

การประยุกต์ใช้ผังแสดงความสัมพันธ์ตามหลักการวิศวกรรมอุตสาหการ ในการจัดผังสนามเด็กเล่น

Application of Relationship Diagram in Industrial Engineering Principle to Children Playground Design

พรศิริ จงกล¹ ธนาкар ศรีมะเร็ง¹ ภาคิน อัตตวิริยะสุวร¹ มนูญยา ถาวรสวัสดิ์¹ และรชนีกร พลปัด^{1*}
Pornsiri Jongkol¹ Tanakan Seemaroeng¹ Phakin Attawiriyasuworn¹ Mananchaya Thawonsawat¹
and Rachaneekorn Polpattapee^{1*}

¹สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

¹Institute of Engineering, Suranaree University of Technology

*Corresponding author: Rachaneekorn.p@g.sut.ac.th

Received: January 21, 2024

Revised: February 12, 2024

Accepted: February 19, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาลักษณะการจัดวางเครื่องเล่นในพื้นที่สนามเด็กเล่นในปัจจุบัน (2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเครื่องเล่น และ (3) เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดวางเครื่องเล่นในพื้นที่สนามเด็กเล่น งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งที่เป็นกรณีศึกษา ข้อมูลเบื้องต้นของสนามเด็กเล่น ได้แก่ ขนาดพื้นที่ของสนามเด็กเล่นในปัจจุบัน จำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิด ระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นแต่ละชนิด รวมถึง บันทึกภาพของสนามเด็กเล่น จากนั้นใช้ผังแสดงความสัมพันธ์ตามหลักของวิศวกรรมอุตสาหการในการวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดวางพื้นที่ของเครื่องเล่นและองค์ประกอบอื่น ๆ จากนั้นคำนวณพื้นที่สำหรับเครื่องเล่นแต่ละชนิดตามหลักความปลอดภัยในสนามเด็กเล่น แล้วเสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดวางเครื่องเล่น ผลการศึกษาพบว่า สนามเด็กเล่นมีพื้นที่รูปตัวแอล 234.09 ตารางเมตร มีเครื่องเล่นดังนี้ ชิงช้า 5 ชุด กระดานลื่น 4 ชุด กระดานหก 2 ชุด ชุดปีนป่ายรูปรถไฟ 3 ชุด ชุดปีนป่ายรูปโค้ง 1 ชุด และพื้นที่โล่ง ผลการใช้ผังแสดงความสัมพันธ์พบว่า เครื่องเล่นที่ส่วนประกอบเคลื่อนไหวได้เช่น ชิงช้าและกระดานหกจะมีความสัมพันธ์ในระดับ X กับเครื่องเล่นอื่น ๆ มากที่สุด หมายความว่าชิงช้าและกระดานหกไม่ควรอยู่ใกล้กับเครื่องเล่นอื่น แนวทางในการปรับปรุง คือ จัดวางชิงช้าและกระดานหกให้ห่างจากเครื่องเล่นอื่น 1.8 เมตร นอกจากนี้ไม่ควรมีต้นไม้ในบริเวณสนามเด็กเล่นเพื่อป้องกันการสะดุดรากไม้หรือกระแทกกับต้นไม้

คำสำคัญ: ผังแสดงความสัมพันธ์ การจัดวางผัง การออกแบบสนามเด็กเล่น

Abstract

The objectives of this research were: (1) to study the present playground layout; (2) to analyze the relationship among playground equipment; and 3) to propose ways to improve the location of playground equipment. This research collected data from a case study, which was a primary school. Collected data were the current area of the playground, the number of playground equipment types, the distance between playground equipment, and a photograph of the playground. Then, the relationship diagram used in industrial engineering was applied to analyze the locations of playground equipment and other components. Then, the area of each piece of playground equipment was computed using the principle of safety in the playground. Then, ways to improve playground layout were proposed. The results showed that the area of the L-shaped playground was 234.09 m². Playground equipment included 5 sets of swings, 4 sets of slides, 2 sets of seesaws, 3 sets of train-shape bars, 1 set of curves climbing frames, and ground. After using the relationship diagram, it was found that most relationships between playground equipment with moveable components such as swings and seesaws and other equipment were X-level. This means that swings and seesaws should not be placed close to other playground equipment. To improve playground layout, the distance between the swing or seesaw and another playground equipment should be at least 1.8 m. Furthermore, a tree-free environment within the playground area is suggested to prevent getting stumbled upon by a tree root or slammed into a tree.

Keywords: relationship diagram, layout, children playground design



บทนำ

สนามเด็กเล่นมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมพัฒนาเด็กทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม การเล่นช่วยให้เด็กมีความสุขแข็งแรง พัฒนาทักษะแก้ปัญหา แต่อาจมีความเสี่ยงจากอุปกรณ์ที่ไม่มีคุณภาพ จากการศึกษาการบาดเจ็บจากเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่นโดยภาควิชากุมารเวชศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี ได้เผยแพร่ผลการศึกษการบาดเจ็บจากเครื่องเล่นในสนามพบว่า การบาดเจ็บจากเครื่องเล่นในสนามเท่ากับร้อยละ 1.47 ของการบาดเจ็บทั้งหมดในเด็กที่อายุน้อยกว่า 15 ปี ที่ได้รับการตรวจที่ห้องฉุกเฉิน การศึกษาดังกล่าวได้คาดการณ์ว่ามีเด็กบาดเจ็บเนื่องจากเครื่องเล่นสนามเด็กเล่นปีละ 34,075 คน เด็กส่วนใหญ่ได้รับบาดเจ็บบริเวณแขนขา ใบหน้า และศีรษะ ประเภทของการบาดเจ็บรุนแรงที่พบบ่อยคือกระดูกหัก แขนหรือข้อมือและการบาดเจ็บที่ศีรษะ สาเหตุสำคัญของการบาดเจ็บ ได้แก่การพลัดตก การชนกระแทกกับเครื่องเล่นที่เคลื่อนไหว การวิ่งชนเครื่องเล่น และการติด

ค้างหรือถูกหนีบโดยเครื่องเล่น (Bunma et al., 2017, Junthepa & Nathapindhu, 2012) ส่วนการศึกษาการเกิดอุบัติเหตุในสนามเด็กเล่นของเด็กประถมอายุ 7-12 ปี โดย Chongjaroenjaj et al. (2023) พบว่า อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากที่สุดเกิดจากการพลัดตกจากชิงช้ามีจำนวนร้อยละ 68.38 และสาเหตุอื่น ๆ ได้แก่ ขนาดที่นั่งที่ไม่เหมาะสม การเล่นที่ผิดวิธี และการหยอกล้อหรือแกล้งกันระหว่างเล่น อุบัติเหตุในสนามเด็กเล่นไม่เพียงพทำให้เกิดการสูญเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในแต่ละปีของประเทศเท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบที่ร้ายแรงต่อเด็กในระยะยาว จึงต้องป้องกันอุบัติเหตุให้มีประสิทธิภาพ เพื่อลดการบาดเจ็บและเสียชีวิต (Shupmahasan & Sirisuwan, 2020) อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากความประมาทเนื่องจากการเล่นที่ผิดวิธี นอกจากนี้เครื่องเล่นและการจัดวางสภาพแวดล้อมของสนามเด็กเล่นก็เป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งของอุบัติเหตุ (Phetliap et al., 2020)

การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเล่นของเด็กเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของเด็ก นอกจากนี้การสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยสำหรับการเล่นของเด็กนับเป็นการลดความเสี่ยงและป้องกันอุบัติเหตุในอนาคต (Saenbudda, 2017) การป้องกันอุบัติเหตุอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องเน้นการจัดการกระทำที่ไม่ปลอดภัยและสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย วิธีการจัดการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่ การอบรมการเล่นเครื่องเล่นอย่างถูกวิธี การบำรุงรักษาเครื่องเล่นให้อยู่ในสภาพใช้การได้อย่างปลอดภัย ส่วนวิธีการจัดการสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยนั้นต้องใช้วิธีการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในพื้นที่สนามเด็กเล่น รวมถึงการจัดพื้นที่ให้เป็นไปตามหลักการออกแบบสนามเด็กเล่นดังปรากฏในคู่มือสนามเด็กเล่นปลอดภัย (Sub-Committee on Protection of Playground and Its Equipment and Devices, 2008) แต่อย่างไรก็ตาม งานวิจัยด้านสนามเด็กเล่นปลอดภัยในประเทศไทย ดังเช่น ในการศึกษาของ Chongjaroenjaj et al. (2023) ยังขาดการวิเคราะห์การจัดวางเครื่องเล่นต่างชนิดในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งจะมีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุของเด็กได้ งานวิจัยนี้ได้นำหลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ซึ่งเป็นหลักการทางวิศวกรรมอุตสาหการมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การจัดวางเครื่องเล่นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อเด็ก โดยใช้กรณีศึกษาเป็นโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งในภาคเหนือตอนล่างที่มีเด็กนักเรียนประมาณ 125 คน เพื่อใช้ในการแสดงวิธีการวิเคราะห์การจัดวางเครื่องเล่นและจัดทำโดยข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่เด็กมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาลักษณะการจัดวางเครื่องเล่นในพื้นที่สนามเด็กเล่นในปัจจุบันของโรงเรียนกรณีศึกษา
- 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเครื่องเล่นประเภทต่าง ๆ ของโรงเรียนกรณีศึกษา
- 3) เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดวางเครื่องเล่นในพื้นที่สนามเด็กเล่น

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ใช้หลักการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์

ของหน่วยงานย่อยและหลักความปลอดภัยในสนามเด็กเล่น โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย (relationship diagram) เป็นเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการที่ใช้ในการจัดผังโรงงาน โดยใช้หลักการวิเคราะห์ว่าหน่วยงานย่อยใดควรอยู่ใกล้กันและหน่วยงานย่อยใดควรอยู่ห่างกัน (Tompkins et al., 2010) เทคนิคนี้มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) การรวบรวมข้อมูลจากผังปัจจุบันและกำหนดหน่วยงานย่อยที่ต้องปรากฏในผัง (2) การวิเคราะห์สภาพปัญหาของการจัดวางผังของตำแหน่งหน่วยงานย่อยในปัจจุบัน (3) การจำแนกระดับความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย (4) การให้เหตุผลสำหรับระดับความสัมพันธ์ต่าง ๆ และ (5) การสร้างผังแสดงความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย ในการจำแนกระดับความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย Muther (1973) ได้กำหนดระดับความสัมพันธ์ของหน่วยงานไว้ 6 ระดับ ดังนี้ A (Absolutely Necessary) = มีความจำเป็นยิ่งยวดที่ต้องอยู่ใกล้กัน E (Especially Important) = มีความสำคัญมากที่ต้องอยู่ใกล้กัน I (Important) = มีความสำคัญที่ต้องอยู่ใกล้กัน O (Ordinary) = มีความสัมพันธ์ต่อกันธรรมดา U (Unimportant) = ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน X (Undesirable Closeness) = ห้ามอยู่ใกล้กัน

การสร้างผังแสดงความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยมีขั้นตอนการสร้าง 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) กำหนดหน่วยงานย่อยต่าง ๆ ที่จำเป็นในการจัดวางลงในช่องของตารางในส่วนที่แสดงชื่อกิจกรรมบนผังแสดงความสัมพันธ์ (2) กำหนดระดับความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานย่อยลงในช่องสี่เหลี่ยมที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยนั้น (3) ใส่รหัสหมายเลขที่ช่องสี่เหลี่ยมส่วนล่าง เพื่อแสดงเหตุผลสนับสนุนการให้ระดับความสำคัญของแต่ละหน่วยงานย่อย

หลักความปลอดภัยในสนามเด็กเล่น

คู่มือความปลอดภัยในสนามเด็กเล่นสาธารณะของประเทศสหรัฐอเมริกา (Hospitality Insurance Program Public Playground Safety, 2013) ได้กำหนดไว้ว่า ในบริเวณใช้งานของเครื่องเล่นจะต้องสร้างพื้นที่การใช้งานให้

ยื่นขยายออกไปออกไปจากทุกทิศทางของเครื่องเล่นอย่างน้อย 1.8 เมตร และ เครื่องเล่นบางประเภทมีความต้องการพื้นที่จำเพาะ เช่น ในการจัดตำแหน่งของกระดานลื่น ควรมีพื้นที่การใช้งานที่ปลายเครื่องเล่น โดยให้อยู่ห่างจากปลายกระดานลื่น 1.8-2.4 เมตร และไม่ทับซ้อนกับพื้นที่การใช้งานของอุปกรณ์อื่น ในการจัดตำแหน่งของชิงช้า ควรมีพื้นที่การใช้งานทั้งด้านหน้าและด้านหลัง วงแกว่งของชิงช้าควรขยายออกไปทั้งด้านหน้าและด้านหลัง โดยมีระยะเท่ากับสองเท่าของระยะในแนวตั้งจากจุดหมุนของชิงช้าถึงด้านบนของพื้นผิวป้องกันที่อยู่ด้านล่าง นอกจากนี้รายการตรวจสอบความปลอดภัยของสนามเด็กเล่นสาธารณะมี ดังนี้

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นผิวรอบเครื่องเล่นมีเศษไม้ ดินโคลม หวาย หรืออย่างน้อย 25 ถึง 30 เซนติเมตร มีเส้นที่ทำจากยางหรือวัสดุคล้ายๆกันที่ผ่านการทดสอบความปลอดภัยแล้ว

2. ตรวจสอบว่าได้ขยายพื้นผิวป้องกันออกไปอย่างน้อย 1.8 เมตรในทุกทิศทางจากเครื่องเล่น ในกรณีของชิงช้าต้องแน่ใจว่าพื้นผิวขยายออกไปด้านหลังและด้านหน้าเป็นสองเท่าของความสูงเชิงซ้อนของชิงช้า

3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า การจัดวางเครื่องเล่นที่สูงเกิน 76 เซนติเมตรที่อยู่ใกล้กัน จะต้องมียุ้งว่างห่างกันอย่างน้อย 2.7 เมตร

4. ตรวจสอบอุปกรณ์ที่เป็นอันตราย เช่น ตะขอตัว “S” ที่ปลายเปิดอยู่หรือสลักเกลียวที่ปลายยื่นออกมา

5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ไม่มีช่องว่างที่อาจติดเด็กได้ เช่น ช่องเปิดในราวกันหรือระหว่างชั้นบันได ต้องมีขนาดน้อยกว่า 9 เซนติเมตรหรือมากกว่า 23 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้ศีรษะของเด็กติดในช่องว่าง

6. ตรวจสอบจุดหรือขอบที่มีคมในอุปกรณ์

7. ระวังอันตรายจากการสะดุดล้ม เช่น ฐานคอนกรีตเปลือย โต๊ะไม้ และหิน

8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นผิวที่ยกสูง เช่น แท่นเครื่องเล่นจะต้องมีราวกันกั้นตก และทางลาดจะต้องมีราวจับเพื่อป้องกันการล้ม

9. ตรวจสอบสนามเด็กเล่นอย่างสม่ำเสมอว่า อุปกรณ์ เครื่องเล่นและพื้นผิวอยู่ในสภาพดี

10. หากเป็นไปได้ ผู้ใหญ่ควรคอยดูแลเด็กในขณะที่เล่น

ข้อกำหนดความปลอดภัยในสนามเด็กเล่น

คู่มือความปลอดภัยสนามเด็กเล่นสาธารณะ (Public Playground Safety Handbook, 2015) กำหนดไว้ว่าระยะห่างพื้นที่เพื่อพลัดตกจากเครื่องเล่น 1.5 เมตร สำหรับเครื่องเล่นที่มีความสูงไม่เกิน 1.5 เมตร และ 1.8 เมตร สำหรับเครื่องเล่นที่มีความสูงมากกว่า 1.8 เมตร สำหรับเครื่องเล่นที่มีช่องว่างที่อาจติดเด็กได้ เช่น ช่องเปิดในราวกันหรือระหว่างชั้นบันได ต้องมีขนาดน้อยกว่า 9 เซนติเมตรหรือมากกว่า 23 เซนติเมตร เพื่อป้องกันศีรษะเด็กเข้าไปติด ดังภาพ 1

เครื่องเล่นบางประเภท ต้องมีระยะปลอดภัยเฉพาะเจาะจง มีดังนี้

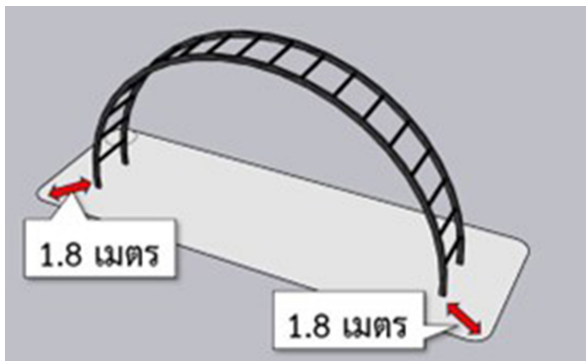
1. เครื่องเล่นปีนป่าย ห้อยโหน ควรมีระยะพื้นที่ปลอดภัยโดยรอบเครื่องเล่นประมาณ 1.8 เมตร ดังภาพ 2

2. เครื่องเล่นชิงช้าควรมีระยะพื้นที่ปลอดภัยโดยรอบเครื่องเล่นประมาณ 1.8 เมตร และมีพื้นที่ปลอดภัยด้านหน้าด้านหลังเป็น 2 เท่าของความสูงชิงช้า ดังภาพ 3

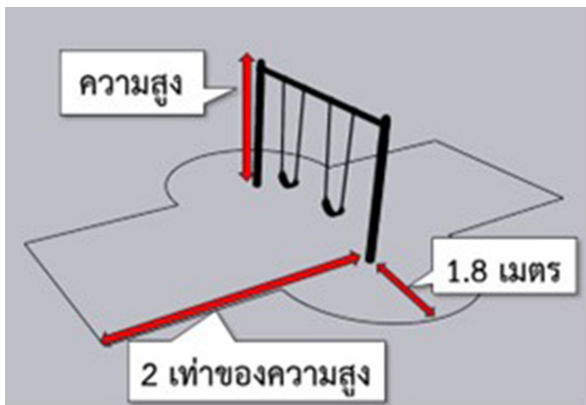
3. เครื่องเล่นกระดานลื่นควรมีระยะพื้นที่ปลอดภัยโดยรอบเครื่องเล่นประมาณ 1.8 เมตร และมีระยะปลอดภัยด้านหน้าทางออกกระดานลื่น 1.8-2.4 เมตร โดยไม่ทับกับพื้นที่ปลอดภัยอื่น ๆ ดังภาพ 4



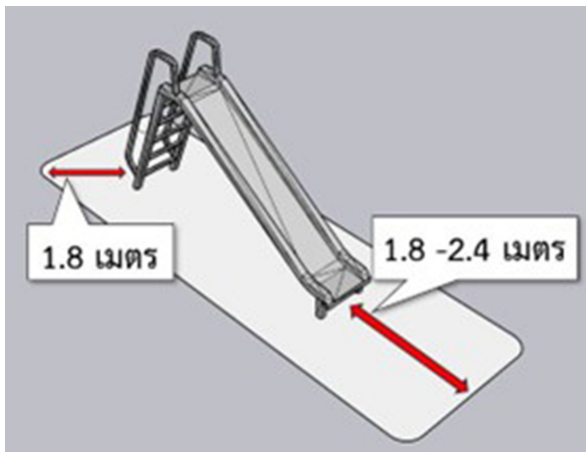
ภาพ 1 ลักษณะของช่องว่างที่ปลอดภัย



ภาพ 2 ขนาดพื้นที่ปลอดภัยสำหรับเครื่องเล่นป็นปาย



ภาพ 3 ขนาดพื้นที่ปลอดภัยสำหรับเครื่องเล่นชิงช้า



ภาพ 4 ขนาดพื้นที่ปลอดภัยสำหรับเครื่องเล่นกระดานลื่น

การทบทวนวรรณกรรม

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า หลักการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยเป็นหลักการที่ใช้ในการจัดวางผังในภาคอุตสาหกรรมการผลิต

และอุตสาหกรรมบริการ เช่น งานวิจัยของ Naqvi et al. (2016) ได้ศึกษาแนวทางในการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมในประเทศปากีสถาน โดยวิเคราะห์การไหลของงานแล้วจึงใช้ผังแสดงความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยที่ละคู่ จากนั้นจึงกำหนดตำแหน่งของหน่วยงานย่อย ผลการศึกษพบว่า การปรับปรุงผังโรงงานโดยการลดระยะทางส่งผลให้ระยะเวลาไหลลดลงและมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนงานวิจัยของ Weng et al. (2019) ได้ศึกษาการจัดผังในห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศไต้หวันเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาความยุ่งยากในการรวบรวมทีมงานแผนกห้องฉุกเฉินเพื่อรักษาผู้ป่วย โดยวิเคราะห์การไหลของงานพยาบาลและความสัมพันธ์หน่วยงานย่อยในแผนก ผลการวิเคราะห์และปรับปรุงผังทำให้ระยะทางในการเดินทางไปยังหน่วยงานย่อยต่าง ๆ ทั้งหมดเหลือเพียง 2.2 กิโลเมตรและลดระยะเวลาในการเดินลง 140 นาทีต่อพยาบาลหนึ่งคน จากผลของงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยทำให้ได้ตำแหน่งของหน่วยงานย่อยที่เหมาะสม จึงทำให้ประสิทธิภาพของงานสูงขึ้นแต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของคณะวิจัยยังไม่พบงานวิจัยที่นำหลักการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยไปใช้ในสนามเด็กเล่น

ในการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับพื้นที่เล่นของเด็กพบว่า งานวิจัยของ Junthepa and Nathapindhu (2012) ได้ศึกษาสนามเด็กเล่นในพื้นที่อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย จำนวน 22 แห่ง สนามเด็กเล่นมีพื้นผิวรองรับการตกไม่ปลอดภัย ได้แก่ พื้นหินลูกรัง คอนกรีต ทราฟที่มีความหนาไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด มีการจัดวางเครื่องเล่นอยู่ใกล้ชิดกัน นอกจากนี้ติดสนามเด็กเล่นมีต้นไม้ใหญ่ เช่น ต้นไทร เฟื่องฟ้า มีกิ่งแห้ง ผล ที่อาจตกลงมาเป็นอันตรายต่อเด็กที่กำลังเล่นอยู่ในสนามเด็กเล่น ส่วน Saenbudda (2017) ได้ศึกษาพื้นที่เล่นและพฤติกรรมการเล่นของเด็กปฐมวัยในโรงเรียนแห่งหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบพื้นที่ในการเล่นกลางแจ้ง ผลพบว่าพื้นสนามเด็กเล่นมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย มีพื้นดินแข็ง ชั้นทรายที่บางมีหญ้าและวัชพืชทั่วสนามเด็กเล่น สนามเด็กเล่นมีขอบที่จากการอิฐบล็อกไม่ฉาบปูน มีต้นไม้บริเวณสนามเด็กเล่นปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อ ความปลอดภัยขณะเล่นเครื่องเล่นทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการบาดเจ็บได้ง่าย

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้ คือ การใช้หลักการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อย และคู่มือความปลอดภัยในสนามเด็กเล่นสาธารณะ ในการวิเคราะห์การจัดวางเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่นในปัจจุบัน และใช้ในการปรับปรุงการจัดวางเครื่องเล่นให้เกิดความปลอดภัยแก่เด็ก ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อความปลอดภัยขณะเล่นเครื่องเล่น ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการบาดเจ็บสูงขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ติดต่อโรงเรียนกรณีศึกษาเพื่อทำการขออนุญาตเก็บข้อมูลสนามเด็กเล่น
2. เก็บข้อมูลเบื้องต้นของสนามเด็กเล่น ได้แก่ ขนาดพื้นที่ของสนามเด็กเล่นในปัจจุบัน จำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิด ระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นแต่ละชนิด รวมถึงบันทึกภาพของสนามเด็กเล่น
3. นำผลการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นมาวิเคราะห์สภาพปัญหาของการจัดวางผังของการจัดเครื่องเล่นในปัจจุบัน
4. จัดทำข้อเสนอแนะในการจัดเครื่องเล่น โดยใช้ผังแสดงความสัมพันธ์และคู่มือความปลอดภัยในสนามเด็กเล่นสาธารณะ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้รวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2565 โดยใช้ข้อมูลจากโรงเรียนกรณีศึกษาที่เปิดสอนระดับอนุบาล 1 ถึง ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 มีนักเรียนทั้งหมด 126 คน แบ่งเป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 37 คน และชั้นประถมศึกษา 89 คน และขออนุญาตเข้าพื้นที่โรงเรียนในช่วงสถานการณ์โรคระบาด COVID19

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยมี ดังนี้

1. ผังแสดงความสัมพันธ์
2. ข้อเสนอแนะในการจัดเครื่องเล่นในคู่มือความปลอดภัยในสนามเด็กเล่นสาธารณะ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่

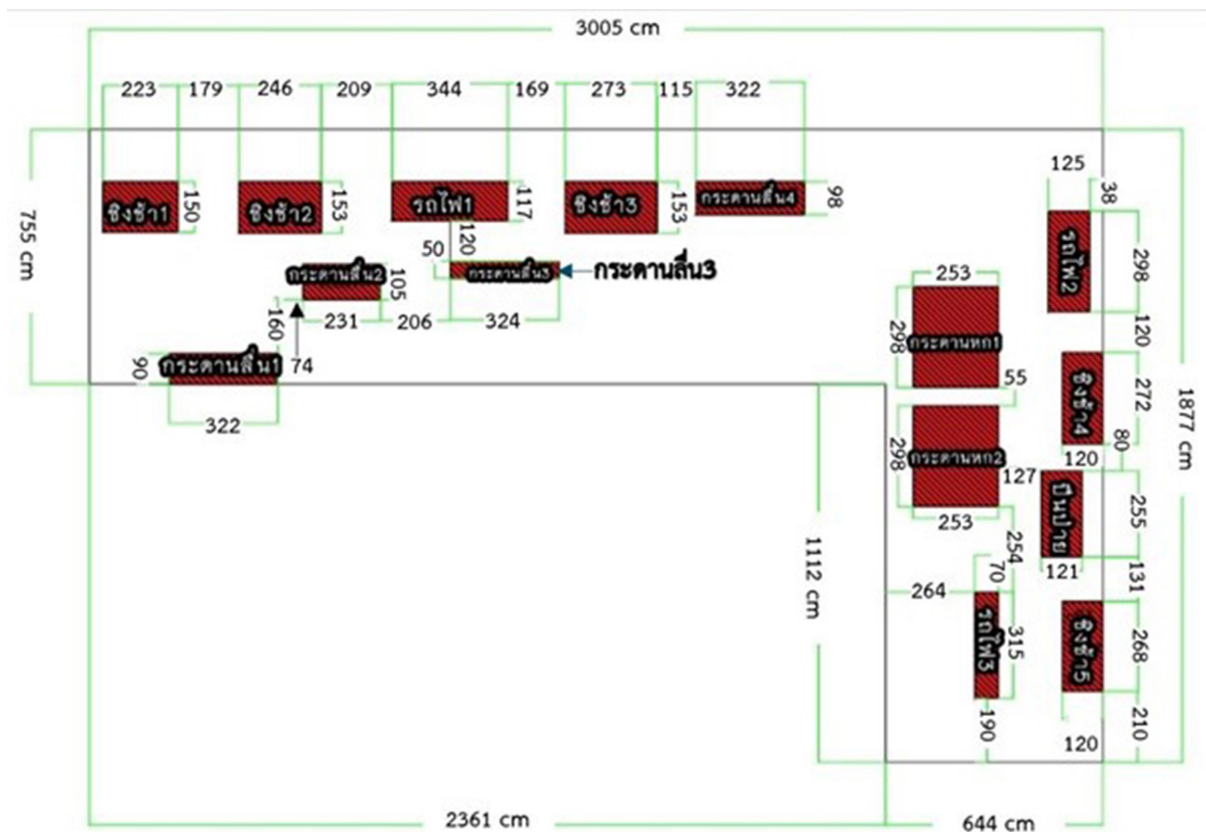
ความถี่ ค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ใช้ค่าความถี่ในการนับจำนวนของเครื่องเล่นแต่ละประเภท ค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุดในการหาระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นที่มากที่สุดและน้อยที่สุด

ผลการศึกษา

ผลการสำรวจการจัดผังสนามเด็กเล่นในปัจจุบัน

การจัดผังสนามเด็กเล่นในปัจจุบันของโรงเรียนกรณีศึกษาเป็นดังภาพ 5 พื้นที่สนามเด็กเล่นเป็นรูปตัว L ส่วนยาวที่สุดของสนามเด็กเล่นยาว 3,005 เซนติเมตร และส่วนกว้างเท่ากับ 1,877 เซนติเมตร เครื่องเล่นมี 4 ชนิด คือ ซิงช้า 5 ชุด กระดานลื่น 4 ชุด กระดานหก 2 ชุด เครื่องเล่นปีนป่าย 4 ชุด (แบ่งเป็นเครื่องเล่นปีนป่ายรูปโค้ง 1 ชุด และเครื่องเล่นปีนป่ายรูปรถไฟ 3 ชุด) ระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นที่น้อยที่สุดในภาพ 5 เท่ากับ 55 เซนติเมตรซึ่งเป็นระยะห่างระหว่างกระดานหก 2 ชุด ส่วนระยะห่างที่มากที่สุดเท่ากับ 254 เซนติเมตรซึ่งเป็นระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นปีนป่ายรูปรถไฟกับกระดานหก

จากการตรวจสอบความปลอดภัยของสนามเด็กเล่นโดยใช้เกณฑ์ในคู่มือความปลอดภัยสนามเด็กเล่นสาธารณะ (Hospitality Insurance Program Public Playground Safety, 2013) ดังตาราง 1 พบว่า ไม่ผ่านการประเมินการจัดวางเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่นจำนวน 6 ข้อได้แก่ข้อ 1 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นผิวรอบ ๆ เครื่องเล่นมีเศษไม้ ดินโคลม ทราย หรืออย่างน้อย 25 ถึง 30 เซนติเมตร มีสิ่งที่ทำจากยางหรือวัสดุคล้ายยางที่ผ่านการทดสอบความปลอดภัยแล้ว ข้อ 2 ตรวจสอบว่าได้ขยายพื้นผิวป้องกันออกไปอย่างน้อย 1.8 เมตรในทุกทิศทางจากเครื่องเล่นสำหรับซิงช้าต้องแน่ใจว่าพื้นผิวขยายออกไปด้านหลังและด้านหน้าเป็นสองเท่าของความสูงเชิงซ้อนของซิงช้า ข้อ 3 ตรวจสอบให้แน่ใจว่า การจัดวางเครื่องเล่นที่สูงเกิน 76 เซนติเมตรอยู่ใกล้กัน จะต้องมียกเว้นอย่างน้อย 2.7 เมตร ข้อ 5 ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ไม่มีช่องว่างที่อาจดักเด็กได้ เช่น ช่องเปิดในราวกันหรือระหว่างชั้นบันได ต้องมีขนาดน้อยกว่า 9 เซนติเมตรหรือมากกว่า 23 เซนติเมตรเพื่อป้องกันไม่ให้ศีรษะของเด็กติดในช่องว่าง ข้อ 7 ระวางอันตรายจากการสะดุดล้ม เช่น ฐานคอนกรีตเปลือย ต่อไม้ และหิน ข้อ 9 ตรวจสอบสนามเด็กเล่นอย่างสม่ำเสมอว่า อุปกรณ์ เครื่องเล่นและพื้นผิวอยู่ในสภาพดี

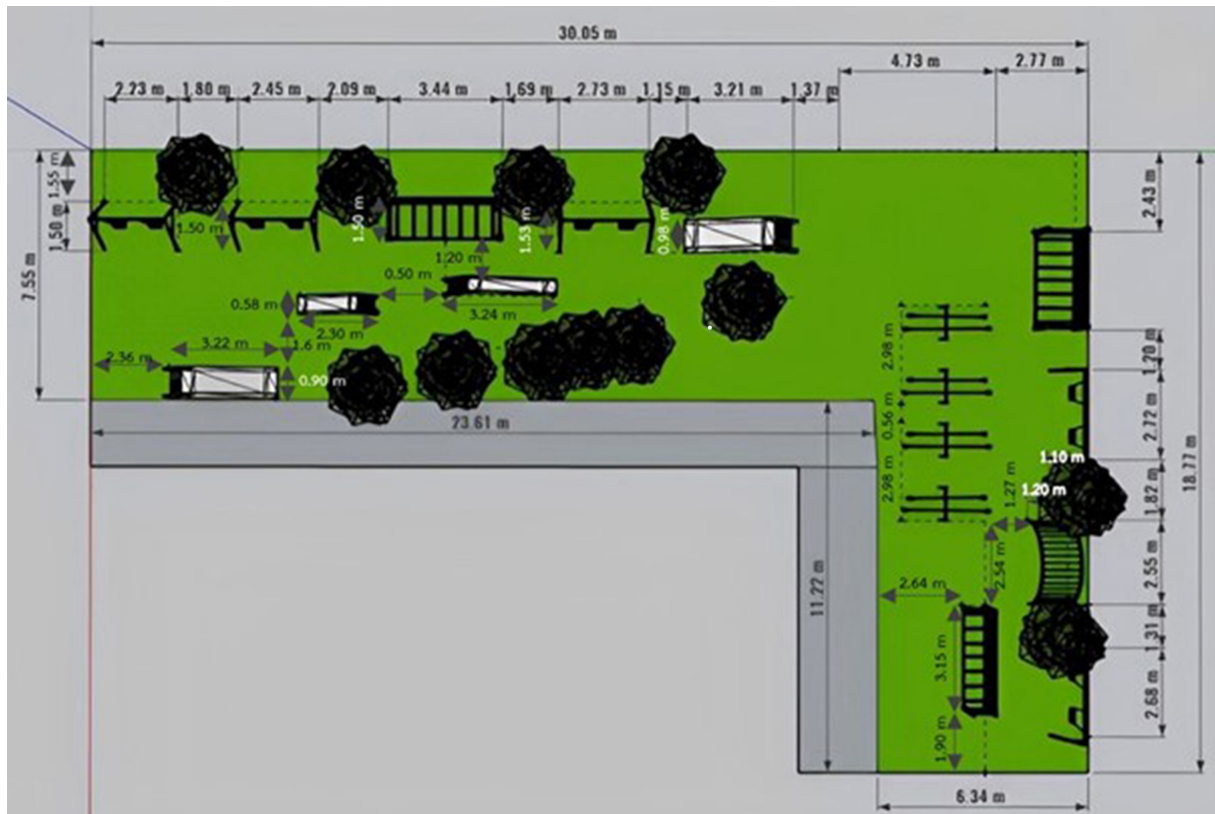


ภาพ 5 รูปร่างและระยะของเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่น (หน่วย: เซนติเมตร)

ตาราง 1

แบบประเมินการจัดวางเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่น โดยคู่มือความปลอดภัยสนามเด็กเล่นสาธารณะ

แบบประเมินการจัดวางเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่น	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นผิวรอบ ๆ เครื่องเล่นมีเศษไม้ ดินโคลม ทราย หรืออย่างน้อย 25 ถึง 30 เซนติเมตร มีเสื่อที่ทำจากยางหรือวัสดุคล้ายๆกันที่ผ่านการทดสอบความปลอดภัยแล้ว		✓
2. ตรวจสอบว่าได้ขยายพื้นผิวป้องกันออกไปอย่างน้อย 1.8 เมตรในทุกทิศทางจากเครื่องเล่น สำหรับชิงช้าต้องแน่ใจว่าพื้นผิวขยายออกไปด้านหลังและด้านหน้าเป็นสองเท่าของความสูงเชือกแขวนชิงช้า		✓
3. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า การจัดวางเครื่องเล่นที่สูงเกิน 76 เซนติเมตรอยู่ใกล้กัน จะต้องมียางห่างกันอย่างน้อย 2.7 เมตร		✓
4. ตรวจสอบอุปกรณ์ที่เป็นอันตราย เช่น ตะขอตัว "S" ที่ปลายเปิดอยู่หรือสลักเกลียวที่ปลายยื่นออกมา	✓	
5. ตรวจสอบให้แน่ใจว่า ไม่มีช่องว่างที่อาจดักเด็กได้ เช่น ช่องเปิดในราวกันหรือระหว่างชั้นบันได ต้องมีขนาดน้อยกว่า 9 เซนติเมตรหรือมากกว่า 23 เซนติเมตรเพื่อป้องกันไม่ให้ศีรษะของเด็กติดในช่องว่าง		✓
6. ตรวจสอบจุดหรือขอบมีคมในอุปกรณ์	✓	
7. ระวังอันตรายจากการสะดุดล้ม เช่น ฐานคอนกรีตเปลือย โต๊ะไม้ และหิน		✓
8. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าพื้นผิวที่ยกสูง เช่น แท่นเครื่องเล่นจะต้องมีราวกันกั้นตก และทางลาดจะต้องมีราวจับเพื่อป้องกันการล้ม	✓	
9. ตรวจสอบสนามเด็กเล่นอย่างสม่ำเสมอว่า อุปกรณ์ เครื่องเล่นและพื้นผิวอยู่ในสภาพดี		✓
10. หากเป็นไปได้ ผู้ใหญ่ควรคอยดูแลเด็กในขณะที่เล่น	✓	



ภาพ 6 รูปร่างและระยะของเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่น (หน่วย: เมตร)

ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาของการจัดวางผัง
ของการจัดเครื่องเล่นในปัจจุบัน พบว่า จากการตรวจสอบ
การจัดวางเครื่องเล่นโดยใช้เกณฑ์ในคู่มือความปลอดภัย
สนามเด็กเล่นสาธารณะ (Public Playground Safety
Handbook, 2015) มีประเด็นปัญหาที่สำคัญดังตัวอย่าง
ต่อไปนี้

1. ระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นมีสิ่งกีดขวางเช่น
รากไม้ ต้นไม้ ภายในระยะ 1.8 เมตร มีความเสี่ยงต่อการ
สะดุดล้ม หรือ ไม่ปลอดภัยเมื่อเด็กเกิดการพลัดตกลงมา
จากเครื่องเล่น ดังภาพ 7
2. เครื่องเล่นชิงช้ามีพื้นที่ปลอดภัยด้านหน้าด้าน
หลังน้อยกว่า 2 เท่าของความสูงชิงช้า มีความเสี่ยงต่อการ
ตกจากเครื่องเล่นแล้วกระแทกกับรั้วเหล็ก หรือกระถาง
ต้นไม้ ดังภาพ 8

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่สนามเด็กเล่น

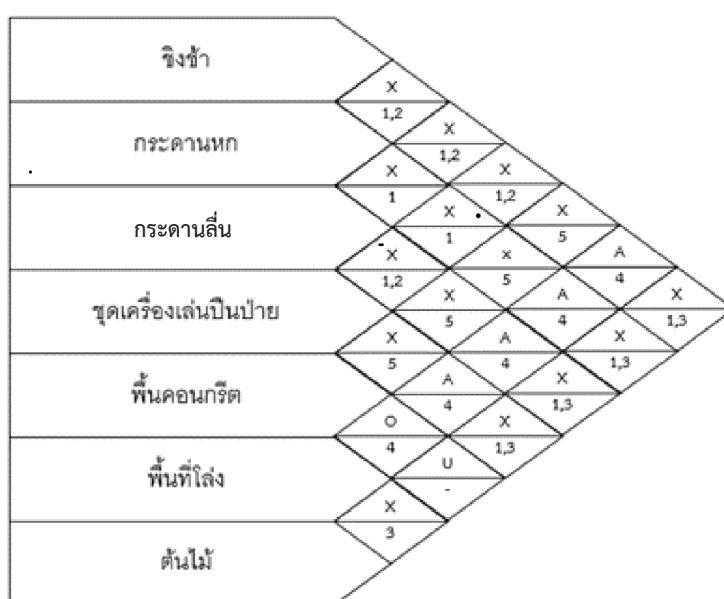
ในการจัดวางเครื่องเล่นใหม่ได้นำผังแสดงความสัมพันธ์ (relationship diagram) มาประยุกต์เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมในการวางเครื่องเล่น โดยให้เครื่องเล่นและองค์ประกอบอื่นแทนหน่วยงานย่อย ระดับความสัมพันธ์เป็นดังนี้ A (Absolutely Necessary) = มีความจำเป็นยิ่งยวดที่ต้องอยู่ใกล้กัน E (Especially Important) = มีความสำคัญมากที่ต้องอยู่ใกล้กัน I (Important) = มีความสำคัญที่จะต้องอยู่ใกล้กัน O (Ordinary) = มีความสัมพันธ์ต่อกันธรรมดา U (Unimportant) = ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน X (Undesirable Closeness) = ห้ามอยู่ใกล้กัน ซึ่งคณะผู้วิจัยได้กำหนดระดับความสัมพันธ์โดยพิจารณาจากข้อกำหนดในคู่มือความปลอดภัยสนามเด็กเล่นสาธารณะเป็นหลัก



ภาพ 7 สิ่งกีดขวางภายในระยะปลอดภัยของเครื่องเล่น



ภาพ 8 ซิงช้าที่มีระยะปลอดภัยด้านหน้าด้านหลังน้อยกว่า 2 เท่าของความสูงซิงช้า



ภาพ 9 ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องเล่นและองค์ประกอบอื่นในสนามเด็กเล่น

ในการระบุความสัมพันธ์ในภาพ 9 ได้มีการให้เหตุผลแทนด้วยตัวเลข ซึ่งมีความหมายดังนี้ (1) ตรวจสอบว่าพื้นผิวป้องกันขยายออกไปอย่างน้อย 1.8 เมตรในทุกทิศทางจากเครื่องเล่น สำหรับชิงช้าต้องแน่ใจพื้นผิวขยายออกไปด้านหลังและด้านหน้าเป็นสองเท่าของความสูงคาบแขวน (2) ตรวจสอบให้แน่ใจว่า การจัดวางเครื่องเล่นที่สูงเกิน 76 เซนติเมตรอยู่ใกล้กัน จะต้องมียาระหว่างระหว่างเครื่องเล่นอย่างน้อย 2.7 เมตร (3) ระวางอันตรายจากการสะดุดล้ม เช่น ฐานคอนกรีตเปื้อย โต๊ะไม้ ราวไม้ และหิน (4) พื้นที่มีความปลอดภัย ไม่มีเครื่องเล่นใกล้เคียง (5) ตรวจสอบ

ให้แน่ใจว่าพื้นผิวรอบ ๆ เครื่องเล่นมีเศษไม้ ดินคลุม ทราย หรืออย่างน้อย 25 ถึง 30 เซนติเมตร มีสื่อที่ทำจากยาง หรือวัสดุคล้ายยางที่ผ่านการทดสอบความปลอดภัยแล้ว

ตาราง 2 แสดงเหตุผลของการจัดความสัมพันธ์ชนิดของเครื่องเล่นหรือพื้นที่รายคู่ ตามที่ปรากฏในภาพ 9 จะเห็นได้ว่าเครื่องเล่นที่ส่วนประกอบเคลื่อนไหวได้เช่นชิงช้าและกระดานหกจะมีความสัมพันธ์ในระดับ X กับเครื่องเล่นอื่น ๆ มากที่สุด

ตาราง 2

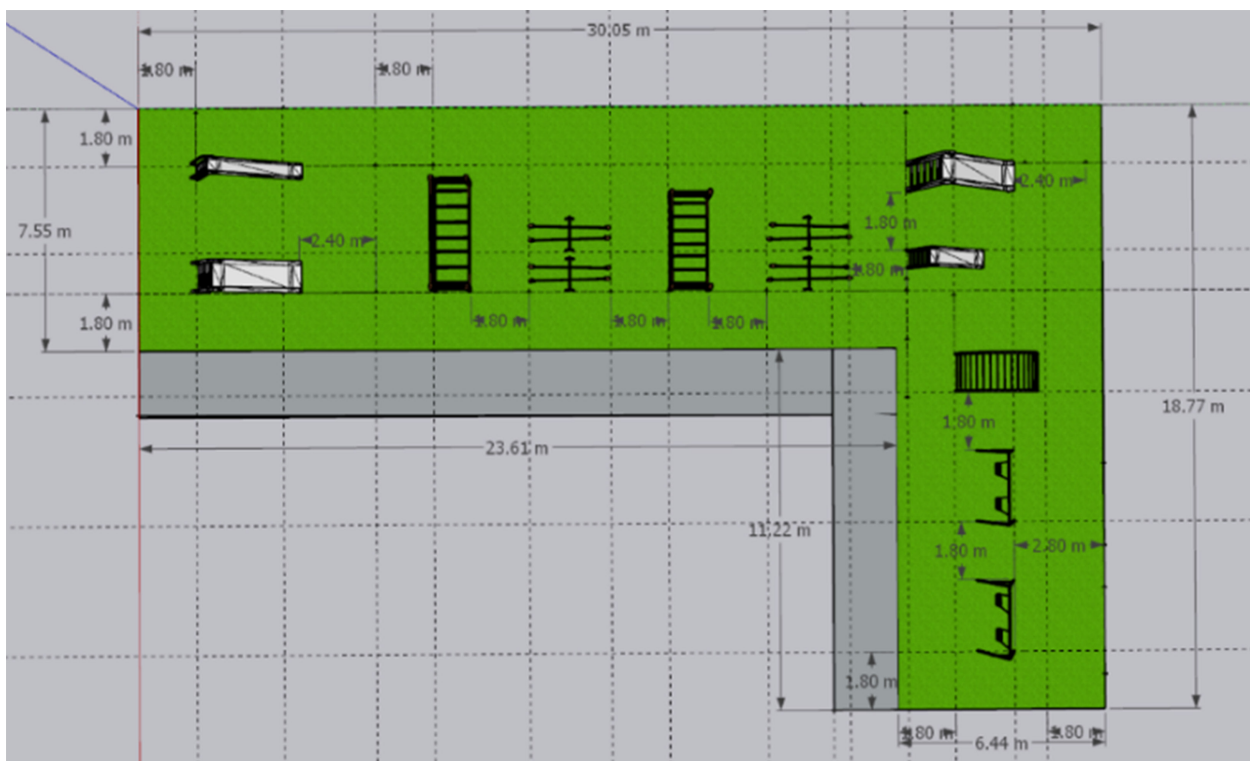
เหตุผลของการจัดความสัมพันธ์ชนิดของเครื่องเล่นหรือพื้นที่รายคู่

เครื่องเล่น	เครื่องเล่น	ระดับความสัมพันธ์	เหตุผล
ชิงช้า	กระดานหก	X	การแกว่งของชิงช้าอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการกระแทกกับเครื่องเล่นอื่น จึงควรจัดบริเวณชิงช้าโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 2
	กระดานลื่น	X	การแกว่งของชิงช้าอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการกระแทกกับเครื่องเล่นอื่น จึงควรจัดบริเวณชิงช้าโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 2
	ชุดปีนป่าย	X	การแกว่งของชิงช้าอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการกระแทกกับเครื่องเล่นอื่น จึงควรจัดบริเวณชิงช้าโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 2
	พื้นคอนกรีต	X	เด็กอาจพลัดตกจากชิงช้าในระหว่างเล่น จึงไม่ควรจัดชิงช้าติดกับพื้นคอนกรีตโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 5
	พื้นที่โล่ง	A	การจัดตั้งชิงช้าต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบ ตามเหตุผลข้อ 4
	ต้นไม้	X	การแกว่งของชิงช้าอาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการกระแทกกับต้นไม้ จึงควรจัดบริเวณชิงช้าโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 3
กระดานหก	กระดานลื่น	X	การเคลื่อนที่ของคานกระดานหกทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการกระแทกกับเครื่องเล่นอื่น จึงควรจัดบริเวณกระดานหกโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1
	ชุดปีนป่าย	X	การเคลื่อนที่ของคานกระดานหกทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการกระแทกกับเครื่องเล่นอื่น จึงควรจัดบริเวณกระดานหกโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1
	พื้นคอนกรีต	X	เด็กอาจพลัดตกในระหว่างเล่นกระดานหกจึงไม่ควรจัดกระดานหกติดกับพื้นคอนกรีตโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 5
	พื้นที่โล่ง	A	การจัดตั้งกระดานหกต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบ ตามเหตุผลข้อ 4
	ต้นไม้	X	การเคลื่อนที่ของคานกระดานหกทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการกระแทกกับต้นไม้ จึงควรจัดบริเวณกระดานหกโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 3
กระดานลื่น	ชุดปีนป่าย	X	เด็กอาจลื่นไถลหลุดจากกระดานไปด้านหน้าเสี่ยงต่อการกระแทกกับเครื่องเล่นอื่น จึงควรจัดบริเวณกระดานลื่นโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 2
	พื้นคอนกรีต	X	เด็กอาจลื่นไถลหลุดจากกระดานไปด้านหน้า จึงไม่ควรจัดกระดานลื่นติดกับพื้นคอนกรีตโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 5
	พื้นที่โล่ง	A	การจัดตั้งกระดานลื่นต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบ ตามเหตุผลข้อ 4
	ต้นไม้	X	การลื่นไถลของเด็กอาจทำให้เกิดการกระแทกกับต้นไม้หรือเด็กสะดุดรากไม้ จึงควรจัดบริเวณกระดานลื่นโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 3

ตาราง 2 (ต่อ)

เครื่องเล่น	เครื่องเล่น	ระดับ ความสัมพันธ์	เหตุผล
ชุดปีนป่าย	พื้นคอนกรีต	X	เด็กอาจพลัดตกในระหว่างเล่นชุดปีนป่าย จึงไม่ควรจัดชุดปีนป่ายติดกับพื้นคอนกรีตโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 5
	พื้นที่โล่ง	A	การจัดตั้งชุดปีนป่ายต้องมีพื้นที่ว่างโดยรอบ ตามเหตุผลข้อ 4
	ต้นไม้	X	การพลัดตกของเด็กอาจทำให้เกิดการกระแทกกับต้นไม้หรือรากไม้ จึงควรจัดบริเวณกระดานลื่นโดยใช้หลักความปลอดภัยตามเหตุผลข้อ 1 และ 3
พื้นคอนกรีต	พื้นที่โล่ง	O	พื้นที่โล่งและพื้นคอนกรีตอาจอยู่ใกล้กันได้
	ต้นไม้	U	ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน
พื้นที่โล่ง	ต้นไม้	X	ไม่ควรมีต้นไม้ในพื้นที่โล่ง เพื่อป้องกันการสะดุดตามเหตุผลข้อ 3

หมายเหตุ: พื้นที่โล่งหมายถึงพื้นที่ปลอดภัยในสนามเด็กเล่น ไม่มีการติดตั้งเครื่องเล่น



ภาพ 10 รูปร่างและระยะของเครื่องเล่นในสนามเด็กเล่นหลังการปรับปรุง (เป็นเพียงการออกแบบผังสนามเด็กเล่น เพื่อเสนอแนะให้กับทางโรงเรียน)

เมื่อพิจารณาวิธีการจัดเครื่องเล่นให้เป็นไปตามข้อกำหนดพบว่า ปัจจัยสำคัญ คือ สนามเด็กเล่นจะต้องมีพื้นที่มากเพียงพอเพื่อรองรับทั้งขนาดของเครื่องเล่น พื้นผิวป้องกันที่ขยายออกไปอย่างน้อย 1.8 เมตร ในทุกทิศทางจากเครื่องเล่น รวมถึงระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นอย่างน้อย 2.7 เมตร ในกรณีที่จัดวางเครื่องเล่นที่สูงเกิน 76 เซนติเมตร อยู่ใกล้กัน ดังนั้นในการจัดวางเครื่องเล่นของโรงเรียนการศึกษาจึงไม่สามารถจัดเครื่องเล่นทั้ง 15 รายการได้เนื่องจากมีพื้นที่จำกัด จึงต้องลดจำนวนเครื่องเล่นลง ภาพ 10 แสดงลักษณะการจัดวางเครื่องเล่นหลังปรับปรุงโดยใช้ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องเล่นในการใช้วิเคราะห์และตัดสินใจในการวางเครื่องเล่น โดยมีการนำต้นไม้ออกจากสนามเด็กเล่นเพื่อป้องกันการสะดุดล้มจากรากไม้และเพิ่มพื้นที่ว่างให้กับสนามเด็กเล่น ลดจำนวนชิงช้าลงเหลือ 2 ชุด และลดจำนวนเครื่องเล่นป็นปายรูปรถไฟเหลือ 2 ชุด เพื่อให้มีพื้นที่เพียงพอต่อพื้นที่ปลอดภัยในสนามเด็กเล่น

สรุปผลการวิจัย

ผลการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

- 1) ผลการศึกษาลักษณะการจัดวางเครื่องเล่นในพื้นที่สนามเด็กเล่นพบว่าเครื่องเล่น 4 ประเภท (ชิงช้า กระดานหก เครื่องเล่นป็นปาย และ กระดานลื่น) จำนวน 15 รายการในพื้นที่รูปตัว L ส่วนยาวที่สุดของสนามเด็กเล่นยาว 3,005 เซนติเมตร และส่วนกว้างเท่ากับ 1,877 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นที่น้อยที่สุดเท่ากับ 55 เซนติเมตรซึ่งเป็นระยะห่างระหว่างกระดานหก 2 ชุด ส่วนระยะห่างที่มากที่สุดเท่ากับ 254 เซนติเมตรซึ่งเป็นระยะห่างระหว่างเครื่องเล่นป็นปายรูปรถไฟกับกระดานหก
- 2) ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเครื่องเล่นประเภทต่าง ๆ พบว่า เครื่องเล่นที่ส่วนประกอบเคลื่อนไหวได้เช่น ชิงช้าและกระดานหกจะมีความสัมพันธ์ในระดับ X (ห้ามอยู่ใกล้กัน) กับเครื่องเล่นอื่น ๆ มากที่สุด
- 3) แนวทางการปรับปรุงการจัดวางเครื่องเล่นในพื้นที่สนามเด็กเล่นมีดังนี้ คือ ลดจำนวนเครื่องเล่นในพื้นที่เพื่อให้มีพื้นที่เพียงพอสำหรับพื้นผิวป้องกันที่ขยายออกไปจากเครื่องเล่นและระยะห่างระหว่างเครื่องเล่น

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า สนามเด็กเล่นของโรงเรียนการศึกษาไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามเกณฑ์ในคู่มือความปลอดภัยสนามเด็กเล่นสาธารณะบางประเด็นดังนี้

ประเด็นแรก คือ เรื่องพื้นผิวรอบเครื่องเล่นเป็นพื้นดินแข็ง ไม่มีทรายคลุมหรือยางหรือวัสดุคล้ายยางเพื่อซับแรงกระแทกหากเด็กตกจากเครื่องเล่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Junthepa and Nathapindhu (2012) ที่พบว่าสนามเด็กเล่นจำนวน 22 แห่งในพื้นที่อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย มีพื้นผิวที่ไม่ปลอดภัยเช่น พื้นหินลูกรัง คอนกรีต และ งานวิจัยของ Saenbudda (2017) พบว่าพื้นสนามเด็กเล่นมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย มีพื้นดินแข็ง ดังนั้นจึงควรเสนอแนะให้โรงเรียนได้ใช้ทรายคลุมให้มีความหนาอย่างน้อย 25 ถึง 30 เซนติเมตรหรือปูพื้นด้วยยางกันกระแทก ในการปรับปรุงพื้นผิวสนามเด็กเล่นนั้น เมื่อพิจารณาค่าทรายหยาบคลุมพื้นพบว่ามีความหนาประมาณ 575-600 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ในขณะที่พื้นยางสนามเด็กเล่นปลอดภัยชนิดเทลงพื้นที่ไม่มีรอยต่อ ความหนา 10 มิลลิเมตรราคาประมาณ 1,350 บาทต่อตารางเมตร และความหนา 20 มิลลิเมตร ราคาประมาณ 1,990 บาทต่อตารางเมตร ส่วนพื้นยางกันกระแทกแบบแผ่นราคาประมาณ 650-1,000 บาทต่อตารางเมตร นอกจากนี้มีค่าแรงในการใช้ทรายคลุมพื้นหรือปูเสื่ออย่างเพิ่มขึ้น การใช้ทรายคลุมจะใช้งบประมาณน้อยกว่าการใช้เสื่อที่ทำจากยางหรือวัสดุคล้ายยางที่ผ่านการทดสอบความปลอดภัยแล้ว ซึ่งทางโรงเรียนสามารถเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงบประมาณที่มีอยู่ได้

ประเด็นที่สองเรื่องการจัดวางเครื่องเล่น พบว่าโรงเรียนการศึกษาได้จัดวางเครื่องเล่นใกล้กัน ทำให้พื้นผิวป้องกันน้อยกว่า 1.8 เมตร อีกทั้งชิงช้าและชุดเครื่องเล่นป็นปายที่สูงเกิน 76 เซนติเมตรมีช่องว่างห่างกันน้อยกว่า 2.7 เมตร ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Junthepa and Nathapindhu (2012) ซึ่งพบว่า มีการจัดวางเครื่องเล่นใกล้กันในสนามเด็กเล่น ดังนั้นจึงควรเสนอแนะให้โรงเรียนได้จัดวางเครื่องเล่นให้มีพื้นผิวป้องกันที่สอดคล้องกับเกณฑ์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดที่พลัดตกจากเครื่องเล่นไปกระแทกกับเครื่องเล่นอื่น

ประเด็นที่สาม คือ อันตรายจากการสะดุดล้ม โดยพบว่ามีฐานคอนกรีตเปลือยอยู่บริเวณชิงช้าและกระดานลื่น นอกจากนี้ในสนามเด็กเล่นมีต้นโอ๊กอินเดียซึ่งอาจ

ทำให้เด็กสะดุดรากไม้หรือเด็กที่พลัดตกจากเครื่องเล่นไปกระแทกกับต้นไม้ได้ ซึ่งงานวิจัยของ Junthepa and Nathapindhu (2012) พบต้นไม้ในสนามเด็กเล่น ส่วนงานวิจัยของ Saenbudda (2017) พบว่า มีต้นไม้ในสนามเด็กเล่นเช่นกัน และเด็กเลือกเล่นเครื่องเล่นที่อยู่ในพื้นที่ที่มีร่มเงาเป็นส่วนใหญ่ ส่วนประเด็นของเครื่องเล่นและพื้นผิวอยู่ในสภาพดีนั้น งานวิจัยนี้พบว่า กระดานลื่นวางตั้งอยู่บนพื้นดิน ไม่มีการยึดกับพื้น เสี่ยงต่อการล้มทับเด็กได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Saenbudda (2017) ที่พบว่า ส่วนยึดกับพื้นและฐานรากชำรุดและทรุดโทรม นอกจากนี้ชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวได้ชำรุด เช่น ม้าหมุนชำรุด สีที่ทาเครื่องเล่นหลุดร่อน นอกจากนี้ในประเด็นของช่องว่างอาจทำให้เด็กติดค้าง งานวิจัยนี้พบว่าที่อยู่บริเวณบันไดขึ้นกระดานลื่นเป็นราวคู่ที่ขนานกันและห่างกัน 14 เซนติเมตร ซึ่งขนาดช่องว่างดังกล่าวอาจทำให้ขาของเด็กติดค้างได้หากเด็กก้าวพลาด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Junthepa and Nathapindhu (2012) พบว่า มีช่องว่างที่อาจทำให้เท้าติดและมีช่องว่างที่อาจทำให้ศีรษะติดค้าง อีกทั้งมีบันไดที่ระยะก้าวของขั้นบันไดมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการวิจัยการประยุกต์ใช้ผังแสดง

ความสัมพันธ์ตามหลักการวิศวกรรมอุตสาหการในการจัดผังสนามเด็กเล่นควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม เช่น จำนวนเด็กในโรงเรียน เพศ และอายุ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดสรรเครื่องเล่นให้เหมาะสมกับช่วงอายุของเด็ก และเพียงพอต่อจำนวนเด็กภายในโรงเรียน รวมถึงพื้นที่ว่างของโรงเรียนที่จะใช้ในการทำสนามเด็กเล่น เนื่องจากการจัดเครื่องเล่นให้เป็นไปตามคู่มือความปลอดภัยสนามเด็กเล่นสาธารณะต้องใช้พื้นที่มาก

นอกจากนี้การจัดการอบรมให้คำแนะนำกับเด็กได้มีความเข้าใจถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการเล่นผิดวิธี รวมถึงวิธีการเล่นที่ถูกต้องสำหรับเครื่องเล่นแต่ละชนิดเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและควรดำเนินการเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุของเด็ก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (รหัสโครงการ NRIIS 179362)



References

- Bunma, M., Lawanvadeekul, S., Hunyala, J., Yimlamai, W., & Samuttalak, K. (2017). Environment and safety of outdoor playground equipment for pre-school child. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 11(2), 146-162. (in Thai)
- Chongjaroenjai, P., Attawiriyasuworn, P., & Jongkol, P. (2023). Study of accidents from playing swing of primary students in Nakhon Ratchasima Province. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 17(2), 201-214 (in Thai)
- Junthepa, P., & Nathapindhu, G. (2012). Environment and safety of playgrounds at child care centers supervised by local administrative organizations and primary schools, Thabo District, Nongkhai Province. *KKU Journal for Public Health Research*, 5, 1-12. (in Thai)
- Muther, R. (1973). *Systematic layout planning*. Boston, MA: Cahnners Books.

- Naqvi, S. A. A., Fahad, M., Atir M., Zubair, M., & Shehzad, M. M. (2016) Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning. *Cogent Engineering*, 3(1), 1207296. <https://doi.org/10.1080/23311916.2016.1207296>
- Phetliap, W., Keankarn, P., & Lertpinyochaithaworn, N. (2020). Working environment and personal protective equipment use among workers in automotive repair shops, Muang District, Nakhon Ratchasima Province. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 14(3), 127–138. (in Thai)
- Sanbudda, W. (2017). The study of playground context and play behavior of early childhood: Case study Ram Wittaya Prachanusorn School, Sikhio, Nakhonratchasima. *National Conference “Home Bhumii No. 3: Wisdom to the Future” Faculty of Architecture Khon Kaen University 15-16 June 2017* (pp. 277-290). Khon Kaen: Khon Kaen University (in Thai)
- Shupmahasan, S., & Sirisuwan, P. (2020). Factors Contributing to Accidents in the Performance of the Operation Team Technicians Installing the Company’s Cable: A Case Study. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 14(2), 278–289. (in Thai)
- Sub-Committee on Protection of Playground and Its Equipment and Devices. (2008). Handbook of safe child playground. Bangkok: Consumer Protection Board. (in Thai)
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., Frazelle, E. H., Tanchoco, J. M. A., & Trevino, J. (2010). *Facilities planning* (4th ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Veesommai, U. (1990). *Children’s play spaces*. Bangkok. SarnMaunchon Publishing. (in Thai)
- U.S. Consumer Product Safety Commission. (2015). Public playground safety handbook. Bethesda, MD: U.S. Consumer Product Safety Commission
- Weng, S. J., Tsai, M. C., Tsai, Y. T., Gotcher, D. F., Chen, C. H., Liu, S. C., Xu, Y. Y., & Kim, S. H. (2019). Improving the efficiency of an emergency department based on activity-relationship diagram and radio frequency identification technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4478. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224478>
- Western Financial Group. (2013). *Hospitality insurance program public playground safety*. High River, NB: Western Financial Group

