

การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้  
แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน

Interior Architecture Within the Early Childhood Classroom Focusing on Brain Based Learning

วิศณี ไชยรักษ์ และผศ.ขวัญจิต รัตนวรรณกุล

อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

บทคัดย่อ

การศึกษากการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน (Brain Based Learning) วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน 2) ออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน วิธีการดำเนินการวิจัย ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสร้างเครื่องมือวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่จัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling) จำนวน 20 แห่ง ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนของเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานคือ 1) ความสัมพันธ์ของการใช้พื้นที่ว่างภายในห้องรองรับกิจกรรมที่ใช้ร่วมและกิจกรรมมุมประสบการณ์ 2) รูปแบบเครื่องเรือนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกมีขนาดเหมาะสม น้ำหนักเบา และปลอดภัย เช่น ชั้นวาง โต๊ะเรียน กระดาน 3) สี ใช้โทนสีอ่อน(พาสเทล) และสีธรรมชาติ เน้น สีเขียว สีเหลือง 4) ใช้วัสดุธรรมชาติ ปลอดภัยต่อเด็กและมีในท้องถิ่นเช่นไม้ไผ่ ผ้าไหม กะติบข้าว เป็นต้น 5) มุมกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ มุมบล็อก มุมบ้านสมมติ มุมหนังสือ มุมดนตรี เป็นต้น สรุปแนวทางการออกแบบห้องเรียนเด็กปฐมวัยที่มีความเหมาะสมมี 2 ขนาดห้อง ได้แก่ ห้องเรียน ขนาด กว้าง 6.00 เมตร ยาว 9.00 เมตร และห้องเรียนขนาด กว้าง 10.50 เมตร ยาว 12.00 เมตร ห้องสูง 3.00 เมตร ส่วนประกอบของห้องตามที่เสนอการออกแบบภายในเน้นให้สภาพแวดล้อมของห้องเรียนคือ ผงั้ พื้น เครื่องเรือนเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้โดยครูและเด็กมีปฏิสัมพันธ์ส่วนร่วมในการปรับและสร้างสภาพแวดล้อม สีสนั้ใช้โทนสีธรรมชาติ เขียว เหลือง โน้โทนอ่อนและสีสนั้ของพาสเทล บวกกับความสะดวกของสีสนั้ชั้นเก็บสื่ออุปกรณ์ และเน้นพื้นที่ว่างเพื่อรองรับกับกิจกรรมที่ใช้ร่วม และกิจกรรมส่วนตัวของมุมประสบการณ์ต่างๆ โดยออกแบบให้ชั้นวางสื่อ อุปกรณ์ โต๊ะเรียนและผ่นั้สามารถที่จะเลื่อนปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้สะดวกเพื่อเพิ่มบรรยากาศที่หลากหลายสอดคล้องกิจกรรมการเรียนรู้

คำสำคัญ: สถาปัตยกรรมภายใน การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน

Abstract

The objective of this research is to study the design of early childhood classroom focusing on brain based learning. The research is dividing into two areas of study 1) The factors which affect the design of early childhood classroom focusing on brain based learning. 2) The designing of early childhood classroom focusing on brain based learning, research method, study of theories and related research. Research tools include questionnaires, observations, interviews observing teaching behavior of 20 schools under Office of the Basic Education Commission which provide early childhood education by using simple random sampling. The research found that factors which affect the design of early childhood classroom focusing on brain based

learning are 1) Relation of the use of empty space within the room supporting sharing activities and experience corner. 2) Furniture can be easily moved with suitable size, lightweight and safe such as shelf, desk and board. 3) Using light color (pastel) and natural color emphasizing on green and yellow. 4) Using natural materials, safe for children and locally available such as bamboo, silk and sticky rice box. 5) Activity corners which affect learning are block corner, home corner, book corner and music corner. The appropriate design of early childhood classroom have two sizes ; 6.00 meters wide and 9.00 meters long classroom and 10.50 meters wide and 12.00 meters long classroom. The height is 3.00 meters and components in the room as proposed. The interior design focuses that wall, floor, furniture is part of learning. Teachers and children have interaction and participate in adjusting and building environment. Natural colors, yellow, green in warm tone, pastel colors and bright colors of media storage shelf are used. The focus is on empty space to support sharing activities and personal activities in each corner by designing media shelf, equipment, desk and wall to be easily adjusted in order to create various environments in learning activities.

Keywords: Interior Architecture Brain Based Learning

## 1. ความบทนำ

การพัฒนาศักยภาพและความสามารถของเด็กปฐมวัยนับว่าเป็นพื้นฐานการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญอย่างยิ่ง เด็กปฐมวัยเป็นช่วงอายุ 3-5 ปี ที่สามารถพัฒนาความพร้อมทั้งทางร่างกายอารมณ์จิตใจสังคมและสติปัญญาได้อย่างเต็มที่ ซึ่งถ้าได้รับการส่งเสริมพัฒนาการที่ถูกต้องก็จะเป็นผู้ที่มีคุณภาพที่ดีในอนาคต ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าเด็กทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และการพัฒนาด้วยตนเองได้สถานศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของเด็กคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็กการฝึกทักษะกระบวนการคิดและการจัดกิจกรรมผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง จัดสภาพแวดล้อมอย่างถูกต้องและเหมาะสมช่วยให้เด็กเจริญเติบโตและพัฒนาการทุกๆ ด้านได้อย่างดี ส่งเสริมความสามารถของเด็กพัฒนาอย่างเต็มที่ เยาวพา เดชะคุปต์ (2542:133) การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนควร จัดให้เป็นที่เล่น เรียนและพักผ่อนของเด็ก เด็กสามารถเลือกหาประสบการณ์ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความต้องการเด็กเพื่อจะได้เจริญเติบโตความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คิดและแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง วิมลสิทธิ์ หรยางกูรและคณะ (2536:121) เด็กปฐมวัยเป็นช่วงการเจริญเติบโตทุกๆ ด้านโดยเฉพาะสมองเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาการเด็ก ดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาการสมองเด็กให้มีประสิทธิภาพ จึงควรจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน (Brain Based Learning) การนำองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับเรื่องสมองและธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองนำมาใช้ในการออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรม เสริมสร้างประสบการณ์ การจัดสิ่งแวดล้อมและกระบวนการอื่นๆ ร่วมกับสื่อเพื่อการ เรียนรู้ต่างๆ เด็กสนใจ เข้าใจ เรียนรู้และรับไว้ในความทรงจำระยะยาวสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม สร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549:10) การจัดสิ่งแวดล้อมกระตุ้น ความสนใจการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมทุกส่วนของโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้การเรียนรู้ได้ จัดสถานที่หลากหลายมีรูปทรง สี แสง ช่อง รู เปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมบ่อยๆ เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างหลากหลาย จัดให้มีวัสดุต่างๆ กระตุ้น การเรียนรู้พัฒนาการต่างๆ ของร่างกาย การจัดสภาพแวดล้อมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้โดย เฉพาะอย่างยิ่ง การจัดสภาพแวดล้อมภายในโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานเด็กปฐมวัย เกิดพัฒนาการเรียนรู้จากประสบการณ์ ตรงและพัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญาเหมาะสมกับความต้องการ ความสามารถของประสบการณ์เด็ก มุ่งเน้นการพัฒนาตัวเด็กเป็นสำคัญและมุ่งพัฒนาทุกด้านแบบองค์รวม การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนของเด็ก ปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน พัฒนาการเด็กและ

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองของเด็กปฐมวัย ตลอดจนพัฒนาคุณภาพ ศักยภาพและมาตรฐานตามวัยของเด็กปฐมวัย ในสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ที่เหมาะสม

## 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน (Brain Based Learning)
2. ออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน (Brain Based Learning)

## 3. ทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานดังนี้

**3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน** การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน (Brain Based Learning) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดพัฒนาการและการเรียนรู้ของสมองคือการนำองค์ความรู้เรื่องสมองและธรรมชาติ การเรียนรู้สมองมาใช้ในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเสริมสร้างประสบการณ์ตลอดจนการจัดสิ่งแวดล้อมกระบวนการอื่นๆ ร่วมกับสื่อเพื่อการเรียนรู้เด็กสนใจเข้าใจเรียนรู้รับไว้ในความทรงจำระยะยาวนำมาใช้ประโยชน์เหมาะสม

**3.2 หลักการเรียนรู้ของสมองเป็นพื้นฐาน** เรเนต นัมเมลาเคนและจอฟฟรี เคน (Renate Nummela Caine and Geoffey Caine) อ้างอิงโดยปริชมน กาลพัฒน์ (2554:2)

1. การเรียนรู้ทุกอย่างเกี่ยวข้องกับระบบสรีระ (The Brain is a Living System: Body Mind and Brain are One Dynamic Unity) สมองสามารถทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกันและการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับสรีระทั้งหมดของร่างกาย สมองทำงานเป็นระบบ ซึ่งเป็นองค์รวมจะไม่แยกเรียนรู้เฉพาะที่ละส่วน การจัดการศึกษาจึงต้องไม่จัดโดยแยกเป็นส่วนๆ สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์

2. สมองหรือความคิดนั้นเป็นหน่วยทางสังคม (The Brain/Mind is Social) ในช่วงแรกของชีวิตสมองเติบโตอย่างรวดเร็วจากการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของสมองเกิดจากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมนุษย์แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งในสังคม ดังนั้นความสัมพันธ์ทางสังคมจึงมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้

3. การแสวงหาความหมายเป็นสิ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ (The Search for Meaning is Innate) มนุษย์จะมีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติในการค้นหาความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ตอบสนองต่อความต้องการค้นหาความหมาย

4. แสวงหาความหมายเป็นสิ่งเกิดขึ้นผ่านแบบแผน (The Search for Meaning Occurs Through Patterning) สมองจะทั้งรับรู้และทำความเข้าใจรูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้น สมองจะสร้างและแสดงออกด้วยรูปแบบของตัวเอง

5. อารมณ์มีผลสำคัญยิ่งต่อแบบแผน (Emotions are Critical to Patterning) อารมณ์มีผลต่อรูปแบบการเรียนรู้อารมณ์การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ยากจากกันไม่ได้ดังนั้นบรรยากาศที่เหมาะสมจึงเอื้อให้เกิดการเรียนรู้

6. สมองและความคิดประมวลผลจากส่วนย่อยและภาพรวมไปพร้อมกัน (The Mind/Brain Processes Parts and Wholes Simultaneously) แม้ว่าสมองจะมี 2 ส่วน คือด้านซ้ายและขวาแต่สมองทั้งสองซีกจะทำงานอย่างสัมพันธ์กันในทุกๆ กิจกรรม ซึ่งทำให้ได้รู้ว่าสมองจะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ และทำความเข้าใจโดยภาพรวมดังนั้นการจัดการศึกษาที่ดีต้องตระหนักถึงการให้เรียนรู้เป็นภาพรวมและส่วนย่อย

7. การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่มุ่งความสนใจและการรับรู้จากสิ่งที่อยู่รายล้อม (Learning Involves Both Focused Attention and Peripheral Perception) การเรียนรู้ที่ประกอบด้วยจุดสนใจหลักและรับรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวไปพร้อมกันดังนั้นการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ในทุกแง่มุม

8. การเรียนรู้เกิดขึ้นทั้งในรับรู้สำนึกและไร้สำนึก (Learning Always Involves Conscious and Unconscious Processes) การเรียนรู้เป็นไปโดยจะเกิดความตระหนักในสิ่งที่กำลังเรียนรู้และไม่ได้ตระหนักว่าเกิดการเรียนรู้ การเรียนรู้ อาจจะไม่ได้เกิดขึ้นอย่างทันทีแต่ต้องใช้เวลาที่ค่อยๆ เกิดขึ้น การจัดการศึกษาจึงต้องออกแบบให้เอื้อให้ผู้เรียนได้ค่อยๆ ต่อเติมแนวคิดทักษะและประสบการณ์จนกระทั่งเกิดความเข้าใจและเรียนรู้

9. การจัดการกับความจำมี 2 วิธี เป็นอย่างน้อย (We have at Least two Ways of Organizing Memory : A Spatial Memory System and A Set of Systems for Rote Learning) มนุษย์มีวิธีการจัดระบบความจำ 2 แบบ ที่สำคัญคือ ระบบการจำเป็นมิติ และการท่องจำการเรียนรู้ที่อย่างมีความหมายต่อผู้เรียนจะเกิดจากระบบความจำทั้งสองแบบ

10. การเรียนรู้เป็นการพัฒนา (Learning is Developmental) ช่วงต้นของชีวิตสมองจะมีการเติบโตอย่างรวดเร็วมากมีลักษณะของ Hard Wiring การสร้างเส้นใยประสาทและจุดเชื่อมต่อมากมาย ช่วงของการเรียนรู้ที่เหมาะสมในเรื่องต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามสมองก็ไม่ได้จำกัดสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

11. การเรียนรู้ที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้นได้ด้วยการท้าทาย และลดลงโดยการคุกคาม ซึ่งสัมพันธ์กับความรู้สึกอับจนหนทางและความเหนื่อยล้า (Complex Learning is Enhanced by Challenge and Inhibited by Threat) ความท้าทายจะช่วยกระตุ้นให้ต้องการเรียนรู้ส่วนความกลัวยับยั้งการเรียนรู้ การเรียนรู้เกิดขึ้นในบรรยากาศที่ปราศจากความกลัวและท้าทาย

12. สมองแต่ละคนมีลักษณะเฉพาะตัว (Each Brain/Mind is Uniquely Organized) มนุษย์ทุกคนมีสมอง แต่สมองของแต่ละคนล้วนแตกต่างกันเกิดจากพันธุกรรมสิ่งแวดล้อมแต่ละคน จึงได้มีแบบแผนของการเรียนรู้ความสามารถและเชาว์ปัญญาที่แตกต่างกัน

### 3.3 การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552:26-28) การจัดสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานเน้นการใช้อุปกรณ์ต่างๆในห้องเรียน การออกแบบผังสนามเน้นการเล่นระดับให้เด็กได้เล่นพร้อมกันกับเรียนรู้ประสบการณ์เชิงมิติโดยรอบบริเวณ

1. ห้องเรียนต้องมีธรรมชาติแวดล้อมที่มีแสงสว่างเพียงพอ บริเวณโรงเรียนควรจะมีต้นไม้ มีแสงแดดและมีร่มเงาสมดุลใช้ผลงานของนักเรียนติดตามฝาผนังเพื่อสร้างบรรยากาศของโรงเรียนและห้องเรียน พื้นที่ห้องเรียนที่เหมาะสมกับเด็กคือ 50 ตารางฟุต ต่อนักเรียน 1 คน

2. ใช้เสียงเพลงเป็นช่วงๆ ตลอดทั้งวันเพื่อกระตุ้นร่างกายและอารมณ์ รวมทั้งใช้เพื่อการพักผ่อนและการนอนหลับสามารถใช้ได้ทั้งเพลงไทย เพลงพื้นบ้าน เป็นต้น

3. จำนวนเครื่องมือหรืออุปกรณ์จำนวนเด็กต้องสัมพันธ์กัน ซึ่งครูจะต้องคำนวณจำนวนเครื่องมืออุปกรณ์ให้สอดคล้องกับจำนวนนักเรียน

4. สิ่งแวดล้อมของห้องเรียนควรมีการปรับเปลี่ยนเป็นระยะๆ ภาพบนฝาผนังทางเดินและห้องกิจกรรมต่างๆ ไม่ควรอยู่นิ่งเป็นปีธรรมชาติของสมองคือสนใจข้อมูลที่มีความแปลกใหม่เสมอ

พรพิไล เลิศวิชา (2552:18-23) การจัดห้องเรียนที่กระตุ้นสมองดังนี้ อุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญและมีผลต่อการทำงานของสมองทุกหน้าที่ของสมองมนุษย์จะถูกกระตุ้นโดยรู้ตัว หรือไม่รู้ตัวจากสิ่งต่างๆ รอบตัว เช่น สีเขียวของต้นไม้ เงาต้นไม้ รูปทรงห้อง แก้ว ของเล่นบนชั้นวาง ภาพบนฝาผนัง ประตู หน้าต่างของห้อง สามารถกระตุ้นให้เซลล์สมองทำงานอยู่ตลอดเวลา บรรยากาศโดยรวมที่จะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของสมองคือโรงเรียนต้องจัดอุปกรณ์และของเล่นให้เด็กอย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นมุมบล็อก กองทราย ที่เล่นน้ำ มุมบ้าน มุมอ่านและเขียน มุมศิลปะ มุมดนตรี และวิทยาศาสตร์ การจัดวางอุปกรณ์สำหรับเด็กต้องสะดวกในการหยิบจับและเก็บของเข้าที่เด็กได้ง่าย แนวคิดการใช้สีสันของอุปกรณ์และห้องเรียนใน การกระตุ้นสมองคือ สีเขียวกระตุ้นให้เกิดความสงบ อดทนในการทำงาน สีชมพูกระตุ้นเกิดการพักผ่อนและสงบ สีเหลืองกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นเกิดการเคลื่อนไหว สีแดงกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และ

ความกระตือรือร้น สิ้นน้ำเงินกระตุ้นการเรียนรู้ ส่วนสื่ออื่นทั้งหมด เช่น สื่อพาสเทลกระตุ้นช่วยลดความรุนแรงอารมณ์และใช้ได้ทั่วๆ ไปในสถานการณ์ต่างๆ

**3.4 การจัดพื้นที่ภายในอาคารเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัย** พื้นที่สำหรับการทำกิจกรรมภายในห้องเรียนเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541:27) เสนอแนะหลักการจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนดังนี้

1. ห้องเรียนระดับก่อนประถมศึกษาจะต้องสะดวกมีแสงสว่างเพียงพอ ปลอดภัย และกว้างได้สัดส่วนกับจำนวนเด็กมีพื้นที่ที่กว้างเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตร ต่อเด็ก 1 คน
2. ครุภัณฑ์ภายในห้องเรียน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเครื่องใช้ส่วนตัว ชั้นวางของควรมีขนาดเหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก ควรเลือกใช้สีอ่อนหรือสีธรรมชาติ
3. สื่อและเครื่องเล่นภายในห้องต้องมีจำนวนเพียงพอปลอดภัยอยู่ในสภาพที่ใช้ได้ และสอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษา
4. การจัดแบ่งพื้นที่ในห้องเรียนควรจัดให้มีมุมประสบการณ์ต่างๆ อย่างน้อย 4 มุม เช่น มุมบล็อก มุมหนังสือ มุมวิทยาศาสตร์ เด็กสามารถเคลื่อนที่จากมุมประสบการณ์ต่างๆ อย่างอิสระโดยไม่รบกวนเด็กคนอื่น
5. การกำหนดพื้นที่สำหรับจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมรายบุคคล กิจกรรมกลุ่มย่อย และกิจกรรมกลุ่มใหญ่ให้ชัดเจนช่วยส่งเสริมพัฒนาการเด็กให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามหลักสูตร
6. การจัดสภาพแวดล้อมทั่วไปในห้องเรียน ควรจะจัดให้มีสภาพและบรรยากาศอบอุ่นเหมือนบ้านเพื่อสร้างความสนใจให้เด็กอยากมาโรงเรียน และสามารถใช้ประโยชน์จากห้องเรียนได้หลายด้าน เช่น ใช้จัดกิจกรรม ห้องรับประทานอาหาร พักผ่อน เป็นต้น
7. การจัดป้ายนิเทศ ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของกิจกรรมในห้องเรียนและส่งเสริมให้เกิดประโยชน์กับเด็กโดยตรง ความสูงและขนาดควรอยู่ในระดับสายตาเด็ก

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542:133) ข้อเสนอแนะควรจัดสภาพแวดล้อมสำหรับเด็กปฐมวัยดังนี้

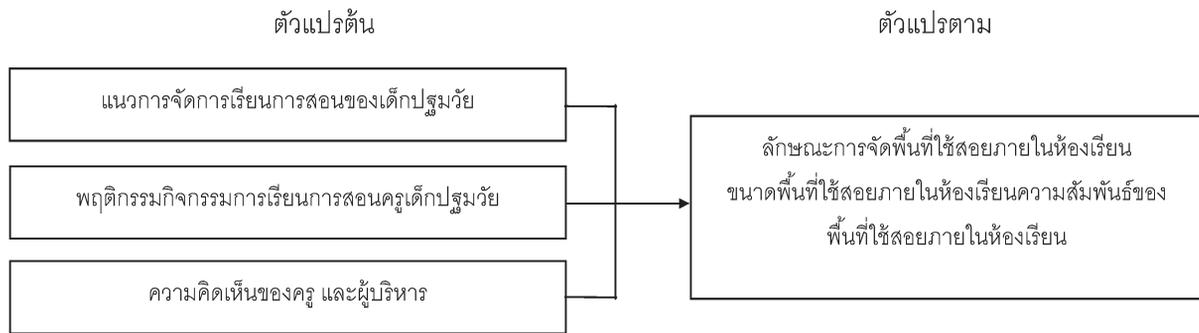
1. ทฤษฎีการเรียนรู้ ในการจัดสภาพแวดล้อมสำหรับเด็กควรมีส่วนเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก โดยการเรียนรู้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 และเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้มากที่สุด
2. การจัดสภาพแวดล้อมสำหรับเด็กปฐมวัยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของเด็กให้มากที่สุด
3. การจัดสภาพแวดล้อมสำหรับเด็กปฐมวัย ควรเหมาะสมกับปรัชญาการศึกษาซึ่งก็คือห้องเรียนควรมีขนาดกว้าง มีการจัดมุมประสบการณ์ มีตู้เก็บอุปกรณ์ มีบริเวณจัดวางสิ่งของ อากาศถ่ายเทสะดวก
4. เนื้อที่ภายในและภายนอกห้องเรียนควรมีบริเวณกว้างขวางเพื่อเด็กสามารถแสวงหาดันคว้า ทดลองสิ่งต่างๆ ได้อย่างเต็มที่

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ เด็กปฐมวัย ครู ผู้บริหาร และนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กปฐมวัย ครู ผู้บริหารและนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องในการเรียนการสอนระดับปฐมวัย โรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling) จำนวน 20 แห่ง

#### 4.2 ตัวแปรที่ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามศึกษาแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ รายละเอียดดังนี้

1. แบบสอบถาม คือ แบบสอบถามข้อมูลการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานสอบถาม ผู้บริหาร ครูที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย
2. แบบสังเกต คือ แบบสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนการสอนสภาพจริงครูที่สอนเด็กปฐมวัย โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. แบบสัมภาษณ์ คือ แบบสัมภาษณ์ที่ไม่เป็นทางการสัมภาษณ์ผู้บริหาร ครู นักการศึกษาที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

#### 4.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัยลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน หลักและวิธีการสอนแบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน
2. กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย ขอบเขต ตัวแปรที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถาม แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ แสดงดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ตำแหน่งหน้าที่ อายุ วุฒิการศึกษา ระยะเวลา เป็นต้น</li> <li>2. การจัดพื้นที่กิจกรรมภายในห้อง เรียน โดยศึกษาการจัดพื้นที่ภายในห้องเรียนระดับปฐมวัย ได้แก่ รูปแบบการจัดห้องเรียนตามพื้นที่หลักสูตรและการจัดประสบการณ์ แนวทาง การจัดมุมประสบการณ์ เป็นต้น</li> <li>3. ความคิดเห็นครูต่อสิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียน ได้แก่ ลักษณะความเหมาะสมในการจัดโต๊ะเรียนที่ปรับเปลี่ยนตามกิจกรรม สิ่งใดที่สามารถปรับเปลี่ยนง่ายที่สุดเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน</li> <li>4. คำถามปลายเปิดและข้อเสนอแนะการออกแบบภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน</li> </ol>
แบบสังเกต	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียนได้แก่ชื่อโรงเรียน ตำแหน่งที่ตั้ง จำนวนนักเรียนระดับปฐมวัย เป็นต้น</li> <li>2. ผังพื้นที่ภายในห้องเรียน แสดงความสัมพันธ์ ตำแหน่งการจัดวางเครื่องมือ อุปกรณ์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระดับปฐมวัย เป็นต้น</li> <li>3. จำนวนเครื่องเรือนและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องเรียน เป็นต้น</li> <li>4. ผังตำแหน่งดวงไฟและฝ้าเพดานภายในห้องเรียน เป็นต้น</li> </ol>
แบบสัมภาษณ์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่เป็นทางการสัมภาษณ์ผู้บริหาร ครู และนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย</li> </ol>

4. หากคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถาม แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ โดยให้ที่ปรึกษา/ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องแก้ไขและข้อเสนอแนะ สอดคล้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน

**4.5** วิธีการดำเนินการวิจัย ดำเนินการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัยรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบการใช้สมองเป็นพื้นฐาน และทฤษฎีการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัย โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ คณะที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง

2. สํารวจและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนโรงเรียนจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 20 แห่ง การศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลการเรียนการสอนระดับปฐมวัย แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา	โรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร	โรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์
1. โรงเรียนบ้านเขว้า	1. โรงเรียนบ้านดงเค็ง	1. โรงเรียนวัดสมณาวาส
2. โรงเรียนบ้านกระทุ่มราย	2. โรงเรียนหนองตะครอง	2. โรงเรียนบ้านโนนไฮ
3. โรงเรียนบ้านหนองเดิ่น	3. โรงเรียนบ้านหนองเป่ง	3. โรงเรียนหนองสองห้อง
4. โรงเรียนบ้านหนองแวง	4. โรงเรียนโนนชาติหนองช้างน้ำ	4. โรงเรียนบ้านกอกดอนพะยอม
5. โรงเรียนบ้านหนองนกคู่	5. โรงเรียนหนองหญ้าขาว	5. โรงเรียนบ้านหนองไผ่
6. โรงเรียนบ้านพะวงดาวิทยา	6. โรงเรียนหนองพลวงมิตรประชา	6. โรงเรียนบ้านชายอรัญ
7. โรงเรียนหนองตะคลอง		7. โรงเรียนบ้านทองหลาง

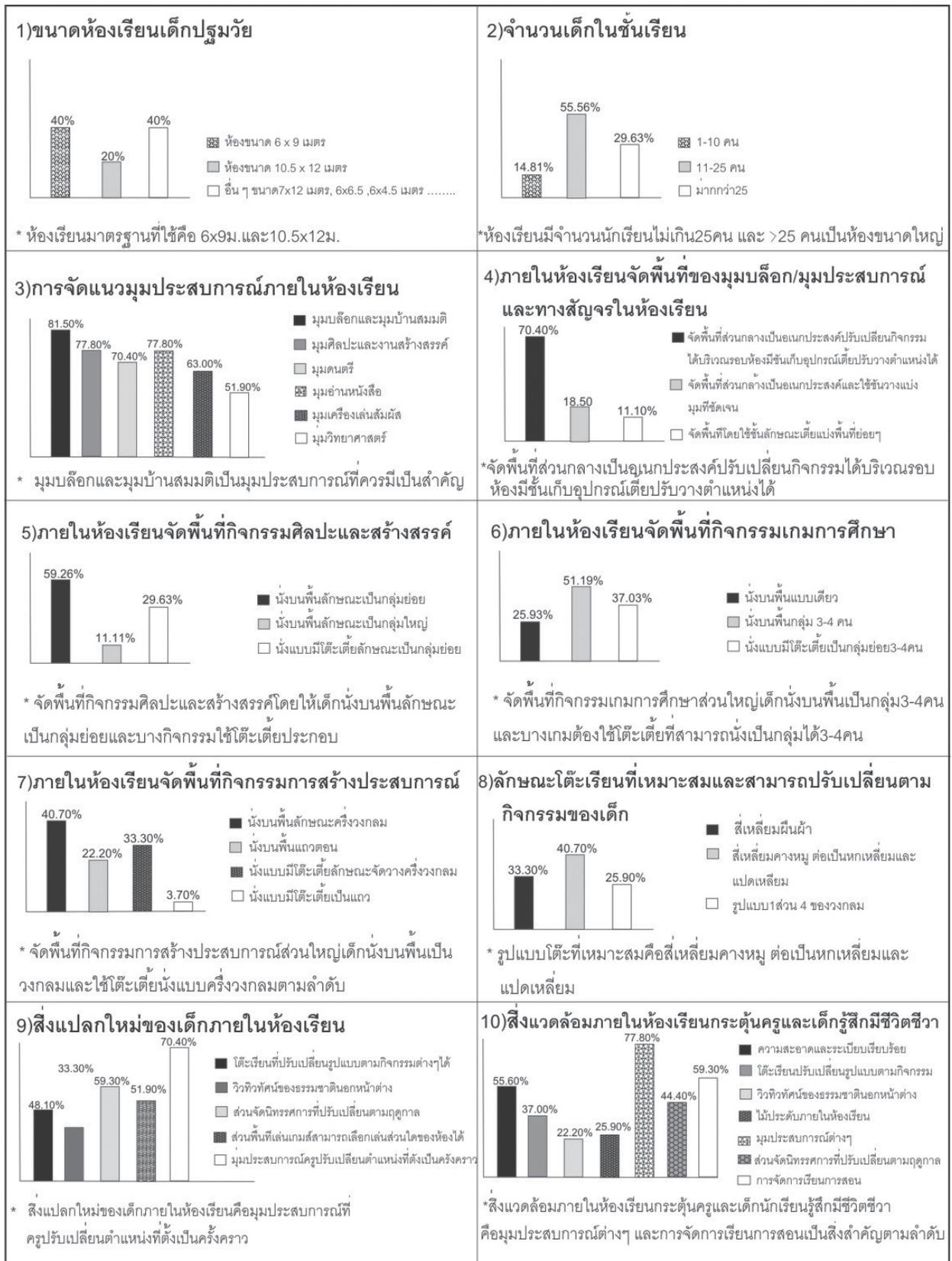


รูปที่ 2 แสดงภาพรวมการเรียนการสอนระดับปฐมวัย

3. วิเคราะห์องค์ประกอบแนวการจัดการเรียนการสอนของเด็กปฐมวัย พฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอน ครูและเด็กปฐมวัย ความคิดเห็นและทัศนคติ ผู้บริหารครูที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเด็กปฐมวัยแบบการใช้สมองเป็นพื้นฐาน ลักษณะการจัดพื้นที่ใช้สอย ขนาดพื้นที่ใช้สอยภายในห้องเรียนความสัมพันธ์ของ พื้นที่ใช้สอยแต่ละส่วนใช้งานภายในห้องเรียนที่เอื้อส่งเสริมการใช้สมองเป็นพื้นฐานสถิติที่ใช้วิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )

4. ออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานที่สอดคล้องกับธรรมชาติและชุมชนในท้องถิ่น พัฒนาเด็กปฐมวัยเต็มตามศักยภาพด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมจิตใจและสติปัญญา

5. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบแนวการจัดการเรียนการสอนของเด็กปฐมวัย โรงเรียนจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานแสดงผลการวิเคราะห์ดังนี้



รูปที่ 3 แสดงภาพรวมผลการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

## 5. ผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

### 5.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน

1. ความสัมพันธ์ของการใช้พื้นที่ว่างกับกิจกรรมภายในห้องเรียน โดยการใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน กิจกรรมประจำวันที่โรงเรียนสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน ครูนำเทคนิควิธีการสอนมาใช้กับกิจกรรม ประสิทธิภาพ เน้นให้นักเรียนใช้สมองทั้งสองข้างพร้อมกัน ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การสัมผัส มองเห็น ชิมรส การฟัง และดมกลิ่นเด็กได้เคลื่อนไหวอย่างมีความสุข ความสัมพันธ์พื้นที่กับกิจกรรมภายในห้องต้องรองรับกิจกรรมที่ใช้ร่วมและ กิจกรรมมุมมองประสิทธิภาพ แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนแรกอยู่บริเวณด้านขวาหรือด้านซ้ายของห้องที่เป็นผนังที่เป็นพื้นที่ครู และเก็บกระเป๋าเครื่องนอนเด็กตำแหน่งอยู่คงที่ ส่วนที่ 2 คือ พื้นที่ว่างกลางห้องที่สามารถทำกิจกรรมประเภทเคลื่อนไหว พื้นที่มุมเสื่อต่างๆ เด็กโดย เด็ก 1 คน ใช้พื้นที่อย่างน้อย 1 ตารางเมตร ส่วนที่ 3 อยู่ตรงข้ามกับพื้นที่ส่วนแรกจะเป็นพื้นมุม กิจกรรมเสรีที่สามารถปรับการจัดวางให้เกิดมุมกิจกรรมได้หลายรูปแบบและควรมีพื้นที่แสดงผลงานของเด็กได้ทุกคน

2. รูปแบบเครื่องเรือน ใช้เครื่องเรือนหรือส่วนประกอบของห้องที่สามารถเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้ง ได้สะดวก มีขนาดเหมาะสม น้ำหนักเบาและปลอดภัยดังนี้

1) เครื่องเรือนประเภทชั้นวางอุปกรณ์ ไม่ควรมีเหลี่ยมและมุม และต้องสามารถเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยน ตำแหน่งสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาเด็กปฐมวัย ลักษณะชั้นเปิดเป็นช่องโล่งไม่มีบานปิดทึบเด็กสามารถหยิบเก็บ มองเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ในชั้นได้ น้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายสะดวก ความสูง ประมาณ 90-120 เซนติเมตร

2) โต๊ะเรียนเด็กต้องมีน้ำหนักเบาเพื่อเคลื่อนย้าย และปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้สะดวก สามารถจัดเป็นเดี่ยว หรือกลุ่มมีลักษณะการจัดวางได้หลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของกิจกรรม สรุปลักษณะโต๊ะพับหน้าโต๊ะมีรูปร่าง สีเหลี่ยมผืนผ้า ขนาด กว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร หรือสีเหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร ปรับความสูงตั้งแต่ ระดับ 27 เซนติเมตรถึง 45 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการทำกิจกรรมที่ต้องนั่งพื้นหรือนั่ง เก้าอี้ของเด็กได้ กระดานสามารถเคลื่อนที่อิสระตามกิจกรรมการเรียนรู้ได้ และผนังห้องเรียนต้องมีพื้นที่ติดประสิทธิภาพประจำ ตามหัวข้อนิทรรศการตามช่วงเวลา และติดความรู้ที่ครูสอนในแต่ละสัปดาห์

3. สี ใช้โทนสีอ่อน (พาสเทล) และสีธรรมชาติเน้นสีเขียว สีเหลืองสร้างบรรยากาศอบอุ่นเป็นมิตรมีชีวิตชีวา

4. วัสดุ คือเลือกใช้วัสดุธรรมชาติ ปลอดภัยต่อเด็ก และวัสดุที่มีในท้องถิ่นมาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอนหรือตกแต่งบรรยากาศ เช่น ไม้ไผ่ ผ้าไหม ผ้าฝ้าย กระติบข้าว เป็นต้น

5. มุมกิจกรรมส่งผลต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับกิจกรรมเสรีได้แก่ มุมบล็อก มุมบ้านสมมติ มุมหนังสือ มุมดนตรี

1) มุมบล็อก สำหรับการเล่นของเล่นไม้บล็อกและอุปกรณ์ประกอบการเล่น ซึ่งวัสดุอาจประยุกต์หาได้จาก ท้องถิ่น จัดวางบนชั้นวางให้เด็กเลือกเล่นตามความสนใจ

2) มุมบ้านสมมติ หรือมุมบทบาทสมมติ สำหรับการเล่นของเด็ก ลักษณะเหมือนเล่นอยู่ในบ้านโดยสมมติว่า ตนเองเป็นบุคคลในครอบครัวมีอุปกรณ์ของเล่นให้เลือกเล่น เช่น บ้านเล่นสมมติ ตุ๊กตา เครื่องครัวจำลอง เสื้อผ้า

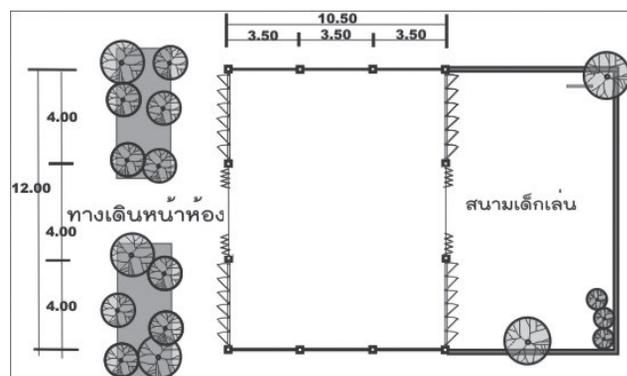
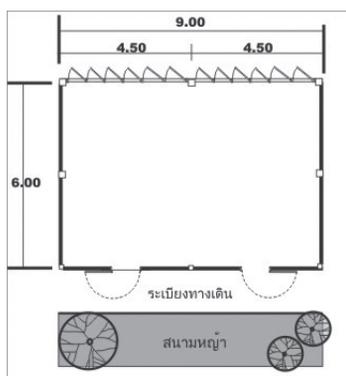
3) มุมหนังสือ มุมสำหรับการอ่านหนังสือที่เหมาะสมกับวัยหรือหนังสือนิทานท้องถิ่นโดยชั้นวางหนังสือ มีลักษณะวางแบบไขว้หน้าปกและความสูงระดับเด็กเลือกหยิบอ่านได้เองภายในมุมประกอบด้วยส่วนหนึ่งอ่านอิสระมีหมอน

4) มุมดนตรี สำหรับที่จัดวางเครื่องดนตรี ประเภทเคาะ ตีต ตี เป่าเด็กเลือกหยิบเล่นอย่างอิสระโดยต้อง จัดมุมให้อยู่ไกลจากมุมที่ไม่ใช้เสียงเพราะเวลาเล่นอาจเกิดเสียงรบกวน

### การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน

ลักษณะห้องเรียนเพื่อใช้การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็น พื้นฐาน จากการศึกษากรณีศึกษาขนาดห้องเรียนจริงของโรงเรียนจำนวน 20 แห่ง พบว่า มีห้องเรียนขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 9 เมตร จำนวน 8 ห้อง และห้องเรียนขนาดกว้าง 10.50 เมตร ยาว 12 เมตร อาคารอเนกประสงค์ซึ่งใช้การเรียนรวม

สองชั้นปี จำนวน 4 แห่ง ส่วนอีก 8 แห่งลักษณะห้องเรียนที่มีขนาดแตกต่างกันโดยสิ้นเชิงเนื่องจากบางอาคารลักษณะต่อเติมและบางอาคารร่วมสร้างโดยชุมชนท้องถิ่น ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสรุปออกมา 2 แบบ เนื่องจากลักษณะห้องมีความสอดคล้องตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการดังนี้ 1) ห้องเรียนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 9 เมตร ทางเข้า ออก 2 ทาง อยู่ด้านเดียวกัน มีหน้าต่างอยู่ตรงข้ามทางเข้า และมีผนังทึบ 2 ด้าน ห้องเรียนตั้งอยู่บริเวณชั้นล่างอาคารเรียนมีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น แสดงดังรูปที่ 4 และ 2) ห้องเรียนรูปแบบอาคารดัดแปลงอาคารอเนกประสงค์โรงเรียน ขนาดกว้าง 10.50 เมตร ยาว 12 เมตร ทางเข้าออก 2 ทาง บริเวณกลาง ผนังและทางเข้าอยู่ตรงข้ามกัน หน้าต่าง อยู่ชนาบข้าง ประตู ห้องเรียน ผนังทึบ 2 ด้าน ความสูงทั้งสองห้อง 3 เมตร แสดงดังรูปที่ 5

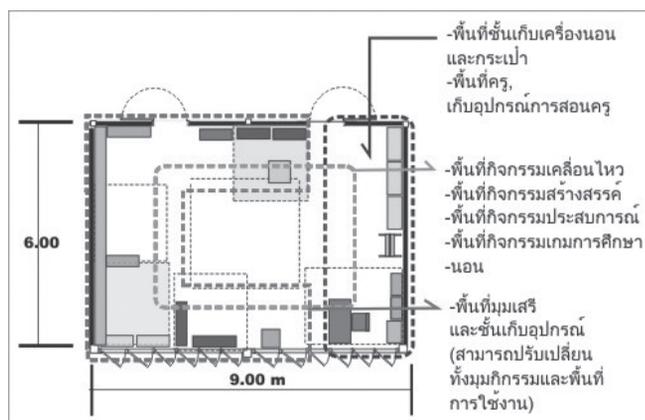
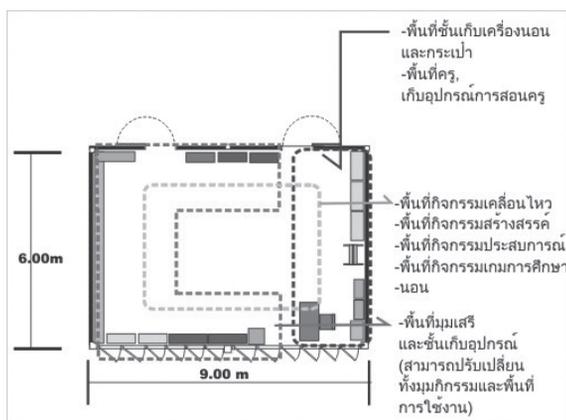


รูปที่ 4 แสดงผังห้องเรียนแบบที่ 1 ขนาด 6 x 9 เมตร

รูปที่ 5 แสดงผังห้องเรียนแบบที่ 2 ขนาด 10.50 x 12 เมตร

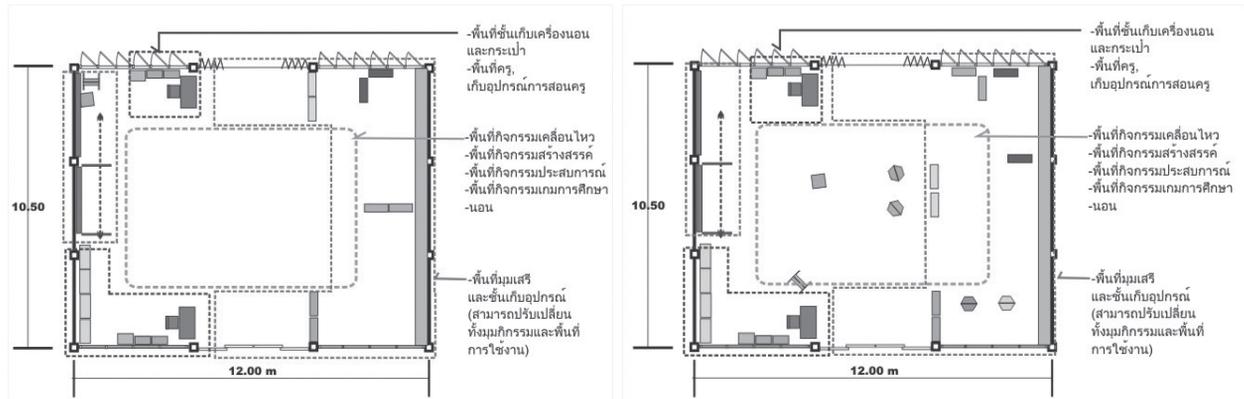
### ผลการออกแบบผังพื้นที่ห้องเรียนเด็กปฐมวัย

ลักษณะการจัดแปลนห้องเรียนขนาด 6 x 9 เมตร เน้นพื้นที่โล่งตอนกลางห้อง โดยบริเวณริมผนังด้านทึบ 1 ด้าน มีการกรุผนังซ็อนบอร์ด เก็บโต๊ะเรียนและปรับเลื่อนผนังบางส่วนเพื่อสร้างพื้นที่บ้านจำลองได้ นอกจากนี้ยังมีชั้นวางสื่อ อุปกรณ์ที่สามารถเลื่อนปรับเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้งได้ เกิดมุมกิจกรรมที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงผังพื้นที่ห้องเรียนปฐมวัยขนาด 6 x 9 เมตร

ลักษณะการจัดแปลนห้องเรียนขนาด 10.50x12 เมตร คืออาคารอเนกประสงค์ดัดแปลงเพื่อใช้ในการเรียนรวมเด็กปฐมวัย จำนวน 2 ชั้นปี แนวคิดการออกแบบเหมือนดังห้องเรียนขนาด 6x9 เมตร คือจะเน้นพื้นที่โล่งตอนกลางห้อง โดยตำแหน่งโต๊ะครูจะอยู่ใกล้ประตูทางเข้าทั้ง 2 ทาง บริเวณริมผนังด้านที่บ 1 ด้าน มีการกรุผนังชั้นขอบอร์ด และเก็บโต๊ะเรียนได้ส่วนผนังด้านที่บอีก 1 ด้าน ออกแบบให้สามารถปรับเลื่อนผนังบางส่วนเพื่อสร้างพื้นที่บ้านจำลอง และชั้นวางสื่ออุปกรณ์สามารถเลื่อนปรับเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้งให้เกิดมุมกิจกรรมสอดคล้องกับการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบโดยแสดง ตัวอย่าง ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงผังพื้นห้องเรียนปฐมวัยขนาด 10.50 x 12 เมตร

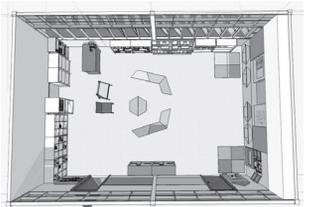
จากรูปแสดงตัวอย่างการจัดวางชั้นวางผังพื้นห้องเรียนปฐมวัยแบบต่างๆ ของห้องทั้ง 2 ขนาด เห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนทุกรูปแบบของการจัดสามารถแบ่งพื้นที่หลักของห้องออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแรกอยู่บริเวณด้านขวาหรือด้านซ้ายของห้องเป็นพื้นที่ ครูและเก็บกระเป๋า เครื่องนอนเด็กตำแหน่งอยู่คงที่ ส่วนที่สองพื้นที่ว่างกลางห้องที่สามารถทำกิจกรรมประเภทเคลื่อนไหวและส่วนที่สามพื้นที่มุมเสรีต่างๆ อยู่ตรงข้ามกับพื้นที่ส่วนแรกสามารถปรับการจัดวางให้เกิดมุมกิจกรรมได้หลายรูปแบบทั่วทั้งพื้นที่ห้องเรียน

ผลการออกแบบห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานเป็นการออกแบบสำหรับโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เน้นให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานตามวัยของเด็กปฐมวัย เป็นการออกแบบบนพื้นฐานทฤษฎีของการสอนแบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน (Brain based learning) คือสร้างสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นสมองให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีมุมประสบการณ์ ที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดความหลากหลายและใช้วัสดุที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้โดยการสัมผัสและการมองเห็น ซึ่งแตกต่างจากการออกแบบห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยทั่วไปที่ใช้จิตวิทยาและพัฒนาการของเด็กมาเป็นแนวทางการออกแบบ ดังแสดงสรุปผลการออกแบบในตารางที่ 3

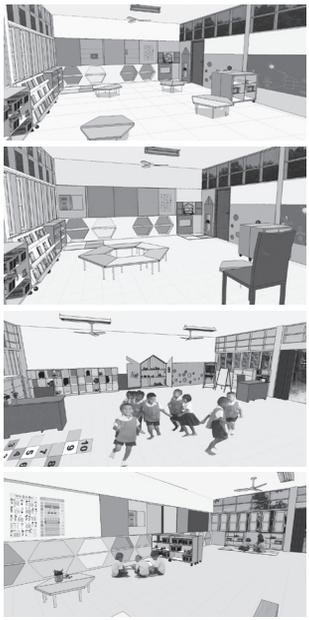
ตารางที่ 3 แสดงผลการออกแบบห้องเรียนปฐมวัยแบบ Brain Based Learning

กิจกรรม	การสอนแบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน	ลักษณะห้องเรียนปฐมวัยแบบ brain based learning	
		การออกแบบ	ภาพประกอบ
1. กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ	<p>กิจกรรมสมองเล็กหรือซีรีเบลลัม (cerebellum) เกิดการกระตุ้นส่งผลทำให้เกิดการพัฒนาสมอง กิจกรรมการสอนครูและเด็กเต้นประกอบท่าทาง มีการร้องเพลงประกอบการเต้นเป็นกิจกรรมที่เด็กเต้นบ้าง วิ่งไปวิ่งมาภายในห้อง พร้อมส่งเสียงหัวเราะและสนุกไปกับกิจกรรมการเต้น</p>	<p>ออกแบบโดยเน้นการปรับห้องให้เข้ากับห้องที่เดิม โดยให้มีพื้นที่ว่างกลางห้องเพื่อรองรับกับกิจกรรมการเคลื่อนไหวของเด็ก เครื่องเรือนประเภทชั้น และอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถเคลื่อนที่ได้ และจัดวางตำแหน่งไว้ริมผนังทั้งหมด ส่วนผนังหนึ่งด้านออกแบบให้ปรับเลื่อนเพื่อเปลี่ยนสีผนังตามที่ครูเลือกให้เข้ากับกิจกรรมบทเพลง</p>	 <p>ผนังปรับฉากประกอบเพลง</p>
2. กิจกรรมสร้างสรรค์	<p>กิจกรรมที่ให้เด็กได้ใช้สมองคิดและถอดความคิดออกมาเป็นภาพ/ผลงานกิจกรรมการสอน ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาวางแผนและสรุปหัวข้อ โดยครูยกตัวอย่างจริงหรือเด็กทำกิจกรรมศิลปะ เช่น วาด ปั้น ประดิษฐ์ เป็นต้น เด็ก ๆ ร่วมกันถามตอบสัมผัสของจริงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5</p>	<p>ออกแบบห้องเน้นให้เหมาะกับกิจกรรมสร้างสรรค์ คือเด็กสามารถนั่งทำงานบนพื้นหรือบนโต๊ะเตี้ยในบางกิจกรรมโดยออกแบบให้โต๊ะเป็นส่วนหนึ่งของผนังสามารถดึงโต๊ะออกมาจัดวางได้หลากหลายรูปแบบโดยให้เหมาะสมกับกิจกรรม นอกจากนี้ยังปรับเลื่อนผนังเพื่อติดผลงานการสอนหรือฝั่งแขวนงานศิลปะของเด็กได้ทุกชั้นบอร์ดทำจากวัสดุไม้ก๊อกและไวท์บอร์ด</p>	 <p>ปรับวางโต๊ะตามกิจกรรมศิลปะ</p> <p>เลื่อนผนังแขวนฝั่งงานศิลปะ</p>

ตารางที่ 3 แสดงผลการออกแบบห้องเรียนปฐมวัยแบบ Brain Based Learning (ต่อ)

กิจกรรม	การสอนแบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน	ลักษณะห้องเรียนปฐมวัยแบบ brain based learning	
		การออกแบบ	ภาพประกอบ
3. กิจกรรมเสริมหรือการเล่นตามมุม	<p>กิจกรรมที่สมองเกิดการเรียนรู้ได้ติดต่อเมื่อมีสิ่งจูงใจ ทำท่ายต่อเด็กเช่นมีการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์/บรรยากาศ</p> <p><b>กิจกรรมการสอน</b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา เด็กเลือกเล่นกิจกรรมตามมุมที่สนใจ เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เด็กเข้ามุมบล็อกเพื่อเล่นเกม</li> <li>2. เด็กเข้ามุมบ้านและเล่นบทบาทสมมติ</li> <li>3. มุมหนังสือเด็กเลือกหนังสือหนึ่งอ่านกับเพื่อนอนอ่านตามอิสระ</li> </ol>	<p>ออกแบบผนังให้เสริมกิจกรรมเช่นผนังสำหรับวาดขีดเขียนอย่างอิสระ ผนังสำหรับสัมผัสพื้นผิวที่น่าสนใจวัสดุแบบต่างๆ รวมถึงวัสดุมีอยู่ในชุมชนเข้ามาตกแต่ง มุมสมมติที่มีผนังพับปรับเป็นมุมบ้านห้องเรียนสามารถจัดวางชั้นเพื่อกั้นพื้นที่ให้เกิดมุมเสื่อต่างๆ หลายรูปแบบ ส่วนพื้นติดสติ๊กเกอร์เป็นความรู้ประเภทตัวเลขอักษรไว้ให้เด็กกระโดดหรือเดินเล่นพร้อมจำไปในตัวเพื่อให้บรรยากาศเสริมการกระตุ้นการเรียนรู้ประสบการณ์และดึงดูดให้เด็กเข้าไปเล่น</p>	 <p>ผนังสามารถปรับสร้างบรรยากาศที่หลากหลาย</p>   <p>ชั้นเลื่อนกันพื้นที่ในรูปแบบที่หลากหลาย</p>
4. กิจกรรมเสริมประสบการณ์	<p>กระบวนการทางสมองของเด็กได้คิดไปพร้อมๆ กับการได้รับประสบการณ์ของสัมผัสทั้ง 5</p> <p><b>กิจกรรมการสอน</b></p> <p>ครูและเด็กร่วมกันสนทนาและสรุปร่วมกันในหัวข้อที่ศึกษา เช่น กิจกรรมการเล่านิทานห้องกลอน ทดลอง เด็กนั่งล้อมเป็นวงกลมบนพื้น หรือการศึกษาในหรือนอกห้องเรียน ให้เด็กลงมือทำได้สัมผัส ดมกลิ่น ฟัง ชิม มองเห็นโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5</p>	<p>ห้องสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายชั้นวางอุปกรณ์/วางทีวี เพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่กิจกรรมเช่นเล่านิทานต้องปรับให้ห้องมีพื้นที่โล่งในมุมใดก็ได้ตามที่ครูต้องการให้เด็กเปลี่ยนบรรยากาศการเรียน และมีกระดานเคลื่อนที่ประกอบการเล่า หรือกรณีครูสนทนาพร้อมสาธิตที่ต้องใช้โต๊ะเตี้ยประกอบ สามารถปรับเปลี่ยนต่อรูปแบบการจัดวางตามสิ่งของครูหรือเด็กนำมาทำกิจกรรมการเรียน</p>	  <p>ผนังและเครื่องเรือนออกแบบให้สนับสนุนต่อกิจกรรม</p> 

ตารางที่ 3 แสดงผลการออกแบบห้องเรียนปฐมวัยแบบ Brain Based Learning (ต่อ)

กิจกรรม	การสอนแบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน	ลักษณะห้องเรียนปฐมวัยแบบ brain based learning	
		การออกแบบ	ภาพประกอบ
5. เกมการศึกษา	<p>กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาสมองด้านความคิด เกมทำให้เด็กจัดความสัมพันธ์ของข้อมูลเดิมให้เกิดความสัมพันธ์ของข้อมูลใหม่เมื่อทำซ้ำๆ ร่างแหสมองเกิดความคงตัว</p> <p><b>กิจกรรมการสอน</b></p> <p>ครูและเด็กร่วมกันวางแผนในการแบ่งกลุ่ม เพื่อทำกิจกรรมเล่นเกม โดยแจ้งกฎ กติกา แบ่งกลุ่มย่อย 3-4 คน เด็กหยิบอุปกรณ์เกม เล่นตามกลุ่ม และสลับกันเพื่อให้ทุกคนสามารถได้เล่นเกมหลากหลาย</p>	<p>การจัดห้องเรียนช่วงกิจกรรมนี้จึงออกแบบให้ง่ายต่อการหยิบโต๊ะรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่งออกแบบให้เก็บซ่อนในผนัง ใช้การจัดกลุ่มโต๊ะในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเกมบางเกมจำเป็นต้องบนพื้นแบบไม่มีโต๊ะสามารถนำโต๊ะเก็บกลับที่ผนังได้ ขณะที่ครูสามารถเลื่อนชั้นมาวางกันพื้นที่ให้เกิดบรรยากาศใหม่ที่ทำหายสำหรับเด็กได้</p>	 <p>ออกแบบเครื่องเรือนรองรับกิจกรรมเกมการศึกษา</p>

## 5.2 อภิปรายผล

การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในห้องเรียนเด็กปฐมวัยโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน ที่จะกระตุ้นความสนใจและการเรียนรู้ ประสบการณ์ในสิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียนสม่ำเสมอ ซึ่งเด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหลากหลาย สร้างบรรยากาศสถานการณ์เรียนรู้ท้าทายไม่จำเจ กระตุ้นการทำงานสมองโดยใช้เครื่องเรือน ส่วนประกอบห้องเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย สอดคล้องแนวความคิดการจัดการเรียนรู้ สิริมา ภิญญอนันตพงษ์ (2545:98) การจัดการศึกษาเด็กปฐมวัยมุ่งเน้นเด็กเป็นสำคัญ เด็กแต่ละคนได้รับการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและการเรียนรู้ก้าวหน้าอย่างสูงสุดการปฏิรูปการศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่มุ่งเน้นรูปแบบการเรียนรู้เด็กเป็นสำคัญ การจัดการศึกษาและสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยไม่ควรเป็นรูปแบบมาตรฐานเดียวกันทุกคน ตามหลักการจัดเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเน้นพัฒนาการและธรรมชาติของเด็กพัฒนาผู้เรียนด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมจิตใจและสติปัญญา

ลักษณะโต๊ะเรียนน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายและปรับเปลี่ยนตำแหน่งสะดวกสามารถจัดเป็นเดี่ยวหรือแบบกลุ่ม ลักษณะการจัดวางหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของกิจกรรม ลักษณะโต๊ะพับหน้าโต๊ะรูปร่างสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดกว้าง 45 เซนติเมตรยาว 90 เซนติเมตร หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 45 เซนติเมตรยาว 60 เซนติเมตร ปรับความสูงตั้งแต่ระดับ 27 เซนติเมตร ถึง 45 เซนติเมตร ประยูทธ ไทยธานี (2550:138-139) สภาพห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ลักษณะการเรียนการสอน บรรยากาศในการเรียนความสะอาด ความยืดหยุ่นการใช้งานด้วยโต๊ะเก้าอี้แบบเบาะสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายหรือปรับลักษณะภายในห้องเรียน บรรยากาศภายในห้องเรียนอบอุ่นเป็นมิตร มีชีวิตชีวาสะอาด และปลอดภัย โทนสีภายในห้องเรียน ควรเป็นสีสันลักษณะโทนสีอ่อน สีธรรมชาติ เช่น สีเขียว สีเหลืองเป็นสีของโทนพาสเทล นอกห้องเรียน มีพื้นที่ว่างรองรับกิจกรรมการเคลื่อนไหวพื้นที่ว่างเพื่อรองรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานเลือกใช้วัสดุธรรมชาติ ปลอดภัย วัสดุที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดสภาพภายในห้องเรียนต้องมีมุมประสบการณ์ของกิจกรรมเสรีอย่างน้อย 4 มุม มีชั้นวางอุปกรณ์จัดวางลักษณะแบบเปิดเป็นช่องโถงไม่มีบานปิดทึบเด็กสามารถหยิบเก็บและมองเห็นอุปกรณ์ที่ใช้ในชั้นได้ ชั้นควรมีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวกความสูงประมาณ 90-120 เซนติเมตร มุมประสบการณ์ ได้แก่ มุมบล็อก มุมบ้านสมมติ หรือมุมบทบาทสมมติ มุมหนังสือ มุมดนตรี ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันตลอดเวลาเพื่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานเต็มศักยภาพ การสร้างและจัดหาอุปกรณ์เครื่องเล่น เครื่องสนามจากทรัพยากรธรรมชาติท้องถิ่นวัสดุเหลือใช้อย่างมีคุณภาพสอดคล้องกับเคนและเคน (Caine, R.N., and G.Caine:1991) สมองเป็นกระบวนการค้ำคูณการจัดการเรียนรู้ ครูจึงต้องใช้เทคนิคและวิธีการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่เรียนรู้มากขึ้น การจัดการเรียนรู้ต้องจัดบรรยากาศเหมาะสมเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ทั้งการเรียนรู้ที่เป็นภาพรวมและส่วนย่อยเพื่อตอบสนองต่อข้อความรู้ สมองจะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ทำความเข้าใจภาพรวมสมองทั้งสองซีกจะทำงานอย่างสัมพันธ์กันทุกกิจกรรม การจัดการเรียนรู้ออกแบบเอื้อให้ผู้เรียนค่อยๆ ต่อเติมแนวคิดทักษะประสบการณ์เข้าใจเกิดการเรียนรู้จอยซ์ วิล และคาลฮูน (Joyce B., Weil M., and Calhoun E: 2000) การนำองค์ความรู้เรื่องสมอง ธรรมชาติการเรียนรู้สมองมาออกแบบการเรียนรู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ประสบการณ์จัดสิ่งแวดล้อมและกระบวนการอื่นๆ ร่วมกับสื่อพัฒนา การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจ เข้าใจเรียนรู้ นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม กระตุ้นเกิดความคิดจินตนาการเชื่อมโยงเหตุการณ์ประจำวัน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็กกระตุ้นแรงเสริมต่างๆ การเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาและปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนด้านพื้นที่ ให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรม ห้องเรียนจัดหาโต๊ะ เก้าอี้ที่ไม่มีลักษณะเหลี่ยมมุม อันตรายต่อเด็ก และเหมาะสมกับระดับขนาดเด็กปฐมวัย วัสดุการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักสูตร ส่งเสริมความร่วมมือกับชุมชนในท้องถิ่น ร่วมกันพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของเด็กปฐมวัย สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่นเด็กได้มีโอกาสฝึกฝนด้วยตนเองเหมาะสม
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐานเข้าร่วมกับ 6 กิจกรรมประจำวันเพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นพื้นฐาน ความสัมพันธ์สถาปัตยกรรมภายในและภายนอกห้องเรียนในส่งเสริมการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาร่างกายอารมณ์ สังคม จิตใจและสติปัญญาเด็กปฐมวัยเต็มตามศักยภาพ
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมเสริมประสบการณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมภายในกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการแต่ละด้านของเด็กปฐมวัย และรูปแบบการใช้วัสดุท้องถิ่นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอนสภาพแวดล้อมภายนอก และภายในห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

### เอกสารอ้างอิง

- พรพิไล เลิศวิชา. **โรงเรียนอนุบาลตามแนวคิด brain based learning**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2552
- ปรีชมน กาลพัฒน์. **การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน : brain-based-learning**. เชียงใหม่ : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554
- ประยูทธ ไทยธานี. **ธรรมชาติของผู้เรียน**. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 2550
- เยาวพา เตชะคุปต์. **การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ : แม็ค จำกัด, 2542
- วิมลสิทธิ์ หรยางกูร และคณะ. **รายงานวิจัยเรื่องสภาพผลงานทางวิชาการสาขาสถาปัตยกรรมประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ, 2536
- สิริมา ภิญโญนนตพงษ์. **สิ่งแวดล้อมสำหรับเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545

- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. การศึกษารูปแบบการจัดห้องเรียนศูนย์สื่อและเครื่องเล่นระดับ  
ก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2541
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. โรงเรียนอนุบาลตามแนวคิด **brain-based learning**. กรุงเทพฯ : สำนักงาน  
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2552
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. แนวทางการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักงาน  
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2549
- Caine, R.N., and G. Caine. **Making connections : Teaching and the human brain**. Alexandria, VA : Association  
For Supervision and Curriculum Development (ASCD), 1991
- Joyce, B., Weil, M., and Calhoun, E. **Models of teaching (6th ed.)**. Boston : Allyn & Bacon, 2000