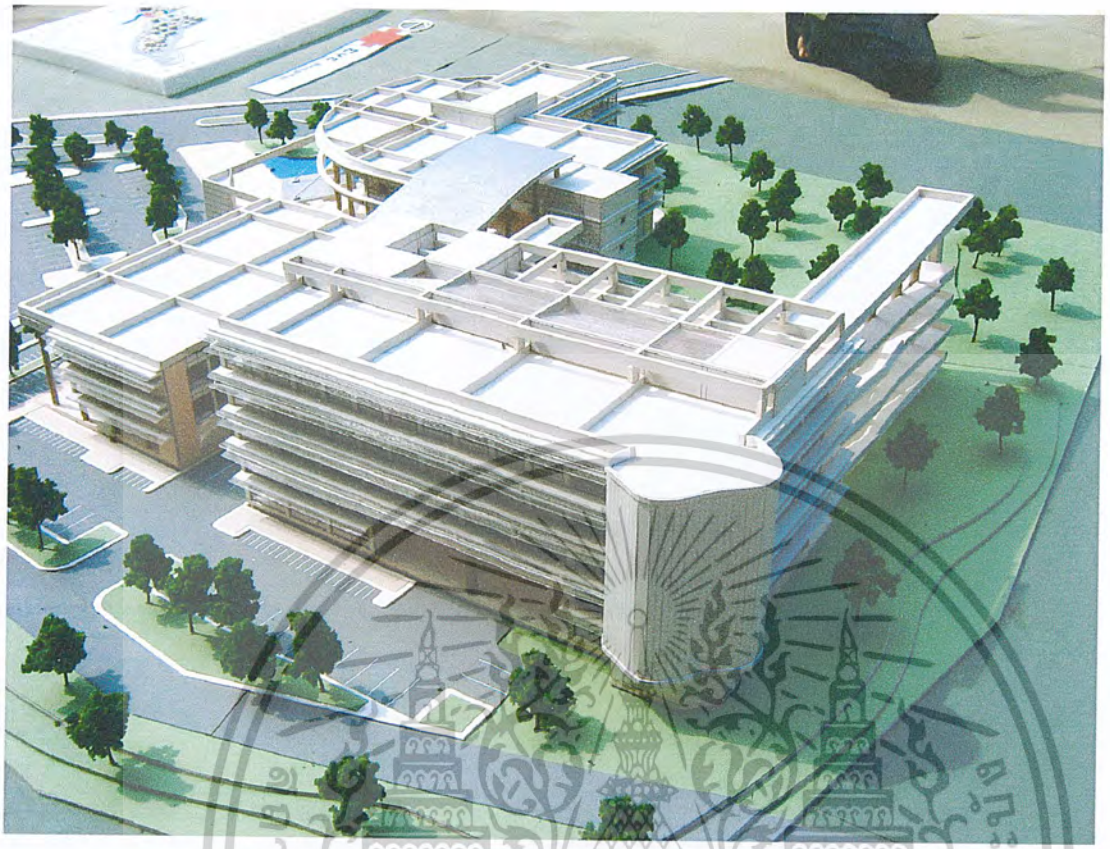




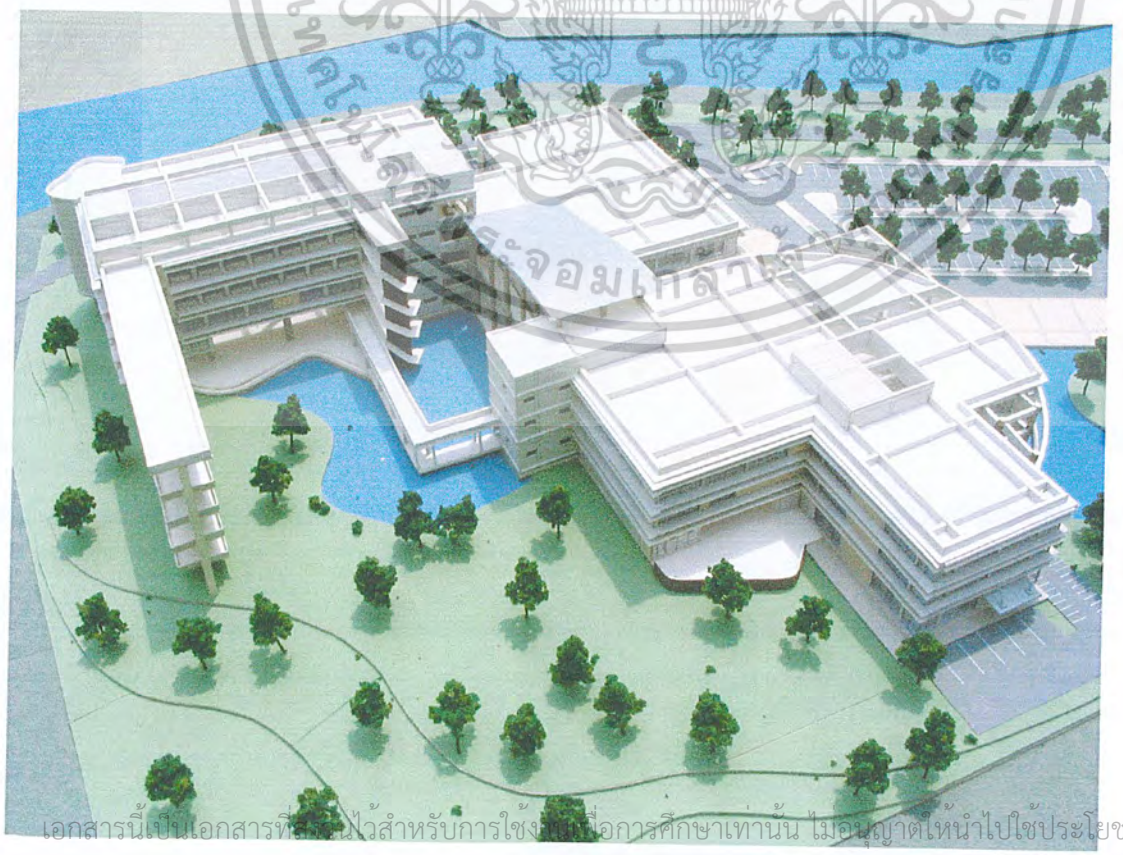
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ผศ.นพ. โกวิทย์ พฤกษานุศักดิ์ และผศ.นพ. ธวัช ตันติสารศาสน์ ** ตา หู คอ จมูก ผู้ป่วยนอกและฉุกเฉิน ** คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ; *โอเอส พรินติ้งเฮาส์ จำกัด กรุงเทพฯ

สถิติโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ แผนกระเบียนเวชและสถิติ ; โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์, 2539 - 2543

ธนารักษ์ สุวรรณประพิศ **การตรวจรักษาโรคตาเบื้องต้น** ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ;*โครงการตำรา คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นพ.สมศักดิ์ รัศมิทัศ **จักษุสาธารณสุข PUBLIC HEALTH OPTHALMOLOGY** กระทรวงสาธารณสุข องค์การอนามัยโลก

นพ.พนม สนิทประชากร

สรรเสริญ เกียรติสุไพรบูลย์ ** สถาบันจักษุแห่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี ;* สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รศ. อวยชัย วุฒิโมสิต **การออกแบบโรงพยาบาลHOSPITAL DESIGN** ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์

ERNST NEUFERT **ARCHITECTS DATA**HALSTED PRESS; NEW YORK

RICHARD L. MILLER. AIA, EARL S. SWENSSON**HOSPITAL AND HEALTHCARE FACILITY DESIGN**MCGRAW-HILL; INC.

MARTIN S VALINS**PRIMARY HEALTH CARE CENTRES**JOHN WILEY & SONS; INC. NEWYORK

ROGER YEE**HEALTH CARE SPACES**VISUAL REFERENCE PUBLICATION INC.; NEWYORK

MEDICAL FACILITIES New Concept in Architecture & DesignMEISEI PUBLICATIONS TOKYO; Japan

JAIN MALKIN**MEDICAL AND DENTAL SPACE PLANING FOR THE 1990s**VAN NOSTRAND REINHOLD; NEW YORK

HKSIMAGES PUBLISHING; UNITED STATE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TAN HOCK BENG**TROPICAL RETREATS**Page One Publishing Pte Ltd.;Singapore

Tay Kheng Soon & Akitek Tenggara**MODERN TROPICAL ARCHITECTURE** Page One Publishing Pte Ltd.;Singapore

www.rutnin.com

www.google.co.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของจังหวัดสุพรรณบุรี

คำขวัญประจำจังหวัดสุพรรณบุรี

"เมืองยุทธหัตถี วรรณคดีขึ้นชื่อ
เลื่องลือพระเครื่อง
รุ่งเรืองเกษตรกรรม
สูงล้ำประวัติศาสตร์
แหล่งปราชญ์ศิลปิน
ภาษาถิ่นชวนฟัง"

ลักษณะของจังหวัดสุพรรณบุรี

ขนาด และที่ตั้ง

สุพรรณบุรี เป็นจังหวัดหนึ่งที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำท่าจีน หรือแม่น้ำสุพรรณบุรี ในเขตภาคกลางด้านตะวันตกของประเทศไทยจัดว่าเป็นจังหวัดที่มีความยิ่งใหญ่ทางประวัติศาสตร์อันยาวนาน มีหลักฐานด้านโบราณสถาน โบราณวัตถุเป็นประจักษ์พยานทำให้สันนิษฐานได้ว่าจังหวัดสุพรรณบุรีมีความเก่าแก่เพราะพบโบราณวัตถุตั้งแต่สมัยยุคสัมฤทธิ์และเหล็ก ยุคฟูนัน อมราวดี ทวาราวดี ศรีวิชัย ลพบุรี อู่ทอง ตั้งแต่ยุคโบราณเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

สุพรรณบุรี เป็นเมืองหน้าด่านที่สำคัญของอยุธยาด้านตะวันตก ในประวัติศาสตร์ ไทยรบกับพม่าจำนวน 33 ครั้งเป็นการรบติดพันใกล้เมืองหลวง โดยมีสุพรรณบุรีเป็นสมรภูมิเลือด 6ครั้งใหญ่ ๆ ชาวสุพรรณบุรีเป็นผู้สืบสายเลือดนักรบโดยแท้ การรบที่ดุเดือดและ เป็นเกียรติประวัติอันยาวนานแห่งสงครามไทยรบกับพม่า คือ สงครามยุทธหัตถีระหว่างสมเด็จพระนเรศวรมหาราชและพระมหาอุปราชาที่ดอนเจดีย์ เป็นการประกาศอิสรภาพจากพม่า โดยเด็ดขาด

สุพรรณบุรี เดิมเป็นที่ตั้งของอาณาจักรทวาราวดีโดยมีเมืองอู่ทองเป็นศูนย์กลางตลอดมา *ตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 17 ต่อมามีการตั้งเมืองทวาราวดีศรีสุพรรณขึ้นใหม่แถบฝั่งตะวันตกของ* แม่น้ำสุพรรณบุรี และขยายเขตข้ามฝั่งตะวันออกด้วยรวมเป็นอาณาจักรเรียกว่าเมืองพันธุมบุรี ในปี พ.ศ. 1893 ชาวสุพรรณบุรี ลงมือสร้างปราสาทราชมณเฑียรขึ้นที่หนองโสน ต่อมากรุงศรีอยุธยาสิ้นราชธานี สุพรรณบุรีจึงกลายเป็นเมืองร้างชั่วระยะหนึ่งจนเริ่มมี ผู้คนอพยพมาอยู่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสมัครใจและในฐานะเชลยศึก จึงทำให้ประชากรจังหวัดสุพรรณบุรี มีเชื้อสายมาจากไทย มอญ ลาว (ซึ่งมีทั้งลาวเวียง ลาวโซ่ง และลาวพวน) และบางส่วนเป็นชาวเชื้อสายเขมร เช่น พื้นที่ตำบลตลิ่งชัน อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จนถึง ปี พ.ศ. 2394 ในสมัยพระบาทสมเด็จ พระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างศาลากลางจังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีเจ้าเมืองหรือผู้ว่าราชการจังหวัด ปกครองบ้านเมืองต่างพระเนตรพระกรรณ มาจนทุกวันนี้

สุพรรณบุรี เป็นจังหวัดหนึ่งในเขตภาคกลางด้านทิศตะวันตกของประเทศไทย ตั้งอยู่บนพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำท่าจีนหรือแม่น้ำสุพรรณบุรีไหลผ่านตามแนวยาวของจังหวัดจากเหนือ จรดใต้ จังหวัดสุพรรณบุรีตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 14 องศา 4 ลิปดา ถึง 15 องศา 5 ลิปดา เหนือ และระหว่างเส้นแวง 99 องศา 17 ลิปดา ถึง 100 องศา 16 ลิปดา ตะวันออก อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 3-10 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 5,400 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3.3 ล้านไร่คิดเป็นร้อยละ 5.2 ของพื้นที่ภาคกลางอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร
ประมาณ 107 กิโลเมตร (ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข340)โดยทางรถไฟ
ประมาณ 142 กิโลเมตร

จังหวัดสุพรรณบุรี มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดจังหวัดอุทัยธานี และชัยนาท
ทิศตะวันออก	ติดจังหวัดสิงห์บุรี อ่างทอง และพระนครศรีอยุธยา
ทิศใต้	ติดจังหวัดนครปฐม และกาญจนบุรี
ทิศตะวันตก	ติดจังหวัดกาญจนบุรี

ภูมิประเทศ และภูมิอากาศ

ภูมิประเทศ จังหวัดสุพรรณบุรี มีลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มเป็นส่วนใหญ่ มีพื้นที่บางส่วนเป็นที่ราบสูง โดยมีความลาดเทระหว่าง 0-3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันตกของจังหวัดตลอดแนวตั้งแต่เหนือจรดใต้ บริเวณพื้นที่ต่ำสุดอยู่ทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ คืออยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง เฉลี่ยประมาณ 3 เมตร ส่วนทางเหนือของจังหวัดอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ยประมาณ 10 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุพรรณบุรีใช้ทำนาข้าว มีแม่น้ำ ลำคลอง หนองบึงอยู่ทั่วไป แม่น้ำสายสำคัญที่ไหลผ่านจากเหนือสุดถึงใต้สุด ได้แก่ แม่น้ำท่าจีน หรือแม่น้ำสุพรรณบุรี

ภูมิอากาศ สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดสุพรรณบุรี มีลักษณะคล้ายคลึงกับจังหวัดอื่นๆ ในภาคกลาง กล่าวคือ ฤดูร้อนได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลจีนใต้พัดผ่านเข้ามาในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวโดยทั่วไป ฤดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝนลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้จากมหาสมุทรอินเดียพัดผ่านมาในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้อากาศมีความชุ่มชื้นมีฝนตกโดยทั่วไป ฤดูหนาวได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านเข้ามาในช่วงเดือนตุลาคม ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้อากาศหนาวเย็นโดยทั่วไป

การปกครองและประชากร

ในปี พ.ศ. 2543 การปกครองจังหวัดสุพรรณบุรี แบ่งส่วนราชการออกเป็น 2 ส่วน คือ การบริหารราชการส่วนภูมิภาค แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ 110 ตำบล และ 961 หมู่บ้าน โดยมีอำเภอดังนี้

1. อำเภอเมืองสุพรรณบุรี
2. อำเภอดอนเจดีย์
3. อำเภอด่านช้าง
4. อำเภอสามชุก
5. อำเภอเดิมบางนางบวช
6. อำเภอหนองหญ้าไซ
7. อำเภอบางปลาม้า
8. อำเภออู่ทอง
9. อำเภอศรีประจันต์
10. อำเภอสองพี่น้อง

การบริหารราชการส่วนท้องถิ่นแบ่งการปกครองออกเป็นองค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล 2 แห่ง คือ เทศบาลเมืองสุพรรณบุรี และเทศบาลตำบลสองพี่น้อง สุขาภิบาล 19 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 106 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากร และแหล่งน้ำ

ดิน หากพิจารณาคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพและเคมี เช่น เนื้อดิน ความลึกของดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ชนิดของแร่ธาตุและปริมาณแร่ธาตุ อาหารของดิน จะพบว่า สภาพของดิน ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี เหมาะสมกับการปลูกพืช ดังนี้

1. การทำนาข้าว
2. การเพาะปลูกพืชไร่
3. การเพาะปลูกไม้ยืนต้น ไม้ผลต่าง ๆ
4. การปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ ทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวรสำหรับการปศุสัตว์

แหล่งน้ำ

ประกอบด้วยแม่น้ำลำคลองต่างๆ มีแม่น้ำสายใหญ่ ๆ ที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อความเป็นอยู่ และเศรษฐกิจของประชากร ได้แก่ แม่น้ำท่าจีน หรือแม่น้ำสุพรรณบุรี ห้วยกระเสียวซึ่งเป็นสาขาที่สำคัญของแม่น้ำสุพรรณบุรี นอกนั้นเป็นแม่น้ำสายเล็กซึ่งส่วนใหญ่ จะไหลลงแม่น้ำท่าจีนเกือบทั้งสิ้น

ป่าไม้

ลักษณะป่าไม้ของจังหวัดสุพรรณบุรี เดิมเป็นป่าไม้เบญจพรรณ ได้แก่ เต็ง มะค่าโมง ชาก มะค่าแต้ ชิงชัน ตะเคียนทอง ยมหอม แต่สภาพปัจจุบันได้ถูกราษฎรบุกรุกเข้าทำกินในเขต ป่าสงวนหลายแห่ง ถูกเปลี่ยนเป็นไร่อ้อย และใช้ทำนา เป็นต้น

แร่ธาตุ จากการสำรวจของกรมทรัพยากรธรณี พบว่าจังหวัดสุพรรณบุรีมีปริมาณแร่ ไม่มากนัก พบแร่มีค่าบางชนิดเท่านั้น ได้แก่ ดีบุก พบบริเวณเขาโดดตุงกุง ทางตอนเหนือ อำเภอด่านช้าง นอกจากนี้ยังพบใยหินแกรนิต และหินปูน ใช้ในการก่อสร้าง บริเวณ เขาใหญ่ทางตะวันตก เขาทางตะวันออกและตะวันตกระหว่างเส้นทางอู่ทองถึงพนมทวนและบริเวณเขื่อนกระเสียว อำเภอด่านช้าง และยังขุดพบน้ำมันดิบในบริเวณตำบลสวนแตง อำเภอเมืองสุพรรณบุรี ซึ่งปัจจุบันได้ทำการขุดเจาะแล้ว

การกสิกรรม

จากการที่พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม มีการชลประทาน อย่างทั่วถึง ประกอบกับสภาพดินเหมาะสมแก่การเพาะปลูก โดยเฉพาะการปลูกข้าว การเพาะปลูกพืชไร่ เช่น อ้อยเพื่อผลิตน้ำตาล มันสัมปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวฟ่าง และพืชอื่น

ปศุสัตว์ จังหวัดสุพรรณบุรีเป็นแหล่งเลี้ยงโค สุกร เป็ด ไก่ กระบือ ซึ่งเป็นสัตว์เศรษฐกิจ ที่สำคัญมาก โดยการเลี้ยงจะกระจายอยู่ทั่วไปทุกพื้นที่ของจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอุตสาหกรรม

ปัจจุบันจังหวัดสุพรรณบุรีมีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 959 แห่ง จำนวนแรงงานทั้งหมด 12,711 คน เงินทุนหมุนเวียน 7,090,034,827 บาท อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ เป็นอุตสาหกรรมการเกษตร โดยมีโรงงานน้ำตาลขนาดใหญ่ 3 แห่ง คือที่อำเภออู่ทอง สามชุก และอำเภอด่านช้าง ทำให้มีเงินหมุนเวียนภายในจังหวัดสูง ในอนาคตอุตสาหกรรมของจังหวัดสุพรรณบุรีจะมีบทบาทสำคัญเนื่องจากมีการตั้งโรงงานขนาดใหญ่ ประกอบกับ มีการจัดตั้งศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคตะวันตก ที่อำเภอเมืองสุพรรณบุรี เพราะในจังหวัดสุพรรณบุรีมีอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลการเกษตรโดยเฉพาะแบบง่าย ๆ เช่น ผลิตหน่อไม้-กระป๋อง (หน่อไม้ฝรั่ง หน่อไม้ไผ่) ผลไม้กระป๋อง เช่น แห้วกระป๋อง กระจับกระป๋อง ว่านหางจระเข้ และลูกตาลกระป๋อง แม้กระทั่งอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับการเกษตร อย่างครบวงจรของจังหวัดสุพรรณบุรี คือ การผลิตยอดอ้อยตากแห้ง และซังข้าวโพดบด เพื่อนำไปใช้เป็นวัสดุ อาหารสัตว์ และใช้เพาะเห็ดฟางในต่างประเทศซึ่งมีโรงงานผลิตอยู่ 2 แห่ง ที่อำเภอสองพี่น้อง และอำเภอหนองหญ้าไซ

การคมนาคม ขนส่ง และการสื่อสาร

ระบบการคมนาคมเป็นโครงสร้างขั้นพื้นฐานทางเศรษฐกิจที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง ของจังหวัด การคมนาคมที่สะดวกทำให้เกิดความคล่องตัวทั้งด้านการผลิตและการตลาด ก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และยังเป็นการยกฐานะความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดียิ่งขึ้น เส้นทางการคมนาคมภายในจังหวัด และจังหวัดใกล้เคียงแบ่งเป็น 3 ทางด้วยกัน คือ

1. การคมนาคมทางรถยนต์ ในปัจจุบันภายในจังหวัดสามารถติดต่อถึงกันได้ทุกอำเภอ สภาพของทางส่วนใหญ่ลาดยาง

รายละเอียดระยะทางจากอำเภอเมืองสุพรรณบุรีถึงอำเภอต่าง ๆ มีดังนี้

- อำเภอบางปลาม้า 10 กิโลเมตร
- อำเภอศรีประจันต์ 21 กิโลเมตร
- อำเภอดอนเจดีย์ 32 กิโลเมตร
- อำเภออู่ทอง 32 กิโลเมตร
- อำเภอสามชุก 38 กิโลเมตร
- อำเภอเดิมบางนางบวช 52 กิโลเมตร
- อำเภอหนองหญ้าไซ 55 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อำเภอสองพี่น้อง 69 กิโลเมตร
- อำเภอด่านช้าง 79 กิโลเมตร

ระยะทางติดต่อภายนอกเขตจังหวัด สามารถติดต่อได้ตามเส้นทาง ดังนี้

สุพรรณบุรี - บางบัวทอง - กรุงเทพฯ ระยะทาง 107 กิโลเมตร

- สุพรรณบุรี - กำแพงแสน - นครปฐม - กรุงเทพฯ ระยะทาง 160 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - นครปฐม ระยะทาง 105 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - กาญจนบุรี ระยะทาง 91 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - นครสวรรค์ ระยะทาง 160 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - พระนครศรีอยุธยา ระยะทาง 68 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - สิงห์บุรี ระยะทาง 84 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - ชัยนาท ระยะทาง 96 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - อ่างทอง ระยะทาง 44 กิโลเมตร
- สุพรรณบุรี - โคกสำโรง ระยะทาง 143 กิโลเมตร

2. การคมนาคมทางรถไฟ มีขบวนรถไฟสาย กรุงเทพ - สุพรรณบุรี ระยะทางยาวประมาณ 142 กิโลเมตร
3. คมนาคมทางน้ำ อาศัยลำน้ำต่าง ๆ และแม่น้ำท่าจีน หรือแม่น้ำสุพรรณบุรีในการเดินเรือและขนส่งถ่ายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2541)
ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 สถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืนแบ่งได้ดังนี้

1. สถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับต้น
2. สถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับกลาง
3. สถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับสูง
4. สถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไปเฉพาะสาขา/ทาง
5. สถานพยาบาลทันตกรรม
6. สถานพยาบาลแผนโบราณทั่วไป
7. สถานพยาบาลแผนโบราณแบบประยุกต์
8. สถานพยาบาลผู้ป่วยเรื้อรังและผู้สูงอายุ

ข้อ 2 สถานพยาบาลตามข้อ1 มีลักษณะการให้การบริการดังต่อไปนี้

(1) สถานพยาบาลเวชทั่วไประดับต้น เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อการบริการผู้ป่วยทั่วไป การรักษาพยาบาลเบื้องต้น การส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค และการฟื้นฟูสภาพตามเกณฑ์

(2) สถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับกลาง เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้การบริการรักษาผู้ป่วยทั่วไป ตั้งแต่ระดับต้น จนถึงการให้การบริการที่มีขั้นตอนการรักษาที่ยากและต้องมีผู้เชียวชาญเฉพาะทาง สำหรับให้บริการผู้ป่วยที่มาขอรับบริการอย่างน้อยสี่สาขาหลักขึ้นไป (สูติกรรม ศัลยกรรม อายุรกรรม และกุมารเวชกรรม) สามารถให้การช่วยเหลือผู้ป่วยให้ปลอดภัยและสามารถส่งผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลระดับสูงกว่าได้ รวมทั้งมีการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค และการฟื้นฟูสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) สถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับสูง เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อการบริการผู้ป่วยทั่วไป ตั้งแต่ระดับต้นจนถึงระดับสูง ซึ่งมีขั้นตอนในการรักษายุ่งยากมาก ต้องใช้วิทยาการที่ยุ่งยากซับซ้อน มีผู้เชียวชาญหรือชำนาญการเฉพาะทาง/สาขา สำหรับให้บริการผู้ป่วยอย่างน้อยสิบเอ็ดสาขาขึ้นไป มีอุปกรณ์และเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีระดับสูง สามารถช่วยเหลือผู้ป่วยให้ปลอดภัยและสามารถรับและให้การรักษาผู้ป่วยจากสถานพยาบาลอื่นๆได้ รวมทั้งมีการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรคและการฟื้นฟูสภาพ

(4) สถานพยาบาลเวชกรรมเฉพาะทาง/สาขา เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อให้การบริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเฉพาะทาง/สาขาหนึ่งสาขาใด ซึ่งอาจให้บริการตั้งแต่ระดับต้นจนถึงระดับสูง มีขั้นตอนในการรักษาที่ยากมาก ต้องใช้วิทยาการที่ยุ่งยากซับซ้อน มีอุปกรณ์และเทคโนโลยีระดับสูง เน้นให้บริการเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่งไม่เกินสองสาขาในสถานที่เดียวกัน โดยผู้เชียวชาญเฉพาะทาง/สาขา ในสาขานั้นๆ ตามที่ได้รับอนุญาต

(5) สถานพยาบาลทันตกรรม เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อให้การบริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเฉพาะด้านทันตกรรม ให้บริการโดยผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรม

(6) สถานพยาบาลแผนโบราณทั่วไป

(6.1) สถานพยาบาลเวชกรรมแผนโบราณ เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อให้การบริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยทั่วไป โดยผู้ประกอบโรคศิลปะแผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม

(6.2) สถานพยาบาลผดุงครรภ์ แผนโบราณ เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อให้การด้านสูติกรรม เฉพาะรายที่มีครรภ์ปรกติและคลอดอย่างปรกติ ตลอดจนการพยาบาลมารดาและทารก โดยผู้ประกอบโรคศิลปะแผนโบราณ สาขาผดุงครรภ์

(7) สถานพยาบาลแผนโบราณแบบประยุกต์ เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อให้การบริการรักษาผู้ป่วยทางเวชกรรม เภสัชกรรม และสูติกรรมเฉพาะรายที่มีครรภ์ปรกติและคลอดอย่างปรกติ ตลอดจนการพยาบาลมารดาและทารก โดยผู้ประกอบโรคศิลปะแผนโบราณแบบประยุกต์

(8) สถานพยาบาลผู้ป่วยเรื้อรังและผู้สูงอายุ เป็นสถานที่ซึ่งจัดไว้เพื่อให้การบริการด้านการพยาบาลผู้ป่วยเรื้อรังและผู้สูงอายุ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือเพื่อบรรเทาอาการของโรคการลุกลามของโรค การส่งเสริมฟื้นฟูสุขภาพอนามัยและการป้องกันโรค โดยผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาล

ข้อ 3 สถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืนต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) สถานที่ตั้งและโครงสร้างอาคารสิ่งก่อสร้างให้เป็นไปตามกฎกระทรวงว่าด้วยส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร โดยต้องมีหนังสืออนุญาตให้ใช้อาคารเป็นสถานพยาบาลด้วย

(2) สถานพยาบาลตามข้อ (1) และ ข้อ (4) – ข้อ (8) ที่มีเตียงยี่สิบเตียงขึ้นไป สถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับกลางและสถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับสูง ต้องเป็นอาคารเอกเทศ ผนังของอาคารโดยรอบต้องไม่ติดกับอาคารอื่นอย่างน้อย 4.00 เมตร และไม่มีสิ่งกีดขวาง

(3) ทำเลที่ตั้ง

3.1 ระบบจราจร

(3.1.1) ทางเข้าออกสถานพยาบาลเหมาะสม สะดวก ปลอดภัย และต้องมีความกว้างเพียงพอ สามารถให้รถดับเพลิงทำการดับเพลิงโดยรอบอาคารอย่างสะดวก

(3.1.2) การเข้าออกสถานพยาบาลต้องมีเครื่องหมายหรือสัญญาณการจราจรที่ชัดเจน

(3.1.3) การขนส่งภายในบริเวณสถานพยาบาลกับภายนอกบริเวณสถานพยาบาลต้องสอดคล้องซึ่งกันและกัน

(3.1.4) ทั้ง 3.1.1 , 3.1.2 และ 3.1.3 ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

3.2 สิ่งแวดล้อม

(3.2.1) ไม่ก่อสร้างติดกับสถานที่หรือในสถานที่ซึ่งสภาแวดล้อมมีมลภาวะด้านต่างๆ ซึ่งอาจเป็นอันตรายแก่ผู้ป่วยและผู้ใช้สอยสถานที่นั้น

(3.2.2) ไม่ก่อสร้างใกล้ทำเลที่อาจมีอันตรายจากธรรมชาติหรือการประกอบการอื่น

(3.2.3) ไม่ก่อสร้างในพื้นที่กำจัดมากหรือกระทบต่อภูมิทัศน์สิ่งแวดล้อม

(3.2.4) ต้องมีหนังสือรับรองการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(3.2.5) มีระบบระบายลม และแสงแดดเข้าถึงภายนอกอาคาร

(4) อาคารสถานพยาบาล

(4.1) อาคารบริการควรมีความสูงไม่เกิน 20 ชั้น

(4.2) การสัญจรทางเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4.2.1) ทางเข้าออกอาคารควรจะมีอย่างน้อยสามเส้นทางแยกจากกันอย่างชัดเจน สำหรับผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยฉุกเฉิน ส่วนบริการและผู้มาเยี่ยมญาติ เจ้าหน้าที่

(4.2.2) ทางเข้าออกอาคารต้องสอดคล้องกับการจราจรภายนอกอาคาร มีความกว้างเพียงพอและมีลักษณะเดินทางเดียว

(4.2.3) สถานพยาบาลที่มีหลายอาคารในพื้นที่เดียวกัน จะต้องมีทางเดินเชื่อมระหว่างอาคาร และต้องมีความสะดวกและปลอดภัย

(4.2.4) กรณีมีทางลาดสำหรับผู้พิการหรือรถเข็น ต้องมีความชันไม่เกิน 15 องศา โดยมีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร

(4.2.5) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป จะต้องมีลิฟต์บรรทุกเตียงผู้ป่วยอย่างน้อย 1 ตัว หากอาคารสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป จะต้องมีลิฟต์บรรทุกเตียงอย่างน้อย 1 ตัว ต่อเตียง 50 เตียง และถ้าเกิน 100 เตียง ให้เพิ่มลิฟต์อย่างน้อย 2 ตัว ต่อ 100 เตียง ไม่ใช้บันไดเลื่อน

(4.3) ภายในอาคาร

(4.3.1) ห้องทำงานได้คุณลักษณะเฉพาะของแต่ละห้อง

(4.3.2) การสัญจรภายในแยกเป็นสัดส่วนระหว่างผู้ป่วย ญาติ ผู้ปฏิบัติงาน และการขนส่งของและสิ่งสกปรก

(4.3.3) ทางสัญจรร่วม มีขนาดความกว้างอย่างน้อย 2.5 เมตร มีแสงสว่างเพียงพอและมีป้ายบอกเส้นทางออกฉุกเฉิน

(4.3.4) มีทางลาดเอียง 15 องศา ในระดับพื้นไม่เท่ากัน

(4.3.5) มีอุปกรณ์ดับเพลิงและทางหนีไฟตามมาตรฐาน

(4.3.6) พื้นอาคารไม่ใช่วัสดุไวไฟ ไม่ลื่น สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อตามมาตรฐาน

(4.3.7) ผนังที่อยู่ในบริเวณทางสัญจรควรทำด้วยวัสดุที่มีผิวเรียบและต้องไม่มีสิ่งที่ต้องยื่นล้ำออกมากีดขวางการสัญจร ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ที่สัญจรในบริเวณนั้นได้

(4.3.8) อุปกรณ์และวัสดุก่อสร้างบางอย่าง เช่น ท่อต่างๆ สายไฟ เป็นต้น จะต้องติดตั้งให้เรียบร้อย ไม่เกะกะกีดขวางการจราจร

(4.3.9) สัดส่วนบริการเหมาะสมสอดคล้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ถ้ามีร้ายอาหาร ร้านสินค้าเบ็ดเตล็ดและบริการอื่นๆ ต้องแยกจากส่วนบริการทางการแพทย์

(2) ส่วนบริการทางการแพทย์ต้องแยกส่วนบริการสนับสนุน

(3) แผนกผู้ป่วยนอก แยกจากแผนกผู้ป่วยฉุกเฉิน

(4) ส่วนสนับสนุนบริการผู้ป่วยนอกระหว่างแผนกห้องเภสัชกรรม ห้องชันสูตร ห้องเวชระเบียน ห้องเอกซเรย์ อยู่บริเวณเดียวกันและสามารถติดต่อกันได้สะดวก

(5) แผนกผู้ป่วยใน แยกจากแผนกผู้ป่วยนอกและแผนกบำบัดต่างๆ แยกจากกันเป็นสัดส่วน

(6) ส่วนต่างๆของสถานพยาบาลอันได้แก่ ส่วนผู้ป่วยนอก ส่วนผู้ป่วยฉุกเฉิน ส่วนผู้ป่วยใน ส่วนวิจัย-บำบัดรักษา ตลอดจนส่วนบริการสนับสนุนจะต้องมีที่ตั้งที่เหมาะสม และจะต้องมีระบบการสัญจรทั้งภายในส่วนต่างๆและระหว่างส่วนต่างๆที่สะดวกและไม่ซับซ้อน

(7) หน่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉินนั้นจะต้องมีสถานที่เป็นสัดส่วนชัดเจน ไม่สลับซับซ้อนกับหน่วยบริการอื่นๆ โดยแยกทางเข้าออกให้มีอิสระเพื่อความเหมาะสมสะดวกแก่การช่วยเหลือผู้ป่วยในกรณีอุบัติเหตุและฉุกเฉินได้ทันท่วงที

(4.3.10) การใช้วัสดุกั้นโปร่งแสง จะต้องมีขนาดความหนาแข็งแรง มีเครื่องหมายแสดงให้ทราบและต้องไม่กั้นในบริเวณทะลุไปแล้วเป็นอันตราย

(4.3.11) อาคารความสูงชั้นที่ 2 ขึ้นไปต้องมีอุปกรณ์ป้องกันและพลัดตกจากที่สูง

(4.3.12) สถานที่หน่วยบริหาร จัดให้มีสัดส่วนด้านวิชาการ (ห้องประชุม ห้องสมุด) เหมาะสมและเพียงพอ

(4.3.13) มีสถานที่สำหรับพักผ่อนของพนักงานสถานพยาบาล

(4.3.14) มีห้องสุขาสำหรับผู้ป่วยนอกและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลนับรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 10:1 (ผู้ป่วยนอก = จำนวนเตียงโรงพยาบาล) แล้วแยกเพศชาย/หญิง

(4.4) สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

(4.4.1) สถานที่จอดรถเป็นของสถานพยาบาลให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารก่อสร้าง พ.ศ. 2541

(4.4.2) มีร้านอาหารสำหรับญาติ เจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4.4.3) มีสถานที่พักผ่อนสำหรับญาติ ผู้มาเยี่ยม

(4.4.4) มีโทรศัพท์สาธารณะ 1 เครื่องต่อผู้ป่วย 10 เตียง

(4.4.5) การบริการข่าวสารสาธารณะสุขและข้อมูลเชิงวิชาการทางด้านสาธารณสุข

(4.4.6) มีระบบโทรศัพท์ภายใน

(4.4.7) มีบริการส่งต่อผู้ป่วย

(4.4.8) มีสถานที่เก็บรักษาศพชั่วคราว

(4.4.9) ต้องมีรถพยาบาลพร้อมเครื่องอุปกรณ์ในการช่วยชีวิตอย่างน้อย 1 คัน

ข้อ 5 ลักษณะเฉพาะของห้องบริการการรักษาพยาบาลที่สำคัญ

5.1 ห้องตรวจโรคผู้ป่วยทั่วไป

(5.1.1) มีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 x 3.00 เมตร ต่อ 1 ห้อง ความสูงของห้องไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

(5.1.2) มีระบบหมุนเวียนอากาศที่เหมาะสม

(5.1.3) ห้องหรือส่วนที่ตรวจต้องมิดชิดไม่ประเจิดประเจ้อ

(5.1.4) ประตูสามารถให้ระเข็นนอน เข้าออกได้สะดวก

(5.1.5) มีการบันทึกการตรวจโรค การวินิจฉัย และการรักษาลงในบัตรตรวจโรคโดยแพทย์

5.2 โถงรอตรวจผู้ป่วยทั่วไป

(5.2.1) มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตรต่อห้องตรวจ 1 ห้อง

(5.2.2) มีที่นั่งพักคอย ซึ่งไม่กีดขวางทางสัญจร

(5.2.3) เพดานมีความสูงไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร

(5.2.4) มีระบบระบายอากาศ และแสงสว่างที่ดี

(5.2.5) ไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก

(5.2.6) มีพนักงานผู้ช่วยหรือเจ้าหน้าที่ที่ประชาสัมพันธ์ให้การช่วยเหลือ แนะนำ

5.3 ห้องเวชระเบียนผู้ป่วยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.3.1)มีสถานที่ที่ให้บริการเป็นสัดส่วนและควรอยู่ส่วนหน้าของสถานพยาบาลที่สามารถเห็นได้ง่าย

(5.3.2) มีสถานที่เก็บเวชระเบียนเป็นสัดส่วน สะอาด เหมาะสมและปลอดภัยจากสัตว์รบกวน

(5.3.3) มีพื้นที่เพียงพอที่จะเก็บเวชระเบียนได้อย่างน้อย 5 ปี

(5.3.4) มีสถานที่หรือโต๊ะให้ประชาชนมาติดต่อได้สะดวก

(5.3.5) เก็บบัตรตรวจโรคเรียงลำดับเรียบร้อย และสามารถค้นหาบัตรได้ง่าย เพื่อบริการผู้ป่วยได้ตลอด 24 ชั่วโมง

(5.3.6) มีการวางแผนและจัดระบบเวชระเบียนที่เหมาะสม และสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 ห้องผู้ป่วยฉุกเฉิน

(5.4.1) มีขนาดพื้นที่บริการไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร สำหรับเตียงแรกและเพิ่ม ทุก 10 ตารางเมตรต่อ 1 เตียง มีความสูงของห้องไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร

(5.4.2) มีเตียงห้องฉุกเฉินบริการไม่น้อยกว่า อัตราส่วน 1 : 50 เตียงของเตียงปกติของโรงพยาบาล

(5.4.3) ให้มีทางเข้าออกอย่างน้อยสองทาง ติดต่อกับภายนอกอาคาร กับภายในอาคารโดยประตูห้องมีความหว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร สามารถเปิดเข้าออกได้สะดวก

(5.4.4) กรณีไม่มีห้องผ่าตัดเล็ก ต้องสามารถให้การผ่าตัด ทำคลอดหรือขูดมดลูกฉุกเฉินได้

(5.4.5) ไม่มีอุปกรณ์เครื่องตกแต่งที่ไม่ได้ใช้งานไว้ในห้อง พื้นผนังเรียบโล่ง

(5.4.6) มีสถานที่เก็บอุปกรณ์เป็นสัดส่วน หรือเป็นห้องแยกเฉพาะ

(5.4.7) มีแสงสว่างและการระบายอากาศพอเพียง

(5.4.8) มีอ่างล้างมือชนิดไม่ใช้มือเปิดปิด พร้อมอุปกรณ์

(5.4.9) มีที่เทียบรถส่งผู้ป่วย

(5.4.10) มีบริเวณจอดรถนั่งและเปลนอนผู้ป่วยเป็นสัดส่วน

(5.4.11) มีพื้นที่สำหรับการช่วยฟื้นคืนชีพ

(5.4.12) มีส่วนพื้นที่ล้างตัวผู้ป่วย

(5.4.13) มีพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.10.3) มีการระบายอากาศ ตรงออกภายนอกอาคาร

(5.10.4) มีการเดินระบบไฟฟ้า ท่อน้ำเสีย ท่อลม สุญญากาศ เพื่อใช้หน่วยบริการอย่างปลอดภัย

(5.10.5) แยกแบบอัดอากาศ และสุญญากาศให้อยู่ภายนอก และไม้ฟุ้งกระจายต่อผู้อื่น

(5.10.6)) มีอ่างล้างมือแยกจากอ่างล้างเครื่องมือ และก๊อกเป็นแบบไม่ใช้มือ ปิด – เปิด

(5.10.7) มีระบบการเตรียมเครื่องมือให้สะอาดปราศจากเชื้อโรคได้มาตรฐาน

5.11 ห้อง X-ray

(5.11.1) ลักษณะของห้องและอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันอันตรายจากรังสี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

(5.11.2) การจัดระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์เป็นระเบียบ มิดชิดปลอดภัย

(5.11.3) สถานที่ตั้ง เป็นศูนย์กลางการติดต่อไปห้องฉุกเฉิน ตึกผู้ป่วยนอก ตึกผู้ป่วยในและตึกบำบัดได้โดยสะดวก

(5.11.4) มีระบบสื่อสารเพื่อขอความช่วยเหลือ กรณีผู้ป่วยเกิดภาวะฉุกเฉินได้สะดวก

(5.11.5) มีผู้ช่วยเหลือในขณะให้บริการผู้ป่วย

(5.11.6) มีห้องเฉพาะเปลี่ยนเสื้อผ้ามิดชิด แยกหญิงและชาย

(5.11.7) มีส่วนพักคอยตรวจที่เหมาะสม และมีผู้คอยดูแล

(5.11.8) มีสัญญาณไฟแดงติดหน้าห้อง X-ray เตือน ขณะเครื่องกำลังทำงาน

(5.11.9) มีป้ายเตือนหญิงมีครรภ์ก่อนเข้าห้อง X-ray

5.12 ห้องคลอด

(5.12.1)บริเวณให้บริการการพยาบาลภายในหน่วยงาน แยกเป็นสัดส่วนระหว่างห้องคลอดและห้องรอคลอด

(5.12.2) ห้องคลอดอยู่ในบริเวณเขตสะอาดหรือเขตปราศจากเชื้อ มีทางเชื่อมระหว่างห้องคลอดและห้องผ่าชนิดกึ่งปลอดเชื้อ

(5.12.3) ให้มีเขตกึ่งปลอดเชื้อ ระหว่างห้องคลอดกับทางเดินภายในอาคารส่วนนอกห้องคลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.12.4) แบ่งสัดส่วนห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและห้องน้ำของเจ้าหน้าที่ต่อเชื่อมโดยตรงกับเขตกึ่งปลอดเชื้อของห้องคลอด

(5.12.5)พื้นที่ห้องคลอดขนาดไม่น้อยกว่า 12 ตารางเมตร ต่อ 1 เตียง ความสูงไม่ต่ำกว่า 2.5 เมตร ถ้ามีมากกว่า 1 เตียง ควรจัดให้มีวัสดุกั้นแยกระหว่างเตียงอย่างชัดเจน

(5.12..6) มีจุดให้ญาติติดต่อสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ได้สะดวก, มีที่นั่งพักคอยญาติ

(5.12.7) มีบริเวณสำหรับผู้ที่มีโรคแทรกซ้อนที่ต้องดูแลใกล้ชิดที่สามารถให้การช่วยเหลือได้สะดวกเมื่อกรณีฉุกเฉิน

(5.12.8) มีตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์การคลอดเป็นสัดส่วน มีระเบียบ

(5.12.9)ห้องรอคลอด มีห้องน้ำเฉพาะเป็นแบบโถนั่ง โดยมีประตูเปิดออกนอกแบบปลดคลายล็อคจากภายนอก และมีรางจับติดฝาผนังช่วยพยุงลุกนั่งยืนได้

(5.12.10) มีห้องล้างหม้อนอนแยกต่างหาก

(5.12.11) มีบันทึกติดตามอาการผู้ป่วย บันทึกการใช้เวชภัณฑ์ภาวะวิกฤติ

(5.12.12) มีระบบหมุนเวียนอากาศแบบปราศจากเชื้อ

(5.12.13) มีแสงสว่างเพียงพอ และมีระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่ให้แสงสว่างแทนภายใน 2 วินาที

5.13 ห้องผ่าตัด

(5.13.1) มีการแยกพื้นที่หน้าห้องผ่าตัดเป็นสัดส่วน แบ่ง 4 เขต

(5.13.1.1) เขตสะอาด ได้แก่ส่วนเปลี่ยนเตียงผู้ป่วย เจ้าหน้าที่เวร ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าเจ้าหน้าที่

(5.13.1.2) เขตกึ่งปลอดเชื้อ ได้แก่ โถงทางเดินในกลุ่มห้องผ่าตัด ห้องพักฟื้น ห้องเตรียมอุปกรณ์ดมยา ห้องเก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ที่ปฏิบัติการพยาบาล

(5.13.1.3) เขตปลอดเชื้อ ได้แก่ ห้องผ่าตัด

(5.13.1.4) เขตสกปรก ได้แก่ โถงทางเดินและที่พักสิ่งสกปรกด้านหลังห้องผ่าตัด (ขยะ ผ้าเปื้อน วัสดุติดเชื้อ วัสดุใช้แล้ว)

(5.13.2) ลักษณะพื้น ผนังเรียบ ไม่มีซอกมุมที่จะสะสมสิ่งสกปรก สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้ มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ

(5.13.3) โถงทางเดินและส่วนเปลี่ยนเตียงผู้ป่วย เปลี่ยนเตียงได้สะดวกมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร มุมหักเลี้ยวทางเดินเลี้ยวรถเข็นนอนผู้ป่วยได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.13.4) มีรถเข็นนอนผู้ป่วยโดยเฉพาะสำหรับใช้ภายในห้องผ่าตัด และมีจำนวนไม่น้อยกว่าจำนวนห้องผ่าตัด

(5.13.5) ทางเข้าออกห้องผ่าตัดมี 3 ทางแยกจากกัน คือ

(5.13.5.1) ทางเข้าออกผู้ป่วย

(5.13.5.2) ทางเข้าออกของเจ้าหน้าที่

(5.13.5.3) ทางออกสิ่งของสกปรก

(5.13.6) ส่วนพักฟื้นมีจำนวนเตียงเท่ากับจำนวนห้องผ่าตัด และมีอุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพและสังเกตอาการที่สำคัญครบ

(5.13.7) ห้องผ่าตัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร มีระบบหมุนเวียนอากาศปราศจากเชื้อ

(5.13.8) ประตูทางเข้ามีความกว้างอย่างน้อย 1.5 เมตร เปิดเข้าออกได้ 2 ด้านมีกลไกให้ปิดสนิท มีช่องกระจกให้มองจากภายนอก

(5.13.9) พื้น ห้องผ่าตัด และเตียงผ่าตัด มีการเดินสายดินป้องกันการรั่วไหล ของไฟฟ้าจากเครื่องใช้ไฟฟ้า

(5.13.10) มีชั้นวางเก็บเครื่องมือผ่าตัดเป็นชั้นโลหะ ทำความสะอาดฆ่าเชื้อง่าย แยกชั้นเก็บเครื่องมือตามชนิดประเภทให้หยิบงานกรณีฉุกเฉิน

5.13 หอผู้ป่วยหนัก

(5.15.1) สถานที่ตั้งหน่วยงานและลักษณะเฉพาะ

(5.15.1.1) อยู่ในศูนย์กลางหอผู้ป่วยทั่วไป และใกล้หน่วยงานฉุกเฉิน ห้องผ่าตัด คลังเลือด เอ็กซเรย์ และหอผู้ป่วยที่มีโอกาสเข้าสู่ภาวะวิกฤติง่ายและมาก

(5.15.1.2) มีทางเชื่อมติดต่อระหว่างหน่วยและหอผู้ป่วยสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และใช้เวลาในการเดินทางถึงหอผู้ป่วยหนักไม่เกิน 8 นาที

(5.15.1.3) จัดเป็นหน่วยงานลักษณะปิด มีการติดตั้งระบบปรับอากาศ มีระบบระบายอากาศออกนอกอาคาร มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อป้องกับและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อ

(5.15.1.4) โถงทางเดินในห้องกว้างอย่างน้อย 2 เมตร

(5.15.1.5) มีหน่วยปฏิบัติการพยาบาลในห้อง อยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นสภาพผู้ป่วยได้ทุกเตียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.15.1.6) เตียงผู้ป่วยเป็นชนิดปรับระดับ เอนนั่ง นอนได้ (พื้นควรเป็นพื้นแข็ง)

(5.15.1.7) ระยะห่างระหว่าเตียงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และติดผนังได้ไม่เกิน 1 ด้าน

(5.15.1.8) มีสถานที่ให้ญาติพัก รอเยี่ยม / สอบถามอาการ และบริเวณเปลี่ยนรองเท้าสำหรับญาติซึ่งแยกชั้นวางรองเท้าภายนอกแยกออกจากรองเท้าภายใน

(5.15.1.9) มีบริเวณเปลี่ยนเสื้อผ้า / ห้องพักรอเข้าเวร / ห้องรับประทานอาหาร / เปลี่ยนรองเท้า ซึ่งแยกรองเท้าภายนอกออกจากรองเท้าภายใน สำหรับเจ้าหน้าที่

(5.15.1.10) มีห้องเก็บอุปกรณ์สะอาดแยกเป็นสัดส่วน

(5.15.2)มีบริเวณเก็บ-ล้างเครื่องใช้ เครื่องผ้าขยะ และสิ่งปฏิกูลเป็นสัดส่วน

(5.15.2.1) มีห้องเก็บพักผ้าเปื้อนสิ่งสกปรกเป็นสัดส่วน อยู่ใกล้ทางออกสำหรับสิ่งสกปรก/อากาศถ่ายเทได้สะดวก แสงแดดส่องถึงผนัง-พื้นสะอาด ไม่มีน้ำขัง

(5.15.2.2) มีโถทิ้งของเสีย ชั้นวาง-ควั่นภาชนะสำหรับขับถ่าย มีสภาพที่แข็งแรงไม่เป็นสนิม

(5.15.3) มีจำนวนเตียงไม่เกิน 8 เตียงต่อ1ห้อง

(5.15.3.1) หัวหน้าหอผู้ป่วยหนักเคยผ่านงานหอผู้ป่วยหนักโรงพยาบาลของรัฐอย่างน้อย 1 ปี

(5.15.3.2)เจ้าหน้าที่ปฏิบัติตามมาตรฐาน มาตรการการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลอย่างถูกต้องสม่ำเสมอ

5.16 หอผู้ป่วยใน

(5.16.1)ห้องผู้ป่วยรวม

(5.16.1.1)มีขนาดพื้นที่จุไม่เกิน 15 เตียงต่อห้อง

(5.16.1.2)มีห้องน้ำและห้องสุขา ไม่น้อยกว่า 1 ห้องต่อ 5 เตียง

(5.16.1.3)มีแสงสว่างจากภายนอกเข้าถึง

(5.16.1.4)มีการระบายอากาศที่ดี

(5.16.1.5)ระยะระหว่างเตียงไม่น้อยกว่า 1 เมตรและชิดผนังได้ไม่เกิน 1 ด้าน

(5.16.1.6)ทางเดินปลายเตียงมีความกว้างอย่างน้อย 1.5 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.16.1.7)ประตูทางเข้ามีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร ช่องประตูไม่ปิดทึบ

(5.16.1.8)มีวัสดุกั้นชั่วคราวเป็นรายเตียงได้

(5.16.1.9)มีสัญญาณเรียกเจ้าหน้าที่ประจำทุกเตียงและภายในห้องน้ำ

(5.16.1.10)ห้องน้ำมีทางลาดส่วนต่างระดับ มีราวจับสำหรับลุกยืน พื้นปูวัสดุไม่ลื่น มีระบบล็อคภายในและเปิดจากภายนอกได้

(5.16.1.11)มีระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

(5.16.2)ห้องผู้ป่วยเดี่ยว

(5.16.2.1)มีขนาดพื้นที่อย่างน้อย 12 ตารางเมตร ไม่รวมห้องน้ำขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร มีหน้าต่างรับแสงภายนอก

(5.16.2.2)มีห้องน้ำ 1 ห้องต่อห้องผู้ป่วย 1 ห้อง และมีมาตรฐานเช่นเดียวกับห้องผู้ป่วยรวม

(5.16.2.3)มีสัญญาณเรียกเจ้าหน้า ที่จากเตียงและภายในห้องน้ำ

(5.16.2.4)มีอุปกรณ์เพื่อใช้กับเครื่องมือแพทย์ เช่น ปลั๊กไฟ พอเพียง

(5.16.2.5)ประตูทางเข้ามีความกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร มีระบบล็อคภายในและเปิดจากภายนอกได้

(5.16.2.6)โถงทางเดินหน้าห้องมีขนาดกว้างอย่างน้อย 2.5 เมตร และมีแสงส่องสว่างตลอด

(5.16.3)ห้องปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยใน

(5.16.3.1)ตั้งอยู่ในจุดศูนย์กลางที่เข้าถึงผู้ป่วยทุกเตียงได้สะดวก

(5.16.3.2)มีส่วนบริการติดต่อกับผู้ป่วยหรือญาติที่เห็นได้ชัดเจน

(5.16.3.3)รับผิดชอบผู้ป่วยไม่เกิน 30 เตียงต่อ 1 หน่วย

(5.16.3.4)มีห้องน้ำเจ้าหน้าที่ ห้องวัสดุอุปกรณ์สะอาด ห้องพักสิ่งสกปรกและผ้าเปื้อน ห้องซักล้างและอุปกรณ์ซักล้างแยกเป็นสัดส่วน

(5.16.3.5)มีอุปกรณ์สื่อสารกับหน่วยงานภายในโรงพยาบาล

(5.16.3.6)มีอุปกรณ์ดับเพลิงเคมีอย่างน้อย 1 ชุด

(5.16.3.7)มีทางฉุกเฉินหนีไฟพร้อมป้ายแสดงเส้นทาง

5.17 ห้องกายภาพบำบัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.17.1) มีขนาดพื้นที่สำหรับเตียงผู้ป่วยอย่างน้อย 2 x 2 เมตรต่อเตียง และต้องมีสถานที่เพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในการบำบัด แต่ทั้งนี้ต้องมีพื้นที่โดยรวมไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

(5.17.2) มีแสงสว่างและระบบการหมุนเวียนอากาศที่ดี

(5.17.3) ผนังและพื้นห้องผิวเรียบ ทำความสะอาดง่าย ไม่มีพื้นที่ต่างระดับ

(5.17.4) ทางเดินภายในระหว่างอุปกรณ์กว้างสามารถพาผู้ป่วยรถเข็นนั่งนอนเข้าถึงได้สะดวก

ข้อ 6 ลักษณะเฉพาะของระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นจะต้องมี ดังนี้

(6.1) ระบบไฟฟ้าสำรอง

(6.1.1) โรงพยาบาลระดับต้นอย่างน้อยต้องมีกระแสไฟฟ้าสำรอง เพื่อให้แสงสว่างบางจุดที่สำคัญและสามารถใช้กับอุปกรณ์ช่วยชีวิตได้

(6.1.2) โรงพยาบาลระดับกลางหรือมีบริการคลอดและผ่าตัด ให้มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าระบบอัตโนมัติติดได้เองภายในไม่เกิน 5 วินาที มีกำลังสำรองไม่น้อยกว่า 20% ของปริมาณการใช้ไฟของโรงพยาบาลและส่งกำลังถึงจุดสำคัญได้ทุกจุด

(6.1.3) มีช่างไฟฟ้า และสามารถเรียกตัวได้ตลอดเวลา

(6.1.4) สถานที่ตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถเก็บเสียงและการสั่นสะเทือนได้

(6.2) ระบบน้ำสำรอง ให้โรงพยาบาลมีระบบสำรองน้ำอย่างน้อย 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อ 1 เตียงผู้ป่วยหรือไม่น้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร โดยตั้งอยู่ในสถานที่ป้องกันการปนเปื้อน และมีระบบจ่ายน้ำที่เหมาะสม

(6.3) ระบบบำบัดน้ำเสีย

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(6.4) ระบบจัดเก็บขยะ

(6.4.1) ให้มีเตาเผาขยะติดเชื้อของโรงพยาบาล โดยมีสถานที่เหมาะสม ไม่ส่งกลิ่นรบกวนผู้ป่วย และอาคารข้างเคียงโรงพยาบาล หรือมีแหล่งจำกัดขยะติดเชื้อหรือระบบขนส่งที่เหมาะสม

(6.4.2) ให้มีการแยกขยะอย่างน้อยแยกเป็นขยะติดเชื้อและขยะทั่วไป

โรงพยาบาล 100 เตียงขึ้นไปให้แยกขยะเป็น

(6.4.2.1) ขยะติดเชื้อ

(6.4.2.2) ขยะอันตราย เศษแก้ว ของมีคม หลอดยาที่ใช้แล้ว ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6.4.2.3) ขยะทั่วไป เศษอาหาร

(6.4.3) ให้มีถังพักขยะ

(6.4.3.1) ประจำห้อง/ เตียง

(6.4.3.2) ประจำแผนกหรือหออภิผู้ป่วย

(6.4.3.3) ถังพักรวมของโรงพยาบาล

(6.4.4) พักถังรวมของโรงพยาบาลอยู่ในที่มิดชิดไม่ส่งกลิ่นรบกวน และอยู่นอกอาคารผู้ป่วย

(6.4.5) มีพนักงานเพื่อการดูแลรวบรวมขยะ

(6.5) ระบบแก๊สทางการแพทย์

(6.5.1) สถานพยาบาล ให้มีระบบส่งแก๊สที่ใช้งานประจำเกี่ยวกับชีวิตของผู้ป่วย

(6.5.2) สถานที่ตั้งเก็บให้มิชิด มีการระบายอากาศในที่เก็บดี ปลอดภัยจากไฟฟ้าสถิตย์ การขนส่งเข้าถึงสะดวก ไม่ส่งเสียงรบกวน และไม่เป็นอันตรายต่ออาคารบริการเมื่อเกิดเหตุสุดวิสัยหรืออุบัติเหตุ

6.6 ระบบปรับอากาศรวม

ต้องติดตั้งในบริเวณที่ไม่ส่งเสียงหรือก่อเหตุรำคาญผู้ป่วยและอาคารข้างเคียง มีระบบการหมุนเวียนอากาศที่ดี

ข้อ 7 ลักษณะเฉพาะของหน่วยงานอื่น ๆ ที่สนับสนุนบริการ

7.1 หน่วยซักฟอก

(7.1.1) มีสถานที่แยกเป็นสัดส่วน มีทางเข้าผ้าสกปรก / ผ้าที่ซักแล้ว ยกคนละทาง

(7.1.2) พื้นอาคารทำด้วยวัสดุที่ทำละอาดได้ง่าย และระบายน้ำได้ดี

(7.1.3) มีระบบกรองกรองสิ่งสกปรกไขมันก่อนลงท่อบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล

(7.1.4) มีการแยกผ้าเปื้อนติดเชื้อกับผ้าเปื้อนทั่วไป

(7.1.5) มีระบบการฆ่าเชื้อที่เหมาะสม

(7.1.6) จัดพื้นที่เป็นสัดส่วน ที่พักรับผ้าเปื้อน ที่คัดกรอง ที่ซักล้าง ที่รีด ที่พักเก็บผ้าสะอาด ที่เก็บวัสดุซักฟอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7.1.7) มีระบบการป้องกันการติดเชื้อเจ้าหน้าที่ และการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงาน

7.2 โรงครัว

(7.2.1) มีสถานที่แยกเป็นสัดส่วน

(7.2.1.1) สะอาด เป็นระเบียบ มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่อยู่ใกล้กับที่พักขยะหรือบริเวณบำบัดน้ำเสีย

(7.2.1.2) พื้นผนังทำด้วยวัสดุถาวร แห้ง เรียบ มีสภาพดีและสะอาด

(7.2.1.3) มีการป้องกัน แมลงวัน เช่น กรุด้วยมุ้งลวด หรือเป็นห้องปรับอากาศ

(7.2.1.4) มีการระบายอากาศรวมทั้งกลิ่น และควัน จากการทำอาหารได้ดี

(7.2.1.5) อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว เก็บในภาชนะที่สะอาด มีการปกปิด วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. และการลำเลียงอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วไปยังที่ต่าง ๆ ต้องมีการปกปิดให้มิดชิด

(7.2.1.6) มีท่อหรือรางระบายน้ำ ที่มีสภาพดีไม่แตกร้าว ระบายน้ำจากห้องครัว และที่ล้างภาชนะอุปกรณ์ลงสู่ท่อระบาย หรือแหล่งบำบัดได้ดี และต้องไม่ระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง

(7.2.1.7) มีบ่อดักเศษอาหาร และดักไขมันที่ใช้การได้ดี ก่อนปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(7.2.1.8)ห้องน้ำ ห้องส้วม ต้องสะอาด ประตูไม่เปิดสู่บริเวณทำเตรียม- ปรุงอาหาร ที่ล้าง- เก็บอาหาร และต้องมีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี ในบริเวณห้องส้วม

(7.2.1.9) มีระบบแยกรับคำสั่งและจัดอาหารตามคำสั่งได้ตรงกับผู้ป่วย

(7.2.1.10) มีหน้าที่มีคุณวุฒิเกี่ยวกับโภชนาการควบคุมและจัดอาหารตรงตามสั่งได้ตรงกับโรคของผู้ป่วย

(7.2.1.11) ผู้ปรุงอาหารแต่งกายสะอาดต้องผูกผ้ากันเปื้อนสีขาว และสวมหมวกสีขาวและผู้เสริฟอาหารแต่งกายสะอาด

7.3 ลักษณะการบริการของหน่วยจ่ายกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7.3.1) โครงสร้าง อาคาร สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อมที่เหมาะ ปลอดภัย สะดวกในการให้บริการ เช่น ทางลาดเชื่อมระหว่างหน่วยงาน

(7.3.1.1) มีอาคารหรือหน่วยงานแยกเฉพาะเป็นสัดส่วน มีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งสถานที่ตั้งของหน่วยงานชัด

(7.3.1.2) สภาพอาคารคงทนถาวร สะอาดเป็นระเบียบทั้งภายในและภายนอกอาคารไม่มีสัตว์พาหะนำโรค

(7.3.1.4) มีแสงสว่าง ระดับอุณหภูมิและการระบายอากาศเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

(7.3.2) จัดพื้นที่ใช้สอยในหน่วยงานเป็นสัดส่วน ถูกต้องตามหลักการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล

(7.3.2.1) จัดแบ่งสัดส่วนบริเวณเขตสะอาดและเขตสกปรกชัดเจน

(7.3.2.1) มีห้องหรือบริเวณทำงานของหัวหน้าหน่วยงาน

(7.3.2.3) มีห้องหรือบริเวณที่เปลี่ยนเสื้อผ้าเจ้าหน้าที่ มีรางแขวนหรือผู้เสื้อผ้าขั้นวางรองเท้า ซึ่งแยกเท้าภายนอกออกจากรองเท้าภายใน มีอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ห้องส้วม

(7.3.2.4) มีอุปกรณ์ดับเพลิงประจำหน่วยงาน

(7.3.3) มีครุภัณฑ์ใช้ในการปฏิบัติงานเพียงพอและอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน

(7.3.4) มีรถส่งของสะอาดแยกต่างหากจากรถรับของสกปรก

(7.3.5)มีอุปกรณ์ป้องกัน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

(7.3.6) การทำให้เครื่องมือปราศจากเชื้อถูกต้องตามหลักเทคนิค

(7.3.6.1) มีห้องหรือบริเวณล้างและนึ่งเครื่องมือ

(7.3.6.2) ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ การจัดห่อเครื่องมือถูกต้องตามหลักเทคนิค

(7.3.6.3) ปิดห่อเครื่องมือด้วยเทปกาว ใส่ Sterile tape ที่ห่อเครื่องมือทุกห่อ

(7.3.6.4) มีห้องหรือบริเวณเตรียมเครื่องมือทำให้ปราศจากเชื้อ มีผู้เก็บเครื่องมือ เครื่องใช้สำรอง ชั้น หรือตู้วางเครื่องมือ เครื่องใช้รอส่งนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7.3.6.5) มีห้องหรือบริเวณทำเครื่องมือให้ปราศจากเชื้อ แยกโต๊ะวางเครื่องมือรอส่งนึ่งและของปลอดเชื้อที่นึ่งแล้วแยกจากกัน

(7.3.6.6) มีห้องหรือบริเวณเก็บของปลอดเชื้อ มีตู้หรือชั้นเก็บของปลอดเชื้อ มีโต๊ะจ่ายของปลอดเชื้อ จัดวางเครื่องมือแยกเป็นหมวดหมู่

7.4 ห้องเก็บศพ ตั้งอยู่ในสถานที่ไม่ประเจิดประเจ้อ

(7.4.1) มีตู้เย็นเก็บศพ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

(7.4.2) มีเปลรับศพ ซึ่งมีล้อเลื่อน

(7.4.3) มีอ่างล้างมือ

(7.4.4) มีโต๊ะตรวจศพ

(7.4.5) มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลอย่างน้อย 1 คน

(7.4.6) รถรับส่งเข้าถึงได้สะดวก

7.5 ลักษณะเฉพาะของรถพยาบาลที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย มีดังนี้

(7.5.1) มีอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ และเวชภัณฑ์สำหรับใช้ในการช่วยฟื้นคืนชีพโดยเฉพาะ ดังนี้

(7.5.1.1) AIRWAY maintenance equipment (Oropharyngeal airway,Nasopharygeal airway, Endotracheal tube สำหรับเด็กและผู้ใหญ่ , Larygoscope ZhandleX, Laryngoscope (blade โค้ง, ตรง) , Tracheostomy tube สำหรับเด็กและผู้ใหญ่ ,เครื่องดูดเสมหะ (Suction tube) ขนาดต่างๆ

(7.5.1.2) Breathing equipment (Oxygen nasal cannula, Oxygen mask, สายยางต่อ oxygen, Self-Inflating Lung bag with connecting tube)

(7.5.1.3) Circulatory Support equipment (Intravenous cannula สำหรับให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ หรือ CVP measurement) (Intravenous catheter NO. 16, 18, 20, 22, 24, 25

(7.5.1.4) Drug (Adernaline, Atropine, Sodium bicarbonate, Lidocaine, Lasix, 50% glucose, Dopamine, Isuprel, Calcium gluconate, Levophed, Bretylium, Verapamil, Procainamide, Sterile water สำหรับผสมยา

(7.5.1.5) Electrocardiography (เครื่องมือ EKG, EKG paper, jelly cream)

(7.5.1.6) Fibrillation treatment (เครื่อง Defibrillator, jelly)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7.5.1.7) อุปกรณ์อื่น ๆ (Syringe 2, 5, 10, 20, 50 cc. หัวเข็มขนาดต่างๆ กระปุก สำลี, 70% Alcohol, povidine-lodine, เชือกผูกท่อช่วยหายใจหรือหลอดคอ, Plaster, กรรไกร, Magill,s Forceps, K-Y jelly, Sterile latex gloves, CPR board)

(7.5.1.8) ชุดเครื่องมือ (Set เจาะคอ, Set ใส่ chest drain, Set cut-down)

อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ จัดเรียงไว้ในรถฉุกเฉิน ตามลำดับการใช้ก่อนและหลัง ไม่เก็บของที่ไม่จำเป็นไว้ในฉุกเฉิน

ข้อ 8 องค์ประกอบพื้นฐานที่สถานพยาบาลประเภทมีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน กำหนดให้มีลักษณะพื้นฐานของสถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไปและสถานพยาบาลเฉพาะสาขา/ทาง ดังต่อไปนี้

อันดับ	ลักษณะพื้นฐานที่กำหนด	เวชกรรมทั่วไประดับต้น	เวชกรรมทั่วไประดับกลาง	เวชกรรมทั่วไประดับสูง	เฉพาะสาขา/ทาง
1	สถานที่จอดรถ				
	- 10 คันขึ้นไป	มี	มี	มี	มี
	- 30 คันขึ้นไป	ไม่กำหนด	มี	มี	ไม่กำหนด
	- 60 คันขึ้นไป	ไม่กำหนด	มี	มี	ไม่กำหนด
2	สถานที่จอดรถฉุกเฉิน	มี	มี	มี	มี
3	ห้องฉุกเฉิน	มี	มี	มี	มี
4	ห้องตรวจโรค	มี	มี	มี	มี
5	ห้องตรวจพิเศษ	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	มี	มี(เฉพาะ
6	โถงทางเดิน	มี	มี	มี	
7	ห้องจ่ายยา	มี	มี	มี	สาขา/ทาง)
8	คลังยา	ไม่กำหนด	มี	มี	มี
อันดับ	ลักษณะพื้นฐานที่กำหนด	เวชกรรมทั่วไประดับต้น	เวชกรรมทั่วไประดับกลาง	เวชกรรมทั่วไประดับสูง	มี เฉพาะสาขา/ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9	ห้องปฏิบัติการ	มี (พื้นฐาน)	มี	มี	มี
10	ห้องเอ็กซ์-เรย์	มี (พื้นฐาน)	มี	มี	มี
11	ห้องคลอด	มี	มี	มี	มี
12	ห้องผ่าตัด	มี	มี	มี	มี
13	ห้องพักฟื้น	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	มี	ไม่กำหนด
14	ห้องผู้ป่วยหนัก	ไม่กำหนด	มี	มี	ไม่กำหนด
15	ห้องไตเทียม	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	มี	ไม่กำหนด
16	ห้องพักผู้ป่วย	มี	มี	มี	มี
17	ห้องเตรียมอาหาร-	ไม่กำหนด	มี	มี	มี
18	ผู้ป่วย	มี	มี	มี	มี
19	หน่วยจ่ายกลาง	มี	มี	มี	มี
20	หน่วยซักฟอก	ไม่กำหนด	มี	มี	มี
21	ห้องพักเก็บศพ	มี	มี	มี	มี
	รถพยาบาล				

ข้อ 9 ความสามารถของการให้บริการของสถานพยาบาลเวชกรรมทั่วไประดับต้น ระดับกลาง และระดับสูง ให้เป็นไปตามบัญชีที่แนบนี้

ข้อ 10 ความสามารถของการให้บริการของสถานพยาบาลตามข้อ 4-9 ให้เป็นไปตามที่ได้รับอนุญาต

ข้อ 11 สถานพยาบาลจะให้บริการนอกเหนือจากที่ได้รับอนุญาตแล้วมิได้

สั่ง ณ วันที่ พ.ศ. 2541

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางประเมินคุณภาพการบริหารโรงพยาบาลด้วยตนเอง
กลุ่มงานพัฒนา กองการประกอบโรคศิลปะ กระทรวงสาธารณสุข

1. พันธกิจ เป้าหมาย วัตถุประสงค์และการวางแผน

- โรงพยาบาลต้องกำหนดปรัชญาในการบริหาร
- โรงพยาบาลจะต้องมีแผนพัฒนาการให้บริการ

2. องค์กรการจัดการ

- โรงพยาบาลต้องมีแผนภูมิการจัดองค์การเขียนไว้ โดยระบุความรับผิดชอบในงานประจำและส่งเสริมประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานเป็นทีม
- *องค์การบริหาร ต้องพัฒนากฎระเบียบในการปฏิบัติงาน ให้สอดคล้องกับกฎหมายและ*ความรับผิดชอบต่อท้องถิ่น กฎระเบียบต้องได้รับการทบทวนปรับปรุงตามความจำเป็น

3. นโยบายและแนวทางปฏิบัติ

- นโยบายต้องครอบคลุมถึง
- การรับผู้ป่วย การจำหน่ายและการโอนย้ายผู้ป่วยเตียงเพิ่มลิฟต์อย่างน้อย 100 เตียงต่อ 1 เครื่อง
- มีกระบวนการขนส่งสิ่งของหรือสิ่งสกปรกแยกจากกระบวนการขนส่งปกติ
- อาคารมีลักษณะโปร่งระบายอากาศได้อย่างน้อย 2 ทิศทางหรือมีระบบถ่ายเทอากาศที่มีประสิทธิเท่าเทียมกัน

4. การวางผังภายในอาคาร

- ผังการเดินภายในแยกเป็นสัดส่วนระหว่างผู้ป่วย ญาติ ผู้ปฏิบัติงานและขนส่งออกจากการขนส่งสิ่งที่ปนเปื้อน
- ทางสัญจรร่วมมีขนาดความกว้างอย่างน้อย 2.50 เมตร มีแสงสว่างเพียงพอ มีป้ายบอกเส้นทางออกฉุกเฉิน
- จัดทางลาดเอียงในระดับพื้นที่ไม่เท่ากัน
- พื้นอาคารไม่ใช้วัสดุไวไฟ ไม่ลื่น สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อตามมาตรฐานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผนังทางเดินเรียบ ไม่มีสิ่งกีดขวาง มีรางทางเดินในพื้นที่ลาด
- อุปกรณ์ ท่อ สายไฟ รางอุปกรณ์ต่าง ๆ จัดวางมิดชิด
- จัดส่วนบริการเหมาะสมและสอดคล้องกัน
- ถ้ามีร้านอาหาร ร้านสินค้าเบ็ดเตล็ดและบริการอื่น ๆ ต้องแยกจากส่วนบริการทางการแพทย์
- ส่วนบริการทางการแพทย์ต้องแยกจากส่วนบริการสนับสนุน
- แผนกผู้ป่วยนอกแยกจากแผนกผู้ป่วยฉุกเฉิน
- ส่วนสนับสนุนบริการผู้ป่วยนอก ระหว่างแผนกห้องเภสัชกรรม ห้องชันสูตร ห้องเวชระเบียน ห้องเอกซเรย์อยู่บริเวณเดียวกันสามารถติดต่อกันได้สะดวก
- แผนกผู้ป่วยในแยกจากแผนกผู้ป่วยนอก และแผนกบำบัดต่างๆ แยกจากกันเป็นสัดส่วน
- การใช้วัสดุกั้นโปร่งใส ต้องมีขนาดความหนา แข็งแรง ต้องไม่กั้นบริเวณที่ทะลุไปแล้วเป็นอันตราย
- อาคารที่มีความสูง 2 ชั้นขึ้นไป ต้องมีอุปกรณ์กันตกจากที่สูง
- สถานที่หน่วยงานบริหาร จัดให้มีสัดส่วนด้านวิชาการ (ห้องประชุม, ห้องสมุด) เหมาะสมและเพียงพอ
- มีสถานที่สำหรับพักผ่อนของพนักงานโรงพยาบาล
- มีห้องสุขาสำหรับผู้ป่วยนอกและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลนับรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 20 : 1 (ผู้ป่วยนอก : จำนวนเตียงโรงพยาบาล) และต้องแยกชาย/หญิง

5. สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น
- มีสถานที่จอดรถเป็นของโรงพยาบาล 1 คันต่อ 3 เตียง
- มีร้านอาหารสำหรับญาติและเจ้าหน้าที่
- มีสถานที่พักผ่อนสำหรับญาติ ผู้มาเยี่ยม
- มีโทรศัพท์สาธารณะ 1 ตู้ต่อ 50 เตียง
- การบริการข่าวสารสาธารณะ
- มีระบบโทรศัพท์ภายใน
- มีบริการส่งต่อผู้ป่วย
- มีสถานที่เก็บรักษาศพชั่วคราว

6. ลักษณะเฉพาะของห้องตรวจโรคผู้ป่วยทั่วไป
- มีขนาดไม่น้อยกว่า 2.50 x 3.00 เมตรต่อ 1 ห้องความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีอุปกรณ์พื้นฐานในห้องตรวจ เตียงตรวจโรค โต๊ะ เก้าอี้ หูฟัง เครื่องวัดความดันโลหิต ไม้กดแผ่นลิ้น ไฟฉาย ไม้เคาะเข่า อ่างล้างมือพร้อมอุปกรณ์
- ประตูสามารถใช้รถเข็ญนอกเข้าออกได้สะดวก

7. ลักษณะเฉพาะของโถงรอตรวจผู้ป่วยทั่วไป
- มีพื้นที่อย่างน้อย 10 ตารางเมตรต่อห้องตรวจ 1 ห้อง
- มีความสูงเพดานไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
- ไม่จัดที่นั่งพักค่อยให้กีดขวางการสัญจร
- ไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก
- มีพนักงาน ผู้ช่วย หรือเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ให้การช่วยเหลือ แนะนำ

8. ลักษณะเฉพาะของห้องเวชระเบียนผู้ป่วยทั่วไป
- มีสถานที่ที่ให้บริการเป็นสัดส่วน
- ควรอยู่ส่วนหน้าของสถานบริการที่สามารถเห็นได้ง่าย
- มีพื้นที่เพียงพอที่จะเก็บเวชระเบียนได้อย่างน้อย 5 ปี
- มีเคาน์เตอร์หรือโต๊ะให้ประชาชนมาติดต่อได้สะดวก
- เก็บบัตรตรวจเรียงลำดับเรียบร้อย และสามารถค้นหาบัตรง่าย เพื่อบริการผู้ป่วยได้ตลอด 24 ชั่วโมง

9. ลักษณะเฉพาะของห้องรับผู้ป่วยใน
- เป็นสัดส่วนแยกจากห้องเวชระเบียนผู้ป่วยนอก
- สามารถเก็บข้อมูลผู้ป่วยในที่กำลังอยู่ระหว่างรักษาตัวในโรงพยาบาล
- มีอุปกรณ์สื่อสารที่สามารถติดต่อกับแผนกต่างๆภายในโรงพยาบาล
- มีแพทย์เวรรับผิดชอบอย่างน้อย 1 คน
- มีพยาบาลรับผิดชอบผู้ป่วย 1 : 8

10. ลักษณะเฉพาะของห้องผู้ป่วยฉุกเฉิน
- มีพื้นที่บริการอย่างน้อย 20 ตารางเมตรสำหรับเตียงแรกและเพิ่มทุก 10 ตารางเมตรต่อ 1 เตียง มีความสูงของห้องไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
- กำหนดให้มีเตียงบริการไม่น้อยกว่า 1 : 50 ของเตียงปกติ
- มีเจ้าหน้าที่อย่างน้อย 1 คนต่อ 1 เตียง
- ควรมีห้องผ่าตัดเล็กอยู่ด้วย
- มีสถานที่เก็บอุปกรณ์เป็นสัดส่วนหรือเป็นห้องแยกเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีที่เทียบรถส่งผู้ป่วย
- มีบริเวณจอดรถนั่งและเปลนอนผู้ป่วยเป็นสัดส่วน
- มีส่วนพื้นที่ล้างตัวผู้ป่วย
- มีพื้นที่สำหรับห้องปฏิบัติการพยาบาล
- มีโทรศัพท์สาธารณะ

11. ลักษณะเฉพาะของห้องพักผู้ป่วยนอกเพื่อสังเกตอาการ
- ให้มีจำนวนอย่างน้อย 1 เตียงต่อเตียงปกติ 100 เตียง
- มีขนาดพื้นที่อย่างน้อย 6 ตารางเมตรต่อเตียง
- เป็นสัดส่วน ไม่มีการรบกวนจากภายนอก ไม่อับทึบ
- มีเจ้าหน้าที่ดูแลอย่างน้อย 1 คนและอยู่ใกล้เคียงกับห้องฉุกเฉิน
- ทางเดินเข้าออกสะดวก เตียงเข็นนอนเข้าได้

12. ลักษณะเฉพาะของห้องบำบัดผู้ป่วยนอก
- อาจเป็นห้องรวมหรือห้องแยก ตามลักษณะการแบ่งแผนกเฉพาะสาขาของโรงพยาบาล เพื่อทำความสะอาดแผล ผ่าตัดเล็ก ผ่าตัดเย็บแผล ใส่เฝือก ล้างตา ฯลฯ
- มีจำนวนเตียงบำบัด อย่างน้อย 1 : 50 ของเตียงปกติ
- มีขนาดพื้นที่มากกว่า 15 ตารางเมตร ความสูง 3 เมตร
- ประตูห้องกว้าง 1.20 เมตร ให้รถเข็นนอนเข้าถึงเตียงผู้ป่วยได้

13. ลักษณะเฉพาะห้องตรวจภายใน
- มีขนาดพื้นที่มากกว่า 15 ตารางเมตร
- มีห้องสุขาสำหรับเปลี่ยนเครื่องแต่งกายและเปิดเข้าห้องตรวจได้
- มีเครื่องกั้น (ม่านหรือผนัง) แยกส่วนตรวจภายในจากห้องตรวจให้ดูมิดชิด

14. ลักษณะเฉพาะของห้องตรวจพิเศษอื่นๆ
- สำหรับตรวจตา หู คอ จมูก ตรวจผู้สูงอายุ ตรวจการได้ยิน

15. ลักษณะเฉพาะของห้องเภสัชกรรม
- มีการแยกสัดส่วนงานบริการ คลังยาสำรอง การผสมยาและการแบ่งบรรจุการเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อออกจากกัน
- มีระบบแยกการเก็บเงิน รับใบสั่งยาและการให้ผู้ป่วยรับยา
- มีช่องรับยา สามารถรับฟังคำแนะนำอธิบายวิธีการใช้ยา ข้อห้ามและอันตรายจากยาโดยเภสัชกรได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีจำนวนเภสัชกร 3 คนสำหรับโรงพยาบาล 100-200 เตียง

16. ลักษณะเฉพาะของห้องชันสูตร

- มีห้องธุรการชันสูตรและห้องปฏิบัติงานแต่ละสาขาของชันสูตรเป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน และมีห้องพักสำหรับผู้ปฏิบัติงาน
- มีห้องน้ำสำหรับผู้ป่วย เพื่อให้ความสะดวกสำหรับเก็บตัวอย่างส่งตรวจ
- มีห้องหรือพื้นที่ส่วนรับตัวอย่างส่งตรวจจากผู้ป่วยโดยเฉพาะ และมีระบบตรวจสอบตัวอย่าง
- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิกต้องแยกจากห้องอื่นๆโดยเฉพาะ และมีระบบปราศจากเชื้อที่เข้มงวด
- ห้องปฏิบัติการธนาคารเลือด ต้องแยกจากห้องอื่นๆโดยเฉพาะและมีระบบปราศจากเชื้อที่เข้มงวด
- ห้องชันสูตรต้องมีช่องเข้า-ออกสำหรับผู้ป่วยแยกจากช่องทางเข้า-ออกของของสิ่งสกปรกหรือสิ่งติดเชื้อ
- มีระบบกำจัดน้ำเสีย ระบบกำจัดทำลายสิ่งติดเชื้อและระบบกำจัดขยะ

17. ลักษณะเฉพาะของห้องทันตกรรม

- มีขนาดพื้นที่อย่างน้อย 10 ตารางเมตรต่อ 1 หน่วยถ้ามีหลายหน่วยควรแยกจากกันเป็นสัดส่วน
- มีที่พักคอยแยกจากห้องทันตกรรม รวมถึงใช้พักสังเกตอาการ
- แยกระบบอัดอากาศและสุญญากาศให้อยู่ภายนอกและไม่ฟุ้งกระจายต่อผู้อื่น

18. ลักษณะเฉพาะของห้อง X-ray

- ลักษณะห้องและอุปกรณ์ต้องมีการป้องกันอันตรายจากรังสี
- สถานที่ตั้งเป็นศูนย์กลางติดต่อไปห้องฉุกเฉิน ตึกผู้ป่วยนอก ตึกผู้ป่วยในและตึกบำบัดได้โดยสะดวก
- มีอุปกรณ์ดับเพลิงเป็นการเฉพาะ
- มีห้องเฉพาะสำหรับเปลี่ยนเสื้อผ้า
- มีส่วนพักคอยตรวจที่เหมาะสมและมีผู้คอยดูแล
- ถ้ามี C.T.หรือ M.R.I. ต้องมีห้องที่จัดการป้องกันและมีเจ้าหน้าที่ดูแลเฉพาะ

19. ลักษณะเฉพาะของห้องคลอด

- มีการแยกส่วนสัดระหว่างห้องคลอดและห้องรอคลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีทางเชื่อมระหว่างห้องคลอดและห้องผ่าตัดชนิด Semi Sterile Zone
- ให้มี Semi Sterile Zone ระหว่างรอคลอดกับทางเดินภายในอาคารส่วนนอกห้องคลอด
- พื้นที่ห้องคลอดไม่น้อยกว่า 16 ตารางเมตรต่อ 1 เตียง สูงไม่ต่ำกว่า 3 เมตร
- มีอ่างล้างมือ อ่างล้างเครื่องมือและอ่างอาบน้ำทารกแยกจากกัน
- มีอุปกรณ์ให้ความอบอุ่นทารกแรกคลอด
- ห้องรอคลอดมีห้องน้ำเฉพาะเป็นแบบโถนั่ง โดยมีประตูเปิดออกนอกแบบปลดคลายล็อคจากภายนอก และมีราวเหล็กฝาผนังช่วยพยุงลุกนั่งยืนได้
- มีอุปกรณ์สัญญาณขอความช่วยเหลือจากเตียงผู้ป่วยและห้องน้ำผู้ป่วย

20. ลักษณะเฉพาะของกลุ่มห้องผ่าตัด

- มีการแยกพื้นที่เป็นสัดส่วน แบ่งเป็น 4 เขต
  - เขตสะอาด ได้แก่ ส่วนเปลี่ยนแปลงเตียงผู้ป่วย ห้องพักเจ้าหน้าที่เวร ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าเจ้าหน้าที่
  - เขตกึ่งปลอดเชื้อ ได้แก่ โถงทางเดินภายในกลุ่มห้องผ่าตัด ห้องพักฟื้น ห้องเตรียมอุปกรณ์ดมยา ห้องเก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ที่ทำการพยาบาล
  - เขตปลอดเชื้อได้แก่ห้องผ่าตัด
  - เขตสกปรก ได้แก่ โถงทางเดินและที่พักสิ่งสกปรกด้านหลังห้องผ่าตัด
- ลักษณะพื้น ผนังเรียบ ไม่มีซอกมุมที่จะสะสมสิ่งสกปรก สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้ มีแสงสว่างและการระบายอากาศที่เพียงพอ
- โถงทางเดินและส่วนเปลี่ยนเตียงผู้ป่วย มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 2.50 เมตรมีรถเข็นนอนผู้ป่วย โดยเฉพาะสำหรับใช้ในห้องผ่าตัด โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่าจำนวนห้องผ่าตัด
- ทางเข้าออกห้องผ่าตัดมีแยกจากกัน 3 ทางคือทางเข้าออกผู้ป่วยและเครื่องมือสะอาด ทางเข้าออกของเจ้าหน้าที่ ทางออกสิ่งสกปรก
- ส่วนพักพื้นมีจำนวนเตียงเท่ากับจำนวนห้องผ่าตัด และมีอุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพและสังเกตอาการที่สำคัญครบ
- ห้องผ่าตัดมีขนาดไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตรต่อ 1 ห้องและความกว้างของห้องแต่ละด้านต้องไม่ต่ำกว่า 4 เมตร มีความสูงไม่น้อยกว่า 3 เมตร มีระบบหมุนเวียนอากาศปราศจากเชื้อ
- ห้องผ่าตัดมีทางเข้าออก 2 ทาง แยกระหว่างทางเข้าออกผู้ป่วยและอุปกรณ์สะอาดกับสิ่งสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประตูทางเข้ามีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตรเปิดเข้าออก 2 ด้าน มีกลไกให้ปิดสนิท มีช่องกระจกให้มองจากภายนอก

- อ่างล้างฟอกมือใช้อุปกรณ์มาตรฐานเพื่อการผ่าตัด มีจำนวนอย่างน้อย 2 ที่และไม่น้อยกว่าจำนวนห้องผ่าตัด

- อุปกรณ์ในห้องผ่าตัดประกอบด้วย เตียงผ่าตัดมาตรฐาน โคมไฟผ่าตัดอุปกรณ์ ดมยาสลบ ระบบแก๊ส เครื่องดูดสุญญากาศ และปลั๊กไฟ ตามแบบมาตรฐานเพื่อการผ่าตัด มีระบบแสงสว่างฉุกเฉินให้แสงสว่างทดแทนภายใน 2 วินาที

- พื้นห้องผ่าตัดและเตียงผ่าตัด มีการเดินสายดินป้องกันการรั่วไหลของไฟฟ้าจากอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้ในการผ่าตัด

- มีอุปกรณ์ดับเพลิงมาตรฐาน ชนิดใช้น้ำยาและท่อฉีดน้ำดับเพลิงอยู่ภายในกลุ่มห้องผ่าตัดในสภาพที่ใช้งานได้ทันที ไม่เกะกะและสังเกตเห็นได้ง่าย

- มีชั้นวางเก็บเครื่องมือผ่าตัดเป็นชั้นโลหะ ทำความสะอาดฆ่าเชื้อง่าย แยกชั้นเก็บเครื่องมือตามชนิดประเภทให้หยิบง่ายในกรณีฉุกเฉิน

21. ลักษณะเฉพาะของหอผู้ป่วยหนัก

- มีห้องแยกสำหรับผู้ป่วยติดเชื้อไม่น้อยกว่า 1 ห้อง
- มีระบบระบายอากาศออกนอกอาคาร เป็นแบบกรองเชื้อหรือมีการติดตั้งระบบปรับอากาศ
- โถงทางเดินในห้องกว้างอย่างน้อย 2 เมตร
- มีหน่วยปฏิบัติการในห้อง อยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นสภาพผู้ป่วยได้ทุกเตียง
- ระยะระหว่างเตียงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และติดพนังไม่เกิน 1 ด้าน
- มีอุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพอย่างน้อย 1 ชุดต่อ 1 เตียง
- มีจำนวนเตียงไม่เกิน 8 เตียงต่อ 1 ห้อง
- มีกำลังเจ้าหน้าที่ขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 1 คนต่อ 2 เตียง
- มีห้องเก็บอุปกรณ์สะอาดแยกเป็นสัดส่วน
- มีห้องพักเจ้าหน้าที่พร้อมห้องสุขาเป็นสัดส่วน
- ระบบไฟฟ้าต้องมีสายดิน

22. ลักษณะเฉพาะของห้องไตเทียม

- เป็นห้องสะอาดขนาดไม่น้อยกว่า 7 ตารางเมตรต่อเตียง
- มีเครื่องผลิตน้ำสำหรับล้างไต Reverse Osmosis หรือ DO lionized อย่างใดอย่างหนึ่ง

23. ลักษณะเฉพาะของห้องผู้ป่วยใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องผู้ป่วยรวมมีพื้นที่จุไม่เกิน 15 เตียงต่อห้อง
- มีห้องน้ำหรือห้องสุขา ไม่น้อยกว่า 1 ห้องต่อ 5 เตียง
- มีระยะระหว่างเตียงไม่น้อยกว่า 1 เมตรและชิดผนังได้ไม่เกิน 1 ด้าน
- ทางเดินปลายเตียงมีความกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร
- ประตูทางเข้ากว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร ช่องประตูไม่ปิดทึบ มีกระจกใสให้สามารถมองลอดผ่านได้
- มีขนาดพื้นที่สำหรับเตียงผู้ป่วยอย่างน้อย 2 X 2 เมตรต่อเตียง
- พื้นที่โดยรวมไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- ผนังและพื้นห้องผิวเรียบ ทำความสะอาดง่าย ไม่มีพื้นต่างระดับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎเกณฑ์สำหรับอาคารโรงพยาบาลทั่วไป

AMERICAN NATIONAL CODE

1. ความสูงของอาคารที่มิได้ใช้ระบบปรับอากาศจากพื้นถึงเพดานห้อง 3.00 เมตร ถ้าใช้ระบบเครื่องปรับอากาศให้สูง 2.50 เมตรเป็นอย่างน้อย

2. ความกว้างของบันไดหลัก 1.50 เมตรและขนาดของชานพักต้องไม่เล็กกว่า 1.50 X 3.00 เมตร

3. อาคารที่สูงกว่า 3 ชั้นจะต้องมีบันไดหนีไฟขนาดกว้างกว่า 0.50 เมตร และทุกระยะ 17 ขั้นจะต้องมีชานพักและจะต้องมีเครื่องห่อหุ้มตัวบันไดโดยตลอดเป็นวัสดุกันไฟ เช่น เหล็ก คอนกรีตเสริมเหล็ก

4. ความกว้างของความเดินหลักต้องไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร เพื่อให้สามารถเข็นเตียงคนไข้ผ่านได้

5. น้ำหนักบรรทุกของพื้นต้องรับได้ไม่ต่ำกว่า 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตรและพื้นต้องทนไฟ

6. กำหนดให้ลิฟต์ 1 ตัวต่อจำนวนเตียง 100 เตียงสำหรับอาคารที่สูงกว่า 4 ชั้น

7. การคำนวณให้ใช้ค่าความปลอดภัย (Safety Factor) ไม่ต่ำกว่า 6

8. ต้องมีเครื่องทำไฟฉุกเฉินซึ่งจะต้องมีจำนวนวัตต์ไม่ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของความต้องการใช้ในเวลาปกติ

9. ต้องมีปั๊มน้ำซึ่งไม่ได้ต่อตรงจากท่อประปาสาธารณะ ต้องมีบ่อพักน้ำและปั๊มน้ำของบ่อพักไปใช้อีกตอนหนึ่ง เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนความดันของท่อประปาสาธารณะ

10. ต้องมีบ่อบาดาลเพื่อป้องกันการขาดน้ำ ทำการบ้อนน้ำเท่าความจำเป็นในการใช้ของโรงพยาบาล

11. การกำจัดน้ำเสีย

- น้ำใช้ปกติที่มีความสกปรกไม่มาก สามารถปล่อยลงท่อเทศบาลได้โดยตรงแต่ห้ามปล่อยลงแหล่งน้ำธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น้ำเสียมีเปอร์เซ็นต์ความสกปรกหรือมีสารเคมีปะปนอยู่ต้องทำ Purification เพื่อลดความเหม็นและกำจัดสารเคมีเสียก่อน อาจทำได้โดย Centrification หรือ Oxidation อย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วจึงค่อยบ่อยลงสู่ท่อน้ำทิ้งสาธารณะ

- อุจจาระ ปัสสาวะต้องทำ Purification ซึ่งอาจทำได้โดยการ Certification หรือด้วย Improve Tank หรือ Certification Septic Tank ก็ได้ น้ำใสที่เหลือระบายออกโดยการซึมแล้วปล่อยให้ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะได้

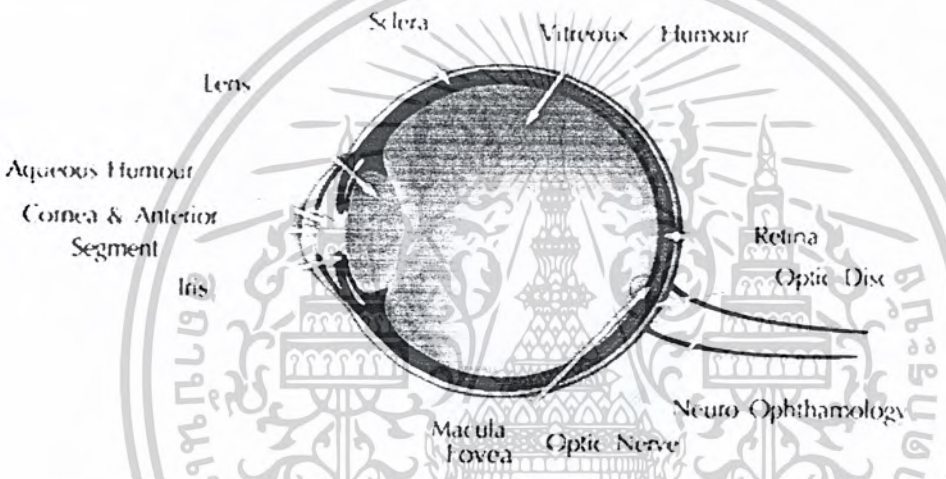
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

โรคตาประเภทต่างๆ อาการ และวิธีการบำบัด

1. โรคต้อกระจก

ต้อกระจก คือ การขุ่นของแก้วตา ซึ่งในธรรมชาติจะมีลักษณะใสและแสงผ่านได้ดี แก้วตาหรือเลนส์แก้วตา (LENs) เป็นอวัยวะที่อยู่ภายในลูกตา หลังส่วนที่เห็นเป็นม่านตาสีน้ำตาล ปกติเราจะไม่เห็นแก้วตา แต่ในคนที่เป็นต้อกระจกมากๆ อาจสังเกตเห็นแก้วตาขุ่นขาวอยู่ตรงกลางตาดำได้



รูปที่ 1 แสดงถึงอวัยวะในลูกตาของเรา ในการมองเห็นภาพปกติ แสงจะต้องผ่านจากภายนอกเข้าไปกลางตา โดยจะผ่านกระจกตา (CORNEA) และเลนส์แก้วตา (LENs) ก่อนที่จะตกเป็นภาพที่จอตา (RETINA) ถ้าจะเปรียบลูกตาเหมือนดังเช่นกล้องถ่ายภาพ แก้วตาจะเปรียบเหมือนเลนส์ของกล้อง ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่สำคัญที่ทำให้ได้ภาพดีหรือไม่ดี และจอตาเปรียบเหมือนฟิล์มถ่ายรูป ในกรณีที่เป็นต้อกระจกก็จะเปรียบเสมือนเลนส์ที่ขุ่นมัว ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้แล้วย่อมทำให้ภาพที่มองเห็นไม่ชัด และถ้าจำเป็นมากๆ แสงก็จะผ่านไม่ได้เหมือนคนตาบอด สิ่งที่ควรเข้าใจให้ถูกต้อง คือ ต้อกระจกไม่ใช่เนื้องอกที่เกิดขึ้นมาใหม่ภายในลูกตา

สาเหตุของโรคต้อกระจก

สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดที่ทำให้เกิดต้อกระจก คือ อายุ จากสถิติพบว่า ครึ่งหนึ่งของคนที่อายุครบ 60 ปีจะเริ่มมีต้อกระจกเกิดขึ้น แต่อาจเป็นมากน้อยต่างกันไปในแต่ละบุคคล นอกจากอายุแล้ว ต้อกระจกยังสามารถเกิดได้เนื่องจากอุบัติเหตุต่อลูกตา เกิดร่วมกับโรคเบาหวาน โรคทางอายุรกรรมหลายโรค เช่น โรคของต่อมไร้ท่อ โรคทางผิวหนัง หรือจากการใช้ยาบางชนิดนานๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทารกแรกเกิดก็อาจจะเป็นต้อกระจกชนิดที่เป็นมาตั้งแต่กำเนิดได้ หรือต้อกระจกบางชนิดก็อาจเกิดในวัยเด็ก

อาการของโรคต้อกระจก

โรคต้อกระจกจะเป็นโรคที่ค่อยเป็นค่อยไป ส่วนใหญ่มักไม่มีอาการปวดตา ตาแดง หรือน้ำตาไหลแต่อย่างใด โดยตัวต้อกระจกไม่เคยทำให้มีอาการเคืองตา แต่จะมีอาการตามัว มองเห็นสีจางลง หรือไม่สดใสเท่าที่เคยเห็น บางคนอาจสังเกตเห็นภาพที่บิดเบี้ยว หรือเกิดการพล่าเวลาขับรถตอนกลางคืน โดยเฉพาะเมื่อมีรถยนต์อีกคันเปิดไฟจ้าวิ่งสวนมา

ในกรณีที่ปล่อยทิ้งไว้นาน ต้อกระจกอาจสุก ทำให้เกิดต้อหิน ตาแดง และปวดตาอย่างมากแทรกซ้อน ซึ่งหากปล่อยให้ถึงระยะดังกล่าวอาจทำให้เกิดตาบอดได้

การรักษาโรคต้อกระจก

ในปัจจุบันยังไม่มียารับประทาน หรือยาหยอดชนิดใดที่จัดว่าได้ผลดีในการรักษาต้อกระจกและยังไม่มีเลเซอร์ที่สามารถสลายต้อกระจกได้ การรักษาหลัก คือ การลอกหรือผ่าเอาต้อกระจกนั้นออก อาจจะด้วยวิธีผ่าตัดด้วยมีดธรรมดาดังเช่นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน หรือโดยการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ หรือเครื่องกำเนิดคลื่นเสียงความถี่สูงช่วยในการสลายต้อกระจกได้ แต่ไม่ว่าจะเป็นวิธีใด จักษุแพทย์จำเป็นต้องผ่าตัดเหมือนกัน หลังจากลอกหรือผ่าเอาต้อกระจกซึ่งขุ่นมัวออกแล้ว จักษุแพทย์ก็จะนำเลนส์แก้วตาสังเคราะห์ใส่แทนตำแหน่งเดิม เพื่อให้ผู้ป่วยมองเห็นได้ชัดอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากเลนส์สังเคราะห์นี้ใสเหมือนกระจก

เทคนิคและวิธีการผ่าตัดต้อกระจก

เทคนิคและวิธีที่ใช้ในการผ่าตัดต้อกระจก ในปัจจุบันนับได้ว่าได้ผลดีมากเกินกว่า 90% ในการผ่าตัดต้อกระจกมักไม่ต้องรมยาสลบ เพียงแต่ใช้ยาชาเฉพาะที่จักษุแพทย์จะเปิดแผลเล็กๆ ใกล้ๆ รอยต่อของตาดำและตาขาว ซึ่งแผลนี้จะหายสนิทโดยไม่เห็นแผลเป็นในภายหลัง

ปัจจุบัน นอกจากการผ่าตัดด้วยวิธีธรรมดา ยังมีการนำเอาอัลตราซาวด์ หรือคลื่นเสียงความถี่สูงมาใช้ช่วยในการผ่าตัด ดังได้กล่าวข้างต้น วิธีนี้จักษุแพทย์สามารถผ่าเอาต้อกระจกออกโดยเปิดแผลเล็กๆ ที่ตา บางท่านเรียกวิธีนี้ว่า "สลายต้อ" แม้ว่าความหมายจะผิดเพี้ยนไปบ้างหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการผ่าตัดเอาต้อกระจกออก จักษุแพทย์ก็จะฝังแก้วตาเทียมไว้แทนที่ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยมองเห็นอีกครั้ง เลนส์แก้วตาเทียมนี้ไม่ต้องถอดออกมาล้างหรือเปลี่ยน สามารถอยู่ได้ไปตลอดชีวิต

หลังการผ่าตัด จักษุแพทย์อาจเลือกตัดไหมในบางราย ซึ่งอาจช่วยให้การมองเห็นดีขึ้น แต่โดยปกติแล้วมักไม่ค่อยต้องตัดไหม เนื่องจากไหมที่ใช้เย็บแผลนั้นมีขนาดเล็กมาก และไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองแต่อย่างใด ผู้ป่วยบางรายหลังจากที่เห็นชัดไประยะหนึ่งหลังผ่าตัด อาจสังเกตเห็นความขุ่นมัวขึ้นใหม่อีกที่เรียกว่า AFTER CATARACT ในรายเช่นนี้จักษุแพทย์อาจพิจารณาให้การรักษาด้วยเลเซอร์ เพื่อตัดแผ่นเยื่อที่ทำให้เกิดการขุ่นมัวได้โดยง่าย และใช้เวลาเพียงไม่กี่นาที

ความปลอดภัยจากการผ่าตัดต้อกระจก

การผ่าตัดต้อกระจก ในปัจจุบันจัดว่าปลอดภัยมากและได้ผลดีเกิน 90% ในหลายๆ แห่ง ผู้ป่วยสามารถกลับบ้านได้ในวันเดียวกับที่ทำการผ่าตัด ในกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคทางตาอย่างอื่น เช่น ต้อหิน หรือโรคทางร่างกาย เช่น เบาหวานร่วมอยู่ด้วย ผลการผ่าตัดอาจไม่ดีเท่าคนปกติ เนื่องจากความผิดปกติของจอตา หรือขั้วประสาทตาอยู่ก่อน ทั้งนี้จักษุแพทย์จะอธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจเป็นรายๆ ไป

การปฏิบัติตนหลังการผ่าตัดต้อกระจก

ปกติผู้ป่วยมักจะนอนในโรงพยาบาล 1 – 2 คืนเท่านั้น หลังจากนั้นแพทย์จะอนุญาตให้กลับบ้าน โดยสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ตามปกติ ยกเว้นการออกกำลังกาย การยกของหนักหรืองานที่ต้องก้มๆ เงยๆ ระยะแรกๆ ผู้ป่วยควรระมัดระวังไม่ให้กระแทกถูกลูกตาที่เพิ่งผ่าตัด แต่ก็ไม่ต้องนอนเฉยๆ อยู่กับเตียงตลอดเวลา การใช้แว่นกันแดดจะช่วยลดแสงที่จ้าเกินไปได้ในระยะหลังผ่าตัดใหม่ๆ ต่อไปผู้ป่วยก็จะเริ่มปรับตัวและเห็นชัดขึ้นเรื่อยๆ หลังจากแผลหายดี ผู้ป่วยสามารถมีชีวิตตามปกติได้

2. โรคต้อเนื้อและต้อลม

ต้อเนื้อและต้อลมเป็นโรคตาที่พบได้บ่อยมาก แต่ไม่เป็นอันตรายร้ายแรงแบบต้อหินและต้อกระจก ต้อเนื้อมีลักษณะเป็นแผ่นเนื้อสีแดงๆ รูปสามเหลี่ยมงอกจากตาขาวลามเข้าไปในตาดำ มักพบบริเวณหัวตามากกว่าหางตา ต้อเนื้อนี้จะค่อยๆ โตลุกลามอย่างช้าๆ เข้าไปในตาดำ ส่วนใหญ่ปิดรูม่านตา ซึ่งจะปิดบังการมองเห็นทำให้ตามัวได้

ต้อลมเป็นโรคที่คล้ายคลึงกับต้อเนื้อ มีลักษณะเป็นก้อนขาวหรือเหลืองนูนอยู่ข้างๆ ตาดำ โดยไม่ได้ลุกลามเข้าไปในตาดำอย่างต้อเนื้อ

ทั้งต้อเนื้อและต้อลมอาจทำให้เกิดอาการอักเสบได้ จะทำให้ตาขาวในบริเวณใกล้เคียงกับต้อแดงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุของต้อเนื้อและต้อลม

ต้อเนื้อและต้อลมเป็นโรคที่คล้ายคลึงกัน เกิดจากสาเหตุเดียวกัน คือ เกิดอาการแพ้และอาการระคายเคืองอันเนื่องมาจากสงแดด ฝุ่น และลม โรคนี้มักเกิดกับผู้ที่ทำงานกลางแจ้ง ดังนั้นแพทย์จึงแนะนำให้ผู้ป่วยโรคนี้ใส่แว่นตากันแดดไว้เสมอในเวลาออกกลางแจ้ง

อาการของต้อเนื้อและต้อลม

ผู้ที่เป็นต้อเนื้อและต้อลม จะมีอาการเคืองตา แสบตา น้ำตาไหล ตาแดง คันตา ถ้าเป็นน้อยจะไม่ทำให้ตามัว แต่ถ้าเป็นมากเช่นกรณีที่ต้อเนื้อลุกลามเข้ามาถึงตาดำจะทำให้ตามัวลง

การรักษาต้อเนื้อและต้อลม

- ใส่แว่นกันแดดในเวลาออกกลางแจ้ง เพื่อลดอาการต่างๆ ทำให้รู้สึกสบายตาขึ้น
- หยอดตา

ในระยะแรกที่ยังเป็นไม่มากนัก แพทย์จะให้ยาหยอดตาเพื่อบรรเทาอาการระคายเคืองและทำให้ตาไม่แดง แต่ยาหยอดตานี้ไม่ได้ทำให้ต้อเนื้อหรือต้อลมหายไป

การผ่าตัด

ในคนไข้ที่เป็นต้อเนื้อ แพทย์จะให้การพิจารณาให้การรักษาโดยการผ่าตัด ต่อเมื่อต้อเนื้อได้ลุกลามเข้าไปในตาดำพอสมควรแล้ว ถ้ายังเป็นน้อยก็ไม่จำเป็นต้องรักษาโดยการผ่าตัด เช่นเดียวกับต้อลม ซึ่งเป็นเพียงก้อนเนื้อเล็กๆ ข้างตาดำ ไม่ได้เข้าไปในตาดำ และไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อตา จึงไม่จำเป็นต้องผ่าตัดเอาออก

โรคต้อเนื้อแม้ไม่ใช่โรคร้านแรง แต่การผ่าตัดลอกต้อเนื้อควรทำโดยจักษุแพทย์ เพราะหลังจากลอกต้อเนื้อไปแล้วในบางรายอาจกลับมาใหม่ได้ ซึ่งมักเป็นมากกว่าเดิม คือ ต้อเนื้อที่เกิดขึ้นใหม่นี้จะแดงหนาและอักเสบมากกว่าเดิม และการรักษาโดยการลอกใหม่อีกครั้งจะยากกว่าครั้งแรกด้วย

การผ่าตัดทำได้หลายวิธี คือ

1. ลอดต้อเนื้อออกโดยการผ่าตัดต้อเนื้อออกจากเยื่อตาขาว และลอกต้อส่วนที่ติดอยู่บนตาดำออก

2. ลอกต้อเนื้อตามวิธีที่ 1 ร่วมกับการวางแร่ ซึ่งทำให้รังสีเบต้าออกมา ป้องกันการกลับมาเป็นใหม่ได้

3. ลอกต้อเนื้อตามวิธีที่ 1 ร่วมกับการตัดเอาเยื่อตาขาวออกจากด้านบนของลูกตามาปะลงบริเวณตาขาวที่ได้รับการลอกต้อเนื้อออกไปแล้ว การผ่าตัดวิธีนี้ต้องการความประณีตละเอียดลออ จึงต้องผ่าตัดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ แต่เป็นวิธีที่ดีมากในการป้องกันการกลับมาเป็นใหม่ของต้อเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยตาบอดได้ ก็คือ เบาหวานเข้าจอประสาท การที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากในผู้ป่วยเบาหวานทุกราย หลังจากเป็นเบาหวานมานาน 15 ปีแล้ว จะต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงที่จอประสาทตา แม้ว่าจะได้รับการรักษาเบาหวานดีเพียงใดก็ตาม

การเปลี่ยนแปลงที่จอประสาทตาของผู้ป่วยเบาหวาน

ภายหลังจากผู้ป่วยเป็นเบาหวานมาเป็นเวลา 15 ปีแล้ว จะมีการเปลี่ยนแปลงที่จอประสาทตา 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงแบบเริ่มต้น หรือ BACKGROUND DIABETIC RETINOPATHY ที่จอประสาทตาจะมีเส้นเลือดโป่งออกมา (Microaneurysim) ลักษณะคล้ายลูกประคำขนาดเล็กๆ เส้นเลือดที่ผิดปกตินี้จะแตกง่าย เมื่อแตกออกก็จะเกิดเลือดออกบนจอประสาทตา นอกจากนั้นยังมีการจับตัวของสารประเภทไขมันสีขาวๆ บนจอประสาทตา (Hard Exudate) และอาจมีหรือไม่มีอาการขาดเลือดเลี้ยงเส้นประสาทขนาดเล็กบนจอตา

2. การเปลี่ยนแปลงแบบ PROLIFERATIVE DIABETIC RETINOPATHY หลังจากผ่านระยะการเปลี่ยนแปลงแบบที่ 1 มาแล้ว สักระยะหนึ่งก็จะเกิดมีเส้นเลือดใหม่เกิดขึ้นบนจอประสาทตาเรียกว่า Retinal Neovacularization ซึ่งเส้นเลือดเหล่านี้จะแตกง่าย ทำให้เกิดเลือดออกบนจอประสาทตา เมื่อเลือดที่ออกมานี้มีจำนวนมากขึ้นก็จะไหลเข้าไปในวุ้นลูกตา เรียกว่า Vitreous Hemorrhage เลือดเหล่านี้ก็ทำให้ผู้ป่วยตามัวลงมาทันที นอกจากนี้มีเส้นเลือดใหม่เกิดขึ้นแล้วก็จะมีแผ่นพังผืดงอกขึ้นบนจอประสาทตา ดึงจอประสาทตาให้หลุดออก เรียกว่า Tractional Retinal Detachhment ทำให้ผู้ป่วยตาบอดได้

3. การเกิดบวมที่จุดศูนย์กลางจอประสาท (MACULAR EDEMA) ในผู้ป่วยเบาหวานที่มีการเปลี่ยนแปลงที่จอประสาทแบบที่ 1 หรือ 2 อาจเกิดมีการบวมที่จุดศูนย์กลางจอประสาทตา เรียกว่า Macular Edema ได้ทำให้ผู้ป่วยตามัวลงมาก

การช่วยเหลือผู้ป่วยเมื่อมาพบจักษุแพทย์

เมื่อผู้ป่วยเบาหวานมาพบจักษุแพทย์ จักษุแพทย์ก็จะทำการตรวจตาโดยละเอียด ได้แก่ วัดสายตา วัดความดันลูกตา การตรวจโดย Slit Lamp การตรวจลักษณะของจอรับภาพ ถ้าพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการเปลี่ยนแปลงที่จอรับภาพก็จะพิจารณาว่าอยู่ในระยะใด เพื่อนำมาประกอบการดูแลรักษาดวงตาผู้ป่วย

การรักษาผู้ป่วยที่เบาหวานเข้าจอประสาทตา

1. ถ้าจอรับภาพผู้ป่วยอยู่ในระยะ Background Diabetic Retinopathy และยังไม่มีการบวมที่ศูนย์กลางจอประสาทตา จักษุแพทย์ก็จะทำการถ่ายภาพจอประสาทตาเก็บไว้ในรายงานประวัติผู้ป่วย โดยจะอธิบายให้ผู้ป่วยทราบว่ายังไม่ต้องรับการรักษาอย่างใด แต่ผู้ป่วยควรมารับการตรวจทุกๆ 2 เดือน เพื่อดูแลความเปลี่ยนแปลงของจอประสาทตา

2. ถ้าพบว่า จอประสาทตาอยู่ในระยะ Protiferative Diabetic Retinopathy ผู้ป่วยจำเป็นต้องรับการรักษาโดยการฉายแสงเลเซอร์ที่จอประสาทตา โดยการฉายจะแบ่งเป็นครั้งๆ ไม่เกิน 5 ครั้งต่อดวงตา 1 ข้าง การกระทำเช่นนี้จะสามารถป้องกันและรักษาดวงตาของผู้ป่วยเบาหวานให้สามารถมองเห็นได้อีกต่อไป

3. ในผู้ป่วยที่พบว่า มีการบวมเกิดขึ้นที่ศูนย์กลางจอประสาทตา จักษุแพทย์ก็จะส่งผู้ป่วยไปรับการถ่ายรูปจอประสาทตา และการทำการฉีดสารฟลูออเรสซีนเข้าที่เส้นเลือดดำบริเวณแขนของผู้ป่วยแล้วทำการถ่ายภาพจอประสาทตาอีกครั้งหนึ่งจำนวนหลายภาพ เมื่อได้ภาพที่ล้างฟิล์มมาเรียบร้อยแล้วก็จะต้องนำมาดูอย่างละเอียด แล้วจึงใช้แสงเลเซอร์ฉายลงบนจุดหรือบริเวณที่มีการรั่วของน้ำเหลืองบริเวณรอบๆ จุดศูนย์กลางจอประสาทตา ผู้ป่วยก็จะเห็นได้ชัดเจนขึ้นกว่าก่อนการฉายเลเซอร์

4. ในรายที่มีเลือดออกที่จอประสาทและเลือดออกที่จอประสาทและเลือดไหลเข้าไปในวุ้นลูกตา หรือมีการดึงของพังผืด ทำให้จอประสาทตาลอก จักษุแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคจอประสาทตาก็จะทำการผ่าตัดโดยเครื่องมือและวิธีการพิเศษเฉพาะทางที่เรียกว่า Virectomy เพื่อตัดและดูดเอาวุ้นลูกตาที่มีเลือดปนอยู่ออกมาจากดวงตา ตัดพังผืดที่ดึงจอประสาทตาออกและฉายแสงเลเซอร์เข้าไปในจอประสาทตาขณะทำการผ่าตัดนี้ด้วย ส่วนมากภายหลังผ่าตัดชนิดนี้แล้ว ผู้ป่วยมักจะเห็นดีกว่าเดิม

รูปแสดงเครื่องมือผ่าตัด Vitrectmomy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **โรคตาแดง**

โรคตาแดงเป็นการอักเสบของเยื่อบุตาขาวที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส เป็นโรคที่ติดต่อกันได้ง่าย รวดเร็ว และทำให้เกิดอาการขึ้นอย่างเฉียบพลัน จะมีการพบการระบาดเป็นช่วงๆ มักเป็นในฤดูฝน การติดต่อของโรคเกิดโดยตรงจากการสัมผัส การใช้ของร่วมกัน การไอ หรือการหายใจรดกัน หลังจากการได้รับเชื้อแล้วจะทำให้เกิดอาการใน 1–2 วัน และเมื่อเกิดเป็นขึ้นมาแล้วจะมีโอกาสแพร่เชื้อไปยังผู้อื่นนานถึง 2 สัปดาห์

ผู้ที่ได้รับเชื้อไวรัสนี้จะมีอาการตาแดงอย่างรวดเร็ว เคืองตา เจ็บตา น้ำตาไหล ไม่มีขี้ตา นอกจากมีการติดเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนตามมาจึงจะมีขี้ตา บางรายมีต่อมน้ำเหลืองหน้าหูโตและเจ็บ ผู้ที่เป็นมักเป็นกับตาข้างหนึ่งก่อน ต่อมาอีก 2–3 วันก็จะลุกลามเป็นกับตาอีกข้าง ระยะเวลาของโรคนี้จะเป็นนานประมาณ 10-14 วัน

ในบางรายเมื่ออาการตาแดงดีขึ้นอาจเกิดโรคแทรกซ้อน คือ ตาดำอักเสบโดยผู้ป่วยสังเกตว่ามีอาการตามัวลง ทั้งๆ ที่อาการตาแดงดีขึ้นมากแล้ว มักเกิดในวันที่ 7-10 หลังเริ่มเป็นตาแดง ตาดำอักเสบนี้ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องอาจเป็นอยู่นานหลายๆ เดือนกว่าจะหาย

การรักษา

เนื่องจากโรคตาแดงที่เกิดจากเชื้อไวรัสยังไม่มียารักษา โดยเฉพาะยาต้านเชื้อไวรัสต่างๆ ที่มีในขณะนี้ใช้ไม่ได้ผลกับเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคนี้ ส่วนใหญ่แพทย์จะรักษาโดยการให้ยาปฏิชีวนะหยอดตาและป้ายตา เพื่อป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรียซึ่งมักจะเกิดตามมา ถ้ามีอาการเจ็บให้รับประทานยาแก้ปวด เช่น พาราเซตามอล ถ้ามีอาการเคืองตา แพทย์จะแนะนำให้ใส่แว่นตากันแดด ไม่ควรปิดตา และไม่จำเป็นต้องล้างตา นอกจากนี้ผู้ป่วยควรได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่และพักการใช้สายตา ระยะเวลาของการรักษานานประมาณ 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โรคจอประสาทตาฉีกขาดและจอประสาทตาหลุดออก

สาเหตุที่ทำให้จอประสาทตาฉีกขาดและจอประสาทตาหลุดออก

1. เกิดจากความชราหรือสูงอายุ ในผู้ป่วยที่อายุเกิน 40 ปีขึ้นไป วุ้นในส่วนหลังของลูกตาจะเกิดการเสื่อมสภาพและหดตัวทำให้เกิดการดึงกระตุ้นจอประสาทตา ผู้ป่วยจะมีอาการมองเห็นวัตถุเล็กๆ ลอยไปมาคล้ายยุงหรือลูกน้ำ และอาจเห็นฟ้าแลบวาบๆ ขึ้น การเกิดเช่นนี้ขึ้นบางรายก็ไม่มีการฉีกขาดที่จอประสาทตา แต่บางรายก็ทำให้เกิดการฉีกขาดที่จอประสาทตาได้

2. เกิดอุบัติเหตุต่อดวงตา ที่พบบ่อย คือ นักมวยที่โดนชกที่ดวงตาอาจเกิดการฉีกขาดที่จอประสาทตาได้

3. เกิดในผู้ป่วยที่สายตาสั้นมากๆ ก็อาจเกิดมีรอยฉีกขาดที่จอประสาทได้

4. พบได้บ่อยๆ ในผู้ป่วยที่หลังจากการทำการผ่าตัดเอาต้อกระจกออก ทั้งที่ใส่เลนส์หรือไม่ใส่เลนส์แก้วตาเทียม

อาการของผู้ป่วยที่จอประสาทตาฉีกขาดและจอประสาทตาลอก

ผู้ป่วยที่จอประสาทฉีกขาดจะมีอาการมองเห็นวัตถุเล็กๆ คล้ายยุงหรือลูกน้ำลอยไปมาและอาจมองเห็นแสงวาบๆ คล้ายฟ้าแลบได้ แต่มีบางคนที่ไม่เกิดจอประสาทตาลอก ในรายการที่เกิดจอประสาทตาลอกจะมองเห็นคล้ายเงาดำๆ มาบังตา และจะเพิ่มมากขึ้นจนบังทั้งตา ทำให้ตาข้างนั้นมองไม่เห็น

การรักษาจอประสาทตาฉีกขาดและจอประสาทตาลอก

การรักษาผู้ป่วยจอประสาทตาฉีกขาด

ควรกระทำโดยจักษุแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคจอประสาทตา ซึ่งจะพิจารณาว่ารอยฉีกขาดที่จอประสาทตานั้นจะมีโอกาสมากน้อยเพียงใดที่จะทำให้เกิดจอประสาทตาลอก ถ้าเห็นว่า ผู้ป่วยมีโอกาสสูงที่จะเกิดจอประสาทตาลอกก็จะให้รักษาโดย

1. ใช้เครื่องจี้ความเย็นสูง โดยจะจี้ลงบนเยื่อหุ้มตาและตาขาว บริเวณรอบๆ รอยฉีกขาดนั้น

2. การใช้แสงเลเซอร์ โดยการฉายแสงเลเซอร์ลงบนจอประสาทตารอบๆ รอยฉีกขาด การรักษาทั้ง 2 วิธีนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดจอประสาทตาลอกได้

การรักษาจอประสาทตาลอก

วิธีการรักษาจอประสาทตาลอกที่เกิดจากมีรอยฉีกขาดบนจอประสาทที่ได้ผลดี คือ การทำการผ่าตัดโดยจักษุแพทย์ผู้ชำนาญโรคจอประสาท ส่วนจะทำการผ่าตัดโดยวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของจักษุแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โรคต้อหิน

ต้อหินเป็นโรคตาซึ่งคนที่เป็นส่วนใหญ่มักจะไม่ทราบว่าตนเป็นโรคนี้ โดยเฉพาะในระยะแรกๆ พอทราบก็มักจะใกล้บอดแล้ว ที่อันตรายที่สุด คือ ถ้าไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้องตาก็จะบอดในที่สุดไม่ช้าก็เร็วขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคในแต่ละบุคคล ต่างกับโรคต้อเนื้อ ต้อลม และรุนแรงมากกว่าโรคต้อกระจกมาก ตรงที่ว่า โรคต้อหิน ประสาทตาที่ใช้ในการมองหรือรับรู้แสงสว่างจะถูกทำลายไปเรื่อยๆ ส่วนที่เสียไปแล้วก่อนที่จะได้รับการรักษาจะไม่สามารถกู้กลับมาคืนเป็นปกติได้

โรคต้อหิน คือ ภาวะที่ขั้วประสาทออฟติค โดยอาจเกี่ยวเนื่องกับความดันภายในลูกตาซึ่งสูงขึ้นผิดปกติกรือภาวะของการขาดเลือดไปเลี้ยงที่ขั้วประสาทตา และมักทำให้เกิดความผิดปกติของลานสายตาเพื่อให้เกิดความเข้าใจดีขึ้น

สาเหตุของโรคต้อหิน

ต้อหินเกิดจากปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ในตัวบุคคลนั้นๆ ทำให้เกิดการเสื่อมของขั้วประสาทตา

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคต้อหิน

1. อายุ คนที่มีอายุมากจะมีโอกาสเป็นต้อหินมากกว่าคนอายุน้อย ต้อบางชนิดเกิดในเด็กแรกเกิด หรือกลุ่มเด็กเล็กได้เช่นกัน แต่ไม่พบบ่อยเท่าผู้สูงอายุ

2. ความดันภายในลูกตา คนที่มีความดันภายในลูกตาสูงก็จะมีโอกาสเกิดโรคต้อหินได้สูง เดิมทีแพทย์มักวินิจฉัยโรคต้อหินโดยอาศัยการวัดความดันตาเพียงอย่างเดียว ถ้าพบว่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยปกติก็จะวินิจฉัยว่าเป็นต้อหิน ซึ่งแท้ที่จริงคนคนนั้นอาจจะเป็นเพียงแค่มีภาวะความดันในลูกตาสูงเฉยๆ โดยไม่มีการทำลายของขั้วประสาทตา และที่มีความดันสูงกว่าคนปกติก็เพราะเกิดมาเป็นอย่างนั้น ภาวะนี้เรียกทางวิชาแพทย์ว่า "Ocular Hypertension "ภาษาไทยเรียกว่า "ภาวะความดันสูง "ผู้ป่วยเหล่านี้ไม่มีความจำเป็นต้องหยอดตาหรือรักษา เพียงแต่ต้องไปตรวจและพบแพทย์เป็นระยะเพื่อคอยป้องกันไม่ให้เป็นต้อหิน

3. ประวัติครอบครัว หากมีสมาชิกภายในครอบครัวหรือบรรพบุรุษเป็นต้อหิน ก็จะมีโอกาสเป็นโรคต้อหินมากขึ้น และควรได้รับการตรวจเป็นระยะๆ

4. สายตาสั้นมาก หรือยาวมาก คนที่มีสายตาสั้นมากๆ จะมีโอกาสเสี่ยงเป็นโรคต้อหินชนิดมุมเปิดมากกว่าคนปกติ และในคนที่มีสายตายาวมากๆ โดยมีขนาดของลูกตาเล็กกว่าปกติ ก็มีโอกาสเป็นต้อหินชนิดมุมปิด

5. โรคเบาหวาน เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดต้อหินอย่างชัดเจน คนที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานจะมีอัตราการเกิดเป็นโรคต้อหินสูงกว่าคนปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โรคหัวใจและความดันโลหิตสูง ผู้ป่วยโรคหัวใจและความดันโลหิตสูง โดยเฉพาะที่เคยช็อกหรือหัวใจวายมาก่อน มีโอกาสจะเกิดต้อหินชนิดที่เรียกว่า "ต้อหินแบบความดันปกติ" ในภาษาอังกฤษเรียกว่า "Normal Tension Glaucoma "เรื่องนี้เป็นเรื่องค่อนข้างใหม่สำหรับบ้านเรา

7. ความผิดปกติทางเลือดและเส้นเลือด มีหลักฐานชี้บ่งว่าความเข้มข้นของเลือดที่ผิดปกติอาจสัมพันธ์กับโรคต้อหิน และโรคของเส้นเลือดที่เกี่ยวข้องกับภาวะภูมิคุ้มกันผิดปกติ เช่น โรคลูปัส เป็นต้น ก็เป็นปัจจัยเสี่ยงที่จะมีความผิดปกติของเส้นเลือดที่หล่อเลี้ยงขั้วประสาทตาและทำให้เกิดโรคต้อหินได้

ประเภทของโรคต้อหิน

โรคต้อหินแบ่งได้เป็นหลายชนิด ชนิดที่พบบ่อยๆ 4 ชนิด คือ ต้อหินชนิดเฉียบพลัน ต้อหินชนิดมุมเปิดชนิดเรื้อรัง ต้อหินแทรกซ้อน และต้อหินในเด็กเล็กและทารก

1. ต้อหินมุมปิด (Angle Closure Glaucoma) มีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดมุมปิดเฉียบพลันกับชนิดเรื้อรัง ชนิดมุมปิดเฉียบพลันจะทำให้เกิดอาการปวดตา ตาแดง ตามัว เมื่อมองไปที่ดวงไฟจะเห็นเป็นวงกลมจ้ารอบดวงไฟ อาการอาจรุนแรงมากจนเกิดคลื่นไส้อาเจียน และมักไม่หายด้วยการรับประทานยาแก้ปวด ถ้าไม่รักษาตาจะบอดอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าเป็นชนิดมุมปิดเรื้อรังผู้ป่วยมักไม่ทราบและไม่มีอาการ บางคนอาจมีอาการปวดเล็กน้อยเป็นครั้งคราว เป็นๆ หายๆ อยู่หลายปี และได้รับการรักษาแบบโรคปวดศีรษะโดยไม่ทราบว่าเป็นต้อหิน

2. ต้อหินมุมเปิดเรื้อรัง (Open Angle Glaucoma) ต้อหินชนิดนี้เป็นชนิดที่พบบ่อย แบ่งต้อหินชนิดนี้ออกเป็น 2 ชนิดย่อย คือ ชนิดความดันตาสูง และชนิดความดันตาปกติ ต้อทั้งสองชนิดจะไม่มีอาการปวดตาหรือตาแดง ผู้ป่วยมักไม่รู้ สายตาจะค่อยๆ มัวลง อาจสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงในระยะเป็นเดือนหรือเป็นปี หากไม่ได้รับการวินิจฉัยและรักษาทันท่วงที ก็จะทำให้ตาบอดในที่สุด อย่างไรก็ตามหากได้รับการวินิจฉัยได้อย่างถูกต้องรวดเร็วก็มักจะรักษาสายตาไว้ได้

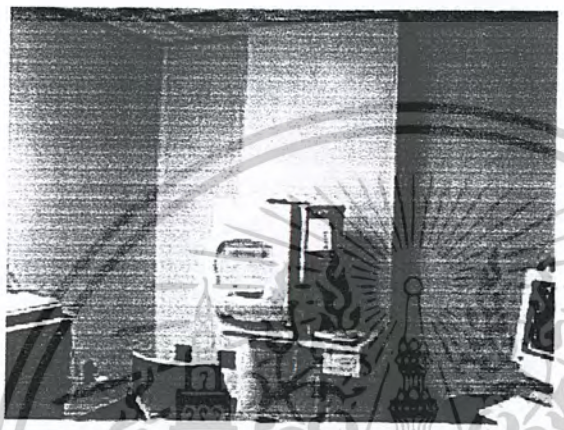
3. ต้อหินแทรกซ้อน (Secondary Glaucoma) ต้อหินชนิดนี้เกิดเนื่องจากมีความผิดปกติอย่างอื่นของดวงตา เช่น การอักเสบ ต้อกระจกที่สุกมาก อุบัติเหตุต่อดวงตา เนื้องอก การใช้ยาหยอดตาบางชนิด และภายหลังการผ่าตัด เช่น เปลี่ยนกระจกตาหรือการผ่าตัดต้อกระจก

4. ต้อหินในเด็กเล็กและทารก (Congenital and Development Glaucoma) ต้อหินในเด็กเล็กเกิดร่วมกับความผิดปกติตั้งแต่แรกคลอดของดวงตา อาจมีความผิดปกติทางร่างกายร่วมด้วย (ต้อหินในเด็กทารกมักพบตั้งแต่แรกเกิด แม่อาจสังเกตว่าลูกน้อยของตนมีขนาดลูกตาใหญ่กว่าเด็กปกติ กลัวแสง กระจกตาหรือส่วนตาดำจะไม่ใสจนถึงขุ่นขาว และมีน้ำตาไหลมาก หากพบต้องเข้าทำการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจโรคต้อหิน

จักษุแพทย์จะทำการตรวจเช็คตาโดยละเอียด รวมทั้งการซักประวัติร่างกาย ประวัติครอบครัว วัดสายตา วามดันภายในลูกตา และการตรวจดูขั้วประสาทจอตา การตรวจพิเศษโดยเฉพาะสำหรับโรคต้อหิน คือ การตรวจดูมุมตาด้วยเลนส์สัมผัสพิเศษ (Gonioscopy) การตรวจวัดลานสายตา (Visual Field) ซึ่งนิยมด้วยเครื่องตรวจลานสายตาอัตโนมัติ เพราะให้ข้อมูลละเอียดกว่า และการตรวจการกระจายของเส้นใยประสาท



การตรวจขั้วประสาทตาด้วยคอมพิวเตอร์

การตรวจที่ใหม่ล่าสุดและมีประโยชน์มาก คือ การถ่ายภาพและวิเคราะห์ขั้วประสาทตาด้วยคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ว่านี้เรียกว่า Simultaneous Stero Optic Disc/Digital Analysis System สามารถถ่ายรูปขั้วประสาทตาได้ในมุมเฉพาะแล้วส่งสัญญาณจากกล้องไปที่เครื่องคอมพิวเตอร์แล้วแสดงออกทางจอภาพได้ทันที ด้วยเครื่องมือนี้ เราสามารถจะวัดความกว้าง ยาว หรือลึก ของขั้วประสาทตาได้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และใช้การติดตามผู้ป่วยโรคต้อหินได้อย่างใกล้ชิดและละเอียดลออ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรักษาโรคต้อหิน

โดยทั่วไป จักษุแพทย์มักเริ่มต้นด้วยยาหยอด หากจำเป็นก็จะเพิ่มยาเม็ดรับประทาน ในผู้ป่วยบางรายอาจจำเป็นต้องให้การรักษาด้วยเลเซอร์

การผ่าตัดสำหรับผู้ป่วยต้อหินเป็นสิ่งจำเป็น หากไม่สามารถควบคุมโรคได้ด้วยยาและเลเซอร์ ในผู้ป่วยที่ผ่าตัดเพื่อลดความดันภายในลูกตาแบบธรรมดาไม่ได้ผล ก็อาจจำเป็นต้องใช้ท่อสังเคราะห์พิเศษซึ่งเชื่อมต่อกับจานหรือที่เก็บกัก

7. ท่อน้ำตาตันในเด็ก

ท่อน้ำตาตันในเด็ก คือ ภาวะของท่อน้ำตาที่ตามปกติจะเปิดเข้าสู่โพรงจมูกนั้นไม่เปิด ทำให้น้ำตาที่สร้างโดยต่อมน้ำตาเพื่อมาหล่อเลี้ยงตานั้นเอ่อล้นออกมาให้เห็น และเกิดอาการได้ ภาวะนี้พบค่อนข้างบ่อยในเด็กทารกประมาณ 30% อาจจะเป็นข้างเดียวหรือ 2 ข้างได้ ภาวะนี้ในบางคนอาจจะหายได้เองภายใน 2-3 เดือนหลังคลอด แต่ในบางคนที่ไม่หายก็ต้องได้รับการรักษา

อาการของท่อน้ำตาตัน

อาการที่เห็นชัดๆ คือ ตาข้างนั้นจะมีน้ำตาคลอตาอยู่ตลอดเวลาเหมือนคนร้องไห้ใหม่ๆ บางรายอาจจะมีอาการอักเสบและมีขี้ตาแฉะร่วมด้วย โดยที่เยื่อตาขาวแดงไม่มากนัก อาการนี้มักเป็นตั้งแต่แรกเกิดและดีขึ้นเป็นครั้งคราวเมื่อใช้ยา แต่ไม่หายขาดสักที บางรายที่มีอาการสะสมของขี้ตาและเชื้อโรคมากๆ เข้าในถุงน้ำตา ก็อาจจะทำให้อักเสบเป็นฝีตรงบริเวณถุงน้ำตาได้

การตรวจและรักษา

ในรายที่สงสัยว่าเป็นท่อน้ำตาตัน จำเป็นต้องพบจักษุแพทย์ทุกรายเพื่อทำการตรวจวินิจฉัยว่าเป็นท่อน้ำตาตันจริงหรือไม่ โดยวิธีการรักษาง่ายๆ ที่เรียกว่า การล้างท่อน้ำตาหรือการเอาน้ำเกลือหรือน้ำสะอาดฉีดล้างเข้าไปทางรูท่อน้ำตา ในรายที่ท่อน้ำตาตันจริง น้ำที่ล้างเข้าไปก็จะเอ่อออกมาให้เห็น ในรายที่ปกติไม่ตัน น้ำที่ฉีดเข้าไปในจมูกและคอ เด็กก็จะกลืนหรือสำลักให้เห็น เมื่อตรวจได้แน่นอนว่าท่อน้ำตาตันจริงแล้วก็จำเป็นต้องรับการรักษา วิธีการรักษาที่ได้ผลดีและแน่นอนนั้น คือ การแยงท่อน้ำตา แต่เนื่องจากว่ามีคนไข้จำนวนหลายๆ รายที่สามารถหายเองได้ ดังนั้น เรามักจะรอและให้โอกาสเด็กหายเองก่อน แล้วค่อยพิจารณาทำการแยงท่อน้ำตาในกรณีที่ไม่หายเอง โดยระหว่างที่รออาจจะต้องมาล้างท่อน้ำตาเป็นระยะ ขณะเดียวกันก็ต้องหยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาปฏิชีวนะพร้อมกับสอนให้แม่รู้จักนวดหัวตาตรงบริเวณถุงน้ำตาไปพรางๆ โดยจักษุแพทย์จะเป็นคนพิจารณาที่เหมาะสมในการแยงท่อน้ำตา

8. โรคตาขี้เกียจ

ตาขี้เกียจ หมายถึง ภาวะที่ตาข้างนั้นๆ มีสายตาไม่ดี เนื่องจากการพัฒนาด้านสายตาของตาข้างนั้นในวัยแรกเกิดถึงประมาณ 4-5 ปี ถูกขัดขวางหรือหยุดไป เนื่องจากสาเหตุทางตาและโรคตาต่างๆ

ภาวะตาขี้เกียจนั้นสามารถแก้ไขให้สายตากลับคืนมาได้ ถ้าแก้ไขสาเหตุนั้นๆ และรักษาภาวะตาขี้เกียจได้ทัน ดังนั้น พ่อแม่ควรจะคำนึงถึงสภาวะนี้เพื่อที่จะป้องกันและแก้ไขภาวะนี้เพื่อให้ลูกๆ มองเห็นได้ดีเท่ากันทั้ง 2 ตาในภายหลัง

ภาวะตาขี้เกียจมักจะเป็นข้างเดียว แต่อาจเกิด 2 ข้างได้เหมือนกัน ภาวะนี้พบค่อนข้างบ่อย ประมาณ 4 ใน 100 คน จึงมีข้อเสนอแนะว่าเด็กๆ ทุกคนควรจะได้รับการตรวจสายตาโดยกุมารแพทย์หรือจักษุแพทย์ก่อนอายุ 3 ปี

สาเหตุและอาการ

ตาขี้เกียจอาจจะเกิดจากสาเหตุใดๆ ก็ตามที่ขัดขวางการใช้และการพัฒนาของสายตา ส่วนใหญ่ที่พบเกิดจากสาเหตุใหญ่ 3 สาเหตุ คือ

1. ตาเหล่
2. ปัญหาทางสายตา
3. โรคตาอื่นๆ ที่เป็นแต่กำเนิด

ตาเหล่

มักจะทำให้เกิดภาวะตาขี้เกียจได้ง่าย เพราะตาข้างนั้นจำเป็นต้องปิดการรับภาพของข้างนั้นเพื่อกันการเห็นภาพซ้อน เมื่อปิดไปนานๆ ก็เหมือนกับไม่ใช้ตาข้างนั้นไปโดยปริยาย ตาข้างนั้นก็จะไม่มีการพัฒนาของสายตา ทำให้เกิดสภาวะตาขี้เกียจขึ้น และเด็กก็จะใช้แต่ตาตรงอยู่เรื่อยๆ ก็จะยิ่งทำให้ภาวะนี้เป็นมากขึ้นๆ และแก้ไขได้ยากขึ้นๆ ตามระยะเวลา

สายตาผิดปกติ

ได้แก่ สายตาสั้น สายตายาว และสายตาเอียง ในพวกนี้แสงจะไม่สามารถโฟกัสมาตกที่จอประสาทตาได้ ทำให้การพัฒนาของสายตาข้างนั้นๆ หรือ 2 ข้างเป็นไปไม่ได้ตามปกติ หรือข้างหนึ่งด้อยกว่าอีกข้างหนึ่ง ทำให้เกิดภาวะตาขี้เกียจข้างนั้นขึ้น โดยไม่เห็นความผิดปกติจากภายนอกแต่อย่างใด ซึ่งทำให้ตรวจพบยากและจำเป็นต้องอาศัยการตรวจสายตาอย่างละเอียดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคตาบางโรค

เช่น ต้อกระจกตั้งแต่กำเนิด อาจจะเป็นตาเดียวหรือ 2 ตาก็ได้ หรือโรคหนังตาตกตั้งแต่กำเนิด พวกนี้จะไปบังไม่ให้แสงเข้าไปตกที่จอประสาท ทำให้การพัฒนาของสายตาไม่เป็นไปตามขั้นตอนปกติก็จะเกิดภาวะตาขี้เกียจขึ้น

การรักษา

ข้อสำคัญต้องเข้าใจว่า การรักษาสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เกิดโรคตาขี้เกียจดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ไม่ได้เป็นการรักษาตาขี้เกียจ เพียงแต่รักษาสาเหตุของมันก่อนเท่านั้น ส่วนตาขี้เกียจจำเป็นต้องรักษาต่อไป โดยการปิดตาข้างที่ดี นานเป็นอาทิตย์หรือเดือนภายใต้การควบคุมของจักษุแพทย์ เพื่อบังคับให้ตาข้างขี้เกียจใช้งานและฟื้นฟูสายตาข้างนั้น หลังจากนั้นยังคงต้องปิดตาข้างที่ดีเป็นบางเวลา นานเป็นปีๆ เพื่อคงสายตาข้างขี้เกียจนั้นให้ดีหลังจากฟื้นขึ้นมาแล้ว จนกระทั่งอายุ 9 ปี ซึ่งหลังอายุนี้แล้วตาขี้เกียจจะไม่เกิดขึ้นอีก ในกรณีที่สายตาผิดปกติเป็นสาเหตุก็ต้องแก้ไข โดยการใส่แว่นสายตาตามขนาดที่ควรแก้ไข ถ้าใส่แว่นแล้วสายตายังไม่ดีขึ้นก็จำเป็นต้องปิดตาข้างดีเพื่อบังคับให้ตาข้างที่ขี้เกียจนั้นใช้งาน ในกรณีที่มีต้อกระจกก็จำเป็นต้องงผ่าตัดลอกต้อกระจกก่อนหลังผ่าตัดก้ต้องใช้แว่นหรือคอนแทคเลนส์แก้ไขปัญหาเรื่องสายตา และขณะเดียวกันก็ปิดตาข้างดี เพื่อแก้ไขปัญหาตาขี้เกียจในรายที่ปิดตาอย่างเดียวไม่พอ อาจจะมีการกระตุ้นประสาทตาโดยใช้เครื่องฝึกกล้ามเนื้อ (Synoptophore) ช่วยในระยะแรกๆ ร่วมกับการปิดตาข้างดีและฝึกตาข้างดี

9. ตาเหล่

ตาเหล่ (ตาเขหรือตาส่อน) คือ สภาวะที่ลูกตาทั้งสองข้างไม่ขนานกัน โดยที่ตาข้างหนึ่งอาจเหล่ออก เหล่เข้า เหล่ขึ้นหรือลงล่างก็ได้ ตาที่เหล่นั้นอาจเหล่อยู่ตลอดเวลาหรือเหล่เฉพาะบางเวลาก็ได้ เช่นในขณะที่กำลังจ้องมองวัตถุขณะร่างกายไม่แข็งแรง เช่น ป่วย เหนื่อย ตาเหล่ เป็นโรคที่พบบ่อย อาจพบเห็นได้ในเด็กตั้งแต่แรกเกิด หรือเริ่มเป็นเมื่อเด็กโตแล้วหรือเป็นในผู้ใหญ่ก็ได้ สาเหตุส่วนใหญ่ของตาเหล่เกิดจากกล้ามเนื้อตาของตาทั้งสองข้างทำงานไม่ประสานกันและอาจพบเป็นกรรมพันธุ์ได้

โรคตาเหล่แม้จะพบเห็นกันได้บ่อยๆ ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ แต่คนทั่วไปยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับโรคนี้ดีพอ ทำให้เกิดความเข้าใจผิดหลายประการ เช่น

1. เข้าใจผิดว่า โรคตาเหล่ในเด็กเมื่อโตขึ้นจะหายไปได้เอง

ความจริงแล้วโรคตาเหล่ไม่มีการหายได้เอง ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง การที่มีการเข้าใจผิดเช่นนั้น เกิดจากมีการเข้าใจสับสนกันระหว่างโรคตาเหล่กับลักษณะที่เรียกว่าตาเหล่เทียม เนื่องเด็กเล็กๆ ยังไม่มีดั้งจมูก ทำให้เห็นตั้งจมูกแบนกว้างไปปิดส่วนหัวตาทั้งสองข้าง จึงดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมือนกับว่ามีตาเหล่ ทั้งๆ ที่ความจริงตาไม่ได้เหล่ เมื่อเด็กโตขึ้นจมูกจะโด่งขึ้น ลักษณะที่ดูเหมือนตาเหล่จึงหายไป ทำให้มีผู้เข้าใจผิดว่า โรคตาเหล่หายไปได้เองเมื่อเด็กโตขึ้น

2. เข้าใจผิดว่า โรคตาเหล่เป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาได้ เพราะเห็นว่าเป็นความพิการที่เป็นมาตั้งแต่เด็ก ความจริงแล้วโรคนี้สามารถรักษาให้หายได้โดยไม่ยากนัก ดังนั้น เมื่อพบว่าเด็กเป็นตาเหล่ ควรรีบมาพบจักษุแพทย์ทันทีโดยไม่ต้องรอจนโต

3. เข้าใจผิดว่า โรคตาเหล่โดยไม่เป็นเรื่องของความสวยงามเพียงอย่างเดียว ความตาเหล่นี้ถ้าปล่อยทิ้งไว้โดยไม่ได้รับการรักษา นอกจากจะเกิดผลเสียในด้านความสวยงามแล้ว ยังทำให้ตาข้างที่เหล่ คือ ตามัวลงเรื่อยๆ เนื่องจากไม่ได้ใช้งาน ถ้าได้รับการรักษาแต่เนิ่นๆ ตาที่มัวลงจะกลับคืนมาดีเหมือนเดิมได้ แต่นานๆ ตาจะมัวยิ่งขึ้นและไม่สามารถรักษาให้กลับคืนมาดีเหมือนเดิมได้

4. เข้าใจผิดว่ารอไว้รักษาเมื่อโตขึ้นได้ เช่น ตอนก่อนเข้าโรงเรียนหรือโตเป็นผู้ใหญ่เสียก่อน เนื่องจากเห็นว่า เด็กยังเล็กทำให้ได้รับความยุ่งยากลำบากในการรักษาและกลัวการผ่าตัด ความจริงการรักษาตาเหล่ไม่ได้หมายถึงจะต้องทำการผ่าตัดทุกรายไป เพราะยิ่งมีวิธีการรักษาอื่นๆ อีกหลายวิธี ถึงแม้ว่าต้องได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดก็หมดกังวลได้ เพราะเป็นการผ่าตัดที่ๆม่เป็นอันตรายอย่างใด แต่การที่ปล่อยทิ้งไว้นานไม่ได้รับการรักษาเป็นอันตรายมากกว่า คือ ทำให้สายตาเสื่อมลงดังได้กล่าวมาแล้ว

การรักษาตาเหล่

การรักษาตาเหล่มีหลายวิธีแล้วแต่ว่าเป็นตาเหล่ชนิดใด เช่น

1. ปิดตาข้างที่ดี เพื่อบังคับให้ผู้ป่วยใช้ตาข้างที่เหล่ เป็นการรักษาสายตาซึ่งเสื่อมไปเนื่องจากไม่ได้ใช้งานให้กลับดีขึ้น
2. รักษาโดยการให้ใส่แว่นสายตาที่เหมาะสม
3. ใช้ยาหยอดตา
4. บริหารกล้ามเนื้อตา
5. รักษาโดยการผ่าตัด

แพทย์อาจจะต้องใช้หลายๆ วิธีการร่วมกันไป ข้อสำคัญที่ทำให้การรักษาได้ผลดี คือ การที่มารับการรักษาแต่เนิ่นๆ และความร่วมมือที่ดีจากผู้ป่วย เนื่องจากการรักษาอาจต้องใช้เวลาพอสมควร

10. โรคปวดหัวปวดตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปวดหัว เป็นอาการที่เกิดขึ้นได้บ่อยๆ ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ เกิดได้จากหลายๆ สาเหตุ ซึ่งบางสาเหตุก็มีอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่บางสาเหตุก็เพียงทำให้เกิดความรำคาญและบางครั้งก็หาสาเหตุไม่พบ

สาเหตุ

สาเหตุที่ทำให้ปวดหัวมีอยู่มากมาย แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆดังนี้

1. ความเครียดของกล้ามเนื้อ
2. ไมเกรน
3. โรคของสมอง ตา หู โพรงจมูกและฟัน

1. ความเครียดของกล้ามเนื้อ

ปวดหัวจากสาเหตุนี้มักพบบ่อยๆ คนไข้จะปวดหัวจากความตึงเครียดของกล้ามเนื้อแถวต้นคอและท้ายทอย อาการปวดหัวจะไม่มีตำแหน่งแน่นอน มักจะปวดร้าวไปบริเวณขมับและหน้าผากหรือกระบอกตา อาการปวดแบบนี้อาจจะเกิดจากความเครียดในการทำงาน นอนผิดท่า นอนตกหมอน

การปวดหัวจากความเครียดของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับตา คือ การปวดกระบอกตาหลังจากทำงานละเอียดหรืองานที่ใช้สายตา เช่น งานฝีมือ หรืออ่านหนังสือตัวเล็กๆ นานๆ พวกนี้จะมีอาการปวดกระบอกตาและอาจร้าวไปถึงท้ายทอยได้ สาเหตุเกิดจากกล้ามเนื้อตาล้าหรือกล้ามเนื้อที่ทำงานเกี่ยวกับการเพ่งไม่แข็งแรง คือ เพ่งไม่เก่งนั่นเอง

2. ไมเกรน

มักจะมีอาการปวดหัวข้างเดียว ตามด้วยอาการคลื่นไส้ อาเจียน อารมณ์หงุดหงิด อาจจะเห็นภาพมัวไปชั่วขณะหรือเห็นแสงไฟแลบ หรือฟ้าแลบประกอบกับอาการปวดหัวก็ได้ พวกนี้อาจจะมีประวัติทางครอบครัวร่วมด้วย

3. จากโรคต่างๆ

เช่น ของสมอง ตา หู โพรงจมูก และฟัน เช่น

- ความดันโลหิตสูง
- จากสมอง เช่น เนื้องอกสมอง เยื่อหุ้มสมองอักเสบ หรือมีเลือดออกในเยื่อบุสมองในรายที่เคยได้รับอุบัติเหตุ
- จากไซนัส
- จากหูน้ำหนวก
- จากฟันผุ

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะอาการปวดหัวที่เกี่ยวข้องกับตาเท่านั้น

1. กล้ามเนื้อตาล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้ามเนื้อตาล้า คือ อาการปวดหัว ปวดตา ที่เกิดขึ้นเวลาทำงานที่ต้องใช้สายตาใกล้ๆ ในงานละเอียด เนื่องจากตาของคนเหล่านี้ทำงานใช้สายตาใกล้ๆ นานๆ ไม่ได้ เพราะกล้ามเนื้อตาที่ใช้มองใกล้ หรือรวมตัวเพ่งในที่ใกล้นั้นไม่แข็งแรงพอ พูดง่ายๆ คือ เพ่งไม่เก่งนั่นเอง คนไข้จะมีอาการปวดตา ปวดหัว อาจจะปวดที่กระบอกตาและร้าวไปถึงท้ายทอยได้ บางครั้งก็ตาลายเวลาอ่านหนังสือกรือทำงานที่ต้องใช้สายตาในระยะใกล้ๆ อาการนี้มักพบในเด็กๆหรือวัยรุ่นที่อดนอนอ่านหนังสือนาน เล่นวีดีโอเกมส์นานๆ อีกพวกที่พบได้ คือ พบในกลุ่มที่อายุเริ่มเข้า 40 ปี ซึ่งจำเป็นต้องใช้แว่นดูใกล้ คือ แว่นตายาวหรือแว่นคนแก่เข้าช่วย

การรักษา

1. ในกรณีที่ปวดตาจากกล้ามเนื้อตาล้านี้ ควรจะพบจักษุแพทย์ก่อนเพื่อดูว่ามีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสายตาหรือไม่ ถ้ามีก็ควรจะแก้ไขโดยใส่แว่นในขนาดที่ถูกต้อง คนที่มีอายุเริ่มเข้า 40 ปีก็อาจจะต้องตัดแว่นดูใกล้หรือสายตายาวเข้าช่วย

2. ในกรณีที่สายตาปกติดี หรือแก้ปัญหาสายตาแล้วยังปวดหัวหรือปวดตาอีกก็ควรจะฝึกการเพ่งของกล้ามเนื้อ ซึ่งสามารถทำเองได้ง่ายๆ โดยถือเอาปากกาหรือดินสอไว้ห่างสุดแขน แล้วเพ่งดูปลายปากกาหรือดินสอนั้น

ค่อยๆ เอาปากกาหรือดินสอเข้ามาหาตัวช้าๆ ขณะเดียวกันก็เพ่งดูปลายปากกาหรือดินสอตลอดเวลา โดยต้องเห็นภาพปลายปากกาหรือดินสอชัดเจน และเป็นภาพเดียวตลอดเวลา ถ้าเห็นเป็นสองภาพหรือเริ่มเห็นไม่ชัด แสดงว่าตาเริ่มไม่รวมตัวหรือเพ่งไม่ได้แล้ว ต้องยืดแขนถอยออกไปจนกระทั่งเห็นภาพชัดใหม่ แล้วเริ่มเพ่งใหม่โดยค่อยๆ เอาปากกาหรือดินสอเข้าหาตัวมากขึ้นๆ ทำเช่นนี้ครั้งละ 10-15 หน วันละ 3-5 ครั้ง

3. ในกรณีที่ฝึกเองลำบาก อาจจะมาฝึกกับเครื่องฝึกกล้ามเนื้อตา (Synoptophore) ได้ โดยเครื่องนี้จะช่วยในการฝึกระยะเริ่มแรกให้ง่ายขึ้น หรือรายที่ล้ามากๆ จะให้ได้ผลเร็วดีกว่าทำเองที่บ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ควรอ่านหนังสือหรือทำงานละเอียดที่ต้องใช้สายตาในที่ๆ มีแสงสว่างดีพอ และควรมีช่วงพักระหว่างการทำงานเป็นช่วงๆ

5. ในเด็กๆ ควรจะนอนแต่หัวค่ำ และพักผ่อนให้เพียงพอ เพราะมีเด็กหลายๆ คนที่อดนอนและปวดหัวในตอนบ่ายๆ จากการพักผ่อนไม่เพียงพอ

2. สายตาผิดปกติ

สายตาผิดปกติ พวกนี้มักจะมีอาการปวดหัวไม่มาก แต่ในกรณีที่สายตาสองข้างไม่เท่ากัน หรือรายที่มีสายตาเอียงมากๆ พวกนี้ก็จะทำให้ปวดหัว ปวดตาได้ การรักษาพวกนี้จำเป็นต้องตรวจเรื่องสายตาและแก้ไขด้วยการใช้แว่น

3. ต้อหินชนิดเฉียบพลัน

ต้อหินชนิดเฉียบพลัน คนไข้มักจะมีอาการปวดหัว ปวดตา ตามัว อาการปวดหัวมักจะรุนแรง และทานยาแก้ปวดก็ไม่หาย ตาอาจจะแดง เคืองตา น้ำตาไหล ตรวจพบว่าความดันในลูกตาสูงมาก โรคนี้ควรจะรีบมาพบจักษุแพทย์อย่างรีบด่วนและต้องได้รับการรักษาให้ทันท่วงที มิฉะนั้นความดันในลูกตาจะกดประสาทตาและถ้าทิ้งไว้นานๆ เข้าก็จะกดจนตาบอดได้

สรุป

อาการปวดหัวเป็นอาการที่เกิดขึ้นบ่อยและเป็นได้ทุกคนและทุกวัย สาเหตุต่างๆ กัน ส่วนใหญ่มักจะไม่มีอันตราย หายได้ง่ายๆ โดยการรับประทานยาแก้ปวด แต่อาการปวดหัวบางชนิดอาจจะเป็นอันตรายต่อชีวิตหรือสายตาได้ ดังนั้น เมื่อมีอาการปวดหัวร่วมกับอาการเหล่านี้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น มีไข้ คอแข็ง สายตามัวลง มีอารมณ์และความประพฤติเปลี่ยนไป มีอาการปวดหัวรุนแรงจนตื่น มีอาการคลื่นไส้และอาเจียนพุ่ง เป็นต้น อาการเหล่านี้ควรรีบไปพบแพทย์เพื่อรับการรักษาที่ถูกต้องและแก้ไขให้ทันท่วงที ถ้าเกี่ยวกับตาหรือสายตา จักษุแพทย์ก็สามารถช่วยตรวจหาสาเหตุที่เกี่ยวกับตาได้ หรือส่งปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาตามความเหมาะสมต่อไป

11. โรคตากุ้งยิง

ตากุ้งยิงเป็นการอักเสบของขุมขนต่อมน้ำมันและต่อมเหงื่อในเปลือกตา อาจจะเป็นได้ทั้งเปลือกตาบนและล่าง เมื่อต่อมพวกนี้เกิดการอุดตัน และได้รับเชื้อแบคทีเรียตามผิวหนังมาร่วมด้วยก็จะเกิดการอักเสบและเป็นฝีขึ้น

อาการของตากุ้งยิง

ตอนแรกๆ ก็จะปวดเคืองบริเวณที่เริ่มเป็น บริเวณนั้นก็จะมีอาการบวมและแดงขึ้น อาการนี้จะเป็นมากหรือน้อยขึ้นกับการอักเสบว่ามีมากหรือน้อย อาจจะมีขี้ตาร่วมด้วยก็ได้ ถ้าทิ้งไว้ก็จะรวมตัวเป็นไตแข็งๆ และเป็นตุ่มให้เห็น บางรายก็จะมีหัวเห็นได้ชัดเจน บางรายก็เป็นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวหลบใน ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งของการอักเสบที่เกิดขึ้น หัวที่เกิดขึ้นก็เปรียบเหมือนกับฝีที่เกิดขึ้นตามตัว ถ้าทิ้งไว้ในบางรายฝีก็อาจจะแตกออกมาเองได้ บางรายก็ไม่แตกก็จะรวมตัวกลายเป็นไตแข็งๆ หรือลามไปเปลือกตาบริเวณข้างเคียง ทำให้เปลือกตาอักเสบได้

การรักษา

เมื่อสงสัยว่าเป็นตากุ้งยิง ก็ควรรีบมาหาจักษุแพทย์โดยเร็ว เพราะในระยะแรกเริ่มนั้น ถ้าได้ใช้ยาทันท่วงทีและใช้น้ำอุ่นประคบบริเวณที่เป็น ทำให้ไม่เกิดการรวมตัวเป็นฝีขึ้น ก็จะหายได้โดยการใช้ยาเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องผ่าฝี แต่ในรายที่เป็นฝีหรือตุ่มเป็นไตขึ้นมาแล้ว จำเป็นต้องทำการผ่าฝีและขูดบริเวณนั้นออกให้สะอาดจริงๆ ร่วมกับการใช้ยาเพื่อรักษาให้หายขาดและไม่ให้เป็นซ้ำอีก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติต่าง ๆ ของผู้ป่วยทางโรคตาและส่วนประกอบในประเทศไทย

1. จำนวนผู้ป่วยใน ตามสาเหตุจากโรคตาและส่วนประกอบตา แยกรายภาคกับอัตราการป่วยของประชากร 100,000 คน

ภาค	จำนวน	อัตรา
ภาคเหนือ	17,724	146.16958
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	16,287	76.75664416
ภาคกลาง	28,619	201.834017
ภาคใต้	10,509	131.272627
รวมทั้งประเทศ	72,139	131.711731

2. จำนวนผู้ป่วยใน ตามสาเหตุจากโรคตารวมส่วนประกอบตา ในกรุงเทพมหานครฯ กับอัตราการป่วย 100,000 คน ในปี พ.ศ.2542

โรงพยาบาล	จำนวน	อัตรา
โรงพยาบาลรัฐ	10,888	194.61
โรงพยาบาลเอกชน	1,012	18.09
รวม	11,900	212.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จำนวนผู้ป่วยจากสาเหตุโรคตารวมส่วนประกอบตา ในกรุงเทพมหานครฯ
รายโรงพยาบาลกับอัตราการป่วยต่อประชากร 100,000 คน ในปี พ.ศ. 2542

รายชื่อโรงพยาบาล	จำนวน	อัตรา
รพ.บางไผ่	12	0.00
สถาบันประสาท	85	0.02
รพ.พญาไท	229	0.04
รพ.พระปิ่นเกล้า	674	0.12
รพ.กรุณาพิทักษ์	15	0.00
สถาบันเด็ก	235	0.04
รพ.ตากสิน	869	0.15
รพ.ตำรวจ	938	0.17
รพ.เลิดสิน	148	0.03
รพ.ศรีสยาม	26	0.00
รพ.ศิริราช	2,633	0.47
รพ.สงฆ์	917	0.16
รพ.สุขุมวิท	174	0.03
รพ.หลวงพ่อทวีศักดิ์	5	0.00
รพ.หัวเฉียว	136	0.02
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ		
กรมแพทย์ทหารอากาศ	766	0.14
รพ.ภิรมย์เภสัช	42	0.01
รพ.นิติจิตเวช		
รพ.บางนา(ตราด)	20	0.00
รพ.แพทย์ปัญญา	13	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อโรงพยาบาล	จำนวน	อัตรา
รพ.การไฟฟ้า	1,207	0.21
รพ.มิชชั่น	49	0.01
รพ.เมโย	82	0.01
รพ.รถไฟ	268	0.05
รพ.ราชวิถี	1,895	0.34
รพ.ราชานุกูล	190	0.03
รพ.กรุงเทพคริสเตียน	73	0.01

4. จำนวนผู้ป่วยนอก ในกรุงเทพมหานครฯ
จากสาเหตุการป่วยจากโรคตารวมส่วนประกอบของตา
ตามโรงพยาบาลกับอัตราการป่วยต่อประชากร 1,000 คน ในปี พ.ศ. 2542

รายชื่อโรงพยาบาล	จำนวน	อัตรา
สถาบันสุขภาพเด็ก	7,566	1.34
รพ.ตากสิน	11,256	2.00
รพ.ตำรวจ	24,390	4.34
รพ.บางไผ่	525	0.09
รพ.ประสาท	1,228	0.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้ป่วยจากโรคตารวมส่วนประกอบของตา

ข้อมูลผู้ป่วยแยกตามจังหวัด ICD-10 ในเขตภาคกลาง ปี พ.ศ.2542

ภาค	จังหวัด	ชนิดของผู้ป่วย	
		ผู้ป่วยนอก (จำนวน/อัตรา)	ผู้ป่วยใน (จำนวน/อัตรา)
1.ภาคกลาง	ชัยนาท	14,700(53.163)	320(90.736)
	นนทบุรี	21,996(28.539)	862(99.912)
	ปทุมธานี	14,561(32.335)	308(49.257)
	พระนครศรีอยุธยา	34,555(47.953)	1,214(166.176)
	ลพบุรี	31,249(61.840)	1,289(169.575)
	สมุทรปราการ	22,346(21.474)	282(28.972)
	สระบุรี	35,530(64.428)	3,066(507.178)
	สิงห์บุรี	11,281(84.623)	731(324.773)
	สุพรรณบุรี	28,324(33.543)	1,634(190.604)
	นครนายก	9,580(34.159)	546(224.468)
	อุทัยธานี	18,319(64.041)	710(214.073)
	อ่างทอง	18,589(86.594)	896(308.920)
	กรุงเทพมหานครฯ	n/a	n/a
	รวม	261,030	11,858

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สถิติจำนวนผู้ป่วยที่เข้าทำการรักษาโรคทางด้านจักษุวิทยาของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ปี พ.ศ.2539-2543

ประเภท	ปี	ปี	ปี	ปี	
ฝ่ายจักษุวิทยา	2540	2541	2542	2543	หมายเหตุ
1.ผู้ป่วยนอกทั้งหมด	75,500	80,738	83,441	76,217	จำนวนผู้ป่วย
2.ผู้ป่วยในทั้งหมด	2,026	1,701	1,480	1,511	เป็น
3.ผ่าตัดเล็ก	1,991	1,927	1,928	952	ราย
4.ผ่าตัดใหญ่	3,335	3,279	3,472	3,408	
5.ผ่าตัดฉุกเฉิน (เล็ก)	N/A	N/A	N/A	53	
(ใหญ่)	N/A	N/A	N/A	60	
รวม	**85,392**	**90,186**	**92,863**	**84,744**	

จำนวนการผ่าตัดจำแนกตามประเภทการผ่าตัดต่างๆ

ประเภท	2540	2541	2542	2543	หมายเหตุ
1.ผ่าตัดต้อหิน	148	153	187	184	
2.ผ่าตัดต้อกระจก	2,080	1,910	1,934	1,900	
3.ผ่าตัดจอภาพและน้ำวุ้น	358	425	295	224	
4.ผ่าตัดตาเข	138	109	140	153	
5.ผ่าตัดเปลือกตา	123	128	163	171	
6.ผ่าตัดเปลี่ยนกระจกตา	70	71	81	73	
7.ผ่าตัดฉุกเฉิน	164	88	112	113	
8.ผ่าตัดอื่นๆ	2,245	2,322	2,488	1,655	
รวม	**5,326**	**5,206**	**5,400**	**4,473**	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

การตรวจตาทั่วไปทางจักษุ (GENERAL EYE EXAMINATION)

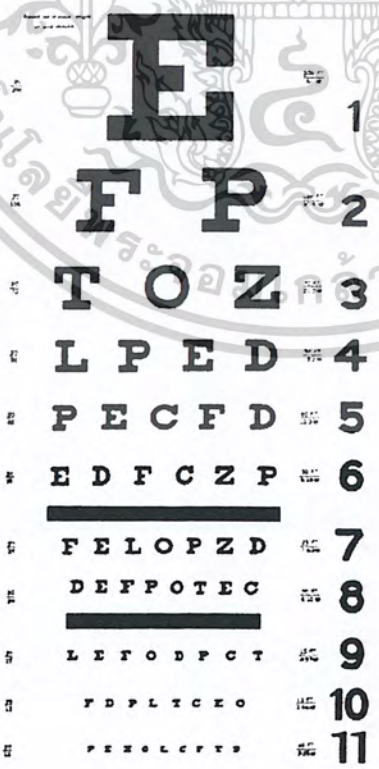
โดยทั่วไปการตรวจตาจะต้องตรวจให้ละเอียด ทั้งลักษณะโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วน ควรตรวจตาทั้งสองข้าง บางครั้งเราอาจตรวจพบความผิดปกติบางอย่างโดยที่ผู้ป่วยยังไม่มีอาการ หรือผู้ป่วยไม่ทราบว่ามีอาการผิดปกติ การตรวจตาต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ป่วย ควรสร้างความสัมพันธ์และบรรยากาศในการตรวจให้ผู้ป่วยร่วมมือมากที่สุด เพื่อการตรวจจะได้ผลดีและไม่เสียเวลามาก ในเด็กเล็กบางครั้งจะต้องใช้ยานอนหลับจึงจะตรวจได้ หรืออาจต้องทำการดมยาสลบตรวจ

การตรวจตาควรทำเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การวัดระดับสายตา

การวัดระดับสายตา (Visual Acuity) เป็นสิ่งแรกที่ต้องตรวจและจำเป็นมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีผู้ป่วยอุบัติเหตุและผู้ที่มีอาชีพที่ต้องใช้สายตาเป็นพิเศษ

ให้ผู้ป่วยยืนห่างจาก Snellen Chart 6 เมตร หรือ 20 ฟุต ในห้องที่สว่างและมีแสงส่องที่ Chart ให้มากพอควร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 แสดงภาพ Snellen Chart และ E Chart

ใช้ฝ่ามือปิดตาผู้ป่วยทีละข้าง มักปิดตาซ้ายใช้ตาขวาอ่านก่อน เพื่อสะดวกในการบันทึก

ให้ผู้ป่วยอ่านตัวเลขจากตัวใหญ่สุดลงมาเป็นแถวจากซ้ายไปขวา อ่านได้ถึงบรรทัดใดให้บันทึกไว้ แล้วเปลี่ยนใช้ตาอีกข้างอ่านเหมือนเดิม

การบันทึกแต่ละแถวจะต้องมีตัวเลขเป็นเศษส่วนบอกไว้ อ่านได้ถึงแถวใดก็ให้บันทึกเป็นเศษส่วนนั้น เช่น

ตาขวาอ่านได้ถึงแถวแรกแถวเดียว บันทึกระดับสายตาเท่ากับ 6/60 หรือ 20/200

ตาซ้ายอ่านได้ 5 แถว บันทึกระดับสายตาเท่ากับ 6/12 หรือ 20/40

การบันทึกถือหลักสากลเขียน ดังนี้ VA 6/60, 6/18 โดยไม่ต้องเขียนคำว่า ตาขวา ตาซ้าย ระดับสายตา ค่าแรกจะเป็นของตาขวา ค่าต่อมาเป็นของตาซ้าย

6/60 หมายถึง ผู้ป่วยยืนที่ 6 เมตร เห็นตัวเลขที่คนปกติยืนที่ 60 เมตร ยังสามารถเห็นได้ ดังนั้น ผู้ป่วยนี้อาจมีสายตาผิดปกติหรือมีโรคตา หรือทั้ง 2 อย่างรวมกัน ในกรณีที่สงสัยสายตาผิดปกติ (Refractive Error) ให้ทดลองใช้กระดาษแผ่นเล็กๆ เจาะรูตรงกลางขนาดประมาณ 0.2-0.5 มม. ด้วยปลายดินสอแหลมๆ ให้ผู้ป่วยมองผ่านรูนั้น อ่านตัวเลขใหม่ ถ้าอ่านชัดเจนขึ้นแสดงว่าผู้ป่วยมีสายตาผิดปกติ เราจะบันทึกต่อไปว่า ลอง Pin Hole แล้วดีขึ้นหรือไม่ (VA with ph)

คนปกติจะอ่านได้ถึงแถวสุดท้าย คือ 6/6 หรือ 20/20 (ในเด็กเล็กๆ ชั้นประถมต้น ถ้าอ่านไม่ได้ถึง 6/6 อาจปกติ)

ถ้าผู้ป่วยยืนที่ 6 เมตร แล้วไม่เห็นตัวเลขบนสุด ซึ่งมีตัวเลขกำกับไว้ว่า 6/60 หรือ 20/200 (บางแบบตัวหนังสือบนสุดจะเป็น 20/400) ให้ค่อยๆ เดินเข้ามาทีละ 1 เมตรจนกว่าจะเห็นตัวบนสุด ให้บันทึก ดังนี้

VA 3/60 หมายความว่า ผู้ป่วยยืนที่ 3 เมตร เห็นตัวเลขแถว 6/60

VA 1/60 หมายความว่า ผู้ป่วยยืนที่ 1 เมตร เห็นตัวเลขแถว 6/60

ถ้ายืนที่ 1 เมตรแล้วยังไม่เห็น ให้ผู้ป่วยนับนิ้ว โดยชูนิ้ว 1 หรือ 2 นิ้วหน้าผู้ป่วย 3 ฟุต ถ้านับได้จะบันทึก ดังนี้

V.A.Fc3 เมื่อนับนิ้วถูกต้องที่ระยะ 3 ฟุต (Fc = finger count)

ถ้านับไม่ได้เลื่อนมือของผู้ตรวจเข้ามาทีละ 1 ฟุต จนถึงระยะ 1 ฟุต

ถ้ายังนับนิ้วไม่ได้ให้โบกมือที่ระยะ 1 ฟุต ถ้าผู้ป่วยเห็นมือเคลื่อนไหว ให้บันทึกว่า Hm (Hm = hand movement)

ถ้ามองมือที่เคลื่อนไหวไม่เห็น ให้ใช้ไฟฉาย (ขนาด Pen light) ส่องให้ผู้ป่วยดูแสงไฟ การส่องควรย้ายทิศทางและเปิด-ปิดไฟสลับกันด้วย

ให้บันทึก Pj ถ้าผู้ป่วยเห็นแสงและบอกทิศทางได้ (Pj = light projection)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PI ถ้าผู้ป่วยเห็นแสงแต่บอกทิศทางไม่ได้ (PI = light perception)

No PI ถ้าผู้ป่วยไม่เห็นแสงเลย (No PI = No light perception)

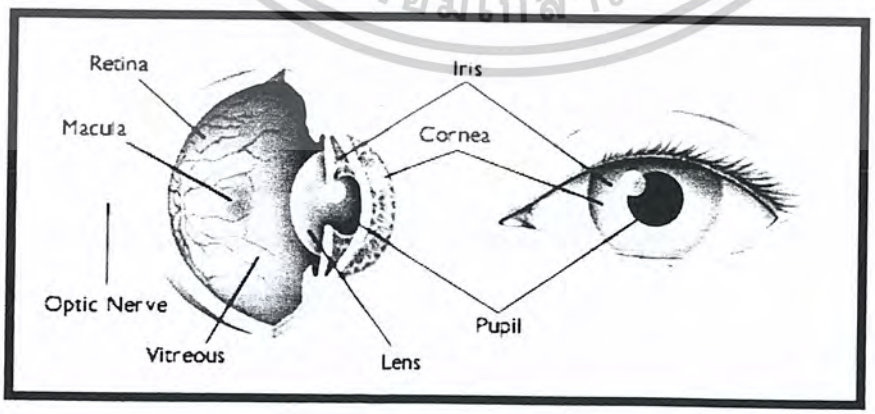
ถ้าผู้ป่วยอ่านหนังสือไม่ออกหรือเป็นเด็กเล็ก อาจใช้ E Chart หรือรูปภาพแทน ในเด็กเล็กๆ จะทราบว่าตาไหนเห็นไม่ชัดอาจทำได้โดยใช้มือของผู้ตรวจปิดตาทีละข้าง ถ้าเด็กร้องแสดงว่าไปรบกวนการเห็นของเด็ก คือ ผู้ตรวจปิดตาข้างที่ดี

2. การตรวจเบ้าตา

เบ้าตา (Orbit) เป็นส่วนช่องกระดูกด้านหน้าของกะโหลกศีรษะ ซึ่งป้องกันอันตรายของลูกตา ตรวจโดยการคลำขอบเบ้าตา ปกติควรจะมีขนาดเบ้าตาเท่ากัน คล้ายกันทั้ง 2 ข้าง กรณีที่ 2 ข้างไม่เท่ากันพบได้ในผู้ป่วยที่มีตาข้างใดข้างหนึ่งฝ่อ (Phthisis Bulbi) ตั้งแต่เล็กๆ ข้างที่ลูกตาฝ่อจะมีเบ้าตาเล็ก

กรณีที่ผู้ป่วยได้รับอุบัติเหตุบริเวณรอบๆ ตา อาจจะมีกระดูกแตกซึ่งมักแตกบริเวณส่วนล่าง คือ Fracture floor of orbit จะคลำพบรอยแตก และอาจมีลมอยู่ใต้ผิวหนัง (Crepitus) ฟองอากาศนี้มาจากโพรงกระดูก (Maxillary sinus) ผู้ป่วยอาจมีลูกตาดูลึก (Enophtalmos) เนื่องจากเนื้อเยื่อ ไขมัน กล้ามเนื้อรอบๆ ลูกตา บางส่วนตกลงไปอยู่ในโพรงอากาศรอบจมูก

ถ้าคลำพบก้อนบริเวณด้านบนใกล้ๆ หางคิ้ว ซึ่งเป็นตำแหน่งของต่อมน้ำตา (Lacrimal gland) อาจมีการอักเสบของต่อมน้ำตา (Dacryoadenitis) หรืออาจมีเนื้องอก (Lacrimal gland tumor) ก็ได้ ที่ขอบด้านล่างติดกับจมูกจะเป็นตำแหน่งของถุงน้ำตา (Lacrimal sac) ถ้าคลำพบก้อนอาจมีการอักเสบของถุงน้ำตา (Dacryocystitis) หรือมีเนื้องอกได้ ผู้ป่วยเหล่านี้มักมีอาการน้ำตาไหล เนื่องจากมีการอุดตันทางเดินน้ำตา ถ้ามีหนองในถุงน้ำตากดที่ก้อนนี้จะมีหนองออกมาทางรู punctum



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **การตรวจลูกตาและกล้ามเนื้อตา** (Eyeball , Extreocular muscles)

บางรายมีความผิดปกติแต่กำเนิด เช่น ลูกตาเล็ก เรียก Microphthalmos ไม่มีลูกตาเรียก anophthalmos

คนปกติตำแหน่งของลูกตาทั้งสองข้างจะต้องอยู่ในระดับเดียวกัน ถ้าลูกตาอยู่ลึกกว่าปกติ เรียก enophthalmos เช่น ในรายกระดูกเบ้าตาด้านล่างแตก ถ้าลูกตาโปนออกมามากกว่าปกติ เรียก exophthalmos เช่น ในรายที่เบ้าตาเล็กกว่าปกติ หรือมีก้อนดันอยู่หลังลูกตา

4. **การกลอกของลูกตา**

ตามปกติตาสองข้างจะกลอกไปในทิศทางเดียวกัน พร้อมกัน และเท่ากัน เรียก Conjuggate eye movement ยกเว้นเวลามองใกล้ ตาสองข้างจะเบนเข้าใน เรียก convergence ถ้าตาไม่กลอกไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งหรือกลอกไปได้น้อยลง อาจมีความผิดปกติที่ประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ ตัวกล้ามเนื้อเอง หรืออาจจะมีอะไรมายึดกล้ามเนื้อนั้นไว้ เช่น ในรายที่มีการกระแทกบริเวณเบ้าตา และมีกระดูกเบ้าตาส่วนล่างแตก ส่วนของเนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อจะถูกกระดูกที่แตกหนีบไว้ทำให้มองกลอกขึ้นไม่ได้

การตรวจกล้ามเนื้อตาให้ผู้ป่วยมองวัตถุ เช่น ปากกาในระยะห่างจากลูกตา 1 ฟุต เคลื่อนปากกาช้าๆ ตามทิศทางการทำงานของกล้ามเนื้อตา

การตรวจตาเหล่อย่างหยาบๆ อาจทำได้โดย Hirschberg's test คือ ใช้ไฟฉายส่องที่ด้านหน้าของผู้ป่วยประมาณ 1 ฟุต ในขณะที่ให้ผู้ป่วยมองไฟ ผู้ตรวจสังเกต light reflex บนกระจกตาของผู้ป่วย ในคนปกติเงาไฟจะอยู่ตรงกลางรูม่านตา หากผู้ป่วยมีตาเหล่เข้า ตาเหล่ออก หรือตาเหลขึ้นบน เงาไฟจะเบี่ยงเบนไปจากตรงกลาง

การตรวจตาเหล่ที่แน่นอนทำได้โดย Cover test กล่าวโดยย่อ คือ การใช้ occluder ปิดตาทีละข้างในขณะที่ให้ผู้ป่วยจ้องมอง Snellen Chart หรือรูปภาพอื่นที่ 6 เมตร จ้องสังเกตตาข้างที่เปิดอยู่ ถ้าไม่มีการเคลื่อนไหวในการปิดเช่นเดียวกันสองข้าง แสดงว่าผู้ป่วยมีตาตรงดี ถ้ามีการเคลื่อนไหวแสดงว่า มีตาเหล่

การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติของ Eyeball ที่พบเสมอๆ คือ nystagmus จะเห็นตากระตุกเป็นจังหวะ มักพบในเด็กซึ่งมีการมองเห็นไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **การตรวจเปลือกตา**

เปลือกตา (Eyelid) เป็นอวัยวะที่สำคัญในการป้องกันลูกตา ขณะลืมตาปกติเปลือกตาจะคลุมขอบ limbus ด้านบนบริเวณ 2.00-10.00 น. ขอบเปลือกตาล่างจะอยู่ต่ำจาก limbus ไม่เกิน 1 มม.

ถ้าขอบเปลือกตาบนต่ำกว่าปกติ เรียก ptosis (หนังตาตก) มักเป็นตั้งแต่กำเนิด กล้ามเนื้อปกติเกิดจาก cranial nerve III palsy หรืออาจมีก้อนเนื้องอกที่มีน้ำหนักอยู่ใต้เปลือกตาบนถ่วง ถ้าขอบเปลือกตาบนหรือล่างอยู่ห่างจาก limbus มาก เรียก lid retraction มักเกิดจาก thyrotoxicosis และมีตาโปน (Exophthalmos) ด้วย

พยาธิสภาพของเปลือกตา

พยาธิสภาพที่พบได้บ่อย ได้แก่

1. **ผิวหนัง** สามารถพบโรคของผิวหนังได้เหมือนผิวหนังทั่วไป ที่พบบ่อย คือ มีการอักเสบ (Blepharitis) จะพบเปลือกตาบวมแดง นานไปผิวจะย่นและชุย มักเกิดร่วมกับ conjunctivitis หรือมี cellulitis อาจมีเนื้องอก เช่น Hemangioma, Basal cell carcinoma

2. **ขนตา** (Lashes) ตามปกติมี 2 แถว งอนออก ความผิดปกติที่พบบ่อย คือ Trichiasis ขนตาเกเข้าในโดยที่หนังตาปกติ ถ้าหนังตาม้วนเข้าด้วย เรียก Entropion และถ้าหนังตาแบะออก เรียก Ectropion

3. **ต่อม** (Gland) ต่างๆ เกิดการอักเสบได้ จะพบว่า เปลือกตาจะบวมแดงเฉพาะที่ ได้แก่

ก. External Hordeolum อักเสบของ gland of Moll หรือ gland of Zeis

ข. Internal Hordeolum อักเสบของ Meibomain gland

ค. Chalazion คือ granulomatous inflammation ของ Meibomain gland

หน้าที่ของเปลือกตา

การตรวจที่จะต้องทำ คือ การหลับตา ลืมตา อาจพบว่าหลับตาไม่สนิท (Lagophthalmos) ซึ่งเกิดจากแผลเป็นของเปลือกตา ตาโปน หรือความผิดปกติของกล้ามเนื้อ orbicularis กลุ่มที่ลืมตาไม่ได้ คือ กลุ่มที่มีหนังตาตก ดังกล่าวแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **การตรวจเยื่อบุตา** (Conjunctiva)

1. Bulbar Part ใช้ไฟฉายส่องดูเฉียงๆ (Oblique Illumination)

2. Palpebral Part ส่วนด้านล่างให้ผู้ป่วยมองขึ้น ดึงหนังตาล่างลง จะเห็นชัด ส่วนด้านบนจะต้องฝึกหัดพลิกดูให้ได้ เพราะมีการอักเสบได้บ่อยและมีผง สิ่งแปลกปลอมไปติดได้บ่อย ทำโดยให้ผู้ป่วยลืมตามองลงล่าง ใช้นิ้วชี้กดขอบบนของ Tarsal Plate ดันลงล่าง และมาช่วงหน้าแล้วจับพลิก เยื่อบุตาปกติจะเป็นแผ่นใสบางมัน มีหลอดเลือดเล็กๆ กระจายอยู่

พยาธิสภาพของเยื่อบุตา

พยาธิสภาพที่พบบ่อย ได้แก่

1. Conjunctival Injection

ก. Conjunctival Injection พบใน conjunctivitis มีลักษณะตาแดงรอบนอกๆ (Palpebral Part) มากกว่าบริเวณรอบ limbus

ข. Ciliary Injection พบใน keratitis, uveitis, acute closed angle glaucoma มีลักษณะตาแดงเรื่อๆ รอบๆ limbus

ค. Mixed Injection ถ้ามีการอักเสบมากจะมีทั้งสองชนิด

ผู้ป่วยที่มี Chronic conjunctivitis มักพบพยาธิสภาพที่ upper palpebral conjunctival เช่น มี follicles ใน trachoma ใน allergic conjunctivitis จะมี papilla ใหญ่ที่เรียกว่า cobblestone papillae หรือ giant papillae

2. Chemosis คือ ภาวะที่เยื่อบุตาแดงและบวมด้วย พบได้ในรายที่อักเสบรุนแรง

3. Pinguecula พบเป็นหย่อมเหลืองๆ ข้างๆ limbus เหมือน conjunctiva หนาตัวขึ้น มีหลอดเลือดมากเวลาอักเสบ

4. Pterygium พบเป็นแผ่นเนื้อสีชมพู รูปสามเหลี่ยม โดยมีปลายอหลมยื่นเข้าสู่ cornea มักเป็นทางด้าน nasal มากกว่าทาง temporal

5. Subconjunctival Hemorrhage เป็นจุดเลือดออกใต้ conjunctiva พบในผู้ป่วยที่ไอรุนแรง เยื่อบุตาอักเสบจากไวรัส หรือจากอุบัติเหตุ (ถ้ามี subconjunctival hemorrhage ร่วมกับความดันตาต่ำกว่าปกติ ต้องนึกถึงมี ruptured sclera อยู่ใต้ hemorrhage นั้น)

6. Tear of Conjunctiva จากอุบัติเหตุ ถ้าย้อมด้วย fluorescein จะเห็นชัด พยาธิสภาพอื่นๆ เช่น Bitot's spot , Squamous cell CA , Conjunctival ctst พบได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กระจกตา

โรคของกระจกตา (Cornea) ที่พบบ่อยนั้น การตรวจด้วยการใช้ไฟฉายส่องเอียงๆ จะช่วยบอกได้ แต่บางโรคต้องใช้เครื่องมือพิเศษ (Slit Lamp Biomicroscope) ช่วย ในกรณีที่ไม่มีอาจใช้แว่นขยายช่วยได้ กระจกตาปกติจะใสเป็นมันวาว ไม่มีหลอดเลือด ถ้ามีพยาธิสภาพสิ่งเหล่านี้จะเปลี่ยนไป ขนาดของกระจกตามีความสำคัญ ในเด็กเล็กถ้า horizontal diameter เกิน 12 มม. ให้สงสัย Congenital glaucoma

กระจกตาจะมีความโค้ง ซึ่งจะเห็นได้เมื่อมองทางด้านข้าง ถ้าความโค้งผิดปกติจะทำให้การมองเห็นไม่ชัด

พยาธิสภาพของกระจกตา

พยาธิสภาพที่พบบ่อยๆ ได้แก่

1. Keratitis การอักเสบของกระจกตาอาจเห็นเป็นจุดๆ ขาวๆ หรือเป็นหย่อมขาวๆ ถ้าเกิดจาก herpes simplex ลักษณะคล้ายกิ่งไม้ เป็นนานๆ การอักเสบลงลึกไปจะเห็น cornea ขุ่นมากนานไปจะมีหลอดเลือดเข้ามาในบริเวณที่อักเสบด้วย มักพบว่า corneal sensation ลดลงตรวจได้โดยให้ผู้ป่วยลืมตาใช้สำลีที่ทำเป็นปลายเรียวเล็กแตะที่ cornea โดยไม่ให้โดนขนตา ควรทำขณะที่ผู้ป่วยมองไปทางอื่นที่ไม่เห็นสำลี

ให้ผู้ป่วยมองทางขวา ใช้ปลายก้อนสำลีแตะที่ Cornea ของตาซ้าย ถ้า sensation ดีจะกะพริบตาทันทีที่แตะ

2. Corneal Abrasion ผู้ป่วยมักเคืองตามาก ปวดมาก บางครั้งการตรวจบริเวณที่ epithelium ลอกหลุดเห็นได้ยาก จำเป็นต้องใช้ fluorescein ย้อมดู สีนี้จะย้อมติดบริเวณที่ไม่มี epithelium ปกคลุม ทำได้โดยใช้ fluorescein paper วางที่หัวตา หยดน้ำเกลือนอร์มัลลงไปหนึ่งหยด หลับตาแล้วล้างสีที่เกินออก จะเห็นกระจกตาที่ถลอกติดสีเขียวเหลืองชัดเจน

3. Corneal Ulcer แผลลึกมากกว่าชั้น epithelium เห็นขุ่นชัดเจน บริเวณ ulcer มักเห็นมี discharge สกปรก conjunctiva injected มากย้อมสี fluorescein จะเห็นขอบเขตชัดเจนเช่นกัน บางทีลึกมากจนเห็น cornea ส่วนนั้นบางมาก อาจทะลุได้ ถ้าเกิดจากเชื้อราอาจมี lesion เล็กๆ กระจายรอบๆ lesion ใหญ่เรียก satellite lesion บางครั้งการอักเสบเรื้อรังและรุนแรงจะมี pus ในช่องหน้าลูกตา (Anterior Chamber) ด้วย เห็นเป็นระดับหนองสีเหลืองๆ เรียก Hypopyon Ulcer เนื้อ cornea รอบ ulcer อาจบวมขุ่นด้วย

4. Corneal Edema จะเห็น cornea บวมขุ่นทั่วไป พบใน acute closed angle glaucoma, congenital glaucoma

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Ruptured Cornea จะเห็นรอยแยกของเนื้อเยื่อ บางทีเนื้อ cornea หลุดหายไป อาจมีม่านตาออกมาอุดที่รอยแตก ทำให้ช่องหน้าลูกตาผิดปกติ

6. Foreign Body ที่พบบ่อย คือ เศษเหล็ก ปีกแมลงติดอยู่เห็นได้ชัดเจน บางครั้งสิ่งแปลกปลอมที่เล็กและมีความเร็วสูงอาจทะลุเนื้อเยื่อ cornea เข้าไปได้ ต้องถ่ายภาพรังสีดู ถ้าเป็นโลหะก็จะเห็นได้

7. Leukoma (แผลเป็น) จะเห็นขาวขุ่น ถ้าทึบมากจะมองไม่เห็นอวัยวะภายใน ไม่มีลักษณะการอักเสบเหลืออยู่ คือ ไม่มี conjunctival injection

8. การตรวจช่องหน้าลูกตา

ช่องหน้าลูกตา (Anterior Chamber) เป็นช่องหลังกระจกตาและหน้าต่อม่านตา มี aqueous humor อยู่ ปกติใส ใช้ไฟฉายส่องเฉียงๆ ดูความลึกของช่องหน้าลูกตาและดูว่ามี content ผิดปกติหรือไม่ ควรเปรียบเทียบในสองตา

ช่องหน้าลูกตาตื้น มักพบในผู้ป่วย Acute closed angle glaucoma

ช่องหน้าลูกตาลึก พบในผู้ป่วย Aphakia คือ ไม่มีเลนส์ตา หรือมีเลนส์เคลื่อนไปด้านหลัง (Posterior Lens Dislocation)

Content ของช่องหน้าลูกตาไม่ใส มักเกิดจากมีเซลล์เม็ดเลือดขาวมาก ซึ่งมาจากการอักเสบของม่านตา ถ้าเซลล์มากพอจะตกตะกอนเห็นเป็นระดับหนอง เรียกว่า Hypopyon เซลล์เม็ดเลือดขาวนี้อาจไปเกาะ endothelium ของกระจกตาเป็นจุดๆ เรียก Keratic Precipitate ถ้ามีอุบัติเหตุมีการฉีกขาดของม่านตา จะมีเลือดในช่องหน้าลูกตาเรียก Hyphema

9. การตรวจม่านตาและรูม่านตา

ม่านตา (Iris) จะมีสีตามเชื้อชาติสองข้างจะมีสีเหมือนกัน ถ้าตาสองข้างมีม่านตาสีต่างกันอาจมี uveitis ในข้างที่มีสีอ่อนกว่า ถ้ามีสีจางเป็นหย่อมๆ แสดงว่ามี iris atrophy พบใน chronic glaucoma

พยาธิสภาพ

พยาธิสภาพที่พบบ่อย ได้แก่

1. Iritis ม่านตาอักเสบ บวม พร้อมๆ กับมีความขุ่นในช่องหน้าลูกตา รูม่านตาหดเล็ก มี ciliary injection

2. Iridodonesis กลอกตาแล้วม่านตาสั่นพลิ้ว เนื่องไม่มีเลนส์รองรับม่านตาทางด้านหลัง พบในรายหลังผ่าตัดต้อกระจกเลนส์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Irdectomy เป็นรูจากการผ่าตัดเพื่อช่วยการระบาย aqueous humor จาก posterior chamber ไปสู่ anterior chamber โดยไม่ต้องผ่านรูม่านตา

4. Coloboma of Iris รอยแหว่งของ iris มักพบบริเวณ inferonasal เกิดจากความผิดปกติในการปิดของ fetal tissure

รูม่านตา ม่านตาจะเป็นแผ่นคล้าย Diaphram มีรูตรงกลาง เรียก รูม่านตา (Pupil) ในตาปกติรูม่านตานี้จะกลม ถ้าไม่กลมอาจมี sysechiae, updrawn pupil หรือมีลักษณะผิดปกติอื่นๆ หลังกานผ่าตัด

10. **เลนส์** (Lens)

เลนส์ เป็นอวัยวะที่ใส มีกำลังขยายเหมือนเลนส์นูน แขวนอยู่ด้วย zonule หลังม่านตา เมื่อ zonule ขาดบางส่วนจะเกิดการเคลื่อนที่ของเลนส์ เมื่อ zonule ขาดหมดโดยรอบจะเกิดการหลุดของเลนส์ ผู้ป่วยที่ผ่าตัดนำเลนส์ออกไป เรียก aphakia ผู้ป่วยที่มีเลนส์เคลื่อนที่ เลนส์หลุดและไม่มีเลนส์ จะตรวจพบ iridodonesis เมื่อเลนส์ขุ่น เรียก ต้อกระจก (Coataract) อาจเป็นแต่กำเนิดหรือได้รับการกระทบกระเทือน เมื่อส่องไฟฉายดูหลังรูม่านตาแทนที่จะเห็นตาดำตาปกติก็จะเห็นเป็นสีขาว เหลืองขุ่น หรือน้ำตาลขุ่น ถ้าใช้ direct opthalmoscope ดูไม่เห็น fundus ในผู้ป่วยต้อกระจก แสดงว่า เลนส์ขุ่นมาก แต่จะต้องแยกจากความขุ่นในวิเทรียสด้วย โดยสรุปผู้ป่วยไม่มีเลนส์จะตรวจพบช่องหน้าลูกตาลึกกว่าปกติ มี irdodonesis ดู fundus จะต้องปรับเลนส์ที่ opthalmoscope ไปทาง power บวก

11. **วิเทรียส** (Vitreous)

การตรวจวิเทรียส ด้วยเครื่องมือธรรมดาทำได้ยาก บางครั้งอาจใช้ Direct opthalmoscope ได้ในกรณีที่ชำนาญ โดยจะต้องขยายรูม่านตาด้วย

พยาธิสภาพที่พบบ่อย ได้แก่ Vitreous floater, vitreous hemorrhage, vitreous abscess ก้อนเนื้องอกที่ยื่นเข้ามาในวิเทรียส เช่น retinoblastoma, parasite ในวิเทรียส

กรณีที่ช่วยตัดสินใจว่ามีพยาธิสภาพอยู่ในวิเทรียส คือ เมื่อกระจกตา ช่องหน้าลูกตา และเลนส์ปกติทุกอย่าง แต่ใช้ Direct opyhalmoscope ดู fundus ไม่เห็นหรือดูไม่ชัดเจน แสดงว่าพยาธิสภาพอจอยู่ในวิเทรียสหรือจอประสาทตา บางครั้งจำเป็นต้องอาศัยประวัติร่วมในการวินิจฉัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. **จอประสาทตา**

การตรวจจอประสาทตา (Retina) ใช้ direct opthalmoscope ซึ่งจะต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ หลักการใช้ opthalmoscope ชนิดนี้ จะต้องบอกให้ผู้ป่วยทราบว่าตรวจอะไร เพราะการตรวจเข้าใกล้ชิดผู้ป่วย ถ้าจะดูให้ได้รายละเอียดควรขยายม่านตาด้วย 1%Mydriacyl ให้หยอดข้างละ 1 หยด ตามปกติ 15 นาที รูม่านตาขยาย ถ้าไม่มียาชนิดนี้อาจใช้ห้องที่ค่อนข้างมืดแทน จัดระดับตาผู้ป่วยและผู้ตรวจให้อยู่ในระดับเดียวกัน ใช้ตาขวาของผู้ตรวจดูตาขวาของผู้ป่วย ตาซ้ายของผู้ตรวจดูตาซ้ายของผู้ป่วย ปรับกำลังขยายที่เครื่อง opthalmoscope ตามสภาพสายตาของผู้ตรวจและผู้ป่วย คือ สายตาสั้นปรับไปทาง (-) สายตายาวและผู้ป่วยหลังผ่าตัดต้อกระจกปรับไปทาง (+) ถือ opthalmoscope ใกล้ตาผู้ป่วย ส่องไฟจากเครื่องมือไปที่รูม่านตาของผู้ป่วยจะเห็น red reflex เลื่อน opthalmoscope ตาม red reflex เข้าไปจนเห็น fundus บอกให้ผู้ป่วยมองตรงไปข้างหน้า ผู้ตรวจจะเห็นขั้วประสาทตาชัดเจน ถ้าผู้ป่วยจ้องไฟที่ส่องเข้าไป ผู้ตรวจจะเห็นบริเวณ macula ชัดเจน ควรจะต้องดูให้ทั่วๆ โดยดูขั้วประสาทตา หลอดเลือด macula และจอประสาทตาทั่วไปตามลำดับ

ลักษณะปกติของ Fundus

ขั้วประสาทตา (Disc) ขอบชัดเจน ขอบทางด้าน nasal อาจไม่ชัดเจน (Blurred disc margin) ในคนปกติ

ลักษณะกลมหรือรี ขนาดเล็กในผู้ป่วย Hyperopia และใหญ่ใน myopia สีชมพูอมส้มกลาง disc อาจจะเห็นรอยบุ๋ม (Cup) ชัดเจน ถ้า cup ใหญ่กว่า ½ ของ disc ถือว่าผิดปกติ normal variation ได้แก่ scleral crescent, pigment crescent, myelinated nerve fiber

หลอดเลือด

หลอดเลือด (Blood Vessels) จะมีทั้งหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำคู่กันไป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือดแดงต่อหลอดเลือดดำ (A: V) สัดส่วนตามปกติเท่ากับ 2:3

มาคูล่า (Macula)

มาคูล่า อยู่ห่างจากขั้วประสาทตา 2 Disc diameter ไปทาง temporal มี fovea ตรงกลาง ซึ่งจะสะท้อนแสงไฟเห็น foveal reflex เป็นจุดบุ๋มสีส้ม

จอประสาทตา

ปกติจะเห็นจอประสาทตา (Retina) เป็นสีชมพูอมส้ม แต่อาจมีสีที่ผิดปกติไปตามเชื้อชาติ และขึ้นอยู่กับเลือดใน choroidal plexus, choroidal pigment cell และ pigment ในจอประสาทตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. **การตรวจลานสายตา** (Visual Field)

การตรวจลานสายตา ที่ได้ผลแน่นอนจะต้องใช้เครื่องมือพิเศษที่เรียกว่า Perimetry หรือ tangent screen แต่ถ้าไม่มีเครื่องมือเราอาจตรวจได้คร่าวๆ โดยวิธี confrontation test โดยให้ผู้ป่วยและผู้ตรวจนั่งในระดับเดียวกันห่างกันประมาณ 2 ฟุต หันหน้าเข้าหากัน ปิดตาผู้ป่วย 1 ข้าง ให้ใช้สายตาข้างที่จะตรวจจ้องที่ตาของผู้ตรวจ

สมมุติตรวจตาข้างขวาของผู้ป่วย ให้ผู้ป่วยปิดตาซ้าย ใช้ตาขวาจ้องตาซ้ายของผู้ตรวจ ใช้วัตถุขนาดเล็ก เช่น ปากกาหรือนิ้วมือเคลื่อนจากด้าน periphery อย่างช้าๆ ในแนวเมอริเดียนต่างๆ ช่วงทุก 10 องศาโดยรอบ 360 องศา ในระยะกึ่งกลางระหว่างผู้ป่วยและผู้ตรวจ ขณะเคลื่อนเน้นให้ผู้ป่วยจ้องตาผู้ตรวจ เมื่อเห็นวัตถุให้บอกค่าปกติลานสายตาทางด้านบนประมาณ 60 องศา ด้านล่างประมาณ 70-75 องศา ด้าน nasal 60 องศา ด้าน temporal ประมาณ 100 องศา ความผิดปกติอาจเกิดจาก chorioretintis , glucoma , intracranial tumor หรือ hemorrhage เป็นต้น

14. **การวัดความดันตา** (Intraocular Presure)

ความดันตา ปกติมีค่าประมาณ 12-20 มม.ปรอท (mmHg)

วิธีที่ 1 คลำด้วยมือ วิธีนี้สะดวกและรวดเร็วแต่ต้องอาศัยความชำนาญมากเป็นพิเศษ วิธีทำให้ผู้ป่วยหลับตา ใช้นิ้วชี้ทั้งสองวางบนเปลือกตาบนและกดไปบนลูกตาเบาๆ เปรียบเทียบระหว่างสองข้าง หรือเปรียบเทียบกับคนปกติ

วิธีที่ 2 Indentation Tonometry (Schiotz Tomometry) เครื่อง Schiotz Tomometry นำไปไหนได้สะดวก ราคาไม่แพงมาก แต่มีข้อเสีย คือ ต้องให้ผู้ป่วยนอน และถ้าผู้ป่วยไม่ร่วมมือจะมีบาดแผลถลอกที่กระจกตาได้

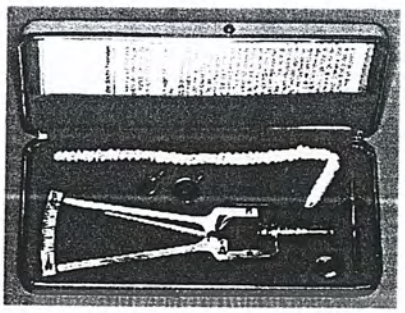
วิธีทำ ให้ผู้ป่วยนอนหงาย หยอดยาชา และชูมือยกนิ้วเหนือจมูก 1 ฟุตจ้องนิ้วมือ ห้ามกะพริบตา ห้ามถลอกตา จัดเครื่องมือให้พร้อม ถือเครื่องมือในแนวตั้งฉากวางแป้นของเครื่องมือบนกระจกตา อ่านค่าที่เข็ม แล้วนำไปแปรเป็นค่าความดันลูกตาจากตารางที่ให้มากับเครื่องมือ

เครื่องมือนี้ถ้าไม่เติมน้ำหนักเพิ่มจะถือว่ามีน้ำหนัก 5.5 กรัม ถ้าวัดแล้วเข็มยังคงอยู่ที่เลข 0 แสดงว่า ความดันตาสูง ให้เติมน้ำหนักเข้าไปอีก 7.5 กรัม ถ้ายังคงชี้ที่ 0 ให้เปลี่ยนตุ้มน้ำหนัก 7.5 กรัม เป็น 10 กรัม

ผู้ป่วยที่ควรวัดความดันตา

1. Routine check up
2. ผู้ป่วยที่ปวดศีรษะประจำ โดยเฉพาะผู้ป่วยหญิงกลางคนขึ้นไป
3. ผู้ป่วยที่สงสัยต้อหิน เช่น ในเด็กที่มีกระจกตาใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงการวัดลานตาโดยเครื่อง Schiotz Tomometry

15. การตรวจด้วย Binocular biomicroscope **หรือ** Slit lamp

การตรวจวิธีนี้เป็นการตรวจซึ่งต้องอาศัยความชำนาญ เครื่องมือประกอบด้วย Microscope และแสงไฟชนิดพิเศษเป็นเครื่องมือซึ่งมีประโยชน์มาก ใช้สำหรับดูรายละเอียดซึ่งมองด้วยตาเปล่าไม่ชัดเจน เช่น ตรวจเปลือกตา ขนตา เยื่อบุตา กระจกตา ช่องหน้าลูกตา ม่านตา เลนส์ ด้านหน้าของวิเทรียส และถ้าใช้เลนส์พิเศษวางหน้าลูกตา แล้วส่องไฟจากเครื่องมือนี้ ก็สามารถมองเห็นถึง fundus ได้

แสงไฟจาก Slit lamp สามรถปรับเป็นแถบกว้างหรือแคบได้ เพื่อดูรายละเอียดทั่วๆ ไป ทางด้านลูกตาและแสงแถบโฟกัสทีละชั้นลึกลงไป เช่น การตรวจกระจกตาสามารถบอกรายละเอียดได้ว่า พยาธิสภาพอยู่ที่ชั้นใด เลนส์ที่เป็นต้อกระจกสามารถบอกได้ว่า มีความขุ่นที่ส่วนใด

16. การตรวจการมองเห็นสี (Color Vision Test)

การตรวจการมองเห็นสีมีหลายวิธี วิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุด คือ Ishihara Pseudoisochromatic Color Plate จะมีภาพเป็นตัวเลขสีต่างๆ ประมาณ 20 ภาพ ถ้าสามารถอ่านตัวเลขถูกต้องทุกภาพแสดงว่าการมองเห็นสีเป็นปกติ ถ้าอ่านผิดแสดงว่า มีความผิดปกติในการมองเห็นสี จะมีตารางบอกไว้ว่าผิดปกติระดับใด ถ้ามีข้อสงสัยจะต้องใช้วิธีการตรวจชนิดอื่นช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

การตรวจพิเศษทางจักษุ (Special Investigation)

การตรวจทางจักษุวิทยานอกจากจะตรวจโดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน เช่น Slit lamp และ direct opthalmoscope บางครั้งอาจมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือพิเศษเพื่อช่วยในการวินิจฉัย การวางแผนรักษาและบอกการพยากรณ์โรคแก่ผู้ป่วย การตรวจพิเศษทางจักษุแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

1. การวัดลานตา

การวัดลานตา เป็นการตรวจการทำงานของจอประสาท เส้นประสาทตาและ visual pathway ส่วนที่อยู่ในสมอง การวัดลานสายตาอาจช่วยบอกตำแหน่งของพยาธิสภาพและใช้ในการติดตามผู้ป่วยบางโรค เช่น ต้อหิน ลานสายตาคนปกติมีค่าประมาณ 100 องศา ทาง temporal , 60 องศา ทาง nasal ,60 องศา ทางด้านบน และ 75 องศา ทางด้านล่าง มีจุด blind spot ซึ่งตรงกับตำแหน่งของขั้วประสาทตาอยู่ประมาณ 10-15 องศา ทาง temporal ต่อจุดศูนย์กลาง (Fixation point) การตรวจวัดลานสายตาอาจเลือกวัดเป็นบางส่วน เช่น ตรวจเฉพาะลานสายตาส่วนกลาง (Central visual field) ซึ่งจะวัดลานสายตาในช่วง 30 องศาจากจุดศูนย์กลาง หรือตรวจเฉพาะลานสายตาส่วนริม (Peripheral visual field) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าโรคนั้นๆ น่าจะมีผลต่อลานสายตาส่วนใด

วิธีการตรวจลานสายตามีหลายวิธี ในทุกวิธีจะตรวจทีละตา มักเริ่มตรวจตาขวาก่อน และใช้ที่ปิดตาปิดตาซ้ายไว้แล้วจึงเปลี่ยนไปทำตาขวา วิธีที่ใช้ตรวจ ได้แก่

1. Confrontation Test

การตรวจนี้เป็นการตรวจอย่างคร่าวๆ โดยเปรียบเทียบระหว่างลานสายตาของผู้ตรวจกับผู้ป่วย ใช้ตรวจหาความผิดปกติที่เป็น Hemianopia และ altitudial visual defect ได้ดี

2. Tangent Screen

การตรวจนี้เป็นการตรวจลานสายตาส่วนกลาง 30 องศา เนื่องจากบริเวณนี้เป็นบริเวณรอบ fovea ซึ่งมี photoreceptor อยู่หนาแน่น การตรวจลานสายตาในบริเวณนี้จึงมีโอกาสที่จะพบความผิดปกติได้มาก เครื่องมือประกอบด้วยจอผ้าสีดำขนาด 2x2 เมตร ให้ผู้ป่วยอยู่ห่างจอผ้าประมาณ 1-2 เมตร วัตถุที่ใช้ทดสอบมีขนาดต่างๆ กันตั้งแต่ 1-50 มม. โดยทั่วไปหัวเข็มหมุดเป็นวัตถุในการทดสอบ ความสว่างของวัตถุอาศัยแสงภายในห้องตรวจ (โดยทั่วไปประมาณ 7 Foot candle) ผู้ป่วยมองที่จุดศูนย์กลางของจอผ้า ผู้ตรวจค่อยๆ เลื่อนวัตถุจาก periphery เข้าไปหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดศูนย์กลาง บันทึกขอบเขตที่ผู้ป่วยเริ่มมองเห็นหัวเข็มหมุด บันทึกขนาดวัตถุที่ใช้ ระยะห่างที่ใช้ทดสอบและสีของวัตถุที่ใช้ทดสอบไว้ เพื่อใช้เปรียบเทียบครั้งต่อไป)

ข้อดี คือ เครื่องมือราคาไม่แพง สามารถทำใช้เองได้ ทำได้ง่ายและประหยัดเวลา ใช้ทดสอบในราย Hysterical & malingering ได้ดี ในคนที่ชำนาญผลการตรวจถือเป็น quantitative ได้

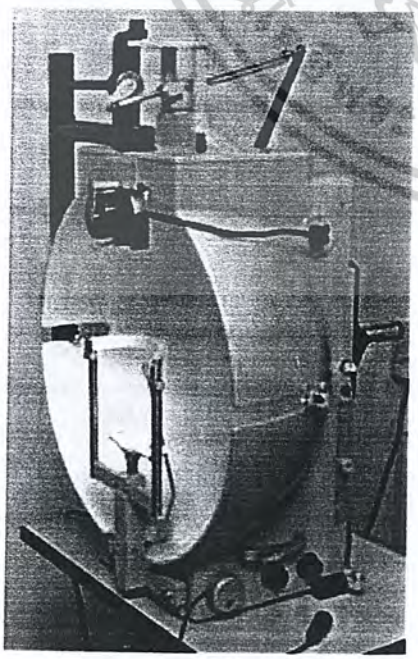
ข้อเสีย คือ วัดได้เพียง Central 30 องศา เนื่องจาก tangent screen เป็นแผ่นเรียบ ไม่โค้งเป็น arch เมื่อออกจากจุดศูนย์กลาง การตรวจจากแต่ละแห่งนำมาเปรียบเทียบกันไม่ได้ เนื่องจากไม่มี standard illumination

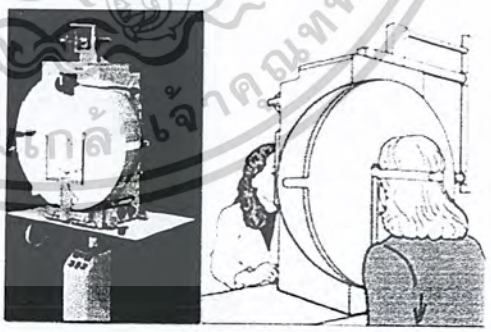
3. Goldmann Perimetry

Goldmann Perimetry ตรวจได้ทั้ง central และ peripheral field เครื่องมือมีลักษณะทรงกลมครึ่งลูก (Hemispheric Dome) พื้นผิวภายในทรงกลมปรับความสว่างบนจอไว้คงที่วัตถุที่ใช้ทดสอบเป็นจุดแสงขาว ซึ่งสามารถปรับขนาดและความเข้มของแสงได้ ให้ผู้ป่วยมองที่จุดศูนย์กลางของจอไว้ตลอดเวลา ผู้ตรวจสามารถทดสอบได้ว่า ผู้ป่วยมองที่ fixation point หรือไม่ ผู้ตรวจค่อยๆ เลื่อนวัตถุจาก periphery เข้ามายังจุดศูนย์กลาง บันทึกขอบเขตที่ผู้ป่วยเริ่มมองเห็นวัตถุเช่นเดียวกัน

ข้อดี คือ ตรวจได้ละเอียด

ข้อเสีย คือ เครื่องมือมีราคาไม่แพง เสียเวลาในการตรวจนาน และต้องใช้ผู้ตรวจที่มีความรู้ในการใช้เครื่องมือ





เครื่องมือ Goldman perimeter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Computerized Automated Perimetry

เครื่องมือนี้เป็นการตรวจลานสายตาที่มีวิวัฒนาการมากที่สุด อาศัยหลักการเดียวกับ Goldmann Perimetry แต่อาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยตั้งโปรแกรมในการกำหนดขนาด ความเข้ม และตำแหน่งของวัตถุที่ทดสอบ ทำให้ตัดปัญหาตัวแปรอันเกิดจากผู้ตรวจออกไปได้ เครื่องจะบันทึกผลการเห็นออกมาเป็นสองแบบ แบบที่ 1 แสดงผลเป็นค่าตัวเลขในแต่ละจุด (ตัวเลขยิ่งมากแสดงว่าการเห็นยิ่งดี) และแบบที่ 2 แสดงผลเป็นระดับความเข้มของสี (ถ้าสียิ่งดำแสดงว่าการเห็นไม่ดี) เครื่องที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ Humphrey, Fieldmaster และ Dicon

ข้อดี ตรวจได้ละเอียด ช่วยลดปัญหาอันเกิดจากผู้ตรวจไม่ชำนาญหรือทำไม่ถูกวิธี

ข้อเสีย การตรวจวิธีนี้ต้องอาศัยความร่วมมือและสมาธิของผู้ป่วย และเครื่องมือราคาแพง

รูปแสดงการตรวจลานสายตาด้วย Automated perimetry

2. การทดสอบการเห็นสี

การที่คนเราจะเห็นสีต่างๆ ได้ต้องอาศัย cone cell ที่มี pigment 3 ชนิดซึ่งมีคุณสมบัติดูดคลื่นแสงต่างกัน คือ แดง เขียว น้ำเงิน หากขาดอันหนึ่งอันใดไปจะทำให้การเห็นสีผิดไป เรียกว่าตาบอดสี ตาบอดสีที่พบบ่อยที่สุดมีสาเหตุจากการถ่านทอดทางพันธุกรรม (X-linked color blindness) พบได้ประมาณร้อยละ 8 ในผู้ชาย และร้อยละ 0.5 ในผู้หญิง สาเหตุอื่นๆ พบน้อย ได้แก่ ความผิดปกติของ macula หรือขั้วประสาทตา เช่น optic neuritis การทดสอบการเห็นสีมีความสำคัญในแง่การคัดเลือกคนเข้าทำงานเกี่ยวข้องกับการแยกแยะสี เช่น โรงงานอุตสาหกรรมบางอย่าง นักเคมี ทหาร ตำรวจ นอกจากนี้ยังใช้ช่วยในการวินิจฉัยโรคบางอย่างด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบการเห็นสีมีหลายวิธี วิธีที่นิยมใช้ได้แก่

1. Ishihara Test

วิธีนี้เป็นการตรวจอย่างคร่าวๆ อาศัยการแยกแยะระหว่างสีเขียวกับแดง เครื่องมือประกอบด้วยแผ่นภาพ 24 แผ่น แต่ละแผ่นประกอบด้วยวงกลมที่มีสี Primary เรียงกันเป็นตัวเลขหรือเส้นคดไปมา รอบๆ ตัวเลขหรือเส้นเหล่านี้มีวงกลมขนาดไล่เลี่ยกัน แต่เป็นสี secondary ล้อมรอบไว้เพื่อให้แลดูสับสน คนที่ตาบอดสีจะไม่สามารถเห็นตัวเลขเหล่านี้ได้

ข้อดี ทดสอบได้ง่าย ใช้เวลาน้อย ใช้ได้ดีในรายตาบอดสีชนิด Congenital เพราะเป็น red green defect พอแยกได้ว่าเป็น trichromat หรือ dichromat

ข้อเสีย มีความไวน้อย ไม่มีประโยชน์ในตาบอดสีชนิด Acquired เพราะมักเป็น blue yellow defect

2. Farnsworth Panel D-15

วิธีนี้เป็นการทดสอบที่ไวกว่าการใช้ Ishihara test เนื่องจากอาศัย hue & saturation ของสีมาเกี่ยวข้อง เครื่องมือประกอบด้วยวัตถุรูปวงกลมเล็กๆ จำนวน 15 ชิ้น เรียงลำดับความเข้มของสีจากน้อยไปมากไว้ โดยนำวงกลมเหล่านี้มาวางปะปนกันแล้วให้ผู้ป่วยจัดลำดับใหม่ ถ้าผู้ป่วยเรียงลำดับสีได้ถูกต้องแสดงว่าการเห็นสีเป็นปกติ ถ้าเรียงไม่ถูกแสดงว่าการเห็นสีผิดปกติ แม้ว่าการทดสอบนี้จะมีความไวกว่าการใช้ ishihara แต่ก็ยังไม่มีความไว 100% การทดสอบที่มีความไวมากกว่า ได้แก่ 100-Hue test ซึ่งใช้หลักการเดียวกันแต่ละเอียดมากกว่า

นอกจากนี้ยังมีการทดสอบการเห็นสีโดยวิธีอื่นๆ อีก เช่น Spectrum matching test การทดสอบนี้ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ เสียเวลาในการตรวจนาน ไม่เหมาะสำหรับการตรวจทางคลินิก ส่วนใหญ่ใช้สำหรับการวิจัย

3. **การถ่ายภาพ** Fundus **และการฉีดสีเพื่อตรวจ** Fundus

1. **การถ่ายภาพ** Fundus (Fundus Photography)

การถ่ายรูป fundus ใช้เพื่อการติดตามโรคและผลการรักษา ที่ใช้บ่อยที่สุด คือ การติดตามโรคต้อหินเนื่องจากโรคนี้มักจะมีการเปลี่ยนแปลงให้เห็นที่ขั้วประสาทตา ใช้ติดตามผู้ป่วยโรคจอประสาทตา เช่น diabetic retinopathy และโรคของ macula บางชนิด การถ่ายภาพมีข้อจำกัดในขอบเขตของภาพ กล้องทั่วไปจะถ่ายภาพได้ประมาณ 30 องศา ถ้านับ fovea เป็นจุดศูนย์กลาง 30 องศา จะคลุมพื้นที่เท่ากับระยะจาก fovea ไปยังขั้วประสาทตา ปัจจุบันมีกล้องที่สามารถปรับให้ถ่ายรูปได้กว้างขึ้น และสามารถปรับได้หลายขนาด เช่น 20 , 30 , 45 , 50 และ 60 องศา วิวัฒนาการทางอิเล็คทรอนิคส์ช่วยให้เราถ่านภาพ fundus ได้โดยไม่ต้องขยายรูม่านตา ใช้แสงน้อยกว่า ผู้ป่วยรู้สึกสบายตากว่า และยังสามารถถ่ายภาพสามมิติได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **การฉีดสีเพื่อตรวจ** Fundus (Fundus fluorescein angiography –FFA)

การดู Fundus ด้วย opthalmoscope จะเห็นหลอดเลือดในจอประสาทตา แต่การทำ FFA ช่วยแสดงถึง dynamic circulation ของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงจอประสาทตาและคอรอยด์ ทั้งนี้โดยการอาศัยหลัก

ก. Fluorecein เมื่อถูกกระตุ้นด้วยแสงสีน้ำเงิน จะปล่อยแสงสีเขียวสะท้อนออกมา

ข. ในภาวะปกติหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงจอประสาทตากับคอรอยด์ เป็นคนละระบบไม่ติดต่อกัน สี Fluorescein ที่เข้าไปในหลอดเลือดของจอประสาทตา จะไม่รั่วออกมานอกหลอดเลือดเพราะมี endothelium ของหลอดเลือดทำหน้าที่เป็นตัวกั้นชั้นใน (Inner blood retinal barrier) และ fluorescein ที่เข้าไปในคอรอยด์ก็ไม่สามารถผ่านชั้น retinal pigment epitthelium (RPE) เข้ามาในจอประสาทตาได้ เพราะ RPE มี tight junction ทำหน้าที่เป็นตัวกั้นชั้นนอก (Outer blood retinal barrier)

เมื่อฉีดสารละลาย 10% Fluorescein sodium จำนวน 5 มล. เข้าที่หลอดเลือดดำบริเวณข้อพับแขน สี Fluorescein จะเข้าไปที่หัวใจแล้วถูกสูบฉีดไปทั่วร่างกายรวมทั้งหลอดเลือดที่ตาประมาณ 10-14 วินาที หลังฉีดสีจะเห็นสี fluorescein ปรากฏที่หลอดเลือดของคอรอยด์และหลอดเลือดของจอประสาทตาในเวลาไล่เลี่ยกัน

ข้อบ่งชี้ในการทำ FFA

ก. ใช้เพื่อการวินิจฉัยโรคในกรณีที่ไม่สามารถบอกได้จากลักษณะทางคลินิก

ข. ใช้เพื่อวางแผนการรักษา เช่น กรณี Central serous retinopathy จะฉีดสีเพื่อดูตำแหน่งที่มีสีรั่วและให้การรักษาโดยยิงแสงเลเซอร์ตรงตำแหน่งจุดรั่ว

เครื่องมือในการตรวจ Fundus fluorescent angiography

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลผล

ในภาวะผิดปกติอาจมีการรั่วของสีทำให้เห็นสี Fluorescent มากกว่าปกติ (Hyper fluorescence) หรืออาจมีการบดบังทำให้เห็นสีน้อยกว่าปกติ (Hyper fluorescence) หรือมีลักษณะพิเศษอื่นๆ ให้เห็น เช่น

ก. ในราย Diabetic retinopathy จะเห็น miccroanurysm ชัดเจนขึ้น

ข. ในราย Central serous retinopathy จะเห็นรอยรั่วจากชั้นคอรอยด์

ค. ผู้ป่วยที่มี Choroidal neovascularization จะเห็นสีรั่วออกจากหลอดเลือดที่ผิดปกติ

ง. ในกรณี CRAO (Central retinal artery occulasion) พบว่า สี fluorescein เข้าไปในหลอดเลือดของจอประสาทตาช้ากว่าปกติ

อย่างไรก็ตาม การตรวจนี้ยังมีข้อจำกัดในการแปลผล จึงควรพิจารณาเป็นรายๆ ไปว่าผู้ป่วยรายใดควรได้รับการตรวจนี้ ห้ามใช้ในหญิงตั้งครรภ์และผู้ที่มีประวัติแพ้สี Fluorescein หรืออาหารทะเล ภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดสีส่วนใหญ่ไม่ร้ายแรง ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ผื่นตามผิวหนัง แต่ก็อาจพบ anaphylactic shock ได้ จึงจำเป็นต้องเตรียมอุปกรณ์และยาสำหรับแก้ไข้ไว้ด้วย

4. การตรวจด้วยคลื่นความถี่สูง (Opthalmic ultrasonography)

อัลตราซาวด์เป็นคลื่นความถี่สูง มีความสามารถในการทะลุทะลวงสูง คลื่นเสียงที่ใช้ในการตรวจทางจักษุมีความถี่ 5,000-20,000 KHz. อาศัยหลักการสะท้อนกลับของเสียงเมื่อตกกระทบวัตถุที่มีความหนาแน่นต่างกัน ทำให้เกิดเสียงสะท้อนกลับในระยะเวลาและพลังงานที่ต่างกัน เครื่องมือประกอบด้วย probe เล็กๆ ทำหน้าที่เป็น transucer เปลี่ยนคลื่นไฟฟ้าให้เป็นคลื่นเสียง เมื่อคลื่นเสียงกระทบวัตถุที่มีความหนาแน่นต่างกันก็จะสะท้อนกลับมายัง probe probe จะเปลี่ยนคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับมาให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยผลึก piezoelectric ที่อยู่ใน probe แล้วแสดงผลทางจอภาพ การแสดงผลแสดงได้ 2 แบบ คือ

1. A-Scan

A-Scan จะบันทึกผลเป็นความสูงของ spike คลื่นเสียงถูกส่งออกไปเป็นเส้นตรง เมื่อกระทบกับสัตถุที่ความหนาแน่นต่างกันจะสะท้อนกลับและแสดงออกในรูปของ spike โดย spike จะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับความหนาแน่น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของเซลล์ ถ้าหากความหนาแน่นต่างกันมาก spike จะสูง แต่ถ้าไม่มีความแตกต่างในความหนาแน่น เช่น ระยะทางที่เสียงผ่านวิเทรียสก็จะไม่มี spike เกิดขึ้นเลย ในคนปกติจะมี spike เกิดขึ้นที่ตำแหน่งพื้นผิวหน้าของกระจกตา พื้นผิวหน้าของเลนส์ พื้นผิวหลังของเลนส์ และรอยต่อระหว่างวิเทรียสกับจอประสาทตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลโดย A-Scan สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

ก. วัดขนาดความยาวของลูกตา ขนาดความยาวของช่องหน้าลูกตา ซึ่งนำไปใช้คำนวณค่าเลนส์ตาเทียมสำหรับผู้ป่วยต้อกระจก

ข. ช่วยในการตรวจและวินิจฉัยโรคบางอย่าง เช่น

1. กรณี opaque media ที่ไม่สามารถตรวจ fundus ด้วย opthalmoscope ได้ เช่น A-Scan เพื่อตรวจดูว่ามีจอประสาทตาหลุดลอกร่วมด้วยหรือไม่ ถ้ามีจอประสาทตาหลุดลอกจะพบว่า ส่วนที่เป็นจอประสาทมี spike สูงขึ้นแยกห่างออกจากสเคลอรา

2. กรณีเนื้องอกในลูกตาบางชนิด อัลตราซาวน์อาจช่วยแยกโรคได้ เช่น แยก Malignant melanoma ออกจาก metastatic tumor ได้อาศัยหลักว่า เนื้องอกสองชนิดนี้มีส่วนประกอบของเซลล์ต่างกัน จึงให้ลักษณะคลื่นเสียงต่างกัน

3. กรณีสงสัยว่ามีวัตถุแปลกปลอมในลูกตา เช่น เศษเหล็ก ถ้ามีวัตถุแปลกปลอมจะสะท้อนคลื่นเสียงออกมาให้เห็น

2.B-Scan

B-Scan จะบันทึกผลเป็นรูปของลูกตาในแนวตัดขวาง เพื่อช่วยให้ดูง่ายขึ้นเนื่องจากลักษณะคล้ายกับรูปลูกตาที่เป็นจริง สามารถบอกขนาดและขอบเขตของสิ่งผิดปกติในลูกตา และบางครั้งสามารถบอกความผิดปกติที่อยู่หลังลูกตาได้ จึงใช้ในการตรวจผู้ป่วย exopthalmos ขั้วประสาทตาฝ่อโดยหาสาเหตุไม่ได้และอื่นๆ

5. การตรวจคลื่นไฟฟ้าทางจักษุ

หารตรวจคลื่นไฟฟ้าทางจักษุวิทยา (Electrophysiologic Test of Vision) เป็นการตรวจการทำงานของระบบการมองเห็น โดยการใช้แสงกระตุ้นและบันทึกคลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากส่วนต่างๆ ของ visual system ตั้งแต่จอประสาทตาถึงสมองส่วน occipital การตรวจคลื่นไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการเห็น ในปัจจุบันประกอบด้วยการทดสอบที่สำคัญ 3 ชนิด คือ

1. Electroretinogram (ERG)

ERG เป็นการตรวจการทำงานของจอประสาท โดยอาศัยหลักการที่ว่า จอประสาทตาประกอบด้วยชั้นต่างๆ 10 ชั้น เซลล์ในแต่ละชั้นจะตอบสนองต่อการกระตุ้นในขนาดและเวลาที่ต่างกัน (Amptitude & Latency) photoreceptor จะให้การตอบสนองบันทึกเป็นคลื่นไฟฟ้าอันแรกเรียกว่า a-wave, bipolar cell และ Muller's cell จะให้การตอบสนองถัดมาเรียกว่า b-wave

การประยุกต์ใช้ทางคลินิก ส่วนใหญ่ใช้เพื่อการวินิจฉัยและพยากรณ์โรค เนื่องจาก ERG เป็นการแสดงการทำงานของจอประสาททั่วไปไม่เฉพาะเจาะจง เพราะฉะนั้นจึงใช้เพื่อการวินิจฉัยโรคของจอประสาทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. Photoreceptor dystrophies เช่น retinities pigmentosa

ข. การเสื่อมของจอประสาทตาอันเนื่องจากผลข้างเคียงของยา เช่น chloroquine, phenothiazine , melleril

ค. ภาวะจอประสาทตาขาดเลือดมาเลี้ยง เช่น Central retinal artery occlusion, central retinal vein occlusion

ง. จอประสาทตาเสื่อมจาก Toxic effect ของสิ่งแปลกปลอมในลูกตา เช่น เศษเหล็กในตา

นอกจากนี้ยังใช้ตรวจการทำงานของจอประสาทตาในกรณีที่มี Opaque media ซึ่งไม่สามารถตรวจดู fundus ด้วย opthalmoscope เช่น ในรายต้อกระจกหรือเลือดออกในวิเทรียส เป็นต้น

2. Electrooculogram (EOG)

เชื่อว่า EOG เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ resting potential ของ retinal pigment epithelium (RPE) จากที่มืดมาสู่ที่สว่าง ซึ่งทำให้เกิด RPE potential เปลี่ยนแปลงไป EOG จึงเป็นการบ่งบอกถึงการทำงานของ RPE

ในตาคนปกติจะมี electrical potential เกิดขึ้นระหว่างกระจกตากับจอประสาทตา เนื่องจากกระจกตามี metabolism ต่ำจึงมี electrical potential ต่ำ ส่วนจอประสาทตามี metabolism สูงจึงมี electrical potential สูง จึงสามารถบันทึก resting potential ระหว่างกระจกตากับจอประสาทตาได้ โดยที่กระจกตามีศักย์ไฟฟ้าเป็นบวก และจอประสาทตามีศักย์ไฟฟ้าเป็นลบ ดังนั้น ถ้าติด electrode ที่ด้านข้างของตาทาง medial และ lateral canthus แล้วให้ลูกตากลอกไปมาเข้าหา electrode ก็จะสามารถบันทึก electrical potential amplitude นี้ได้ เรียกว่า EOG amplitude ทำการบันทึกเปรียบเทียบในที่มืดและที่สว่างอย่างละ 15 นาที นำ amplitude ของค่าที่มากที่สุดในที่สว่างหารด้วย amplitude ที่น้อยที่สุดในที่มืด ค่าที่ได้เรียกว่า Arden ratio ค่าปกติของ Arden ratio ในแต่ละห้องปฏิบัติการมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย โดยทั่วไปจะมีค่ามากกว่า 1.8 หรือ 2 ถ้า ratio นี้ลดลงอยู่ระหว่าง 1.65-1.8 ให้สงสัยว่าจะมีความผิดปกติในผู้ป่วยรายนั้น ถ้า ratio นี้น้อยกว่า 1.65 แสดงว่ามีความผิดปกติของ RPE แน่นอน

3. Visual Evoked Potential (VEP)

VEP เป็นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นที่สมองส่วน occipital เมื่อมีแสงกระตุ้นจอประสาทตาจะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าซึ่งทั้งหมดจะผ่านสู่ visual pathway มาที่สมองส่วน occipital เรากระตุ้นผู้ป่วยโดยใช้ checkerboard pattern reversal หรือในกรณีที่ผู้ป่วยมีความสามารถในการเห็นต่ำกว่า 20/200 เราจะกระตุ้นโดยใช้ flash light stimulus

การประยุกต์ใช้ทางคลินิกและการแปลผล อาศัยการดู latency (เวลาตั้งแต่เริ่มกระตุ้นจนถึง peak response) amplitude และรูปร่าง waveform ของ VEP จะปกติได้ต่อเมื่อ visual

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

pathway ตั้งแต่จอประสาทตาจนถึงสมองส่วน occipital ต้องปกติ VEP จะผิดปกติในโรคของ macula หรือโรคของเส้นประสาทตา หรือโรคในสมองที่รบกวนต่อ visual pathway ในภาวะ optic neuritis ที่เกิดจาก myelinating disease หรือ multiple sclerosis จะมีลักษณะเฉพาะ คือ delay latency อย่างมาก นอกจากนี้ยังใช้ประเมินความสามารถในการเห็นสำหรับผู้ป่วยเด็กที่ไม่ร่วมมือในการตรวจ ผู้ป่วยที่มี opaque media และใช้ทดสอบในผู้ป่วย malingering ได้

6. **การตรวจทางรังสี** (Opthalmic Radiology)

โรคทางจักษุบางโรคจำเป็นต้องอาศัยการตรวจทางรังสี ได้แก่

1. **การถ่ายภาพ** Plain Film

การถ่ายภาพกะโหลกศีรษะ อาจแสดงถึงความผิดปกติของผนังเบ้าตา lacrimal fossa , optic foramen และ sinus ต่างๆ รอบเบ้าตา ซึ่งอาจช่วยในการวินิจฉัย เช่น

ก. ขนากเบ้าตาขยายใหญ่ขึ้นในผู้ใหญ่ มักแสดงว่าโรคเป็นมานาน มักเป็นภาวะที่ไม่ร้ายแรง

ข. Calcification ในเบ้าตาพบได้ใน retinoblastoma, meningioma, varices, hemangioma

ค. Hyperostosis พบได้ใน meningioma หรือ fibrous dysplasis

ง. ผู้ป่วยอุบัติเหตุที่สงสัยว่าอาจจะมีกระดูกเบ้าตาแตกหัก หรือมีสิ่งแปลกปลอมค้างในลูกตาอาจพบสิ่งผิดปกติจากการถ่ายภาพกะโหลกศีรษะ

โดยทั่วไปจะส่ง Plain film ก่อนเสมอ แต่เนื่องจาก plain film มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถบอกความผิดปกติของ soft tissue ได้ บางครั้งจึงต้องทำการตรวจอื่นๆ ต่อไป

2. Tomography

การตรวจด้วยวิธีนี้เป็นการใช้เทคนิคทางรังสีช่วยให้เนื้อเยื่อแต่ละชั้น โดยกำหนดความลึกของชั้นที่ต้องการตรวจ มีประโยชน์ในการตรวจหาร่องรอยการถูกทำลายของกระดูก เช่น lacrimal gland fossa , fracture และดูเนื้องอกของเส้นประสาทตา ปัจจุบันการใช้ tomography น้อยลงเนื่องจากมี CT Scan ซึ่งเห็นได้ชัดเจนกว่า

3. CT Scan (Computed Tomography)

การตรวจด้วยวิธีนี้อาศัยคอมพิวเตอร์เข้าช่วย ซึ่งสามารถแสดงภาพลูกตาในลักษณะตัดขวางได้ ช่วยบอกขนาด ขอบเขต และตำแหน่งของ Soft issue CT scan จึงมีประโยชน์อย่างมากในการวินิจฉัยเนื้องอกของ soft issue เช่น optic nerve glioma, meningioma, lacrimal gland tumor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ CT scan คือ การบอกตำแหน่งของสิ่งแปลกปลอมในลูกตาในกรณีที่ไม่สามารถบอกตำแหน่งได้จากการตรวจทางคลินิก ซึ่งมีผลต่อการวางแผนรักษา เช่น ถ้าเศษเหล็กอยู่ในลูกตาจำเป็นต้องนำเศษเหล็กออก แต่ถ้าเศษเหล็กอยู่นอกลูกตาก็อาจปล่อยทิ้งไว้ได้

4. MRI (Magnetic Resonance Imaging)

MRI เป็นการตรวจที่ไม่ใช้ ionizing radiation แต่ใช้ปฏิกิริยาระหว่าง atomic nuclei , electric charge , radiofrequency wave และสนามแม่เหล็ก MRI มีข้อดีกว่า CT Scan ในการตรวจ soft issue โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของ tissue edema , vascular lesion และ myelination จึงนิยมใช้ MRI ในรายเนื้องอกในลูกตาหรือเนื้องอกในเบ้าตา และใช้ตรวจเส้นประสาทตาที่การตรวจด้วย CT Scan ยังได้ผลไม่เป็นที่พอใจ

7. การตรวจการทำงานของจอประสาทตาด้วยวิธีอื่น ๆ

1. Amsler Grid

Amsler Grid ใช้เพื่อทดสอบการทำงานของ macula การทดสอบทำทีละตาโดยปิดตาข้างที่ไม่ได้ทดสอบไว้ ควรทดสอบก่อนที่จะขยายม่านตาหรือตรวจด้วย opthalmoscope ให้ผู้ป่วยมองแผ่นทดสอบ ลักษณะเป็นตารางขนาด 10x10 ซม. ตารางพื้นสีดำภายในตีตารางด้วยเส้นสีขาว แบ่งพื้นที่ออกเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ ขนาด 0.50X0.50 ซม. ผู้ป่วยถือแผ่นทดสอบนี้ที่ระยะอ่านหนังสือ (ในผู้ป่วยสูงอายุที่มีปัญหาเรื่องสายตาต้องแก้ด้วยแว่นอ่านหนังสือก่อน) ให้ผู้ป่วยมองที่จุดขาวตรงกลางของแผ่นภาพ ในคนปกติจะเห็นเส้นทุกเส้นตรงดี ในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ macula อาจจะเห็นเส้นบิดเบี้ยวหรือบางส่วนขาดหายไป เห็นเงาดำมาบัง (Scotoma) ถ้าเห็นบางส่วนขากหายไป ความผิดปกติอาจอยู่ที่ macula หรือเส้นประสาทตา แต่ถ้าเห็นภาพบิดเบี้ยวความผิดปกติน่าจะอยู่ที่บริเวณ macula เช่น macula edema

การทอดสอบนี้ทำได้ง่ายรวดเร็ว ผู้ป่วยสามารถทำได้เองที่บ้าน จึงใช้เป็นประโยชน์ในผู้ป่วยที่เป็น age related macular degeneration ได้ดี เป็น early detection ที่บ่งบอกว่ามีน้ำใต้ macula รั่วออกมาจากหลอดเลือดผิดปกติ ช่วยให้การรักษาด้วยแสงเลเซอร์ได้ผลดี เพราะการรักษาจะได้ผลดีเฉพาะในรายที่เริ่มเป็นเท่านั้น

2. Dark adaptation Test

การทดสอบวิธีนี้เป็นการวัดความสามารถของ rod และ cone ที่จะตอบสนองต่อแสงเมื่ออยู่ในที่มืดที่ระยะเวลาต่างกัน ทำได้โดยให้ผู้ป่วยมองแสงสว่างเป็นเวลา 2-3 นาที แล้วให้ผู้ป่วยอยู่ในห้องมืด วัดค่าแสงที่น้อยที่สุดที่ผู้ป่วยจะเห็นได้ในช่วงเวลาต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dark Adaptation จะผิดปกติในคนที่เป็นโรคบางชนิด เช่น retinitis pigmentosa ภาวะขาดวิตามินเอ ผู้ป่วยเหล่านี้มักมีประวัติว่าใช้เวลานานกว่าคนปกติในการปรับตัวเมื่อเข้าที่มืด

3. Contrast Sensitivity Test

โดยทั่วไปการวัดความสามารถในการเห็นวัดโดย Snellen Chart ซึ่งเป็นการหาขนาดวัตถุเล็กที่สุดที่ตาจะมองเห็นได้ โดยวัตถุที่ใช้ทดสอบมีสีขาวกับสีดำ (Contrast = 100 %) การวัด contrast sensitivity test เป็นการวัด contrast ที่น้อยที่สุดที่ผู้ป่วยจะมองเห็นได้ใน spatial frequency ต่างๆ กัน ทดสอบโดยใช้แผ่นทดสอบซึ่งมีหลายแบบ แบบที่นิยมใช้กันได้แก่ Vistech Chart การทดสอบทำทีละตา ให้ผู้ป่วยยืนที่ระยะ 3 เมตร และสังเกตว่าเส้นในวงกลมอยู่ในแนวเอียงซ้าย เอียงขวา หรืออยู่ในแนวตรง เริ่มอ่านตั้งแต่แถวบนจากซ้ายไปขวา บันทึกจุดที่ผู้ป่วยสามารถบอก contrast น้อยที่สุดในแต่ละแถว แล้วเปลี่ยนไปทำแถวอื่นๆ เช่นเดียวกัน

ในบางภาวะอาจพบความผิดปกติใน Contrast sensitivity ได้ก่อนที่ความสามารถในการเห็นที่วัดด้วย Snellen chart จะเปลี่ยนแปลง การแปลผลต้องอาศัยความระมัดระวังเพราะความผิดปกติของจอประสาทตา เส้นประสาทตา หรือต้อกระจก ก็อาจให้ความผิดปกติเหล่านี้ได้ การทดสอบนี้ยังไม่ได้ใช้กันแพร่หลายทางคลินิก เนื่องจากกำลังอยู่ในระหว่างการศึกษาและวิจัยว่าการทดสอบนี้จะมีความไวและความจำเพาะมากน้อยเพียงไร

8. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจทางจักษุ

1. Indirect ophthalmoscope

Indirect ophthalmoscope เป็นเครื่องมือใช้ตรวจจอประสาทตาเช่นเดียวกับ direct ophthalmoscope มีข้อได้เปรียบ คือ เห็นภาพได้กว้างกว่า สามารถตรวจ fundus ในกรณี opaque media ที่ไม่มากนัก ผู้ตรวจสามารถเห็นภาพสามมิติ และใช้ระหว่างการทำผ่าตัดได้ ข้อเสียเปรียบ คือ ใช้ยากกว่า ต้องอาศัยความชำนาญในการใช้เครื่องมือ และภาพที่เห็นเป็นภาพหัวกลับ (Real image)

เครื่องมือประกอบด้วยส่วนที่เป็นต้นกำเนิดแสงสวมไว้ที่ศีรษะผู้ตรวจ มีเลนส์ eyepiece + 2 diopter เพื่อช่วยลด accommodation ของผู้ตรวจแสงจากต้นกำเนิดแสงเข้าไปยังตาของผู้ป่วย สะท้อนภาพภายในตาผู้ป่วยออกมา การดูภาพใช้ condensing lens วางหน้าตาผู้ป่วยจะเห็นภาพจริงหัวกลับ condensing lens ที่ใช้มีหลายขนาดตั้งแต่ +14 diopter ถึง +30 diopter ขึ้นอยู่กับว่าต้องการให้ภาพขยายมากหรือน้อย โดยทั่วไปนิยมใช้เลนส์ +20 diopter และ +28 diopter ถ้าใช้ +20 diopter ภาพที่ได้จะมีขนาดใหญ่กว่าแต่ field แคบกว่าการใช้เลนส์ +28 diopter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Goniolens

Goniolens เป็นเลนส์ที่ใช้เพื่อตรวจดูมุมระหว่างกระจกตากับม่านตา หรือที่เรียกว่ามุมม่านตา (Iris Angle) ปกติ aqueous จะออกจากลูกตาโดยผ่านทาง trabecular meshwork ซึ่งอยู่ในมุมม่านตา การดูมุมนี้จึงมีความสำคัญเกี่ยวกับโรคต้อหิน

แสงจากมุมม่านตาเมื่อตกกระทบผิวกระจกตา จะเกิดการสะท้อนกลับหมด ไม่สามารถผ่านออกมายังตาผู้ตรวจได้ การตรวจมุมนี้จึงต้องอาศัยเลส์พิเศษเพื่อให้แสงจากมุมนี้ผ่านออกมาได้ เลนส์นี้เรียกว่า Goniolens

3. 3-Mirror Contact Lens

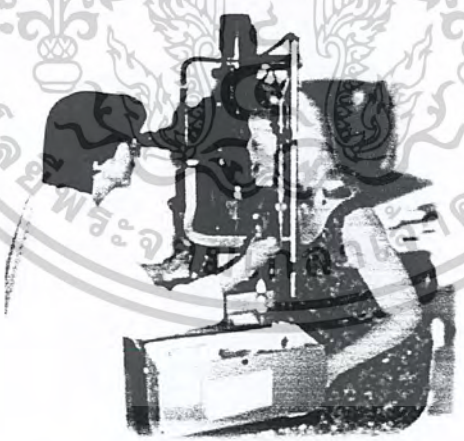
เลนส์นี้เป็นเลนส์ที่ใช้เพื่อตรวจจอประสาทตา โดยใช้ร่วมกับ slit lamp จะทำให้เห็นภาพในขนาดขยายและเป็นภาพสามมิติ ถ้าหากใช้ slit lamp เพียงอย่างเดียว เราไม่สามารถเห็นส่วนหลังของวิเทรียสและจอประสาทตาได้ ทั้งนี้เพราะแสงสะท้อนจากจอประสาทตาจะถูกเลนส์และกระจกตาหักเหให้ภาพไปตกที่ infinity การแก้ไข คือ การใช้ contact lens เปลี่ยน reflective surface ของกระจกตา ได้แก่ 3-Mirror contact lens

กระจกหมายเลข 1 เมื่อมองผ่านส่วนนี้ สามารถตรวจ Posterior pole ได้

กระจกหมายเลข 2 เมื่อมองผ่านส่วนนี้ สามารถตรวจบริเวณ Equator ได้

กระจกหมายเลข 3 เมื่อมองผ่านส่วนนี้ สามารถตรวจตั้งแต่ Equator ถึง ora serrata ได้

กระจกหมายเลข 4 ใช้ในการตรวจมุมม่านตา



รูปแสดงการตรวจมุมตาด้วย Gonoiolens

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **เครื่องมือตรวจกระจกตา**

การตรวจกระจกตานอกจากจะตรวจด้วยการใช้ไฟฉายและ slit lamp แล้วยังมีเครื่องมือพิเศษอีกหลายอย่าง เช่น

ก. Keratometer ใช้วัดความโค้งด้านหน้าของกระจกตา โดยทั่วไปจะวัดในแนว 2 แนวที่ตั้งฉากกัน เช่น ที่ 90 องศา และ 180 องศา การวัดจะวัดที่ส่วนกลางของกระจกตา (Optical Zone) เพราะเป็นส่วนที่มีผลหักเหแสงผ่านรูม่านตาเข้าไปที่จอประสาทตา ใช้ประโยชน์ในการวัดสายตาเอียงอันเนื่องจากกระจกตาผิดปกติ ช่วยในการเลือกความโค้งของเลนส์สัมผัส และใช้เพื่อติดตามโรคของกระจกบางโรค เช่น Keratoconus ปัจจุบันมี Keratometer ที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้าช่วยสามารถวัดความโค้งในทุกแนวและทุกจุดบนกระจกตา

กระจกหมายเลข 1 ใช้สำหรับตรวจ Posterior pole

กระจกหมายเลข 2 ใช้สำหรับตรวจบริเวณ Equator

กระจกหมายเลข 3 ใช้สำหรับตรวจบริเวณหน้าต่อ Equator

กระจกหมายเลข 4 ใช้สำหรับตรวจมุมช่องหน้าลูกตา

ข. Keratoscope ใช้เพื่อดูความโค้งผิวหน้าของกระจกตาอย่างคร่าวๆ ไม่สามารถแสดงค่าเป็นตัวเลขได้ วิธีการตรวจทำได้โดย illuminate target ที่มีลักษณะเป็นวงซ้อนกัน (Concentric Ring) ลงไปบนกระจกตา ถ้าวาง target ใกล้กระจกตาก็จะได้บริเวณที่ตรวจมีขนาดเล็ก ถ้าวาง target ไกลออกมาก็จะได้บริเวณที่ตรวจขนาดใหญ่ ชนิดที่นิยมได้แก่ Placido's disc , Keller Keratoscope ผู้ตรวจมองผ่านเลนส์ซึ่งมีเครื่องกำเนิดแสงอยู่ภายในเครื่องมือ target มีลักษณะวงกลมซ้อนกัน เลื่อนเครื่องมือเข้าใกล้ตาผู้ป่วยประมาณ 4 นิ้ว ดูลักษณะภาพที่ปรากฏบนกระจกตา ถ้ากระจกตามีความโค้งเท่ากันหมด จะได้ภาพวงกลมไม่บิดเบี้ยว แต่ถ้าโค้งไม่เท่ากันวงกลมจะบิดเบี้ยว

ก. ในตาคนปกติ

ข. ในคนที่มีผิวกระจกตาไม่เรียบ

ค. ในคนทีมีสายตาเอียงแบบ against the rule

ง. ในคนที่มีสายตาเอียงแบบ with the rule

ค. Pachymeter ใช้วัดความหนาของกระจกตา (Corneal thickness) เนื่องจาก corneal endothelium ทำหน้าที่ดึงน้ำออกจากกระจกตา เพราะฉะนั้นถ้า endothelium ผิดปกติก็จะทำให้กระจกตาบวมขึ้นได้ เช่น ในรายหลังผ่าตัดที่กระทบกระเทือนต่อ endothelium จะทำให้ความหนาของกระจกตาเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่จึงใช้เพื่อติดตามผลการผ่าตัด และใช้ในการคำนวณเพื่อผ่าตัด radial keratotomy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. Speccular Microscope ใช้ตรวจ corneal endothelium ของกระจกตา สามารถดูจำนวนและรูปร่างของ corneal endothelium ในกรณีที่มี injury ต่อกระจกตา เช่น หลังการผ่าตัดหรือหลังอุบัติเหตุต่อตา ในรายที่ใส่เลนส์สัมผัสเป็นเวลาหลายปี corneal endothelium อาจมีการเปลี่ยนแปลงทั้งจำนวนและรูปร่าง การตรวจนี้จึงใช้เพื่อการติดตามการรักษาและการวิจัย

5. Retinoscope

Retinoscope เป็นเครื่องมือใช้วัดค่าความผิดปกติของสายตาในผู้ป่วยสายตาสั้น สายตายาว หรือตาเอียง เครื่องมือประกอบด้วยต้นกำเนิดแสงส่องแสงเข้าไปในตาผู้ป่วย ในคนสายตาปกติเมื่อแสงตกกระทบ retinal pigment epithelium จะสะท้อนกลับ แสงสะท้อนนี้จะถูกเลนส์และกรจกตาของผู้ป่วยหักเหให้ภาพไปตกที่ infinity จึงต้องใช้เลนส์นูน เพื่อให้แสงรวมกันที่ตำแหน่งผู้ตรวจ ถ้าผู้ตรวจอยู่ห่างผู้ป่วย 66 ซม. ก็ใช้เลนส์ขนาด +1.5 Diopter ณ จุดนี้เมื่อผู้ตรวจมองผ่าน retinoscope จะเห็น streak (แสงไฟเป็นทางยาวสะท้อนจากจอประสาทตา) แสงไม่เคลื่อนที่ไม่ว่าจะเลื่อน retinoscope ไปขวาหรือซ้ายก็ตาม ถ้าผู้ป่วยสายตาสั้น streak จะเคลื่อนที่สวนทางกับทิศทางการเลื่อน retinoscope ผู้ตรวจค่อยๆ เพิ่มเลนส์บวกหน้าตาผู้ป่วยจนกว่า streak ไม่เคลื่อนที่ กำลังเลนส์ที่เพิ่มขึ้นที่วางหน้าตาผู้ป่วยเมื่อผู้ตรวจเห็น streak ไม่เคลื่อนที่ก็ คือ กำลังเลนส์ของแว่นที่ผู้ป่วยต้องการ

ปัจจุบันมีเครื่องมือวัดสายตาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งตรวจได้รวดเร็วใช้ได้ง่าย ความแม่นยำใกล้เคียงกับการตรวจโดย Retinoscope แต่ก็มีข้อจำกัด คือ ถ้า alignment ไม่ดี (alignment ขึ้นกับการจัดศีรษะและตำแหน่งตาของผู้ป่วย) หรือผู้ป่วยมีการเพ่งสายตา (Accommodation) ระหว่างการตรวจ หรือผู้ป่วยมี irrgular astigmatism ค่าที่ได้จากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะผิดพลาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Exophthalmometer

ในคนปกติกระจกตาจะอยู่หน้าต่อขอบของกระดูกเบ้าตาทางด้านข้างประมาณ 12-20 มม. ในภาวะ exophthalmos จากสาเหตุใดก็ตาม ลูกตาจะถูกดันออกมาทางด้านหน้า การวัดว่าตาโปนออกมามากน้อยเท่าใดอาจใช้วิธีง่ายๆ โดยใช้ไม้บรรทัดธรรมดาวัดในแนว anteroposterior (A-P) จากขอบด้านข้างของเบ้าตาไปถึงด้านหน้าของกระจกตา หรืออาจใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Hertel Exophthalmometer วิธีวัดให้ผู้ป่วยนั่งหันหน้าเข้าหาผู้ตรวจ วางเครื่องมือให้สองข้างของเครื่องมือตรงกับขอบเบ้าตาด้าน lateral ควรบันทึกระยะห่างระหว่างสองข้างของเครื่องมือนี้ไว้เป็น baseline เพื่อเปรียบเทียบกับการตรวจครั้งต่อไป อ่านค่าความสูงของกระจกตาข้างขวาก่อน โดยให้ผู้ป่วยมองที่ตาซ้ายของผู้ตรวจ และอ่านค่าตาซ้ายในขณะที่ผู้ป่วยมองตาขวาผู้ตรวจ

ค่าปกติประมาณ 12-20 มม. ถ้าค่าที่วัดได้มากกว่า 24 มม. หรือตาข้างหนึ่งมากกว่าตาข้างปกติเกิน 2 มม. ถือว่าผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้