การศึกษาปัจจัยเรื่องเสียงที่มีผลต่อการออกแบบพื้นที่อรรถบำบัด
The study of sound effect in architectural design of speech therapy unit

ชมพูนุท ชมภูรัตน์[1]
Chompoonoot Chompoorath[1]

Received: 2022-03-31 **Revised:** 2022-08-06 **Accepted:** 2022-11-14

บทคัดย่อ

การรักษาอรรถบำบัดเป็นการรักษาความผิดปกติ อันเนื่องมาจากความบกพร่องที่เกี่ยวกับการพูดและการได้ยินเสียง เสียงจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบพื้นที่รักษา ทำให้การออกแบบสถาปัตยกรรม นอกจากการเข้าใจพฤติกรรมการใช้งานแล้ว จะต้องคำนึงถึงการควบคุมตัวแปรเรื่องเสียงทั้งภายในและภายนอกอาคาร งานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นการศึกษาปัจจัยก่อให้เกิดเสียงในอาคารที่สามารถกระทบต่อกระบวนการรักษาอรรถบำบัด เพื่อให้สามารถออกแบบพื้นที่รักษาได้อย่างเหมาะสม ผลการศึกษา พบว่า ตัวแปรเรื่องเสียงที่อาจส่งผลกระทบต่อการรักษาสามารถจำแนกได้ 2 ตัวแปร คือ (1) เสียงจากพื้นที่ภายใน ได้แก่ เสียงจากผู้ใช้งานอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการรักษา เสียงจากอุปกรณ์เครื่องใช้ และเสียงจากงานระบบอาคาร และ (2) เสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอก ได้แก่ เสียงจากบริเวณที่ตั้ง และเสียงจากธรรมชาติ เช่น เสียงฝนตก เป็นต้น ทำให้การออกแบบและระบบการก่อสร้างอาคาร พบว่า ในส่วนของผนังอาคารสามารถเลือกใช้วิธีการก่อสร้างผนังด้วยระบบคอนกรีตเสริมเหล็กได้ โดยวัสดุอิฐมวลเบาสามารถกันเสียงจากภายนอกได้มากที่สุดอยู่ที่ 38-45 เดซิเบล และกรณีวัสดุมุงหลังคา พบว่า ควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุเมทัลชีท แต่หากมีความจำเป็นอันเนื่องมาจากรูปทรงของหลังคา สามารถเลือกใช้เมทัลชีทชนิดมีฉนวนกันเสียงได้ และหากมีข้อจำกัดเรื่องงบประมาณ สามารถเลือกใช้วัสดุฉนวนกันความร้อนที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ ซึ่งฉนวนความหนา 3 นิ้ว สามารถลดเสียงได้ 50 เดซิเบล นอกจากนี้ ในงานออกแบบภายใน พบว่า ควรมีการติดตั้งฉนวนกันเสียง เพื่อควบคุมเสียงสะท้อน และเสียงภายนอกอาคาร ซึ่งจะส่งผลทำให้การออกแบบพื้นที่รักษาอรรถบำบัดสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำสำคัญ: อรรถบำบัด การออกแบบเชิงพื้นที่ การกันเสียง วัสดุก่อสร้าง

[1] คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
(Faculty of Architecture, Chiang Mai University)
ผู้เขียนหลัก (corresponding author) E-mail: chompoonoot.ch@gmail.com

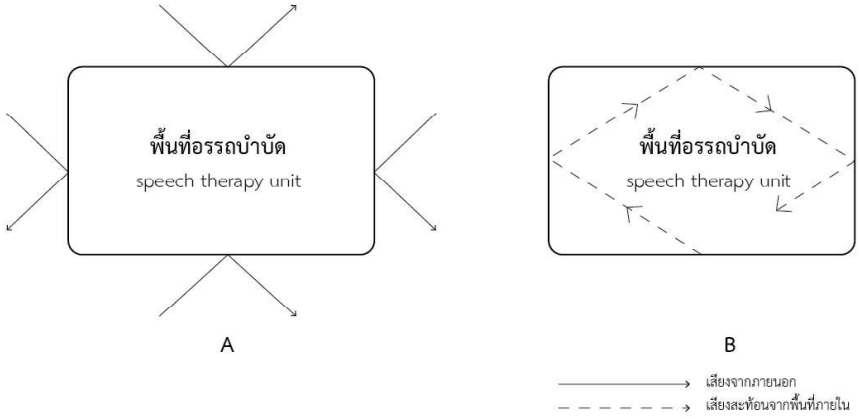
Abstract

Speech therapy is a treatment for disorders caused by speech and hearing impairments. Sound is the most essential factor for consideration of the speech therapy area design. Therefore, architectural design should understand the behaviour of users and sound variables control, both inside and outside of the building. This research focused on the noise factors in architecture that can affect speech therapy, processing for the design of treatment area appropriately. The result found two sound variables: (1) sound from indoor space, including two factors such as ambient noise apart from speech therapy unit, and ambient noise from building system; and (2) sound from environment, including ambient noise from site context and from nature such as rain sound. In case of material and construction, the building walls should be constructed with reinforced concrete system, in which the lightweight brick is able to reduce external noise by 38-45 decibels. In case of roofing, the metal sheet should be avoided, but, if necessary due to the shape of roof, there should be sound insulation on metal sheet. In addition, acoustic absorption properties can be used due to budget constraints, in which the 3-inch thickness of insulation can reduce the noise by 50 decibels. Moreover, the interior design could consider the installation of sound insulation to control the reflection of sound from outside the building, which would also improve the efficiency of the system design.

Keywords: speech therapy, spatial design, sound insulation, construction material

บทนำ

กระบวนการออกแบบพื้นที่เพื่อวัตถุประสงค์ในการรักษาโรคต่าง ๆ มีความจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนและกระบวนการรักษามากขึ้น เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถเข้าใจ และทราบปัจจัยที่สำคัญที่จะส่งผลต่อการใช้งานที่มีความเฉพาะแตกต่างจากการออกแบบอาคารสาธารณะโดยทั่วไป ดังนั้น บทความฉบับนี้ได้มุ่งประเด็นศึกษาถึงการออกแบบพื้นที่สำหรับอรรถบำบัด (speech therapy) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบำบัดรักษา และฟื้นฟูผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในการพูด อันเนื่องมาจากความบกพร่องของการทำงานของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการพูดหรือการได้ยิน (Thai Red Cross Rehabilitation Center, n.d.) โดยตั้งคำถามในงานวิจัยเพื่อการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการบำบัดเรื่องการพูดและการได้ยิน คือ ปัจจัยที่ทำให้เกิดเสียงในอาคาร ซึ่งในการออกแบบสถาปัตยกรรมจึงมีความจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดเสียง ทั้งในแง่สภาพแวดล้อม วัสดุ และระบบอาคาร เพื่อควบคุมไม่ให้เกิดเสียงรบกวนภายในพื้นที่รักษาให้มากที่สุด (ดังภาพที่ 1) จากการศึกษากระบวนการรักษาที่มีขั้นตอนเฉพาะ และศึกษาเรื่องความดังของเสียงในระดับที่สามารถทำให้เกิดผลกระทบขึ้นในพื้นที่รักษา เพื่อการเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง และระบบอาคารให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่อรรถบำบัด



ภาพที่ 1 ผังแนวคิดแสดงการควบคุมเสียงในพื้นที่รักษาอรรถบำบัด (A) การป้องกันเสียงจากภายนอกไม่ให้เข้าอาคาร และ (B) การลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่รักษา

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยการเกิดเสียงในอาคาร ที่สามารถส่งผลกระทบต่อกระบวนการรักษาอรรถบำบัด

2. เพื่อวิเคราะห์ระดับของเสียงที่ไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการรักษาอรรถบำบัด

3. เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบพื้นที่รักษาอรรถบำบัด ผ่านการศึกษาเรื่องวัสดุกันเสียงอย่างเหมาะสมในทุกขั้นตอนของกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

อรรถบำบัดเป็นกระบวนการหนึ่งในการรักษากลุ่มอาการการบกพร่องทางการได้ยิน และการพูดจนเกิดเป็นความบกพร่องในการสื่อสาร โดยผู้ที่ทำการรักษานั้นจะมีลักษณะอาการบกพร่องตามที่กล่าวมาอันเนื่องมาจากโรค หรือความผิดปกติของร่างกาย โดยกลุ่มผู้ที่เข้ามารับการรักษา ประกอบด้วย เด็กที่มีความผิดปกติทางการพูด อันเนื่องมาจากโรคปากแหว่งเพดานโหว่ พูดไม่ชัด เสียงผิดปกติ เด็กที่มีความผิดปกติทางภาษา เช่น เริ่มต้นพูดคำแรกช้ากว่าวัย (Rajanagarindra Institute of Child Develop, 2017) เด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง รวมถึง กลุ่มเด็กออทิสติก (autism spectrum disorder: ASD) ซึ่งเป็นเด็กที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับพัฒนาการทางการสื่อสาร (American Psychiatric Association, 2000) และเป็นเด็กที่มีความผิดปกติทางการได้ยิน ประสาทหูพิการ สูญเสียความสามารถทางการได้ยิน ส่งผลให้เด็กสื่อความหมายได้ไม่เท่าเด็กในวัยเดียวกัน อันเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทางภาษาและการพูด (Sirindhorn National Medical Rehabilitation Institute, 2015)

การรักษาด้วยอรรถบำบัด ประกอบด้วย นักอรรถบำบัด (speech therapist) และผู้ทำการรักษา โดยนักอรรถบำบัด เป็นผู้มีบทบาทในการทำหน้าที่ฝึกพูดให้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการพูด และการออกเสียง แก้ไขปรับปรุงความผิดปกติในการพูด เช่น พูดติดอ่าง ออกเสียงไม่ชัด เป็นต้น ช่วยเสริมสร้างวิธีสื่อสารให้แก่ผู้ป่วยใช้กับคนข้างเคียง และบุคลากรที่ทำการฟื้นฟูสมรรถภาพให้ (Kaewsuwan, 2000) ส่วนผู้รักษาจะเป็นผู้ป่วยทางระบบประสาทที่มีความผิดปกติทางการสื่อความหมายทั้งผู้ใหญ่และเด็ก โดยกระบวนการรักษาเป็นการแก้ไขความบกพร่องที่เกิดจากการใช้อวัยวะภายใน การพูด หรือความบกพร่องทางสมองในบางด้านที่ส่งผลกระทบต่อการพูด การได้ยิน และการออกเสียงทำให้ไม่สามารถพูดได้ตามพัฒนาการปกติของวัย ตัวอย่างจากการรักษา เช่น Picture Exchange Communication System (PECS) เป็นการสอนการสื่อสารกับเด็กที่เป็นออทิสติก โดยใช้ภาพในการสื่อสาร เริ่มจากการแลกเปลี่ยนภาพระหว่างคู่สนทนา 2 คน โดยไม่มีการพูดคุย จากนั้นครูจะเริ่มพูดคุยกับเด็กทีละน้อย ในช่วงแรกเด็กอาจยังไม่ได้ตอบโต้ แต่ต่อมาเด็กจะเริ่มโต้ตอบโดยใช้ภาพ ใช้ภาษาท่าทาง และใช้ภาษาพูดในที่สุด นอกจากนี้ ยังมีการใช้วิธี Facilitated Communication Training (FCT) เป็นการสอนการสื่อสาร โดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการสื่อสาร เช่น กระดานภาพ (picture board) เพื่อให้ผู้มีความพิการทางกาย หรือพัฒนาการล่าช้า สามารถสื่อสารด้วยตัวเองได้มากขึ้น (Limsila, 2002)

ทำให้พื้นที่การรักษาอรรถบำบัด จะเน้นกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นเด็ก โดยจะแบ่งเป็นพื้นที่สำหรับเด็กที่ทำการรักษา และพื้นที่สำหรับผู้ปกครองที่แยกส่วนออกมาเพื่อเฝ้ามองขณะทำการรักษา ซึ่งพื้นที่ที่แยกออกจากกันนั้น นอกจากทำหน้าที่แบ่งพื้นที่สำหรับเด็กและผู้ปกครองแล้ว พื้นที่ดังกล่าวยังสามารถทำหน้าที่เป็นพื้นที่กันเสียงจากภายนอกของพื้นที่รักษาอีกชั้นหนึ่งด้วย (Chinchai, 2020) นอกจากนี้ พื้นที่รักษาจำเป็นต้องคำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ป่วย โดยพิจารณาจากวิธีปฏิบัติต่อผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื่องการสื่อสาร ให้โอกาสผู้ป่วยช่วยเหลือตนเองได้มากที่สุด แต่ไม่ปล่อยให้ผู้ป่วยอยู่คนเดียวนาน ๆ คำนึงถึงอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ (Neurological Institute of Thailand, 2007) และอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เงียบสงบ (Department of Rehabilitation Medicine, Mahidol University, 2017)

กระบวนการศึกษาวิจัยและการออกแบบ

กระบวนการศึกษาวิจัยและการออกแบบครั้งนี้ จึงเป็นการศึกษาข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยด้านเสียงต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อพื้นที่รักษา และมีความสำคัญต่อการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยเริ่มต้นจากการศึกษาขั้นตอนการรักษา และพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำไปสู่ประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบพื้นที่อรรถบำบัดอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

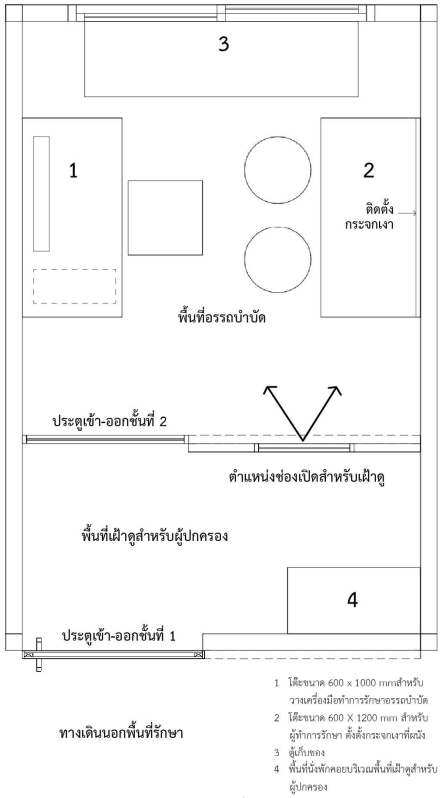
1. การศึกษากระบวนการรักษาอรรถบำบัดผ่านการสำรวจพื้นที่ในปัจจุบัน และบันทึกข้อมูลเชิงพื้นที่ พบว่า สามารถแบ่งผู้ใช้งานหลักออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้รักษา นักอรรถบำบัด และผู้ปกครอง โดยภายในพื้นที่ใช้งานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 พื้นที่รักษา ประกอบด้วย

1) เครื่องมือรักษา เป็นเครื่องมือประกอบเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ขนาด 15 x 20 เซนติเมตร และติดตั้งไมโครโฟน ใช้พื้นที่เท่าพื้นที่การนั่งทำงานกับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะปกติ

2) เครื่องมือสำหรับผู้ทำการรักษา เป็นโต๊ะระยะความสูงเหมาะสมสำหรับเด็ก โดยติดตั้งกระจกเงาด้านหน้าสำหรับทดสอบการพูด

3) อุปกรณ์สำนักงานอื่น ๆ เช่น ตู้เอกสาร หรือตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์ สำหรับประกอบการรักษาประเภทสื่อการเรียนการสอน

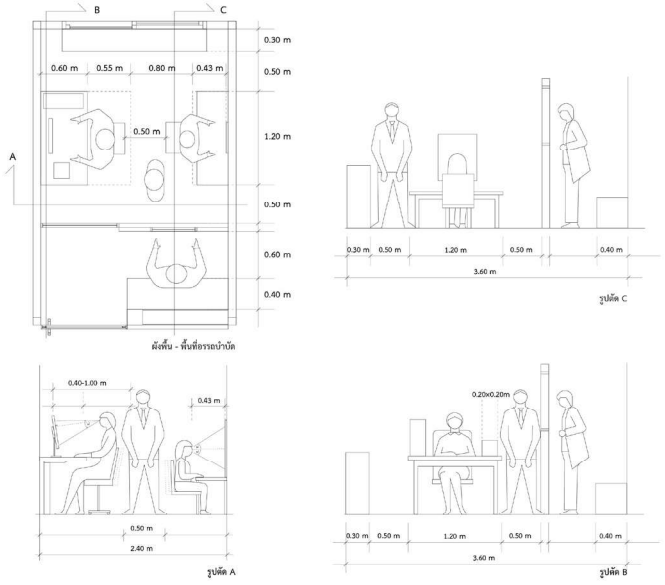


ภาพที่ 2 ผังการใช้งานพื้นที่รักษาอรรถบำบัด จากสำรวจพื้นที่จริงคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ.2563

1.2 พื้นที่เฝ้าดูสำหรับผู้ปกครอง โดยปกติจะมีพื้นที่รองรับสำหรับผู้ปกครอง เพื่อเฝ้าดูขณะทำการรักษา โดยไม่ได้เกี่ยวข้องกับกระบวนการรักษา หรือไม่ได้บังคับให้อยู่ในพื้นที่นั้น ลักษณะพื้นที่ส่วนนี้จะกั้นแยกจากพื้นที่รักษาอยู่บริเวณส่วนหน้าของพื้นที่รักษา โดยผู้ปกครองจะสามารถมองเห็นผู้เข้ารับการรักษาได้ แต่ไม่สามารถได้ยินเสียง (ดังภาพที่ 2) พื้นที่บริเวณดังกล่าวนอกจากใช้สำหรับเป็นพื้นที่พักคอยสำหรับผู้ปกครองแล้ว ยังสามารถเป็นพื้นที่กันเสียงที่ได้รับจากพื้นที่ภายนอกโดยตรงได้

2.การสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน และบันทึกข้อมูลพฤติกรรมใช้งาน

เพื่อให้ทราบถึงความต้องการการใช้งานอย่างแท้จริง โดยมุ่งประเด็นที่นำไปสู่การออกแบบที่เหมาะสม รวมทั้งจำนวนห้องที่เพียงพอต่อความต้องการ โดยลักษณะการรักษาในพื้นที่จะมีลักษณะเป็นการพูดคุยระหว่างบุคคล 2 คน ดังนั้น ผู้ถูกรักษาจะต้องมีสมาธิในการฟังเสียงจากผู้ทำการรักษา จึงมีความจำเป็นต้องควบคุมปัจจัยการเกิดเสียงอื่น ๆ จากภายนอกให้มากที่สุด ส่วนขนาดพื้นที่รักษาที่ผู้ใช้งานต้องการ คือ ห้องเล็กความกว้าง 2.4 เมตร ยาว 2.5 เมตร เมื่อรวมพื้นที่สังเกตการณ์ของผู้ปกครอง จะได้พื้นที่ใช้งานขั้นต่ำของแต่ละยูนิตรักษาอยู่ที่ขนาดกว้าง 2.4 เมตร ยาว 3.6 เมตร (ดังภาพที่ 3) และห้องใหญ่ขนาดกว้าง 3.5-4.0 เมตร ยาว 2.5 เมตร ตามความต้องการของผู้ใช้งานจากการสัมภาษณ์ ซึ่งจะต้องทำการจัดพื้นที่ควบคู่กับข้อจำกัดพื้นที่และอาคารเดิม นอกจากนี้ ในเรื่องของพฤติกรรมการใช้งาน เนื่องมาจากผู้ทำการรักษาส่วนใหญ่เป็นเด็กผู้มีอาการบกพร่องทางการได้ยิน ดังนั้น จำเป็นต้องมีพื้นที่สำหรับผู้ปกครองเพื่อทำการสังเกตการณ์ขณะเด็กทำการรักษา ทำให้เกิดการกั้นพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่ส่วนรักษา และพื้นที่ส่วนนอกพื้นที่รักษา ที่นอกจากจะเป็นพื้นที่เฝ้ามองของผู้ปกครองแล้ว ยังเป็นส่วนพื้นที่สำหรับกันเสียง (buffer) อีกด้วย



ภาพที่ 3 ระยะการใช้งานพื้นที่รักษาอรรถบำบัด จากการสัมภาษณ์พฤติกรรมการใช้งาน เมื่อวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ.2563

3. ตัวแปรที่ส่งผลต่อการรักษา

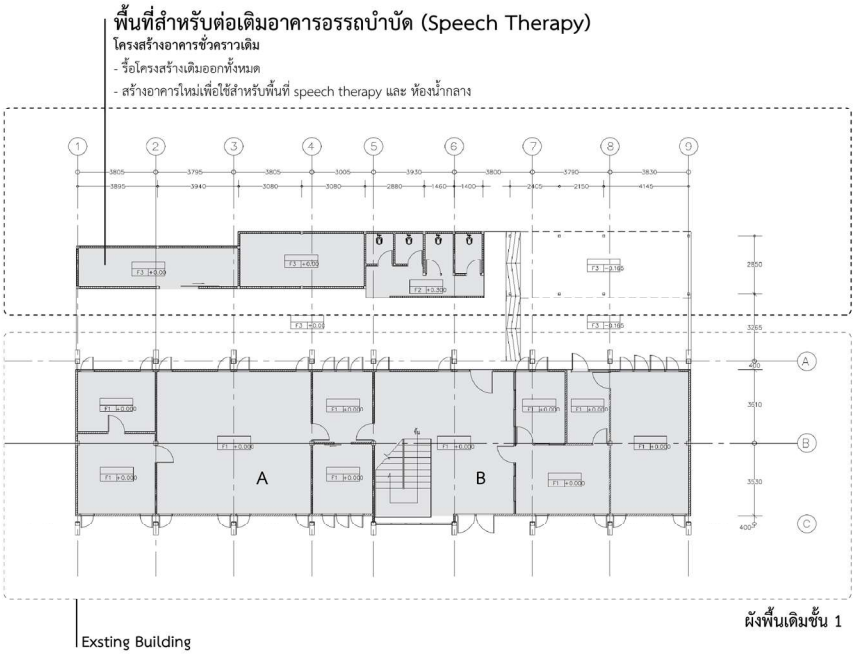
จากการศึกษาพื้นที่เดิม และการสัมภาษณ์ ทำให้ได้ข้อสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ประกอบด้วย 1) เสียงจากพื้นที่ภายใน แบ่งเป็น (1) เสียงจากผู้ใช้งานอื่น ๆ ในพื้นที่ที่ไม่เกี่ยวข้องในกระบวนการรักษา และ (2) เสียงจากอุปกรณ์เครื่องใช้ และงานระบบอาคาร และ 2) เสียงจากสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร แบ่งเป็น (1) เสียงจากที่ตั้งและสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสม และ (2) เสียงจากธรรมชาติ เช่น เสียงฝนตก

4. การออกแบบพื้นที่

ทำการออกแบบร่างขั้นต้น เพื่อสอบถามความเป็นไปได้ในการใช้งานจากผู้ใช้งานจริง โดยโครงการนี้เป็นงานออกแบบต่อเติมจากอาคารเก่าที่มีเงื่อนไขข้อจำกัดพื้นที่เดิม ซึ่งมีข้อจำกัดค่อนข้างมาก (ดังภาพที่ 3) เช่น ลักษณะการจัดผังของพื้นที่รักษา จึงมีลักษณะเป็นทางเดินยาว (single corridor) ระยะ 20 เมตร ซึ่งเมื่อเทียบสัดส่วนกับความสูงของอาคาร (2.5 เมตร) ลักษณะการออกแบบผังที่เป็นทางเดินแคบยาว (ดังภาพที่ 4) เพื่อเป็นทางเดินสำหรับเข้าสู่พื้นที่รักษาที่แบ่งออกเป็นหลายห้องนั้น จะทำให้เกิดความรู้สึกอึดอัด ไม่ผ่อนคลาย เป็นต้น ดังนั้น จึงเป็นเงื่อนไขในการออกแบบพื้นที่ใช้งาน ซึ่งผู้ออกแบบได้เลือกใช้วิธีการออกแบบรูปทรงหลังคาโดยออกแบบให้เกิดช่องเปิด และแสงธรรมชาติสามารถเข้ามาในอาคารได้ตลอดระยะทางเดิน เลือกใช้สี และวัสดุที่ทำให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลาย และเกิดบรรยากาศที่ดีภายในพื้นที่ใช้งาน ดังภาพที่ 6

นอกจากนี้ การศึกษาส่วนของโครงสร้างอาคาร พบว่า อาคารเดิมเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก การต่อเติมอาคารจึงยึดตามลักษณะเดิม โดยยึดตำแหน่งเสาให้ตรงกับระยะเสาของอาคารเดิม ทำให้การแบ่งพื้นที่ใช้งานที่แบ่งเป็นหน่วยย่อย จำเป็นต้องสอดคล้องตามระยะเสาเดิม โดยไม่ให้ตำแหน่งเสากระทบต่อพื้นที่ใช้งาน ส่งผลให้การแบ่งพื้นที่แต่ละห้องมีขนาดไม่เท่ากันตามระยะของเสาเดิมที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อขนาดและตำแหน่งของช่องแสงในแต่ละห้อง ตำแหน่งเครื่องปรับอากาศ และงานตกแต่งภายในที่ต้องมีการกำหนดการติดตั้งแผ่นดูดซับเสียงที่แตกต่างกันในทุกห้อง

ส่วนของหลังคาในกระบวนการออกแบบ ประกอบด้วย งานหลังคา และงานฝ้าเพดาน พบว่า ส่งผลโดยตรงในเรื่องเสียง กรณีช่วงเวลาฝนตก ทำให้การออกแบบอาคารจำเป็นต้องมีการศึกษารูปทรงหลังคาและการเลือกวัสดุมุงหลังคา นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงส่วนของฝ้าเพดานที่จะต้องมีการศึกษาวัสดุและวิธีการติดตั้งฉนวนกันเสียง กล่าวคือ จำเป็นต้องคำนึงถึงระยะระหว่างท้องจันทันถึงระดับท้องแปให้มีระยะสำหรับติดตั้งฉนวนกันเสียง และฉนวนกันความร้อนได้ เป็นต้น



ภาพที่ 4 ผังการใช้งานของอาคารเดิม โดยระบุตำแหน่งพื้นที่สำหรับการต่อเติมอาคารใหม่ เพื่อเป็นพื้นที่อรรถบำบัด
ที่มา: Lanna Rice Research Center, Chiang Mai University (2020)

ผลการศึกษา

จากการศึกษาปัจจัยการเกิดเสียงที่ส่งผลต่อพื้นที่รักษาอรรถบำบัดในการออกแบบพื้นที่จำเป็นต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการเกิดเสียง ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

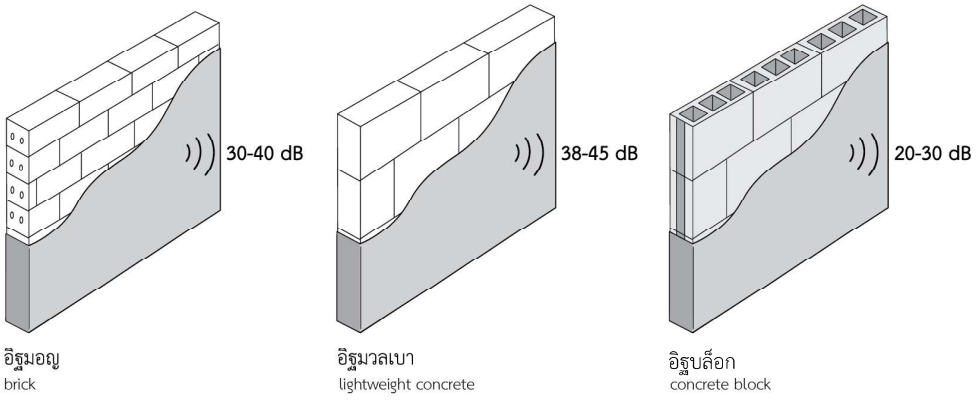
1. ปัจจัยเรื่องเสียงจากภายนอก ประกอบด้วย

1.1 ตัวแปรในเรื่องเสียงของระบบอาคาร พบว่า ระบบของอาคารที่มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเสียง คือ ระบบปรับอากาศ ในส่วนของระบบปรับอากาศ เนื่องจากลักษณะเป็นอาคารขนาดเล็ก (250 ตารางเมตร) และงบประมาณจำกัด ระบบปรับอากาศที่เหมาะสมที่สุดในกรณีนี้ คือ ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (split type) จากการสอบถามผู้ใช้งานในพื้นที่เดิม ระดับเสียงจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนอยู่ในระดับที่ไม่กระทบต่อการรักษา (30 เดซิเบล) และจากข้อมูลจากกระบวนการรักษาอรรถบำบัด ระดับเสียงมาตรฐานในสภาพแวดล้อมของพื้นที่รักษาอยู่ที่ระดับความดัง 20 เดซิเบล (American Speech-Language-Hearing Association, 2002) ดังนั้น จากข้อมูลการศึกษา จึงสรุปค่าระดับความดังเสียงที่สามารถยอมรับได้ที่ 20-30 เดซิเบล โดยระดับมาตรฐานที่ควรจะเป็นอยู่ที่ 20 เดซิเบล และเมื่อติดตั้งเครื่องคอมเพรสเซอร์ (compressor) ภายนอกอาคาร ขณะเครื่องทำงานจะเกิดเสียงดัง จึงจำเป็นต้องมีการแก้ปัญหาเสียงให้ลดระดับความดังลง โดยเลือกใช้กระจกที่มีความหนากว่าปกติ จะทำให้ประสิทธิภาพในการลดเสียงมีมากขึ้น รวมทั้ง ติดตั้งฉนวนกันเสียงภายในเพื่อประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง

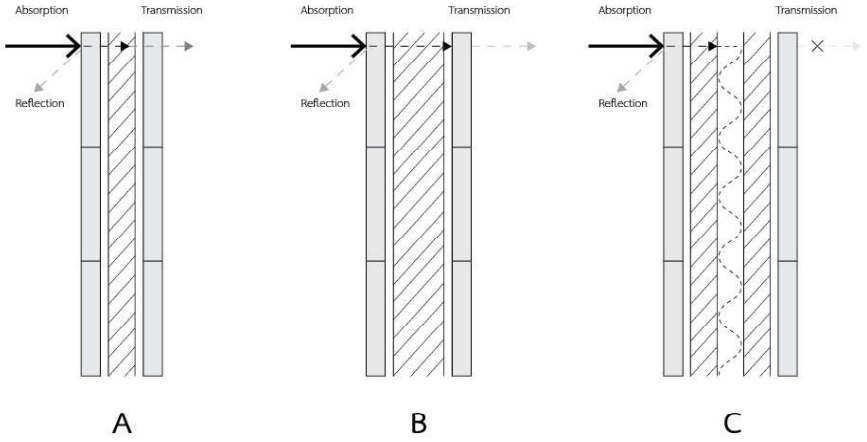
1.2 เสียงจากสภาพแวดล้อมของที่ตั้ง พบว่า ควรเลือกที่ตั้งโครงการที่หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมเสียงดัง อ้างอิงระดับเสียงที่มีการจราจรหนาแน่นในเมืองระดับ 85 เดซิเบล แต่หากมีที่ตั้งโครงการอยู่แล้ว ให้ทำการสำรวจความดังของเสียงในพื้นที่ตั้งโครงการ โดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง เพื่อนำข้อมูลมาประเมินในการเลือกใช้วัสดุ ที่มีประสิทธิภาพในการลดเสียง อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่ควบคุมไม่ได้ หากพื้นที่ตั้งอยู่ในบริบทที่มีเสียงดังเป็นประจำ โดยเฉพาะพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาและเลือกวัสดุที่มีความพิเศษ หรือประสิทธิภาพในการกันเสียงจากสภาพแวดล้อมไม่ให้กระทบต่อพื้นที่รักษา

1.3 วัสดุการก่อสร้าง ที่มีผลต่อเรื่องเสียงในอาคาร แบ่งเป็น

1) ผนัง กรณีก่อสร้างบนระบบคอนกรีตเสริมเหล็กนั้น พื้นที่อรรถบำบัดสามารถก่อสร้างในรูปแบบปกติเหมือนก่อสร้างอาคารทั่วไป โดยผนังภายนอกก่ออิฐฉาบปูน แต่ผนังภายในให้มีการติดตั้งฉนวนดูดซับเสียงในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งพบว่าระดับการลดเสียงของวัสดุ ประกอบด้วย (1) วัสดุอิฐมอญ สามารถกันเสียงจากภายนอกได้ประมาณ 30-40 เดซิเบล (2) อิฐมวลเบาสามารถกันเสียงจากภายนอกได้ประมาณ 38-45 เดซิเบล และ (3) อิฐบล็อกสามารถกันเสียงจากภายนอกได้ประมาณ 20-30 เดซิเบล (ดังภาพที่ 5) ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของวัสดุ และเมื่อเสริมวัสดุซับเสียงภายใน จะมีประสิทธิภาพในการกันเสียงเพิ่มขึ้นร้อยละ75 โดยวัสดุที่เลือกมีค่าการดูดซับเสียง (Noise Reduction Coefficient: NRC) ไม่น้อยกว่า 0.75 หมายถึง วัสดุดูดซับเสียงนั้น สามารถดูดซับเสียงได้ร้อยละ75 และสะท้อนออกร้อยละ25 (Siam Cement Group, 2020) ซึ่งการเลือกรูปแบบการก่อสร้างผนัง (ดังภาพที่ 6) ขึ้นกับความต้องการประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงและงบประมาณร่วมด้วย



ภาพที่ 5 วัสดุประกอบสร้างแสดงระดับประสิทธิภาพการลดเสียงของวัสดุอิฐมอญ อิฐมวลเบา และอิฐบล็อก

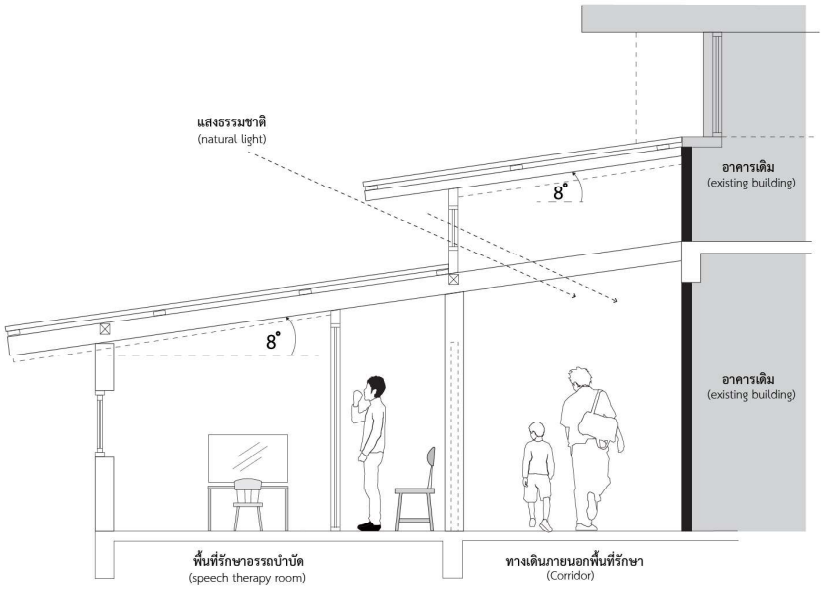


ภาพที่ 6 ภาพตัดวัสดุแสดงแนวทางการก่อผนังรูปแบบต่าง ๆ และติดตั้งฉนวนกันเสียง (A) ก่อผนังอิฐครึ่งแผ่น 1 ชั้น ภายนอกฉาบปูน ภายในติดตั้งแผ่นดูดซับเสียง (B) ก่อผนังอิฐเต็มแผ่น 1 ชั้น ภายนอกฉาบปูน ภายในติดตั้งแผ่นดูดซับเสียง และ (C) ก่อผนัง 2 ชั้น เหลือช่องว่างระหว่างอิฐครึ่งแผ่น และภายในติดตั้งแผ่นดูดซับเสียง

ดังนั้น ในการเลือกรูปแบบการก่อสร้าง จึงขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงร่วมกัน คือ สภาพแวดล้อมภายใน เรื่องเสียงจากสภาพแวดล้อมรอบข้าง และงบประมาณการก่อสร้าง เพราะประสิทธิภาพในการป้องกันเสียงจะแปรผันตามราคาและประสิทธิภาพของวัสดุ ซึ่งหากงบประมาณมีจำกัดสามารถใช้คอนกรีตบล็อกหนา 7 เซนติเมตร และกรุฉนวนกันเสียงภายในได้ ในส่วนของโครงสร้างอาคารนั้นไม่มีผลต่อการเลือกวัสดุก่อผนัง

2) หลังคา การป้องกันเสียงกรณีฝนตก เสียงของฝนอยู่ที่ความดังประมาณ 50 เดซิเบล ดังนั้น วัสดุมุงหลังคาจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดเสียงที่เข้ามายังพื้นที่ภายใน โดยวัสดุที่ให้ค่าเสียงสูงสุดเมื่อฝนตก คือ เมทัลชีท หากหลังคาถูกออกแบบรูปทรงองศาให้รองรับกระเบื้องลอน หรือหลังคาคอนกรีตจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานภายในเท่ากับการใช้หลังคาเมทัลชีท

ในกรณีที่การออกแบบอาคารมีเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับองศาของหลังคาที่ต้องมีความลาดต่ำ ดังเช่นตัวอย่างของกรณีศึกษา ซึ่งจากการออกแบบมีเงื่อนไขที่มาจากลักษณะของอาคารเดิมที่มีความสูงอาคารที่ต่ำกว่าอาคารสาธารณะทั่วไป และการออกแบบที่แก้ไขเรื่องผังที่มีทางเดินยาวนั้น ได้ใช้วิธีการนำแสงจากภายนอกอาคารเข้ามาให้มากที่สุด (ดังภาพที่ 7) จึงส่งผลต่อการออกแบบอาคารในส่วนของหลังคา ทำให้งานออกแบบอาคารหลังนี้มีความจำเป็นต้องเลือกใช้เมทัลชีทในส่วนของหลังคา

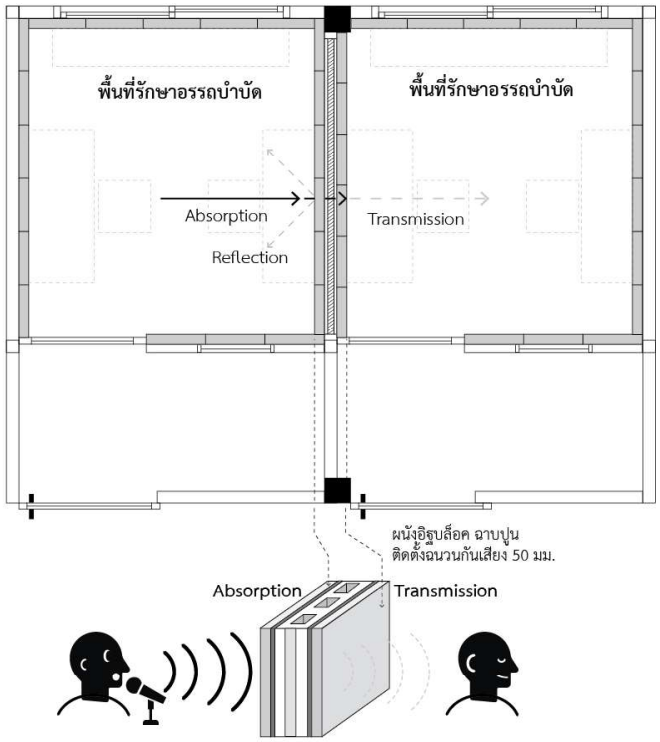


ภาพที่ 7 ภาพตัดแสดงการแก้ปัญหาทางเดินยาว โดยการนำแสงธรรมชาติเข้ามาในอาคาร

นอกจากนี้ การเลือกวัสดุเมทัลชีทที่ลดเสียงด้วยตัวเองปัจจุบันมีการพัฒนาวัสดุให้มีความสามารถในการลดเสียงกระทบจากฝน เช่น แบบฉนวนพีอี (PE) แบบฉนวนพียูโฟม (PU foam) แต่มีราคาสูงกว่าเมทัลชีทปกติมากกว่าหลายเท่าตัว ซึ่งหากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ สามารถให้วิธีการลดเสียงกระทบจากฝนโดยใช้วัสดุซับเสียงบนฝ้าหลังคา แต่เนื่องด้วยระยะความสูงระหว่างวัสดุหลังคาถึงฝ้าเพดานของอาคารหลังนี้ค่อนข้างจำกัดมาก ทำให้เลือกใช้วัสดุฉนวนกันความร้อนที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้แทน ซึ่งเป็นแผ่นหนา 3 นิ้ว มีคุณสมบัติในการกันความร้อนทำให้ประหยัดไฟฟ้าร่วมด้วย โดยสามารถลดเสียงรบกวนจากภายนอกได้ประมาณ 50 เดซิเบล และหากฉนวนกันความร้อนความหนา 2 นิ้ว จะสามารถลดเสียงได้ประมาณ 30- 35 เดซิเบล

2. ปัจจัยเรื่องเสียงระหว่างพื้นที่รักษาภายใน

เนื่องจากกิจกรรมภายในเป็นการทำอรรถบำบัดโดยการพูดคุยระหว่าง 2 คน มีการใช้เครื่องมือไมโครโฟนเป็นครั้งคราว ซึ่งเป็นการใช้เสียงในระดับการพูดคุยทั่วไป คือ 40-60 เดซิเบล หากไม่ได้ใช้ผนังกั้นเป็นผนังเบา สามารถก่ออิฐครึ่งแผ่นฉาบปูนตามมาตรฐานปกติ โดยให้มีการติดตั้งผนังฉนวนกันเสียงหนา 50 มิลลิเมตร ในทุกด้านของผนังใช้งานด้านใน (ดังภาพที่ 8) หากจำเป็นต้องใช้ผนังเบาต้องติดตั้งแผ่นกันเสียงภายในแล้วปิดทับด้วยแผ่นยิปซัมบอร์ดอีกชั้นหนึ่งตามรายละเอียดการติดตั้งวัสดุจากผู้ผลิต โดยจำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบราคาการก่อสร้างเพื่อเทียบกับประสิทธิภาพในการกันเสียงของวัสดุเพิ่มเติม



ภาพที่ 8 ผังแสดงแนวคิด และการใช้งานพื้นที่รักษาอรรถบำบัด โดยเป็นผนังอิฐบล็อก
และการติดตั้งแผ่นฉนวนกันเสียงหนา 50 มิลลิเมตร

สรุปผลการศึกษา

การออกแบบพื้นที่สำหรับการรักษาอรรถบำบัด มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเสียง ที่จำเป็นต้องคำนึงถึง ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการรักษาที่หลากหลาย ดังนั้น จึงต้องทำความเข้าใจขั้นตอนการรักษา รวมทั้ง เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการรักษา เพราะจะนำมาซึ่งการตัดสินใจเลือกลักษณะในการออกแบบ งานระบบอาคาร และวัสดุในการก่อสร้าง โดยเฉพาะเรื่องของ “เสียง” ในเชิงการก่อสร้างอาคาร เพื่อให้อาคารที่สร้างขึ้น สามารถใช้งานเพื่อการอรรถบำบัดได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้เงื่อนไขของพื้นที่เดิม สรุปได้ดังนี้

1. กรณีเสียงจากสภาพแวดล้อมที่ตั้ง ควรวิเคราะห์สภาพแวดล้อมเพื่อกำหนดที่ตั้ง ที่จะทำให้ได้รับผลกระทบเรื่องเสียงจากสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด และกรณีเสียงจากสภาพแวดล้อมขณะฝนตกควรหลีกเลี่ยงรูปแบบหลังคาลาดเอียงต่ำ เนื่องจากวัสดุมุงหลังคาที่รองรับองศาลาดเอียงต่ำได้นั้นมีเพียงเมทัลชีท ซึ่งเมื่อฝนตกจะทำให้เกิดเสียงที่ดังกว่าวัสดุมุงหลังคาชนิดอื่น กรณีมีความจำเป็นต้องใช้วัสดุมุงหลังคาเมทัลชีท จะต้องติดตั้งฉนวนกันเสียงเพื่อซับเสียงจากภายนอก โดยคำนึงถึงระยะระหว่างท้องจันทัน และอะเส เพื่อให้สามารถติดตั้งทั้งฉนวนกันเสียง และฉนวนกันความร้อนได้

2. กรณีการก่อสร้างผนัง มีความจำเป็นต้องติดตั้งผนังดูดซับเสียงภายใน หากต้องการประสิทธิภาพสูงสุดเรื่องการกันเสียงสามารถเลือกใช้รูปแบบการก่อผนัง 2 ชั้น โดยติดตั้งแผ่นดูดซับเสียง (acoustic board) บริเวณช่องว่างระหว่างอิฐก่อ หรือหากเป็นผนังเบาสามารถแทรกแผ่นดูดซับเสียง (acoustic board) ในโครงด้านในของผนังเบาได้ หากมีข้อจำกัดเรื่องงบประมาณเช่นเดียวกับกรณีศึกษานี้ การเลือกวัสดุก่อผนังสามารถใช้ผนังอิฐบล็อกที่มีประสิทธิภาพกันเสียงได้ 20-30 เดซิเบล และติดตั้งผนังดูดซับเสียงภายในได้ ส่วนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานระบบทางสถาปัตยกรรมอื่น ๆ ไม่ได้มีความเฉพาะที่จะต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษ คือ สามารถมีลักษณะรูปแบบตามงานระบบอาคารทั่วไปได้

3. ระบบอาคาร ที่มีผลต่อการเกิดเสียงที่ควรคำนึงถึงอื่น ๆ ได้แก่ ระบบปรับอากาศ การรักษาอรรถบำบัดไม่จำเป็นต้องอยู่ภายใต้ระบบควบคุมความดัน จึงสามารถใช้เป็นระบบปรับอากาศแบบอาคารทั่วไป ขึ้นอยู่กับขนาดอาคารและความเหมาะสม กรณีที่เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (split type) หากพิจารณาจากเรื่องเสียง จำเป็นต้องคำนึงถึง 3 ส่วน คือ

1) ส่วนของเครื่องปรับอากาศ โดยปกติแล้วขณะเครื่องทำงานความดังจะอยู่ที่ระดับ 20-30 เดซิเบล ซึ่งเป็นระดับความดังที่ไม่มีผลต่อกระบวนการรักษาอรรถบำบัด ดังนั้น ความดังที่สามารถยอมให้เกิดขึ้นได้ควรอยู่ที่ระดับ 30 เดซิเบล ซึ่งสามารถใช้ความดังระดับนี้เป็นเกณฑ์เพื่อพิจารณาในการเลือกประสิทธิภาพของวัสดุกันเสียงเทียบเคียงกับราคาในท้องตลาดได้

2) ส่วนของเครื่องคอมเพรสเซอร์ (compressor) กรณีอาคารขนาดเล็กที่มีการติดตั้งเครื่องคอมเพรสเซอร์ติดกับพื้นที่ใช้งาน กรณีเครื่องทำงานอาจมีเสียงรบกวนเข้ามาในพื้นที่รักษาได้ ดังนั้น จึงต้องมีการเลือกใช้วัสดุกันเสียงภายในห้อง เพื่อดูดซับเสียงจากภายนอก รวมทั้ง ลดการสะท้อนภายในห้องให้มากที่สุด ตลอดจนลักษณะของผนังและช่องเปิดของอาคาร กรณีงบประมาณจำกัดสามารถก่อสร้างในรูปแบบปกติได้ คือ ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นฉาบปูนเรียบ และติดตั้งแผ่นซับเสียงภายในได้

3) ตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการรักษา จากการศึกษา พบว่า ความจำเป็นในการสำรองไฟของเครื่องมือรักษาในกรณีไฟดับฉุกเฉิน ซึ่งอุปกรณ์รักษาสามารถติดตั้งอุปกรณ์สำรองไฟขนาดเล็กได้ ไม่จำเป็นต้องใช้ระบบสำรองไฟหรือห้องเครื่องสำรองไฟขนาดใหญ่ ดังนั้น ในการออกแบบจึงไม่ต้องคิดพื้นที่สำหรับอุปกรณ์สำรองไฟขนาดใหญ่เพื่อลดการเกิดเสียงรบกวนได้

เอกสารอ้างอิง

American Psychiatric Association. (2000). **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**. Washington, D.C: Author.

American Speech-Language-Hearing Association. (2002) **Appropriate school facilities for students with speech-language-hearing disorders**. Retrieved April 24, 2022, from https://www.asha.org/policy/tr2002-00236/#sec1.5.5

Chinchai, S. (2020, March 24). **Interview**. Associate Professor, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

Kaewsuwan, B. (2000). Naewkid nai karn fuenfu samatthaphap thang karn phaet nai prathet Thai. (In Thai) [Concept for development of medical rehabilitation in Thailand]. **Journal of Associated Medical Sciences Faculty of Associated Medical Sciences**, 33(2), 111-123.

Lanna Rice Research Center, Chiang Mai University. (2020). **Buiding plan**. Chiang Mai: Author.

Limsila, P. (2002). Or thit suem nai prathet Thai: chak tamra su prasopkarn. (In thai) [Autism in Thailand: from textbook to practice]. **Proceeding of Khru mor phomae: miti haeng karn pattana sakkayaphab bukkhon autistic**. (In Thai) [**Teacher doctor parent: potential development for people with autistic**] (pp.9-11). Bangkok: Kasetsart University.

Department of Rehabilitation Medicine, Mahidol University. (2017). **Panha thang karn phut lae karn sue khwammai nai phupuai rok lot lueat samong**. (In thai) [**Communication problems in stroke patients**]. Retrieved April 24, 2022, from https://www.sirirajstrokecenter.org/wp-content/uploads/2018/06/15.pdf?fbclid=IwAR0AVnTq86PjonFV6eYxuReWhr_05f5H5Y2U-KzvZ6hz2KnYe0_PZMGkCp4

Neurological Institute of Thailand. (2007). **Neawtang karn fuenfu samatthaphap phupuai rok lot lueat samong**. (In thai) [**Clinical practice guidelines for stroke rehabilitation**]. Nonthaburi: Author

Rajanagarindra Institute of Child Develop. (2017). **At ta bambat**. (In Thai) [**Speech thearapy**]. Retrieved April 24, 2022, from https://ricd.go.th/webth1/งานอรรถบำบัด/

Siam Cement Group. (2020). **Phalittaphan watsadu acoustic scg Cylence Zandera**. (In thai) [**Product-Acoustic Cylence Zandera**]. Retrieved May 5, 2022, from https://www.scgbuildingmaterials.com/th/products/วัสดุอะคูสติก-เอสซีจี-รุ่น-Cylence-Zandera-แผ่นมาตรฐาน-สีน้ำตาลเข้ม-0-10-x-0-60-m-/8852424145629#

Sirindhorn National Medical Rehabilitation Institute. (2015). **Karn dulae phupuai lae khon phikarn thang karn daiyin lae sue khwammai**. (In Thai) [**Care for patients with a hearing impairment and communication disorder**]. Nonthaburi: Author.

Thai Red Cross Rehabilitation Center. (n.d.). **At ta bambat**. (In Thai) [**Speech therapy**]. Retrieved May 5, 2022 , from https://rehab.redcross.or.th/หน่วยงาน/งานอรรถบำบัด/