

การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา



นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

DESIGNING THE LEARNING ENVIRONMENT IN THE LEARNING ACTIVITY ROOM
BASED ON CONSTRUCTIONISM TO ENHANCE INSTRUCTIONAL MANAGEMENT OF
ELEMENTARY SCHOOLS

Miss Prapatsorn Thipsongkraw



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Technology and
Communications

Department of Educational Technology and Communications

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา

โดย

นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์

สาขาวิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รักษ์พลเมือง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์ : การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา. (DESIGNING THE LEARNING ENVIRONMENT IN THE LEARNING ACTIVITY ROOM BASED ON CONSTRUCTIONISM TO ENHANCE INSTRUCTIONAL MANAGEMENT OF ELEMENTARY SCHOOLS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.เนาวนิตย์ สงคราม, 4 หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาได้แก่ ครูในโรงเรียนประถมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม จำนวน 19 ท่าน โดยใช้เทคนิควิธีการวิจัยแบบเดลฟาย ข้อมูลรวบรวมโดยแบบสำรวจและแบบสอบถาม เดลฟาย 3 รอบ เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ 5 ด้าน ได้แก่ ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทรัพยากรภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ และการจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลจากการสังเคราะห์ข้อมูลจาก ทฤษฎี งานวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมแบ่งได้เป็น 4 ชั้น ดังนี้ 1.ชั้นสืบค้นข้อมูล ความรู้ เกี่ยวกับเรื่องที่ผู้เรียนสนใจด้วยตัวเอง 2.ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม 3.ชั้นทดลองและปฏิบัติงานจริง 4.ชั้นนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และจากการศึกษาห้องเรียนที่ใช้จัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นกระเบื้อง ผนังปูน มีพื้นที่กิจกรรม พื้นที่นำเสนอผลงาน พื้นที่สืบค้น และพื้นที่ให้คำปรึกษาจากผู้สอน อุปกรณ์และสื่อประกอบการเรียนการสอนที่พบมากคือ กระดานไวท์บอร์ด กระดานชอล์ก โต๊ะและเก้าอี้ของผู้เรียนเป็นแบบตายตัว กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นกิจกรรมแบบกลุ่ม จัดกิจกรรมเชื่อมโยงความสัมพันธ์ด้วยผังความคิด ค้นคว้าด้วยตัวเอง มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และฝึกฝนทักษะวิชาพื้นฐาน

2. ผลจากการศึกษาด้วยเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย ผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นสอดคล้องกับข้อความ 149 ข้อ จากจำนวน 188 ข้อ สรุปได้ว่าห้องกิจกรรมการเรียนรู้เป็นพื้นที่เรียบทำด้วยไม้ขัดเงา ขนาดกว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร แบ่งพื้นที่เป็น 7 ส่วนคือ พื้นที่กิจกรรม พื้นที่สืบค้น พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย มุมให้คำปรึกษา มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ และพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นลักษณะที่รวมจอภาพกับเคสไว้ด้วยกัน อัตราส่วนของนักเรียนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เท่ากับ 5:1 ติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย อุปกรณ์และสื่อการสอนประกอบด้วยกระดาน ไวท์บอร์ด โทรทัศน์ กระดานอัจฉริยะ ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียนเป็นโต๊ะญี่ปุ่น ทรงกลม

ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2556

5383352227 : MAJOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS

KEYWORDS: CONSTRUCTIONISM / LEARNING ACTIVITY ROOM / LEARNING ENVIRONMENT

PRAPATSORN THIPSONGKRAW: DESIGNING THE LEARNING ENVIRONMENT IN THE LEARNING ACTIVITY ROOM BASED ON CONSTRUCTIONISM TO ENHANCE INSTRUCTIONAL MANAGEMENT OF ELEMENTARY SCHOOLS. ADVISOR: ASSOC. PROF. NOAWANIT SONGKRAM, Ed.D., 4 pp.

The purposes of this research were to study the learning environment based on constructionism to enhance instructional management of elementary schools, and to demonstrate the learning environment in the learning activity room based on constructionism to enhance instructional management of elementary schools. The sample consisted of nineteen experts. The methodology used were the Delphi technique. The data were collected by survey instrument and three rounds of Delphi instruments regarding five physical environment factors should include the feature and size of the room, instructional media, durable articles, electrical systems and air conditioning systems and space management. The results indicated that

1. According to analyze of theory, research and interview the experts from managing classroom based on constructionism idea, it was found that learning activity based on constructionism contains 4 steps: 1. Self-searching information and knowledge regarding the issue 2. Exchanging knowledge gain within the research group 3. Experimenting and real practicing 4. Presenting the research result as well as exchanging ideas. The study shows that the most of the classrooms which are set up based on constructionism idea are in square shape, tiled floor, cement wall. Teacher provides space for doing activity, presentation board, research, learning materials and area for teacher giving advice to students. Whiteboard, blackboard, tables and chairs are in fixed pattern. Teaching-learning activities are mostly conducted in groups. Activity encourages learners to link their ideas by using ideas mapping, self-researching, as well as exchanging knowledge and practicing basic subjects.

2. According to the research using Delphi technique, the experts views their ideas accordingly to 149 articles out of 188 articles, therefore, it can be summarized that the classroom floor is of smooth surface, made from vanished wood, 9 x 12 meter width and long. The room is divided into 7 parts: activity, research, presentation and exchange ideas, group meeting, advisor corner, work presentation and information board, equipment storing area. A computer used in the classroom is all in one PC connected through wireless internet (hard-drive assembled in screen), proportion between students and computers is 5:1. Teaching materials are whiteboard, television, genius board, round-Japanese-styles tables.

Department: Educational Technology and
Communications

Student's Signature

Advisor's Signature

Field of Study: Educational Technology and
Communications

Academic Year: 2013

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จากการให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยทุกครั้งที่ประสบปัญหาในการทำวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิด คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ และสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ท่านกรุณาเสียเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ตรวจแก้ไข และให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณาจารย์ในสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และประสบการณ์ที่มีค่าแก่ผู้วิจัย

ขอบคุณเพื่อนๆ ETC 53 และพี่น้องชาวเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกคน ที่ให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำตลอดการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอบคุณเพื่อนๆ พี่น้องชาวเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพาทุกคนที่ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อนภดล ทิพย์สงเคราะห์ คุณแม่ปราณี ทิพย์สงเคราะห์ พี่สาวประภารัช ทิพย์สงเคราะห์ เพื่อนๆ อรภา มณีวรรณ ญาณี นาแถมพลอย แพรว สุวรรณ ประเสริฐ นรินธน์ นนทมาลย์ และทุกคนในครอบครัวเป็นอย่างสูง ที่คอยห่วงใย ทุ่มเทให้กำลังใจ และให้การช่วยเหลือ สนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ กำลังทรัพย์แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในวันนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1	1
บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
บทที่ 2.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1.การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้.....	9
1.1 ความหมายของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้.....	9
1.2 ความสำคัญของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	12
1.3 แนวคิดทฤษฎีของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้.....	15
2.สภาพแวดล้อมทางกายภาพ.....	16
3.การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน	17
3.1 หลักการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน	19
3.2 เกณฑ์ในการจัดห้องเรียนเพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ	20
3.3 การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน	21
3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน	35
4. การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา.....	36

4.1	หลักของพัฒนาการของเด็กประถมศึกษา.....	36
4.2	ธรรมชาติ ความต้องการ และความสนใจของเด็กประถมศึกษา	37
4.3	ความต้องการของเด็กประถมศึกษา.....	38
4.4	พัฒนาการของเด็กประถมศึกษา.....	39
4.5	การประยุกต์ใช้หลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....	45
4.6	กิจกรรมการเรียนการสอน.....	46
5.	แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม	48
5.1	ความเป็นมาของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม	49
5.2	แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม	50
5.3	แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม.....	51
5.4	การสร้างโอกาสให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม	52
5.5	กระบวนการสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม	53
5.6	การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม	61
5.7	ผลที่ได้รับจากการเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม	65
5.8	รูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม	65
5.9	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม	68
6.	เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (The Delphi Technique).....	68
6.1	ความหมายของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย	69
6.2	ลักษณะทั่วไปของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย.....	71
6.3	ลักษณะของงานวิจัยที่ควรใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย.....	72
6.4	ปัญหาและลักษณะที่ควรใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย.....	72
6.5	ปัจจัยที่ทำให้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายใช้ได้ผลสมบูรณ์.....	72
6.6	กระบวนการของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย	74
6.7	ลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย	75
บทที่ 3	77
วิธีดำเนินการวิจัย	77
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	77

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	78
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	79
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
การวิเคราะห์ข้อมูล	83
บทที่ 4.....	85
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
บทที่ 5.....	111
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	111
สรุปผลการวิจัย	114
อภิปรายผลการวิจัย	125
ข้อเสนอแนะ	144
รายการอ้างอิง	145
ภาคผนวก.....	154
รายชื่อโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม.....	156
ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจ จำนวน 10 โรงเรียน.....	156
รายนามผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามในการวิจัย.....	158
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย	161
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	162
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรอบที่ 3.....	212
ตารางสังเคราะห์	228
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	231

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	บทบาทครูและผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้โครงงานในแต่ละระยะ.....	58
2	อัตราความคลาดเคลื่อนต่อจำนวนผู้เชี่ยวชาญ.....	73
3	ขนาดและลักษณะของห้องเรียนในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชั่นนิสซึม.....	86
4	การจัดการพื้นที่ภายในห้องจำแนกตามลักษณะการใช้งานภายในห้องเรียน.....	87
5	อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....	88
6	ครุภัณฑ์ภายในห้อง.....	88
7	กิจกรรมการเรียนการสอน.....	89
8	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้.....	90
9	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดอุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้.....	92
10	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้.....	96
11	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้.....	99
12	ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้.....	101
13	ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชั่นนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา.....	105
14	สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชั่นนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา.....	122
15	องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชั่นนิสซึม.....	134
16	การเตรียมข้อมูลเพื่อการคำนวณค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์จากการเก็บข้อมูลการวิจัยรอบที่ 3.....	213
17	การคำนวณ และ วิเคราะห์ค่ามัธยฐาน จากการเก็บข้อมูลการวิจัยรอบที่ 3.....	218
18	การคำนวณ และ วิเคราะห์ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ จากการเก็บข้อมูลรอบที่ 3.....	223
19	สังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชั่นนิสซึม.....	229
20	สังเคราะห์องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ.....	230

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การติดตั้งลำโพง Distributed loudspeaker system.....	33
2	แบบห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม.....	132
3	แบบห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (3 มิติ).....	133
4	พื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้กับความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมและหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้.....	142



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโรงเรียนถือเป็นสถานที่ที่เด็กใช้เวลาอยู่มากที่สุดในแต่ละวัน ดังนั้นการเรียนรู้ส่วนใหญ่ของเด็กย่อมเกิดขึ้นที่นี่ โดยเฉพาะเด็กในวัยประถมศึกษาเป็นวัยที่มีความกระตือรือร้นพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ มากมาย สิ่งที่สำคัญที่สุด สำหรับการสอนเด็กในวัยนี้คือ การสร้างแรงจูงใจ การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นสิ่งที่ทำให้เด็กในวัยนี้อยากเรียนและส่งผลกระทบต่อผลการเรียนของเด็กด้วย การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนจึงมีความสำคัญอย่างมากเพราะเป็นแหล่งที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง สภาพห้องเรียนจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ถ้าสภาพห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน นักเรียนจะสามารถเรียนได้อย่างมีความสุขและสนุกสนาน

ดังนั้นโรงเรียนจึงควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่างๆ ในการจัดสภาพห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนการสอน (สุนทรี ดวงทิพย์, 2543) ซึ่งสอดคล้องกับ (Evelyn Lynn Talton 1984 อ้างถึงใน ฉันทนา โหมดมณี, 2543) ได้กล่าวไว้ว่า สิ่งแวดล้อมที่นักเรียนได้สัมผัสใกล้ชิดที่สุด ได้แก่ห้องเรียน ดังนั้นโรงเรียนจึงควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่างๆ ในการจัดสภาพห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนการสอน

นักปราชญ์และนักการศึกษาได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับสภาพห้องเรียนว่า “ห้องเรียนจะต้องมีสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้และความเจริญงอกงามของนักเรียน จะต้องเพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายและต้องกลมกลืนกับธรรมชาติ โดยรอบ พยายามทำให้น่าอยู่และน่าดู (จอห์น ดิวอี้, ม.ป.ป. อ้างถึงใน บัญชา บรมพิชัยชาติกุล, 2522) ห้องเรียนที่จะนำไปสู่การเรียนรู้จะต้องมีที่นั่งสบาย แสงสว่างเพียงพอ อากาศถ่ายเทสะดวก สีภายในห้องเรียนดูแล้วสบายตา มีสภาพแวดล้อมที่ดี การจัดสภาพห้องเรียนที่เหมาะสมจะช่วยให้บรรยากาศของห้องเรียนน่าเรียน นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นในการเรียนส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Leonard S.Kenworthy, 1962 อ้างถึงใน ฉันทนา โหมดมณี, 2543)

ถึงแม้ว่าการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนที่ดีจะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนตามงานวิจัยและความคิดเห็นของนักวิชาการก็ตาม แต่ในการจัดการเรียนการสอนที่ดีก็ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเช่นกัน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 ว่าด้วยเรื่องเกี่ยวกับแนวการจัดการศึกษา ในมาตรา 22 ถึง มาตรา 30 สาระสำคัญของหมวดนี้ครอบคลุมหลักการ สาระการเรียนรู้และกระบวนการจัดการศึกษาที่เปิดกว้างให้แนวทางการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะมาตรา 24 ได้กำหนดเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ ได้อย่างสัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

จากข้อมูลข้างต้น สถานศึกษาจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับแนวทางการเรียนการสอน จากเดิมที่ผู้สอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้และให้ผู้เรียนรับความรู้เพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้เรียนส่วนมากไม่ได้พัฒนาการคิดหรือความคิดสร้างสรรค์ มุ่งแต่ท่องจำเนื้อหาวิชาให้ได้ โดยเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนและผู้เรียนให้เป็นผู้ร่วมกันเรียนรู้ (สฤชต์ บรรณาศรี, 2550) จัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้เอื้อต่อกิจกรรมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุดเมื่อผู้เรียนได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างบางสิ่งบางอย่างที่มีความหมายกับตนเองและความรู้ใหม่นี้จะนำไปสู่ การสร้างสิ่งที่มีความซับซ้อนต่อไป (พินิจ พินิจพงศ์, 2553)

ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นทฤษฎีที่พัฒนาโดย Seymour Papert ในปี ค.ศ.1960 มีรากฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเชื่อว่าการที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้บางเรื่องได้ในช่วงวัยหนึ่ง ไม่ได้มาจากวัยที่ไม่เหมาะสม แต่มาจากการขาดวัสดุอุปกรณ์ช่วยเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจึงควรมีสื่อที่สามารถใช้ทดลองตามวิธีการของตนเอง ดังนั้นการศึกษาที่ดี คือ การให้โอกาสผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างสรรค์เพื่อจุดประกายในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งผู้คิดค้นทฤษฎี จำกัดความของการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นกระบวนการสร้างหรือทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองและสิ่งที่สร้างขึ้นเป็นความคิดใหม่ เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิดต่อไปอย่างต่อเนื่อง โดยมีลักษณะของการพัฒนาและแก้ปัญหาไปพร้อมกัน (Papert, 1960 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2553)

การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Doing) หรือสร้าง (Making) สิ่งต่างๆ มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) นอกจากนั้นมองลึกลงไปถึงการพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ ซึ่งจะมีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งเท่านั้น ยังรวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียน ประสบการณ์ และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็นโครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ ได้ คือผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับเข้าไปบันทึกในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้น ในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) จะได้ผลดี ถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้ และสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์ บรรยากาศ และสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ (สุชิน เพ็ชรรัช, 2544) แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎี คอนสตรัคชันนิสซึม มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2549)

1. กระบวนการแรก คือผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเองไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่หลั่งไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ สังเกตว่าในขณะที่เราสนใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่อย่างตั้งใจ เราจะไม่ลดละความพยายาม เราจะคิดหาวิธีแก้ไขปัญหานั้นจนได้

2. กระบวนการที่สอง คือกระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีเมื่อได้รับจากประสบการณ์ตรง

หรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ ขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจก็จะได้รับความรู้จากกระบวนการที่เข้าไปพร้อมๆ กัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม จำเป็นต้องมีการสร้างบรรยากาศ และการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการสร้างความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง และเน้นให้ผู้เรียนให้ความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Social Value) รวมถึงใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ ในการแสวงหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง

ห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จึงเป็นแหล่งการเรียนรู้อีกแหล่งหนึ่งในสถานศึกษาที่มีความสำคัญ และเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเป็นอย่างมาก เพราะห้องกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวดที่ 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ระบุไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ซึ่งเป็นการส่งเสริมการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ และทำการศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสนใจและความสามารถที่แตกต่างกัน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแล ให้คำปรึกษาในการทำกิจกรรม และเป็นแหล่งค้นคว้าทดลอง ปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถของตนเอง

ดังนั้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอีกสถานที่หนึ่ง ที่เมื่อผู้เรียนเข้ามาใช้ จะต้องมีความสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และบรรยากาศที่ดี เพราะสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และบรรยากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ชิ้นงานของผู้เรียน นอกจากนี้ ห้องกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม คือทำให้ผู้เรียนรู้สึกสะดวกสบายในการค้นหาข้อมูลความรู้ต่างๆ หรือสร้างสรรค์ชิ้นงานภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา
2. เพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากรและครู โรงเรียนระดับประถมศึกษา
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากร และครู ผู้สอนในโรงเรียนที่มี การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้อำนวยการและครูในโรงเรียนประถมศึกษาที่จัดการเรียนการสอน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
4. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ด้านกายภาพเท่านั้น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ห้องกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ห้องที่ใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ภายในประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกแก่การสืบค้นข้อมูล สะดวกต่อการสร้างชิ้นงาน และสะดวกต่อการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มของผู้เรียน

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ หมายถึง สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ สิ่งที่เป็นรูปธรรมต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวผู้เรียน ซึ่งได้รับการจัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนหรือการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเป็น 5 ด้านดังนี้

1. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
2. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอน 3. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ 4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ และ 5. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง พื้นที่ห้องในส่วนต่างๆ เพื่อการใช้งานด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนประเภทของวัสดุที่ใช้ทำส่วนประกอบต่างๆ ของห้อง รวมถึงรูปทรงของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ และความกว้าง ความยาวของห้องที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและจำนวนผู้เรียนในระดับประถมศึกษา

อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนต่างๆ ที่สนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ รวมไปถึงระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการสืบค้นและการสร้างชิ้นงาน

ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งของที่ใช้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ หมายถึง การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง การติดตั้งระบบแสงสว่างภายในห้อง รวมถึงระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า

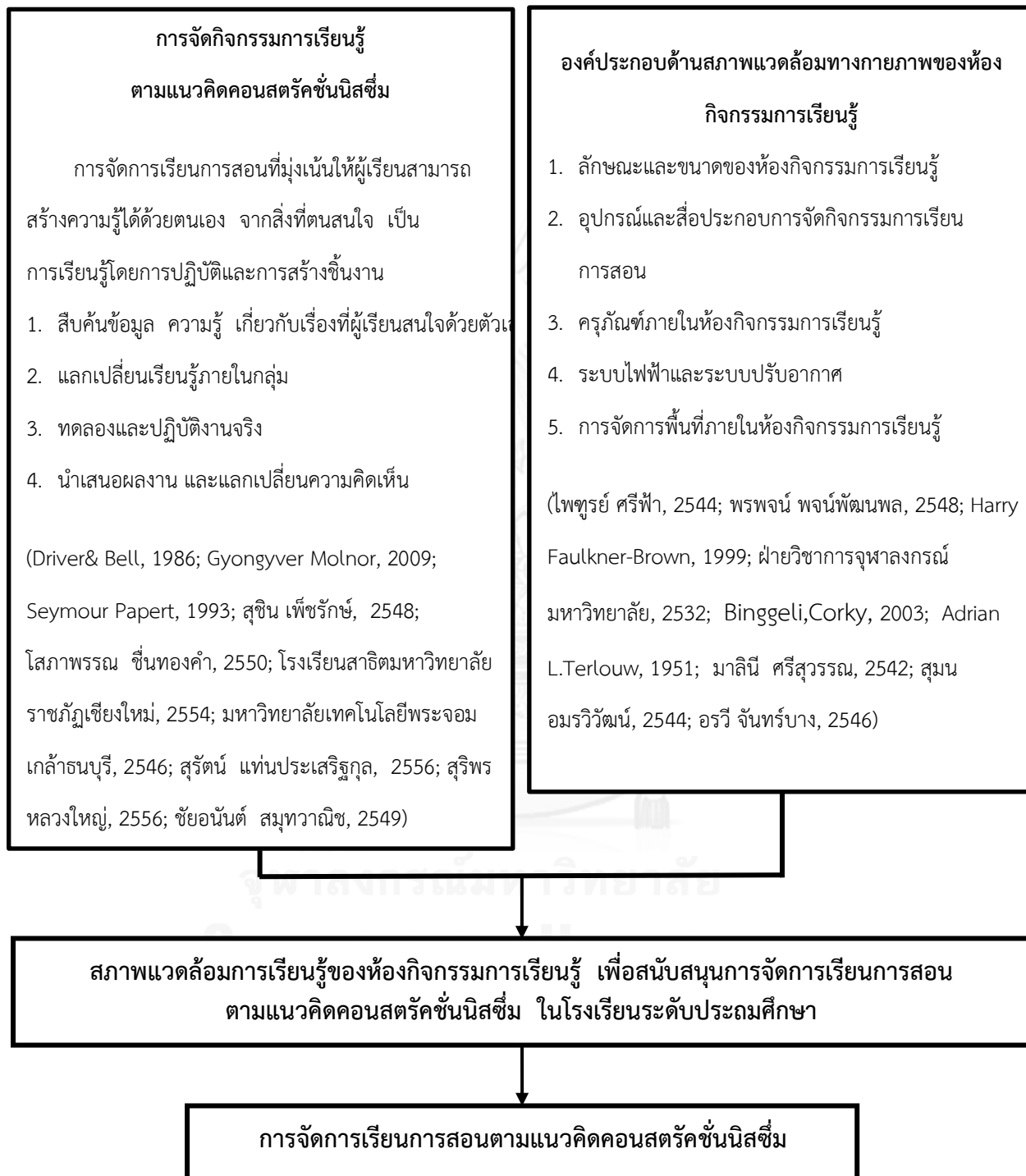
การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การแบ่งสัดส่วนพื้นที่ในการใช้งานภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง จากสิ่งที่ตนสนใจ เป็นการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ หรือการสร้างสิ่งต่างๆ เป็นการเรียนรู้จากกลุ่มและการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ คือการสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันเองหรือ ผู้เรียนกับครูผู้สอน แนวทางการจัดการเรียนรู้สอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. สืบค้นข้อมูล ความรู้ เกี่ยวกับเรื่อง que ผู้เรียนสนใจด้วยตัวเอง 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม 3. ทดลองและปฏิบัติงานจริง 4. นำเสนอผลงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา
2. เป็นแนวทางในการวิจัยเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ในสถานศึกษาระดับอื่นๆ ต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเอกสาร ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัย เป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และอภิปราย มีสาระสำคัญดังนี้

1. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
 - 1.2 ความสำคัญของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
 - 1.3 แนวคิดทฤษฎีของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
2. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ
3. การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน
 - 3.1 หลักการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน
 - 3.2 เกณฑ์ในการจัดห้องเรียนเพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.3 การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน
 - 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน
4. การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา
5. แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.1 ความเป็นมาของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.4 การสร้างโอกาสให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.5 กระบวนการสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.6 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.7 ผลที่ได้รับจากการเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
 - 5.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
6. เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (The Delphi Technique)
 - 6.1 ความหมายของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย
 - 6.2 ลักษณะทั่วไปของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย
 - 6.3 ลักษณะงานวิจัยที่ควรใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย
 - 6.4 ปัญหาและลักษณะที่ควรใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

- 6.5 ปัจจัยที่ทำให้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายใช้ได้สมบูรณ์
- 6.6 กระบวนการของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย
- 6.7 ลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

1.การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

1.1 ความหมายของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

ออร์พันธุ์ ประสิทธิรัตน์ ได้กล่าวถึง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning Environment) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวผู้เรียน ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม สภาพแวดล้อมที่เป็นรูปธรรม (Concrete Environmental) หรือสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) ได้แก่สภาพต่างๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคาร สถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุ อุปกรณ์ หรือสื่อต่างๆ รวมทั้งสิ่งต่างๆ ที่อยู่ตามธรรมชาติอันได้แก่ ต้นไม้ พืช ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ส่วนสภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรม (Abstract Environment) หรือสภาพแวดล้อมทางด้านจิตวิทยา (Psychological Environment) ได้แก่ระบบคุณค่าที่ยึดถือซึ่งเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรม ของกลุ่มสังคม ข่าวสาร ความรู้ ความคิด ตลอดจนความรู้สึกริเริ่มคิดและเจตคติต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นของตัวเองหรือคนอื่นก็ตาม นอกจากนี้ แมคเวย์ (McVey,1989) ได้ให้ทัศนะไว้ว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านกายภาพประกอบด้วยแสงสว่าง สี เสียง บริเวณที่ว่าง เฟอร์นิเจอร์และลักษณะของสถานที่ที่ใช้เรียนรู้ ส่วนสภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรม หรือ สภาพแวดล้อมทางด้านจิตวิทยา วอลเบรี (Wallbery อ้างถึงใน ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2550) กล่าวว่า ถ้ามองกันให้แคบลงในระดับห้องเรียน สภาพแวดล้อมทางด้านจิตวิทยา ก็คือบรรยากาศของชั้นเรียน ซึ่งเปรียบเสมือนกลุ่มของสังคมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้นั่นเอง อาจส่งผลต่อผู้เรียนทั้งทางบวกและทางลบ และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เดวิด (David อ้างถึงใน ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2550) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียนมีผลกระทบโดยตรง และมีผลสนับสนุนช่วยเหลือผู้เรียน สภาพแวดล้อมมีผลกระทบโดยตรงต่อการกระทำกิจกรรมของผู้เรียน คือช่วยอำนวยความสะดวก หรือขัดขวางการกระทำของผู้เรียนการจัดเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องมือบางอย่าง อาจจะเหมาะกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ แต่ไม่เหมาะกับกลุ่มเล็ก ผลกระทบด้านสนับสนุนผู้เรียนส่งผลในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน คือช่วยทำให้เกิดการตื่นตัวในการเรียน และสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีที่สอดคล้องตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล และลักษณะของกิจกรรม เช่น ห้องเรียนที่ถูกสุขลักษณะ มีแสงสว่างเพียงพอ สะอาด อุณหภูมิเหมาะสม มีการจัดวางรูปแบบโต๊ะและเก้าอี้ที่เหมาะสม มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีคุณภาพและสนับสนุนการเรียนรู้ มีบรรยากาศในการเรียนที่ดี จะส่งผลทางบวกต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียน หากบรรยากาศเต็มไปด้วยความสกปรก มีการจัดวางรูปแบบโต๊ะและเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสม แสงสว่างไม่เพียงพอ ก็

ส่งผลทางลบต่อผู้เรียนทำให้บรรยากาศการเรียนรู้เต็มไปด้วยความเคร่งเครียดผู้สอนก็จะรู้สึกท้อถอยไม่เป็นผลดีต่อการเรียนการสอน (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2550)

กระทรวงศึกษาธิการ (อ้างถึงใน วิจิต เทพประสิทธิ์, 2553) ได้กำหนดหลักการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน ตลอดจนสื่ออำนวยความสะดวก เพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ต่อการปรับพฤติกรรมของตนเองไปในแนวทางที่ดีต่อการเรียนการสอน จึงได้เน้นให้มี การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้รอบตัวของนักเรียน โดยเฉพาะการจัดสภาพแวดล้อมภายนอกและภายในห้องเรียน ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สงบ มณีแสง (อ้างถึงใน วิจิต เทพประสิทธิ์, 2553) ได้ให้ทัศนะว่าครูมีใช้ตัวจักรที่สำคัญ ที่จะสร้างความเจริญงอกงามและพัฒนาการในทุกๆ ด้านให้นักเรียน อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนมีอิทธิพลเหนือจิตใจและพฤติกรรมของนักเรียน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และความเจริญงอกงามของผู้เรียน ตลอดจน การเสริมสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานแก่ทุกคนในสถานศึกษา

จากการศึกษาความหมายของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่าการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้หมายถึง สภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผู้เรียน ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เช่น แสงสว่างที่ไม่พอเพียง ระบบเสียง ระบบปรับอากาศ มีบรรยากาศในการเรียนที่ดี ก็ จะสนับสนุนให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียน การสร้างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนจะ ช่วยสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนมีความสุข ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย ความเอื้อเฟื้อ เผื่อแผ่ ความรัก ความสามัคคี การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้การสร้างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่โรงเรียนควรคำนึงถึง ได้แก่ สถานที่ บริเวณโรงเรียน การจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในบรรยากาศของการเรียนรู้ และการจัดสภาพแวดล้อมทางวิชาการในโรงเรียน

การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

1. สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ เป็นสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ อาคารสถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ สื่อ อุปกรณ์การสอนต่างๆ รวมทั้งสิ่งต่างๆ ตามธรรมชาติได้แก่ต้นไม้ พืช ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ เป็นต้น สภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านกายภาพ จะส่งผลต่อการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แบ่งออกเป็นสภาพแวดล้อมในห้องเรียนและสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน

- 1.1 สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน ประกอบด้วยห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียนต่างๆ แสงสว่าง สี เสียง อุณหภูมิ เหล่านี้เป็นต้น

1.1.1 ห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียน ได้แก่ ห้อง พื้นห้อง ผนัง ประตู หน้าต่าง ขนาดและพื้นที่ว่างภายในห้องเรียน โตะ เก้าอี้ กระดาน อุปกรณ์ตกแต่งห้องเรียน เช่น แจกันดอกไม้ ภาพวาด เป็นต้น

1.1.2 แสงสว่าง ได้แก่ แสงธรรมชาติจากดวงอาทิตย์ และแสงประดิษฐ์ ซึ่งเป็นแสงจากหลอดไฟประดิษฐ์

1.1.3 เสียง ได้แก่ เสียงบรรยายของผู้สอน เสียงการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน เสียงจากเครื่องขยายเสียง เหล่านี้จะต้องมีระดับความดังที่พอเหมาะ

1.1.4 อุณหภูมิ ได้แก่ ระดับความชื้นของอากาศ การถ่ายเทของอากาศ การระบายอากาศโดยธรรมชาติและการระบายอากาศจากอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ได้แก่ พัดลม เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

1.2 สภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน ได้แก่ แหล่งความรู้ต่างๆ เช่น แหล่งวิทยุบริการ ห้องปฏิบัติการ ห้องทดลอง โรงฝึกงาน ห้องสมุด ศูนย์วัฒนธรรมต่างๆ ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะมี ความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับการเรียน และการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากใน ห้องเรียน

2. สภาพแวดล้อมทางด้านจิตภาพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อ ความรู้สึก จิตใจ เจตคติของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นองค์ประกอบสำคัญใหญ่ๆ 2 องค์ประกอบ คือ

2.1 องค์ประกอบด้านนักเรียน

2.1.1 บุคลิกภาพและพฤติกรรมของนักเรียนจะมีความสัมพันธ์และอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บุคลิกภาพและพฤติกรรมของนักเรียนที่สำคัญ ได้แก่ การร่วมกิจกรรม การเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ การสมาคมภายในกลุ่ม ความมีระเบียบในการทำงาน ความเป็น ประชาธิปไตย เป็นต้น

2.1.2 ระดับสติปัญญา ระดับสติปัญญาของนักเรียนมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเลือกเนื้อหาและกิจกรรมให้ เหมาะสมกับระดับสติปัญญาของนักเรียนด้วย

2.1.3 สถานภาพทางครอบครัว พื้นฐานทางครอบครัวจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน อาชีพและรายได้ของบิดามารดามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกทั้ง การเอาใจใส่ของผู้ปกครอง จะส่งผลทางตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นการจัดการศึกษาก็ควร คำนึงถึงในส่วนนี้ด้วย หากพบว่านักเรียน มาจากสภาพครอบครัวอย่างไรแล้ว ก็จะได้จัด สภาพแวดล้อมทางการเรียนให้เหมาะสม เช่น การจัดหาทุนการศึกษาแก่นักเรียนที่มีสภาพครอบครัว ที่ยากจน เพื่อที่นักเรียนจะได้มีกำลังใจที่จะศึกษาเล่าเรียนมากยิ่งขึ้น

2.2 องค์ประกอบด้านผู้สอน

2.2.1 บุคลิกภาพและพฤติกรรมของครูผู้สอน บุคลิกภาพและพฤติกรรมของผู้สอนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน บุคลิกภาพและพฤติกรรมของครูที่นักเรียนต้องการ ได้แก่ อารมณ์ดี ร่าเริง ยิ้มแย้มแจ่มใส ไม่ดูด่านักเรียนโดยไม่มีเหตุผล พูดจาไพเราะ อ่อนหวาน ไม่หยาบคาย ไม่ดื่มสุรา ยาเสพติด และเล่นการพนัน

2.2.2 ความรู้และประสบการณ์มีความสัมพันธ์และอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วุฒิครูมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนกับครูที่มีวุฒิสอง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูที่มีวุฒิต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากครูที่มีวุฒิสองจะย่อมจะผ่านกระบวนการและเทคนิควิธีการสอน และวิชาการมากกว่าครูที่มีวุฒิต่ำและยิ่งถ้าหากว่าได้สอนตรงหรือสอดคล้องกับสาขาที่ได้เรียนมาแล้วจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2.2.3 เทคนิคการสอน การสอนของครูเริ่มตั้งแต่การวางแผนการสอน การดำเนินการสอนและการประเมินผล การวางแผนการสอนเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากครูผู้สอนมีการวางแผนการสอนที่ดี จะทำให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

3. สภาพแวดล้อมทางด้านสังคม ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง นักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับครูผู้สอน รวมถึงกฎ ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของโรงเรียน องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านสังคม เช่น

3.1 การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน บรรยากาศในชั้นเรียน มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 การสร้างแรงจูงใจ หากนักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียน จะทำให้ผลการเรียนดีขึ้น แรงจูงใจจะมีทั้งภายนอกและภายใน สำหรับแรงจูงใจภายนอกนั้นผู้สอนสามารถกระตุ้น เพื่อให้ นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ต้องการได้

3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสำเร็จด้านวิชาการและพฤติกรรมของนักเรียนมีผลมาจากความสัมพันธ์ที่มีระหว่างครูและนักเรียน กล่าวคือ คุณภาพของความสัมพันธ์และการให้ความสนับสนุน ร่วมมือกันส่วนบุคคลในชั้นเรียน มีผลต่อระดับความต้องการของนักเรียนแต่ละคน เนื่องมาจนถึงสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ และความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและมีผลโดยตรงต่อความสำเร็จในการทำกิจกรรมด้านการเรียน (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2550)

1.2 ความสำคัญของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับวัยและระดับของผู้เรียนจะเป็นสิ่งที่สนับสนุนทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกรักที่อยากเรียน และเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ความสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีหลายประการ ได้แก่

1. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น ห้องเรียนมีความสะดวกสบาย มีอุปกรณ์และสื่อ การเรียนการสอนครบถ้วน ทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ผู้สอนก็มีความสุขในการสอน สิ่งต่างๆ เหล่านี้ก็จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้ด้วยความราบรื่น สะดวก รวดเร็ว ตามแผนที่วางไว้

2. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้สนับสนุนการเรียนรู้หลายด้าน เช่น ทำให้ผู้เรียนเกิด ความประทับใจเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจและเกิดแรงจูงใจในการเรียนเปลี่ยนเจตคติไปในทางที่ดี มีความพึงพอใจในการเรียนช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยสำคัญในกระบวนการ การเรียนการสอนก็คือความรู้สึกที่เกิดจากตัวผู้เรียน ความรู้สึกพึงพอใจ สนใจ อยากเรียน อยากรู้ ซึ่ง จะเป็นตัวการนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในที่สุด ดังนั้นถ้าผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ทั้งทางด้านกายภาพ จิตภาพ และทางด้านสังคมภาพแล้ว จะช่วยกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดความรู้สึกดังกล่าวได้

3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ช่วยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ให้แก่ผู้เรียน ประสบการณ์การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ตามปกติแล้วการรับรู้และการเรียนรู้ของผู้เรียนจะ เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ปะทะสัมพันธ์กับสิ่งภายนอกที่มากระตุ้นประสาทสัมผัสของผู้เรียนการปะทะ สัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ เป็นการสร้างประสบการณ์ ดังนั้นถ้าเราต้องการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ดีก็ต้องจัดให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีก่อนแล้วสภาพแวดล้อมต่างๆ เหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดประสบการณ์ของผู้เรียนภายหลัง

4. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยพัฒนาบุคลิกภาพของผู้เรียน จุดมุ่งหมายที่สำคัญ ของการจัดการศึกษาประการหนึ่งก็คือมุ่งให้ผู้เรียนมีบุคลิกภาพที่ดี มีการแสดงออกทางกาย วาจา และใจตามแบบอย่างที่ดีที่ยอมรับกล่าวคือมีคุณธรรม และจริยธรรมที่เป็นเครื่องหมายของคนดีมี การประพฤติ ปฏิบัติสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างดี การที่จะหล่อหลอมพฤติกรรม หรือ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนให้เป็นไปในทิศทางที่พึงประสงค์นั้นต้องใช้เวลา และอาศัยปัจจัย หลายอย่างประกอบกัน จึงจะสามารถกล่อมเกล่าผู้เรียนได้ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ถือว่าเป็นปัจจัย หนึ่งที่จะช่วยปรับหรือโน้มน้าวพฤติกรรมของผู้เรียนโดยเฉพาะสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มี บรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร มีความเป็นประชาธิปไตย ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตัดสิน ปัญหาด้วยเหตุผลต่างๆ เหล่านี้จะค่อยๆ แทรกซึมเข้าไปในความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียน สะสมทีละน้อย จนในที่สุดก็จะแสดงออกในลักษณะของบุคลิกภาพรูปแบบในการรับรู้ ตลอดจนค่านิยมต่างๆ ของ ผู้เรียน

5. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีส่วนช่วยในการควบคุมชั้นเรียนให้ผู้เรียนมีระเบียบวินัย สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นตัวกำหนดอาณาเขตของการเรียน ทำให้มีบรรยากาศที่แตกต่างไปจาก

กิจกรรมอื่น ยกตัวอย่างเช่น ลักษณะของสภาพแวดล้อมในสถานเริงรมย์ ผู้เรียนเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่จัดไว้ได้อย่างเหมาะสม ก็จะรู้จักสำรวจอยู่ในระเบียบวินัยมากขึ้น โดยเฉพาะถ้ามีการจัดโต๊ะ เก้าอี้ ของนักเรียนอย่างมีวัตถุประสงค์ จะช่วยให้การควบคุมชั้นเรียนมีระบบระเบียบ และง่ายสำหรับผู้สอนมากขึ้น

6. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียน การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในปัจจุบันเป็นไปอย่างกว้างขวาง หลายแห่งเห็นความสำคัญของมุมวิชาการ มุมสื่อการเรียนการสอน ทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ตลอดเวลาที่ต้องการ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แหล่งทรัพยากรการเรียนจะช่วยพัฒนาความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนตลอดจนเป็นการสร้างนิสัยให้ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่ยึดติดอยู่เฉพาะความรู้ที่ได้จากผู้สอน

7. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสริมสร้างบรรยากาศในการเรียน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี จะทำให้บรรยากาศในการเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอนให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากที่สุด ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีความสะดวกสบาย สงบ ปราศจากสิ่งรบกวน จะช่วยสร้างบรรยากาศทางวิชาการให้เกิดขึ้นทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้หรือทำกิจกรรมการเรียนต่างๆ อย่างตั้งใจและมีสมาธิ ยิ่งถ้าผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นซึ่งจัดว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านจิตภาพมีบุคลิกลักษณะที่อบอุ่น เป็นมิตร ก็จะทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นไปในทิศทางที่พึงประสงค์มากยิ่งขึ้น

8. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน การจัดสถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ อุปกรณ์ต่างๆ ให้ง่ายต่อการเคลื่อนไหวโยกย้าย ทำให้ผู้สอนไปถึงตัวผู้เรียนได้สะดวก ตำแหน่งของผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่หน้าชั้นเสมอไป ผู้สอนอาจนั่งอยู่ท่ามกลางผู้เรียนเพื่อให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง สภาพแวดล้อมเช่นนี้ช่วยให้ผู้สอนมีความใกล้ชิดกับผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ได้รู้จักอุปนิสัย ตลอดจนพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ดี ส่วนผู้เรียนจะลดความกลัว และมีความกล้ามากขึ้น กล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น มีเจตคติที่ดีต่อผู้สอน

9. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะช่วยลดความเมื่อยล้า หรือความอ่อนเพลียทางด้านสรีระของผู้เรียน เช่น การจัดโต๊ะ เก้าอี้ ที่มีขนาดพอเหมาะกับร่างกายของผู้เรียนช่วยให้การนั่งสบายสามารถนั่งได้นานๆ โดยไม่ปวดหลัง การให้แสงสว่างในห้องเรียนที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้เรียนคลายความเมื่อยล้าของสายตา นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาด้วย (วิชิต เทพประสิทธิ์, 2553)

1.3 แนวคิดทฤษฎีของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมจำเป็นจะต้องอาศัยแนวคิดทฤษฎีต่างๆ มาใช้เพื่อให้การออกแบบพัฒนารูปแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้มีระบบแม่นยำและเชื่อถือได้ โดยแนวคิดสำคัญมีดังต่อไปนี้

ประการที่หนึ่ง ได้แก่แนวคิดเชิงปรัชญาการศึกษา ปรัชญาการศึกษาจะเป็นสิ่งบ่งชี้ นโยบายในการจัดการศึกษา การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จะต้องดำเนินไปให้สอดคล้องกับ นโยบายนั้นๆ

ประการที่สอง เป็นแนวคิดเชิงทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาอันได้แก่ จิตวิทยาการเรียนรู้ จิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาสังคม ตลอดจนจิตวิทยาในการทำงาน หลักการต่างๆ ทางด้านจิตวิทยา นี้ จะช่วยให้เข้าใจพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละวัย การเรียนรู้ การรับรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร สภาพแวดล้อมที่จะช่วยเอื้อให้เกิดการเรียนรู้และการเรียนรู้ได้ดีควรจะเป็นอย่างไร

ประการที่สาม เป็นแนวคิดเชิงทฤษฎีการสื่อสารเนื่องจากการเรียนการสอนนั้นเป็น กระบวนการติดต่อสื่อสารหรือเป็นการสื่อความหมายระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหลักการต่างๆ ของ การสื่อสารจะช่วยในการตัดสินใจเลือกสื่อหรือจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่นหลักการที่ว่า การสื่อความหมายจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อ ผู้รับเกิดความเข้าใจตรงกันกับผู้ส่ง ดังนั้นผู้สอนควรทำอย่างไร จะใช้สื่อชนิดใด หรือจัดสถานการณ์อย่างไรจึงจะช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ในที่สุด

ประการที่สี่ เป็นแนวคิดเชิงเทคโนโลยีการศึกษา เป็นแนวคิดเกี่ยวกับระบบ การเรียนการสอนที่ไม่เพียงแต่อาศัยสื่อประเภทวัสดุ อุปกรณ์เท่านั้น แต่ยังอาศัยเทคนิค วิธีการ ตลอดจนแนวคิดต่าง ๆ เพื่อมาปรับปรุงแต่งสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เป็นที่น่าสนใจ หรือสร้างความสนใจของผู้เรียน

ประการที่ห้า แนวคิดเชิงเออร์โกโนมิคส์ (Ergonomics) ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมการทำงาน จี.เอฟ.แมคเวย์ (G.F. McVey) แห่ง มหาวิทยาลัยบอสตัน ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ เออร์โกโนมิคส์และการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ มาเป็นเวลานานเพื่อค้นหาคำตอบว่า สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางกายภาพลักษณะใดจึงจะเหมาะสม กับผู้เรียนในแต่ละระดับ เช่น ความกว้าง ความสูงของโต๊ะ เก้าอี้ ขนาดของห้องเรียน ขนาดของ ห้องฉาย การติดตั้งจอ ระบบเสียงในห้องเรียน ห้องฉาย สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ต่าง ๆ เหล่านี้ ควรมีลักษณะอย่างไรจึงจะเอื้ออำนวยความสะดวกสบายความปลอดภัยและการเรียนรู้แก่ผู้เรียน อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด (วิชิต เทพประสิทธิ์, 2553)

2.สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

การพัฒนาคุณภาพของการจัดการศึกษา เป็นสิ่งที่นักการศึกษาได้ให้ความสนใจทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเป็นอันมากตลอดมา ทั้งนี้เมื่อกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการศึกษาแล้ว งานวิจัยทางการศึกษาพบว่า การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาในทุกระดับ (สงัด อุทรานันท์, 2529) การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ อันได้แก่ อาคารสถานที่ บริเวณสิ่งแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวกในการบริการการศึกษา จำเป็นต้องคำนึงถึงการพัฒนาปริมาณและคุณภาพของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (ภิญโญ สาร, 2523)

ปัจจุบันระบบหลักสูตรและการสอนได้ให้ความสนใจต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละระดับมากขึ้น โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและฝึกทักษะเพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริง ในศาสตร์แห่งสถาปัตยกรรมนั้นได้จำแนกเป้าหมายหลักของการออกแบบและวางแผนการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพไว้ 3 ประการ คือ

1. สุนทรียภาพของรูปทรง (Symbolic Meanings)
2. การสื่อความหมายทางสัญลักษณ์ (Symbolic Meanings)
3. การตอบสนองความต้องการทางหน้าที่ใช้สอย (Functions) หรือทำให้สามารถสรุปความหมายหลักของสภาพแวดล้อมทางกายภาพไว้ได้ 2 ประการ คือ 1) ความหมายทางประโยชน์ใช้สอย 2) ความหมายทางด้านอารมณ์

ในการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ผ่านมา ก่อให้เกิดปัญหาจากการมุ่งสนองแต่ประโยชน์ใช้สอยในเชิงปริมาณแต่เพียงอย่างเดียว วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2537) ได้ให้ความคิดเห็นไว้ว่า “ปัจจุบันสภาพแวดล้อมทางกายภาพไม่ได้มีความสัมพันธ์อย่างลึกซึ้งกับระบบคุณค่าที่ยึดถือตามวัฒนธรรมทางจิตใจ แต่มักจะสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของวัฒนธรรมทางวัตถุ ทำให้มีความแตกแยกกันทางสังคม และมีความแตกต่างกันในระบบคุณค่าที่ยึดถือ” ด้วยเหตุที่สภาพแวดล้อมทางกายภาพถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์และมีผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมนั่นเอง บัคมินสเตอร์ ฟูลเลอร์ (Buckminster Fuller) นักสร้างสรรค์ผู้ยิ่งใหญ่ของโลก สถาปนิก (อ้างถึงใน พันทิพา ดิงศภัทย์, 2531) กล่าวไว้ดังนี้ว่า “หากเราสามารถออกแบบสภาวะแวดล้อมได้เหมาะสมก็ย่อมอำนวยความสะดวกให้ผู้ใหญ่และเด็กได้เจริญเติบโต พัฒนาไปอย่างปลอดภัย โดยประพฤติกปฏิบัติตนได้สมเหตุสมผลด้วย”

ในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการสอนแต่ละระดับการศึกษา ได้มีการกำหนดหลักการจุดหมาย โครงสร้างของหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต่างกัน ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับ

ผู้เรียนแต่ละระดับการศึกษา การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพควรจะเป็นไปเพื่อสนับสนุนเป้าหมายของการศึกษาแต่ละระดับ โดยยึดตัวของผู้ใช้สภาพแวดล้อมทางกายภาพนั้นเป็นหลักในการพิจารณาพฤติกรรมของผู้ใช้สภาพแวดล้อมจะถูกกำหนดโดยองค์ประกอบของหลักสี่ระวีทยาบุคลิกภาพ และอิทธิพลทางด้านสังคมและวัฒนธรรมของผู้ใช้ จึงเห็นได้ว่า สิ่งทีระบบหลักสูตรและการสอนมุ่งเน้นให้ความสำคัญเป็นสิ่งเดียวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพต้องทำหน้าที่ตอบสนอง คือตัวผู้เรียน หรือผู้ใช้สภาพแวดล้อมนั่นเองในระบบการศึกษาไทยที่ผ่านมาพบปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรและการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับสภาพท้องถิ่นที่สถานศึกษาตั้งอยู่

ระบบการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environmental Setting System)

ได้มีผู้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมทางกายภาพไว้หลายประการ ได้แก่

พันทิพา ดิงศภักย์ (2531) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพ หรือเรียกว่าสิ่งแวดล้อมสภาพแวดล้อมและบรรยากาศ หมายถึงสิ่งต่างๆ ทั้งปวงทางกายภาพ ทั้งที่เป็นสิ่งที่ปรากฏตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

สร้อยรัตน์ ศรีประทีภย์ (2534) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพ หมายถึงสภาพแวดล้อมด้านวัตถุ ได้แก่ บริเวณโรงเรียน อาคารเรียน ห้องเรียนหรือห้องประกอบอื่นๆ วัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนระบบแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศ

ภาศิ วงษ์พาณิชย์ (2536) กล่าวว่า ความหมายของสภาพแวดล้อมทางกายภาพของสถานศึกษาหมายถึง อาคาร สถานที่เรียน เช่น ห้องเรียน ห้องพัก ห้องปฏิบัติงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ในห้องปฏิบัติงาน ฯลฯ

ดังนั้นจึงสามารถสรุปคำจำกัดความของคำว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้ว่า สิ่งต่างๆ ทางกายภาพ ได้แก่สิ่งของ อาคาร เครื่องใช้ ฯลฯ ตลอดจนระบบแสงสว่างและระบบปรับอากาศ ซึ่งเป็นสิ่งที่ปรากฏตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

3.การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน

แม้ว่าเทคโนโลยีด้านต่างๆ ที่นำมาใช้ในวงการศึกษาจะเกิดขึ้นมากมายและพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว แต่ไม่สามารถจะปฏิเสธได้เลยว่าการเรียนการสอนในห้องเรียนยังคงจำเป็นและเป็นรูปแบบการเรียนการสอนหลักในสถาบันต่างๆ เพราะผู้เรียนสามารถใกล้ชิดกับครูผู้สอน ทำให้เรียนรู้จากการถ่ายทอดจากผู้สอนได้โดยตรง

การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนมีผลต่อบรรยากาศในการเรียน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าหากสามารถจัดให้ห้องเรียนนั้นๆ มีความเหมาะสมกับ

ผู้เรียน บทเรียน และกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอนแล้วก็จะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

กระบวนการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพคือ การออกแบบและวางแผนการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วยหลักการ ทฤษฎีออกแบบและการสร้างสรรค์งานศิลปะ ที่จะต้องคำนึงถึงการตอบสนองประโยชน์ใช้สอยและความพึงพอใจของผู้ใช้ (วิมลสิทธิ์ หรยางกูร, 2537)

การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนมีผลต่อบรรยากาศในการเรียนและมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากบรรยากาศของชั้นเรียนจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้แล้ว การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนเหมาะกับบทเรียนและเหมาะกับกิจกรรมที่ครูนำมาใช้สอนประกอบบทเรียน ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งของการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยหรือช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการจัดสภาพแวดล้อมห้องเรียนที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา คือการจัดที่นั่งเรียนให้แก่ นักเรียน การจัดมุมกิจกรรมในชั้นเรียน การจัดวางสื่อประกอบการเรียนที่ครูใช้ หรือเคยใช้ประกอบการสอนการจัดบอร์ดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ หรือการจัดบอร์ดเพื่อแสดงผลงานของนักเรียนที่ทำให้เขาเกิดความภาคภูมิใจและเป็นแรงเสริมที่ทำให้เขากระตือรือร้นที่จะสร้างผลงาน ซึ่งเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่มีผลมาจากการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น การจัดที่นั่งให้นักเรียน การจัดมุมกิจกรรมในชั้นเรียน การจัดวางสื่อประกอบการเรียน การจัดบอร์ด เหล่านี้ ครูควรจัดให้ทุกอย่างมีความสัมพันธ์กลมกลืน โดยอาจมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงให้เกิดความเหมาะสม การจัดสภาพห้องเรียนที่ดีไม่จำเป็นต้องเป็นรูปแบบอย่างใดอย่างหนึ่งถาวร แต่ควรมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตามลักษณะบทเรียนหรือกิจกรรมและความเหมาะสม โดยคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง (บัญชา บรมพิชัยชาติกุล, 2522)

ห้องเรียนที่ดีควรเป็นห้องเรียนที่ทำให้เด็กเรียนไปอย่างมีความหมาย ห้องเรียนจึงเป็นที่ที่นักเรียนและครูร่วมกันประกอบกิจกรรมตามความมุ่งหมายและความสนใจของนักเรียน การจัดอุปกรณ์ในชั้นเรียนทุกอย่าง ควรให้มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมของเด็กที่กำลังทำอยู่และสอดคล้องกับเรื่องที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ การจัดห้องเรียนให้มีความหมาย ย่อมทำให้นักเรียนเกิดความต้องการการเรียนรู้ด้วยความสนใจ ห้องเรียนที่ดีควรเป็นห้องเรียนที่เชื่อมโยงกิจกรรมของห้องเรียนให้เข้ากับชีวิตของนักเรียน นอกจากจะมีโต๊ะ ม้านั่งและกระดานดำ โต๊ะครูควรจะมีสิ่งอื่นๆ ที่มีคุณค่าต่อการศึกษา เช่น แผ่นป้ายนิเทศ ซึ่งใช้ในการเสริมบทเรียน โดยติดภาพประกอบการสอน แสดงผลงานของนักเรียนและกำหนดระเบียบของห้องเรียน นอกจากนี้ควรประกอบด้วยหนังสือและวัสดุอุปกรณ์การสอน (สุชาติ ศิริวิโรจน์, 2519)

3.1 หลักการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน

หลักในการออกแบบห้องเรียนนั้นจะต้องพิจารณาถึงความต้องการของผู้เรียน ซึ่งเป็นผู้ใช้ส่วนใหญ่ ทั้งในด้านกายภาพและความรู้สึกเพื่อให้การเรียนการสอนนั้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุด (มาลินี ศรีสุวรรณ, 2542)

1. ความต้องการด้านกายภาพ (Physical Needs) ได้แก่
 - 1.1 อาคารที่ก่ดแดด ฝน และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติได้ดี
 - 1.2 โครงสร้างที่ปลอดภัย
 - 1.3 ที่ว่างพอเพียง
 - 1.4 การให้แสงสว่างที่ถูกต้อง
 - 1.5 การป้องกันเสียงรบกวนได้ดี
 - 1.6 การสุขาภิบาลที่ถูกต้อง
 - 1.7 การระบายอากาศที่ดี
2. ความต้องการด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (Emotional Needs) ได้แก่
 - 2.1 สิ่งแวดล้อมที่น่าดู สวย สบาย รื่นรมย์
 - 2.2 บรรยากาศที่ให้ความรู้สึกมั่นคง
 - 2.3 บรรยากาศที่ก่อให้เกิดมิตรภาพ
 - 2.4 สภาพแวดล้อมที่กระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้น
 - 2.5 ความรู้สึกที่อิสระ ไม่ถูกจำกัดขอบเขต
 - 2.6 ความรู้สึกที่สงบ ไม่เครียด

ทั้งนี้การจัดและปรับปรุงห้องเรียนในระดับประถมศึกษา ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างครู และนักเรียน ควรยึดหลักดังนี้คือ

1. สร้างสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจ
2. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน
3. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

การจัดห้องเรียนให้มีความยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมนั้น ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

1. เด็กสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ไม่นาน
2. ระดับความเจริญเติบโตของเด็กแตกต่างกัน

3. แต่ละวิชามีความมุ่งหมายในการเรียนการสอนแตกต่างกัน
(บัญชา บรมพิชัยชาติกุล, 2522)

สุปรินชา หิริญโต (2524) ได้กล่าวถึงหลักการจัดบรรยากาศในห้องเรียนที่ดี ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ควรมีแสงสว่างในระดับที่มองได้สบายตา
2. ไกลจากแหล่งกำเนิดเสียงรบกวน
3. อุณหภูมิและการถ่ายเทอากาศเหมาะสม

3.2 เกณฑ์ในการจัดห้องเรียนเพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ฝ่ายวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2532) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการจัดห้องเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ควรมีลักษณะดังนี้

1. การจัดสภาพห้องเรียนต้องคำนึงถึงลักษณะการเรียนการสอนและวิธีการสอนโดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์การใช้ นอกจากนี้การจัดห้องเรียนต้องคำนึงถึงบรรยากาศที่ต้องการให้เกิดขึ้น ในบางครั้งการจัดห้องเรียนควรจะได้คำนึงถึงความสะดวกและความยืดหยุ่นของการทำงานด้วย

2. โต๊ะ เก้าอี้ ควรเป็นแบบที่เบา ไม่เทอะทะ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย หรือปรับปรุงลักษณะภายในห้องเรียน และการจัดวางจะต้องอยู่ในลักษณะที่เหมาะสม ไม่สร้างปัญหาระหว่างที่กำลังมีการเรียนการสอน เช่นการบังกัน เป็นต้น

3. เสียง จะต้องให้เกิดการได้ยินอย่างทั่วถึงและถ้าใช้เครื่องขยายเสียงจะต้องคำนึงถึงเสียงสะท้อนด้วย

4. ไฟฟ้าและแสงสว่าง แสงสว่างภายในห้องเรียนจะได้จากแสงธรรมชาติหรือแสงจากหลอดไฟในตำแหน่งที่เหมาะสม ตลอดจนการติดตั้งปลั๊กไฟต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานและความปลอดภัย

5. ระบบระบายอากาศในห้องเรียนจำเป็นต้องมีการถ่ายเทอากาศได้ดี

6. การใช้อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา จะต้องจัดวางในที่ที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงการกำหนดลักษณะการใช้งานและประสิทธิภาพของการทำงาน

ฉวี ศุภกรโยธิน (2511) ได้กล่าวถึงการจัดเตรียมห้องเรียนเพื่อการสอนตามแนวโสตทัศนศึกษา ดังนี้

1. ควรจัดให้มีเครื่องมือควบคุมแสงสว่างในห้องเรียน สามารถปรับได้ทุกระยะและทุกระดับ
2. ควรต่อสายไฟสำหรับการใช้งานต่างๆ
3. มีอุปกรณ์ที่ใช้ฟังเสียงได้ เพื่อไม่ให้มีเสียงรบกวนห้องข้างเคียง
4. มีเครื่องระบายอากาศเพียงพอ

5. แต่ละห้องควรมีจอภาพยนตร์ถาวรติดไว้ข้างกำแพง
6. ข้างหน้าห้องควรมีกระดานดำที่มีขนาดเหมาะสม
7. มีกระดานติดป้ายประกาศหรือวางสิ่งของแสดง
8. มีชั้นหรือตู้สำหรับเก็บของ

ดังนั้นสามารถสรุปเกณฑ์การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้ว่า ห้องเรียนที่ดีและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ต้องสามารถควบคุมตัวแปรด้านทัศนศาสตร์และมุมมอง (Visual) แสงสว่าง (Lighting) เสียง (Acoustics) และอุณหภูมิ (Thermal) ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ลักษณะของบทเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.3 การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน

การออกแบบห้องเรียนที่ดีต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นทฤษฎีที่ใช้ระดับการศึกษาของผู้เรียน รวมไปถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่และจิตวิทยาในการออกแบบ

Adrian L. Terlouw (1951) กล่าวว่า ความต้องการขั้นมูลฐานในการออกแบบห้องเรียนคือ ห้องเรียนต้องสามารถดัดแปลงสำหรับใช้อุปกรณ์การสอนได้ทุกชนิด สถาปนิก นักการศึกษา และนักเทคโนโลยีการศึกษา มีส่วนสำคัญในความก้าวหน้าของการศึกษาเพราะมีหน้าที่ในกาออกแบบเพื่อควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในห้องเรียน ให้ผู้สอนมีโอกาสนในการพัฒนาผู้เรียนมากที่สุด

จากการศึกษาของ University of California at Davis พบว่าห้องเรียนในปัจจุบันมีผู้เรียนเข้ามาใช้งานไม่ต่ำกว่า 400 ชั่วโมง ในแต่ละปีทั้งผู้สอนและผู้เรียนใน MIT (Massachusetts Institute of Technology) ต้องการห้องเรียนที่ให้ความรู้สึกอบอุ่น เป็นกันเอง แต่แฝงไปด้วยความสวยงามและสามารถตอบสนองต่อกระบวนการเรียนการสอนได้ทุกรูปแบบ การจัดระบบแสงสว่าง การจัดระบบเสียง และการจัดที่นั่งในห้องเรียนต้องตอบสนองสื่อการสอนทุกประเภทและในแต่ละส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องนั้นต้องได้รับการวิจัยและนำเข้าไปในการออกแบบห้องเรียนด้วย

ทุกวันนี้ผู้เรียนล้วนทำงานและคุ้นเคยกับเทคโนโลยีเป็นอย่างดีดังนั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรได้รับความสะดวกจากการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ในห้องเรียนด้วย เช่น คอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอควรติดตั้งไว้ที่โต๊ะของผู้บรรยายพร้อมทั้งต่อสายต่างๆ ไว้เรียบร้อยแล้วที่หน้าชั้นเรียน เครื่องวิดีโอโปรเจกเตอร์สำหรับฉายภาพจากอุปกรณ์ต่างๆ ควรได้รับการติดตั้งถาวรไว้ที่เพดาน และผู้สอนต้องสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยใช้แผงควบคุมที่ติดตั้งไว้ที่ผนังมุมห้อง

Virginia Tach's Advanced Communication and Information Technology Center (ACITC) ได้นำเสนอรูปแบบของการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนในอนาคตที่เพิ่มเติมลักษณะต่างๆ จากห้องเรียนแบบเดิมไว้ดังนี้ (ศณิยา จิโนวัฒน์, 2547)

1. โต๊ะ-เก้าอี้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ทำให้ห้องเรียนสามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ รวมถึงการจัดแบบกลุ่มย่อย
2. ความสามารถในการใช้อุปกรณ์การสอนหลายชนิดในเวลาเดียวกันรวมถึงความต่อเนื่องในการใช้สื่อการสอนต่างประเภทร่วมกัน
3. ห้องเรียนที่ตอบสนองการใช้อุปกรณ์ต่างๆ มากขึ้นมีเนื้อที่สำหรับผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้เนื้อที่เพื่อการจดบันทึก พร้อมๆ กับการคำนวณและใช้อุปกรณ์เพื่อการออกแบบหรืออุปกรณ์ทางการทดลองได้ในเวลาเดียวกัน
4. อุปกรณ์เพื่อการสังเกตการณ์กิจกรรมการเรียนการสอน
5. ช่องทางการเชื่อมต่อสัญญาณโทรคมนาคมต่างๆ เพื่อผู้เรียนได้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัวได้
6. เทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่บกพร่องทางการมองเห็นและการได้ยิน รวมถึงผู้เรียนที่พิการอื่นๆ
7. ความสามารถในการควบคุมแสงสว่างให้เหมาะสมกับงานประเภทต่างๆ รวมไปถึงการเรียนการสอนทางไกล และการเรียนการสอนทางไกล 2 ทางด้วย
8. คอมพิวเตอร์ประจำกลุ่มผู้เรียน
9. อุปกรณ์อำนวยความสะดวกเรื่องการแปลภาษา
10. ตู้เก็บอุปกรณ์ที่ปลอดภัยและเหมาะสม
11. มีเนื้อที่มากพอสำหรับผู้สอนเดินไปยังกลุ่มผู้เรียน

นอกจากนี้การสอนแต่ละรูปแบบต้องการการจัดห้องเรียนที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน เจ้าหน้าที่ห้องสมุดและคอมพิวเตอร์ สถาปนิกและผู้วางแผนต่างๆ ต้องร่วมมือกันเพื่อทำสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้เป็นรูปธรรมและเป็นการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพเพื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่สุด

การออกแบบห้องเรียนที่ดี ต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติที่หลากหลายประกอบกัน เช่นความรู้ทางวิชาการที่ใช้ ระดับความรู้ของผู้เรียน ระดับอายุของผู้เรียน ความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยี ตลอดจนจิตวิทยาในการออกแบบ เพราะห้องเรียนที่ดีย่อมก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ทำให้ครูและนักเรียนมีความสนใจและใช้เวลาในการเรียนการสอนอย่างจริงจังและเบิกบานด้วย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาและเข้าใจองค์ประกอบต่างๆ ที่จะช่วยให้การออกแบบห้องเรียน

เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนอย่างเต็มที่ องค์ประกอบสำคัญที่ควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. ลักษณะ ขนาด และที่ตั้งของห้องเรียน

เนื่องจากห้องเรียนได้เปลี่ยนความมุ่งหมายไปตามการศึกษาแผนใหม่ กล่าวคือ ห้องเรียนไม่ใช่สถานที่สำหรับครูบอกเนื้อหาให้นักเรียน แต่ห้องเรียนในอนาคต ควรเป็นสถานที่สำหรับนักเรียนใช้ศึกษาหาความรู้ ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อหาประสบการณ์เพิ่มเติม ห้องต่างๆ ทุกๆ ห้องในอาคารเรียนเป็นสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ห้องเรียนจึงควรมีขนาดกว้างใหญ่พอดีกับความต้องการของนักเรียน ตามปกติห้องเรียนทั่วไปไม่ควรจะบรรจุนักเรียนเกิน 35 คน ไม่ว่าจะเรียนประถมหรือโรงเรียนมัธยม แต่เนื่องจากปัจจุบันนี้จำนวนนักเรียนมีมาก ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนที่เรียน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะวางมาตรฐานที่แน่นอนได้ แต่โดยทั่วไปมีหลักที่ถือเป็นเกณฑ์ดังนี้คือ D.J. Vickery (1972 อ้างถึงใน กุลฉมา บรรณสาร, 2550) นักเรียนประถมควรคิดเนื้อที่ภายในห้องเรียนคนละประมาณ 1.20 ตารางเมตร โดยนักเรียนทุกคนควรมีอัตราเฉลี่ยปริมาตรภายในห้องเรียนคนละประมาณ 5-8 ลูกบาศก์เมตร

จำนวนนักเรียนต่อห้องที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนนั้น ได้มีการค้นคว้าของสถาบันวิจัยหลายแห่ง สถาบันการค้นคว้าอาคารเรียนสำหรับชาวเอเชีย ซึ่งทำที่ประเทศศรีลังกา โดยได้รับความช่วยเหลือจากองค์การ UNESCO ขององค์การสหประชาชาติ (United Nation Organization) ได้จัดสัมมนาทางวิชาการขึ้นในปี 1972 สรุปผลได้คือ ระดับประถมศึกษา มีจำนวนนักเรียนต่อห้อง 40-50 คน ส่วนอาคารห้องเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มประเทศเอเชียนั้นจะมีลักษณะเหมือนกัน คือ ห้องเรียนจะเรียงต่อกันเป็นแถว มีทางเดินเชื่อมด้านหน้า ขนาดห้องเรียนที่นิยมทั่วไปได้แก่

ห้องเรียนขนาดเล็กมาก	6 × 8	ตารางเมตร
ห้องเรียนขนาดเล็ก	6 × 9	ตารางเมตร
ห้องเรียนขนาดกลาง	7 × 9	ตารางเมตร
ห้องเรียนขนาดใหญ่	8 × 10	ตารางเมตร

แมทสเลอร์ (Matsler, 1966) กำหนดพื้นที่สำหรับห้องเรียนโดยกำหนดตามลักษณะของห้องขนาดใหญ่ พื้นที่ใช้สอยตามมาตรฐานต่อคนจะน้อยกว่าห้องซึ่งมีขนาดเล็กกว่า

ความจุของห้อง (คน)	พื้นที่ต่อคน (ตารางเมตร)
110 – 200	0.8 – 0.9
65 – 110	1.1 – 1.3
35 – 65	1.2 – 1.3
10 – 35	1.3 – 2.0

โดยห้องเรียนทุกขนาดมีความสูงประมาณ 3.50 เมตร ด้านยาวของห้องเรียนควรจัดให้อยู่ตามด้านยาวของอาคารเรียนเสมอ ทั้งนี้เพื่อให้รับแสงสว่างและลมเพียงพอ สำหรับห้องที่มีแสงสว่างส่องมากๆ ไม่ควรใช้เป็นห้องเรียนเพราะถูกแสงแดดส่องทำให้ร้อนอบอ้าวในตอนบ่าย ห้องนั้นจึงควรเป็นห้องเก็บพัสดุหรือห้องอื่นๆ ถ้าเป็นอาคารตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป ส่วนขวาสุดหรือซ้ายสุดของอาคารควรทำเป็นบันได

ที่ตั้งของห้องเรียนควรอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างเงียบ มีทางเดินติดต่อกับห้องต่างๆ ได้สะดวก มีแสงสว่างธรรมชาติ การถ่ายเทอากาศ และการควบคุมเสียงดี มีครุภัณฑ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอน เนื้อที่ของห้องควรกว้างขวางพอที่จะจัดกิจกรรมการเรียนต่างๆ เช่น การอภิปรายปัญหาและสามารถดัดแปลงเนื้อที่ที่ใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ได้ เช่น เนื้อที่สำหรับจัดแสดง เนื้อที่สำหรับใช้ปรึกษาหารือ ซึ่งอาจใช้ฉากกั้นจากส่วนอื่นของห้องเรียน นอกจากนั้นควรมีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้สะดวกและเพียงพอต่อการใช้สื่อการสอนต่างๆ

2. เนื้อที่จัดแสดง (Display Area)

การเรียนการสอนในอนาคตมุ่งจะให้นักเรียนเกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญาให้มากที่สุด ห้องเรียนจึงถือเป็นสิ่งแวดล้อมสำคัญที่จะเอื้ออำนวยความรู้แก่นักเรียนในลักษณะต่างๆ ดังนั้นห้องเรียนที่ดีจึงไม่ใช่ห้องที่ใช้สำหรับเรียนโดยฟังจากคำสอนของครูเท่านั้น ควรจะได้ใช้เป็นที่จัดกิจกรรมการเรียนเพื่อช่วยเพิ่มประสบการณ์ ความรู้ต่างๆ แก่นักเรียนโดยมีเนื้อที่สำหรับการจัดแสดงต่างๆ อย่างเพียงพอ วัสดุที่นำมาจัดแสดงมีมากมาย เช่น ของจริงของตัวอย่าง หุ่นจำลอง รูปภาพ และงานต่างๆ ของนักเรียนเป็นต้น ที่สำคัญจัดแสดงหรือวาดติดตั้งวัสดุที่จะแสดงทำได้หลายลักษณะ เช่น อาจทำเป็นชั้น ทำเป็นฉากตั้ง หรือมีตู้กระจกสำหรับใส่วัสดุที่จะตั้งแสดงเป็นเวลานานๆ

การออกแบบห้องเรียนในปัจจุบัน อาจไม่ใช่ผนังก่ออิฐฉาบปูนติดอยู่กับที่ แต่ใช้ผนังกั้นห้องที่มีน้ำหนักเบา เคลื่อนที่ง่ายกันแทน ซึ่งช่วยให้สามารถดัดแปลงห้องในลักษณะต่างๆ ได้ง่าย

เนื้อที่ทั้งหมดของผนังกันห้องแบบนี้ใช้ประโยชน์ในการศึกษาได้เต็มที่ กล่าวคือใช้เป็นกระดานนิเทศก์ หรือฉากสำหรับติดแสดงในห้องไปในตัว

3. เนื้อที่สำหรับประโยชน์ใช้สอยในการเรียนการสอน

ควรจัดเตรียมบริเวณเนื้อที่ติดกับห้องเรียนไว้ส่วนหนึ่ง เพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน เช่น เป็นที่เตรียมงานและเตรียมสื่อการสอนของครู การวางผังจัดเนื้อที่ในบริเวณนี้มีข้อที่ควรคำนึงถึงคือ

3.1 สามารถจัดใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เช่น สำหรับเตรียมอุปกรณ์ของครูใช้เป็นสถานที่ศึกษาเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล ปรีกษาหารือหรือค้นคว้าแบบห้องสมุดในห้องเรียน

3.2 มีการป้องกันเสียงรบกวนต่างๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกิจกรรมดังกล่าวยังไปรบกวนการเรียนในห้องเรียน ถ้าสามารถแบ่งเนื้อที่ส่วนนี้จากส่วนของห้องเรียนได้ก็จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยลง

3.3 ในเนื้อที่นี้ควรจัดให้มีโต๊ะทำงาน และเก้าอี้ประมาณ 5-6 ตัว ที่เก็บหนังสือที่เก็บของซึ่งออกแบบให้สะดวกในการเก็บและหยิบใช้อุปกรณ์ต่างๆ

3.4 เนื้อที่ควรดูแลง่าย และสามารถมองเห็นได้จากห้องเรียน

3.5 มีแสงสว่างเพียงพอที่จะนั่งทำงานหรือค้นคว้า

3.6 มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็นต่างๆ

4. ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ในห้องเรียน

ในห้องเรียนควรมีอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นดังนี้

4.1 กระดาน

กระดานเป็นอุปกรณ์การสอนพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับห้องเรียนทุกห้องตามปกติ กระดานจะติดตั้งอยู่ด้านหน้าของห้องเรียน อาจอยู่ตรงกลางหรือเอียงไปทางขวาเล็กน้อย เพื่อให้ที่แก่กระดานนิเทศก์ ระยะสูงจากพื้นประมาณ 0.60 เมตร การติดตั้งกระดานจะต้องคำนึงถึงเรื่องแสงสะท้อน ไม่ควรติดกระดานไว้ในตำแหน่งที่ตรงข้ามกับหน้าต่าง ในห้องบรรยายใหญ่ๆ และห้องสาธิตใหญ่ที่ต้องใช้เนื้อที่กระดานสำหรับเขียนมากๆ อาจจะใช้กระดานชนิดเลื่อนขึ้นลง

4.2 โต๊ะและเก้าอี้ของนักเรียน

โต๊ะเก้าอี้ซึ่งได้รับการออกแบบที่ได้สัดส่วนถูกต้องเหมาะสม มีส่วนช่วยในการศึกษาของนักเรียนได้มาก เด็กนักเรียนประถมอยู่ในระยะที่กำลังเจริญเติบโต อวัยวะและกล้ามเนื้อต่างๆ อยู่ในลักษณะอ่อนและยืดหยุ่นตัวได้ง่าย เมื่อได้รับความกดดันหรือกระทบกระเทือนทางหนึ่งทางใดเป็นประจำ เช่น การที่นักเรียนนั่งอยู่กับโต๊ะเรียนและเก้าอี้ที่ไม่สมส่วนหรือผิดสุขลักษณะ นอกจากจะทำ

ให้รูปลักษณะร่างกายของนักเรียนพัฒนาไม่ถูกส่วนแล้ว จะทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนได้เต็มที่ กล่าวคือไม่สามารถเขียนหรือนั่งอ่าน ตลอดจนมีสมาธิในการนั่งทำงานได้เต็มที่

โต๊ะเรียนที่มีขนาดเหมาะสม คือระดับของฝ่าโต๊ะได้ขนาดกับความสูงของข้อศอกเมื่อนักเรียนนั่ง โดยที่เมื่อนักเรียนนั่งแล้วจะวางข้อศอกราบกับฝ่าโต๊ะพอดี หรือด้านบนของฝ่าโต๊ะควรจะสูงกว่าจุดกึ่งกลางของข้อศอกเมื่อเวลาที่ผู้นั่งปล่อยแขนลงมาตรงๆ ขนาดโดยทั่วไปควรมีความกว้างประมาณ 1 ศอก และยาวประมาณ 2 ศอกของผู้นั่ง หรือมีพื้นที่กว้าง \times ยาว ไม่น้อยกว่า 35×70 ตารางเซนติเมตร ในสมัยก่อนการออกแบบโต๊ะนิยมให้ฝ่าโต๊ะเอียงลาดเข้าหาตัวผู้เรียน แต่ในปัจจุบันมักออกแบบให้ฝ่าโต๊ะเป็นพื้นราบขนานกับแนวนอน เพื่อให้เหมาะสมที่จะดัดแปลงสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มในลักษณะต่างๆ กัน

เก้าอี้ ที่มีสัดส่วนถูกต้องนั้นจะทำให้ผู้นั่ง สามารถนั่งพิงพนักเก้าอี้และวางเท้าเรียบบนพื้นโดยไม่ทำให้รู้สึกถึงความกดดันที่โคนขาบริเวณเหนือเข่า ขนาดควรมีความกว้างประมาณ $2/3$ ของความยาวจากเข่าถึงสะโพกหรือท่อนขาส่วนบนของผู้นั่ง ความสูงของที่นั่งควรให้สูงเท่ากับส่วนยาวของท่อนขาส่วนล่าง เมื่อเวลานั่งต้องให้ขาท่อนล่างกับขาท่อนบนงอได้มุมฉาก ถ้าเก้าอี้สูงเกินไปจะทำให้เท้าห้อยไม่ได้พิงบนพื้นอย่างเพียงพอ แต่ถ้ามันนั่งต่ำเกินไปจะทำให้ต้องเหยียดเท้าออกตลอดเวลา พื้นที่นั่งควรทำเป็นแอ่งตื้นกว่าพื้นราบ พนักพิงไม่ควรจะสูงกว่ากระดูกสะบัก เพราะจะทำให้ส่วนหลังพิงได้ไม่เต็มที่ ส่วนล่างของพนักพิงไม่ควรทำที่บิดควรปล่อยเป็นช่องว่างไว้ เพื่อไม่ให้กล้ามเนื้อบริเวณสะโพกต้องถูกอัดเมื่อเวลานั่ง

โต๊ะเรียนและเก้าอี้ เวลาจัดเข้าชุดกันควรมีลักษณะดังนี้

1. ไม่มีแรงกดที่ใต้ขาพับ และสามารถวางเท้าราบกับพื้นพอดี
2. มีช่องว่างเหนือขาท่อนบนกับด้านล่างของโต๊ะเล็กน้อย
3. ขอบโต๊ะด้านชิดลำตัว ควรให้อยู่ในลักษณะเหลื่อมกับขอบม้านั่งด้านหน้าเล็กน้อย

เพื่อจะทำให้ที่นั่งได้ตัวตรงดีขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555)

ในทางปฏิบัติโรงเรียนต่างๆ มักประสบปัญหาในเรื่องการออกแบบ การจัดโต๊ะเรียนและเก้าอี้ให้เหมาะสมและถูกสุขลักษณะสำหรับนักเรียน เพราะนักเรียนในห้องเรียนหนึ่งๆ ย่อมมีความสูงแตกต่างกันออกไป กระทรวงศึกษาธิการของรัฐนิวเซาท์เวลส์ ประเทศออสเตรเลีย ได้จัดโต๊ะเก้าอี้ให้ห้องเรียน โดยมีระดับความสูงแตกต่างกัน 6 ระดับ ทุกชั้นเรียนจะมีโต๊ะ เก้าอี้ระดับแตกต่างกันอยู่ประมาณ 3 ระดับ เพราะทางการตระหนักดีว่า เด็กย่อมมีความสูงแตกต่างกันพอสมควร แม้เด็กจะมีอายุอยู่ในกลุ่มอายุเดียวกันก็ตาม ความสูงของเก้าอี้ความลึกและความกว้างของส่วนที่รองนั่งของเก้าอี้ตลอดจนพนักพิงล้วนมีขนาดแตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้เพราะทางการอาศัยข้อมูลจากการสำรวจและค้นคว้าเกี่ยวกับขนาดของมนุษย์มาเป็นหลักในการสร้างโต๊ะและเก้าอี้ ให้มีขนาดต่างกันตามเกณฑ์มาตรฐานซึ่งได้จากการสำรวจ

ดังนั้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว โรงเรียนจึงควรมีโต๊ะเรียนและเก้าอี้ที่เข้าชุดกันได้พอดีหลายๆ ขนาดด้วยกัน ตามคำแนะนำของกองอนามัยโรงเรียน กรมอนามัยได้แบ่งโต๊ะเรียนและม้านั่งไว้ 5 แบบ คือ

	ความสูงของโต๊ะเรียน	ความสูงของเก้าอี้
แบบที่ 1	50 ซม.	30 ซม.
แบบที่ 2	55 ซม.	35 ซม.
แบบที่ 3	65 ซม.	40 ซม.
แบบที่ 4	75 ซม.	45 ซม.
แบบที่ 5	80 ซม.	50 ซม.

ในเรื่องโต๊ะและเก้าอี้สำหรับโรงเรียนในประเทศไทยนั้น Mannien, J. (2004) ได้ทำการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมี 6 แบบคือ

	วัดจากพื้นถึงขาอ่อน	ความสูงของโต๊ะเรียน	ความสูงของเก้าอี้
แบบที่ 1	27.0 - 30.5 ซม.	55 ซม.	29 ซม.
แบบที่ 2	30.6 - 33.5 ซม.	58 ซม.	32 ซม.
แบบที่ 3	33.6 - 36.5 ซม.	63 ซม.	35 ซม.
แบบที่ 4	36.6 - 39.5 ซม.	67 ซม.	38 ซม.
แบบที่ 5	39.6 - 42.5 ซม.	69-71 ซม.	41 ซม.
แบบที่ 6	42.6 - 46.5 ซม.	72-75 ซม.	43 ซม.

อย่างไรก็ตามการออกแบบโต๊ะและเก้าอี้ให้ได้ขนาดที่เหมาะสมนั้น ควรพิจารณาความสูงของนักเรียนเป็นเกณฑ์ด้วย

การจัดที่นั่งในห้องเรียนจะต้องดูให้สัมพันธ์กับลักษณะการเรียน และการใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ ด้วย เพราะสื่อการสอนบางครั้งต้องใช้กับนักเรียนทั้งห้อง แต่บางครั้งใช้กับนักเรียนบางส่วนหรือเป็นกลุ่มเล็ก ดังนั้นการจัดที่นั่งควรสามารถดัดแปลงและยืดหยุ่นได้ โต๊ะเรียนเก้าอี้ และครุภัณฑ์ในห้องเรียนอนาคตควรมีลักษณะดังนี้

1. มีน้ำหนักเบา เคลื่อนที่ง่าย และออกแบบให้สามารถจัดรวมหรือแยกหลายแบบ
2. โต๊ะและเก้าอี้ ควรนั่งสบายมีที่รองรับแข็งแรง
3. ไม่ควรมีเสียงดังเวลาเคลื่อนย้าย

การจัดโต๊ะเรียน และเก้าอี้ มีหลักที่ควรพิจารณาดังนี้

1. ควรจัดให้นักเรียนได้นั่งโต๊ะและเก้าอี้ที่ได้สัดส่วนกับร่างกายของนักเรียน รวมทั้งจัดให้นักเรียนได้นั่งในลักษณะที่เหมาะสมและถูกสุขลักษณะ
2. ควรจัดโต๊ะเรียนแยกกันเป็นโต๊ะเดี่ยวๆ ดีกว่าจัดเป็นโต๊ะคู่หรือโต๊ะหมู่
3. จัดให้อยู่ในที่รับแสงสว่างได้พอเหมาะ แบบที่นิยมกันมากคือการจัดเป็นแถวตอนขนานกันและมีช่องว่างระหว่างแถวซึ่งกว้างพอจะเดินไปมาได้ ส่วนแถวริมห้องควรห่างจากฝาผนังห้องพอสมควร เช่น อาจจะห่างประมาณ 70 ซม. เป็นต้น
4. โต๊ะเรียนและเก้าอี้ไม่ควรตรึงอยู่กับที่ เพราะไม่สะดวกในการนั่งและการโยกย้ายเพื่อกิจกรรมการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์กัน

4.3 ที่เก็บของ เพื่อความสะดวกสบายในการใช้สื่อการสอนต่างๆ และเพื่อความเรียบร้อยเรียบร้อยในห้องเรียน ควรมีที่สำหรับเก็บสื่อการสอนต่างๆ โดยเฉพาะให้เป็นหมวดหมู่ อาจเป็นชั้นเก็บของ ชั้นหนังสือ หรือตู้กระจกสำหรับเก็บสื่อการสอนประเภทวัสดุและเครื่องมือ การออกแบบที่เก็บของในห้องเรียนจะต้องคำนึงถึงประโยชน์การใช้ให้มาก

ที่เก็บของในห้องเรียนไม่ควรรวมอยู่แห่งเดียว แต่ควรกระจายอยู่ทั่วๆ ห้อง เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและการใช้ ที่เก็บของควรตั้งใกล้หรือติดกับเนื้อที่หรือบริเวณที่จะใช้เครื่องมืออื่นๆ วัสดุและเครื่องมือที่มีค่า หรือไม่ค่อยได้ใช้บ่อยนัก ควรใส่ตู้หรือชั้นที่มีฝาปิด สำหรับวัสดุที่ต้องใช้บ่อยๆ ก็ควรเก็บในชั้นที่หยิบได้สะดวก ชั้นควรออกแบบให้เลื่อนหรือย้ายเปลี่ยนได้ เพราะจะเป็นประโยชน์มากสำหรับการจัดห้องเรียนที่ยืดหยุ่นได้

4.4 ครุภัณฑ์และอุปกรณ์อื่นๆ นอกจากครุภัณฑ์ที่สำคัญและจำเป็นดังกล่าวแล้ว ห้องเรียนควรจัดให้มีสิ่งต่างๆ เหล่านี้ด้วยคือ

1. โต๊ะเก้าอี้ครูพร้อมทั้งที่เก็บของติดกับโต๊ะ
2. โต๊ะกลมสำหรับอ่านหนังสือพร้อมด้วยเก้าอี้ 2-4 ตัว
3. ตู้เก็บเอกสารขนาดต่างๆ
4. โต๊ะเตรียมโครงการหรือใช้สำหรับปรึกษาหารือ
5. ชั้นหนังสือและที่วางนิตยสาร
6. จอฉาย
7. ที่เสียบปลั๊กไฟ
8. ตู้เก็บอุปกรณ์ประเภทที่ต้องการเก็บอย่างปลอดภัย
9. ม่านหรืออุปกรณ์ควบคุมแสงสว่างอื่นๆ

ครุภัณฑ์ในห้องเรียนอนาคตจะต้องเคลื่อนย้ายได้ง่าย ต่อเติมเป็นรูปอื่นได้ ดัดแปลงได้ ทนทานและประหยัดเนื้อที่ในการเก็บ

5. ลักษณะของสื่อการสอนที่ใช้ในห้องเรียน

ปัจจุบันนี้โรงเรียนได้มีการตื่นตัวในการใช้สื่อการสอนใหม่ๆ เข้ามาประกอบการเรียนการสอนมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้วิธีการสอน และการจัดห้องเรียนเปลี่ยนแปลงไป ห้องเรียนจะคล้ายกับห้องปฏิบัติการมากขึ้น และเป็นเสมือนหนึ่งสถานที่สำหรับศึกษาถึงหลักฐาน หรือความรู้ทั้งหลายที่เก็บรวบรวมมาจากการสังเกต เหตุการณ์และประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับมาจากในห้องเรียนเอง ในโรงเรียน ชุมชน หรือโลกภายนอกอย่างกว้างขวาง ดังนั้นความคิดเกี่ยวกับเรื่องลักษณะและมาตรฐานของห้องเรียนก็คงเปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสื่อการสอนและวิธีการสอนใหม่ๆ ด้วย

6. ปัญหาการใช้สื่อการสอนประเภทเครื่องมืออุปกรณ์ในห้องเรียน

ในการใช้สื่อการสอนประเภทเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ในห้องเรียน เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ มักมีปัญหาต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึง

- 6.1 ปัญหาเรื่องเสียง
- 6.2 ปัญหาเรื่องการระบายอากาศ
- 6.3 ปัญหาเรื่องจอฉาย
- 6.4 ปัญหาเรื่องการวางลำโพงเสียง
- 6.5 ปัญหาเรื่องไฟฟ้า
- 6.6 ปัญหาเรื่องการควบคุมแสงสว่าง

เมื่อมีการใช้เครื่องฉาย เครื่องบันทึกเสียง โทรทัศน์ในห้องเรียน ก็จำเป็นต้องพิจารณาถึงเรื่องเสียงในห้องเรียนด้วย ห้องเรียนที่มีมาตรฐานดีนั้น ควรจะมีเพดานและผนังที่สามารถเก็บเสียง ป้องกันการสะท้อนของเสียง หรือลดระดับเสียงสูงลง

สำหรับปัญหาเรื่องการระบายอากาศนั้น ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอากาศค่อนข้างร้อน ดังนั้นปัญหาเรื่องการระบายอากาศภายในห้องเรียนจึงสำคัญมาก การปิดหน้าต่างหรือใช้ม่านช่วย เพื่อให้ห้องมืดในขณะที่จะฉายภาพยนตร์มักทำให้ห้องร้อนและไม่มีที่ระบายอากาศที่เพียงพอ ปัญหานี้อาจแก้โดยการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และพัดลมดูดอากาศอัตโนมัติ แต่โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่มีงบประมาณเพียงพอที่จะติดตั้งเครื่องเหล่านั้น ดังนั้นจึงต้องใช้ทางระบายอากาศที่มีอยู่ คือหน้าต่างให้เป็นประโยชน์ แม้แต่ในเวลาที่ต้องปิดม่านหน้าต่างเพื่อทำให้ห้องมืดขณะฉาย การออกแบบห้องเรียนจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้

7. แสงสว่าง

การจัดแสงสว่างในห้องเรียนให้ถูกสุขลักษณะนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งเกี่ยวกับการเรียน เพราะสายตาหรือการมองเห็นเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียน นอกจากนี้แสงสว่างใน

ห้องเรียนยังมีความสำคัญต่อสุขภาพและสวัสดิการของนักเรียนและครูอย่างมาก ห้องเรียนที่มีการจัดแสงสว่างที่ดีนั้น ทุกคนในห้องไม่ว่าจะนั่งอยู่จุดใด จะต้องมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้อย่างสะดวกและชัดเจน คือมีแสงสว่างเพียงพอและมีการกระจายของแสงสว่างอย่างทั่วถึงในการจัดแสงสว่างจึงต้องศึกษาถึงคุณสมบัติของตนกำเนิดแสง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

7.1 แสงสว่างตามธรรมชาติหรือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ นับว่าเป็นแสงที่ดีที่สุด โดยเฉพาะประเทศไทย ซึ่งเป็นเมืองร้อนมีแสงอาทิตย์ตลอดปี เราจึงควรนำเอาแสงธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในห้องเรียนให้มากที่สุด เพราะเป็นการประหยัดไม่ต้องสิ้นเปลืองกับการใช้ไฟฟ้า ทั้งแสงในจำนวนพอเหมาะยังทำให้รู้สึกสบายตากว่าแสงไฟด้วย แสงธรรมชาติแยกได้เป็น

7.1.1 แสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง ซึ่งไม่มีประโยชน์ในการให้แสงสว่างมากนัก เพราะมีความเข้มมากเกินไป

7.1.2 แสงสะท้อนจากท้องฟ้า ซึ่งเกิดจากฝุ่นละอองในอากาศ

7.1.3 แสงสะท้อนจากวัสดุซึ่งอยู่บนดิน เช่น จากอาคารหรือต้นไม้ แสงสะท้อนนี้ให้ประโยชน์มากกว่า จำนวนความเข้มของแสงขึ้นกับสภาพของท้องฟ้า และสิ่งแวดล้อมในบริเวณห้อง เช่น วัสดุกันห้อง สีของห้อง

7.2 แสงประดิษฐ์ หมายถึงแสงสว่างที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น แสงจากหลอดไฟ สำหรับแสงสว่างในห้องเรียนที่จะเพียงพอต่อความต้องการในการเรียนการสอนนั้นควรจะต้องมีความเข้มของแสงสว่างประมาณ 30-50 Foot-Candle นอกจากพิจารณาความเข้มของแสงสว่างที่ต้องการแล้วยังต้องคำนึงถึงคุณภาพของแสงสว่างเช่น แสงที่ทำให้เคืองตา (Glare) เกิดเมื่อแสงสว่างมีความสว่างมากเกินไป ทำให้ตาพร่ามองไม่ชัดเจนและทำให้กล้ามเนื้อตาเมื่อยล้า เรโซความสว่าง (Brightness Ratio) คือความแตกต่างของความสว่างระหว่างวัสดุที่สายตากำลังมองกับสิ่งแวดล้อมใกล้เคียง (ประศาสน์ จันทราทิพย์, 2513)

การออกแบบห้องเรียนเพื่อรับแสงสว่างตามธรรมชาตินั้น กระทำได้ 2 วิธี คือติดตั้งหน้าต่างหรือกระจกรับแสงทางด้านข้าง หรือรับแสงจากด้านบนหลังคา การติดตั้งหน้าต่างด้านข้างนอกจากเรื่องการรับแสงสว่างแล้ว ยังมีผลดีในทางให้อากาศถ่ายเทได้ง่าย สามารถมองเห็นทิวทัศน์นอกหน้าต่างด้วย แต่มีผลเสียบริเวณกลางๆ ห้องซึ่งไกลจากหน้าต่างจะได้แสงสว่างน้อยลงไป ทำให้แสงสว่างภายในห้องไม่สม่ำเสมอ บริเวณที่จะได้รับแสงสว่างพอสมควรเป็นระยะทางประมาณ 3 เท่าของความสูงของหน้าต่าง ส่วนการรับแสงจากด้านหลังคามีข้อดีที่ว่าสามารถได้รับแสงสว่างสม่ำเสมอทั่วบริเวณ ข้อเสียคือ วิธีนี้ทำได้เฉพาะอาคารชั้นเดียว หรือห้องชั้นบนสุดของอาคารเท่านั้น ส่วนชั้นล่างไม่สามารถทำได้ (กุลธมา บรรณสาร, 2550)

การออกแบบแสงไฟฟ้าภายในห้องเรียน หลักการจัดแสงที่ถูกต้องนั้น ไม่ใช่การจัดให้มีปริมาณความสว่างมากๆ เท่านั้น แต่ต้องให้มีปริมาณการส่องสว่างที่เพียงพอสม่ำเสมอ ปราศจาก

การสะท้อนเข้าตา และเป็นแสงสว่างจากจุดกำเนิดแสงที่ถูกทิศทางกับกิจกรรมนั้น การที่จะจัดแสงให้มีความเข้มสม่ำเสมอ นั้น คือที่ที่มีความเข้มมาก ไม่ควรจะมีค่าสูงกว่าที่มีความเข้มน้อยเป็นเรโซเกินกว่า 2 : 1 การออกแบบแสงไฟฟ้าที่ดีควรยึดหลักดังนี้

1. ให้แสงสว่างเหมาะกับสายตา ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงความสว่างและสีของต้นแสงในบริเวณที่ต้องการ ตลอดจนถึงบริเวณที่ใกล้เคียง เพื่อให้มองเห็นชัดเจนโดยไม่ต้องเพ่ง ซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อตาเหนื่อยได้

2. พยายามควบคุมไม่ให้แสงจ้า (Glare) และลดการเคืองตาจากต้นแสงให้น้อยที่สุด ทั้งจากต้นแสงโดยตรงและจากแสงสะท้อน

3. ในกรณีที่ใช้คอมพิวเตอร์ พยายามให้แสงกระพริบจากหลอดน้อยที่สุด โดยเลือกชนิดของดวงโคม นอกจากที่ควรคำนึงถึงการจัดระยะดวงไฟและสีของหลอดไฟที่ใช้

ในกรณีที่ผู้สอนในเครื่องฉายต่างๆ นั้น บ่อยครั้งที่ต้องปิดไฟภายในห้องเพื่อให้สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน ที่ถูกต้องแล้วแสงสว่างภายในห้องควรสว่างเพียงพอต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วย คือ 40 -50 ฟุตแคนเดิล แต่ไม่ใช่การหรี่ไฟแค่พอเพียงพอต่อการเขียนหนังสือเท่านั้น สิ่งที่ต้องระวังคือต้องไม่ให้มีแสงรบกวนมากกว่า 3 -5 ฟุตแคนเดิลตกลงบนจอฉาย เพราะจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพบนจอได้ไม่ชัดเจน

การแก้ไขปัญหาแสงรบกวนดังกล่าว สามารถทำได้โดยแบ่งพื้นที่แสงสว่างของห้องเรียน (Lighting Zones) แบ่งเป็น พื้นที่ส่วนที่นั่งของผู้เรียน พื้นที่ส่วนหน้าชั้นเรียน และพื้นที่ส่วนโต๊ะบรรยายของผู้สอน เป็นต้น

8. การระบายอากาศ

สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนมีอิทธิพลต่อสุขภาพและอัตราการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งประสิทธิภาพการสอนของครูอย่างมาก (Olgay, 1992) โดยเฉพาะสภาพของอากาศ ถ้าการระบายถ่ายเทอากาศในห้องเรียนไม่ดีพอจะทำให้ห้องเรียนร้อนอบอ้าว ดังนั้นในห้องเรียนจึงจำเป็นต้องจัดให้มีช่องระบายลม และประตูหน้าต่างอย่างเพียงพอ การออกแบบจะต้องหันหรือพยายามทำส่วนเปิดของอาคารให้หันตามทิศทางลม โดยมีการศึกษาถึงทิศทางลม แดด และฝนในประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศร้อนแถบเส้นศูนย์สูตร แดดแดดจะส่องร้อนมากเวลา 12.00 -14.00 น. มีลม ฝนตกแรงมากทุกทิศทาง และมีองศาจากตั้งฉากจนเกือบถึงแนวราบ (Horizontal)

การระบายอากาศภายในห้องที่ดีจะต้องสร้างขนาดของห้องให้กว้างใหญ่โล่งมีทางลมผ่านโดยสะดวก นอกจากมีประตูหน้าต่างแล้วควรจะมีช่องลมด้วย การมีช่องเปิดแต่ในด้านที่รับลมจะไม่สามารถทำให้ลมผ่านเข้ามาในห้องได้ เพราะผนังที่ผิวด้านตรงข้ามจะเป็นเสมือนฉากบังลม การออกแบบโดยทั่วไปในปัจจุบันมักจะนึกถึงแต่ทางลมเข้า แต่ขาดทางออกที่เพียงพอทำให้ไม่ได้รับลมภายในห้องเท่าที่ควร

การศึกษาในปัจจุบันได้นำเอาสื่อการสอนประเภทเครื่องมือเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เครื่องฉาย ซึ่งต้องการความมืด เพื่อการมองเห็นของนักเรียน จึงต้องมีการปิดส่วนเปิดต่างๆ แต่เมื่อปิดแล้วส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศจะไม่มี ทำให้เกิดความอึดอัดต่อนักเรียน ดังนั้นจึงต้องทำช่องอากาศให้เพียงพอ ซึ่งอาจออกแบบติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายในห้องเรียนช่วยก็ได้

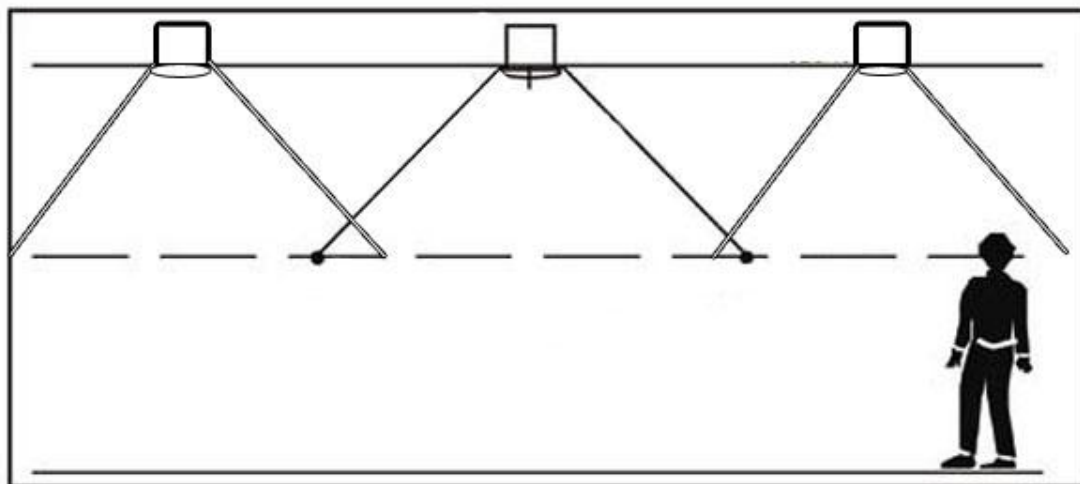
9. ระบบเสียงและการได้ยิน

ห้องเรียนเป็นห้องหนึ่งที่ต้องมีการออกแบบให้ได้ระบบเสียงที่ดี เนื่องจากเป็นสถานที่ที่จะถ่ายทอดวิชาความรู้ต่างๆ สู่ักเรียนโดยทางเสียงเป็นส่วนใหญ่ นอกเหนือจากการมองเห็นแล้ว ห้องที่มีระบบเสียงที่ดี ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. เสียงที่ออกจากต้นกำเนิดสามารถกระจายไปได้อย่างทั่วถึง สมำเสมอ และผู้ฟังสามารถรับฟังเสียงได้อย่างชัดเจน ด้วยเหตุนี้จำเป็นต้องมีการออกแบบโดยใช้วัสดุและวิธีการประกอบต่างๆ ให้ผนัง เพดาน สามารถสะท้อนเสียงกระจายไปในทิศทางต่างๆ ทั่วถึงกัน
2. ให้ระดับเสียงดังเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ที่นั่งไกลออกไปจากต้นเสียง
3. ให้มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด กล่าวคือเสียงรบกวนจากภายนอกห้องเรียน และเสียงรบกวนภายในห้องที่เกิดจากการสะท้อน กล่าวคือให้ระดับเสียงที่ถึงผู้ฟังโดยตรงกับระดับเสียงที่สะท้อนจากผนังต่างๆ ถึงผู้ฟังเป็นอัตราที่เหมาะสม

ปัจจุบันมีการใช้สื่อการสอนประเภทเครื่องเสียงกันมาก โดยเฉพาะเครื่องขยายเสียง ดังนั้นจำเป็นที่ผู้ออกแบบห้องเรียนจะต้องศึกษาและมีความรู้ในการใช้ระบบการติดตั้งเครื่องเสียง เพื่อให้สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรณีที่ต้องมีการใช้ระบบเครื่องขยายเสียงมาช่วยนั้น หากมีโตะบรรยายที่ติดตั้งระบบเครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน และลำโพงในตัวก็จะช่วยได้มาก ส่วนลำโพงและเครื่องขยายเสียงนั้นควรติดตั้งแบบฝังเพดานรอบๆ ห้อง โดยระบบการติดตั้งลำโพงที่เหมาะสมสำหรับห้องเรียนคือ Distributed loudspeaker system ซึ่งเป็นระบบเสียงที่เหมาะสมกับห้องที่เพดานไม่สูงมาก และเน้นที่การกระจายเสียงให้ทั่วถึงทั้งห้อง (ไม่เน้นที่ทิศทางของเสียง) แม้ว่าจะมีการปรับเปลี่ยนที่ฟังของผู้นั่งก็ตาม ระบบ จะใช้ชุดลำโพงขนาดเล็กที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 - 31 เซนติเมตร ติดตั้งฝังไว้กับเพดาน โดยให้ทิศทางของเสียงลงมากตรงๆ



ภาพที่ 1 การติดตั้งลำโพง Distributed loudspeaker system

10. สีภายในห้องเรียน

สีภายในห้องเรียนนับเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง เนื่องจากสีมีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ของมนุษย์ นอกจากนี้สียังเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้บรรยากาศของห้องเรียนแตกต่างกันออกไปด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพิจารณาเลือกใช้สีที่ทาในห้องเรียนให้เหมาะสม และจะต้องพิจารณาคุณภาพของสีด้วย เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น มีแสงแดดจัด ดังนั้นสีที่ใช้ต้องเลือกให้ทนทานต่อสภาวะอากาศ สีที่มีคุณภาพดีเยี่ยมไม่เกิดความเสื่อมโทรมหรือเกิดตำหนิบนผิวที่ทา ในเวลาเร็วกว่ากำหนดของการทาครั้งหนึ่ง เช่น ต้องไม่ซีดหรือตกจางหรือเสื่อมความเป็นเงามัน ไม่มีรอยต่างขาว และรอยแตกกระแหง กะเทาะร่วงเป็นเกล็ดหรือลอกเป็นแผ่น (Hannaffin and Janette, 2004)

การใช้สีมีภัยหลัก 2 ประการคือ

1. ใช้สีตามหลักวิชาการ เช่น ใช้สีทึบหรือสีมืดเพื่อลดความจ้าของแสงลง ให้เหมาะสมกับความสว่างในการเรียนการสอน ใช้สีสว่าง เช่น สีขาวช่วยในการสะท้อนแสงเพื่อเพิ่มความสว่างของห้องที่มีมืดให้มากขึ้น
2. ใช้สีตามหลักจิตวิทยาหรือความรู้สึก สีสามารถให้ความรู้สึกแก่จิตใจของเด็กนักเรียน ซึ่งมีผลในการดำรงชีวิตในอนาคตของนักเรียนนั้นๆ ได้ เช่น การใช้สีสด สว่าง เพื่อให้เกิดความรู้สึกสดใส ร่าเริง มีพลังและจิตใจพร้อมจะเรียน ใช้สีเทาเพื่อให้เกิดความรู้สึกเคร่งขรึม สงบเรียบ เป็นต้น

การพิจารณาเลือกใช้สีในห้องเรียน ควรศึกษาข้อมูลพื้นฐานดังนี้

1. ภูมิอากาศ เนื่องจากประเทศไทยมีอากาศค่อนข้างร้อน และมีแสงแดดค่อนข้างจัด ดังนั้นสีที่ใช้ในห้องเรียนควรเป็นสีโทนเย็น

2. ทิศทางของห้องเรียน ห้องเรียนใดที่อยู่ทางด้านทิศตะวันตก ย่อมได้รับแดดมากในเวลาบ่าย นักเรียนและครูที่อยู่ในห้องนอกจากจะรู้สึกร้อนแล้ว ยังได้รับแสงสว่างจ้าอีกด้วย จึงควรหาทางป้องกันโดยอาจเลือกใช้โทนสีเย็นๆ เช่น ฟ้าอ่อน เขียวอ่อน เป็นต้น

3. ขนาดและรูปร่างของห้อง การใช้สีภายในห้องสามารถทำให้เกิดความรู้สึกว่าห้องกว้างขึ้นหรือแคบลงได้ตามวรรณะของสี กล่าวคือ สีวรรณะอ่อน (Cool Tone) จะทำให้ห้องดูกว้างขึ้น ส่วนสีเข้มจะทำให้ห้องดูแคบลง แต่ทั้งนี้การใช้สีจะต้องพิจารณาแสงสว่างประกอบด้วย ควรใช้สีเข้มด้านที่เป็นส่วนใหญ่ของผนัง หรือส่วนที่ได้รับแสงสะท้อนจากภายนอก การใช้สีที่ถูกต้องจะสามารถช่วยตัดแปลงรูปลักษณะของห้อง เช่น ห้องยาวจะดูแคบลงและห้องแคบจะดูกว้างขึ้น ห้องที่มีอัตราส่วนของความยาวมากกว่าความกว้างแก้ไขได้โดยใช้สีหนัก เช่น สีน้ำเงิน สีเขียวเข้มที่ผนังปลายทั้ง 2 เพราะสีหนักจะทำให้ดูแคบเข้ามา ส่วนด้านข้างใช้สีอ่อนที่สดใสเพื่อให้แลดูกว้างขึ้น ห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสอาจสามารถตัดแปลงให้รู้สึกว่าเป็นห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ โดยให้ผนังด้านตรงกันข้าม 2 ด้าน มีสีเข้ม ส่วนผนังด้านตรงข้ามอีก 2 ด้าน มีสีอ่อนจาง นอกจากนี้สียังสามารถปรับเพดานให้ดูสูงหรือต่ำได้โดยยึดหลักเดียวกัน (น้ำผึ้ง สายหงษ์, 2550)

การใช้สีที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้นักเรียนรู้สึกเคืองตา หรือใช้สายตามาก และจะมีผลต่อสุขภาพจิตและอารมณ์ของนักเรียนด้วย

1. สีที่ใช้ในห้องเรียนโดยทั่วไปควรเป็นสีกลาง ไปจนถึงสีที่เร้าให้เกิดความตื่นตื้นเพียงเล็กน้อย
2. สีของผนังห้องเรียนควรใช้สีเย็น แต่อาจจะให้ผนังด้านข้างที่รับแสงสว่างน้อยเป็นสีอ่อนสดใส เพราะการใช้สีอ่อนกับผนังบางส่วนจะสามารถกระตุ้นความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดี เพดานควรใช้สีขาวหรือสีงาช้าง (Ivory) เพราะจะช่วยสะท้อนแสงลงมาที่โต๊ะ และภายในห้องได้อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ
3. กระดาน เป็นบริเวณที่นักเรียนต้องใช้สายตาเพ่งอยู่เกือบตลอดเวลา ดังนั้นควรใช้สีเข้มเพื่อช่วยให้สายต่านักเรียนได้พักผ่อนและรู้สึกสดชื่น
4. พื้น ถ้าปูด้วยไม้ควรปล่อยให้ไม้สีตามธรรมชาติ แต่ถ้าใช้วัสดุอื่น เช่น กระเบื้องควรเลือกสีเข้มและผิวด้าน เพื่อดูดแสงไม่ให้สะท้อนเข้าตาและสะดวกในการรักษาความสะอาด
5. โต๊ะและเก้าอี้ของนักเรียน ควรมีสีตามธรรมชาติหรือเทาอ่อน ไม่ควรมีลักษณะเงามัน เพราะทำให้รักษายาก

จากองค์ประกอบต่างๆ ที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปองค์ประกอบสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมได้ 5 องค์ประกอบดังนี้

1. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
2. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอน 3. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ 4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ 5. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ นับเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อสามารถใช้ร่วมกับสื่อการสอนและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบห้องกิจกรรมการเรียนรู้จะสมบูรณ์ได้ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย เช่น นักวิชาการศึกษา สถาปนิก วิศวกรไฟฟ้า ร่วมกันวางแผนงานเพื่อให้ได้แบบของห้องเรียนที่มีลักษณะสมบูรณ์ ใช้ประโยชน์ได้ตรงตามเป้าหมาย ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน

สุชาติ ศิริวิโรจน์ (2519) ได้ศึกษาการออกแบบห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อการใช้สื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยรวบรวมข้อมูลจากแบบสำรวจและแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่าสภาพห้องเรียนส่วนใหญ่ยังขาดลักษณะที่เหมาะสม รวมทั้งขาดเครื่องอำนวยความสะดวกและครุภัณฑ์สำหรับใช้สื่อการสอน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ครูส่วนใหญ่ไม่ค่อยใช้สื่อการสอน มีเสียงรบกวนเป็นครั้งคราวจากนอกห้องเรียน

มีนา สุวรรณโนภาส (2526) ได้นำเสนอรูปแบบการจัดสภาพห้องเรียนแบบครอบครัวในระดับปฐมวัย โดยผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กอายุต่างกัน จะได้อยู่ในห้องเรียนเดียวกัน และอยู่ด้วยกันอย่างพี่น้องในครอบครัว
2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียนจะมีความสัมพันธ์แบบครอบครัว
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้ปกครองจะมีมากขึ้นในด้านการติดต่อสอบถาม การประเมินผลพฤติกรรมและการเรียนรู้ของเด็กๆร่วมกัน โดยผู้ปกครองจะผลัดเปลี่ยนเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลและให้ความรู้แก่เด็กด้วย
4. การประเมินผลเป็นรายบุคคล โดยใช้วิธีการสังเกต การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม พัฒนาการจากผลงาน และคะแนนจากแบบทดสอบ ซึ่งจะสามารถประเมินผลได้แต่ละวัน แต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน ประเมินผลประจำภาคและประเมินผลประจำปี

การจัดสภาพห้องเรียนแบบครอบครัวในระดับปฐมวัยเหมาะสำหรับประเทศไทย และสามารถนำไปจัดได้ในโรงเรียนปฐมวัย ส่วนความเป็นไปได้ของรูปแบบที่เสนอนั้น ส่วนใหญ่เห็นด้วยในด้านประโยชน์ รองลงมาคือ การจัดสภาพการเรียนการสอน บุคลากร เนื้อหาวิชา สถานที่ และอุปกรณ์ งบประมาณและการประเมินผล

สร้อยพันธ์ ศรีประทักษ์ (2534) ศึกษาถึงการศึกษาสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่เอื้อต่อการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา พบว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีส่วนเอื้อต่อการเรียน

การสอนคือ ห้องเรียนมีแสงสว่าง มีการถ่ายเทอากาศและมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนที่เหมาะสม

สุนทรีย์ ดวงทิพย์ (2543) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อสัมฤทธิ์ผลของสมรรถภาพด้านการเรียนรู้ในสถาบันราชภัฏ ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่ส่งเสริมสัมฤทธิ์ผลของสมรรถภาพด้านการเรียนรู้มี 5 ด้านได้แก่ ผู้สอน รูปแบบการสอน บรรยากาศในห้องเรียน ผู้เรียนและแบบการเรียน ผู้สอนมีอิทธิพลต่อสมรรถภาพด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยส่งผ่านรูปแบบการสอน บรรยากาศในห้องเรียนและแบบการเรียน ซึ่งบรรยากาศในห้องเรียน รูปแบบการสอนและแบบการเรียนเป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน รูปแบบสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี กล่าวคือ ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายค่าความแปรปรวนของตัวแปรสมรรถภาพด้านการเรียนรู้ได้ร้อยละ 97

ทิพวัลย์ ตั้งพูนทรัพย์ศิริ (2544) ศึกษาถึงแนวทางการปรับปรุงคุณภาพของแสงในห้องเรียน เพื่อความสบายตาและเป็นแนวทางในการออกแบบห้องเรียนในชนบท จากการวิจัยพบว่า การติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดที่ปรับเอียงมุม 5 องศา ให้สอบเข้าด้านบนสามารถหลบแสงจ้าสะท้อนที่กระดานไม่ให้เข้าผู้เรียนได้ เป็นการลดแสงจ้าที่เกิดจากแสงธรรมชาติจากช่องเปิดด้านหลังได้ และการติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าที่ฝ้าเพดานเหนือกระดานต้องใช้เกล็ดบังแสงไม่ให้มีแสงตกกระทบที่กระดานโดยตรง สามารถช่วยลดแสงสะท้อนที่เกิดจากดวงโคมไฟฟ้าในห้องได้

อรวิ จันทร์บาง (2546) ได้นำเสนอรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนที่เหมาะสมกับการใช้สื่อในการเรียนการสอน ในสถาบันอุดมศึกษา โดยรวบรวมข้อมูลจากแบบสำรวจและแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า ห้องเรียนควรมีผนัง 2 ข้างของห้องไม่ขนานกัน พื้นห้องเรียบเสมอกัน ที่นั่งของผู้เรียนสามารถเคลื่อนย้ายได้ สีผนังเป็นสีอ่อน ผนังมีวัสดุสะท้อนเสียง แบ่งพื้นที่สว่างของห้องเรียน เครื่องปรับอากาศควรมีตัวควบคุมอุณหภูมิแยกแต่ละเครื่อง สื่อการเรียนการสอนต่างต้องมีแผงควบคุมติดตั้งที่แทนบรรยายหน้าห้องเรียน

4. การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา

4.1 หลักของพัฒนาการของเด็กประถมศึกษา

เด็กประถมศึกษาส่วนใหญ่อายุระหว่าง 6-12 ปี หากเปรียบเทียบตามหลักจิตวิทยา พัฒนาการจัดเป็นวัยเด็กตอนกลาง (6-10 ปี) และวัยเด็กตอนปลายหรือระยะแรกรุ่น (11-13 ปี) ในช่วงนี้จะมีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหลายประการในตัวเด็ก เด็กแต่ละคนมีแบบแผนและลำดับขั้นของการพัฒนาที่แตกต่างกัน

1. พัฒนาการจะเป็นไปตามแบบแผนของพัฒนาการและหลักการอันเดียวกัน ทำให้สามารถทำนายได้ว่าจะเกิดพฤติกรรมพื้นฐานขึ้นเมื่อใด เช่น เด็กส่วนมากจะคว่ำก่อนจะคลาน จะนั่งก่อนที่จะยืน เดิน และวิ่ง เด็กสามารถใช้กล้ามเนื้อใหญ่ได้ก่อนที่จะใช้กล้ามเนื้อย่อย หรือสามารถเขียนวงกลมก่อนเขียนรูปลี่เหลี่ยมได้

2. พัฒนาการจะเริ่มจากส่วนใหญ่ไปหาส่วนย่อย เช่น เด็กสามารถใช้แขนก่อนใช้มือ หรือเด็กสามารถกำมือก่อนการใช้นิ้วมือหยิบดินสอได้ เป็นต้น

3. พัฒนาการจะมีทิศทางเฉพาะตน พัฒนาการเริ่มจากส่วนบนลงในส่วนล่าง (Cephalocaudal) เช่น จากหัวไปสู่ลำตัว และเท้า นอกจากนี้พัฒนาการจะเริ่มจากแกนกลางไปสู่ด้านข้าง (Proximodistal) โดยพัฒนาการจะเริ่มจากแกนกลางของลำตัว ไปสู่ขา แขน มือ ข้อมือ และนิ้วมือ เป็นต้น

4. พัฒนาการเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง พัฒนาการของเด็กในระยะหนึ่งจะเป็นรากฐานของการพัฒนาการในระยะต่อไปด้วย เช่น เด็กที่ได้รับอาหารไม่เพียงพอในวัยเด็กจะมีผลให้ร่างกายและจิตใจของเด็กไม่เจริญเท่าที่ควร บุคลิกลักษณะหรือพฤติกรรมของเด็กที่เปลี่ยนแปลงไปอาจเนื่องมาจากการได้รับความตึงเครียดจากสิ่งแวดล้อมทางบ้านอยู่เสมอ

5. พัฒนาการของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกัน เช่น เด็กบางคนจะพูดช้า บางคนพูดเร็ว บางคนเดินช้า บางคนเดินเร็ว ความพร้อมในการอ่าน เขียน ก็มีความแตกต่างกันขึ้นกับความพร้อมภายในตัวเด็กแต่ละคน

6. อัตราพัฒนาการของส่วนต่างๆ ในร่างกายจะแตกต่างกัน เช่น ในวัยเด็กสมองจะมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วง 3 ปีแรก และจะเจริญถึงขีดสุดเมื่ออายุประมาณ 6-8 ปี ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ส่วนกล้ามเนื้อ แขน ขา จะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าสมอง

7. อัตราพัฒนาการในแต่ละช่วงอายุ แม้ในคนๆ เดียวกัน จะต่างกัน เช่น วัยเด็กเปลี่ยนแปลงมาก วัยผู้ใหญ่เปลี่ยนแปลงช้า

8. พัฒนาการทุกด้านมีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบถึงกัน พัฒนาการทางร่างกาย สติปัญญา จิตใจ-อารมณ์ สังคม และคุณธรรม ล้วนมีความสัมพันธ์กัน และต้องส่งเสริมให้พัฒนาไปพร้อมๆ กันในทุกๆ ด้าน เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะส่งผลให้พัฒนาการทางอารมณ์และสังคมบกพร่องได้

4.2 ธรรมชาติ ความต้องการ และความสนใจของเด็กประถมศึกษา

ธรรมชาติของเด็กประถมศึกษา (อายุ 6-12 ปี) พอสรุปได้ดังนี้ (วัลลิกา ฉลากบาง, 2535)

1. เด็กเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบสำรวจสิ่งต่างๆรอบตัว ช่างซัก ช่างถาม เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง
2. มีความสนใจในระยะสั้น ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบมีกิจกรรมหลายๆ อย่าง
3. เด็กเรียนรู้จากการเล่น การเล่นถือเป็นกิจกรรมตามธรรมชาติของเด็กที่ทำให้เด็กมีความสุข สนุกสนานและเกิดการเรียนรู้
4. ชอบทำงานเป็นกลุ่ม ดังนั้น เพื่อนจึงมีอิทธิพลต่อเด็กเป็นอันมาก
5. ชอบการแข่งขัน การแข่งขันจะกระตุ้นความสนใจ ทั้งนี้เพราะเด็กต้องการการยอมรับ
6. ชอบแสดงตนหรือแสดงความสามารถ เด็กจะมีความสุขถ้าได้มีโอกาสแสดงความสามารถ หรือได้รับคำชื่นชม ยกย่อง
7. ต้องการมีส่วนร่วมวางแผนและทำกิจกรรมร่วมกับผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่ควรเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็น หรือร่วมกิจกรรมตามความถนัดและความสามารถของเด็กจะทำให้เด็กมีความสุข และเป็นการปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
8. เด็กแต่ละคนมีแบบฉบับการพัฒนาความคิดรวบยอดเป็นของตนเอง เด็กแต่ละคนจึงต่างกันการปฏิบัติของผู้ใหญ่ที่มีต่อเด็กจึงควรต่างกันด้วย
9. เด็กสนใจการอ่าน การพูด ชอบใช้จินตนาการ การอ่านมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ จินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก การพูดจะช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวเข้ากับคนอื่นได้ดีขึ้น เข้าใจความคิด ความรู้สึกคนอื่น และทำให้ผู้อื่นเข้าใจความรู้สึกเด็ก
10. ต้องการความสำเร็จและฐานะในสังคม ความต้องการนี้ผลักดันให้เด็กทำกิจกรรมหลายๆ อย่าง พยายามที่จะทำดี หรือทำงานยากๆ ให้สำเร็จมากขึ้น

4.3 ความต้องการของเด็กประถมศึกษา

เด็กมีความต้องการหลายประการ หากความต้องการของเด็กไม่ได้รับการตอบสนอง จะทำให้เด็กมีอาการดิ่งเครียดและเกิดความคับข้องใจ และเกิดทัศนคติที่ไม่ดี

ความต้องการที่จำเป็นของวัยเด็กตอนกลาง (6-10 ปี) สรุปได้ดังนี้

1. ความต้องการทางกาย เช่น การนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอ หรืออาหารที่มีคุณค่า เป็นต้น
2. ความต้องการทางด้านจิตใจ อารมณ์ และสังคม ได้แก่
 - 2.1 ความรักและความอบอุ่น
 - 2.2 ความเป็นอิสระและความปลอดภัย
 - 2.3 การเป็นเจ้าของ และมีเจ้าของเพื่อให้เกิดความภูมิใจ
 - 2.4 การมีเพื่อนเล่นและทำกิจกรรม
 - 2.5 การเรียนรู้อย่างกว้างขวางทั้งตนเองและสิ่งแวดล้อม

2.6 ความสำเร็จและการยอมรับ

2.7 ความสนุกสนาน

ความต้องการที่จำเป็นของวัยเด็กตอนปลาย (11-13 ปี) สรุปได้ดังนี้

1. ความต้องการทางกาย เช่นการพักผ่อนอย่างเพียงพอ อาหารที่มีคุณค่า และการเล่นกีฬาเพื่อพัฒนาทักษะ

2. ความต้องการทางจิตใจ เช่น

2.1 ความรัก ความอบอุ่น และการยอมรับเป็นสมาชิกกลุ่ม

2.2 ความอิสระ เป็นตัวของตัวเอง

2.3 ความปลอดภัย

2.4 ความเข้าใจ ความเห็นใจ ไม่ชอบการลงโทษทางกายและการวิพากษ์วิจารณ์ในแง่ลบ

2.5 คำแนะนำและความช่วยเหลือ

2.6 การแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ความสนใจของเด็กประถมศึกษา

1. การเล่นและกีฬา การเล่นจัดเป็นความสนใจอันดับแรกของเด็ก นักจิตวิทยาเชื่อว่าการเล่นเป็นการบำบัดเด็กที่มีความบกพร่องทางอารมณ์และพฤติกรรมได้ (Play Therapy)

ลักษณะการเล่นของเด็กพอสรุปได้ ดังนี้

อายุ 6 ปี – เล่นรวมกันทั้งหญิงและชาย ชอบเล่นเป็นกลุ่ม

อายุ 7 ปี – เริ่มเล่นแยกเพศ ชอบเล่นกลางแจ้ง

อายุ 8 ปี – ชอบเล่นเป็นหมู่คณะและเล่นแยกเพศชัดเจน ชอบการแสดง

ละคร การออกกำลังกาย สนใจกีฬา

2. การอ่าน เด็กในวัยนี้มีความสนใจในการอ่านแตกต่างกัน ดังนี้

อายุ 6 ปี – เริ่มอ่านหนังสือตามความสามารถของเด็ก ขึ้นอยู่กับหนังสือที่มีอยู่ และแรงกระตุ้นจากผู้ใหญ่

อายุ 7-8 ปี – ชอบอ่านเรื่องผจญภัยและสัตว์

อายุ 9-11 ปี – ชอบอ่านเรื่องผจญภัย ตื่นเต้น ลึกลับ ธรรมชาติ ความกล้าหาญ ความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา เครื่องบินและสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ

3. การฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ และดูภาพยนตร์

4.4 พัฒนาการของเด็กประถมศึกษา

เด็กวัยนี้เรียกว่า “วัยเรียน” (School Age) เพราะเป็นวัยที่เด็กเข้าโรงเรียน เด็กจึงต้องปรับตัวมากขึ้น สังคมของเด็กจะกว้างขึ้น หากเด็กได้รับการฝึกฝนในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และ

สติปัญญามาก่อนบ้างก็จะช่วยให้เด็กปรับตัวได้ง่ายขึ้น มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งต่างๆ

พัฒนาการทุกด้านของเด็กวัยนี้มีผลต่อบุคลิกภาพของเด็กโดยตรง ดังนั้น เด็กควรได้รับการพัฒนาในทุกๆ ด้าน เพื่อช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ วัยนี้จึงควรได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษเช่นเดียวกับเด็กวัยอื่นๆ

พัฒนาการโดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ

1. พัฒนาการทางร่างกาย หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงและความเจริญเติบโตของร่างกาย ทั้งในส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อ โครงกระดูก และอื่นๆ

2. พัฒนาการทางอารมณ์ หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงของอารมณ์และความเหมาะสมของการแสดงอารมณ์

3. พัฒนาการทางสติปัญญา หมายถึง ความเจริญเติบโตของสมอง ความสามารถในการคิดหาเหตุผล การคิดแก้ปัญหา รวมทั้งพัฒนาการทางภาษา

4. พัฒนาการทางสังคม หมายถึง การรู้จักอยู่ร่วมกับผู้อื่น การรู้จักปรับตัว การให้ความร่วมมือการรับฟังความคิดเห็นคนอื่น เป็นต้น

1. พัฒนาการทางร่างกาย

โดยทั่วไปแล้วลักษณะทางกายของเด็กวัยนี้จะมีหน้าตาไม่น่ารัก ไม่น่าสนใจเหมือนวัยเด็ก เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่างๆ บนใบหน้า แขนขาจะยาวมากขึ้น เมื่อเด็กอายุ 6 ปี อัตราความเจริญเติบโตจะช้าลงกว่าเดิมเล็กน้อยแต่ก็เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ในระยะ 6-10 ปี โดยเฉลี่ยเด็กชายจะสูงกว่าเด็กหญิงเล็กน้อย แต่เมื่ออายุ 10-15 ปี เด็กหญิงจะสูงกว่าเด็กชาย ในเรื่องน้ำหนักก็เช่นเดียวกับส่วนสูง แต่ในเวลา 1 ปีต่อมา เด็กชายจะเจริญรูปร่างเด็กหญิงไปเรื่อยๆ จนในที่สุดก็จะโตกว่าทุกอย่าง

ในด้านกระดูกและฟันนั้น เด็กหญิงอายุ 6 ปี จะมีพัฒนาการทางกระดูกเท่ากับเด็กชายอายุ 7 ปี แม้ว่าเด็กชายจะมีน้ำหนักมากกว่าเด็กหญิงก็ตาม เมื่ออายุประมาณ 6 ปี ฟันน้ำนมจะเริ่มหัก ฟันแท้จะเริ่มขึ้น จึงควรระมัดระวังในเรื่องความสะอาดของฟันให้มาก

เด็กวัยนี้จะรับประทานมากทำให้มีพลังมาก ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบทำกิจกรรมและเปลี่ยนกิจกรรมบ่อยๆ บางครั้งขาดความรอบคอบและความระมัดระวัง ทำให้ประสบอุบัติเหตุเสมอๆ พัฒนาการทางร่างกายของเด็กขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. อาหารมีคุณภาพและปริมาณมากพอ และการพักผ่อนที่เพียงพอ
2. การออกกำลังกายและการเล่น จะช่วยให้เด็กควบคุมการใช้กล้ามเนื้อและการทรงตัวได้ดีขึ้น

ในช่วงวัยเด็กตอนปลาย (อายุ 11-13 ปี) นั้น เป็นช่วงคาบเกี่ยวระหว่างวัยเด็กกับวัยรุ่น เด็กหญิงจะเข้าสู่วัยแรกรุ่นเร็วกว่าเด็กชายประมาณ 1-2 ปี เด็กหญิงจะเป็นวัยแรกรุ่นตั้งแต่อายุ 11 ปี และ 12 ปี ในเด็กชาย เด็กวัยนี้จะมีความเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงหลายประการทั้งทางร่างกายและจิตใจ เด็กเริ่มมีความกังวลเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย เช่น การ

เปลี่ยนแปลงทางเพศ และการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่ช้าหรือเร็วกว่าเพื่อนรุ่นเดียวกัน ทำให้รู้สึกว่าเป็นคนไม่เหมือนกับเพื่อน

โรงเรียนควรช่วยส่งเสริม ดังต่อไปนี้

1. การเล่น หรือการทำกิจกรรม ควรมีระยะเวลาสั้นๆ และไม่หักโหมจนเกินไป ต้องมีกิจกรรมสลับกับการพักผ่อนให้เหมาะสม เด็กวัยนี้ต้องการทำกิจกรรมต่างๆ มาก ไม่ชอบนั่งเฉยๆ เพราะเด็กกำลังพัฒนาความสามารถทางร่างกายให้ดีขึ้น

2. ในชั้นประถมต้นนั้น กิจกรรมต่างๆ ควรเริ่มจากกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ เช่น แขน ขา การทรงตัว นั่ง เดิน ยืน วิ่ง แล้วจึงค่อยๆ เพิ่มความละเอียดของงานมากขึ้นเพื่อให้เด็กได้ฝึกกล้ามเนื้อย่อยๆ เช่น มือ นิ้วมือ ข้อมือ และการประสานงานของกล้ามเนื้อมือ และตา

3. ความเปลี่ยนแปลงทางร่างกายช่วงวัยเด็กตอนปลาย (11-13 ปี) มีผลต่อความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ดังนั้น เด็กจึงควรได้รับความช่วยเหลือให้สามารถควบคุมอารมณ์และปรับปรุงแก้ไขตนเองอยู่เสมอ

2. พัฒนาการทางอารมณ์

อารมณ์คือ การแสดงออกของความต้องการที่ซ่อนเร้นอยู่ภายใน เด็กวัยนี้พร้อมที่จะเรียนรู้การควบคุมอารมณ์ และระบยาอารมณ์ในลักษณะที่สังคมยอมรับและเหมาะสมกับเพศ ไมโกรธง่ายและพยายามทำในสิ่งที่เพื่อนยอมรับมากขึ้น (Mussen, Conger & Kagan, 1969)

เมื่อเด็กเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมจากบ้านมาสู่โรงเรียน เด็กต้องพยายามปรับตัวให้เข้ากับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ เช่น ครู เพื่อและสถานที่นั้นๆ เป็นต้น สิ่งแวดล้อมใหม่นี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ของเด็ก อย่างไรก็ตาม เด็กที่มาจากครอบครัวที่อบอุ่นจะมีอารมณ์มั่นคงปรับตัวได้ง่าย ส่วนเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีปัญหาที่อาจมีปัญหาทางอารมณ์ด้วย

ลักษณะทางอารมณ์โดยทั่วไป

1. ความรัก เด็กพอใจที่จะได้รับความรัก คำชม ต้องการให้คนอื่นเห็นความสำคัญของตน รู้จักให้ความรัก ความสงสาร และเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ตลอดจนเข้าใจอารมณ์และความรู้สึกผู้อื่น

2. ความกลัว เด็กวัยนี้จะมี ความกลัวที่สมเหตุสมผลมากขึ้น เพราะเด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญามากขึ้น ความกลัวของเด็กขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม คือ ผู้ใหญ่และเพื่อน เด็กจะเริ่มเปลี่ยนมากลัวสิ่งที่เกิดขึ้นได้จริง เช่น กลัวไม่มีเพื่อน กลัวเรียนไม่เก่ง กลัวไม่มีอาหารรับประทาน เป็นต้น

3. ความอิจฉาริษยา เด็กจะแสดงออกโดยการอิจฉาเพื่อนร่วมชั้นที่ดีเด่นกว่าตนเอง การอิจฉาน้อง อารมณ์อิจฉาแสดงออกโดยตรงโดยคำพูด เช่น ขวนทะเลาะ พุดจาเยาะเย้ย ชมชู้ หรือแสดงออกโดยการเมินเฉยไม่ใส่ใจ วิพากษ์วิจารณ์ เป็นต้น

4. ความโกรธ คือ ความรู้สึกไม่พอใจอย่างแรง รู้สึกเกลียด เคียดแค้น การแสดงอารมณ์โกรธของเด็กจะพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น เช่น จากการแสดงออกทางกายลงมือกระแทกทำ เป็นการควบคุมความรู้สึก แสดงอาการทางสีหน้า หรือการไม่พูด เป็นต้น

5. ความวิตกกังวลกับรูปร่างหน้าตาของตน ความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย และ ความเปลี่ยนแปลงทางเพศ (ในช่วงอายุ 11-13 ปี) ซึ่งมีผลต่อความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ นอกจากนี้เด็กยังกังวลในเรื่องสุขภาพและความเป็นอยู่ของบุคคลในครอบครัว กลัวความผิดหวังเรื่อง การเรียน และการเสียหน้าในหมู่เพื่อนด้วย

พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กอาจแบ่งตามอายุได้ ดังนี้

อายุ 6 ปี - ต้องการความรักจากผู้ใหญ่ ถ้าผู้ใหญ่ให้ความสนใจน้อยกว่าตนเอง บางครั้งจะอิจฉาและขู่มุขเขี้ยวหนอง ไวต่อความรู้สึกของผู้ใหญ่ ชอบคำชมเชย เกลียดการถูกตำหนิ ต้อง ตำหนิหลังเหตุการณ์นานๆ จึงทนได้ บางครั้งเถียงเก่ง ถ้าผู้ปกครองตามใจมากเกินไปจะกลายเป็นเด็กเจ้า อารมณ์ หรือถ้าพ่อแม่บังคับมากเกินไปอาจเกิดอารมณ์เครียดได้

อายุ 7 ปี - อารมณ์ยังเปลี่ยนแปลงอยู่ โกรธง่าย หายเร็ว มีความกังวลเกี่ยวกับ โรงเรียน เมื่อเล่นแพ้เพื่อนหรือทำอะไรไม่ได้ตั้งใจจะโกรธ ร้องไห้ หรือแสดงกริยาอื่นๆ

อายุ 8 ปี - เป็นระยะที่เด็กเริ่มแยกเพศ เด็กหญิงจะเล่นกับเด็กหญิง เด็กชายจะเล่น กับเด็กชาย ทำให้เด็กทั้ง 2 เพศไม่ถูกกัน มักต่อว่ากัน ต้องการความรัก ชอบได้รับคำแนะนำ คำชม จากพ่อแม่ น้อยใจต่อคำวิจารณ์ เห็นอกเห็นใจผู้อื่น รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ

อายุ 9 ปี - เนื่องจากประสบการณ์มากขึ้น ทำให้เกิดอารมณ์กลัวสิ่งต่างๆ ที่ตนไม่ มั่นใจ เช่นผู้ชายกลัวถูกว่าเป็นผู้หญิง กลัวถูกหัวเราะเยาะ กลัวถูกสอบตก

อายุ 10-12 ปี - มีความกังวลห่วงใยสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เช่นสุขภาพของคนใน ครอบครัว ยังคงกลัวบางสิ่งที่ลึกลับ เช่น ผีหรือความมืด เป็นต้น เด็กหญิงมักกลัวมากกว่าเด็กชาย โรงเรียนควรมีบทบาทในการพัฒนาอารมณ์ของเด็ก ต่อไปนี้

1. ควรแสดงความรัก ความเอาใจใส่ และให้ความยุติธรรมต่อเด็กทุกคน
2. สอนให้เด็กกลัวในสิ่งที่ควรกลัว และกล้าในสิ่งที่ควรกล้า
3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของเด็ก ควรให้เด็กมีส่วนร่วมในการออกกฎเกณฑ์หรือชี้แจงให้เด็กเข้าใจก่อนนำมาใช้

4. ครูควรเป็นแบบอย่างที่ดีแก่เด็ก

5. เปิดโอกาสให้เด็กทำกิจกรรมที่ตนถนัด ทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง

6. เด็กที่มีปัญหาทางอารมณ์อย่างรุนแรง ควรได้รับการช่วยเหลือเป็นกรณีพิเศษ

3. พัฒนาการทางสติปัญญา

พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นสิ่งที่คู่ไปกับพัฒนาการทางภาษาและความคิด เมื่อเด็ก อายุมากขึ้นพัฒนาการทางภาษาจะดีขึ้น จำคำศัพท์ได้มากขึ้น พูดเป็นประโยคยาวขึ้น ถูกหลักภาษา มากขึ้น พัฒนาการทางภาษาของเด็กขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจ ทัศนคติของพ่อแม่และลักษณะนิสัยของบุคคลในครอบครัวมีความสำคัญต่อพัฒนาการทางภาษาของเด็กด้วย

อายุ 6 ปี - เริ่มเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ ทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ยังมีช่วง ความสนใจระยะสั้น มีความอยากรู้ อยากเห็น ชอบซักถาม สนใจสิ่งแปลกใหม่

อายุ 7 ปี - จะมีลักษณะเด่น คือพัฒนาการทางภาษา มีความสนใจ อยากรู้อยากเห็นในสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผล เช่น สิ่งต่างๆ เกิดขึ้นได้อย่างไร ทำงานอย่างไร เป็นคนช่างสังเกตจดจำอยากทำสิ่งต่างๆ ให้สำเร็จ สนใจในรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ช่วงความสนใจยังสั้นอยู่ ชอบเล่นบทบาทสมมติเหมือนวัย 6 ปี เข้าใจเรื่องเวลา ระยะทาง ฤดูกาลได้

อายุ 8 ปี - มีความอยากรู้อยากเห็น มีช่วงความสนใจนานขึ้น ฟังคำแนะนำเพื่อทำให้ดีขึ้น เข้าใจคำชี้แจงทำตามได้เป็นขั้นๆ การสนใจการเล่นของเด็กหญิงและชายจะต่างกัน เด็กชายชอบเล่นแรง ส่วนเด็กหญิงชอบดูรูปภาพ ภาพยนตร์ ทำอาหาร ฟังวิทยุ เป็นต้น เด็กวัยนี้เริ่มแก้ปัญหาได้ ชอบทำตัวเป็นผู้ใหญ่

อายุ 9-10 ปี - เริ่มทำงานได้ดีขึ้น ทำงานเป็นระบบระเบียบขึ้นตอน สามารถแก้ปัญหาได้ ชอบคิดอย่างมีเหตุผล มีความเป็นผู้ใหญ่มากขึ้น จึงไม่ชอบให้ผู้ใหญ่บังคับมากเกินไป ความจำดี สนใจเลขที่เป็นโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวัน

อายุ 11-13 ปี - เริ่มอธิบายสิ่งที่ เป็นนามธรรมได้ เช่น ความดี ความชั่ว สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ความสามารถทางสมองเพิ่มขึ้น เช่นการใช้เหตุผล ความจำ สมาธิ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เป็นต้น มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบแสวงหาความจริงเกี่ยวกับตนเอง สนใจทำงานเพื่อค้นหาความสามารถและประสบการณ์ใหม่ๆ สนใจปัญหาสังคม ชอบอภิปราย แสดงความคิดเห็น มีความคิดริเริ่มเข้าใจเรื่องเวลา ลำดับวัน เดือน ปี ได้ถูกต้อง

โรงเรียนควรส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา ดังต่อไปนี้

1. ความสนใจของเด็กวัยนี้ตอนต้นๆ ยังสั้นอยู่ ควรกำหนดงานให้ทำทีละขั้นตอน ไม่รวมกันเป็นครั้งเดียวทั้งหมด

2. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เด็กได้ลงมือกระทำ ปฏิบัติกิจกรรมให้เด็กได้จับต้อง สัมผัส ค้นคว้า เรียนจากประสบการณ์ตรง จากสื่อที่เป็นของจริง จากการเคลื่อนไหว และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น สื่อ และสิ่งแวดล้อม

3. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งเสริมการอ่าน ค้นคว้าจากการไปศึกษานอกห้องเรียนหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

4. พัฒนาการทางสังคม

พัฒนาการทางสังคมมีผลสืบเนื่องมาจากหลายสาเหตุ รวมทั้งพัฒนาการทางร่างกาย พัฒนาการทางสติปัญญา และอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม นั่นคือ ถ้าเด็กได้รับการตอบสนองจากสังคม สิ่งแวดล้อมในทางที่ดีจะทำให้เด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง รู้จักนับถือตนเอง แต่ถ้าเด็กไม่พร้อมสำหรับการเผชิญปัญหาก็จะนำไปสู่ความผิดปกติทางจิตได้

ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเด็กและสิ่งแวดล้อม จะทำให้เด็กงอกงามทางด้านสังคมได้ช้าหรือเร็ว พัฒนาการทางสังคมโดยทั่วไปในวัยนี้มีดังนี้

1. การปรับตัวทางสังคมของเด็ก

เด็กเริ่มเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมจากบ้านมาสู่โรงเรียน โรงเรียนจึงเป็นศูนย์กลางทางสังคมของเด็กวัยนี้ เด็กเรียนรู้บทบาท กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เรียนรู้ที่จะเป็นสมาชิกของกลุ่มเพื่อน ดังนั้น เด็กจะค่อย ๆ เปลี่ยนจากการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (egocentric) มาเป็นการยอมรับความสำคัญของคนอื่น รู้จักฟังคนอื่นพูด เริ่มปฏิบัติตามคำสั่งครู และสามารถทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ได้

2. ความสัมพันธ์กับบ้าน

โรงเรียนและกลุ่มเพื่อนจะมีอิทธิพลสำคัญต่อบุคลิกภาพของเด็กในวัยนี้ พ่อแม่จะมีอิทธิพลต่อเด็กลดลงกว่าในระยะเวลาที่เป็นเด็กเล็ก อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของความสัมพันธ์ทางบ้านที่มีต่อเด็กยังคงมีอยู่ กล่าวคือ ถ้าเด็กมีประสบการณ์ทางบ้านที่ดี ก็จะประสบความสำเร็จในการปรับตัว การเข้าสังคม และการเรียน ส่วนเด็กที่มีพื้นฐานที่ไม่ดีจากทางบ้าน ก็จะประสบปัญหาทางด้านอารมณ์ สังคม และการเรียน

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ เด็กในวัยนี้จะยอมรับความสำคัญของเพื่อน เลียนแบบเพื่อน ซึ่งบางครั้งจะขัดแย้งกับความต้องการ หรือค่านิยมของทางบ้านได้

3. ความสัมพันธ์กับเพื่อน

ในช่วงวัยประถมศึกษานั้น ความสำคัญของพ่อแม่จะเริ่มลดลง ผู้ที่เริ่มเข้ามามีบทบาทแทนที่ในช่วงอายุ 6-9 ปี คือ ครู ถ้าครูมีบทบาทที่ถูกต้องจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ แก้ไขปรับปรุงตนเองในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น แต่เมื่อเด็กโตขึ้นเรื่อย ๆ ผู้มีอิทธิพลมากที่สุด คือ เพื่อน เด็กจะค่อย ๆ เรียนรู้ที่จะเข้ากับเพื่อนให้ได้ (Constanzo, P.R. & Shaw, M.E., 1966)

บุคลิกภาพของเด็กวัยนี้จะค่อย ๆ สร้างขึ้นเมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่าง ๆ เด็กเริ่มเรียนรู้บทบาททางเพศของตนโดยเด็กจะแยกกลุ่มระหว่างเด็กชายกับเด็กหญิง และมีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของความเป็นชายหรือหญิง เด็กที่ไม่เป็นที่ยอมรับของเพื่อน จะเป็นคนที่มีปมด้อย ไม่มีความสุข เก็บตัวหรือก้าวร้าว เป็นคนมองโลกในแง่ร้าย

พัฒนาการทางสังคมของเด็กประถมศึกษา อาจแบ่งออกได้ตามช่วงอายุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

อายุ 6-7 ปี - เด็กวัยนี้ยังมีลักษณะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางอยู่ (egocentric) ยังดี้อารมณ์ ให้ทำอะไรมักปฏิเสธ พยายามครอบครองเป็นเจ้าของสิ่งต่าง ๆ ต้องการเป็นที่หนึ่ง เมื่อแข่งขันอยากชนะ ถ้าแพ้ก็คิดว่าไม่ยุติธรรม

อายุ 7 ปี - การยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางจะเริ่มหายไป ชอบคิดอะไรฟุ้งซ่าน เจ้าอารมณ์ หงุดหงิดง่าย ชอบอยู่คนเดียว การเล่นยังไม่แยกเพศ ผู้ใหญ่ต้องเข้าใจ อุดหนุนและใช้เหตุผลให้ความรักและความอบอุ่น

อายุ 8 ปี - จะเริ่มเข้ากลุ่มเพื่อนโดยแยกตามลักษณะเพศ การเลือกคบเพื่อน มีแนวโน้มจะเลือกเพื่อนที่มีความใกล้ชิดกัน เช่น ชั้นเดียวกัน บ้านใกล้กัน หรือสติปัญญาใกล้เคียงกัน เมื่อสิ้นสัปดาห์นี้จะคบเพื่อนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมใกล้เคียงกัน

อายุ 9 ปี - เริ่มเล่นแยกเพศ เด็กหญิงเล่นกับเด็กหญิง เด็กชายเล่นกับเด็กชาย ชอบอยู่คนเดียว เริ่มรู้สึกว่าคนเป็นผู้ใหญ่ ชอบความอิสระ สนใจสิ่งแวดล้อม

อายุ 10-13 ปี - เริ่มมองโลกในแง่ดีมากขึ้น เพื่อนมีอิทธิพลมากเพราะกำลังเข้าสู่วัยรุ่น เริ่มมีพฤติกรรมที่เป็นของตัวเอง ตัดสินใจเอง ชอบอิสระ ยอมรับกฎเกณฑ์ และระเบียบปฏิบัติของกลุ่ม เช่น การพูด การแต่งกาย เป็นต้น เด็กหญิงและเด็กชายจะเล่นด้วยกันน้อยลง ในช่วงปลายของวัยนี้ เด็กเริ่มสนใจเพื่อนต่างเพศ โดยระยะแรกจะสนใจเป็นกลุ่มรวม ๆ ก่อน ต่อมาจึงเลือกสนใจเฉพาะคน

โรงเรียนควรส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม โดยตระหนักว่าพัฒนาการทางสังคมของเด็กเริ่มจากการที่เด็กยึดพ่อแม่เป็นสำคัญ มาสู่ตนเอง ครู และเพื่อนตามลำดับ ควรส่งเสริมกิจกรรมกลุ่มในทางที่ถูกแก่เด็ก ฝึกนิสัยรักการทำงาน หรืออยู่ร่วมกับผู้อื่น ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม รู้จักบทบาทหน้าที่ของตน รู้จักเคารพระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกันปลูกฝังให้เด็กมีความร่วมมือ ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ ความกล้า ความยุติธรรม ความเมตตา และซาบซึ้งในความงาม

4.5 การประยุกต์ใช้หลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. เพื่อจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน

1.1 เด็กในวัยนี้จะมีความสนใจสั้น เมื่อเรียนมากจะอ่อนเพลีย และเกิดความเบื่อหน่าย ครูจะต้องให้เด็กได้พักบ้าง

1.2 จัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน โดยให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

1.3 จัดบรรยากาศให้เด็กรู้สึกปลอดภัยทั้งร่างกาย-จิตใจ เพราะฉะนั้นครูอย่าเกรี้ยวกราดกับเด็กมาก อย่าพูดจาเยาะเย้ยเด็ก ครูต้องคอยดูแล

1.4 ครูต้องให้ความรัก ความสนใจ และต้องยอมรับว่าเด็กเป็นส่วนหนึ่งของห้อง การจัดกิจกรรมควรส่งเสริมความสามารถของเด็ก อาจให้เด็กแสดงผลงานหน้าชั้น ให้เด็กเก่งช่วยเด็กอ่อน และครูควรจำชื่อเด็กให้ได้

1.5 ครูควรพยายามส่งเสริมให้เด็กมีความรู้สึกว่าเขาเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม โดยครูอาจมอบหมายหน้าที่ให้ทำ

2. เพื่อจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้

2.1 ครูต้องรู้จักธรรมชาติ ความต้องการ ความสนใจ และเข้าใจพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เด็กแสดงออก เพื่อเข้าใจถึงต้นเหตุของปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้

2.2 ครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาการด้านต่าง ๆ เพื่อนำไปประโยชน์ใช้ในการจัดสภาพแวดล้อม ประสบการณ์ ตลอดจนกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กแต่ละคน และเพื่อส่งเสริมให้เด็กพัฒนาไปตามศักยภาพและเป็นฐานของพัฒนาการในขั้นต่อไป

2.3 ครูต้องเข้าใจถึงความแตกต่างของเด็กแต่ละคน โดยสามารถจัดกิจกรรมที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมเดี่ยว กิจกรรมกลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ เป็นต้น แต่ควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้เคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

2.4 เด็กเรียนรู้ได้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม จับต้องได้ เด็กจะต้องลงมือกระทำ มีการเคลื่อนไหว ควรส่งเสริมให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้ใช้ประสบการณ์ตรง (การเรียนรู้ของเด็กเริ่มจาก 3 มิติ สู่ 2 มิติ และ 1 มิติ)

2.5 ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้สำรวจสิ่งแวดล้อม และได้แก้ไขปัญหาคำถาม เด็กวัยนี้กำลังอยากรู้อยากเห็น ฉะนั้น ครูต้องสร้างแรงจูงใจให้กับเด็กโดยใช้แรงเสริม เช่น คำชม

2.6 เด็กต้องการอิสระ ขณะเดียวกันเด็กก็ต้องการความช่วยเหลือ

4.6 กิจกรรมการเรียนการสอน

ความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอน

ทัศนีย์ ศุภเมธี (2533) ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอนว่า กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่กระทำขึ้นเพื่อให้การเรียนการสอนในครั้งนั้น ๆ ได้ผลดี การสอนของครูเป็นไปอย่างมีความหมาย นักเรียนได้ทั้งความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลิน

วไลพร คุโณทัย (2530) ให้ความหมายว่า กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง สภาพการณ์ของการจัดประสบการณ์ และการกระทำทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ น่าสนใจและผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2521) ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การดำเนินการต่าง ๆ ในโรงเรียน โดยครูและนักเรียน เช่น การบรรยาย การอบรม การสาธิต การปฏิบัติงาน การให้นักเรียนค้นคว้าอภิปราย การจัดการศึกษาออกสถานที่ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

สรุป กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ หรือแนวทางการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เพื่อให้การสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมของผู้เรียนและผู้สอนที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง วารี ธีระจิตร (2530) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการเรียนรู้ไว้หลายประการ ดังนี้

1. กิจกรรมช่วยส่งเสริม ความงอกงามและพัฒนาการทุก ๆ ด้าน (ร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา)
2. ปลุกฝังเจตคติที่ดี
3. ช่วย让孩子เข้าใจบทเรียน
4. ช่วย让孩子ได้เคลื่อนไหว และการเคลื่อนไหวก่อให้เกิดการเรียนรู้
5. ช่วย让孩子ทำงานเป็นหมู่คณะ
6. เสริมทักษะด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะการทำงานกลุ่ม และทักษะการคิด เป็นต้น
7. ขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวาง
8. ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. ได้รับความสนใจและรู้สึกสนุกสนาน
10. ปลุกฝังความรับผิดชอบ และความเป็นประชาธิปไตย การทำงานเป็นทีม
11. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทุก ๆ ด้าน พร้อม ๆ กัน
2. สนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจของนักเรียนที่แตกต่างกันออกไป
3. สร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเพลิดเพลิน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย
4. สนองเจตนารมณ์ของหลักสูตร โดยให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเกิดทักษะกระบวนการ
5. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และกล้าแสดงออก

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร หลักสูตรปัจจุบันมุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเกิดทักษะกระบวนการ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา การปฏิบัติงาน การจัดงาน การทำงานกลุ่ม ฯลฯ ผู้สอนจึงต้องสอนวิธีการคิด วิธีการแก้ปัญหา สอนอย่างมีลำดับขั้นตอน มีประสิทธิภาพ และจัดกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้วิธีสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดคุณสมบัติตามที่หลักสูตรมุ่งหวัง
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน (มุ่งเน้นพฤติกรรม)

3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน มีการเรียนปนเล่น ควรให้นักเรียนได้แข่งขัน เล่นเกม แสดงออก ร้องเพลง เรียนด้วยความสนุกสนาน มีส่วนร่วมและกระฉับกระเฉง (active learning) ดีกว่านั่งฟังครูอย่างเดียว หรือแบบเรียนเฉื่อยชา (passive learning)

4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา เนื้อหาวิชามีหลายประเภท เช่น ข้อเท็จจริง การแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ ทักษะ เจตคติ ค่านิยม เนื้อหาวิชาแต่ละประเภทต้องอาศัยเทคนิควิธีสอนต่างกันไป หรือจัดกิจกรรมแตกต่างกัน เช่น เนื้อหาประเภทแก้ปัญหาต้องให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา เช่น วิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ หรือเนื้อหาประเภททักษะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ

5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง จัดลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องไกลตัว จากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

6. ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยคำนึงถึง

- ก. ความเหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
- ข. เลือกสื่อเหมาะกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- ค. สื่อท้องถิ่น หรือสื่อที่เป็นของจริง
- ง. สื่อเหมาะกับลักษณะของกิจกรรม
- จ. สื่อสะดวกในการใช้

7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เรียกว่า วิทยาความรู้ (learn how to learn) เป็นการให้เด็กสร้างเครื่องมือ (tool) ในการคิด

8. จัดกิจกรรมที่มีวิธีการที่ทำหายความสามารถของผู้เรียน

9. ใช้เทคนิควิธีสอนที่หลากหลาย

10. สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง สนุกสนาน

11. มีการวัดผลหลังจากทำกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง

5. แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม

แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้จะประกอบไปด้วย ความเป็นมาของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม และผลที่ได้รับจากการเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ดังต่อไปนี้

5.1 ความเป็นมาของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม

ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมเป็นทฤษฎีที่ศาสตราจารย์ Papert ได้พัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Piaget นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ ที่ให้ความสำคัญด้านกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก โดย Piaget เชื่อว่าเด็กสามารถสร้างความรู้ขึ้นเองได้ โดยเด็กเป็นเสมือนนักทดลองรุ่นเยาว์ที่สร้างและทดสอบทฤษฎีที่เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ อยู่ตลอดเวลา และเมื่อเด็กมีโอกาสสร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง เด็กก็จะเริ่มเข้าใจสิ่งต่างๆ อย่างลึกซึ้ง สามารถจัดระบบโครงสร้างความรู้ของตนเองและมีความสามารถในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี (ทึศนา แคมมณี, 2553) Papert นำสิ่งที่ Piaget เรียนรู้เกี่ยวกับเด็กๆ มาเป็นพื้นฐานในการคิดทบทวนเกี่ยวกับทฤษฎีทางการศึกษา โดยมีความเห็นแตกต่างไปจาก Piaget ที่อธิบายว่า เด็กไม่สามารถเรียนรู้เรื่องบางเรื่องได้ในช่วงวัยหนึ่งๆ เนื่องจากบางเรื่องมีความซับซ้อนหรือมีระบบแบบแผนที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ต้องรอให้ถึงวัยที่เหมาะสมเสียก่อน Papert เชื่อว่าสาเหตุที่แท้จริงของการไม่สามารถเรียนรู้เกิดจากการขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้เพื่อช่วยให้สิ่งที่เรียนรู้ได้ยากให้กลายเป็นเรื่องง่ายและเป็นรูปธรรมเพียงพอ โดยในสังคมทั่วไปอาจมีวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อยู่แล้วแต่ไม่ได้รับการส่งเสริมให้นำมาใช้อย่างถูกต้องและเกี่ยวข้องกับการศึกษามากพอ การมีวัสดุสำหรับสร้างความรู้ที่หลากหลายอย่างเพียงพอจะช่วยให้เด็กมีโอกาสในการเลือกใช้วัสดุเหล่านั้นเป็นสื่อสำหรับช่วยคิด (Object-to-Think-with) ซึ่งเด็กแต่ละคนควรจะมีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ของตนเองและสามารถทดลองใช้ตามวิธีการของตนเองได้ (สฤชดี บรรณะศรี, 2550)

Papert ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกับ Piaget ทำให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและยอมรับว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเอง การทำงานในสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) มีผู้เชี่ยวชาญและอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาก ได้บุกเบิกเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ ตั้งแต่เริ่มแรก จึงตระหนักว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ทรงพลัง ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เหมือนการเรียนรู้ภาษาและพิจารณาว่าสามารถนำไปใช้ในการปฏิรูปการศึกษา ในลักษณะการมุ่งสู่การเพิ่มพลังอำนาจในตัวผู้เรียน รวมทั้งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกรอบความคิดในตัวผู้เรียน จากที่รอรับความรู้มาเป็นการสำรวจ ทดลอง เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง และปรับเปลี่ยนกรอบความคิดของครู จากเดิมที่เน้นการสอนไปเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่ตนเองสนใจและใช้เป็นเป้าสำหรับฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ จากการเป็นผู้ถ่ายทอดไปเป็นผู้ร่วมการเรียนรู้

5.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม

แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เมื่อผู้เรียนได้สร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมาในโลกก็หมายถึงการสร้างความรู้ขึ้นในตนเอง ความรู้ที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นในตอนนี้จะมีความหมายต่อผู้เรียนและจะอยู่คงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมง่ายและสามารถที่จะถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี นอกจากนั้นความรู้ที่ได้สร้างขึ้นนี้ยังเป็นฐานให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ ไม่มีที่สิ้นสุด ความคิดว่าเด็กๆ ไม่ใช่ทอว่างเปล่าที่ผู้ใหญ่จะเทข้อมูลและความรู้ต่างๆ เข้าไป เด็กคือผู้สร้างความฉลาดและการเรียนรู้ของตนเอง เด็กเป็นผู้มีความสามารถและมีพรสวรรค์ที่จะเรียนรู้ได้ตลอดเวลา เด็กเรื่องเรียนรู้จากประสบการณ์ในโลกนี้ตั้งแต่แรกคลอดและมีสิ่งเหล่านี้ตั้งแต่ก่อนเข้าโรงเรียนด้วยซ้ำ ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า Piagetian Learning คือการเรียนรู้โดยไม่ต้องรับการสอน เช่น เด็กพูดได้โดยไม่ต้องจับมานั่งสอน สามารถเรียนรู้รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ จากสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ Piaget ยังอธิบายว่าพัฒนาการเกี่ยวกับความคิด ความเข้าใจของบุคคลเกิดจากการที่บุคคลพยายามจะปรับตัวให้อยู่ในสถานะสมดุล เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวบุคคลนี้ จะใช้กระบวนการ 2 อย่างคือ กระบวนการที่ Piaget เรียกว่า การดูดซึมหรือการกลมกลืน (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) การดูดซึม เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองตนเอง บุคคลจะรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปไว้เป็นความรู้ใหม่ของตน การปรับความแตกต่าง เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดเดิมที่มีอยู่ในสมอง บุคคลจะเริ่มปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับความคิดเดิม ทำให้เกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ เมื่อใดที่บุคคลสามารถปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้บุคคลจะอยู่ในสถานะสมดุล เนื่องจากบุคคลได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น กระบวนการทั้ง 2 อย่างจึงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา (Peper, 1993)

การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Doing) หรือสร้าง (Making) สิ่งต่างๆ ขึ้นมา มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง (Doing by learning) นอกจากนั้นมองลึกลงไปถึงการพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ซึ่งจะมีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งเท่านั้นยังรวมถึงปฏิริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียน ประสบการณ์ และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็นโครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเกิด

เป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ ได้ คือผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับไปเข้าไปในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้น ในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) จะได้ผลดีกว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ (สุชิน เพ็ชรรัช, 2544) แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน (สுகนธ์ สินธพานนท์ และ คณะ, 2551)

กระบวนการแรก คือผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเองไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่หลังไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ สังเกตว่าในขณะที่เราสนใจทำอะไรสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่อย่างตั้งใจเราจะไม่ลดละความพยายาม เราจะคิดหาวิธีแก้ไขปัญหานั้นจนได้

กระบวนการที่สอง คือกระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด กระบวนการนี้มีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ ขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจก็จะได้รับความรู้จากกระบวนการที่นำไปพร้อมๆ กัน

พื้นฐานแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจะต้องอาศัยการจัดการสิ่งแวดล้อมทางการเรียนให้กับผู้เรียน โดยสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นจะต้องทำทลายความสามารถของผู้เรียน พร้อมทั้งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสร้างสรรค์ผลงานและแก้ปัญหาด้วยตนเองด้วยการลองผิดลองถูก เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์งานที่มีความหมายกับตนเอง ยกตัวอย่างเช่น หากเด็กมีความสนใจในเรื่อง การออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ เช่น หุ่นยนต์ สวนสนุก ฯลฯ และเด็กได้มีโอกาสในการออกแบบและสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์เหล่านั้น จะส่งผลให้เด็กเกิดการเรียนรู้และส่งผลต่อความก้าวหน้าทางสติปัญญาได้เป็นอย่างดี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543)

5.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีแนวทางการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (วารินทร์ รัศมีพรหม, 2541: สุชิน เพ็ชรรัช, 2544)

หลักการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

1. ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้หรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิภริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก การเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา
2. ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูควรพยายามจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเรียนรู้อย่างมีความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้
3. การเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Social value) ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก ถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้สำคัญและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ เมื่อเขาจบออกไปก็จะปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือการรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองเป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่นเมื่อผู้เรียน “เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร (Learning how to learn)”

5.4 การสร้างโอกาสให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

การสร้างโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จำเป็นต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ (Learning environment) หรือบริบททางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความรู้ ซึ่งมีประเด็นหลัก 3 ประเด็นดังนี้

1. ทางเลือก (Choice) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีพลัง เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายต่อตนเอง คนเพียงหนึ่งคนไม่สามารถสั่งการ (Dictate) ได้ว่าอะไรที่มีความหมายสำหรับคนอื่น ยิ่งผู้เรียนมีทางเลือกในการสร้างชิ้นงานของตนเองมากเท่าใด เขาก็จะใส่ใจและชอบที่จะคิดค้นงานของเขาต่อไปมากเท่านั้น องค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละบุคคลและสิ่งที่เขาสนใจ ทำให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้มีความลึกซึ้งที่มีความหมายอยู่ได้นาน และก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วมากยิ่งขึ้น
2. ความหลากหลาย (Diversity) สามารถจำแนกได้หลากหลายด้านทักษะ (Diversity of skills) สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดีประกอบด้วย การมีผู้คนที่มีความแตกต่างกันใน

หลายระดับ เริ่มจากผู้ที่มีรู้ไปจนถึงผู้ที่เชี่ยวชาญมาทำงานกัน บางครั้งยังหมายถึงการมีผู้เรียนที่มีอายุแตกต่างกันมาเรียนในชั้นเรียนเดียวกันอีกด้วย ในสภาพความหลากหลายนี้ คนที่มีประสบการณ์น้อยกว่าสามารถเรียนรู้ได้มากจากการปฏิสัมพันธ์ และร่วมทำงานกับผู้ที่ทักษะแตกต่างกันออกไป ส่วนผู้เรียนที่มีประสบการณ์มากกว่าก็สามารถปรุงแต่งความรู้และทักษะที่ตนเองมีอยู่ เพื่อไปช่วยเหลือแลกเปลี่ยน หรืออธิบายให้กับคนอื่นได้ ความหลากหลายในทักษะและความสามารถนี้ จะช่วยให้เกิดการสร้างจินตนาการที่สร้างสรรค์กับทุกคน มีการหยิบยืมความคิด ก่อให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่ที่นำต้นตอและหลากหลายได้

3. ความเป็นกัลยาณมิตร (Congeniality) ในการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สนุกสนาน สบาย และมีความเป็นมิตรระหว่างครูและผู้เรียนนั้น จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นอิสระและปราศจากความกดดัน รวมทั้งช่วยให้กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดีด้วย

5.5 กระบวนการสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

กระบวนการสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ (ชัยอนันต์ สมุทวณิช, 2549)

1. Explore คือ การสำรวจตรวจสอบ ในขั้นตอนนี้บุคคลจะเริ่มสำรวจตรวจสอบหรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (Assimilation) เกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองของตนก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเข้าไปเป็นความรู้ใหม่

2. Experiment คือ การทดลอง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดลองทำภายหลังจากที่มีการสำรวจไปแล้วเป็นการปรับความแตกต่าง (Accommodation) เมื่อได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดเดิมที่มีอยู่ในสมอง นั้นหมายความว่าเริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้

3. Learning by doing คือการเรียนรู้จากการกระทำขั้นนี้เป็นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเองแล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา จะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมา ขั้นนี้ก็จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป

4. Doing by learning คือการทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขั้นตอนนี้ จะต้องผ่านขั้นตอนทั้ง 3 จนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาความรู้ การปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ฯลฯ นั่นก็คือเกิดภาวะที่เรียกว่า “Power full learning” ซึ่งก็คือเกิดจาก

การเรียนรู้ที่ดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) อยู่ตลอดเวลา อันจะนำไปสู่คำว่า “คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น” กระบวนการสร้างความรู้ที่กล่าวมาทั้ง 4 ชั้น มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอยู่ตลอดเวลา ในการเริ่มต้นของแต่ละบุคคลนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ Experiment หรืออาจจะเริ่มที่ Learning by doing ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองของแต่ละบุคคลนั้นไม่เท่ากัน

การประยุกต์ใช้แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระบบการศึกษา ดั้งเดิมได้จำกัดให้ครูแยกการสอนวิชาการแขนงต่างๆ ออกจากกัน เมื่อมีการนำกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมมาใช้ จึงก่อให้เกิดการประสมประสานระหว่างสุนทรียภาพกับเทคโนโลยี แต่เดิมเป็นไปไม่ได้และเป็นข้อจำกัดในระบบการศึกษาแบบเก่า การเรียนรู้ตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม สามารถช่วยเชื่อมโยง ลดและปิดช่องว่างนี้ได้ ซึ่งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัลเทคโนโลยีมาผสมผสานกับแนวทางการเรียนรู้นี้จะนำไปสู่ก้าวกระโดดที่สำคัญในการปฏิรูปการศึกษา เพราะสามารถผลิตคนรุ่นใหม่ให้เป็นประชากรโลกที่สมบูรณ์ ด้วยความรู้ คุณธรรม และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อที่จะพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมในอนาคต ลักษณะของการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมนี้จะเน้นไปที่ผู้เรียนมากกว่าที่จะเน้นไปที่หลักสูตรการเรียน มีหลักการและเป้าหมายที่ว่า องค์ความรู้ไม่สามารถสอนได้โดยครูแต่จะสามารถสร้างขึ้นได้โดยผู้เรียนเอง สำหรับการเรียนการสอนโดยวิธีการนี้จะนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในห้องเรียน เพื่อช่วยพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นด้วย (รุ่ง แก้วแดง, 2544) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม โดยออกแบบวัสดุ และจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ในการเรียนวิชาต่างๆ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ได้ออกแบบ และสร้างโปรแกรมโลโก้ขึ้น เพื่อให้เด็กใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี เกม และได้พัฒนา “LEGO TC Logo” สามารถเชื่อมโยงภาษาเลโก้กับเลโก้ เป็นของเล่นมีลักษณะเป็นชิ้นส่วนที่สามารถนำมาตัดต่อเป็นรูปต่างๆ ได้ (W. Feurzeig, 2007)

การนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนปกติ สามารถประยุกต์ใช้ในรายวิชาที่มีการปฏิบัติหรือวิชาที่ต้องการฝึกทักษะ แบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ (ทีศนา แชนมณี, 2553 : สหทัยา พลปัดพี, 2547)

1. ประยุกต์ใช้บางส่วน กล่าวคือ นำแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม มาประยุกต์ใช้เป็นครั้งคราว โดยเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

2. ประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติเพิ่มเวลา กล่าวคือ นำแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม มาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติทั้งหมดของวิชานั้น โดยครูให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับทฤษฎีที่เรียน

3. การประยุกต์ใช้ทั้งวิชา กล่าวคือ นำแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทั้งวิชา ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ดีหากปฏิบัติได้จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงความคิดและทัศนคติของผู้เรียนนั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควรและจะต้องทำอย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ในการจัดการเรียนการสอนมีเอกลักษณ์ในด้านการใช้สื่อเทคโนโลยี วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมในการให้ผู้เรียนสร้างสรรค์การเรียนรู้และผลงานต่างๆ ด้วยตนเอง เป็นการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ใหม่จากเดิมที่ครูเป็นผู้บอกความรู้และเป็นผู้สั่ง (Instructionism) ไปสู่เด็กเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงเปิดโอกาสให้เด็กค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีความคิดอิสระ มีวิธีเรียนที่แตกต่างกัน ความรู้ที่ได้เป็นความรู้ของแต่ละบุคคลและสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้

วิธีการสอนตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมนั้นเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้นครูควรมีหลักในการสอนเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดี (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2544) มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การแนะนำตัวเอง เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหลังจากนั้นมีการพูดคุยเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะเรียน ถือว่าเป็นการแนะนำแนวทางและบอกเป้าหมายให้ผู้เรียนทราบ

2. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง คือให้ผู้เรียนรับโอกาสลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัตินั้นอาจมีความแตกต่างกันบ้าง

3. พื้นฐานของผู้เรียน กรณีที่ผู้เรียนมีพื้นฐานน้อยหรือไม่มีพื้นฐานมาก่อนควรสอนพื้นฐานที่จำเป็นและพอเพียงกับผู้เรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนได้ลองปฏิบัติด้วยตนเองสักระยะหนึ่งและจึงค่อยให้ผู้เรียนคิดหัวข้อที่อยากจะทำ หรือถ้าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้มาแล้วก็ให้คิดหัวข้อที่อยากจะทำและให้ลงมือปฏิบัติเลย

4. ลักษณะกลุ่มการเรียนรู้ แบ่งได้ 2 ลักษณะตามกลุ่มทำงานคืองานที่ทำคนเดียวและงานที่ทำเป็นกลุ่ม ในกรณีที่เป็งานเดี่ยวก็ให้ผู้เรียนคิดหัวข้อที่ทำด้วยตนเองแต่ถ้าเป็นงานกลุ่มจะให้ผู้เรียนแต่ละคนเสนอหัวข้อที่อยากจะทำ เมื่อทุกคนเสนอหมดแล้วให้รวมกลุ่มผู้ที่สนใจทำในหัวข้อคล้ายๆกันเป็นกลุ่มเดียวกันแล้วจึงให้ปฏิบัติงาน การที่ให้ผู้เรียนคิดหัวข้อที่อยากจะทำด้วยตนเอง ดังนั้นเปรียบเสมือนการให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายที่อยากจะทำด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจะพยายามไปสู่จุดมุ่งหมายนั้นจนสำเร็จด้วยตนเอง หรือในการรวมกลุ่มคนที่อยากจะทำอะไรคล้ายๆ กันเข้า

ด้วยกันจะเป็นการสร้างความรู้สึกมีส่วนร่วมของความคิดที่ชอบงานคล้ายๆ กันและสร้างความรู้สึกกว้างขวางนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่จะต้องช่วยกันทำและผลักดันให้กลุ่มดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย

5. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้เองจากการปฏิบัติ การสร้างการทดลอง มีกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ดังนี้

5.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน จะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมไปเรื่อยๆ จะมีการสอนเนื้อหาบ้างเป็นบางครั้ง โดยครูจะเป็นผู้พิจารณาเนื้อหาที่สอนว่าควรจะสอนเนื้อหาใด การสอนโดยทั่วไปครูจะใช้เทคนิคการสอนแบบ Interactive teaching คือ เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน หลังจากที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมไปสักระยะหนึ่งแล้ว และครูได้พิจารณาว่าผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานพอสมควร อาจจะนัดพูดคุยกับผู้เรียนทั้งหมดเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือเสนอปัญหาบางอย่างที่ผู้เรียนพบโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ หรือซักถามข้อสงสัยหรือนำเสนอผลงานของตนที่ได้สร้างไปแล้ว ในขั้นนี้ครูจะตอบปัญหาข้อสงสัย แสดงความคิดเห็น หรือยกตัวอย่างปัญหาบางอย่างที่พบให้ผู้เรียนช่วยกันแก้ไข แต่โดยรวมแล้วจะพยายามให้ผู้เรียนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าตนได้เรียนรู้สิ่งใดด้วยตนเองไปแล้วบ้าง ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เองหรือร่วมวิเคราะห์กับเพื่อนๆ

5.2 การนำเสนอผลงาน หลังจากที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมจนสิ้นสุดแล้ว ครูจะให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเอง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกต่อหน้าบุคคลอื่นๆ ผู้เรียนจะนำเสนอความคิดและความรู้ของเขาออกมาจากผลงานที่เขาเป็นผู้สร้างขึ้นมาเอง ขั้นตอนนี้ครูจะสามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนได้และสามารถวิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ถึงผลงานของผู้เรียนรวมทั้งเปิดโอกาสให้เพื่อนๆ สมาชิกได้แสดงความคิดเห็นกับผลงานที่นำเสนอได้ หลังจากการนำเสนอผลงานของผู้เรียนเสร็จสิ้นแล้วผู้สอนและผู้เรียนก็จะมี การพูดคุยถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการปฏิบัติทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ นอกจากนั้นอาจมีการตอบปัญหาข้อสงสัยหรือพูดคุยแสดงความคิดเห็น ในตอนนี้ครูจะพยายามสรุปประเด็นเพื่อดึงความคิดเห็นของผู้เรียนให้ประจักษ์แก่ใจตนเองว่าตนได้เรียนรู้สิ่งใดด้วยตนเองไปแล้วบ้าง รวมทั้งพยายามชี้แนะเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริงได้

จากหลักการที่ว่า การเรียนรู้ตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้น การสอนลักษณะนี้จะเน้นการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ คือวิธีการสอนที่ผู้เรียนดำเนิน

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนสามารถเลือกสร้างงานหรือปฏิบัติในสิ่งที่มีความหมายกับตนเองหรือที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็มีบางช่วงที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ดังเช่นตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าในช่วงแรกนั้นผู้สอนจะมีบทบาทในการสอนพื้นฐานที่จำเป็นกับผู้เรียน แต่พอให้ผู้เรียนสร้างงานผู้สอนก็จะลดบทบาทของตนเองลงเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียน

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมมีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานอย่างมีกระบวนการและมีลักษณะที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ โดยใช้โครงงาน โดยมีการเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสวางแผนการเรียนรู้ของตนเองและดำเนินการค้นคว้าหาข้อความรู้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542) ได้นำเสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานดังนี้ คือ

1. ผู้เรียนได้เลือกเรื่อง/ประเด็น/ปัญหาที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนเลือกและหาวิธีการทดลองจนแหล่งของข้อมูลที่หลากหลายด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนได้บูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้และสิ่งแวดล้อมรอบตัว
5. ผู้เรียนเป็นผู้สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง
6. ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น
7. ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้จริง

จากแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การเริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียน

ระยะที่ 2 ดำเนินการพัฒนาเป็นโครงงาน

ระยะที่ 3 สรุปเป็นข้อความรู้แล้วประเมินผล

การเรียนรู้ในแต่ละระยะจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงบทบาทครูและบทบาทผู้เรียนซึ่งนำเสนอในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 บทบาทครูและผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้โครงงานในแต่ละระยะ

การเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทผู้เรียน
ระยะที่ 1 เริ่มต้นที่ความสนใจของผู้เรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระตุ้นให้เด็กอยากรู้ 2. กระตุ้นให้เด็กตั้งคำถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่ม 3. กระตุ้นให้เด็กค้นหาคำตอบ 4. กระตุ้นให้เด็กแสดงความรู้ด้วยวิธีต่างๆ 5. นำเสนอสาระที่เด็กเรียนต่อผู้ปกครองและชุมชน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สนทนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่สนใจ 2. ตั้งคำถามสิ่งที่อยากรู้หรือสนใจ 3. นำเสนอความรู้หรือประสบการณ์เดิมในรูปแบบที่หลากหลาย 4. แสวงหาหรือเติมเต็มประสบการณ์เดิม
ระยะที่ 2 ดำเนินการพัฒนาเป็นโครงงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระตุ้นให้เกิดการวางแผนหรือทบทวนแผนการหาคำตอบ 2. กระตุ้นให้เกิดทางเลือกในการหาคำตอบ 3. ให้กำลังใจ 4. ชี้แนะและอำนวยความสะดวก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สนทนาวางแผนการไปหาคำตอบ 2. นำเสนอแผนผังความคิด 3. ทบทวน ปรับปรุงวิธีหาคำตอบ 4. ลงมือหาคำตอบ 5. เติมเต็มความรู้ 6. จัดแสดงชิ้นงาน ความรู้
ระยะที่ 3 สรุปเป็นข้อความรู้แล้วประเมินผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระตุ้นให้เกิดการรวบรวมสรุปทบทวนและประเมินโครงงาน 2. กระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 3. จัดเวทีให้เด็กแสดงผลงานเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สนทนา อภิปรายร่วมกัน 2. ประเมินทบทวนโครงงาน 3. ศึกษาเรียนรู้โครงงานร่วมกัน 4. ปรับเปลี่ยนเติมเต็มความรู้สรุปความรู้หรือคำตอบที่พบ

นอกจากลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญ คือ การจัดกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ซึ่งมีหลักสำคัญที่ต้องพิจารณา ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความคิด

การสร้างความสำเร็จเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะเป็นเรื่องง่ายถ้าหากผู้เรียนสามารถปรับให้เชื่อมโยงเข้ากับความรู้ที่มีสะสมไว้อยู่ในสมองแล้วได้ การเลือกใช้สิ่งช่วยคิดอย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความคิดได้สะดวกขึ้น อย่างในกรณีของ Logo อาจให้ผู้เรียนใช้ความรู้เรื่อง การเคลื่อนไหวร่างกายเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมไปเชื่อมโยงกับการเขียนคำสั่งให้เต่าเดินเป็นรูปทรง เช่นเดียวกันในคอมพิวเตอร์ และการออกคำสั่งให้เต่าทำงานต่างๆ ตามที่ผู้เรียนคิดใน Logo ก็จะช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงไปถึงการเรียนรู้สาระสำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เสียใหม่ว่ามีใช้เป็นเรื่องที่ยากเกินไปและทำให้สนุกได้อีกด้วย

2. การริเริ่มของผู้เรียน

ในชีวิตประจำวันของคนเราเต็มไปด้วย “โครงการ” ซึ่งหมายถึงการทำสิ่งต่างๆ เพื่อให้ บรรลุผลที่ต้องการภายในระยะเวลาที่กำหนดอยู่มากมาย ในการทำโครงการนั้นจะต้องกำหนด เป้าหมายเอง เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็ต้องหาคำตอบด้วยตนเองหรือขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นตาม ความจำเป็น มีการประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขด้วยตนเองเป็นขั้นตอนไปจนกว่าจะบรรลุเป้าหมายที่ กำหนด การทำโครงการนี้เองที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่จะทำสิ่งต่างๆ ให้บรรลุตามเป้าหมาย ไม่ใช่ สนใจเฉพาะกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งที่กำลังทำอยู่หรือการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่กำลังประสบ อยู่ แต่ทำให้มองไปยังเป้าหมายที่อยู่เหนือสิ่งเหล่านี้และเกิดความปรารถนาที่จะก้าวไปให้ถึงจนได้ ทำให้การทำหรือสร้างสิ่งต่างๆ มีความหมายและมีความรับผิดชอบในฐานะที่เป็นเจ้าของ ยิ่งกว่านั้นถ้า ได้ลงมือทำโครงการที่ใช้ระยะเวลาเป็นสัปดาห์เป็นเดือนเป็นปีหรือยาวนานกว่านั้นแล้วก็จะช่วยให้มี โอกาสเรียนรู้สิ่งที่มีความสำคัญต่อชีวิต อีกอย่างหนึ่งคือวิธีการจัดการให้สิ่งต่างๆ ดำเนินต่อเนื่องเป็น ระยะเวลายาวนานได้ เมื่อผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้อย่างแข็งขันด้วยตนเองจึงควรได้รับการส่งเสริม ให้ริเริ่มสร้างโครงการของตนเองและรับผิดชอบอย่างเต็มที่ภายใต้การช่วยเหลือที่เหมาะสมของครู และผู้ที่มีความสนใจอย่างเดียวกัน เพื่อทำให้บรรลุผลตามที่ตนเองกำหนด

3. การสนับสนุนของครู

ครูควรจะเป็นต้นแบบของผู้เรียนที่แข็งขันไม่หยุดนิ่งในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็น ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม ในขณะเดียวกันก็สนับสนุนให้ผู้เรียนค่อยๆ พัฒนาตนเองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญใน เรื่องการเรียนรู้ไปด้วย ช่วยให้ผู้เรียนเลือกแบบการคิดที่เหมาะสมกับตนเองได้ ครูไม่จำเป็นต้องบอก วิธีการที่ “ถูกต้อง” ให้กับนักเรียนเสียแต่แรกเสมอไป คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังและมี ความยืดหยุ่นพอสำหรับให้นักเรียนแต่ละคนทดลองเขียนชุดคำสั่งควบคุมการทำงานและแก้ไข ข้อผิดพลาดด้วยตนเอง สิ่งนี้นักเรียนแต่ละคนค้นพบก็จะเป็นของเขาเองมิใช่ลอกเลียนหรือทำตามคน อื่นแม้ว่าในห้องเรียนทั่วไปครูจะใช้เวลาพยายามสร้างบรรยากาศการทำงานร่วมกับนักเรียนก็ตาม แต่

สื่อที่ใช้ในการเรียนไม่ค่อยจะมีประสิทธิภาพในการสร้างปัญหาที่จะนำไปสู่การค้นคว้าทดลองร่วมกันได้ แต่เมื่อใช้คอมพิวเตอร์ครูและนักเรียนสามารถร่วมกันคิดร่วมกันค้นคว้าได้อย่างจริงจัง ทั้งสองฝ่ายสามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งร่วมกันได้มากขึ้นและสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่ทำได้จริง เกิดมีสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ครูและนักเรียนต่างไม่เคยพบเห็นมาก่อนอยู่บ่อยๆ จึงไม่จำเป็นที่ครูจะสร้างทำเป็นรู้ไปหมดทุกเรื่อง การนำปัญหามาแก้ไขร่วมกันและประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้จากผู้ใหญ่ ซึ่งไม่ใช่ในลักษณะที่เป็นการทำตามที่ครูบอกแต่เป็นการทำในที่ครูทำ และสิ่งหนึ่งที่ครูทำให้เห็นก็คือ การเอาใจใส่หรือเกาะติดกับปัญหาเรื่องหนึ่งเรื่องใดไปจนกว่าจะเข้าใจได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์นั่นเอง แม้ครูที่ดีจะแสดงบทบาทในฐานะที่เป็นเพื่อร่วมเรียนซึ่งสามารถให้คำแนะนำในแง่มุมต่างๆ แก่ นักเรียนได้อย่างชัดเจนก็ตามแต่ภารกิจในการเรียนรู้จะต้องเป็นผู้เรียนแต่ละคนเอง ทุกคนจะต้องพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมกับตนเองในการทำความเข้าใจกับสาระสำคัญเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเองเสมอ หน้าที่สำคัญของครูจึงอยู่ที่การเข้าไปทำความเข้าใจสาระสำคัญนั้นๆ และช่วยปรับแก้ไขการคิดของผู้เรียนแต่ละคน โดยเสนอคำถามที่จะทำให้เกิดการคิดแบบใหม่หาวิธีแก้ปัญหาใหม่ๆ และทำให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์ที่จะคิดแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

4. การแลกเปลี่ยนความคิดในสภาพที่อบอุ่นและเป็นมิตร

การกระตุ้นให้เกิดการพูดคุยถึงกระบวนการคิด การแก้ไขความผิดพลาดที่พบเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนยอมรับข้อผิดพลาดของตนเองและนำมาเปิดเผยได้ พูดคุยได้อย่างตรงไปตรงมา ไม่ต้องเกรงจะถูกตำหนิติเตียนหรือล้อเลียน จึงเป็นโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงและชัดเจนในการขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นเมื่อมีความจำเป็นและเมื่อสามารถพูดขอความช่วยเหลือได้ชัดเจนแล้วผู้ที่ให้ความช่วยเหลือก็ไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ชำนาญการที่จะต้องได้รับการฝึกมาเป็นพิเศษเสมอไป เมื่อใช้ Logo ในห้องเรียนนักเรียนทุกคนควรได้รับการสนับสนุนให้แลกเปลี่ยนความคิดกันอยู่ตลอดเวลา เปิดโอกาสให้มี การนำเสนอผลงานและกระบวนการคิดของแต่ละคนอย่างเปิดเผย ครูและนักเรียนมีความเชื่อตรงต่อกัน กล่าวกันว่าตนเองยังไม่รู้เรื่องใด สิ่งใดที่รู้แล้วซึ่งจะทำให้เส้นแบ่งระหว่างครูและนักเรียนค่อยๆ จางหายไปในการเรียนรู้ร่วมกันเช่นนี้นอกจากนั้นแล้วการแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกันยังจะช่วยทำให้นักเรียนที่มีความถนัด มีความสามารถแตกต่างกันสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างกลมกลืน เนื่องจากมีโอกาสพัฒนาภาษาที่ใช้สำหรับกล่าวถึงกระบวนการคิดที่สามารถทำความเข้าใจร่วมกันได้และสามารถนำความรู้ที่แต่ละคนมีอยู่มาจัดใหม่ให้อยู่ในลักษณะภาษาที่สื่อความเข้าใจกันได้ จึงเป็นความหวังว่าการเรียนรู้ร่วมกันโดยไม่แบ่งแยกสาขาวิชาจะเกิดขึ้นได้จริง

5. การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

แม้ว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้จากการลองผิดลองถูกไปจนกว่าจะพบวิธีที่ถูกต้อก็ตามแต่ก็นับว่าเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลามาก การที่จะเรียนรู้ได้มากขึ้นและรวดเร็วขึ้นได้ก็จะต้องรู้จักใช้ความคิดควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเองและวิเคราะห์พฤติกรรมการศึกษาปัญหาของตนเอง หรือที่เรียกว่า การสะท้อนความคิดของตนเองอยู่เสมอ ที่จริงการค้นหาข้อผิดพลาดและเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นสำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาดจะต้องใช้เวลาอย่างมากอยู่เช่นเดิม แต่ส่วนที่สามารถตัดทอนลงได้ก็คือวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดที่สูญเสียเปล่าหรือไร้ประสิทธิภาพนั่นเอง ครูจึงควรสนับสนุนให้นักเรียนจดบันทึกกระบวนการเรียนรู้ของตนเองไว้นำเสนอเพื่อวิเคราะห์ตนเองและแลกเปลี่ยนกับคนอื่นๆ รับฟังข้อเสนอแนะและนำไปปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของตนเองเป็นวงจรเช่นนี้อยู่เสมอ ก็จะเป็นการช่วยฝึกความสามารถในการคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

6. ความต่อเนื่องในการพัฒนาโครงการ

การช่วยให้นักเรียนได้สำรวจ ทดลอง เพื่อสร้างความเข้าใจสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองจนกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญในการเรียนรู้ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในตนเอง สามารถรับผิดชอบ การเรียนรู้ของตนเองได้นั้น จำเป็นต้องใช้เวลานานและได้รับการสนับสนุนอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง นักเรียนจึงควรได้รับการสนับสนุนให้คิดทำโครงการต่อเนื่องระยะยาวเพื่อจะได้มีโอกาสสร้างความเข้าใจในสาระสำคัญของวิชาต่างๆ ได้ลึกซึ้งเป็นลำดับ พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดและผลงานกับผู้ที่สนใจทั้งในและนอกห้องเรียน โดยเฉพาะในกรณีที่มีบริการอินเทอร์เน็ต เรียนรู้วิธีการจัดการให้ทุกอย่างเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด และที่สำคัญคือจะนำไปสู่ผลระยะยาวคือการพัฒนาปรัชญาชีวิตที่เต็มไปด้วยการเรียนรู้อย่างเข้มข้นตลอดชีวิต

5.6 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

จากการศึกษาการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิสซึมควรมีลักษณะดังนี้ (ไพฑูริย์ ศรีฟ้า, 2544)

1. บรรยากาศการเรียนการสอน บรรยากาศการเรียนการสอนที่ดีนับเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดกระบวนการที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน ควรจะมีองค์ประกอบ 3 ประการคือมีทางเลือก มีความหลากหลาย และการมีความเป็นกันเอง

1.1 การมีทางเลือก (Choice) คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสร้างหรือปฏิบัติสิ่งที่ตนเองอยากจะทำหรือสนใจ การสร้างงานหรือการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมอะไรสักอย่างหนึ่ง ครูควรจะให้โอกาสกับผู้เรียนมีทางเลือกสร้างสิ่งที่ตนเองสนใจ ผู้เรียนจะมีความเต็มใจและใส่ใจที่จะทำงานนั้นจนสำเร็จ เพราะเป็นงานที่เขาคิดขึ้นมาเอง เขามีความรู้สึกในความเป็นเจ้าของ รู้สึกมีส่วนร่วม

ร่วมในการสร้างขึ้น และเมื่อผู้เรียนคิดเป้าหมายของการสร้างหรือคิดสิ่งที่เขาอยากจะทำได้แล้ว ก็แสดงว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้ ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี เนื่องจากผู้เรียนจะรู้ว่าควรสร้างอะไรจากความรู้ที่มีอยู่และเมื่อเขาได้ลงมือปฏิบัติเขาก็จะเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน การให้สร้างงานนั้นครูควรมีหัวข้อหรือขอบเขตให้ผู้เรียนพอสมควร เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนมีเป้าหมายหรือแนวทางเดียวกัน เช่น หลังจากการสอนทฤษฎีพื้นฐานที่จำเป็นจบแล้ว ก็ให้ผู้เรียนนำทฤษฎีที่เรียนมาสร้างงานหรือทดลองปฏิบัติ โดยมีทางเลือกเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการสร้างหรือทดลองตามความสนใจหรือตามความถนัดด้วยตัวเอง

1.2 การมีความหลากหลาย (Diversity) ความหลากหลายนั้นมีความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม 2 ประการ คือความหลากหลายของทักษะและความหลากหลายของรูปแบบ

1.2.1 ความหลากหลายของทักษะ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีทักษะที่แตกต่างกันหลายระดับจากผู้ที่ยึดไปจนถึงผู้ที่มีความรู้มาก หรือในบางครั้งสิ่งนี้จะหมายถึงกลุ่มคนที่มีอายุแตกต่างกันอยู่รวมกันภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้เดียวกัน มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดประสบการณ์ ในบรรยากาศและสภาพการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความหลากหลายของทักษะและระดับความสามารถจะทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้

1.2.2 ความหลากหลายของรูปแบบ หมายถึง ความหลากหลายในวิธีการในการสร้างงาน เมื่อมีการสร้างงานจะไม่มีวิธีการหรือกระบวนการใดที่ถือว่าถูกต้องที่สุด เพราะคนแต่ละคนมีความถนัดในการสร้างงานไม่เหมือนกัน การที่จะเอาความคิดของคนอื่นมาตัดสินกระบวนการในการสร้างงานของอีกคนหนึ่งนั้นเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องนัก เพราะผู้ที่สร้างเองจะเป็นผู้ที่บอกได้ว่าวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเขาคือวิธีการใด

1.3 การมีความเป็นกันเอง (Congeniality) หมายถึง ความเป็นกันเองของสมาชิกทั้งหมด ได้แก่ ผู้เรียน ครู ควรมีความเป็นมิตรเป็นกันเอง และเชื่อใจผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดหรือสร้างงานด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดเห็น ได้ช่วยเหลือกัน เกิดความสามัคคีและมิตรภาพที่ดีต่อกัน

2. เครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องมืออุปกรณ์ที่นำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ก็ควรมีลักษณะที่เอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนนำมาสร้างเป็นชิ้นงานที่สำเร็จได้และตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้ กิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างงานได้ เช่น การปั้นดินน้ำมัน การแกะสลัก การทอผ้า การทำอาหาร การเขียนเรื่องราว งานหัตถกรรม การเขียนโปรแกรม การวาดรูป การสร้างโจทย์คำถาม การทดลองวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างงานอื่นๆ อีกมากมาย ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาททางการศึกษาโดยเฉพาะเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับการสร้างคนให้เรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี

นั้นมีความจำเป็นมาก ควรจะนำเทคโนโลยีโดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้สังเกตจากเครื่องมือส่วนใหญ่ทาง M.I.T นำมาถ่ายทอดจะเป็นเครื่องมือที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีไปพร้อมกับการสร้างงานด้วย เช่น โปรแกรม Micro world, Robot Design, Electronic Newspaper คอมพิวเตอร์นั้นเป็นเครื่องมือที่ดีและง่ายต่อการเรียนรู้หลักการของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เนื่องจากเอื้อต่อการที่จะให้ผู้เรียนสร้างงานที่สำเร็จได้ภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองและยังตอบสนองความคิดและจินตนาการของผู้เรียนได้ดี โดยไม่ต้องใช้ทรัพยากรภายนอกมากนัก สามารถแสดงให้เห็นลำดับความคิด

3. บทบาทและคุณสมบัติที่ครูควรมีในการสอนแบบคอนสตรัคชันนิสซึม

ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ครูเองนับว่ามีบทบาทสำคัญมากใน การที่จะควบคุมกระบวนการให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ครูที่ศึกษาทฤษฎีนี้ควรมีความเข้าใจในบทบาท คุณสมบัติที่ครูควรมี รวมทั้งทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงบทบาทของครูในการดำเนินกิจกรรมการสอน ครูควรรู้จักบทบาทของตนเองอย่างชัดเจน ครูนับว่าเป็นบุคคลสำคัญที่จะทำให้การสอนสำเร็จผล ดังนั้นจึงควรรู้จักบทบาท ดังนี้

3.1 บทบาทของผู้สอน

ผู้สอนควรรู้จักและเข้าใจในบทบาทของตนเองและยอมรับความเปลี่ยนแปลงในด้านการสอนจากที่เป็นผู้บอกความรู้มาเป็นการให้ข้อเสนอแนะและส่งเสริม สนับสนุน เนื่องจากผู้สอนเป็นบุคคลสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จจึงควรรู้บทบาทของตนเอง ดังนี้

3.1.1 จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้

บรรลุเป้าหมายช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนเองสนใจจนบรรลุเป้าหมาย

3.1.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้ช่วยและสนับสนุน

ให้ผู้เรียนใช้ความคิดและกระตุ้นให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ รับผิดชอบต่อความคิดเห็นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างชัดเจน

3.1.3 ให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนตามโอกาสที่

เหมาะสม(ควรสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างดำเนินการเรียนการสอนเพื่อให้ข้อเสนอแนะ)

3.1.4 ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสรุปผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียน

ได้รู้วิธีการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้เพื่อผู้เรียนจะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

3.2 คุณสมบัติของผู้สอน

3.2.1 มีการศึกษาทฤษฎีและทำความเข้าใจกับเนื้อหาของทฤษฎีอย่างแท้จริง และ

พร้อมที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎี

3.2.2 มีความรู้ในเนื้อหาที่สอนอย่างดี

3.2.3 มีการพัฒนาตนเองทางร่างกาย สติปัญญาและจิตใจอยู่เสมอ ผู้สอนควรรู้จักตนเองและพัฒนาบุคลิกภาพของตนเองให้ดีขึ้น เปิดใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน เข้าใจและยอมรับความแตกต่างของบุคคล

3.2.4 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน มีความสามารถในการสร้างบรรยากาศที่ดีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

3.2.5 มีความเข้าใจมนุษยและจิตใจที่ดี สามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการแสดงออกมากที่สุด

3.2.6 มีทักษะในการสื่อความหมายกับผู้เรียน มีความชัดเจนและรวดเร็ว ไม่คลุมเครือสามารถใช้วาทศิลป์ได้อย่างเหมาะสมกับเวลาและโอกาส และความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน

3.2.7 สามารถแก้ไขปัญหเฉพาะหน้าได้อย่างเหมาะสม มีการตัดสินใจที่ดีใน การที่จะนำผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมาย ผู้สอนจะต้องคอยสังเกตผู้เรียนและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้สอนจึงต้องมีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาติตัดสินใจและแก้ไขปัญหที่ดี

3.2.8 มีทักษะในการช่วยเหลือผู้เรียน ช่วยแก้ปัญหาในกิจกรรมที่ผู้เรียนทำเพื่อให้บรรลุผลผู้สอนควรมีความเป็นมิตรและเป็นกันเองกับผู้เรียนเสมอ

4. บทบาทของผู้เรียน ในการเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อมๆ กันด้วยตัวของเขาเอง บทบาทที่คาดหวังจากผู้เรียน คือมีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ เรียนรู้เองได้ รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ด้วยตนเอง วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้ ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ สามารถสรุปการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมได้ว่า ความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง ไม่ใช่เกิดจากครูหรือผู้สอน โดยความรู้ที่ดีจะต้องรวมถึงปฏิภริยาระหว่างความรู้ในตนเอง ประสบการณ์ และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่าบุคคลสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปสร้างเป็นโครงสร้างของความรู้ในสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวงจรแบบนี้ต่อไปเรื่อยๆ คือ บุคคลจะเรียนรู้อเองจากประสบการณ์สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นกลับไปเข้าในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ ดังนั้นทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ให้ความสำคัญกับโอกาสและวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ผู้สอนจึงควรเปิด

โอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางเลือกที่มากขึ้นโดยการลงมือทำหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้นี้ใหม่

5.7 ผลที่ได้รับจากการเรียนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ส่งผลต่อผู้เรียนให้มีความสุขกับการเรียนมากขึ้นและมีผลดี ดังนี้ (สุชิน เพ็ชรรัช, 2544)

1. ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้นโดยทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง
2. ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบมากขึ้น เพราะการเรียนรู้จากการทำงาน ทำให้ต้องพยายามคิดพิจารณาหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ทำให้รู้จักจัดระบบความคิดเพื่อแก้ปัญหา
3. ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น รู้ว่าจะแสวงหาความรู้ตามแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างไร และรู้ว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ
4. ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล จากการวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลต่างๆ ที่พบในระหว่างการลงมือปฏิบัติ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริง
5. ผู้เรียนกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผลมากขึ้นเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี
6. ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากการทำงานที่มีโอกาสได้คิดสร้างสิ่งต่างๆ มีโอกาสได้ลองผิดลองถูก หรือการที่ได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลายพยายามแก้ปัญหาโดยไม่ตีกรอบความคิดตนเองมากเกินไป
7. ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ไม่ปิดใจเชื่อตนเองอยู่ฝ่ายเดียว และรู้จักการเป็นผู้ให้โดยเรียนรู้ว่าการให้เป็นความสุขอย่างหนึ่ง ผู้ให้ย่อมเป็นที่รัก
8. รู้จักการเคารพตนเองและผู้อื่น จากการทำงานร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเองมีความเป็นมิตร ทำให้ผู้เรียนรู้จักเคารพตนเองและปฏิบัติตนด้วยความเคารพต่อผู้อื่น มีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น รู้จักบังคับตนเอง
9. รู้จักการทำใจเป็นกลางและเลือกปฏิบัติตนตามทางสายกลาง มีเป้าหมายชีวิตและมีแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนเองที่ชัดเจนขึ้น

5.8 รูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

Project based Learning การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นรูปแบบวิธีที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่การแก้ปัญหาที่ท้าทายและสร้างชิ้นงานได้สำเร็จด้วยตนเอง โครงงานที่จะมาช่วยสร้างสภาวะการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนจะเกิดได้ในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ใน

หลายเนื้อหา และในหลายระดับช่วงชั้น โครงการงานจะเกิดขึ้นบนความท้าทายจากคำถามที่ไม่สามารถตอบได้จากการท่องจำ โครงการงานจะสร้างบทบาทหลากหลายขึ้นในตัวผู้เรียน

ลักษณะสำคัญ

1. เรื่องหรือประเด็นปัญหาที่จัดเป็นโครงการงาน เป็นเรื่อง que ผู้เรียนสนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ
2. วิธีการหาคำตอบเป็นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองที่มีลักษณะ
 - 2.1 เป็นกระบวนการ มีระบบ
 - 2.2 มีวิธีการศึกษาหลายวิธีซึ่งครอบคลุมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น
 - 2.3 มีการศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้ แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
 - 2.4 มีครูเป็นที่ปรึกษาตลอดกระบวนการทำงาน
3. ค้นพบองค์ความรู้หรือข้อสรุปจากโครงการงาน ซึ่งมีลักษณะที่
 - 3.1 สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้
 - 3.2 กระตุ้นให้ต้องการที่จะศึกษาหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง
 - 3.3 สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้

Problem based Learning การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก

ลักษณะสำคัญ

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้เป็นลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้หลายทาง
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ไขปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง
7. ประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ

Research based Learning การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน หมายถึง การนำกระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยมาเป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ หรือนำเอากระบวนการวิจัย มาเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการวิจัยและกระบวนการ

ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยผู้สอนใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย อันนำไปสู่การสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้เกิดกับผู้เรียน (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2547)

ลักษณะสำคัญ

1. แนวคิดพื้นฐานเปลี่ยนจากแนวคิด “เรียนรู้โดยการฟัง/ตอบให้ถูก” เป็น “การถาม/หาคำตอบเอง”
2. เปลี่ยนเป้าหมายจาก “การเรียนรู้โดยการจำ/ทำ / ใช้” เป็น “การคิด/ค้น/ แสวงหา”
3. วิธีสอนเปลี่ยนวิธีสอนจาก “การเรียนรู้โดยการบรรยาย” เป็น “การให้คำปรึกษา”
4. บทบาทผู้สอนเปลี่ยนบทบาทผู้สอนจาก “การเป็นผู้ปฏิบัติเอง” เป็น “การจัดการให้ผู้เรียน”

Inquiry based Learning วิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รู้จักกระบวนการแสวงหาความรู้ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการแก้ปัญหา

ลักษณะสำคัญ

1. เป็นการทำให้ผู้เรียนใช้ความคิดแก้ไขปัญหาและเป็นวิธียุ่ความสนใจให้ผู้เรียนอยากติดตามเพื่อค้นหาความจริงต่อไปเรื่อยๆ
2. วัตถุประสงค์เบื้องต้นหรือเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน คือ
 - 2.1 พัฒนาการตัดสินใจของผู้เรียนอย่างมีเหตุผล
 - 2.2 ให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกต ตั้งคำถามและแสวงหาข้อเท็จจริง
 - 2.3 ให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในเหตุผล กล้าที่จะนำเอาความเข้าใจของตนมาใช้ปฏิบัติจริง
3. บทบาทของครูและนักเรียน บทบาทของครูคือ การตั้งคำถามหรือตั้งปัญหาและบอกแหล่งข้อมูลให้กับผู้เรียน เพื่อที่จะได้สืบค้นหาคำตอบ และครูยังมีบทบาทควบคุมเข้าสู่จุดหมายของการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียนคือ การสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและแสดงผลในการแก้ไขปัญหา
4. เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ วิธีการซักถาม ตอบคำถาม โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าแสดงความคิดอย่างอิสระที่สุด
5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านต่างๆ คือ
 - 5.1 ทักษะทางปัญญา
 - 5.2 ทักษะทางสังคม
 - 5.3 ทักษะทางการปฏิบัติ

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้จากการสร้างงาน ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความรู้กับ

สมาชิกในกลุ่ม ผู้เรียนจึงสามารถที่จะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติที่มีความหมายต่อตนเอง

5.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม

ภัทรพร สุทธิแพทย์ (2546) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎีปัญญานิยม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือผู้สอนที่ได้ผ่านการอบรมสัมมนาและ/หรือได้จัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีปัญญานิยม อย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา จำนวน 403 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย สรุปผลการวิจัยได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎีปัญญานิยม มี 10 องค์ประกอบ คือ 1. กระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง 2. บุคลิกภาพเฉพาะของผู้เรียน 3. การเรียนรู้จากเครื่องมือและอุปกรณ์ 4. บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ 5. การรู้วิธีการเรียน 6. การเรียนรู้จากการลงมือทำ 7. ความหลากหลายของผู้เรียน 8. ความฉลาดทางกายภาพ 9. ความฉลาดทางสติปัญญา และ 10. การได้รับผลย้อนกลับ

พินิจ พินิจพงศ์ (2553) ได้ศึกษาผลการใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจรเข้หินสังฆกิจวิทยา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 48 คนผลการศึกษาพบว่า

1. ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม สูงกว่านักเรียนที่สอนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมอยู่ในระดับมาก

6.เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (The Delphi Technique)

เทคนิคเดลฟายเป็นการวิจัยแบบหนึ่ง ยังไม่มีศัพท์บัญญัติภาษาไทย ใช้เป็นการวิจัยที่ไม่ต้องใช้การทดสอบสมมติฐาน เป็นการทำนายที่ได้รับการยอมรับในหมู่นักวิจัยทางการศึกษาอย่างมากในปัจจุบัน ถูกค้นพบและพัฒนาขึ้นโดยนักวิจัยของบริษัทแรนด์ (Rand Corporation) คือ โอลาฟ เฮลเมอร์ (Olaf Helmer) และนอร์แมนดาร์กีย์ (Norman Dalky) เมื่อต้นปี ค.ศ.1950 ประมาณกว่า 2 ทศวรรษมาแล้ว ปัจจุบันเดลฟายเป็นเทคนิคการวิจัยที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในเกือบทุกวงการทั้งธุรกิจ การเมือง การทหาร การเศรษฐกิจ การสาธารณสุข การศึกษาและด้านอื่นๆ นอกจาก

เทคนิคเดลฟายจะเป็นเทคนิคการวิจัยและคาดการณ์อนาคตแล้ว เดลฟายยังเป็นเทคนิคการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญ ช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้รับข่าวสารและแลกเปลี่ยนความเชี่ยวชาญระหว่างกันโดยไม่มีการเผชิญหน้ากันโดยตรงเช่นเดียวกับการระดมสมอง (Brain Storming) หรือการประชุมแบบอื่นๆ

เดลฟายรูปแบบเดิมมีลักษณะเฉพาะ ต่อมามีการปรับปรุงไปบ้าง แต่หลักการและระเบียบวิธีใหญ่ๆ ยังเหมือนเดิม คือการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นระบบโดยการขอให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนทำการคาดการณ์ว่าภายในเวลาที่กำหนด เช่น อีก 20 ปีข้างหน้า จะมีเหตุการณ์ใดหรือแนวโน้มใดเกิดขึ้นบ้าง จากนั้นผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบสติดีอย่างง่าย ส่งกลับให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน พิจารณาคำตอบเดิมของตนเทียบกับกลุ่ม แล้วทำการคาดการณ์หรือตอบตามรูปแบบที่ผู้วิจัยกำหนดอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นผู้วิจัยก็นำข้อมูลมาวิเคราะห์ใหม่แล้วอาจป้อนข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ กลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง โดยปกติกระบวนการทำซ้ำ (Interactive Process) แบบนี้จะดำเนินการอยู่ 2 หรือ 3 รอบ จนกว่าจะได้คำตอบที่เป็นฉันทามติหรือ Consensus ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จุดมุ่งหมายของการทำซ้ำดังกล่าวก็เพื่อที่จะกรอง (Refine) ความเชี่ยวชาญของกลุ่มผู้เชียวชาญนั่นเอง

6.1 ความหมายของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

นักวิชาการหลายท่านได้ให้คำจำกัดความไว้เป็นจำนวนมาก ดังนี้

ดิลก บุญเรืองรอด (2530) เทคนิคเดลฟาย เป็นวิธีการนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาใช้อย่างมีระบบ และมีแบบแผน หรือเป็นการค้นหาข้อขัดเกลา การตัดสินใจของกลุ่ม

เทียนฉาย กิระนันท์ (2529) กล่าวถึงเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายว่า “เป็นเทคนิคการวิเคราะห์อีกแบบหนึ่งที่ได้รับการประดิษฐ์และการพิจารณาขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิจัยอนาคต โดยเฉพาะ อาจเรียกได้ว่า DT เป็นวิธีการที่ใช้สำหรับกำหนดโครงสร้างของกระบวนการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุในการพิจารณาปัญหาที่ซับซ้อนมากๆ ร่วมกัน โดยเฉพาะปัญหาที่เกี่ยวกับในอนาคตเช่นนี้ จะเป็นปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนมากเกินกว่าคนใดคนหนึ่งจะสามารถวิเคราะห์ได้ถี่ถ้วนและรอบคอบพอ”

ประยูร ศรีประสาธน์ (2523) ได้ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟายไว้ว่า “เดลฟาย คือ ขบวนการที่เสาะหาความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มคน เกี่ยวกับความเป็นไปในอนาคตในเรื่องเกี่ยวกับเวลา ปริมาณ และหรือสภาพการที่ต้องการจะให้เป็น ทั้งนี้โดยใช้วิธีการเสาะหาความคิดเห็นด้วยการใช้แบบสอบถามแทนการเรียกประชุม”

กัลยาณี จิตรวีริยะะ (2539) ให้ความหมายว่า “เทคนิคเดลฟาย”คือกระบวนการที่รวบรวมความคิดเห็นหรือการตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับอนาคตจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากที่สุด

มนต์ชัย เทียนทอง(2548) กล่าวว่า เทคนิคเดลฟาย เป็นวิธีการหรือกระบวนการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงวุฒิจำนวนหลาย ๆ คนเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคตในประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาหรือต้องการพยากรณ์อนาคต เพื่อระดมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยใช้แบบสอบถามและสรุปผลเพื่อนำมาตีจากข้อค้นพบไปใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง

พิสุธา อารีราษฎร์ (2548) กล่าวว่า เทคนิคเดลฟาย เป็นขบวนการที่แสวงหาความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้แบบสอบถามแทนการประชุม

สายชล จินใจ (2550) กล่าวว่า เทคนิคเดลฟาย เป็นการรวบรวมความคิดเห็น การพิจารณาตัดสินใจที่มุ่งเอาชนะจุดอ่อนของการตัดสินใจ เพื่อแสวงหาความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบสอบถามแทนการประชุม

Lindeman, C. A. (1981) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการระดมความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของกลุ่ม เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขหาความเชื่อมั่นใน การทำนายเกี่ยวกับอนาคต

Innotech (1983) เดลฟายเทคนิคคือ กระบวนการของการสำรวจและประเมินความคิดเห็นของบุคคลโดยการให้กรอกชุดแบบสอบถามแทนการประชุมพบปะหรือกัน เป็นวิธีที่มีความเป็นปรนัยในเรื่องต่อไปนี้คือ

- สำรวจแบบประเมินความต้องการ ความปรารถนา และความคิดเห็นที่มีลักษณะของวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- จัดลำดับความต้องการ ความปรารถนา และความคิดเห็น
- กำหนดระดับความสอดคล้องของความต้องการ ความปรารถนา และความคิดเห็นเหล่านั้น

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถสรุปได้ว่า “เทคนิคเดลฟาย คือกระบวนการที่รวบรวมความคิดเห็นหรือการตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับอนาคตจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากที่สุด โดยตัดสินใจปัญหาในรูปของการตอบแบบสอบถาม ซึ่งเทคนิคนี้จะทำให้ผู้ทำการวิจัยสามารถระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในหลายๆ ได้โดยไม่มีข้อจำกัด นอกจากนี้เทคนิคเดลฟายยังช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละ

คนแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และไม่ตกอยู่ใต้อิทธิพลทางความคิดเห็นของผู้อื่นหรือเสียงส่วนใหญ่ อีกทั้งยังลดผลกระทบทางด้านความคิดระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยกันอีกด้วย

6.2 ลักษณะทั่วไปของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

เทคนิคเดลฟาย ถือได้ว่าเป็นวิธีการของการวิจัยประเภทหนึ่ง เพราะข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อเท็จจริง (Fact) มีความเชื่อถือได้ในระยะหนึ่ง และวิธีการที่ใช้ก็มีความเป็นวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะทั่วไป พอสรุปได้ดังนี้คือ

1. เป็นการวิจัยที่อาศัยการระดมความคิดเห็นจากกลุ่มบุคคล ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในปัญหานั้นๆ
2. เทคนิคนี้มุ่งเพื่อแสวงหาความคิดเห็นของกลุ่มด้วยแบบสอบถาม ดังนั้นผู้เข้าร่วมโครงการจึงจำเป็นต้องตอบแบบสอบถามตามที่ผู้ทำการวิจัยได้กำหนดขึ้นในแต่ละขั้นตอน
3. เป็นการวิจัยที่ใช้ให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ต่างๆ
4. ผู้เชี่ยวชาญจะแสดงความคิดเห็นจากตัวของเขาเอง โดยไม่คำนึงถึงความคิดเห็นของผู้อื่น ทั้งนี้เพราะในขณะที่แสดงความคิดเห็นนั้น ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะไม่มีโอกาสเผชิญหน้ากับผู้เชี่ยวชาญคนอื่นๆ เลย เนื่องจากการแสดงความคิดเห็นใช้วิธีการเขียนลงไปแบบสอบถามที่ผู้วิจัยส่งไปให้ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไม่ทราบว่ามีใครเป็นผู้เชี่ยวชาญบ้าง
5. เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบแบบสอบถาม ด้วยความคิดเห็นที่ถ่มถองอย่างรอบคอบ และเพื่อให้คำตอบที่ได้รับมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันยิ่งขึ้น ผู้วิจัยแสดงความคิดเห็นที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นสอดคล้องต้องกัน คำตอบของแต่ละข้อของแบบสอบถามที่ตอบไปในครั้งก่อน และความเห็นที่สอดคล้องต้องกันนี้จะแสดงในรูปสถิติ ผู้วิจัยจะจัดส่งให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนทราบ เพื่อที่ผู้เชี่ยวชาญจะได้พิจารณาตัดสินว่าจะคงคำตอบนี้ หรือจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคำตอบประการใดบ้างควรบอกเหตุผลให้ทราบด้วย ดังนั้นการตอบแบบสอบถามแต่ละครั้งของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนั้น เขาจะทราบความคิดเห็นของเขาเป็นอย่างไร ต่างกับคนอื่นหรือไม่ อย่างไร
6. การรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญนั้น จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นซ้ำๆ กันหลายครั้ง โดยเว้นช่วงระยะเวลาระหว่างการตอบแต่ละครั้งให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่แน่นอน โดยทั่วไปนิยมให้ตอบ 3-4 รอบ
7. ผู้วิจัยจะต้องใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ความคิดเห็นที่ได้จากการตอบของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละครั้ง โดยทั่วไปมักใช้ มัธยฐาน (Median) และพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range)
8. ในแต่ละรอบที่ส่งแบบสอบถามกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนั้น ผู้วิจัยจะแสดงผลสรุปของคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและคำถามของผู้เชี่ยวชาญนั้นๆ ในรอบก่อนไว้ด้วย เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจะได้ทราบความคิดเห็นของตนเป็นอย่างไร แตกต่างจากความคิดเห็นของคนอื่นอย่างไร

6.3 ลักษณะของงานวิจัยที่ควรใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

1. การวิจัยเพื่อคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
2. การตรวจสอบกลวิธีในการปฏิบัติ การวิจัยที่มุ่งหวังผลเช่นนี้ แบบสอบถามจะต้องเป็นแบบที่มีข้อเสนอให้เลือกหลายๆ ทาง ตลอดจนแนวทางที่จะทำให้โครงการนั้นประสบผลสำเร็จได้เป็นต้นแบบสอบถามประเภทนี้จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงเหตุผลในการตอบ
3. การตรวจสอบความนิยม (Preference Probe) ในกรณีเช่นนี้ ผู้วิจัยจะต้องพยายามคำถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตอบในสิ่งที่เห็นว่าควรจะเป็นมากกว่าสิ่งที่จะเป็นจริง ๆ
4. การยอมรับสภาพที่เป็นอยู่ (Perception of a Current Situation) การศึกษาประเภทนี้ ได้แก่ การศึกษาบทบาทที่แตกต่างกันของศึกษานิเทศก์ ในทัศนะของกลุ่มอาชีพต่าง ๆ ซึ่งความคิดเห็นดังกล่าวนี้ จะสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการฝึกอบรมศึกษานิเทศก์ได้

6.4 ปัญหาและลักษณะที่ควรใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

โดยทั่วไปผู้ทำการวิจัยจะตัดสินใจใช้เทคนิคนี้เมื่อมีเหตุการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

1. ปัญหาที่จะทำการวิจัยไม่มีคำตอบที่ถูกต้องแน่นอน แต่สามารถวิจัยปัญหาได้จากการรวบรวมการตัดสินใจแบบอัตวิสัย (Subjective Judgments) จากผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ
2. ปัญหาที่จะต้องทำการวิจัยต้องการความคิดเห็นหลายๆ ด้านจากประสบการณ์หรือความรู้ความสามารถของผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ
3. ผู้ทำการวิจัยไม่ต้องการให้ความคิดเห็นของแต่ละคนมีผลกระทบ หรือมีอิทธิพลหรือการพิจารณาตัดสินปัญหานั้นๆ
4. การพบปะเพื่อนัดประชุมของกลุ่มเป็นการไม่สะดวก เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์หรือเสียค่าใช้จ่ายหรือเวลามากเกินไป
5. เมื่อไม่ต้องการเปิดเผยรายชื่อบุคคลในกลุ่ม เพราะความคิดเห็นของคนในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาที่วิจัยอาจมีความขัดแย้งอย่างมาก

6.5 ปัจจัยที่ทำให้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายใช้ได้ผลสมบูรณ์

1. เวลา ผู้ทำการวิจัยควรมีเวลามากเพียงพอ โดยทั่วไปใช้เวลาประมาณ 2 เดือน จึงจะเสร็จสิ้นขบวนการ อย่างไรก็ตามอาจใช้เวลาช้าหรือเร็วกว่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะส่งแบบสอบถามแต่ละรอบคืนมาช้าหรือเร็วเพียงใด
2. ผู้เชี่ยวชาญ ในการเลือกสรรผู้เชี่ยวชาญนั้น ผู้ทำการวิจัยควรคำนึงถึง
 - ก. ความสามารถของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ควรเลือกผู้มีความรู้ความสามารถเป็นเลิศในสาขานั้นๆ อย่างแท้จริง ไม่ควรเลือกโดยอาศัยความคุ้นเคยหรือการติดต่อได้ง่าย

ข. ความร่วมมือของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญควรเลือกผู้ที่มีความตั้งใจตั้งใจหรือมั่นใจในการให้ความร่วมมือกับงานวิจัยโดยตลอด รวมทั้งยินยอมสละเวลาอีกด้วย

ค. สำหรับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม จะไม่มีข้อกำหนดที่ตายตัวว่ามีจำนวนเท่าใด แต่จากผลการประชุมประจำปีของ California Junior Colleges Association เมื่อปี พ.ศ.2514 ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายว่า ถ้าใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คนขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะน้อยลง การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย จึงใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คนเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามสามารถใช้ผู้เชี่ยวชาญน้อยกว่านี้ก็ได้ แต่อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะสูงขึ้น ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 อัตราความคลาดเคลื่อนต่อจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ช่วงความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อนลดลง
1 - 5	1.02 - 0.70	0.50
5 - 9	0.70 - 0.58	0.12
9 - 13	0.58 - 0.54	0.04
13 - 17	0.54 - 0.50	0.04
17 - 21	0.50 - 0.48	0.02
21 - 25	0.48 - 0.46	0.02
25 - 29	0.46 - 0.44	0.02

(Tromas T. Macmillan. "The Delphi Technique" อ้างถึงใน ชนิษฐา วิทยานุมาส "การวิจัยแบบเดลฟาย : เทคนิคและปัญหาที่พบในการวิจัย" วารสารวิจัยการศึกษา, 2530

3. แบบสอบถาม ควรเขียนให้ชัดเจน สละสลวย ง่ายแก่การอ่านและเข้าใจ นอกจากนี้ การเว้นระยะในการส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละรอบไม่ควรห่างกันเกินไป เพราะอาจมีผลให้ผู้ตอบลืมหุตุผลที่เลือกหรือตอบในรอบที่ผ่านมาได้

4. ผู้ทำการวิจัยต้องมีความละเอียดรอบคอบในการพิจารณาคำตอบ และให้ความสำคัญในคำตอบที่ได้รับอย่างเสมอกันทุกข้อโดยไม่มีความลำเอียงแม้ว่าในข้อนั้นๆ จะมีบางคนไม่ตอบก็ตาม ทั้งยังควรมีการวางแผนล่วงหน้าอย่างดีในการดำเนินงานตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยแบบเดลฟายด้วย

6.6 กระบวนการของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

กระบวนการของการวิจัย เริ่มจากการคัดเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อร่วมตอบแบบสอบถาม และเพื่อให้ได้ความคิดเห็นที่ตรงความเป็นจริงและน่าเชื่อถือมากขึ้นจึงต้องถามย้ำและส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลายรอบ โดยทั่วไปมักจะถามความคิดเห็น 3 - 4 รอบคือ

รอบที่ 1 แบบสอบถามในรอบแรกมักจะเป็นคำถามปลายเปิดและเป็นการถามอย่างกว้างๆ เพื่อต้องการเก็บรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

รอบที่ 2 แบบสอบถามในรอบนี้จากพัฒนาจากคำตอบในแบบสอบถามในรอบแรก ผู้ทำการวิจัยจะรวบรวมความคิดเห็นที่ได้ทั้งหมดเข้าด้วยกันและนำมาวิเคราะห์พิจารณา รวมทั้งตัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนออก จากนั้นจะจัดสร้างเป็นแบบสอบถามในรอบที่ 2 ส่งกลับไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนต้องลงมติจัดระดับความสำคัญของแต่ละข้อในรูปแบบของการให้เปอร์เซ็นต์หรือแบบมาตรวัดแบบลิเคิต (Likert Scale) รวมทั้งเขียนเหตุผลที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยของแต่ละข้อลงในช่องว่างที่เว้นไว้ตอนท้ายประโยค นอกจากนี้หากมีคำถามข้อใดที่ไม่ชัดเจน หรือควรมี การแก้ไขสำนวน ผู้เชี่ยวชาญสามารถเขียนคำแนะนำลงไปในช่วงว่างดังกล่าวได้อีกด้วย

ในบางครั้ง ผู้ทำการวิจัยอาจไม่ได้เริ่มต้นด้วยการส่งแบบสอบถามปลายเปิดเหมือนอย่างไรในรอบแรก แต่สร้างแบบสอบถามฉบับแรกในลักษณะคล้ายๆ กับแบบสอบถามรอบที่ 2 และสร้างคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่กำลังวิจัยขึ้นเอง แล้วจึงยังส่งไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอให้จัดระดับความสำคัญของแต่ละข้อ แบบสอบถามในลักษณะนี้ผู้ทำการวิจัยควรมีคำถามปลายเปิดในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้

รอบที่ 3 หลังจากได้รับแบบสอบถามรอบที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญคืนแล้ว ผู้ทำการวิจัยจะนำคำตอบแต่ละข้อคำนวณหาค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) แล้วสร้างแบบสอบถามใหม่โดยใช้ข้อความเดียวกับแบบสอบถามรอบที่ 2 เพียงแต่เพิ่มตำแหน่งมัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์และตำแหน่งที่ผู้ตอบท่านนั้นๆ ได้ตอบในแบบสอบถามรอบที่ 2 แล้วส่งกลับไปให้ผู้ตอบท่านนั้นๆ อีกครั้งหนึ่ง จุดประสงค์ของแบบสอบถามรอบนี้ เพื่อให้ผู้ตอบได้เห็นความแตกต่างของคำตอบเดิมของตนเอง มัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของคำตอบจากกลุ่มผู้ตอบทั้งหมด แล้วพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่งว่าต้องการยืนยันคำตอบเดิมหรือต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ หากต้องการยืนยันคำตอบเดิมก็ได้รับการขอร้องให้เขียนเหตุผลสั้นๆ ลงตอนท้ายของแต่ละข้อด้วย การส่งแบบสอบถามในรอบนี้นั้นจะจัดส่งไปให้กับผู้ที่ตอบและส่งคืนแบบสอบถามรอบที่ 2 แล้วเท่านั้น

รอบที่ 4 ผู้ทำการวิจัยจะทำตามขั้นตอนเดียวกับรอบที่ 3 คือ คำนวณหาค่ามัธยฐานค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ จากคำตอบที่ได้มาใหม่ แล้วใส่ลงในแบบสอบถามที่มีรูปแบบเนื้อหาเช่นเดียวกับ

ฉบับในรอบที่ 3 รวมทั้งใส่ตำแหน่งของผู้ตอบท่านนั้นๆ ในฉบับที่ 3 ด้วย จากนั้นส่งไปให้ผู้ตอบ พิจารณาทบทวนคำตอบอีกครั้ง

โดยทั่วไป มักจะตัดการส่งแบบสอบถามในรอบที่ 4 แล้วใช้ผลที่ได้ในรอบที่ 3 พิจารณา เสนอผลการวิจัย เพราะความคิดเห็นในรอบที่ 3 และรอบที่ 4 มีความแตกต่างกันน้อยมาก

6.7 ลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

กระบวนการวิจัยทุกชนิดย่อมมีจุดเด่นและจุดอ่อนอยู่เสมอ การที่นักวิจัยจะตัดสินใจเลือก กระบวนการวิจัยแบบใด จะต้องพิจารณาถึงจุดเด่นและจุดด้อยดังกล่าวด้วย เพื่อจะได้เลือกใช้ กระบวนการวิจัยได้เหมาะสมกับประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยให้มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดเท่าที่ จะทำได้ เทคนิคเดลฟายก็เช่นเดียวกับกระบวนการวิจัยแบบอื่นๆ ซึ่งพอจะสรุปประเด็นสำคัญได้ ดังนี้

ลักษณะเด่น

1. สามารถหาความสอดคล้องของความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ โดยไม่ต้องจัดให้มีการพบปะประชุมกันซึ่งเป็นการทუნเวลาและค่าใช้จ่ายอย่างมาก
2. ข้อมูลที่ได้จะเป็นคำตอบที่น่าเชื่อถือเพราะ
 - ก. เป็นความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นอย่างแท้จริง
 - ข. ได้มาจากการย้าถามหลายรอบ จึงเป็นคำตอบที่ได้กลั่นกรองมาอย่างรอบคอบ
 - ค. ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแสดงความคิดเห็นของตนเองได้อย่างเต็มที่และอิสระไม่ได้ตกอยู่ ภายใต้อิทธิพลทางความคิดหรืออำนาจเสียงส่วนใหญ่ เพราะผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นจะไม่ทราบว่ามีใคร อยู่ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญบ้างและไม่ทราบด้วยว่าแต่ละคนมีความคิดเห็นอย่างไร
3. ผู้ทำการวิจัยสามารถระดมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ โดยไม่จำกัดทั้งในเรื่อง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ สภาพภูมิศาสตร์ หรือเวลา
4. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำ เพราะไม่มีการเรียกประชุมหรือการพบปะกันของ ผู้เชี่ยวชาญ
5. เป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนการดำเนินการไม่ยุ่งยากนักและได้ผลอย่างรวดเร็ว ทั้งยังมี ประสิทธิภาพ
6. ผู้ทำการวิจัยสามารถทราบลำดับความสำคัญของข้อมูล เหตุผลในการตอบและรวมทั้ง ความสอดคล้องในเรื่องความคิดเห็นได้เป็นอย่างดี
7. วิเคราะห์ง่าย เทคนิคเดลฟายใช้สถิติเพียง 2 ค่าเท่านั้น คือมัธยฐาน (Median) และค่า พิสัยระหว่างควอไทล์ ($Q_3 - Q_1$)

8. ทุ่มเวลา เทคนิคเดลฟายใช้เวลาเพียงระยะสั้น คือ ถ้าให้เวลาผู้เชี่ยวชาญตอบคำถาม โดยเฉลี่ยรอบละ 2 สัปดาห์ นับจากวันส่งคำถามไปจนกระทั่งได้รับคำตอบคืนมาประมาณ 2 - 3 เดือน ก็เขียนรายงานผลการวิจัยได้

9. ใช้ในการศึกษาหรือการวิจัยได้หลายเรื่อง นอกจากจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับอนาคตลินสโตน และทูรอฟ (Linstone and Turoff, 1975) ได้กล่าวว่า เทคนิคเดลฟายสามารถใช้ในเรื่องต่อไปนี้เป็น การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน หรือในอดีตที่ยังไม่มีข้อมูลถูกต้อง การสำรวจ การวางแผนชุมชนหรือชนบท การจัดลำดับค่านิยมของบุคคล การศึกษารูปแบบที่เหมาะสมเหล่านี้ เป็นต้น ผลการศึกษาหลายเรื่องแสดงให้เห็นว่าได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง

ลักษณะด้อย

การใช้เทคนิคเดลฟายจะมีข้อเสียเปรียบในกรณีต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกมิใช่เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในสาขานั้นอย่างแท้จริง
2. การถามซ้ำหลายๆ รอบ ตามกระบวนการวิจัยนั้นอาจทำให้ผู้เชี่ยวชาญไม่เต็มใจให้ความร่วมมือในการทำวิจัยอย่างแท้จริงโดยตลอด
3. ผู้ทำการวิจัยมีความลำเอียงในการพิจารณาวิเคราะห์คำตอบที่ได้ในแต่ละรอบ
4. แบบสอบถามที่ส่งไปอาจสูญหายระหว่างทาง หรือไม่ได้รับคำตอบกลับมาครบในแต่ละรอบ

สรุปได้ว่า เทคนิคเดลฟายเป็นกระบวนการรวบรวมความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคตในประเด็นต่างๆ โดยใช้แบบสอบถามแทนการประชุม เนื่องมาจากปัญหาทางด้านเวลา การเดินทาง สภาพภูมิศาสตร์หรืองบประมาณ และเพื่อลดผลกระทบทางด้านความคิดระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายก็คือแบบสอบถาม โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 3 รอบ โดยจะใช้เวลาในการส่งและตอบกลับแบบสอบถามแต่ละรอบไม่เกิน 2 สัปดาห์ ดังนั้นการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายทั้งกระบวนการจะใช้เวลาประมาณ 2 - 3 เดือน หลังจากได้คำตอบจากผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน จากแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยพิจารณาจากค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เป็นหลัก แล้ว ผู้วิจัยก็จะสามารถสรุปคำตอบที่ได้ที่ละประเด็นๆ จากแบบสอบถาม เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานข้อค้นพบภาพในอนาคตของปัญหาการวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งจะอยู่ในขั้นตอนการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

2. เพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งจะอยู่ในขั้นตอนการสอบถามผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย และขั้นตอนการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากรและครูโรงเรียนระดับประถมศึกษา

2. กลุ่มตัวอย่าง

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากร และครู ผู้สอนในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมจำนวน 10 โรงเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่

2.2.1 ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้าน การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

2.2.2 ครู ผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษา ที่รับผิดชอบด้านวิชาการ หรือ รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

รวมผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการศึกษาทั้งสิ้น จำนวน 19 ท่าน (ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 158)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. แบบสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (ดังแสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก ง หน้า 163)

เป็นแบบตรวจรายการ และแบบเติมคำในช่องว่าง ประกอบด้วยคำถามจำนวน 5 ด้าน ได้แก่

- 1.1 ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.2 อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.3 ครูภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.4 ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ
- 1.5 การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

2. แบบสอบถามในการวิจัยโดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย จึงมีการใช้แบบสอบถามจำนวน 3 ชุด ดังนี้

1. แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด และผู้วิจัยสรุปคำตอบของแต่ละคำถาม (ดังแสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก ง หน้า 168)

2. แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ โดยคำถามทั้งหมดพัฒนามาจากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 และจากผลการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (ดังแสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก ง หน้า 175)

3. แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ เหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 ทุกประการ พร้อมทั้งแสดงค่ามัธยฐานของคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญท่านนั้นๆ เพื่อส่งกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ยืนยันคำตอบอีกครั้ง (ดังแสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก ง หน้า 190)

3. แบบรับรองรูปแบบ

เป็นแบบรับรองความเหมาะสมของต้นแบบงานวิจัย ในการนำไปใช้จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถาม 3

ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ให้การรับรองรูปแบบ ตอนที่ 2 เป็นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และตอนที่ 3 เป็นแบบข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับต้นแบบงานวิจัยตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวข้องกับด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (ดังแสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก ง หน้า 205)

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. สํารวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
2. ศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
3. รับรองต้นแบบงานวิจัยการศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 สํารวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

- 1.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
- 1.2 สร้างแบบสำรวจจากหลักกรงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากครูผู้สอนในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม โดยมีประเด็นคำถามทั้งหมด 5 ด้าน ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วนำแบบสำรวจที่สร้างให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบภาษาและความครอบคลุมด้านเนื้อหา หลังจากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.3 นำแบบสำรวจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาความถูกต้อง หลังจากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแบบสำรวจที่ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไข มาปรับปรุงให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะ โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.5 นำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการสำรวจข้อมูลโดยส่งทางไปรษณีย์

ขั้นที่ 2 ศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

2.1 นำข้อมูลจากการศึกษาและการสำรวจ มาสร้างแบบสอบถามตามเทคนิคเดลฟายรอบที่ 1 เป็นคำถามปลายเปิด

2.2 นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำและพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง

2.3 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.4 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ข้อความ และรูปแบบของแบบสอบถามก่อนนำไปใช้

2.5 นำแบบสอบถามไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 19 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.5.1 ครู ผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งครอบคลุมทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชน ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.5.2 ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

2.6 นำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามรอบที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อทำแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ในรอบที่ 2

2.7 นำแบบสอบถามฉบับร่างรอบที่ 2 เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำและพิจารณาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง

2.8 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.9 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ข้อความ และรูปแบบของแบบสอบถามก่อนนำไปใช้

2.10 นำแบบสอบถามไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 19 คน จัดลำดับความสำคัญในแต่ละประเด็นคำถาม แล้วนำคำตอบในรอบนี้มาหาคำมัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์

2.11 รอบที่ 3 สอบถามผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสอบถามที่ใช้ในรอบที่ 2 อีกครั้งหนึ่งโดยแสดงคำมัธยฐานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2 และตำแหน่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคลพร้อมทั้งค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาคำตอบของตนอีกครั้งหนึ่ง หากผู้เชี่ยวชาญเห็นตำแหน่งคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นสอดคล้องกันนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็นของตนเองก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือยืนยันความคิดเห็นเดิมของตนเองได้ ถ้าการยืนยันความคิดเห็นของตนเองที่ไม่ตรงกับความคิดเห็นของกลุ่มนั้นได้เปิดโอกาสให้เจ้าของความคิดเห็นได้แสดงเหตุผลประกอบด้วย ถ้าผู้เชี่ยวชาญคนใดมีความเห็นไม่ตรงกับกลุ่มและไม่มีเหตุผลประกอบความคิดเห็นของตน ถือว่าเป็นการยอมรับและเห็นด้วยกับความคิดเห็นของกลุ่ม หลังจากนั้นนำคำตอบยืนยันของผู้เชี่ยวชาญในครั้งที่ 3 นี้มาหาคำมัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อสรุปผลการวิจัยถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันสูง แต่ในกรณีที่ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญยังสอดคล้องกันต่ำหรือไม่สอดคล้องกัน จะต้องทำแบบสอบถามครั้งต่อไป

2.12 นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรอบสุดท้ายมาใช้ในการกำหนดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 3 การรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนประถมศึกษา

3.1 นำข้อมูลจากต้นแบบมาจัดลำดับข้อคำถาม สร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินการประเมินรับรองต้นแบบ

3.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินการประเมินรับรองต้นแบบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและพิจารณา

3.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อการประเมินรับรองต้นแบบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. การสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

- 1.1 ผู้วิจัยขอหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 1.2 จัดส่งแบบสอบถามพร้อมกับหนังสือขอความร่วมมือให้แก่โรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ทางไปรษณีย์ และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 โทรศัพท์แจ้งไปยังหน่วยงานของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างให้ทราบ ตลอดจนติดตามแบบสอบถามคืนทางโทรศัพท์อีกครั้งหนึ่ง
- 1.4 คัดเลือกแบบสอบถามที่สมบูรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.5 รวมระยะเวลาในการดำเนินการประมาณ 5 สัปดาห์ (2 สิงหาคม 2556 - 4 กันยายน 2556)

2. ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสอบถามเดลฟาย จำนวน 3 รอบ ผู้วิจัย จะดำเนินการดังนี้

- 2.1 ผู้วิจัยขอหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2.2 ผู้วิจัยติดต่อผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดส่งแบบสอบถามรอบที่ 1 พร้อมกับหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามให้ทางไปรษณีย์
- 2.3 โทรศัพท์ติดต่อผู้เชี่ยวชาญโดยตรง และติดตามแบบสอบถามส่งกลับคืน
- 2.4 นำแบบสอบถามรอบที่ 1 มาวิเคราะห์แล้วพัฒนาเป็นแบบสอบถามรอบที่ 2 แล้วจัดส่งแบบสอบถามรอบที่ 2 ทางไปรษณีย์ และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- 2.5 โทรศัพท์ติดต่อผู้เชี่ยวชาญโดยตรง และติดตามแบบสอบถามส่งกลับคืน
- 2.6 นำแบบสอบถามรอบที่ 2 มาวิเคราะห์แล้วพัฒนาเป็นแบบสอบถามรอบที่ 3 แล้วจัดส่งแบบสอบถามรอบที่ 3 ทางไปรษณีย์ และทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- 2.7 โทรศัพท์ติดต่อผู้เชี่ยวชาญโดยตรง และติดตามแบบสอบถามส่งกลับคืน
- 2.8 วิเคราะห์แบบสอบถามรอบที่ 3
- 2.9 รวมระยะเวลาในการดำเนินการประมาณ 15 สัปดาห์ (14 กันยายน 2556 - 27 ธันวาคม 2556)

3. การรับรองรูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยนำแบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประเมินเพื่อรับรองความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบที่ได้ไปใช้ หลังจากที่ได้รับกลับคืนแล้ว จึงนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อการนำเสนอต่อไป รวมระยะเวลาในการดำเนินการประมาณ 2 สัปดาห์ (7 มกราคม 2557 - 23 มกราคม 2557)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม วิเคราะห์ด้วยการหาจำนวนและค่าร้อยละ และนำมาสรุปในรูปตารางประกอบความเรียง

2. การศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งการวิเคราะห์ดังนี้

รอบที่ 1 เป็นการวิเคราะห์จากคำตอบของคำถามปลายเปิดนำมาจัดเป็นข้อย่อย ถ้าข้อใดผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเหมือนกันมากกว่าร้อยละ 60 นำมาสร้างข้อคำถามรอบที่ 2

รอบที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เป็นเกณฑ์ในการสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ได้ แสดงไปในแบบสอบถามรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่มีค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบของตนเองว่า เห็นด้วยกับความคิดเห็นจากค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ถ้าไม่เห็นด้วยก็ขอให้ผู้เชี่ยวชาญอธิบายเหตุผล แต่ถ้าไม่มีการอธิบายเหตุผลจะถือว่าเห็นด้วย หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อีกครั้ง แล้วนำผลที่ได้ไปสรุปเป็นรูปแบบการวัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยมีเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์ในการพิจารณาความเหมาะสมของเรื่องที่น่ามาสอบถามคือ

ค่ามัธยฐาน 5 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมมากที่สุด

ค่ามัธยฐาน 4 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมมาก

ค่ามัธยฐาน 3 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมปานกลาง

ค่ามัธยฐาน 2 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า เหมาะสมน้อย

ค่ามัธยฐาน 1 ถือว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ไม่เหมาะสม

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความสอดคล้องกันของคำตอบ

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 0.1 – 0.99 ถือว่าคำตอบมีความสอดคล้องกันสูงมาก

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 1.00 – 1.99 ถือว่าคำตอบมีความสอดคล้องกันสูง

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 2.00 – 2.99 ถือว่าคำตอบมีความสอดคล้องกันต่ำ

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป ถือว่าคำตอบไม่มีความสอดคล้องกัน

คำตอบในรอบสุดท้ายที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่ามัธยฐาน 3.5 ขึ้นไป) และมีความสอดคล้องกันของคำตอบสูงถึงสูงมาก (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.5) นำมาสังเคราะห์กับข้อมูลเบื้องต้นซึ่งได้ศึกษาในขั้นตอนแรกและปรับปรุง เพื่อให้ได้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียน การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ส่วนคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีค่าเหมาะสมตั้งแต่ เหมาะสมปานกลาง ถึงไม่เหมาะสม (ค่ามัธยฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5) และค่าความสอดคล้องกันของคำตอบต่ำถึงไม่มีความสอดคล้องกัน (ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มากกว่า 1.5 ขึ้นไป) จะไม่นำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา (ดังแสดงใน ภาคผนวก จ หน้า 213)

การรับรองรูปแบบการนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุน การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้นำ แบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน รับรอง ความเป็นไปได้ในการ นำมาใช้ วิเคราะห์ด้วยค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินว่า ประเด็นที่มีความเหมาะสมต้องมีค่ามัชฌิมเลขคณิตเท่ากับหรือมากกว่า 3.5 แล้วนำเสนอข้อมูลในรูป ตารางประกอบความเรียง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา และเพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้ คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา

ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนและการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนและการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์และการแปรผลประกอบตาราง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ขนาดและลักษณะของห้องเรียนในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด
คอนสตรัคชันนิสซึม (n=10)

ขนาดและลักษณะของห้อง	N	%
1. จำนวนผู้เรียนต่อห้องเรียน		
1.1 จำนวน 1-15 คน ต่อห้องเรียน	2	20
1.2 จำนวน 16-30 คน ต่อห้องเรียน	3	30
1.3 จำนวน 31 คน ขึ้นไป ต่อห้องเรียน	5	50
2. ขนาดของห้องเรียน		
2.1 ขนาด 31-40 ตารางเมตร	1	10
2.2 ขนาด 41-50 ตารางเมตร	3	30
2.3 ขนาด 51-60 ตารางเมตร	6	60
3. รูปร่างของห้อง		
3.1 สี่เหลี่ยมจัตุรัส	1	10
3.2 สี่เหลี่ยมผืนผ้า	9	90
4. ลักษณะพื้นห้อง		
4.1 พื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง	9	90
4.2 มีส่วนยกกระดานความสูง	1	10
5. วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้อง		
5.1 ไม้ขัดเงา	3	30
5.2 กระเบื้อง	5	50
5.3 อื่นๆ (ซีเมนต์ หรือกระเบื้องยาง ฯลฯ)	2	20
6. ผนังห้อง		
6.1 ไม้	1	10
6.2 ปูน	9	90

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่า จำนวนผู้เรียนต่อห้องเรียนที่พบมากที่สุดคือ 31 คน ขึ้นไปต่อห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาคือ 16-30 คนต่อห้องเรียน คิดเป็นร้อยละ 30 ขนาดของห้องเรียนที่พบมากที่สุดคือ 51-60 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาคือ 41-50 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 30 รูปร่างของห้องที่พบมากที่สุดคือ สี่เหลี่ยมผืนผ้า คิดเป็นร้อยละ 90 รองลงมาคือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส คิดเป็นร้อยละ 10 ลักษณะพื้นห้องที่พบมากที่สุดคือ พื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง คิดเป็นร้อยละ 90 รองลงมาคือมีส่วนยกกระดานความสูง คิดเป็นร้อยละ 10 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องที่พบมากที่สุดคือ พื้นกระเบื้อง คิดเป็นร้อยละ

50 รองลงมาคือพื้นไม้ขัดเงา คิดเป็นร้อยละ 30 และผนังห้องที่พบมากคือ ผนังปูน คิดเป็นร้อยละ 90 รองลงมาคือผนังไม้ คิดเป็นร้อยละ 10

ตารางที่ 4 การจัดการพื้นที่ภายในห้อง จำแนกตามลักษณะการใช้งานภายในห้องเรียน (n=10)

การจัดการพื้นที่ภายในห้อง	N	%
1. พื้นที่กิจกรรม		
1.1 คิดเป็นร้อยละ 41-60 ของห้อง	2	20
1.2 คิดเป็นร้อยละ 61-80 ของห้อง	8	80
2. พื้นที่ให้คำปรึกษาจากผู้สอน		
2.1 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง	7	70
2.2 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง	3	30
3. พื้นที่สืบค้น		
3.1 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง	8	80
3.2 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง	2	20
4. พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์		
4.1 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง	4	40
4.2 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง	6	60
5. พื้นที่นำเสนอผลงาน		
5.1 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง	1	10
5.2 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง	9	90

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่า พื้นที่กิจกรรมที่พบมากคือ ร้อยละ 61-80 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือ ร้อยละ 41-60 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 20 พื้นที่ให้คำปรึกษาจากผู้สอนที่พบมากคือ ร้อยละ 1-10 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาคือ ร้อยละ 11-20 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 30 พื้นที่สืบค้นที่พบมากคือ ร้อยละ 1-10 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือ ร้อยละ 11-20 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 20 พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ที่พบมากคือ ร้อยละ 11-20 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาคือ ร้อยละ 1-10 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 40 และพื้นที่นำเสนอผลงานที่พบมากคือ ร้อยละ 11-20 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 90 รองลงมาคือ ร้อยละ 1-10 ของห้อง คิดเป็นร้อยละ 10

ตารางที่ 5 อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (n=10)

อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	N	%
1. กระดานไวท์บอร์ด	8	80
2. กระดานชอล์ก	6	60
3. กระดานอัจฉริยะ	1	10
4. วีดิโอโปรเจกเตอร์พร้อมจอรับภาพ	7	70
5. เครื่องเสียง	10	100
6. คอมพิวเตอร์	9	90
7. เครื่องพิมพ์ (printer)	6	60
8. โปสเตอร์ให้ความรู้	8	80
9. โทรทัศน์	5	50

จากตารางที่ 5 สรุปได้ว่า โรงเรียนที่มีกระดานไวท์บอร์ดคิดเป็นร้อยละ 80 มีกระดานชอล์กคิดเป็นร้อยละ 60 มีกระดานอัจฉริยะคิดเป็นร้อยละ 10 มีวีดิโอโปรเจกเตอร์คิดเป็นร้อยละ 70 มีเครื่องเสียงคิดเป็นร้อยละ 100 มีคอมพิวเตอร์คิดเป็นร้อยละ 90 มีเครื่องพิมพ์คิดเป็นร้อยละ 60 มีโปสเตอร์ให้ความรู้คิดเป็นร้อยละ 80 และมีโทรทัศน์คิดเป็นร้อยละ 50

ตารางที่ 6 ครุภัณฑ์ภายในห้อง (n=10)

ครุภัณฑ์ภายในห้อง	N	%
1. โต๊ะและเก้าอี้ของผู้เรียน		
1.1 โต๊ะและเก้าอี้แบบตายตัว	8	80
1.2 โต๊ะญี่ปุ่น	2	20
2. โต๊ะและเก้าอี้ของผู้สอน	10	100
3. โต๊ะคอมพิวเตอร์	9	90
4. ตู้เก็บหนังสือ	2	20
5. ตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์	3	30
6. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		
6.1 พัดลม	8	80
6.2 เครื่องปรับอากาศ	2	20
6.3 พัดลมระบายอากาศ	2	20

จากตารางที่ 6 สรุปได้ว่า โรงเรียนที่มีโต๊ะและเก้าอี้ของผู้เรียนแบบตายตัวคิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือโต๊ะญี่ปุ่นคิดเป็นร้อยละ 20 มีโต๊ะและเก้าอี้ของผู้สอนคิดเป็นร้อยละ 100 มีโต๊ะคอมพิวเตอร์คิดเป็นร้อยละ 90 มีตู้เก็บหนังสือคิดเป็นร้อยละ 20 มีตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์คิดเป็นร้อยละ 30 ด้านระบบปรับอากาศและระบายอากาศ มีพัดลมคิดเป็นร้อยละ 80 มีเครื่องปรับอากาศคิดเป็นร้อยละ 20 และมีพัดลมระบายอากาศคิดเป็นร้อยละ 20

ตารางที่ 7 กิจกรรมการเรียนการสอน (n=10)

กิจกรรมการเรียนการสอน	N	%
1. กิจกรรมกลุ่ม	10	100
2. กิจกรรมเชื่อมโยงความสัมพันธ์ด้วยแผนผังความคิด	8	80
3. ค้นคว้าด้วยตนเอง	10	100
4. ทำโครงการ	10	100
5. จัดนิทรรศการ	4	40
6. กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	10	100
7. ฝึกฝนทักษะวิชาพื้นฐาน	10	100

จากตารางที่ 7 สรุปได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอน มีการจัดกิจกรรมกลุ่มคิดเป็นร้อยละ 100 มีการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความสัมพันธ์ด้วยแผนผังความคิด คิดเป็นร้อยละ 80 มีการค้นคว้าด้วยตนเองคิดเป็นร้อยละ 100 มีการทำโครงการคิดเป็นร้อยละ 100 มีการจัดนิทรรศการคิดเป็นร้อยละ 40 มีการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 100 และมีการฝึกฝนทักษะวิชาพื้นฐานคิดเป็นร้อยละ 100

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3

ตารางที่ 8 แสดงค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
1	1.1.1	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
2	1.1.2	1.23	0.85	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
3	1.1.3	3.75	1.70	มาก	ไม่สอดคล้อง
4	1.1.4	4.71	0.98	มากที่สุด	สอดคล้อง
5	1.2.1	2.96	0.68	ปานกลาง	สอดคล้อง
6	1.2.2	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
7	1.3.1	3.19	1.48	ปานกลาง	สอดคล้อง
8	1.3.2	4.94	0.57	มากที่สุด	สอดคล้อง
9	1.3.3	1.65	1.03	น้อย	สอดคล้อง
10	1.4.1	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
11	1.4.2	2.20	1.67	น้อย	ไม่สอดคล้อง
12	1.5.1	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
13	1.5.2	3.11	1.13	ปานกลาง	สอดคล้อง
14	1.5.3	1.45	1.13	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
15	1.5.4	1.58	1.35	น้อย	สอดคล้อง
16	1.6.1	2.79	1.29	ปานกลาง	สอดคล้อง
17	1.6.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
18	1.7.1	2.75	1.74	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
19	1.7.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
20	1.8.1	3.00	1.82	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
21	1.8.2	1.63	1.73	น้อย	ไม่สอดคล้อง
22	1.8.3	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
23	1.8.4	2.00	1.77	น้อย	ไม่สอดคล้อง
24	1.9.1	4.91	0.60	มากที่สุด	สอดคล้อง

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
25	1.9.2	2.75	1.46	ปานกลาง	สอดคล้อง
26	1.10.1	1.71	1.30	น้อย	สอดคล้อง
27	1.10.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
28	1.11.1	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
29	1.11.2	2.14	2.22	น้อย	ไม่สอดคล้อง
30	1.11.3	2.06	2.06	น้อย	ไม่สอดคล้อง
31	1.11.4	1.71	1.30	น้อย	สอดคล้อง

จากตารางที่ 8 ผลการวิจัยแสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการกำหนดลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 23 ข้อ โดยมีความคิดเห็นสอดคล้องในระดับมากที่สุด จำนวน 11 ข้อ ระดับปานกลาง 5 ข้อ และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน จำนวน 8 ข้อ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดคือ

- ข้อที่ 1.1.4 ขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร
- ข้อที่ 1.2.2 รูปร่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ข้อที่ 1.3.2 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นพื้นไม้ขัดเงา
- ข้อที่ 1.4.1 ลักษณะพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นพื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง
- ข้อที่ 1.5.1 ผนังของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นผนังปูนสีสว่าง
- ข้อที่ 1.6.2 วัสดุที่ใช้ทำเพดานห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นเพดานติดฝ้ายิปซัมบอร์ด
- ข้อที่ 1.7.2 ความสูงของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรสูง 3 เมตร
- ข้อที่ 1.8.3 ลักษณะประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานเลื่อน
- ข้อที่ 1.9.1 ขนาดประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรกว้าง 80 เซนติเมตร
- ข้อที่ 1.10.2 จำนวนทางเข้า – ออกของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีจำนวน 2 ทาง
- ข้อที่ 1.11.1 ลักษณะหน้าต่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นหน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานเลื่อน

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับปานกลางคือ

- ข้อที่ 1.2.1 รูปร่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- ข้อที่ 1.3.1 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นพื้นกระเบื้อง
- ข้อที่ 1.5.2 ผนังของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นผนังไม้สีสว่าง
- ข้อที่ 1.6.1 วัสดุที่ใช้ทำเพดานห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นเพดานปูนเรียบเสมอกัน
- ข้อที่ 1.9.2 ขนาดประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรกว้าง 100 เซนติเมตร

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน คือ

- ข้อที่ 1.1.3 ขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ กว้าง 8 เมตร ยาว 10 เมตร
- ข้อที่ 1.4.2 ลักษณะพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นพื้นยกระดับเฉพาะส่วนหน้าห้อง
- ข้อที่ 1.7.1 ความสูงของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรสูง 2.8 เมตร
- ข้อที่ 1.8.1 ลักษณะประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นประตูไม้แบบบานเลื่อน
- ข้อที่ 1.8.2 ลักษณะประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นประตูไม้แบบบานพับ
- ข้อที่ 1.8.4 ลักษณะประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานพับ
- ข้อที่ 1.11.2 ลักษณะหน้าต่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นหน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานพับ
- ข้อที่ 1.11.3 ลักษณะหน้าต่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นหน้าต่างกระจกขอบไม้แบบบานเลื่อน

ตารางที่ 9 แสดงค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดอุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
1	2.1.1	4.87	0.64	มากที่สุด	สอดคล้อง
2	2.1.2	4.64	1.10	มากที่สุด	สอดคล้อง
3	2.2.1	2.96	3.15	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
4	2.2.2	4.77	0.94	มากที่สุด	สอดคล้อง
5	2.2.3	3.92	1.59	มาก	ไม่สอดคล้อง
6	2.3.1	1.45	1.24	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
7	2.3.2	1.45	1.24	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
8	2.3.3	2.13	2.14	น้อย	ไม่สอดคล้อง
9	2.3.4	4.64	1.03	มากที่สุด	สอดคล้อง

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
10	2.3.5	4.64	1.62	มากที่สุด	ไม่สอดคล้อง
11	2.4.1	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
12	2.4.2	4.77	0.84	มากที่สุด	สอดคล้อง
13	2.5.1	1.45	1.13	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
14	2.5.2	1.78	1.12	น้อย	สอดคล้อง
15	2.5.3	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
16	2.5.4	1.86	1.30	น้อย	สอดคล้อง
17	2.5.5	3.19	1.28	ปานกลาง	สอดคล้อง
18	2.5.6	4.87	0.64	มากที่สุด	สอดคล้อง
19	2.6.1	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
20	2.6.2	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
21	2.7.1	4.64	1.03	มากที่สุด	สอดคล้อง
22	2.7.2	4.87	0.64	มากที่สุด	สอดคล้อง
23	2.7.3	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
24	2.7.4	1.03	0.52	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
25	2.8.1	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
26	2.8.2	3.64	2.77	มาก	ไม่สอดคล้อง
27	2.8.3	1.06	0.56	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
28	2.9.1	4.08	1.63	มาก	ไม่สอดคล้อง
29	2.9.2	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
30	2.10.1	4.82	2.73	มากที่สุด	ไม่สอดคล้อง
31	2.10.2	4.82	2.73	มากที่สุด	ไม่สอดคล้อง
32	2.10.3	3.08	1.66	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
33	2.10.4	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
34	2.10.5	4.29	1.30	มาก	สอดคล้อง
35	2.10.6	4.71	1.16	มากที่สุด	สอดคล้อง
36	2.10.7	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
37	2.11.1	4.64	1.10	มากที่สุด	สอดคล้อง

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
38	2.11.2	3.60	1.66	มาก	ไม่สอดคล้อง
39	2.12.1	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
40	2.12.2	2.85	1.23	ปานกลาง	สอดคล้อง
41	2.12.3	1.57	1.23	น้อย	สอดคล้อง
42	2.12.4	4.35	1.03	มาก	สอดคล้อง
43	2.13.1	1.88	1.86	น้อย	ไม่สอดคล้อง
44	2.13.2	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
45	2.14.1	2.07	1.23	น้อย	สอดคล้อง
46	2.14.2	4.87	0.64	มากที่สุด	สอดคล้อง
47	2.14.3	3.75	1.52	มาก	ไม่สอดคล้อง

จากตารางที่ 9 ผลการวิจัยแสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการกำหนดอุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 35 ข้อ โดยมีความคิดเห็นสอดคล้องในระดับมากที่สุด จำนวน 21 ข้อ ระดับมาก 2 ข้อ และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน จำนวน 12 ข้อ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดคือ

- ข้อที่ 2.1.1 ควรติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดไว้ที่ผนังด้านหน้าของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- ข้อที่ 2.1.2 ควรติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดชนิดขาตั้งเคลื่อนที่ได้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- ข้อที่ 2.2.2 ควรมีกระดานอัจฉริยะ ขนาด 80 นิ้ว
- ข้อที่ 2.3.4 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็นแบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว
- ข้อที่ 2.4.1 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็น Windows 7
- ข้อที่ 2.4.2 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็น Windows 8
- ข้อที่ 2.5.3 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว
- ข้อที่ 2.5.6 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นแบบแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว
- ข้อที่ 2.6.1 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็น Windows 7
- ข้อที่ 2.6.2 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็น Windows 8
- ข้อที่ 2.7.1 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องควรเป็น

- นักเรียน 4 คน ต่อ 1 เครื่อง
- ข้อที่ 2.7.2 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องควรเป็นนักเรียน 5 คน ต่อ 1 เครื่อง
- ข้อที่ 2.8.1 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้แท็บเล็ต 1 เครื่องควรเป็นนักเรียน 1คน ต่อ 1 เครื่อง
- ข้อที่ 2.9.2 ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นระบบ Wireless LAN System – Wifi
- ข้อที่ 2.10.4 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์
- ข้อที่ 2.10.6 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ ลำโพง
- ข้อที่ 2.10.7 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า
- ข้อที่ 2.11.1 ควรติดตั้งโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว
- ข้อที่ 2.12.1 ควรติดตั้งโทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แบบแขวนผนังห้องตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว
- ข้อที่ 2.13.2 อุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นไมโครโฟนไร้สายและลำโพง
- ข้อที่ 2.14.2 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นลำโพงชนิดแขวนเฉพาะหน้าห้อง
- ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก คือ
- ข้อที่ 2.10.5 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ หูฟัง
- ข้อที่ 2.12.4 ควรติดตั้งโทรทัศน์ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้
- ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน คือ
- ข้อที่ 2.2.1 ควรมีกระดานอัจฉริยะ ขนาด 75 นิ้ว
- ข้อที่ 2.2.3 ควรมีกระดานอัจฉริยะ ขนาด 90 นิ้ว
- ข้อที่ 2.3.3 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็นแบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 14 นิ้ว
- ข้อที่ 2.3.5 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็นแบบ Touch Screen ลักษณะ All in one ขนาดจอ 20 นิ้ว
- ข้อที่ 2.8.2 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้แท็บเล็ต 1 เครื่องควรเป็นนักเรียน 2 คน ต่อ 1 เครื่อง

- ข้อที่ 2.9.1 ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นระบบ LAN (LAN System)
- ข้อที่ 2.10.1 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ Scanner
- ข้อที่ 2.10.2 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ Laser Printer
- ข้อที่ 2.10.3 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ Inkjet Printer
- ข้อที่ 2.11.2 ควรติดตั้งโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 100 นิ้ว
- ข้อที่ 2.13.1 อุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นไมโครโฟนมีสายและลำโพง
- ข้อที่ 2.14.3 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นลำโพงชนิดแขวนด้านข้างห้อง

ตารางที่ 10 แสดงค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
1	3.1.1	4.87	0.64	มากที่สุด	สอดคล้อง
2	3.1.2	2.85	1.76	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
3	3.1.3	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
4	3.1.4	1.60	1.55	น้อย	ไม่สอดคล้อง
5	3.1.5	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
6	3.1.6	4.25	3.52	มาก	ไม่สอดคล้อง
7	3.1.7	1.23	1.28	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
8	3.2.1	1.29	1.18	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
9	3.2.2	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
10	3.2.3	4.44	1.06	มาก	สอดคล้อง
11	3.2.4	0.96	0.76	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
12	3.2.5	2.38	1.81	น้อย	ไม่สอดคล้อง
13	3.2.6	1.23	0.85	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
14	3.3.1	4.91	0.60	มากที่สุด	สอดคล้อง
15	3.3.2	2.88	0.85	ปานกลาง	สอดคล้อง
16	3.3.3	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
17	3.3.4	2.60	2.10	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
18	3.3.5	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
19	3.4.1	1.45	1.24	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
20	3.4.2	1.03	0.52	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
21	3.4.3	2.42	1.73	น้อย	ไม่สอดคล้อง
22	3.4.4	1.36	1.22	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
23	3.4.5	4.87	0.64	มากที่สุด	สอดคล้อง
24	3.4.6	1.29	1.18	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
25	3.5.1	4.71	0.92	มากที่สุด	สอดคล้อง
26	3.5.2	3.00	1.22	ปานกลาง	สอดคล้อง
27	3.5.3	1.57	1.23	น้อย	สอดคล้อง
28	3.5.4	3.42	1.41	ปานกลาง	สอดคล้อง
29	3.6.1	2.71	1.94	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
30	3.6.2	4.55	1.13	มากที่สุด	สอดคล้อง
31	3.6.3	3.82	1.15	มาก	สอดคล้อง
32	3.6.4	1.23	0.89	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
33	3.6.5	1.86	1.46	น้อย	สอดคล้อง
34	3.6.6	1.58	1.35	น้อย	สอดคล้อง
35	3.6.7	4.22	1.13	มาก	สอดคล้อง
36	3.6.8	1.45	1.13	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
37	3.6.9	1.18	0.74	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
38	3.7.1	2.71	1.34	ปานกลาง	สอดคล้อง
39	3.7.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
40	3.7.3	2.89	1.52	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
41	3.7.4	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
42	3.8.1	3.11	1.13	ปานกลาง	สอดคล้อง
43	3.8.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
44	3.9.1	3.27	1.42	ปานกลาง	สอดคล้อง
45	3.9.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
46	3.10.1	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
47	3.10.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
48	3.10.3	4.91	0.60	มากที่สุด	สอดคล้อง

จากตารางที่ 10 ผลการวิจัยแสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการกำหนดครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ โดยมีความคิดเห็นสอดคล้องในระดับมากที่สุด จำนวน 16 ข้อ ระดับมาก 3 ข้อ และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน จำนวน 8 ข้อ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดคือ

- ข้อที่ 3.1.1 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ
- ข้อที่ 3.1.3 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว
- ข้อที่ 3.1.5 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรมีที่วางแป้นพิมพ์
- ข้อที่ 3.3.1 ลักษณะโต๊ะของผู้สอนควรเป็นโต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ
- ข้อที่ 3.3.3 ลักษณะโต๊ะของผู้สอนควรมีลิ้นชักเก็บของ
- ข้อที่ 3.3.5 ลักษณะโต๊ะของผู้สอนควรมีขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 1 เมตร
- ข้อที่ 3.4.5 ลักษณะเก้าอี้ของผู้สอนควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ
- ข้อที่ 3.5.1 ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะไม้เนื้อแข็ง แบบกลุ่ม ทรงกลม พับขาเก็บได้
- ข้อที่ 3.6.2 ลักษณะโต๊ะสำหรับประชุมกลุ่มย่อยควรเป็นโต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ข้อที่ 3.7.2 ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนควรเป็นตู้ไม้ ฝากระจก มีกุญแจล็อก
- ข้อที่ 3.7.4 ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนควรแบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ
- ข้อที่ 3.8.2 ตู้แสดงผลงานควรเป็นตู้ไม้แขวนผนัง ฝาตู้กระจก
- ข้อที่ 3.9.2 บอร์ดให้ความรู้ควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด กว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร
- ข้อที่ 3.10.1 มุมพักผ่อนควรจัดให้มีสีสนสไลสบายตา
- ข้อที่ 3.10.2 มุมพักผ่อนควรมีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง
- ข้อที่ 3.10.3 มุมพักผ่อนควรมีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก คือ

- ข้อที่ 3.2.3 ลักษณะเก้าอี้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง

- ข้อที่ 3.6.3 ลักษณะโต๊ะสำหรับประชุมกลุ่มย่อยควรเป็นโต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 ข้อที่ 3.6.7 ลักษณะเก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อยควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน คือ

- ข้อที่ 3.1.2 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะเหล็กหรือโลหะ
 ข้อที่ 3.1.4 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์แบบคู่
 ข้อที่ 3.1.6 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรมีลิ้นชักเก็บของ
 ข้อที่ 3.2.5 ลักษณะเก้าอี้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ
 ข้อที่ 3.3.4 ลักษณะโต๊ะของผู้สอนควรมีขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.8 เมตร
 ข้อที่ 3.4.3 ลักษณะเก้าอี้ของผู้สอนควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง
 ข้อที่ 3.6.1 ลักษณะโต๊ะสำหรับประชุมกลุ่มย่อยควรเป็นโต๊ะไม้ทรงกลม
 ข้อที่ 3.7.3 ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนควรเป็นตู้เหล็กหรือโลหะ

ตารางที่ 11 แสดงค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการกำหนดระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
1	4.1.1	1.92	2.41	น้อย	ไม่สอดคล้อง
2	4.1.2	1.06	0.56	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
3	4.1.3	1.23	1.35	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
4	4.1.4	4.82	0.70	มากที่สุด	สอดคล้อง
5	4.1.5	4.18	0.97	มาก	สอดคล้อง
6	4.1.6	4.00	2.05	มาก	ไม่สอดคล้อง
7	4.1.7	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
8	4.2.1	4.82	0.73	มากที่สุด	สอดคล้อง
9	4.2.2	2.08	1.58	น้อย	ไม่สอดคล้อง
10	4.2.3	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
11	4.2.4	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
12	4.2.5	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
13	4.2.6	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง

จากตารางที่ 11 ผลการวิจัยแสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการกำหนดระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ โดยมีความคิดเห็นสอดคล้องในระดับมากที่สุด จำนวน 7 ข้อ ระดับมาก 1 ข้อ และผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน จำนวน 3 ข้อ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดคือ

- ข้อที่ 4.1.4 ระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง
- ข้อที่ 4.1.7 ระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีพัดลมระบายอากาศ
- ข้อที่ 4.2.1 ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรใช้หลอดไฟสี Day light
- ข้อที่ 4.2.3 ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีสวิตช์ที่แสงได้
- ข้อที่ 4.2.4 ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีสวิตช์ ปิด – เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้
- ข้อที่ 4.2.5 ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นปลั๊กไฟมีฝาครอบ
- ข้อที่ 4.2.6 ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นปลั๊กแบบ 3 ขา

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากคือ

- ข้อที่ 4.1.5 ระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีพัดลมชนิดติดเพดาน

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน คือ

- ข้อที่ 4.1.1 ระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแขวน
- ข้อที่ 4.1.6 ระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีพัดลมชนิดติดผนัง
- ข้อที่ 4.2.2 ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรใช้หลอดไฟสี Cool white

ตารางที่ 12 แสดงค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของการศึกษาด้านการจัดการพื้นที่
ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
1	5.1.1	4.91	0.60	มากที่สุด	สอดคล้อง
2	5.1.2	4.97	0.53	มากที่สุด	สอดคล้อง
3	5.2.1	1.00	0.50	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
4	5.2.2	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
5	5.2.3	3.00	1.20	ปานกลาง	สอดคล้อง
6	5.2.4	4.55	1.05	มากที่สุด	สอดคล้อง
7	5.2.5	2.88	2.50	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
8	5.3.1	5.00	0.50	มากที่สุด	สอดคล้อง
9	5.3.2	1.78	1.12	น้อย	สอดคล้อง
10	5.4.1	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
11	5.4.2	1.60	1.55	น้อย	ไม่สอดคล้อง
12	5.4.3	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
13	5.4.4	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
14	5.4.5	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
15	5.5.1	1.36	1.11	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
16	5.5.2	4.77	0.94	มากที่สุด	สอดคล้อง
17	5.6.1	4.35	1.03	มาก	สอดคล้อง
18	5.6.2	2.43	1.60	น้อย	ไม่สอดคล้อง
19	5.6.3	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
20	5.6.4	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
21	5.6.5	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
22	5.7.1	4.64	1.10	มากที่สุด	สอดคล้อง
23	5.7.2	3.20	1.96	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
24	5.8.1	3.87	0.64	มาก	สอดคล้อง
25	5.8.2	2.75	1.88	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
26	5.8.3	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง

ลำดับที่	ข้อที่	Median	Interquartile Q3 - Q1	ระดับความ เหมาะสม	ความสอดคล้อง ของผู้เชี่ยวชาญ
27	5.8.4	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
28	5.8.5	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
29	5.9.1	2.75	1.93	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
30	5.9.2	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
31	5.10.1	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
32	5.10.2	1.29	0.98	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
33	5.10.3	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
34	5.10.4	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
35	5.10.5	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
36	5.11.1	3.15	1.15	ปานกลาง	สอดคล้อง
37	5.11.2	4.82	0.70	มากที่สุด	สอดคล้อง
38	5.12.1	4.91	0.60	มากที่สุด	สอดคล้อง
39	5.12.2	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
40	5.12.3	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
41	5.12.4	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
42	5.12.5	1.09	0.59	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
43	5.13.1	4.94	0.56	มากที่สุด	สอดคล้อง
44	5.13.2	1.92	1.67	น้อย	ไม่สอดคล้อง
45	5.14.1	4.04	0.79	มาก	สอดคล้อง
46	5.14.2	4.55	1.93	มากที่สุด	ไม่สอดคล้อง
47	5.14.3	1.29	1.37	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
48	5.14.4	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง
49	5.14.5	1.13	0.63	น้อยที่สุด	สอดคล้อง

จากตารางที่ 12 ผลการวิจัยแสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 41 ข้อ โดยมีความคิดเห็นสอดคล้องในระดับมากที่สุด จำนวน 12 ข้อ ระดับมาก 3 ข้อ และผู้ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน จำนวน 8 ข้อ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดคือ

- ข้อที่ 5.1.1 ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณกลางห้อง
- ข้อที่ 5.1.2 ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับให้เหมาะกับกิจกรรมต่างๆ ได้
- ข้อที่ 5.2.4 สัดส่วนพื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรคิดเป็นร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อที่ 5.3.1 ตำแหน่งของมุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง
- ข้อที่ 5.4.1 สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อที่ 5.5.2 ตำแหน่งของพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้เป็นมุมเล็กๆ ด้านหลังของห้อง
- ข้อที่ 5.7.1 ตำแหน่งของพื้นที่สืบค้นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง
- ข้อที่ 5.9.2 ตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง
- ข้อที่ 5.10.1 สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อที่ 5.11.2 ตำแหน่งของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้ด้านหน้าของห้อง
- ข้อที่ 5.12.1 สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อที่ 5.13.1 ตำแหน่งของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้ด้านหน้าของห้อง

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดคือ

- ข้อที่ 5.6.1 สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อที่ 5.8.1 สัดส่วนพื้นที่สืบค้นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

ข้อที่ 5.14.1 สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้อง
กิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน คือ

ข้อที่ 5.2.5 สัดส่วนพื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรคิดเป็นร้อยละ
81 ขึ้นไปของพื้นที่ห้อง

ข้อที่ 5.4.2 สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควร
คิดเป็นร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง

ข้อที่ 5.6.2 สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควร
คิดเป็นร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง

ข้อที่ 5.7.2 ตำแหน่งของพื้นที่สื่อบันภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้มุมหนึ่ง
ด้านหลังของห้อง

ข้อที่ 5.8.2 สัดส่วนพื้นที่สื่อบันภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรคิดเป็นร้อยละ 21 – 40
ของพื้นที่ห้อง

ข้อที่ 5.9.1 ตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้
มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง

ข้อที่ 5.13.2 ตำแหน่งของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้อง
กิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดไว้ด้านข้างของห้อง

ข้อที่ 5.14.2 สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้อง
กิจกรรมการเรียนรู้ควรคิดเป็นร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

ตารางที่ 13 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิตค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา (n=5)

ข้อที่	ค่าสถิติ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1	5.0	0.00	มากที่สุด
2	5.0	0.00	มากที่สุด
3	4.6	0.89	มากที่สุด
4	5.0	0.00	มากที่สุด
5	5.0	0.00	มากที่สุด
6	5.0	0.00	มากที่สุด
7	5.0	0.00	มากที่สุด
8	5.0	0.00	มากที่สุด
9	5.0	0.00	มากที่สุด
10	4.6	0.55	มากที่สุด
11	5.0	0.00	มากที่สุด
12	4.2	1.30	มาก
13	4.2	1.30	มาก
14	4.6	0.89	มากที่สุด
15	4.8	0.45	มากที่สุด
16	5.0	0.00	มากที่สุด
17	5.0	0.00	มากที่สุด
18	5.0	0.00	มากที่สุด
19	5.0	0.00	มากที่สุด
20	4.2	1.30	มาก
21	5.0	0.00	มากที่สุด
22	5.0	0.00	มากที่สุด
23	5.0	0.00	มากที่สุด
24	5.0	0.00	มากที่สุด

ข้อที่	ค่าสถิติ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
25	5.0	0.00	มากที่สุด
26	5.0	0.00	มากที่สุด
27	4.4	0.89	มาก
28	5.0	0.00	มากที่สุด
29	5.0	0.00	มากที่สุด
30	4.8	0.45	มากที่สุด
31	5.0	0.00	มากที่สุด
32	5.0	0.00	มากที่สุด
33	5.0	0.00	มากที่สุด
34	5.0	0.00	มากที่สุด
35	5.0	0.00	มากที่สุด
36	5.0	0.00	มากที่สุด
37	5.0	0.00	มากที่สุด
38	5.0	0.00	มากที่สุด
39	5.0	0.00	มากที่สุด
40	4.4	0.89	มาก
41	5.0	0.00	มากที่สุด
42	5.0	0.00	มากที่สุด
43	5.0	0.00	มากที่สุด
44	5.0	0.00	มากที่สุด
45	5.0	0.00	มากที่สุด
46	4.8	0.45	มากที่สุด
47	5.0	0.00	มากที่สุด
48	5.0	0.00	มากที่สุด
49	5.0	0.00	มากที่สุด
50	5.0	0.00	มากที่สุด
51	5.0	0.00	มากที่สุด
52	5.0	0.00	มากที่สุด
53	5.0	0.00	มากที่สุด

ข้อที่	ค่าสถิติ		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
54	4.6	0.55	มากที่สุด
55	5.0	0.00	มากที่สุด
56	5.0	0.00	มากที่สุด
57	5.0	0.00	มากที่สุด
58	5.0	0.00	มากที่สุด
59	4.4	0.89	มาก
60	5.0	0.00	มากที่สุด
61	5.0	0.00	มากที่สุด
62	5.0	0.00	มากที่สุด
63	5.0	0.00	มากที่สุด
64	5.0	0.00	มากที่สุด
65	5.0	0.00	มากที่สุด
66	4.8	0.45	มากที่สุด
67	5.0	0.00	มากที่สุด
68	5.0	0.00	มากที่สุด
69	5.0	0.00	มากที่สุด
70	4.4	0.89	มาก
71	5.0	0.00	มากที่สุด
72	4.6	0.89	มากที่สุด

จากตารางที่ 13 ผลการวิจัยแสดงว่า ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านมีความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของต้นแบบชิ้นงานวิจัย จากจำนวนทั้งหมด 72 ข้อ โดยมีความคิดเห็นในระดับความเหมาะสมมากที่สุด จำนวน 65 ข้อ ระดับมาก 7 ข้อ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในระดับความเหมาะสมมากที่สุด คือ

- ข้อ 1 ขนาดของห้องควร กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร
- ข้อ 2 รูปร่างของห้องควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ข้อ 3 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องควรเป็นพื้นไม้ขัดเงา
- ข้อ 4 ลักษณะพื้นห้องควรเป็นพื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง

- ข้อ 5 ผนังของห้องควรเป็นผนังปูนสีสว่าง
- ข้อ 6 วัสดุที่ใช้ทำเพดานห้องควรเป็นเพดานติดฝ้ายิปซัมบอร์ด
- ข้อ 7 ความสูงของห้องควร สูง 3 เมตร
- ข้อ 8 ลักษณะประตูของห้องควรเป็นประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานเลื่อน
- ข้อ 9 ขนาดประตูของห้องควร กว้าง 80 เซนติเมตร
- ข้อ 10 จำนวนทางเข้า – ออก ควรมีจำนวน 2 ทาง
- ข้อ 11 ลักษณะหน้าต่างควรเป็นหน้าต่างกระจกขอบ อลูมิเนียม แบบบานเลื่อน
- ข้อ 14 ควรมีกระดานอัจฉริยะ ขนาด 80 นิ้ว
- ข้อ 15 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอน ควรเป็นแบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว
- ข้อ 16 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอน ควรเป็น Windows 7 หรือ Windows 8
- ข้อ 17 ประเภทคอมพิวเตอร์ผู้เรียนควรเป็นแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว สำหรับการทำโครงการกลุ่ม
- ข้อ 18 ประเภทคอมพิวเตอร์ผู้เรียนควรเป็นแบบแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว สำหรับการสืบค้นรายบุคคล
- ข้อ 19 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ผู้เรียน ควรเป็น Windows 7 หรือ Windows 8
- ข้อ 21 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง เป็น 1 คน ต่อ 1 เครื่อง
- ข้อ 22 ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องควรใช้เป็นระบบ Wireless LAN System – Wifi
- ข้อ 23 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์
- ข้อ 24 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ หูฟัง
- ข้อ 25 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ ลำโพง
- ข้อ 26 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า
- ข้อ 28 ควร ติดตั้งโทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แบบแขวนผนังหน้าห้อง ตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว
- ข้อ 29 ควรติดตั้งโทรทัศน์ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้
- ข้อ 30 อุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องควรเป็นไมโครโฟนไร้สาย
- ข้อ 31 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องควรเป็นลำโพงชนิดแขวนเฉพาะหน้าห้อง
- ข้อ 32 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ
- ข้อ 33 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว
- ข้อ 34 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน ควรมีที่วางแป้นพิมพ์
- ข้อ 35 ลักษณะเก้าอี้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเป็นเก้าอี้ควรปรับระดับได้ มีพนักพิง

- ข้อ 36 ลักษณะโต๊ะของผู้สอนควรเป็นโต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ
- ข้อ 37 ลักษณะโต๊ะของผู้สอนควรมีลิ้นชักเก็บของ
- ข้อ 38 ลักษณะโต๊ะของผู้สอน ควรมีความกว้าง 0.6 เมตร ยาว 1 เมตร
- ข้อ 39 ลักษณะเก้าอี้ของผู้สอนเป็นเก้าอี้ควรปรับระดับได้ มีพนักพิง มีล้อ
- ข้อ 41 ลักษณะโต๊ะสำหรับประชุมกลุ่มย่อยควรเป็นโต๊ะไม้ ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ข้อ 42 ลักษณะเก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อยควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้ ไม่มีพนักพิง
- ข้อ 43 ควรมีตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนเป็นตู้ไม้ ฝากระจก มีกุญแจล็อก
- ข้อ 44 ควรมีตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนการแบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ
- ข้อ 45 ควรมีตู้แสดงผลงาน เป็นตู้ไม้แขวนผนังฝาตู้กระจก
- ข้อ 46 ควรมีบอร์ดให้ความรู้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด กว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร
- ข้อ 47 มุมพักผ่อน ควรจัดให้มีสีสนสไตลสบายตา
- ข้อ 48 มุมพักผ่อน ควรมีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง
- ข้อ 49 มุมพักผ่อน ควรมีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก
- ข้อ 50 ควรติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง
- ข้อ 51 ควรติดตั้งพัดลมชนิดติดเพดาน
- ข้อ 52 ควรติดตั้งพัดลมระบายอากาศ
- ข้อ 53 ภายในห้องควรใช้หลอดไฟสี Day light
- ข้อ 54 ภายในห้องควรมีสวิตช์หรือแสงได้
- ข้อ 55 ภายในห้องควรมีสวิตช์ ปิด - เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้
- ข้อ 56 ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรติดตั้งปลั๊กไฟแบบมีฝาครอบ
- ข้อ 57 ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรติดตั้งปลั๊กแบบ 3 ขา
- ข้อ 58 ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรม ควรเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณกลางห้อง
- ข้อ 60 สัดส่วนพื้นที่กิจกรรม ควรคิดเป็นร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อ 61 ตำแหน่งของมุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง
- ข้อ 62 สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อ 63 ตำแหน่งของพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย ควรจัดไว้เป็นมุมเล็กๆ ด้านหลังของห้อง
- ข้อ 64 สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อ 65 ตำแหน่งของพื้นที่สืบค้น ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง
- ข้อ 66 สัดส่วนพื้นที่สืบค้น ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อ 67 ตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง

- ข้อ 68 สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
- ข้อ 69 ตำแหน่งของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ ควรจัดไว้ด้านหน้าของห้อง
- ข้อ 71 ตำแหน่งของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นควรจัดไว้ด้านหน้าของห้อง
- ข้อ 72 สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

ประเด็นที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในระดับความเหมาะสมมาก คือ

- ข้อ 12 ควรติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดไว้ที่ผนังด้านหน้าของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- ข้อ 13 ควรติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดชนิดขาตั้ง ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ สำหรับการประชุมกลุ่มย่อยหรือรองรับกิจกรรมอื่นๆ
- ข้อ 20 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ควร 1 เครื่อง เป็น 4-5 คนต่อ 1 เครื่อง
- ข้อ 27 ควรติดตั้งโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว
- ข้อ 40 ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะไม้นั่งพื้น แบบกลุ่ม ทรงกลม พับขาเก็บได้
- ข้อ 59 ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรม ควรจัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับให้เหมาะกับกิจกรรมต่างๆได้
- ข้อ 70 สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย โดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา
2. เพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากรและครูโรงเรียนระดับประถมศึกษา

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ได้แก่ ผู้บริหาร บุคลากร และครู ผู้สอนในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม 10 โรงเรียน

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่

1.3.1 ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

1.3.2 ครู ผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษา ที่รับผิดชอบด้านวิชาการ หรือรับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ซึ่งครอบคลุมทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชน ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

รวมผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการศึกษาทั้งสิ้น จำนวน 19 ท่าน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

2.1 แบบสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นแบบตรวจรายการและแบบเติมคำในช่องว่างประกอบด้วยคำถามจำนวน 5 ด้าน ได้แก่

- 2.1.1 ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.1.2 อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.1.3 ครูภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.1.4 ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ
- 2.1.5 การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 แบบสอบถามในการวิจัยโดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย จึงมีการใช้แบบสอบถามจำนวน 3 ชุด ดังนี้

2.2.1 แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด ประกอบด้วยข้อความทั้งหมดจำนวน 6 ข้อใหญ่ และ 12 ข้อย่อย

2.2.2 แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อความทั้งหมดจำนวน 5 ข้อใหญ่ และ 188 ข้อย่อย โดยคำถามทั้งหมดพัฒนามาจากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 และจากผลการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

2.2.3 แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อความทั้งหมดจำนวน 5 ข้อใหญ่ และ 188 ข้อย่อย เหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 ทุกประการ พร้อมทั้งแสดงคำมัธยฐานของคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คำพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญท่านนั้นๆ เพื่อส่งกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ยืนยันคำตอบอีกครั้ง

2.3 แบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

เป็นแบบรับรองความเหมาะสมของต้นแบบงานวิจัย ในการนำไปใช้จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถาม 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ให้การรับรองรูปแบบ ตอนที่ 2 เป็นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุน การจัดการเรียนการสอนตาม

แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วน
ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อใหญ่ 72 ข้อย่อย และตอนที่ 3 เป็นแบบข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
เกี่ยวกับต้นแบบงานวิจัย ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

**3.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด
คอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม**

ผู้วิจัยขอหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากบัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากนั้นจัดส่งแบบสอบถามพร้อมกับหนังสือขอความร่วมมือให้แก่โรงเรียน
ในกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ โทรศัพท์แจ้งไปยังหน่วยงานของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างให้ทราบ
ตลอดจนติดตามแบบสอบถามคืนทางโทรศัพท์อีกครั้งหนึ่ง สุดท้ายคัดเลือกแบบสอบถามที่สมบูรณ์
เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

**3.2 ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสอบถามเดลฟาย จำนวน 3 รอบ
ผู้วิจัยจะดำเนินการดังนี้**

ผู้วิจัยขอหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามจากบัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 19 ท่าน ผู้วิจัยติดต่อผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดส่งแบบสอบถามรอบที่ 1
พร้อมกับหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามให้ทางไปรษณีย์ และจดหมาย
อิเล็กทรอนิกส์ โทรศัพท์ติดต่อผู้เชี่ยวชาญโดยตรง และติดตามแบบสอบถามส่งกลับคืน นำ
แบบสอบถามรอบที่ 1 มาวิเคราะห์แล้วพัฒนาเป็นแบบสอบถามรอบที่ 2 แล้วจัดส่งแบบสอบถาม
รอบที่ 2 และรอบที่ 3 ทางไปรษณีย์ และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ติดตามแบบสอบถามส่งกลับคืน

3.3 การรับรองรูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยนำแบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประเมิน
หลังจากที่ได้รับกลับคืนแล้ว จึงนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อการนำเสนอต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

**4.1 ข้อมูลการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน
ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด
คอนสตรัคชันนิสซึม** วิเคราะห์ด้วยการหาจำนวนและค่าร้อยละและนำมาสรุปในรูปตารางประกอบ
ความเรียง

4.2 การศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งการวิเคราะห์ดังนี้

รอบที่ 1 เป็นการวิเคราะห์จากคำตอบของคำถามปลายเปิดนำมาจัดเป็นข้อย่อย ถ้าข้อใดผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเหมือนกันมากกว่าร้อยละ 60 นำมาสร้างข้อคำถามรอบที่ 2

รอบที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เป็นเกณฑ์ในการสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ได้ แสดงไปในแบบสอบถามรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง

รอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่มีค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบของตนเองว่า เห็นด้วยกับความคิดเห็นจากค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ถ้าไม่เห็นด้วยก็ขอให้ผู้เชี่ยวชาญอธิบายเหตุผล แต่ถ้าไม่มีการอธิบายเหตุผลจะถือว่าเห็นด้วย หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อีกครั้ง โดยผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกคำตอบที่มีค่ามัธยฐานเท่ากับหรือมากกว่า 3.50 ขึ้นไป และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับหรือน้อยกว่า 1.50 แล้วจึงนำผลที่ได้ไปสรุปเป็นรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา

4.3 การรับรองต้นแบบชิ้นงานการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา วิเคราะห์ด้วยค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินว่าประเด็นที่มีความเหมาะสมต้องมีค่ามัชฌิมเลขคณิตเท่ากับหรือมากกว่า 3.5 แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปตารางประกอบความเรียง

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลจากแบบสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม จำนวน 10 โรงเรียน ส่วนใหญ่มีลักษณะการจัดห้องเรียนเพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ดังต่อไปนี้

1. ขนาดและลักษณะของห้องเรียน

1.1 ขนาดของห้องเรียน

ขนาดของห้องเรียนที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

1.1.1 ขนาด 51-60 ตารางเมตร (ร้อยละ 60)

1.1.2 ขนาด 41-50 ตารางเมตร (ร้อยละ 30)

1.1.3 ขนาด 31-40 ตารางเมตร (ร้อยละ 10)

1.2 จำนวนผู้เรียนต่อห้องเรียน

จำนวนผู้เรียนต่อห้องเรียนที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

1.2.1 จำนวน 31 คน ขึ้นไป ต่อห้องเรียน (ร้อยละ 50)

1.2.2 จำนวน 16-30 คน ต่อห้องเรียน (ร้อยละ 30)

1.2.3 จำนวน 1-15 คน ต่อห้องเรียน (ร้อยละ 20)

1.3 รูปร่างของห้อง

รูปร่างของห้องที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

1.3.1 สี่เหลี่ยมผืนผ้า (ร้อยละ 90)

1.3.2 สี่เหลี่ยมจัตุรัส (ร้อยละ 10)

1.4 ลักษณะพื้นห้อง

ลักษณะพื้นห้องที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

1.4.1 พื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง (ร้อยละ 90)

1.4.2 มีส่วนยกระดับความสูง (ร้อยละ 10)

1.5 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้อง

วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

1.5.1 กระเบื้อง (ร้อยละ 50)

1.5.2 ไม้ขัดเงา (ร้อยละ 30)

1.5.3 อื่นๆ (ซีเมนต์ หรือกระเบื้องยาง ฯลฯ) (ร้อยละ 20)

1.6 ผนังห้อง

ผนังห้องที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

1.6.1 ปูน (ร้อยละ 90)

1.6.2 ไม้ (ร้อยละ 10)

2. การจัดการพื้นที่ภายในห้อง

2.1 พื้นที่กิจกรรม

พื้นที่กิจกรรมที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

2.1.1 คิดเป็นร้อยละ 61-80 ของห้อง (ร้อยละ 80)

2.1.2 คิดเป็นร้อยละ 41-60 ของห้อง (ร้อยละ 20)

- 2.2 พื้นที่ให้คำปรึกษาจากผู้สอน
พื้นที่ให้คำปรึกษาจากผู้สอนที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ
- 2.2.1 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง (ร้อยละ 70)
- 2.2.2 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง (ร้อยละ 30)
- 2.3 พื้นที่สืบค้น
พื้นที่สืบค้นที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ
- 2.3.1 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง (ร้อยละ 80)
- 2.3.2 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง (ร้อยละ 20)
- 2.4 พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์
พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ
- 2.4.1 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง (ร้อยละ 60)
- 2.4.2 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง (ร้อยละ 40)
- 2.5 พื้นที่นำเสนอผลงาน
พื้นที่นำเสนอผลงานที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ
- 2.5.1 คิดเป็นร้อยละ 11-20 ของห้อง (ร้อยละ 90)
- 2.5.2 คิดเป็นร้อยละ 1-10 ของห้อง (ร้อยละ 10)

3. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

- 3.1 เครื่องเสียง (ร้อยละ 100)
- 3.2 คอมพิวเตอร์ (ร้อยละ 90)
- 3.3 กระดานไวท์บอร์ด (ร้อยละ 80)
- 3.4 โปสเตอร์ให้ความรู้ (ร้อยละ 80)
- 3.5 วิดีโอโปรเจกเตอร์พร้อมจอรับภาพ (ร้อยละ 70)
- 3.6 กระดานชอล์ค (ร้อยละ 60)
- 3.7 เครื่องพิมพ์ (printer) (ร้อยละ 60)
- 3.8 โทรทัศน์ (ร้อยละ 50)
- 3.9 กระดานอัจฉริยะ (ร้อยละ 10)

4. ครุภัณฑ์ภายในห้อง

- 4.1 โต๊ะและเก้าอี้ของผู้เรียน
โต๊ะและเก้าอี้ของผู้เรียนที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ

- 4.1.1 โต้ะและเก้าอี้แบบตายตัว (ร้อยละ 80)
 - 4.1.2 โต้ะญี่ปุ่น (ร้อยละ 20)
 - 4.2 โต้ะและเก้าอี้ของผู้สอน (ร้อยละ 100)
 - 4.3 โต้ะคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ 90)
 - 4.4 ตู้เก็บหนังสือ (ร้อยละ 20)
 - 4.5 ตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์ (ร้อยละ 30)
 - 4.6 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
 - ระบบปรับอากาศและระบายอากาศที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ
 - 4.6.1 พัดลม (ร้อยละ 80)
 - 4.6.2 เครื่องปรับอากาศ (ร้อยละ 20)
 - 4.6.3 พัดลมระบายอากาศ (ร้อยละ 20)
- 5. กิจกรรมการเรียนการสอน**
- กิจกรรมการเรียนการสอนที่พบมาก เรียงตามลำดับได้ดังนี้คือ
- 5.1 กิจกรรมกลุ่ม (ร้อยละ 100)
 - 5.2 ค้นคว้าด้วยตนเอง (ร้อยละ 100)
 - 5.3 ทำโครงการ (ร้อยละ 100)
 - 5.4 กิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (ร้อยละ 100)
 - 5.5 ฝึกฝนทักษะวิชาพื้นฐาน (ร้อยละ 100)
 - 5.6 กิจกรรมเชื่อมโยงความสัมพันธ์ด้วยแผนผังความคิด (ร้อยละ 80)
 - 5.7 จัดนิทรรศการ (ร้อยละ 40)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในรอบที่ 3

จากผลการดำเนินการวิจัยเพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย ได้ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความสอดคล้องกันว่าเหมาะสมและสามารถที่จะนำไปใช้ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา จากคำถาม 5 ข้อใหญ่ แยกเป็น 188 ข้อย่อย จากจำนวนข้อย่อยดังกล่าว ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 149 ข้อ และเมื่อพิจารณาคำตอบที่สอดคล้องในระดับความเหมาะสมมากที่สุด และระดับมากพบว่ามีจำนวน 76 ข้อ ดังรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 พื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.1.1 ควรเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณกลางห้อง

1.1.2 ควรจัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับให้เหมาะกับกิจกรรมต่างๆ ได้

1.1.3 สัดส่วนพื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรคิดเป็นร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง

1.2 มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.1 ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง

1.2.2 สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

1.3 พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย

1.3.1 ควรจัดไว้เป็นมุมเล็กๆ ด้านหลังของห้อง

1.3.2 สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

1.4 พื้นที่สืบค้นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.1 ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง

1.4.2 สัดส่วนพื้นที่สืบค้นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

1.5 พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.5.1 ควรจัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง

1.5.2 สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

1.6 มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.6.1 ควรจัดไว้ด้านหน้าของห้อง

1.6.2 สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

1.7 พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.7.1 ควรจัดไว้ด้านหน้าของห้อง

1.7.2 สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง

2. การกำหนดลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 ขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควร กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร
- 2.2 รูปร่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 2.3 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นพื้นไม้ขัดเงา
- 2.4 ลักษณะพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นพื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง
- 2.5 ผนังของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นผนังปูนสีสว่าง
- 2.6 วัสดุที่ใช้ทำเพดานห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นเพดานติดฝ้ายิปซัมบอร์ด
- 2.7 ความสูงของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรสูง 3 เมตร
- 2.8 ลักษณะประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นประตูลูมิเนียมกระจกแบบบานเลื่อน
- 2.9 ขนาดประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรกว้าง 80 เซนติเมตร
- 2.10 จำนวนทางเข้า – ออกของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีจำนวน 2 ทาง
- 2.11 ลักษณะหน้าต่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นหน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานเลื่อน

3. การกำหนดอุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

- 3.1 ควรติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดไว้ที่ผนังด้านหน้าของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2 ควรติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดชนิดขาตั้งเคลื่อนที่ได้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.3 ควรมีกระดานอัจฉริยะ ขนาด 80 นิ้ว
- 3.4 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็นแบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว
- 3.5 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็น Windows 7
- 3.6 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอนควรเป็น Windows 8
- 3.7 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว
- 3.8 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นแบบแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว
- 3.9 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็น Windows 7
- 3.10 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็น Windows 8
- 3.11 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องควรเป็น นักเรียน 4 คน ต่อ 1 เครื่อง

- 3.12 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องควรเป็น นักเรียน 5 คน ต่อ 1 เครื่อง
 - 3.13 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้แท็บเล็ต 1 เครื่องควรเป็น นักเรียน 1คน ต่อ 1 เครื่อง
 - 3.14 ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็น ระบบ Wireless LAN System – Wifi
 - 3.15 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์
 - 3.16 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ ลำโพง
 - 3.17 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า
 - 3.18 ควรติดตั้งโปรเจคเตอร์พร้อมจอร์รับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว
 - 3.19 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีคือ หูฟัง
 - 3.20 ควรติดตั้งโทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แบบแขวนผนังหน้าห้องตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว
 - 3.21 ควรติดตั้งโทรทัศน์ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้
 - 3.22 อุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นไมโครโฟนไร้สายและลำโพง
 - 3.23 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นลำโพงชนิดแขวน เฉพาะหน้าห้อง
- 4. การกำหนดครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้**
- 4.1 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ของผู้เรียน
 - 4.1.1 ควรเป็นโต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ
 - 4.1.2 ควรเป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว
 - 4.1.3 ควรมีที่วางแป้นพิมพ์
 - 4.1.4 ควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง
 - 4.2 ลักษณะโต๊ะและเก้าอี้ของผู้สอน
 - 4.2.1 โต๊ะควรเป็นโต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ
 - 4.2.2 โต๊ะควรมีลิ้นชักเก็บของ
 - 4.2.3 โต๊ะควรมีขนาดกว้าง 0.6เมตร ยาว1เมตร
 - 4.2.4 ควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ
 - 4.3 ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียนควรเป็นโต๊ะไม้นั่งพื้น แบบกลุ่ม ทรงกลม พับขาเก็บได้
 - 4.4 ลักษณะโต๊ะและเก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อย

- 4.4.1 ควรเป็นโต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 4.4.2 ควรเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง
- 4.5 ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน
 - 4.5.1 ควรเป็นตู้ไม้ ฝากระจก มีกุญแจล็อก
 - 4.5.2 ควรแบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ
- 4.6 ตู้แสดงผลงานควรเป็นตู้ไม้แขวนผนัง ฝาตู้กระจก
- 4.7 บอร์ดให้ความรู้ควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด กว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร
- 4.8 มุมพักผ่อน
 - 4.8.1 ควรจัดให้มีสีสนสดใสสบายตา
 - 4.8.2 ควรมีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง
 - 4.8.3 ควรมีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก
- 5. การกำหนดระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
 - 5.1 ระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
 - 5.1.1 ควรเป็นเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง
 - 5.1.2 ควรมีพัดลมระบายอากาศ
 - 5.1.3 ควรมีพัดลมชนิดติดเพดาน
 - 5.2 ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
 - 5.2.1 ควรใช้หลอดไฟสี Day light
 - 5.2.2 ควรมีสวิตช์หรี่แสงได้
 - 5.2.3 ควรมีสวิตช์ ปิด – เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้
 - 5.2.4 ควรเป็นปลั๊กไฟมีฝาครอบ
 - 5.2.5 ควรเป็นปลั๊กแบบ 3 ขา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในรอบที่ 3 สามารถสรุปผลการวิจัยในรูปของตารางได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 14 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา

องค์ประกอบทางกายภาพ	ผลการวิจัย
การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้	
1. พื้นที่กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> ■ เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณกลางห้อง ■ จัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่างๆ ได้ ■ สัดส่วนพื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
2. มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง ■ สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่า ร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
3. พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้เป็นมุมเล็กๆ ด้านหลังของห้อง ■ สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
4. พื้นที่สืบค้น	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง ■ สัดส่วนพื้นที่สืบค้นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5. พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง ■ สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
6. มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้ด้านหน้าของห้อง ■ สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
7. พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้ด้านหน้าของห้อง ■ สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและ

องค์ประกอบทางกายภาพ	ผลการวิจัย
	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	
8. ขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร
9. รูปร่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	สี่เหลี่ยมผืนผ้า
10. วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้	พื้นไม้ขัดเงา
11. ลักษณะพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้	พื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง
12. ผนังของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	ผนังปูนสีสว่าง
13. วัสดุที่ใช้ทำเพดาน	ติดฝ้ายิปซัมบอร์ด
14. ความสูงของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	สูง 3 เมตร
15. ลักษณะประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	ประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานเลื่อน
16. ขนาดประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	กว้าง 80 เซนติเมตร
17. จำนวนทางเข้า – ออกของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวน 2 ทาง
18. ลักษณะหน้าต่างของห้อง	หน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานเลื่อนและติดตั้งม่านบังแสง
อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	
19. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ควรมีในห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ■ ติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดไว้ที่ผนังด้านหน้าของห้อง ■ ติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดชนิดขาตั้งเคลื่อนที่และมีแป้นปรับระดับได้ ■ กระดานอัจฉริยะ 80 นิ้ว ■ คอมพิวเตอร์ของผู้สอน แบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็น Windows 7 หรือ Windows 8 ■ คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้วระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็น Windows 7 หรือ Windows 8 ■ คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนแบบแท็บเล็ต

องค์ประกอบทางกายภาพ	ผลการวิจัย
	ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว <ul style="list-style-type: none"> ■ โปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว ■ โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แบบแขวนผนังหน้าห้องตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้ ■ ไมโครโฟนไร้สายและติดตั้งลำโพงแบบ Distributed loudspeaker
20. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง	นักเรียน 4-5 คน ต่อ 1 เครื่อง
21. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง	นักเรียน 1คน ต่อ 1 เครื่อง
22. ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้	Wireless LAN System – Wifi
23. อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี	<ul style="list-style-type: none"> ■ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์ ■ ลำโพง ■ หูฟัง ■ เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า
ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้	
24. ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ของผู้เรียน	<ul style="list-style-type: none"> ■ โต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ ■ โต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว ■ มีที่วางแป้นพิมพ์ ■ เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง
25. ลักษณะโต๊ะและเก้าอี้ของผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> ■ โต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ ■ มีลิ้นชักเก็บของ ■ โต๊ะมีขนาดกว้าง 0.6เมตร ยาว1เมตร ■ เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ
26. ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียน	โต๊ะไม้นั่งพื้น แบบกลุ่ม ทรงกลมพับขาเก็บได้
27. ลักษณะโต๊ะและเก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อย	<ul style="list-style-type: none"> ■ โต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ■ เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง

องค์ประกอบทางกายภาพ	ผลการวิจัย
28. ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตู้ไม้ ฝากระจก มีกุญแจล็อก ■ แบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ
29. ตู้แสดงผลงาน	ตู้ไม้แขวนผนัง ฝาตู้กระจก
30. บอร์ดให้ความรู้	รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด กว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร
31. ลักษณะมุมพักผ่อน	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดให้มีสี่สนสไตสบายตา ■ มีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง ■ มีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก
ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้	
32. ระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ■ เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ■ มีพัดลมระบายอากาศ ■ มีพัดลมชนิดติดเพดาน
33. ระบบไฟฟ้าภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ■ ใช้หลอดไฟสี Day light ■ มีสวิตช์หรี่แสงได้ ■ มีสวิตช์ปิด - เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้ ■ ปลั๊กไฟมีฝาครอบ ■ เป็นปลั๊กแบบ 3 ขา

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยขอแบ่งประเด็นในการอภิปรายออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม และการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งแยกออกเป็น 5 ประเด็น ตามองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

ตอนที่ 2 การรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา

ตอนที่ 1 การสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม และการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยขอแยกประเด็นในการอภิปรายเป็น 5 ประเด็น ตามองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ดังนี้

1. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมส่วนใหญ่พบว่า การจัดการพื้นที่ภายในห้องเรียนนั้นจะเน้นที่พื้นที่จัดกิจกรรมที่จะจัดให้เป็นพื้นที่โล่งว่าง แต่ไม่กว้างพอที่ผู้เรียนจะทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวกสบาย และจัดให้มีพื้นที่จัดวางคอมพิวเตอร์ไว้เท่านั้น อาจเนื่องจากดัดแปลงห้องเรียนที่มีอยู่เดิม จึงไม่สามารถจัดให้มีพื้นที่ต่างๆ ได้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

ผลการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า ควรแบ่งพื้นที่ต่างๆ ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ดังนี้ 1) พื้นที่กิจกรรม จัดให้เป็นพื้นที่โล่งกว้างอยู่บริเวณกลางห้อง สำหรับการทำกิจกรรมต่างๆ สอดคล้องกับ เยาวพา เดชะคุปต์ (2542) ที่กล่าวว่าพื้นที่กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนนั้น ผู้เรียนจะต้องเคลื่อนไหวได้สะดวก และยืดหยุ่นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น 2) มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน จัดให้เป็นมุมเล็กๆ บริเวณส่วนหน้าของห้อง สอดคล้องกับ สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2548) ที่กล่าวไว้ว่า ผู้สอนมีบทบาทในการให้คำปรึกษา สังเกตการณ์ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีหน้าที่ควบคุมดูแลตลอดการดำเนินกิจกรรม เพราะผู้เรียนในวัยประถมศึกษาจำเป็นต้องมีผู้ที่คอยให้คำแนะนำ ควบคุมดูแล และป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายในระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ 3) พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย จัดให้เป็นมุมเล็กๆ หรือกั้นเป็นห้องติดกระจกที่สามารถมองเห็นได้จากด้านนอก สอดคล้องกับ สุชิน เพ็ชรรักษ์(2548) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม ดังนั้นพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยจึงสนับสนุนในขั้นตอนของการวางแผนในการทำโครงการหรือชิ้นงานต่างๆ 4) พื้นที่สืบค้น จัดเป็นพื้นที่ที่มีการบริการคอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้นหรือการสร้างสรรค์ชิ้นงาน บริเวณด้านข้างของห้อง เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลหรือเรียนรู้เรื่องต่างๆ ได้ตามอัธยาศัย โดยต้องจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น สบาย สงบ ไม่เครียด ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน มาลินี ศรีสุวรรณ (2542) และยังสอดคล้องกับ ชัยอนันต์ สมุทวาณิช (2549) ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สนับสนุนให้ผู้เรียนสืบค้น หาข้อมูลในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจได้สะดวก 5) พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ จัดเป็นมุมเล็กๆ ด้านหลังของห้อง

สำหรับการจัดเก็บอุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

6) มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ จัดให้มีไว้บริเวณด้านหน้าหรือด้านข้างของห้องสวดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมของ พินิจ พินิจพงศ์ (2553) ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเกิดแรงจูงใจจากสิ่งรอบตัว

7) พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จัดให้อยู่ด้านหน้าของห้องสวดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมกล่าวโดย ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2549) ว่าควรเน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเอง รวมถึงผู้เรียนกับผู้สอน ทั้งนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกการประเมินตนเอง จากสิ่งที่เพื่อนและผู้สอนได้ให้ข้อคิดเห็นระหว่างนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อผู้เรียนจะนำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเหล่านั้น ไปพัฒนาหรือต่อยอดให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างไม่สิ้นสุด ซึ่งพื้นที่ทั้งหมดจะมีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีตามลักษณะการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ (สุชิน เพ็ชรรัช, 2548)

2. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสำรวจสภาพแวดล้อม

การเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมส่วนใหญ่พบว่า ปัญหาที่สำคัญที่สุดคือ ห้องเรียนมีขนาดไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียนและความต้องการในการทำกิจกรรมต่างๆของผู้เรียน

ผลการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับ ขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีขนาด กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 3 เมตร สอดคล้องกับ Matsler อ้างถึงใน อรวี จันทร์บาง (2546) ที่กล่าวไว้ว่าห้องควรมีขนาดความกว้างใหญ่พอดีกับความต้องการของนักเรียน โดยกำหนดให้พื้นที่ต่อ 1 คน เท่ากับ 1.2 – 1.3 ตารางเมตร และพื้นที่อีก 30% ของความต้องการพื้นที่ของผู้เรียนทั้งหมด เพื่อให้ผู้เรียนมีความคล่องตัวในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งนี้สภาพอาคารเรียนโดยทั่วไป จะมีลักษณะเป็นแนวยาว การจัดแบ่งอาคารเรียนออกเป็นห้องต่างๆนั้น ก็ย่อมจะต้องมีลักษณะกว้างยาวตามรูปร่างของอาคารเรียน (บุญช่วยจินดาประพันธ์, 2536 อ้างถึงใน กัลยาณี จิตรวีริยะ, 2539) ลักษณะพื้นของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นพื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องควรเป็นพื้นไม้ขัดเงาเพราะสามารถทำความสะอาดได้ง่าย หากเป็นพื้นกระเบื้อง ในกรณีที่เกิดการชำรุดเสียหายจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้เรียน ทั้งนี้การยกระดับบางส่วน of พื้นห้องจะทำให้ไม่สะดวกต่อการบริหารจัดการพื้นที่ในการทำกิจกรรมต่างๆได้อย่างเหมาะสม และอาจเกิดอันตรายได้สำหรับเด็ก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2546) ลักษณะ

ของผนังและเพดาน ควรเป็นผนังปูนสีสว่าง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย สบายตา และเพดาน ติดตั้งฝ้ายิปซัมบอร์ดเพราะจะช่วยในเรื่องการลดเสียงสะท้อน และป้องกันความร้อนจากภายนอก ควรให้มีทางเข้าออกอย่างน้อย 2 ทาง ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็ก ประถม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549) ลักษณะประตูของห้อง ควรเป็นประตูอลูมิเนียมกระจก ขนาด กว้าง 80 เซนติเมตร แบบบานเลื่อน เพราะจะช่วยประหยัดพื้นที่และช่วยลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการเปิดปิดประตู

3. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้
จากการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมส่วนใหญ่พบว่า ใช้กระดาน ชอล์กในการจัดการเรียนการสอน และมีคอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้นเพียง 1-2 เครื่องต่อห้อง ห้องเรียนส่วนใหญ่ไม่เอื้อต่อการใช้สื่อการสอน เนื่องจากไม่สามารถติดตั้งสื่อประเภทอุปกรณ์ได้อย่างถาวรในแต่ละห้อง เพราะอุปกรณ์แต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง ทำให้ผู้สอนไม่สามารถใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก

ผลการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับ อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรประกอบไปด้วย กระดานไวท์บอร์ดติดตั้งไว้ที่ผนังด้านหน้าของห้อง พร้อมทั้งติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดชนิดขาตั้งเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากกระดานชอล์กก่อให้เกิดฝุ่นละอองที่เป็นอันตรายต่อผู้เรียนและเป็นอันตรายต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์การสอนชนิดต่างๆ ได้ง่าย (ผดุง อารยะวิญญู, 2539) กระดานอัจฉริยะ ขนาด 80 นิ้ว เพราะมีคลังข้อมูลที่สามารถเรียกออกมาใช้งานได้ทันที และผู้เรียนสามารถเขียนบนกระดานอัจฉริยะได้หลายคนพร้อมๆ กัน สะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและผู้สอน คอมพิวเตอร์ของผู้สอน ควรเป็นแบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เป็น Windows 7 หรือ Windows 8 คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรเป็นแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้วระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็น Windows 7 หรือ Windows 8 เพราะคอมพิวเตอร์ลักษณะ All in one ทำให้ประหยัดพื้นที่บนโต๊ะคอมพิวเตอร์ สะดวกต่อการใช้งานเป็นกลุ่ม อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมีได้แก่ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์ หูฟัง ลำโพง เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า ซึ่งตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทร., 2555) คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนแบบแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว เหมาะสำหรับการใช้งาน หรือสืบค้นข้อมูลของผู้เรียนเป็นรายบุคคล โปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว เพื่อสนับสนุนชิ้นงานนำเสนอชิ้นงานหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โทรศัพท์ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้พร้อมช่อง

ต่อ USB แบบแชนพวงหน้าห้องตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว สอดคล้องกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทสร., 2555) ไมโครโฟนไร้สายและลำโพงชนิดแชนพวงเฉพาะหน้าห้อง ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็น Wireless LAN System – Wifi ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทสร., 2555) อัตราส่วนของจำนวนผู้เรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้น ควรเป็น 4-5 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ทั้งนี้ห้องกิจกรรมการเรียนรู้สามารถรองรับนักเรียนได้จำนวน 40 คน ตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการรับนักเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2556 นอกจากนี้การจัดให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์แบบทำงานเป็นกลุ่มทำให้เกิดความร่วมมือ การปรึกษาหารือ การแสดงความคิดเห็นและหล่อหลอมความคิดเห็นที่ดีของแต่ละคนเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผลงานหรือชิ้นงานออกมาดีที่สุด ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านวิชาการและฝึกทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคมได้ด้วย (นงนุช วรรณวณะ, 2536)

4. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสำรวจสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมส่วนใหญ่พบว่า โต๊ะและเก้าอี้ของผู้เรียนมีลักษณะเป็นแบบตายตัว มีน้ำหนักมาก ทำให้เคลื่อนย้ายและปรับเปลี่ยนพื้นที่ได้ไม่สะดวก ไม่เหมาะสำหรับการทำกิจกรรมแบบกลุ่ม ที่เป็นลักษณะการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

ผลการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรประกอบไปด้วยโต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ของผู้เรียน ควรเป็นโต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ เป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว มีที่วางแป้นพิมพ์ และเก้าอี้ควรปรับระดับได้ มีพนักพิง เพราะการใช้งานคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยได้แก่ แป้นพิมพ์และเมาส์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดเก็บที่เป็นสัดส่วนและสามารถนำออกมาใช้งานได้สะดวก อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกสบายไม่เกิดอาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ และเก้าอี้ที่นำมาใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์นั้นควรปรับระดับได้และไม่จำเป็นต้องมีล้อ ทั้งนี้เนื่องจากเด็กในวัยนี้ยังมีความซุกซน การนั่งเก้าอี้ที่ไม่แข็งแรงหรือเคลื่อนที่ได้ง่ายอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ นอกจากนี้เก้าอี้ที่มีพนักพิงจะช่วยลดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อที่เกิดจากการทำงานและก่อให้เกิดบุคลิกลักษณะการทำงานที่ดีให้แก่ผู้เรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ (Jonathan Anderson, 1986 อ้างถึงใน กัลยาณี จิตรวีริยะ, 2539) กล่าวว่างค์ประกอบอีกอย่างหนึ่งที่เป็นต่อการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์คือ การเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ที่สามารถสร้างความสะดวกสบายและความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน สอดคล้องกับ งานวิจัยของ

(Lawrence B. perkin, 1949 อ้างถึงใน สุชาติ ศิริโรจน์, 2519) ได้ศึกษาชนิดของที่นั่งในโรงเรียนที่มีผลต่อลักษณะท่าทางของนักเรียนโดยทดลองใช้เก้าอี้ที่สามารถปรับระดับได้ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวได้รับการนำมาใช้ในการออกแบบครุภัณฑ์ในเวลาต่อมา ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียนเป็นโต๊ะไม้ นั่งพื้น แบบกลุ่ม ทรงกลม พับขาเก็บได้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนอยู่ในวัยที่อาจเกิดอันตรายได้ง่าย เพราะเด็กอาจจะ ลุก นั่ง เดิน นอนได้ตลอดเวลา การที่โต๊ะมีเหลี่ยมหรือมุม จะเสี่ยงต่อการทำให้เกิดอันตรายต่อผู้เรียน การใช้โต๊ะทรงกลมจึงเหมาะสมสำหรับเด็กในวัยนี้ อีกทั้งสามารถพับขาเก็บได้ จึงเหมาะแก่การเคลื่อนย้ายจัดเก็บ ทำให้สามารถบริหารจัดการพื้นที่สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อ การเรียนการสอน สทสร., 2555) จัดให้มีตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน ควรเป็นตู้ไม้ ฝากระจก แบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ มีกุญแจล็อก ควรมีตู้แสดงผลงาน เป็นตู้ไม้แขวนผนัง ฝาตู้กระจกเมื่อผู้เรียนได้เห็นชิ้นงานของรุ่นพี่ หรือชิ้นงานที่โดดเด่น จะสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2549) มีบอร์ดให้ความรู้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด กว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเรียน อาจนำไปต่อยอดเป็นโครงงานของผู้เรียนในอนาคตได้ และจัดให้มีมุมพักผ่อน เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลหรือเรียนรู้เรื่องต่างๆได้ตามอัธยาศัย โดยต้องจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น สบาย สงบ ไม่รู้สึกเครียด (มาลินี ศรีสุวรรณ, 2542)

5. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยด้วย

เทคนิคเดลฟาย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าว่า ควรใช้หลอดไฟสี Day light เพราะห้องกิจกรรมการเรียนรู้ต้องการแสงสว่างที่เพียงพอและสม่ำเสมอ ควรเป็นแสงคล้ายกับแสงของธรรมชาติจะทำให้รู้สึกสบายตา สำหรับการใช้โคม ควรใช้แบบ bat wing เพราะมีอายุการใช้งานนาน และช่วยกระจายแสงได้ดี สอดคล้องกับ (Stein,B, and Reynolds,J.s , 1992 อ้างถึงใน อรวี จันทร์บาง, 2546) ควรมีสวิตช์หรี่แสงได้ ควรมีสวิตช์ ปิด – เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้ เพราะขณะผู้สอนหรือผู้เรียนเอง จำเป็นจะต้องใช้เครื่องฉายนั้น บ่อยครั้งที่ต้องปิดไฟภายในห้องเพื่อให้สามารถมองเห็นภาพบนจอฉายได้ชัดเจน จึงทำให้ส่วนของผู้ขมนั้นมีแสงสว่างไม่เพียงพอต่อการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ควรติดตั้งปลั๊กแบบ 3 ขา และมีฝาครอบ ทั้งนี้เพราะเด็กในวัยประถมศึกษามักซุกซนและขาดความระมัดระวังตัว การวางระบบสายไฟและปลั๊กไฟที่ไม่รอบคอบ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ เช่น การเกิดกระแสไฟฟ้าดูดผู้เรียนจากการไม่มีวัสดุป้องกันที่ปลั๊กไฟ เป็นต้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับระบบปรับอากาศว่า ควรติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ทั้งนี้ทำให้ประหยัดพื้นที่ จึงมีพื้นที่ทำกิจกรรมและพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น ดูแลรักษาง่าย และที่สำคัญที่สุดคือส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Fouts & Myer (1992) ที่ศึกษาถึงอุณหภูมิภายในชั้นเรียนพบว่า ถ้าห้องเรียนมี

อุณหภูมิสูงกว่าปกติจะทำให้ผู้เรียนไม่มีสมาธิ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ที่ 66-72 องศาฟาเรนไฮต์ อีกทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานได้ดีและใช้งานได้คงทนเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยปกติสภาพอากาศร้อนจะเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานจะสร้างความร้อนให้เกิดขึ้นในตัวเครื่องเองอยู่แล้วและหากอยู่ในสภาพอากาศที่ร้อนอีกจะทำให้อุปกรณ์ภายในเครื่องเสื่อมได้ง่าย อายุการใช้งานก็จะสั้น ในการออกแบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ควรต้องกำหนดขนาดของเครื่องปรับอากาศให้ใหญ่พอที่จะรับภาวะที่มีผู้เรียนเต็มห้องเรียนได้ การกระจายความเย็นควรจะสามารถกระจายทั่วห้องเรียนได้ในระยะเวลาที่สั้น นอกจากนี้การใช้เครื่องปรับอากาศยังเป็น การช่วยลดปริมาณฝุ่นละอองได้อีกด้วย และควรมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ เพื่อช่วยให้อากาศภายในห้องถ่ายเทได้สะดวก (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, 2529)

ตอนที่ 2 การรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา

จากผลการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 72 ข้อ ผลการวิเคราะห์ค่ามัธยฐานเลขคณิตของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิมากกว่า 3.5 ทั้งหมดทุกข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะถึงลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนว่า ควรเลือกโต๊ะคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะแบบเข้ามุม และจัดให้หันหน้าเข้าหากันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 เครื่อง เพื่อสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย ไม่รู้สึกเหมือนอยู่ในห้องคอมพิวเตอร์หรือห้องเรียนจนเกินไป ทั้งยังสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนได้ รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิยังให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ ว่า ควรเพิ่มพื้นที่ส่วนนี้โดยเสนอให้จัดไว้บริเวณผนังด้านนอกของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจหรือแนวความคิดใหม่ๆ และนำไปต่อยอดหรือสร้างสรรค์โครงการงานของตนได้ แม้ผู้เรียนยังไม่ได้เข้ามาใช้ห้องกิจกรรมการเรียนรู้ก็ตาม

ดังนั้น จากผลการวิจัยสามารถเสนอแนะแนวทางในการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษาได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2 ห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม



ภาพที่ 3 ห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม (3มิติ)

ตารางที่ 15 องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
คอนสตรัคชันนิสซึม

- 1 กำหนดให้แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
ขั้นสืบค้นข้อมูล ความรู้ เกี่ยวกับเรื่องที่ผู้เรียนสนใจด้วยตัวเอง
- 2 กำหนดให้แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม
- 3 กำหนดให้แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
ขั้นทดลองและปฏิบัติงานจริง
- 4 กำหนดให้แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
ขั้นนำเสนอผลงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

- ก กำหนดให้แทน รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Project based Learning
- ข กำหนดให้แทน รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Problem based Learning
- ค กำหนดให้แทน รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Research based Learning
- ง กำหนดให้แทน รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Inquiry based Learning

องค์ประกอบ ของห้อง กิจกรรม การเรียนรู้	รายละเอียด	ความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และรูปแบบ การเรียนการสอน
การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้		
พื้นที่กิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณกลางห้อง ▪ จัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับให้เหมาะกับกิจกรรมต่างๆ ได้ ▪ สัดส่วนพื้นที่กิจกรรมภายในห้องกิจกรรม การเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นการทดลองและลงมือปฏิบัติจริง 3 (Gyongyver Molnor, 2009) ▪ สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน ก ข ค และ ง ▪ สอดคล้องกับหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ได้จะต้องเคลื่อนไหวได้สะดวก และยืดหยุ่นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น (เยาวยา เตชะคุปต์, 2542)
มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> ▪ จัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง ▪ สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ มีไว้เพื่อให้คำปรึกษา สังเกตกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการทำงานของผู้เรียน เพราะผู้สอนจะได้มองเห็นและควบคุมดูแลผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่กล่าวไว้ว่า ผู้สอนมีบทบาทในการให้คำปรึกษา สังเกตการณ์ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2544) สนับสนุนชั้นที่ 2 และ 3 ▪ สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน ก ข ค และ ง
พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย	<ul style="list-style-type: none"> ▪ จัดไว้เป็นมุมเล็กๆ หรือกันเป็นห้องเล็กๆ ด้านหลังของห้อง ▪ สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม 2 รวมถึงสนับสนุนในขั้นตอนของการวางแผนในการทำโครงการหรือชิ้นงานต่างๆ (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2544) ▪ สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน ก และ ข
พื้นที่สืบค้น	<ul style="list-style-type: none"> ▪ จัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง ▪ สัดส่วนพื้นที่สืบค้นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สนับสนุนให้ผู้เรียนสืบค้น หาข้อมูลในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจได้สะดวก (ชยอนันต์ สมุทวาณิช, 2549) สนับสนุนชั้นที่ 1 และ 3 ▪ สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน ก ข ค และ ง

องค์ประกอบ ของห้อง กิจกรรม การเรียนรู้	รายละเอียด	ความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และรูปแบบ การเรียนการสอน
พื้นที่จัดเก็บ อุปกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง ■ สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ■ เป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กระดาษ และปากกา สำหรับระดมสมองผ่าน mind mapping รวมถึงสื่อการเรียนการสอนที่จำเป็น เช่นสื่อประเภท ซีดีรอม หนังสือ แผนภาพ สอดคล้องกับหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ห้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆประกอบการเรียน จึงต้องมีการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นในที่ๆ ง่ายต่อการใช้สอย (เยาวพา เดชะคุปต์, 2542) สนับสนุนชั้นที่ 3
มุมแสดงผลงาน และบอร์ดให้ ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้ด้านข้างของห้องและด้านนอกของห้อง ■ สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ■ เป็นพื้นที่ที่มีการจัดแสดงโครงงานหรือชิ้นงานที่ได้รับรางวัลหรือมีความน่าสนใจ เพื่อจูงใจและสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากเรียน อยากรู้ อยากลงมือทำ รวมถึงมีการจัดบอร์ดให้ความรู้ในเรื่องที่น่าสนใจทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้หรือเกิดแรงจูงใจจากสิ่งรอบตัว (พินิจ พินิจพงศ์, 2553) สนับสนุนชั้นที่ 1
พื้นที่นำเสนอ ผลงานและ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็น	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดไว้ด้านหน้าของห้อง ■ สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ■ เป็นพื้นที่ที่จะมีอุปกรณ์ต่างๆ ที่สนับสนุนในการนำเสนอชิ้นงานหรือโครงงานในแต่ละกลุ่มของผู้เรียน สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเอง รวมถึงผู้เรียนกับผู้สอน ทั้งนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกการประเมินตนเอง จากสิ่งที่เพื่อนและผู้สอนได้ให้ข้อคิดเห็นระหว่างนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อผู้เรียนจะนำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเหล่านั้น ไปพัฒนาหรือต่อยอดให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างไม่สิ้นสุด (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2549) สนับสนุนชั้นที่ 4 ■ สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน ก และ ข
ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้		
ขนาดของห้อง กิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ■ กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ สำหรับเด็กประถมที่กล่าวไว้ว่าห้องควรมีขนาด

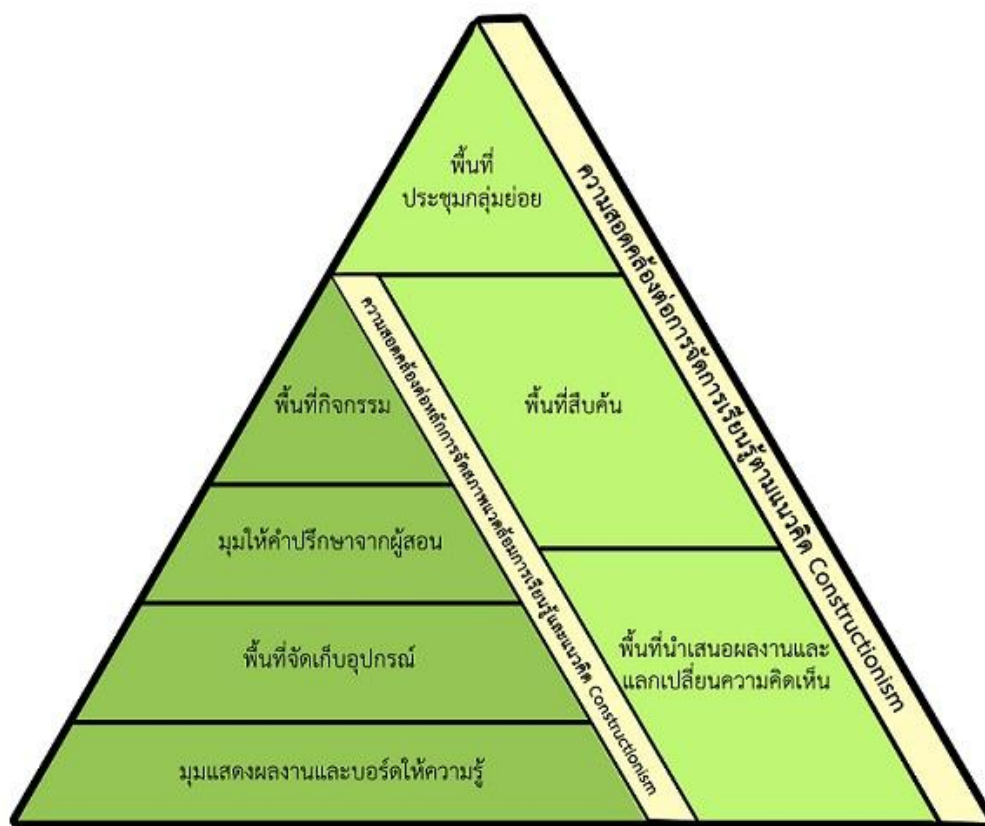
องค์ประกอบของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียด	ความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอน
		ความกว้างใหญ่พอดีกับความต้องการของนักเรียน โดยกำหนดให้พื้นที่ต่อ 1 คน เท่ากับ 1.2 – 1.3 ตารางเมตร และพื้นที่อีก 30% ของความต้องการพื้นที่ของผู้เรียนทั้งหมดเพื่อให้ผู้เรียนมีความคล่องตัวในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ สนับสนุน 3 (Matsler, 1966 อ้างถึงใน อรวี จันทร์บาง, 2546)
รูปร่างของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สอดคล้องกับหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็ก เพื่อให้เด็กเคลื่อนไหวและทำกิจกรรมได้สะดวกและไม่มีซอกมุมที่เด็กจะหลบซ่อนได้ (เยาวพา เดชะคุปต์, 2542)
พื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เป็นพื้นไม้ขัดเงา ▪ พื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็ก ที่กล่าวว่าการใช้วัสดุที่มาจากธรรมชาติจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกผ่อนคลาย และส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ดี (Harry Fanlkner-Brown, 1999)
ผนังของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ เป็นผนังปูนสีสว่าง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่กล่าวว่า สีภายในห้องจะสร้างอารมณ์และความรู้สึกที่แตกต่างกัน โดยโทนสีสว่าง จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกกระตือรือร้น (พรพจน์ พจนพัฒน์พล, 2548)
เพดานของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ติดฝ้ายิปซัมบอร์ด ▪ เพดานสูงจากพื้นอย่างน้อย 3 เมตร 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็ก ที่กล่าวว่าห้องเรียนที่มีความสูงพอดีกับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกสบาย ไม่อึดอัด (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546) ▪ ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน สำหรับเพดานที่ติดตั้งยิปซัมบอร์ด จะช่วยในเรื่องการลดเสียงสะท้อน และป้องกันความร้อนจากภายนอก (อรวี จันทร์บาง, 2546)
ลักษณะประตูของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานเลื่อน ▪ กว้าง 80 เซนติเมตร ▪ จำนวนทางเข้า-ออกของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ มีจำนวน 2 ทาง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็กประถม ที่มีทิศทางเข้าออกอย่างน้อย 2 ทาง และแต่ละทางจะต้องมีความกว้างไม่ต่ำกว่า 80 เซนติเมตร เพราะผู้เรียนสามารถเข้าออกห้องได้สะดวก ไม่แออัดจนเกินไป และสามารถเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนได้สะดวก(กระทรวงศึกษาธิการ, 2549)
ลักษณะหน้าต่าง	<ul style="list-style-type: none"> ▪ หน้าต่างกระจกขอบ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

องค์ประกอบ ของห้อง กิจกรรม การเรียนรู้	รายละเอียด	ความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และรูปแบบ การเรียนการสอน
ของห้อง	<ul style="list-style-type: none"> ■ อคูมิเนี่ยมแบบบานเลื่อน ■ ติดตั้งม่านบังแสง 	<p>เรื่องการออกแบบแสงสว่างภายในห้องเรียน ที่กล่าวไว้ว่าแสงจากธรรมชาติ จะทำให้เกิดความผ่อนคลายและลดความอึดอัด (น้ำผึ้ง สายหงษ์, 2550)</p>
อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องกิจกรรมการเรียนรู้		
กระดานไวท์บอร์ด	<ul style="list-style-type: none"> ■ ติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดไว้ที่ผนังด้านหน้าของห้อง ■ ติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดชนิดขาตั้งเคลื่อนที่และมีแป้นปรับระดับได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุน ② และ ③ ทำให้ผู้เรียนสะดวกต่อการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้สะดวกขึ้น
กระดานอัจฉริยะ 80 นิ้ว	<ul style="list-style-type: none"> ■ ติดตั้งกระดานอัจฉริยะแบบเคลื่อนที่ได้ไว้ด้านหน้าของห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สอดคล้อง ② และ ④ เพราะกระดานอัจฉริยะมีคลังข้อมูลที่สามารถเรียกออกมาใช้งานได้ทันทีและผู้เรียนสามารถเขียนบนกระดานอัจฉริยะได้หลายคนพร้อมๆกัน สะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้สอน
คอมพิวเตอร์ของผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> ■ คอมพิวเตอร์ของผู้สอนเป็นแบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็น Windows 7 หรือ Windows 8 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวความคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในชั้นต่างๆ เช่น ② และ ④ ■ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทอ.)
คอมพิวเตอร์ของผู้เรียน	<ul style="list-style-type: none"> ■ คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเป็นแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็น Windows 7 หรือ Windows 8 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุน ① และ ③ ■ คอมพิวเตอร์ลักษณะ all in one จะช่วยประหยัดพื้นที่บนโต๊ะคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเหลือพื้นที่เพียงพอแก่การทำงาน และจดงานของผู้เรียน (เฟิลล์ แสงทรัพย์ทวี, 2546) ■ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทอ.)
แท็บเล็ต	<ul style="list-style-type: none"> ■ คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนแบบแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุนขั้นที่ ① แท็บเล็ตจะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสะดวกต่อการสืบค้นข้อมูลมากยิ่งขึ้น
โปรเจคเตอร์	<ul style="list-style-type: none"> ■ ติดตั้งโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพแบบมอเตอร์ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุนขั้นที่ ④

องค์ประกอบของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียด	ความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอน
	ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว ไว้ด้านหน้าของห้อง	
โทรทัศน์พร้อมเครื่องเล่น DVD	<ul style="list-style-type: none"> ■ โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แบบแขวนผนังหน้าห้อง ตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุนชั้นที่ ① และต้องมีขนาดใหญ่พอที่เด็กทั้งห้องจะเห็นได้ชัด ■ ช่องต่อ USB จะช่วยรองรับข้อมูลที่ผู้สอนเตรียมมาและเครื่องเล่น DVD จะช่วยรองรับสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้วและจำเป็นต้องใช้กับเครื่องเล่นDVD ■ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทร.)
เครื่องเสียง	<ul style="list-style-type: none"> ■ ไมโครโฟนไร้สาย ■ ระบบการติดตั้งลำโพงแบบ Distributed loudspeaker 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุนชั้นที่ ④ ■ การติดตั้งลำโพงลักษณะนี้เหมาะกับห้องที่เพดานไม่สูงมาก และเน้นที่การกระจายเสียงให้ทั่วถึงทั้งห้อง (ไม่เน้นทิศทางของเสียง) แม้ว่าจะมีการปรับเปลี่ยนที่นั่งของผู้ฟังก็ตาม (Corky Binggeli, 2003)
Printer	<ul style="list-style-type: none"> ■ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุนทั้ง ① ② ③ และ ④ ■ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์จะช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้เรียนในการสร้างงานและการสืบค้น ■ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทร.)
ระบบอินเทอร์เน็ต	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wireless LAN System – Wifi ■ สามารถรองรับผู้ใช้งานพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 40 ผู้ใช้ ■ สามารถส่งสัญญาณในพื้นที่โล่งรัศมีไม่ต่ำกว่า 40 เมตรได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของระดับสัญญาณสูงสุด 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุน ① และ ③ ■ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทร.)

องค์ประกอบของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียด	ความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอน
อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง	<ul style="list-style-type: none"> ▪ นักเรียน 4-5 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สนับสนุน ① และ ③ ▪ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เน้นกระบวนการแบบกลุ่ม
อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้แท็บเล็ต	<ul style="list-style-type: none"> ▪ นักเรียน 1คน ต่อแท็บเล็ต 1 เครื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สนับสนุนชั้นที่ ①
ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้		
โต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ของผู้เรียน	<ul style="list-style-type: none"> ▪ โต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ ▪ โต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว ▪ มีที่วางแป้นพิมพ์ ▪ เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ มีขนาดที่เหมาะสมสำหรับเด็กประถม ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน นั่งได้นาน ไม่เมื่อย ▪ สนับสนุน ① และ ③ ▪ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทสร.)
โต๊ะและเก้าอี้ของผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> ▪ โต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ มีลิ้นชักเก็บของ ▪ โต๊ะมีขนาดกว้าง 0.6เมตร ยาว1เมตร ▪ เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทสร.)
โต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียน	<ul style="list-style-type: none"> ▪ โต๊ะไม้หนังพื้น แบบกลุ่ม ▪ ทรงกลม ▪ พับขาเก็บได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ สนับสนุนข้อที่ ③ ▪ มีน้ำหนักเบา พับขาเก็บได้ ทำให้เคลื่อนย้ายสะดวก จึงจัดการกับพื้นที่ได้อย่างยืดหยุ่น เหมาะสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานได้ดีตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ.2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทสร.)
โต๊ะและเก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อย	<ul style="list-style-type: none"> ▪ โต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ▪ เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตรงตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สทสร.) ▪ สนับสนุน ② และ ③
ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ตู้ไม้ ฝากกระจก มีกุญแจล็อก ▪ แบ่งพื้นที่ในตู้เป็นช่องๆ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ฝาตู้กระจกจะช่วยให้หาของได้สะดวกและรวดเร็ว และควรมีการแบ่งพื้นที่ภายในตู้เพื่อสะดวกต่อการจัดการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นหมวดหมู่

องค์ประกอบของห้องกิจกรรมการเรียนรู้	รายละเอียด	ความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนการสอน
ผู้แสดงผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> ■ ตู้ไม้แขวนผนัง ฝาตู้กระจก 	<ul style="list-style-type: none"> ■ เมื่อผู้เรียนได้เห็นชิ้นงานของรุ่นพี่ หรือชิ้นงานที่โดดเด่น จะสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ อยากเรียนได้ ตรงตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
บอร์ดให้ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> ■ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ■ ขนาด กว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเรียน อาจนำไปต่อยอดเป็นโครงการของผู้เรียนในอนาคตได้ สนับสนุนแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
มุมพักผ่อน	<ul style="list-style-type: none"> ■ จัดให้มีสี่สนไสสบายตา ■ มีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง ■ มีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก 	<ul style="list-style-type: none"> ■ สนับสนุนข้อที่ 1 ■ เป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลหรือเรียนรู้เรื่องต่างๆ ได้ตามอัธยาศัย โดยต้องจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนรู้สึกอบอุ่น สบาย สงบ ไม่เครียด ตรงตามหลักการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน (มาลินี ศรีสุวรรณ, 2542)
ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้		
เครื่องปรับอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> ■ เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ติดตั้งด้านข้างของห้อง 	<ul style="list-style-type: none"> ■ เพราะทำให้ประหยัดพื้นที่ จึงมีพื้นที่ทำกิจกรรม และพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น ที่สำคัญที่สุดคือส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนสอดคล้องกับผลการวิจัยของ (Fouts & Myer,1992) ที่ศึกษาถึงอุณหภูมิภายในชั้นเรียนพบว่า ถ้าห้องเรียนมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติจะทำให้ผู้เรียนไม่มีสมาธิ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ที่ 66-72 องศาฟาเรนไฮต์
พัดลมและพัดลมระบายอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> ■ พัดลมชนิดติดเพดาน ■ พัดลมระบายอากาศติดตั้งผนังด้านหน้าต่าง 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ผู้เรียนประถมนจะต้องอยู่ในที่ที่อากาศถ่ายเทสะดวก บางครั้งหากผู้เรียนอยู่ในห้องที่เปิดเครื่องปรับอากาศตลอดเวลาจะทำให้เกิดการติดเชื้อง่าย
ระบบไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> ■ ใช้หลอดไฟสี Day light ■ โคมไฟแบบ bat wing ■ มีสวิทซ์หรี่แสงได้ ■ มีสวิทซ์ปิด - เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้ ■ ปลั๊กไฟมีฝาครอบ ■ เป็นปลั๊กแบบ 3 ขา 	<ul style="list-style-type: none"> ■ เพราะห้องกิจกรรมการเรียนรู้ต้องการแสงสว่างที่เพียงพอ และสม่ำเสมอ สำหรับการ ใช้ bat wing เพราะมีอายุการใช้งานนาน และช่วยกระจายแสงได้ดี สอดคล้องกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (Stein,B,and Reynolds,J.s,1992 อ้างถึงใน อรวี จันทร์บาง,2546) ■ ห้องกิจกรรมการเรียนรู้จะมีพื้นที่ที่ต้องการการควบคุมปริมาณความสว่างในบางจุด เช่น พื้นที่หน้าห้องที่ต้องใช้กระดานอัจฉริยะหรือโปรเจ็กเตอร์ เพราะแสงที่มากเกินไปจะทำให้ภาพที่แสดงบนจอไม่ชัดเจน ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน



ภาพที่ 4 พื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้กับความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมและหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

พื้นที่ที่มีความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม รวมถึงสนับสนุนในขั้นตอนของการวางแผนในการทำโครงการหรือชิ้นงานต่างๆ

พื้นที่สืบค้น สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองสนับสนุนให้ผู้เรียนสืบค้น หาข้อมูลในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจได้สะดวก

พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นพื้นที่ที่จะมีอุปกรณ์ต่างๆ ที่สนับสนุนในการนำเสนอชิ้นงานหรือโครงการในแต่ละกลุ่มของผู้เรียน สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเอง รวมถึงผู้เรียนกับผู้สอน ทั้งนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกการประเมินตนเอง จากสิ่งที่เพื่อนและผู้สอนได้ให้ข้อคิดเห็นระหว่างนำเสนอ

ผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อผู้เรียนจะนำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเหล่านั้น ไปพัฒนาหรือต่อยอดให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างไม่สิ้นสุด

พื้นที่ที่มีความสอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมและหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

พื้นที่กิจกรรม สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นการทดลองการลงมือปฏิบัติจริง และเน้นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ทั้งยังสอดคล้องกับหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ได้จะต้องเคลื่อนไหวได้สะดวก และยืดหยุ่นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น

มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน มีไว้เพื่อให้คำปรึกษา สังเกตกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการทำงานของผู้เรียน เพราะผู้สอนจะได้มองเห็นและควบคุมดูแลผู้เรียนได้อย่างทั่วถึงสอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมที่กล่าวไว้ว่า ผู้สอนมีบทบาทในการให้คำปรึกษา สังเกตการณ์ และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ เป็นพื้นที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เช่น กระดาษ และปากกา สำหรับระดมสมองผ่าน mind mapping รวมถึงสื่อการเรียนการสอนที่จำเป็น เช่น สื่อประเภท ซีดีรอม หนังสือ แผนภาพ สอดคล้องกับหลักการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ห้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบการเรียน จึงต้องมีการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นในที่ๆ ง่ายต่อการใช้สอย

มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ เป็นพื้นที่ที่มีการจัดแสดงโครงงานหรือชิ้นงานที่ได้รับรางวัลหรือมีความน่าสนใจ เพื่อจูงใจและสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากรู้อยากลองมือทำ รวมถึงมีการจัดบอร์ดให้ความรู้ในเรื่องที่น่าสนใจทันต่อเหตุการณ์ ปัจจุบัน สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเกิดแรงจูงใจจากสิ่งรอบตัว

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสามารถนำผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมไปใช้ในการจัดทำห้องกิจกรรมการเรียนรู้ในโรงเรียนได้

2. การนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียน จำเป็นต้องคำนึงถึงสถานที่ที่จะใช้ในการจัดทำ เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพบางด้านที่เป็นผลการวิจัยในครั้งนี้ อาจไม่สามารถจัดทำในสถานที่ทางโรงเรียนกำหนดไว้ได้ จึงมีผลทำให้สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพด้านอื่นๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่น เมื่อไม่สามารถจัดทำห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมด้วยพื้นไม้ขัดเงาได้ แต่ใช้การปูพรมแทน ทำให้การกำหนดลักษณะของเก้าอี้ที่ใช้ในห้องก็ต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยต้องใช้เป็นเก้าอี้ที่มีล้อ เพื่อไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พรม เป็นต้น

3. การกำหนดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทางด้านจิตภาพด้วย ซึ่งได้แก่องค์ประกอบด้านความพึงพอใจของผู้ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพนั้นๆ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้านต่างๆ ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

2. ควรมีการศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในระดับชั้นอื่นๆ ที่แตกต่างจากระดับประถมศึกษา

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยาณี จิตรวีริยะ. การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน
ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2539.

กุลมา บรรณสาร. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนโรงเรียน
ชั้นบกแก้ววิทยา อำเภอดอนนาค จังหวัดสระแก้ว. ปัญหาพิเศษรัฐประศาสนศาสตร์
มหาบัณฑิต, สาขาการบริหารทั่วไป วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2550.

ชนิษฐา วิทยานุมาส. การวิจัยแบบเดลฟาย: เทคนิคและปัญหาที่พบในการวิจัย. วารสารวิจัย
การศึกษา(2530): หน้า 28.

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. เรื่อง คุณลักษณะเฉพาะครูภัณฑ์ ปีงบประมาณ
2555. [ออนไลน์]. 2555. แหล่งที่มา:
[http://finance.obec.go.th/ewtadmin_finance/ewt/financial_obec/download/a
rticle/article_20130201030055.pdf](http://finance.obec.go.th/ewtadmin_finance/ewt/financial_obec/download/article/article_20130201030055.pdf) [2กันยายน 2556]

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. เรื่อง นโยบายและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการรับนักเรียน
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2556. [ออนไลน์]. 2556.
แหล่งที่มา:
[http://www.obec.go.th/sites/obec.go.th/files/document/attachment/27470/2
95945.pdf](http://www.obec.go.th/sites/obec.go.th/files/document/attachment/27470/295945.pdf) [2กันยายน 2556]

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พริกหวานกราฟฟิค, 2542.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. สำนักนายกรัฐมนตรี. มาตรฐานการศึกษาเพื่อการ
ประเมินคุณภาพภายนอก: ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการ
ประเมินคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
แห่งชาติ, 2543.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พริกหวาน กราฟฟิค, 2545.

คณะรัฐมนตรี. คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี. [ออนไลน์]. 2554. แหล่งที่มา: http://www2.narathiwat.go.th/narathiwat/news_government/images_upload/201195114561.pdf [4 มิถุนายน 2555]

ครรชิต มาลัยวงศ์. ทัศน์ไอที. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2540.

ครรชิต มาลัยวงศ์. ไอทีเพื่อการศึกษาไทย. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาสู่ศวรรษใหม่แห่งสังคมสารสนเทศ: ไอทีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, กรุงเทพฯ: เนคเทค, 2540.

ฉวี ศุภกรโยธิน. การเตรียมตัวของโรงเรียนเพื่อการสอนตามแนวสไตท์ศศึกษา. ศูนย์ศึกษา 9 (กันยายน 2511), 37-42.

ฉันทนา โหมดมณี. การนำเสนอการออกแบบห้องเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษภีบัณฑิต, ภาควิชาสไตท์ศศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ชัยอนันต์ สมุทวาณิช. Instructionism สู่ Constructionism รายงานผลเบื้องต้นจากวิจัยราชวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์, 2549.

ดิลก บุญเรืองรอด. การวิจัยเชิงอนาคต. วิจัยเพื่อการศึกษา ฉบับที่ 3 (2530).

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. การจัดทำข้อกำหนดคุณลักษณะระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แห่งชาติ : Development of National LMS (Learning Management System) Model. สถาบันบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549.

ทัศนีย์ ศุภเมธี. พฤติกรรมการสอนวิชาภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครูธนบุรี สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์, 2533.

ทิพวัลย์ ตั้งพูนทรัพย์ศิริ. แนวทางการปรับปรุงคุณภาพของแสงภายในห้องเรียนเพื่อความสบายตาและเป็นแนวทางการออกแบบห้องเรียนในชนบท. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ทิตนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ: ด่านสุธาการพิมพ์, 2553.

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มหาวิทยาลัย. ปัญหาการศึกษาไทย ทัศนะ constructionism กับ

การเรียนการสอน. [ออนไลน์]. 2546. แหล่งที่มา:

http://www.kmutt.ac.th/organization/education/technology/tech_ed/constructionism/ [29 ตุลาคม 2555]

เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน, สำนัก. รายการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ โครงการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อการศึกษางบประมาณประจำปี พ.ศ.2555. [ออนไลน์]. 2555. แหล่งที่มา:

www.obecspec.com/obec_spec55.pdf [4 เมษายน 2556]

เทียนฉาย กิระนันท์. การวิจัยเพื่ออนาคต. วารสารการวิจัย (มกราคม-มิถุนายน 2529): 103-128.

นงนุช วรรณวาทะ. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 36 (กรกฎาคม 2536): 135-137.

น้ำผึ้ง สายหงษ์. แนวทางการออกแบบแสงสว่างในห้องเรียนสื่อผสม. [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา:

<http://library.ap.tu.ac.th/searching.php?MAUTHOR=%20%D6%E9%C9%EC,%20%202525-> [19 เมษายน 2556]

บัญชา บรมพิชัยชาติกุล. การเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนระดับ ป.กศ. เรื่องวิธีการสอนและการจัดห้องเรียนในชั้นประถมศึกษา โดยใช้หน่วยการเรียนการสอนกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

ประยูร ศรีประสารณ์. เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย. วารสารการศึกษาแห่งชาติ (เมษายน-พฤษภาคม 2523): 49-60.

ประศาสน์ จันทราทิพย์. อุปกรณ์อาคาร (ไฟฟ้าและแสงสว่าง)(Building Service and Equipment) คำบรรยายประกอบการศึกษาวิชาไฟฟ้าและแสงสว่าง. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2513. (เอกสารอัดสำเนา)

ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2539.

พรพจน์ พจน์พัฒนาพล. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนวัดเทพนิมิต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2848.

พันทิพา ดิงศภัทย์. การนำเสนอโครงการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่อำนวยความสะดวกต่อการจัดการศึกษานอกโรงเรียน : กรณีศึกษา ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

พินิจ พินิจพงศ์. ผลการใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 2553.

พิสุทธา อารีราษฎร์. การพัฒนารูปแบบการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.

เพ็ลล์ แสงทรัพย์ทวี. การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการเสริมสมรรถภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. “หลักการสอนแบบเน้นการวิจัย(Research-Based Teaching)ในระดับอุดมศึกษา”ในการเรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ไพรัช ธวัชพงษ์ และ กฤษณะ ช่างกล่อม. Virtual Classroom: A New Alternative For Thai Students. [online]. 2541. แหล่งที่มา: <http://www.police.go.th/> [14 เมษายน 2556]

ไพโรจน์ ตีรณนากุล. ไมโครคอมพิวเตอร์ ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริม, 2529.

ภัทรพร สุทธิแพทย์. การศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามทฤษฎีปัญญานิยม. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546.

ภาคี วงษ์พานิชย์. ความคิดเห็นของผู้บริหาร อาจารย์ และนักศึกษาโครงการการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ในวิทยาลัยครูสุวิทย์วิทยาลัยรัตนโกสินทร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาการศึกษานอกโรงเรียน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

- ภิญโญ สาร. หลักการบริหารการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ส.ศ.การพิมพ์, 2523.
- มนต์ชัย เทียนทอง. สถิติและวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.
- มาลินี ศรีสุวรรณ. ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบอาคารสาธารณะประเภทต่างๆ. ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2542. (เอกสารอัดสำเนา)
- มีนา สุวรรณโนภาส. การนำเสนอรูปแบบการจัดสภาพห้องเรียนแบบครอบครัวในระดับปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ยีน ภู่วรรณ. การประยุกต์เทคโนโลยีทางการศึกษา. วารสารการศึกษาแห่งชาติ 29 ฉบับที่ 2 (ธันวาคม-มกราคม 2537-2538): 22-31.
- เยาวพา เตชะคุปต์. การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: เอพีกราฟฟิกส์ดีไซน์, 2542.
- รุ่ง แก้วแดง. ปฏิวัติการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: มติชน, 2544.
- วัลนิกา ฉลากบาง. จิตวิทยาและการแนะแนวเด็กประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2535.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541.
- วารี ธีระจิตร. การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- วิชากร, กรม. คู่มือการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2521.
- วิชากร, ฝ่าย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. รายงานการประชุมปฏิบัติการ เรื่องการจัดสภาพห้องเรียนเพื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ: หน่วยพัฒนาอาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2532 (เอกสารอัดสำเนา).
- วิชิต เทพประสิทธิ์. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้. [ออนไลน์]. 2553. แหล่งที่มา: www.l3nr.org/posts/314570 [4 ตุลาคม 2554]
- วิมลสิทธิ์ ทรายางกูร. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม มูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

- วไลพร คุโณทัย. หลักการสอน. กรุงเทพฯ: กองส่งเสริมวิทยฐานะครู กรมการฝึกหัดครู, 2530.
- ศณิยา จิโนวัฒน์. การนำเสนอรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับโรงเรียนในโครงการพัฒนาการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานโรงเรียนเอกชน ประเภทสามัญศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา พ.ศ.2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 63ง, 2549.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2554-2556. [ออนไลน์]. 2554. แหล่งที่มา: <http://www.bict.moe.go.th/> [13 กุมภาพันธ์ 2555]
- สฤชดี บรรณะศรี. การพัฒนาบทเรียนโดยใช้เว็บเทคโนโลยีตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ (Constructionism) เรื่อง หยาตผนขโลมใจและวัยใส วัยสร้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- สงัด อุทรานันท์. การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- สร้สนันท์ ศรีประทักษ์. การศึกษาสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่เอื้อต่อการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา ตามการรับรู้ของครูสังคมศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สหทัย พลปลัดพี. ทฤษฎี Constructionism:การศึกษาในโรงเรียน. [ออนไลน์]. 2547. แหล่งที่มา: <http://budmgt.com/budman/bm01/consinschool.html> [15 กันยายน 2555]
- สาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, โรงเรียน. โครงการห้องเรียนนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม. [ออนไลน์]. 2555. แหล่งที่มา: www.satitschool.cmru.ac.th/file/constructionism.pdf [28 ตุลาคม 2555]
- สายชล จินใจ. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. หลักการและแนวคิดทางปฐมวैयाศึกษา.หน่วยที่9-12. นนทบุรี, 2546.

สุคนธ์ สินธพานนท์ และ คณะ. พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลี้ยง เชียง, 2551.

สุชาดา ศิริวิโรจน์. การออกแบบห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อการใช้สื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

สุชาติ โสมประยูร. โครงการสุขภาพในโรงเรียน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2514.

สุชิน เพ็ชรภักษ์. การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ, 2544.

สุชิน เพ็ชรภักษ์. รายงานการวิจัย เรื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศุภสภาลาดพร้าว, 2548.

สุทธนู ศรีไสย์ และ คณะ. รายงานการประเมินประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2548.

สุนทรี ดวงทิพย์. การพัฒนาแบบสภภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อสัมฤทธิ์ผลของสมรรถภาพด้านการเรียนรู้ในสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

สุปรียา หิรัญโต. การวางแผนด้านอาคารและสภาพแวดล้อม เอกสารการสอนชุดวิชาการวางแผนพัฒนาโรงเรียน หน่วยที่ 5 สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2524.

สุนน อมรวินวัฒน์. การศึกษาเพื่อการพัฒนา. กรุงเทพฯ, 2544

สุรัตน์ แทนประเสริฐกุล. ดร.ณสิขาลัย: จากงานวิจัยสู่ต้นแบบโรงเรียนนวัตกรรมการเรียนรู้ในประเทศไทย. ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1, หน้า 35-43. 16-17 มกราคม 2556 ณ ดร.ณสิขาลัย โรงเรียนนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ, 2556.

สุริพร หลวงใหญ่. การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วย

ปัญญา (constructionism) โรงเรียนเทศบาล4 (บ้านเชียงราย). ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1, หน้า 44-49. 16-17 มกราคม 2556 ณ ดรณสิกขาลัย โรงเรียนนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ, 2556.

โสภภาพรรณ ชื่นทองคำ. การใช้กระบวนการ 5s ตามทฤษฎี constructionism พัฒนาการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา: www.atd.cmru.ac.th/document/8doc.pdf [29 พฤษภาคม 2555]

อรรณพ ธัญชนะ. พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปริญญานิพนธ์เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550.

อธิปัติย์ คลี่สุนทร. การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา. [ออนไลน์]. 2541. แหล่งที่มา: <http://www.police.gogth/show.php?data id=118> [2 กันยายน 2556]

อรวิ จันท์บาง. การนำเสนอรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน เพื่อการใช้สื่อในการเรียนการสอน ในสถาบันอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ภาษาอังกฤษ

Binggeli, Corky . Building System for Interior Designer. ,New Jersey: John Wiley & Son,INC., 2003.

Brown,F. and Harry. Some Thoughts on the Design of Major Library Buildings. In Intelligent Library Buildings: Proceedings of the Tenth Seminar of the IFLA Section on Library Buildings and Equipment, The Hague, Netherlands, 24-29 August 1999.

Constanzo,P.R. and Shaw,M.E. Conformity as a function of age level Child development37, 967 ,1966.

Driver and Bell. Students' thinking and the learning of science: a constructivist view. The school science Review, 67(240), 443-456,1986.

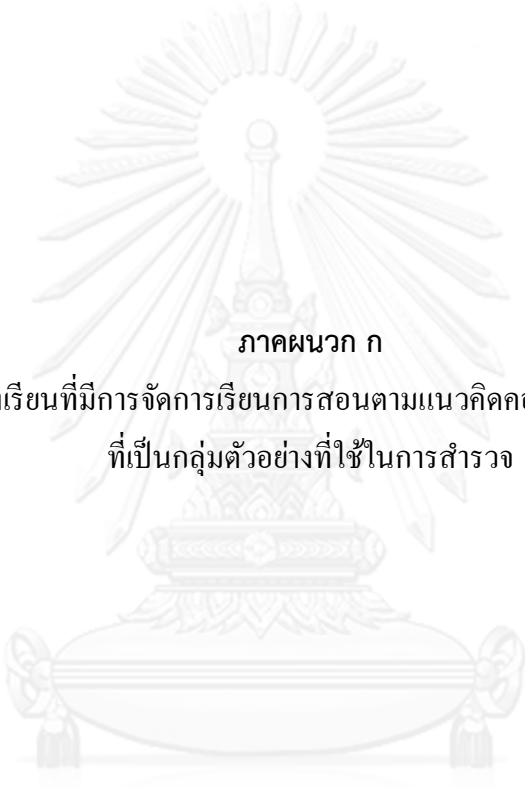
Lindeman, C. A. Priorities within the health care system: A Delphi survey. Kansas City, MO: American Nurses' Association, 1981.

- Hannaffin, M.J. and Janette R. Hill, J.R. Epistemology and the Design of Learning Environment. University of Georgia, 2004.
- Linstone, H. A., and Turoff, M. Introduction. In H. A. Linstone, & M. Turoff (Eds.). The Delphi method: Techniques and applications (pp. 3-12). Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1975.
- Mannien, J. New Learning Environments (Theory and Concepts). [Online]. 2004. Available from: www.lib.uhp.com/jyri.mannien@helsinki.fi. [2012, October 27]
- Mcvey, G.F. Learning environment in the international encyclopedia of educational teaching. Oxford: Pergaman Press, 1989.
- Molnar, G. New ICT Tools in Education-Classroom of the Future Project. [online]. 2009. Available from: http://www.staff.uszeged.hu/~gymolnar/New_ICT_tools_in_Education_paper_pictures.pdf [2012, October 28]
- Mussen,P.H., Conger, J.J. and Kagan, J. Child development and personality. Singapore: Harper International.
- Myers RE and Fouts JT. A cluster analysis of high school science classroom environments and attitudes toward science. *Journal of Research in Science Teaching* 29, 929-937, 1992.
- Olgay, V. Design with climate. New york: Van Nostrand Reinhold, 1992.
- Papert S. Windstorms : Children ,computers and powerful ideas. New York: Harper Collins, 1993.
- Ramsay,Grant. Teaching and Learning with Information and Communication Technology:Success through a Whole School Approach. [online]. 2001. Available from: http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/0d/d0/20.pdf [2012, September 11]
- Terlow , Adrian L. School Planning. New York: A.I.A Published, 1951.
- W. Feurzeig. Toward a Culture of Creativity: A Personal Perspective on Logo's Early Years, Legacy, and Ongoing Potential, *Proceedings of the 11th European Logo Conference*, pp. 1-15, 2007.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

รายชื่อโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายชื่อโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจ จำนวน 10 โรงเรียน

- | | |
|--|----------------------|
| 1. โรงเรียนตรุณสิกขาลัย | จังหวัดกรุงเทพมหานคร |
| 2. โรงเรียนบ้านสันกำแพง | จังหวัดเชียงใหม่ |
| 3. โรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านเชียงราย) | จังหวัดลำปาง |
| 4. โรงเรียนจุฬินันท์ | จังหวัดระยอง |
| 5. โรงเรียนบ้านสามขา | จังหวัดลำปาง |
| 6. โรงเรียนบ้านขาหย่าง | จังหวัดเชียงราย |
| 7. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ | จังหวัดเชียงใหม่ |
| 8. โรงเรียนอนุราชประสิทธิ์ | จังหวัดนนทบุรี |
| 9. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช | จังหวัดนครศรีธรรมราช |
| 10. วิทยาลัยเทคนิคมาตาพุด | จังหวัดระยอง |



ภาคผนวก ข

รายนามผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามในการวิจัย

1. อาจารย์ ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์
รองคณบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษาและวัฒนธรรม
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต ขาวเหลือง
ภาควิชาการอาชีวศึกษาและพัฒนาสังคม
คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา
3. อาจารย์ ดร.วิจิต เทพประสิทธิ์
ผู้ช่วยคณบดี คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
4. อาจารย์ ดร.รัฐสภา พงษ์ภิญโญ
ผู้อำนวยการวิทยาลัย
วิทยาลัยเทคโนโลยีพงษ์ภิญโญ
5. ว่าที่เรือตรี ดร.อุทิศ บำรุงชีพ
อาจารย์ประจำภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
6. อาจารย์นลิน ตติยาพิงประเสริฐ
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้
โรงเรียนตรุณสิกขาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7. อาจารย์มยุรี สดแสงจันทร์
ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดบางน้ำผึ้งนอก
8. อาจารย์สมถวิล รัตนมาลัย
ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนคลองมหาวกี
9. อาจารย์เพ็ญศรี ชินตาปัญญากุล
ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอินทรมพรรยอนุสรณ์
10. อาจารย์รุจิภาณุจณ์ ม่วงเทศ
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดราชโพธิ์ทอง

11. อาจารย์อัญชลี เฟื่องสวัสดิ์
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านดอนหาด
12. อาจารย์วันวิภาห์ เรียงงาม
อาจารย์ประจำ
โรงเรียนพรพินิตพิทยาคาร
13. อาจารย์อำไพ ลักนาอนุสรณ์
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนพร้าวนิลาวัชร
14. อาจารย์นารี ผามั่น
อาจารย์ประจำ
โรงเรียนบ้านบ่อวิน (ลิขิตราษฎร์บำรุง)
15. อาจารย์ประภาศรี บำรุงวัด
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวัดศรีวารีน้อย
16. อาจารย์ปัญญา เฟื่องสวัสดิ์
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนชุมชนสามพร้าว
17. อาจารย์สินีนารถ ตูจันทา
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเอี่ยมสุรีย์ (อนุบาลเมืองสมุทรปราการ)
18. อาจารย์วิไลลักษณ์ สังข์เนตร
อาจารย์ประจำ
โรงเรียนพระฤทัยคอนแวนต์
19. คุณอารยา จิรสติสิน
Interior Designer
Leo international design group



ภาคผนวก ค

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

- | | |
|---|--|
| 1. อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม | ข้าราชการบำนาญ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทา ผลิตวานนท์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 3. อาจารย์ประพิณศิริ อินทธีรา | ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 |
| 4. อาจารย์ดวงแข สุระประเสริฐ | ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 |
| 5. อาจารย์ ดร.ลลิตา ธรรมบุตร | ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1 |



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนและการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
2. แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ รอบที่ 1
3. แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ รอบที่ 2
4. แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ รอบที่ 3
5. แบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนและการจัดการเรียนการสอน
ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอน
ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

ชื่อสถานศึกษา.....

1. ขนาด และลักษณะของห้อง

1. จำนวนผู้เรียน.....คน/ห้อง
2. ขนาดของห้องเรียนโดยประมาณ.....ตร.ม.
3. รูปร่างของห้อง จตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า อื่นๆ.....
4. ลักษณะพื้นห้อง พื้นเรียบ พื้นลาดเอียง
 มีส่วนยกระดับความสูง.....(อธิบายพอสังเขป)
5. พื้นห้อง ไม้ ยาง กระเบื้อง โฟม
 อื่นๆ.....
6. ผนังห้อง ปูน ไม้ กระเบื้อง
 อื่นๆ
7. การใช้สีภายในห้อง ผนัง..... เพดาน..... พื้นห้อง.....

2. การจัดการพื้นที่ภายในห้อง

แบ่งพื้นที่เป็น.....ส่วน ดังนี้

1.....โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ.....ของห้อง

2.....โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ.....ของห้อง

3.....โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ.....ของห้อง

4.....โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ.....ของห้อง

5.....โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ.....ของห้อง

3. อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน

1. สื่อการสอนประเภทวัสดุและอุปกรณ์ที่มีในห้อง
(เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

<input type="checkbox"/> แผนภูมิ	<input type="checkbox"/> แผนภาพ	<input type="checkbox"/> ภาพถ่าย	<input type="checkbox"/> โปสเตอร์
<input type="checkbox"/> ภาพเขียน	<input type="checkbox"/> ซีดีรอม/เครื่องเล่น	<input type="checkbox"/> หุ่นจำลอง	<input type="checkbox"/> เครื่องเสียง
<input type="checkbox"/> โทรทัศน์	<input type="checkbox"/> วิทยู	<input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์	<input type="checkbox"/> ปริ้นเตอร์
<input type="checkbox"/> วีดีโอ โปรเจกเตอร์	<input type="checkbox"/> วิชวลไลเซอร์	<input type="checkbox"/> จอฉาย	<input type="checkbox"/> กระดาน
<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ			

.....

.....

.....

.....

2. ประเภทของกระดาน ไวท์บอร์ด ชอล์กบอร์ด สี..... อื่นๆ.....

3. ขนาดกระดาน.....

<input type="checkbox"/> เคลื่อนย้ายได้	
<input type="checkbox"/> เคลื่อนย้ายไม่ได้	ติดตั้งสูงจากพื้น.....

4. ประเภทของจอร์รับภาพ จอตั้งพื้น จอแขวนมือง จอแขวนมอเตอร์ไฟฟ้า

ตำแหน่งการติดตั้ง..... ขนาดของจอร์รับภาพ นิ้ว

5. ลักษณะของไมโครโฟน.....

.....

6. ลักษณะของลำโพง แขนว ตั้งพื้น อื่นๆ.....

7. ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆในห้อง
คอมพิวเตอร์ (จำนวน.....เครื่อง)

.....

.....

เครื่องวิซวลไลเซอร์

.....

.....

วีดีโอโปรเจกเตอร์ (LCD PROJECTOR)

.....

.....

ปริ้นท์เตอร์ (จำนวน.....เครื่อง)

.....

.....

เครื่องเสียง (ไมโครโฟน.....ตัว , ลำโพง.....ตัว)

.....

.....

.....

4. ครุภัณฑ์ภายในห้อง

1. ครุภัณฑ์ที่มีภายในห้อง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- โต๊ะและเก้าอี้ผู้เรียน โต๊ะและเก้าอี้ผู้สอน โต๊ะคอมพิวเตอร์ ตู้หนังสือ
 ตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์ โต๊ะญี่ปุ่น เบาะนั่งพื้น พัดลม
 ระบบปรับอากาศ / ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้า อื่นๆ

.....

.....

.....

2. ลักษณะ ขนาด ของโต๊ะ - เก้าอี้ของผู้เรียน (จำนวน.....)

.....

.....

.....

3. การติดตั้งโต๊ะ - เก้าอี้ของผู้เรียน ตายตัว เคลื่อนย้ายได้

4. ลักษณะ ขนาด และตำแหน่งที่ติดตั้งของโต๊ะคอมพิวเตอร์ (จำนวน.....)

.....

.....

.....

5. ลักษณะ ขนาด และตำแหน่งที่ติดตั้งตู้เก็บหนังสือ (จำนวน.....)

.....

.....

.....

6. ลักษณะ ขนาด และตำแหน่งที่ติดตั้งตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์ (จำนวน.....)

.....

.....

.....

7. ลักษณะ และตำแหน่งที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ / ระบบระบายอากาศ

.....

8. ลักษณะ และตำแหน่งที่ติดตั้งระบบไฟฟ้า

5. กิจกรรมการเรียนการสอน

อธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

6. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียน

อธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องเรียนที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอน

แบบสอบถาม รอบที่ 1

ชื่อเรื่อง	การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา
ผู้วิจัย	นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม	
ตำแหน่ง	
สถานที่ทำงาน	
เบอร์โทรศัพท์	

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม ของโรงเรียนประถมศึกษา

1. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้อง ผนังห้อง และเพดาน ควรใช้วัสดุอะไร (ไม้ กระเบื้อง กระจก
ปูน เป็นต้น) รวมถึงวัสดุที่ใช้ปกคลุมพื้นถ้าต้องมี (พรม เสื่อน้ำมัน เป็นต้น) และมี
รายละเอียดอย่างไร (สี พื้นผิว ความลาดเอียง การยกระดับ เป็นต้น) เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 รูปทรงของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใด
(สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปพัด หรือรูปอื่นๆ)
และควรมีขนาดเท่าใด (ความกว้าง ความยาว และความสูงที่มีหน่วยวัดเป็นเมตร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ด้านลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. อุปกรณ์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีอะไรบ้าง (กระดานดำ กระดานไวท์บอร์ด กระดานอัจฉริยะ พรีนทร์เตอร์ วีดิโอโปรเจกเตอร์ จอรับภาพ ไมโครโฟน ลำโพง โทรทัศน์ บอร์ดนิทรรศการ แผนภูมิ แผนภาพ เป็นต้น) มีลักษณะ ขนาดและรายละเอียดอย่างไรพร้อมทั้งอธิบายเหตุผล และควรติดตั้งไว้ตำแหน่งใดภายในห้อง รวมถึงมีจำนวนเท่าใด

อุปกรณ์	ลักษณะ/ขนาด/รายละเอียด/เหตุผล	ตำแหน่งที่ติดตั้ง	จำนวน
			

2.1 คอมพิวเตอร์ของครูผู้สอนควรมีรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2.2 คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนควรมีรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะอย่างไร และควรมีจำนวนเท่าใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2.3 ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีรายละเอียด คุณลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีอะไรบ้าง (โต๊ะและเก้าอี้ของผู้เรียน โต๊ะและเก้าอี้ผู้สอน โต๊ะคอมพิวเตอร์และเก้าอี้ ตู้เก็บหนังสือ ตู้เก็บวัสดุอุปกรณ์ โต๊ะญี่ปุ่น เบาะนั่งพื้น โศฟา เป็นต้น) มีลักษณะ ขนาด และรายละเอียดอย่างไรพร้อมทั้งอธิบายเหตุผล (มีล้อ มีพนักพิง มีลิ้นชักเก็บของ น้ำหนักเบา ใช้วัสดุประเภทไม้ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความลึก เป็นต้น) และควรติดตั้งไว้ตำแหน่งใดภายในห้อง (หน้าห้อง หลังห้อง ข้างประตู แขนงผนัง ตั้งพื้น ริมหน้าต่าง เคลื่อนย้ายได้ ติดตั้งตายตัว เป็นต้น) รวมถึงควรมีจำนวนเท่าใด

ครุภัณฑ์	ลักษณะ/ขนาด/รายละเอียด/เหตุผล	ตำแหน่งที่ติดตั้ง	จำนวน

ครุภัณฑ์	ลักษณะ/ขนาด/รายละเอียด/เหตุผล	ตำแหน่งที่ติดตั้ง	จำนวน

4. ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
ท่านคิดว่ามีความจำเป็นที่ต้องจัดระบบการปรับอากาศและระบายอากาศหรือไม่ ถ้า
จำเป็นต้องจัดระบบการปรับอากาศและระบายอากาศควรใช้อุปกรณ์ชนิดใดบ้าง ติดตั้งใน
ลักษณะใด และตำแหน่งใดภายในห้อง พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

5. ระบบไฟฟ้า

5.1 การติดตั้งระบบแสงสว่าง (หลอดไฟ) ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมี
รายละเอียดอย่างไร (ประเภทของหลอดไฟ ลักษณะโคมไฟ ความเข้มของแสง สีของแสง เป็นต้น)
รวมถึงตำแหน่งการติดตั้งหลอดไฟว่าควรอยู่ในตำแหน่งใดของห้องบ้าง พร้อมทั้งอธิบาย
เหตุผล

.....

.....

.....

5.2 ตำแหน่งของการติดตั้งจุดควบคุมการเปิด-ปิดกระแสไฟฟ้า (สวิตช์ไฟ) ควรอยู่ในส่วน
ใด (หน้าห้อง หลังห้อง ข้างประตู ความสูงจากพื้น เป็นต้น) พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

5.3 ลักษณะและตำแหน่งของการเดินสายไฟ (ปลั๊กไฟ) ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นอย่างไร (โดยรอบห้อง ใต้พื้นห้อง ความสูงจากพื้น เป็นต้น) พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

6. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีการแบ่งพื้นที่อย่างไร (ส่วนจัดกิจกรรม ส่วนจัดเก็บอุปกรณ์ ส่วนแสดงผลงาน ส่วนสืบค้น หรือส่วนอื่นๆ) และแบ่งพื้นที่ในแต่ละส่วนแบ่งเป็น ร้อยละเท่าใดของพื้นที่ทั้งหมดในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

.....

.....

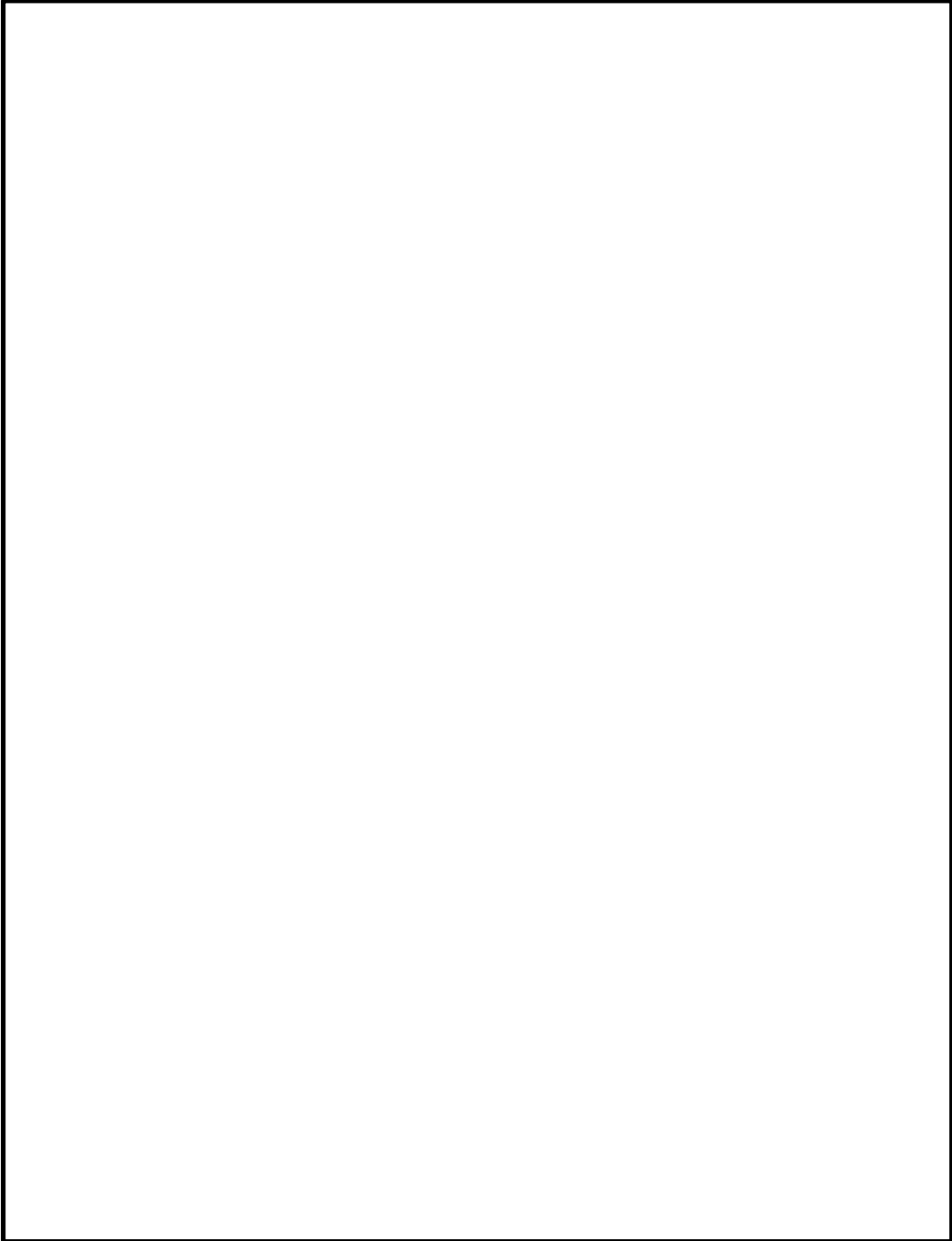
.....

.....

.....

.....

โปรดวาดแผนผังประกอบ



ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านได้ให้ความร่วมมือในการวิจัย
นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์ ผู้วิจัย

แบบสอบถามความคิดเห็น รอบที่ 2

ชื่อเรื่อง	การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา
ผู้วิจัย	นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม
วัตถุประสงค์การวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา 2. เพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา

ชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม	
----------------------------	--

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนแสดงค่า 5 ระดับ สร้างขึ้นจากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 จำนวน 19 ท่าน จุดมุ่งหมายของแบบสอบถามในรอบนี้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดของลักษณะสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษาในด้านต่างๆ ที่สามารถจัดให้มีขึ้น จำเป็นหรือมีความเหมาะสมที่จะจัดทำ
2. หากท่านมีความคิดเห็นอื่นๆ นอกเหนือจากรายละเอียดที่ระบุไว้ โปรดเขียนลงในข้อเสนอแนะตอนท้ายของข้อความนี้ๆ จักเป็นพระคุณยิ่ง
3. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษาในครั้งนี้ หมายถึง องค์กรประกอบทางกายภาพด้านต่างๆ ที่จำเป็นในการจัดสภาพห้องกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนประถมศึกษา

คำอธิบาย	กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือ โดยแสดงความคิดเห็นว่าท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับใด
มากที่สุด	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ มากที่สุด
มาก	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ มาก
ปานกลาง	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ ปานกลาง
น้อย	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ น้อย
น้อยที่สุด	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ น้อยที่สุด

ตัวอย่างการตอบและการตีความแบบสอบถาม

ตัวอย่างที่ 1

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.1 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้อง					
1.1.1 ไม้✓...
1.1.2 กระเบื้อง	...✓...

จากตัวอย่าง หมายความว่า ผู้ตอบมีความเห็นว่า “วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องกิจกรรมการเรียนรู้คือพื้นกระเบื้อง” เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ **มากที่สุด**

ตัวอย่างที่ 2

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.1 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน					
2.1.1 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 18 นิ้ว✓...
2.1.2 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว✓...
2.1.3 แบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว	...✓...
2.1.4 แบบ Laptopขนาดหน้าจอ16 นิ้ว✓...
2.1.5 แท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว	...✓...

จากตัวอย่าง หมายความว่า ผู้ตอบมีความเห็นว่า “คอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนคือ คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว และ แท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว” เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ **มากที่สุด**

**องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
คอนสตรัคชันนิสซึม**

1. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุมในเรื่องของพื้นที่ห้องในส่วนต่างๆ เพื่อการใช้งานด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
2. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครอบคลุมในเรื่องของสื่อการเรียนการสอนต่างๆ ที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุมในเรื่องสิ่งของที่ใช้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆภายในห้อง
4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ ครอบคลุมในเรื่องของการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง เรื่องของการติดตั้งระบบแสงสว่างภายในห้อง รวมถึงระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า
5. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุมในเรื่องการแบ่งสัดส่วนพื้นที่ในการใช้งาน

องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
คอนสตรัคชันนิสซึม

1. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.1 ขนาดของห้อง					
1.1.1 กว้าง 6 เมตร ยาว 8 เมตร
1.1.2 กว้าง 8 เมตร ยาว 8 เมตร
1.1.3 กว้าง 8 เมตร ยาว 10 เมตร
1.1.4 กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร
1.2 รูปร่างของห้อง					
1.2.1 สี่เหลี่ยมจัตุรัส
1.2.2 สี่เหลี่ยมผืนผ้า
1.3 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้อง					
1.3.1 พื้นกระเบื้อง
1.3.2 พื้นไม้ขัดเงา
1.3.3 พื้นปูพรม
1.4 ลักษณะพื้นห้อง					
1.4.1 พื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง
1.4.2 พื้นยกกระดุมเฉพาะส่วนหน้าของห้อง
1.5 ผนัง					
1.5.1 ผนังปูนสีสว่าง
1.5.2 ผนังไม้สีสว่าง
1.5.3 ผนังปูนสีโทนเย็น
1.5.4 ผนังไม้สีโทนเย็น
1.6 วัสดุที่ใช้ทำเพดาน					
1.6.1 เพดานปูนเรียบเสมอกัน
1.6.2 เพดานติดตั้งฝ้ายิปซัมบอร์ด
1.7 ความสูงของห้อง					
1.7.1 สูง 2.8 เมตร
1.7.2 สูง 3 เมตร

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.8 ลักษณะประตู					
1.8.1 ประตูไม้แบบบานเลื่อน
1.8.2 ประตูไม้แบบบานพับ
1.8.3 ประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานเลื่อน
1.8.4 ประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานพับ
1.9 ขนาดประตู					
1.9.1 กว้าง 80 เซนติเมตร
1.9.2 กว้าง 100 เซนติเมตร
1.10 จำนวนทางเข้า – ออก (จำนวนประตู)					
1.10.1 จำนวน 1 ทาง
1.10.2 จำนวน 2 ทาง
1.11 ลักษณะหน้าต่าง					
1.11.1 หน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานเลื่อน
1.11.2 หน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานพับ
1.11.3 หน้าต่างกระจกขอบไม้แบบบานเลื่อน
1.11.4 หน้าต่างกระจกขอบไม้แบบบานพับ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

2. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.1 กระดานไวท์บอร์ด					
2.1.1 ติดตั้งผนังด้านหน้าของห้อง
2.1.2 ชนิดขาตั้งสามารถเคลื่อนที่ได้
2.2 กระดานอัจฉริยะ					
2.2.1 ขนาด 75 นิ้ว
2.2.2 ขนาด 80 นิ้ว
2.2.3 ขนาด 90 นิ้ว
2.3 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอน					
2.3.1 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 18 นิ้ว
2.3.2 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว
2.3.3 Laptop ขนาดหน้าจอ 14 นิ้ว
2.3.4 Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว
2.3.5 แบบ Touch Screen ลักษณะ All in one ขนาดจอ 20 นิ้ว
2.4 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอน					
2.4.1 Windows 7
2.4.2 Windows 8
2.5 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน					
2.5.1 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 18 นิ้ว
2.5.2 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว
2.5.3 แบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว
2.5.4 Laptop ขนาดหน้าจอ 14 นิ้ว
2.5.5 Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว
2.5.6 แท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว
2.6 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ผู้เรียน					
2.6.1 Windows 7
2.6.2 Windows 8

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.7 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อ การใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง					
2.7.1 นักเรียน 4 คน ต่อ 1 เครื่อง
2.7.2 นักเรียน 5 คน ต่อ 1 เครื่อง
2.7.3 นักเรียน 6 คน ต่อ 1 เครื่อง
2.7.4 นักเรียนมากกว่า 6 คน ต่อ 1 เครื่อง
2.8 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อ การใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง					
2.8.1 นักเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง
2.8.2 นักเรียน 2 คน ต่อ 1 เครื่อง
2.8.3 นักเรียนมากกว่า 2 คน ต่อ 1 เครื่อง
2.9 ระบบอินเทอร์เน็ต					
2.9.1 ระบบ LAN (LAN System)
2.9.2 ระบบ Wireless LAN System – Wifi
2.10 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์					
2.10.1 Scanner
2.10.2 Laser Printer
2.10.3 Inkjet Printer
2.10.4 Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์
2.10.5 หูฟัง (Headphone)
2.10.6 ลำโพง
2.10.7 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า
2.11 โปรเจคเตอร์พร้อมจอร์ับภาพ					
2.11.1 โปรเจคเตอร์พร้อมจอร์ับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว
2.11.2 โปรเจคเตอร์พร้อมจอร์ับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 100 นิ้ว

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.12 โทรทัศน์พร้อมเครื่องเล่น DVD					
2.12.1 โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แขวนผนังหน้าห้อง ตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว
2.12.2 โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แขวนผนังหน้าห้องด้านข้าง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว
2.12.3 โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB วาง บน ขาตั้งมีล้อเลื่อนขนาดไม่ต่ำ กว่า 40 นิ้ว
2.12.4 โทรทัศน์ที่สามารถต่อ อินเทอร์เน็ตได้
2.13 อุปกรณ์ระบบเสียง					
2.13.1 ไมโครโฟนมีสายและลำโพง
2.13.2 ไมโครโฟนไร้สายและลำโพง
2.14 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียง					
2.14.1 ติดตั้งลำโพงชนิดตั้งพื้น หน้าห้อง
2.14.2 ติดตั้งลำโพงชนิดแขวนเฉพาะ หน้าห้อง
2.14.3 ติดตั้งลำโพงชนิดแขวนด้านข้าง ห้อง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

3. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.1 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน					
3.1.1 โต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ
3.1.2 โต๊ะเหล็กหรือโลหะ
3.1.3 โต๊ะวางคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว
3.1.4 โต๊ะวางคอมพิวเตอร์แบบคู่
3.1.5 มีที่วางแป้นพิมพ์
3.1.6 มีลิ้นชักเก็บของ
3.1.7 มีล้อเคลื่อนย้ายได้
3.2 ลักษณะเก้าอี้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียน					
3.2.1 เก้าอี้รูปทรงตายตัว มีพนักพิง
3.2.2 เก้าอี้รูปทรงตายตัวไม่มีพนักพิง
3.2.3 เก้าอี้ปรับระดับได้ มีพนักพิง
3.2.4 เก้าอี้ปรับระดับได้ ไม่มีพนักพิง
3.2.5 เก้าอี้ปรับระดับได้ มีพนักพิง
มีล้อ
3.2.6 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง มีล้อ
3.3 ลักษณะโต๊ะของผู้สอน					
3.3.1 โต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ
3.3.2 โต๊ะเหล็กหรือโลหะ
3.3.3 มีลิ้นชักเก็บของ
3.3.4 ขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.8 เมตร
3.3.5 ขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 1 เมตร
3.4 ลักษณะเก้าอี้ของผู้สอน					
3.4.1 เก้าอี้รูปทรงตายตัว มีพนักพิง
3.4.2 เก้าอี้รูปทรงตายตัวไม่มีพนักพิง
3.4.3 เก้าอี้ปรับระดับได้ มีพนักพิง
3.4.4 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง
3.4.5 เก้าอี้ปรับระดับได้ มีพนักพิง
มีล้อ

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.4.6 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่ มีพนักพิง มีล้อ
3.5 ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียน					
3.5.1 โต๊ะไม้นั่งพื้น แบบกลุ่ม ทรงกลม พับขาเก็บได้
3.5.2 โต๊ะไม้นั่งพื้น แบบกลุ่ม สีเหลี่ยม จตุรัส พับขาเก็บได้
3.5.3 โต๊ะไม้นั่งพื้น แบบเดี่ยว สีเหลี่ยม คางหมูพับขาเก็บได้
3.5.4 มีเบาะรองนั่ง
3.6 ลักษณะโต๊ะ-เก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อย					
3.6.1 โต๊ะไม้ทรงกลม
3.6.2 โต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมจตุรัส
3.6.3 โต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
3.6.4 เก้าอี้รูปทรงตายตัวมีพนักพิง
3.6.5 เก้าอี้รูปทรงตายตัวไม่มีพนักพิง
3.6.6 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง
3.6.7 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง
3.6.8 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ
3.6.9 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง มีล้อ
3.7 ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน					
3.7.1 ตู้ไม้ ฝาดูดี มีกุญแจล็อก
3.7.2 ตู้ไม้ ฝาดูกระจัด มีกุญแจล็อก
3.7.3 ตู้เหล็กหรือโลหะ
3.7.4 แบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ
3.8 ตู้แสดงผลงาน					
3.8.1 ตู้ไม้ตั้งพื้น ฝาดูกระจัด
3.8.2 ตู้ไม้แขวนผนัง ฝาดูกระจัด

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.9 บอร์ดให้ความรู้					
3.9.1 เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้าง 0.5 เมตร สูง 0.5 เมตร
3.9.2 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร
3.10 มุมพักผ่อน					
3.10.1 จัดให้มีสีสนสไตส์สบายตา
3.10.2 มีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง
3.10.3 มีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 ระบบปรับอากาศ					
4.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแขวน
4.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้น
4.1.3 เครื่องปรับอากาศชนิดฝังเพดาน
4.1.4 เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง
4.1.5 พัดลมชนิดติดเพดาน
4.1.6 พัดลมชนิดติดผนัง
4.1.7 มีพัดลมระบายอากาศ
4.2 ระบบไฟฟ้า					
4.2.1 ใช้หลอดไฟสี Day light (โทนสีฟ้า ให้ความสว่างสูง, โทนแสงกลางวัน)
4.2.2 ใช้หลอดไฟสี Cool white (โทนสีขาวนวลตา)
4.2.3 มีสวิตช์หรือแสงได้
4.2.4 มีสวิตช์ ปิด - เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้
4.2.5 ปลั๊กไฟมีฝาครอบ

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.2.6 ปลีกเป็นแบบ 3 ขา

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

5. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<u>พื้นที่กิจกรรม</u>					
5.1 ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรม					
5.1.1 เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณ กลางห้อง
5.1.2 จัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับ ให้เหมาะกับกิจกรรมต่างๆ ได้
5.2 สัดส่วนพื้นที่กิจกรรมภายในห้อง					
5.2.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5.2.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง
5.2.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง
5.2.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
5.2.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง
<u>มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน</u>					
5.3 ตำแหน่งของมุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน					
5.3.1 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง
5.3.2 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง
5.4 สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน					
5.4.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5.4.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง
5.4.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง
5.4.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
5.4.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<u>พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย</u>					
5.5 ตำแหน่งของพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย					
5.5.1 กั้นเป็นห้องเล็กๆ ด้านหลังของห้อง
5.5.2 จัดไว้เป็นมุมเล็กๆ ด้านหลังของห้อง
5.6 สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย					
5.6.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5.6.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง
5.6.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง
5.6.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
5.6.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง
<u>พื้นที่สื่บค้น</u>					
5.7 ตำแหน่งของพื้นที่สื่บค้น					
5.7.1 จัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง
5.7.2 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง
5.8 สัดส่วนพื้นที่สื่บค้นภายในห้อง					
5.8.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5.8.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง
5.8.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง
5.8.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
5.8.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง
<u>พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์</u>					
5.9 ตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์					
5.9.1 จัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง
5.9.2 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง
5.10 สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์					
5.10.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5.10.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง
5.10.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง
5.10.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5.10.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง
<u>มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้</u>					
5.11 ตำแหน่งของมุมแสดงผลงานและ บอร์ดให้ความรู้					
5.11.1 จัดไว้ริมผนังด้านหนึ่งของห้อง
5.11.2 จัดไว้ด้านหน้าของห้อง
5.12 สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ด ให้ความรู้ภายในห้อง					
5.12.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5.12.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง
5.12.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง
5.12.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
5.12.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง
<u>พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น</u>					
5.13 ตำแหน่งของพื้นที่นำเสนอผลงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น					
5.13.1 จัดไว้ด้านหน้าของห้อง
5.13.2 จัดไว้ด้านข้างของห้อง
5.14 สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในห้อง					
5.14.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง
5.14.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง
5.14.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง
5.14.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง
5.14.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

แบบสอบถามความคิดเห็น รอบที่ 3

ชื่อเรื่อง	การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา
ผู้วิจัย	นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม
วัตถุประสงค์การวิจัย	1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา 2. เพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา

ชื่อผู้ตอบแบบสอบถาม	
---------------------	--

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามรอบที่ 3 (รอบสุดท้าย) ของการวิจัยนี้ โดยมีข้อความเหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องของความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจากการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 2 โดยระบุ คำมัธยฐาน คำพิสัยระหว่างควอไทล์ และความคิดเห็นของท่านในรอบที่ผ่านมาไว้ด้วยดังนี้

คำมัธยฐานจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ ★

คำพิสัยระหว่างควอไทล์จะแสดงด้วยสัญลักษณ์ ↔

ตำแหน่งคำตอบของท่านจะแสดงด้วยสัญลักษณ์ ▲

1. ขอให้ท่านกรุณาตอบแบบสอบถามนี้ทุกข้อท่านอาจยืนยันคำตอบเดิมหรือเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ก็ได้ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางที่ตรงตามความคิดเห็นของท่าน

2. ในรอบนี้ให้ท่านทบทวนคำตอบที่ตอบไปแล้วในรอบที่ 2 ถ้าท่านยืนยันคำตอบเดิม ตามสัญลักษณ์ ▲ นี้ ก็ ไม่ต้องเขียนเครื่องหมาย ✓ ทับคำตอบเดิม

3. ถ้าท่านต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบในข้อใด กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางที่เป็นตัวเลือกใหม่
4. เฉพาะข้อที่ท่านตอบต่างไปจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (อยู่นอกพิสัยระหว่างควอไทล์) หากท่านต้องการยืนยันคำตอบเดิม กรุณาให้เหตุผลประกอบท้ายข้อด้วย

คำอธิบาย	กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือ โดยแสดงความคิดเห็นว่าท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับใด
มากที่สุด	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ มากที่สุด
มาก	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ มาก
ปานกลาง	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ ปานกลาง
น้อย	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ น้อย
น้อยที่สุด	หมายความว่า เป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา ในระดับ น้อยที่สุด

- ★ หมายถึง คำมัธยฐานคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งกลุ่ม
- ← → หมายถึง ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์คำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
- ▲ หมายถึง คำตอบที่ท่านเคยตอบไว้ในรอบที่ 2

ตัวอย่างการตอบและการตีความแบบสอบถาม

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.3 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้อง 1.1.1 ไม้		

จากตัวอย่าง หมายความว่า ในรอบที่แล้ว คำตอบของท่าน (▲) คือระดับความเหมาะสมมาก ซึ่งอยู่ในพิสัยระหว่างควอไทล์ (←→) คำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้นสอดคล้องกัน ส่วนสัญลักษณ์ ★ คือ ค่ามัธยฐานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.5 หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไปได้มากหรือผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับมาก

องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด คอนสตรัคชันนิสซึม

1. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุมในเรื่องของพื้นที่ห้องในส่วนต่างๆ เพื่อการใช้งานด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
2. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครอบคลุมในเรื่องของสื่อการเรียนการสอนต่างๆ ที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุมในเรื่องสิ่งของที่ใช้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆภายในห้อง
4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ ครอบคลุมในเรื่องของการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง เรื่องของการติดตั้งระบบแสงสว่างภายในห้อง รวมถึงระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า
5. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุมในเรื่องการแบ่งสัดส่วนพื้นที่ในการใช้งาน

องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
คอนสตรัคชันนิสซึม

1. ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1.1 ขนาดของห้อง						
1.1.1 กว้าง 6 เมตร ยาว 8 เมตร ★	
1.1.2 กว้าง 8 เมตร ยาว 8 เมตร ★	
1.1.3 กว้าง 8 เมตร ยาว 10 เมตร	
1.1.4 กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร	
1.2 รูปร่างของห้อง						
1.2.1 สี่เหลี่ยมจัตุรัส ★	
1.2.2 สี่เหลี่ยมผืนผ้า	
1.3 วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้อง						
1.3.1 พื้นกระเบื้อง ★	
1.3.2 พื้นไม้ขัดเงา	
1.3.3 พื้นปูพรม ★	
1.4 ลักษณะพื้นห้อง						
1.4.1 พื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง	
1.4.2 พื้นยกระดับเฉพาะส่วนหน้าของห้อง ★	
1.5 ผนัง						
1.5.1 ผนังปูนสีสว่าง	
1.5.2 ผนังไม้สีสว่าง ★	
1.5.3 ผนังปูนสีโทนเย็น ★	
1.5.4 ผนังไม้สีโทนเย็น ★	
1.6 วัสดุที่ใช้ทำเพดาน						
1.6.1 เพดานปูนเรียบเสมอกัน ★	
1.6.2 เพดานติดฝ้ายิปซัมบอร์ด	
1.7 ความสูงของห้อง						
1.7.1 สูง 2.8 เมตร ★	
1.7.2 สูง 3 เมตร	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1.8 ลักษณะประตู						
1.8.1 ประตูไม้แบบบานเลื่อน★	
1.8.2 ประตูไม้แบบบานพับ★	
1.8.3 ประตูอลูมิเนียมกระจก แบบบานเลื่อน★	
1.8.4 ประตูอลูมิเนียมกระจกแบบบานพับ★	
1.9 ขนาดประตู						
1.9.1 กว้าง 80 เซ็นติเมตร★	
1.9.2 กว้าง 100 เซ็นติเมตร★	
1.10 จำนวนทางเข้า - ออก						
1.10.1 จำนวน 1 ทาง★	
1.10.2 จำนวน 2 ทาง★	
1.11 ลักษณะหน้าต่าง						
1.11.1 หน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานเลื่อน★	
1.11.2 หน้าต่างกระจกขอบอลูมิเนียมแบบบานพับ★	
1.11.3 หน้าต่างกระจกขอบไม้แบบบานเลื่อน★	
1.11.4 หน้าต่างกระจกขอบไม้แบบบานพับ★	

2. อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
2.1 กระดานไวท์บอร์ด						
2.1.1 ติดตั้งผนังด้านหน้าของห้อง★	
2.1.2 ชนิดขาตั้งเคลื่อนที่ได้★	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
2.2 กระดานอัจฉริยะ						
2.2.1 ขนาด 75 นิ้ว	★	
2.2.2 ขนาด 80 นิ้ว	★	
2.2.3 ขนาด 90 นิ้ว	★	
2.3 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอน						
2.3.1 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 18 นิ้ว	★	
2.3.2 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว	★	
2.3.3 แบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 14 นิ้ว	★	
2.3.4 แบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว	★	
2.3.5 แบบ Touch Screen ลักษณะ All in one ขนาดจอ 20 นิ้ว	★	
2.4 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอน						
2.4.1 Windows 7	★	
2.4.2 Windows 8	★	
2.5 ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน						
2.5.1 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 18 นิ้ว	★	
2.5.2 แบบตั้งโต๊ะ ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว	★	
2.5.3 แบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว	★	
2.5.4 แบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 14 นิ้ว	★	
2.5.5 แบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว	★	
2.5.6 แท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว	★	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
2.6 ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน						
2.6.1 Windows 7	★	
2.6.2 Windows 8	★	
2.7 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง						
2.7.1 นักเรียน 4 คน ต่อ 1 เครื่อง	★	
2.7.2 นักเรียน 5 คน ต่อ 1 เครื่อง	★	
2.7.3 นักเรียน 6 คน ต่อ 1 เครื่อง	★	
2.7.4 นักเรียนมากกว่า 6 คน ต่อ 1 เครื่อง	★	
2.8 อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้แท็บเล็ต 1 เครื่อง						
2.8.1 นักเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง	★	
2.8.2 นักเรียน 2 คน ต่อ 1 เครื่อง	
2.8.3 นักเรียนมากกว่า 2 คน ต่อ 1 เครื่อง	★	
2.9 ระบบอินเทอร์เน็ต						
2.9.1 ระบบ LAN (LAN System)	★	
2.9.2 ระบบ Wireless LAN System – Wifi	★	
2.10 อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์						
2.10.1 Scanner	★	
2.10.2 Laser Printer	★	
2.10.3 Inkjet Printer	★	
2.10.4 Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์	★	
2.10.5 หูฟัง (Headphone)	★	
2.10.6 ลำโพง	★	
2.10.7 เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า	★	
2.11 โปรเจคเตอร์พร้อมจอร์รับภาพ						
2.11.1 โปรเจคเตอร์พร้อมจอร์รับภาพแบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว	★	
2.11.2 โปรเจคเตอร์พร้อมจอร์รับภาพแบบมอเตอร์	★	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
ไฟฟ้า ขนาด 100 นิ้ว						
2.12 โทรทัศน์พร้อมเครื่องเล่น DVD						
2.12.1 โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แขวนผนังหน้าห้องตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว	★↔	
2.12.2 โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แขวนผนังหน้าห้องด้านข้าง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว★	
2.12.3 โทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB วางบน ขาตั้งมีล้อเลื่อนขนาด ไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว★	
2.12.4 โทรทัศน์ที่สามารถต่อ อินเทอร์เน็ตได้★	
2.13 อุปกรณ์ระบบเสียง						
2.13.1 ไมโครโฟนมีสายและลำโพง★	
2.13.2 ไมโครโฟนไร้สายและลำโพง	★↔	
2.14 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียง						
2.14.1 ติดตั้งลำโพงชนิดตั้งพื้น หน้าห้อง★	
2.14.2 ติดตั้งลำโพงชนิดแขวนเฉพาะ หน้าห้อง	★↔	
2.14.3 ติดตั้งลำโพงชนิดแขวน ด้านข้างห้อง★	

3. ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
3.1 ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน						
3.1.1 โต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ	★↔	
3.1.2 โต๊ะเหล็กหรือโลหะ★	
3.1.3 โต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว	★↔	
3.1.4 โต๊ะคอมพิวเตอร์แบบคู่★	
3.1.5 มีที่วางแป้นพิมพ์	★↔	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
3.1.6 มีลิ้นชักเก็บของ 3.1.7 มีล้อเคลื่อนย้ายได้★★	
3.2 ลักษณะเก้าอี้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียน 3.2.1 เก้าอี้รูปทรงตายตัวมีพนักพิง 3.2.2 เก้าอี้รูปทรงตายตัวไม่มีพนักพิง 3.2.3 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง 3.2.4 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง 3.2.5 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ 3.2.6 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง มีล้อ★★★★★★	
3.3 ลักษณะโต๊ะของผู้สอน 3.3.1 โต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ 3.3.2 โต๊ะเหล็กหรือโลหะ 3.3.3 มีลิ้นชักเก็บของ 3.3.4 ขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 0.8 เมตร 3.3.5 ขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 1 เมตร★★★★	
3.4 ลักษณะเก้าอี้ของผู้สอน 3.4.1 เก้าอี้รูปทรงตายตัวมีพนักพิง 3.4.2 เก้าอี้รูปทรงตายตัวไม่มีพนักพิง 3.4.3 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง 3.4.4 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง 3.4.5 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ 3.4.6 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง มีล้อ★★★★★★	
3.5 ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียน 3.5.1 โต๊ะไม้นั่งพื้น แบบกลุ่ม ทรงกลม พับขาเก็บได้ 3.5.2 โต๊ะไม้นั่งพื้น แบบกลุ่ม สี่เหลี่ยมจัตุรัส พับขาเก็บได้ 3.5.3 โต๊ะไม้นั่งพื้น แบบเดี่ยว สี่เหลี่ยมคางหมูพับขาเก็บได้ 3.5.4 มีเบาะรองนั่ง★★★	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
3.6 ลักษณะโต๊ะ-เก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อย						
3.6.1 โต๊ะไม้ทรงกลม★	
3.6.2 โต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส★	
3.6.3 โต๊ะไม้ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า★	
3.6.4 เก้าอี้รูปทรงตายตัวมีพนักพิง★	
3.6.5 เก้าอี้รูปทรงตายตัวไม่มีพนักพิง★	
3.6.6 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิง★	
3.6.7 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง★	
3.6.8 เก้าอี้ปรับระดับได้มีพนักพิงมีล้อ★	
3.6.9 เก้าอี้ปรับระดับได้ไม่มีพนักพิง มีล้อ★	
3.7 ตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน						
3.7.1 ตู้ไม้ ฝาดูทึบ มีกุญแจล็อก★	
3.7.2 ตู้ไม้ ฝากระจก มีกุญแจล็อก★	
3.7.3 ตู้เหล็กหรือโลหะ★	
3.7.4 แบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ★	
3.8 ตู้แสดงผลงาน						
3.8.1 ตู้ไม้ตั้งพื้น ฝาดูกระจก★	
3.8.2 ตู้ไม้แขวนผนัง ฝาดูกระจก★	
3.9 บอร์ดให้ความรู้						
3.9.1 เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดกว้าง 0.5 เมตร สูง 0.5 เมตร★	
3.9.2 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร★	
3.10 มุมพักผ่อน						
3.10.1 จัดให้มีสีสนสไลสบายตา★	
3.10.2 มีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง★	
3.10.3 มีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก★	

4. ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
4.1 ระบบปรับอากาศ						
4.1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแขวน★	
4.1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดตั้งพื้น★	
4.1.3 เครื่องปรับอากาศชนิดฝังเพดาน★	
4.1.4 เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง★	
4.1.5 พัดลมชนิดติดเพดาน★	
4.1.6 พัดลมชนิดติดผนัง★	
4.1.7 มีพัดลมระบายอากาศ★	
4.2 ระบบไฟฟ้า						
4.2.1 ใช้หลอดไฟสี Day light (โทนสีฟ้าให้ความสว่างสูง, โทนแสงกลางวัน)★	
4.2.2 ใช้หลอดไฟสี Cool white (โทนสีขาวนวลตา)★	
4.2.3 มีสวิตช์หรือแสงได้★	
4.2.4 มีสวิตช์ ปิด - เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้★	
4.2.5 ปลั๊กไฟมีฝาครอบ★	
4.2.6 ปลั๊กเป็นแบบ 3 ขา★	

5. การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
<u>พื้นที่กิจกรรม</u>						
5.1 ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรม						
5.1.1 เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณกลางห้อง★	
5.1.2 จัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับให้เหมาะกับกิจกรรมต่างๆ ได้★	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
5.2 สัดส่วนพื้นที่กิจกรรมภายในห้อง						
5.2.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง	★↔	
5.2.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง	↔★	
5.2.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง	★	
5.2.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง	★↔	
5.2.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง	★	
มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน						
5.3 ตำแหน่งของมุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน						
5.3.3 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง	★↔	
5.3.4 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง	★↔	
5.4 สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอนภายในห้อง						
5.4.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง	★↔	
5.4.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง	★	
5.4.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง	↔★	
5.4.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง	↔★	
5.4.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง	↔★	
พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย						
5.5 ตำแหน่งของพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย						
5.5.1 กั้นเป็นห้องเล็กๆ ด้านหลังของห้อง	★↔	
5.5.2 จัดไว้เป็นมุมเล็กๆ ด้านหลัง	★	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
<p>ของห้อง</p> <p>5.6 สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อยภายในห้อง</p> <p>5.6.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.6.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.6.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.6.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.6.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง</p>		★				
	←	→				
			★			
	←	→				
					★	
					↔	
					★	
					↔	
					★	
					↔	
<p><u>พื้นที่สื่บค้น</u></p> <p>5.7 ตำแหน่งของพื้นที่สื่บค้น</p> <p>5.7.1 จัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง</p> <p>5.7.2 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง</p> <p>5.8 สัดส่วนพื้นที่สื่บค้นภายในห้อง</p> <p>5.8.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.8.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.8.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.8.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง</p> <p>5.8.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง</p>		★				
	←	→				
	←	→				
		★				
		↔				
			★			
			↔			
					★	
					↔	
					★	
					↔	
<p><u>พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์</u></p> <p>5.9 ตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์</p> <p>5.9.1 จัดไว้มุมหนึ่งด้านข้างของห้อง</p> <p>5.9.2 จัดไว้มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง</p>			★			
	←	→				
	←	→				

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
5.10 สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ภายในห้อง						
5.10.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง	★ ↔	
5.10.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง	↔	★	
5.10.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง	↔	★
5.10.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง	↔	★
5.10.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง	↔	★
<u>มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้</u>						
5.11 ตำแหน่งของมุมแสดงผลงานและบอร์ด ให้ความรู้						
5.11.1 จัดไว้ริมผนังด้านหนึ่ง ของห้อง	★	
5.11.2 จัดไว้ด้านหน้าของห้อง	★	
5.12 สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้ภายในห้อง						
5.12.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง	★ ↔	
5.12.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง	↔	★
5.12.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง	↔	★
5.12.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง	↔	★
5.12.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง	↔	★
<u>พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น</u>						
5.13 ตำแหน่งของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น						
5.13.1 จัดไว้ด้านหน้าของห้อง	
5.13.2 จัดไว้ด้านข้างของห้อง	★ ↔	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
5.14 สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในห้อง	←.....★→	
5.14.1 น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง						
5.14.2 ร้อยละ 21 – 40 ของพื้นที่ห้อง						
5.14.3 ร้อยละ 41 – 60 ของพื้นที่ห้อง★	
5.14.4 ร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง★	
5.14.5 ร้อยละ 81 ขึ้นไป ของพื้นที่ห้อง★	
★	
★	

การรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

ชื่อเรื่อง	การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา
ผู้วิจัย	นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม
วัตถุประสงค์การวิจัย	1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา 2. เพื่อนำเสนอสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของห้องกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมในโรงเรียนระดับประถมศึกษา

แบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 การรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อผู้รับรอง	รองศาสตราจารย์
ตำแหน่ง	ALONGKORN UNIVERSITY
วัน/เดือน/ปี	

ตอนที่ 2 การรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง	ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมมาก
ปานกลาง	หมายถึง	ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมปานกลาง
น้อย	หมายถึง	ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อความนั้นมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ลักษณะและขนาดของห้องกิจกรรมการเรียนรู้					
1. ขนาดของห้อง กว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร					
2. รูปร่างของห้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า					
3. วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องเป็นพื้นไม้ขัดเงา					
4. ลักษณะพื้นห้องเป็นพื้นเรียบเสมอกันทั้งห้อง					
5. ผนังของห้องเป็นผนังปูนสีสว่าง					
6. วัสดุที่ใช้ทำเพดานห้องเป็นเพดานติดผ้า ยิปซัมบอร์ด					
7. ความสูงของห้อง สูง 3 เมตร					
8. ลักษณะประตูของห้องเป็นประตูอลูมิเนียม กระจก แบบบานเลื่อน					
9. ขนาดประตูของห้อง กว้าง 80 เซนติเมตร					
10. จำนวนทางเข้า – ออก มีจำนวน 2 ทาง					
11. ลักษณะหน้าต่างเป็นหน้าต่างกระจกขอบ อลูมิเนียม แบบบานเลื่อน					
อุปกรณ์และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
12. ติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดไว้ที่ผนังด้านหน้าของ ห้องกิจกรรมการเรียนรู้					
13. ติดตั้งกระดานไวท์บอร์ดชนิดขาตั้ง ที่สามารถ เคลื่อนที่ได้ สำหรับการประชุมกลุ่มย่อยหรือ รอมรับกิจกรรมอื่นๆ					
14. มีกระดานอัจฉริยะ ขนาด 80 นิ้ว					

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15. ประเภทคอมพิวเตอร์ของผู้สอน เป็นแบบ Laptop ขนาดหน้าจอ 16 นิ้ว					
16. ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของผู้สอน เป็น Windows 7 หรือ Windows 8					
17. ประเภทคอมพิวเตอร์ผู้เรียนเป็นแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะ All in one ขนาดหน้าจอ 20 นิ้ว สำหรับการทำโครงการกลุ่ม					
18. ประเภทคอมพิวเตอร์ผู้เรียนเป็นแบบแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.2 ขนาด 8 นิ้ว สำหรับการสืบค้นรายบุคคล					
19. ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ผู้เรียน เป็น Windows 7 หรือ Windows 8					
20. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เป็น 4-5 คนต่อ 1 เครื่อง					
21. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนต่อการใช้ แท็บเล็ต 1 เครื่อง เป็น 1คน ต่อ 1 เครื่อง					
22. ระบบอินเทอร์เน็ตภายในห้องใช้เป็นระบบ Wireless LAN System – Wifi					
23. อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ Multifunction Printer แบบสั่งพิมพ์ออนไลน์					
24. อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ หูฟัง					
25. อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ ลำโพง					
26. อุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ที่ควรมี คือ เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า					
27. ติดตั้งโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพแบบ มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 84 นิ้ว					
28. ติดตั้งโทรทัศน์พร้อมช่องต่อ USB แบบแขวน ผนังในห้อง ตรงกลาง ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว					
29. ติดตั้งโทรทัศน์ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้					
30. อุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องเป็นไมโครโฟน ไร้สาย					
31. การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงภายในห้องเป็น					

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ลำโพงชนิดแขวนเฉพาะหน้าห้อง					
ครุภัณฑ์ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้					
32. ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเป็นโต๊ะไม้เคลือบเมลามีนกันน้ำ					
33. ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเป็นโต๊ะคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว					
34. ลักษณะโต๊ะคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน มีที่วางแป้นพิมพ์					
35. ลักษณะเก้าอี้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้ มีพนักพิง					
36. ลักษณะโต๊ะของผู้สอน เป็นโต๊ะไม้เคลือบผิวเมลามีนกันน้ำ					
37. ลักษณะโต๊ะของผู้สอนมีลิ้นชักเก็บของ					
38. ลักษณะโต๊ะของผู้สอน มีขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว1เมตร					
39. ลักษณะเก้าอี้ของผู้สอนเป็นเก้าอี้ปรับระดับได้ มีพนักพิง มีล้อ					
40. ลักษณะโต๊ะทำกิจกรรมของผู้เรียนเป็นโต๊ะไม้ นั่งพื้น แบบกลุ่ม ทรงกลม พับขาเก็บได้					
41. ลักษณะโต๊ะสำหรับประชุมกลุ่มย่อย เป็นโต๊ะไม้ ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า					
42. ลักษณะเก้าอี้สำหรับประชุมกลุ่มย่อย เป็นเก้าอี้ปรับระดับได้ ไม่มีพนักพิง					
43. มีตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน เป็นตู้ไม้ ฝากระจก มีกุญแจล็อก					
44. มีตู้เก็บอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน มีการแบ่งพื้นที่ภายในตู้เป็นช่องๆ					
45. มีตู้แสดงผลงาน เป็นตู้ไม้แขวนผนัง ฝาตู้กระจก					
46. มีบอร์ดให้ความรู้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 1 เมตร สูง 0.5 เมตร					
47. มุมพักผ่อน จัดให้มีสีสนสไตสบายตา					

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
48. มุมพักผ่อน มีโซฟาหรือเบาะรองนั่ง					
49. มุมพักผ่อน มีตู้เก็บหนังสือขนาดเล็ก					
ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้					
50. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง					
51. ติดตั้งพัดลมชนิดติดเพดาน					
52. ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ					
53. ภายในห้องใช้หลอดไฟสี Day light					
54. ภายในห้องมีสวิทช์หรือแสงได้					
55. ภายในห้องมีสวิทช์ ปิด – เปิดไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการได้					
56. ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ติดตั้งปลั๊กไฟแบบมีฝาครอบ					
57. ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ติดตั้งปลั๊กแบบ 3 ขา					
การจัดการพื้นที่ภายในห้องกิจกรรมการเรียนรู้					
● พื้นที่กิจกรรม					
58. ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรม เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ อยู่บริเวณกลางห้อง					
59. ตำแหน่งของพื้นที่กิจกรรม จัดให้เป็นพื้นที่โล่ง สามารถปรับให้เหมาะกับกิจกรรมต่างๆได้					
60. สัดส่วนพื้นที่กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 61 – 80 ของพื้นที่ห้อง					
● มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน					
61. ตำแหน่งของมุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน จัดไว้มุมหนึ่งด้านหน้าของห้อง					
62. สัดส่วนพื้นที่มุมให้คำปรึกษาจากผู้สอน น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง					
● พื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย					
63. ตำแหน่งของพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย จัดไว้เป็นมุมเล็กๆ ด้านหลังของห้อง					

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
64. สัดส่วนพื้นที่ประชุมกลุ่มย่อย น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง					
● พื้นที่สื่บคั่น					
65. ตำแหน่งของพื้นที่สื่บคั่น จัดไว้มุมหนึ่งด้านข้าง ของห้อง					
66. สัดส่วนพื้นที่สื่บคั่น น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง					
● พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์					
67. ตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์จัดไว้ มุมหนึ่งด้านหลังของห้อง					
68. สัดส่วนของพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์ น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง					
● มุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ความรู้					
69. ตำแหน่งของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ ความรู้ จัดไว้ด้านหน้าของห้อง					
70. สัดส่วนของมุมแสดงผลงานและบอร์ดให้ ความรู้ น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง					
● พื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิด					
71. ตำแหน่งของพื้นที่นำเสนอผลงานและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นจัดไว้ด้านหน้าของห้อง					
72. สัดส่วนของพื้นที่นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ห้อง					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

หลังจากที่ท่านได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ “การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา” จนครบถ้วนแล้ว ท่านมีความคิดว่า

ดีมาก

ดี

พอใช้

มีส่วนที่ต้องปรับปรุง

คือ.....

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านกรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันมีประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้

ประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์

ผู้วิจัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรอบที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 16 การเตรียมข้อมูลเพื่อการคำนวณค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์
จากการเก็บข้อมูลการวิจัย รอบที่ 3

ข้อ	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	รวม	ความถี่สะสม (Fx)				
							1	2	3	4	5
1.1.1	16	3	0	0	0	19	16	19	19	19	19
1.1.2	13	6	0	0	0	19	13	19	19	19	19
1.1.3	0	3	5	6	5	19	0	3	8	14	19
1.1.4	0	0	1	6	12	19	0	0	1	7	19
1.2.1	0	3	14	1	1	19	0	3	17	18	19
1.2.2	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
1.3.1	1	3	8	4	3	19	1	4	12	16	19
1.3.2	0	0	1	1	17	19	0	0	1	2	19
1.3.3	8	10	1	0	0	19	8	18	19	19	19
1.4.1	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
1.4.2	6	5	7	1	0	19	6	11	18	19	19
1.5.1	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
1.5.2	1	3	9	6	0	19	1	4	13	19	19
1.5.3	10	7	2	0	0	19	10	17	19	19	19
1.5.4	9	6	4	0	0	19	9	15	19	19	19
1.6.1	4	2	12	1	0	19	4	6	18	19	19
1.6.2	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
1.7.1	3	5	6	3	2	19	3	8	14	17	19
1.7.2	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
1.8.1	4	2	7	6	0	19	4	6	13	19	19
1.8.2	9	4	5	1	0	19	9	13	18	19	19
1.8.3	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
1.8.4	7	5	5	2	0	19	7	12	17	19	19
1.9.1	0	0	0	3	16	19	0	0	0	3	19
1.9.2	4	3	10	1	1	19	4	7	17	18	19
1.10.1	8	7	4	0	0	19	8	15	19	19	19
1.10.2	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
1.11.1	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
1.11.2	5	7	6	1	0	19	5	12	18	19	19
1.11.3	5	8	6	0	0	19	5	13	19	19	19
1.11.4	8	7	4	0	0	19	8	15	19	19	19
2.1.1	0	0	0	4	15	19	0	0	0	4	19
2.1.2	0	0	2	6	11	19	0	0	2	8	19
2.2.1	2	2	12	3	0	19	2	4	16	19	19
2.2.2	1	1	0	4	13	19	1	2	2	6	19
2.2.3	1	0	6	6	6	19	1	1	7	13	19
2.3.1	10	6	3	0	0	19	10	16	19	19	19
2.3.2	10	6	3	0	0	19	10	16	19	19	19
2.3.3	7	4	4	4	0	19	7	11	15	19	19

ชื่อ	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	รวม	ความถี่สะสม (Fx)				
							1	2	3	4	5
2.3.4	1	0	0	7	11	19	1	1	1	8	19
2.3.5	1	0	4	3	11	19	1	1	5	8	19
2.4.1	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
2.4.2	0	0	0	6	13	19	0	0	0	6	19
2.5.1	10	7	2	0	0	19	10	17	19	19	19
2.5.2	7	9	3	0	0	19	7	16	19	19	19
2.5.3	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
2.5.4	8	7	4	0	0	19	8	15	19	19	19
2.5.5	1	3	8	6	1	19	1	4	12	18	19
2.5.6	0	0	0	4	15	19	0	0	0	4	19
2.6.1	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
2.6.2	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
2.7.1	0	0	1	7	11	19	0	0	1	8	19
2.7.2	1	0	0	3	15	19	1	1	1	4	19
2.7.3	15	3	0	1	0	19	15	18	18	19	19
2.7.4	18	1	0	0	0	19	18	19	19	19	19
2.8.1	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
2.8.2	6	1	1	11	0	19	6	7	8	19	19
2.8.3	17	1	1	0	0	19	17	18	19	19	19
2.9.1	2	0	4	6	7	19	2	2	6	12	19
2.9.2	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
2.10.1	2	3	0	0	14	19	2	5	5	5	19
2.10.2	2	3	0	0	14	19	2	5	5	5	19
2.10.3	6	6	5	1	1	19	6	12	17	18	19
2.10.4	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
2.10.5	0	1	3	7	8	19	0	1	4	11	19
2.10.6	0	0	3	4	12	19	0	0	3	7	19
2.10.7	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
2.11.1	1	0	1	6	11	19	1	1	2	8	19
2.11.2	1	1	7	5	5	19	1	2	9	14	19
2.12.1	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
2.12.2	3	3	10	3	0	19	3	6	16	19	19
2.12.3	9	7	3	0	0	19	9	16	19	19	19
2.12.4	1	0	0	10	8	19	1	1	1	11	19
2.13.1	8	4	5	1	1	19	8	12	17	18	19
2.13.2	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
2.14.1	9	7	3	0	0	19	9	16	19	19	19
2.14.2	2	0	0	2	15	19	2	2	2	4	19
2.14.3	0	1	7	6	5	19	0	1	8	14	19
3.1.1	0	0	0	4	15	19	0	0	0	4	19
3.1.2	5	0	13	1	0	19	5	5	18	19	19
3.1.3	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
3.1.4	9	5	4	0	1	19	9	14	18	18	19
3.1.5	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19

ชื่อ	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	รวม	ความถี่สะสม (Fx)				
							1	2	3	4	5
3.1.6	5	3	0	2	9	19	5	8	8	10	19
3.1.7	13	2	2	0	2	19	13	15	17	17	19
3.2.1	12	4	2	1	0	19	12	16	18	19	19
3.2.2	16	2	1	0	0	19	16	18	19	19	19
3.2.3	0	0	1	9	9	19	0	0	1	10	19
3.2.4	14	3	2	0	0	19	14	17	19	19	19
3.2.5	6	4	7	1	1	19	6	10	17	18	19
3.2.6	13	6	0	0	0	19	13	19	19	19	19
3.3.1	0	0	0	3	16	19	0	0	0	3	19
3.3.2	2	3	12	2	0	19	2	5	17	19	19
3.3.3	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
3.3.4	5	4	5	5	0	19	5	9	14	19	19
3.3.5	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
3.4.1	10	6	2	1	0	19	10	16	18	19	19
3.4.2	18	0	1	0	0	19	18	18	19	19	19
3.4.3	4	6	5	2	2	19	4	10	15	17	19
3.4.4	11	5	2	1	0	19	11	16	18	19	19
3.4.5	0	0	1	3	15	19	0	0	1	4	19
3.4.6	12	4	3	0	0	19	12	16	19	19	19
3.5.1	0	0	0	7	12	19	0	0	0	7	19
3.5.2	2	3	9	2	3	19	2	5	14	16	19
3.5.3	9	7	2	1	0	19	9	16	18	19	19
3.5.4	2	2	6	8	1	19	2	4	10	18	19
3.6.1	5	3	7	4	0	19	5	8	15	19	19
3.6.2	0	0	2	7	10	19	0	0	2	9	19
3.6.3	3	0	3	11	2	19	3	3	6	17	19
3.6.4	13	5	1	0	0	19	13	18	19	19	19
3.6.5	7	7	2	3	0	19	7	14	16	19	19
3.6.6	9	6	3	1	0	19	9	15	18	19	19
3.6.7	0	1	2	9	7	19	0	1	3	12	19
3.6.8	10	7	1	1	0	19	10	17	18	19	19
3.6.9	14	4	1	0	0	19	14	18	19	19	19
3.7.1	4	3	12	0	0	19	4	7	19	19	19
3.7.2	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
3.7.3	4	2	9	2	2	19	4	6	15	17	19
3.7.4	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
3.8.1	3	1	9	6	0	19	3	4	13	19	19
3.8.2	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
3.9.1	0	1	11	3	4	19	0	1	12	15	19
3.9.2	0	0	1	0	18	19	0	0	1	1	19
3.10.1	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
3.10.2	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
3.10.3	0	0	1	2	16	19	0	0	1	3	19
4.1.1	7	6	1	3	2	19	7	13	14	17	19

ข้อ	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	รวม	ความถี่สะสม (Fx)				
							1	2	3	4	5
4.1.2	17	1	1	0	0	19	17	18	19	19	19
4.1.3	13	3	3	0	0	19	13	16	19	19	19
4.1.4	0	0	0	5	14	19	0	0	0	5	19
4.1.5	1	0	1	11	6	19	1	1	2	13	19
4.1.6	0	3	5	3	8	19	0	3	8	11	19
4.1.7	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
4.2.1	0	1	1	3	14	19	0	1	2	5	19
4.2.2	6	6	6	0	1	19	6	12	18	18	19
4.2.3	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
4.2.4	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
4.2.5	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
4.2.6	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
5.1.1	0	0	0	3	16	19	0	0	0	3	19
5.1.2	0	0	0	1	18	19	0	0	0	1	19
5.2.1	19	0	0	0	0	19	19	19	19	19	19
5.2.2	15	3	1	0	0	19	15	18	19	19	19
5.2.3	3	2	9	3	2	19	3	5	14	17	19
5.2.4	1	0	0	8	10	19	1	1	1	9	19
5.2.5	5	3	4	5	2	19	5	8	12	17	19
5.3.1	0	0	0	0	19	19	0	0	0	0	19
5.3.2	7	9	3	0	0	19	7	16	19	19	19
5.4.1	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
5.4.2	9	5	4	1	0	19	9	14	18	19	19
5.4.3	15	3	1	0	0	19	15	18	19	19	19
5.4.4	16	2	1	0	0	19	16	18	19	19	19
5.4.5	16	2	1	0	0	19	16	18	19	19	19
5.5.1	11	6	1	0	1	19	11	17	18	18	19
5.5.2	1	0	1	4	13	19	1	1	2	6	19
5.6.1	0	1	0	10	8	19	0	1	1	11	19
5.6.2	3	7	5	4	0	19	3	10	15	19	19
5.6.3	15	3	1	0	0	19	15	18	19	19	19
5.6.4	15	4	0	0	0	19	15	19	19	19	19
5.6.5	15	4	0	0	0	19	15	19	19	19	19
5.7.1	1	0	1	6	11	19	1	1	2	8	19
5.7.2	2	4	5	5	3	19	2	6	11	16	19
5.8.1	1	0	3	15	0	19	1	1	4	19	19
5.8.2	4	4	6	4	1	19	4	8	14	18	19
5.8.3	15	3	1	0	0	19	15	18	19	19	19
5.8.4	16	2	1	0	0	19	16	18	19	19	19
5.8.5	16	3	0	0	0	19	16	19	19	19	19
5.9.1	6	1	10	1	1	19	6	7	17	18	19
5.9.2	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
5.10.1	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
5.10.2	12	6	1	0	0	19	12	18	19	19	19

ชื่อ	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)	รวม	ความถี่สะสม (Fx)				
							1	2	3	4	5
5.10.3	16	3	0	0	0	19	16	19	19	19	19
5.10.4	16	3	0	0	0	19	16	19	19	19	19
5.10.5	16	3	0	0	0	19	16	19	19	19	19
5.11.1	2	1	10	4	2	19	2	3	13	17	19
5.11.2	0	0	0	5	14	19	0	0	0	5	19
5.12.1	0	0	0	3	16	19	0	0	0	3	19
5.12.2	15	3	1	0	0	19	15	18	19	19	19
5.12.3	15	3	1	0	0	19	15	18	19	19	19
5.12.4	16	3	0	0	0	19	16	19	19	19	19
5.12.5	16	3	0	0	0	19	16	19	19	19	19
5.13.1	0	0	0	2	17	19	0	0	0	2	19
5.13.2	7	6	4	1	1	19	7	13	17	18	19
5.14.1	2	0	1	12	4	19	2	2	3	15	19
5.14.2	2	1	3	3	10	19	2	3	6	9	19
5.14.3	12	3	2	2	0	19	12	15	17	19	19
5.14.4	15	4	0	0	0	19	15	19	19	19	19
5.14.5	15	4	0	0	0	19	15	19	19	19	19

ตารางที่ 17 การคำนวณและวิเคราะห์ค่ามัธยฐาน จากการเก็บข้อมูลการวิจัย รอบที่ 3

ข้อ	N	Fx	I	N/2	F	L	Mdn
1.1.1	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
1.1.2	19	0	1	9.5	13	0.5	1.23
1.1.3	19	8	1	9.5	6	3.5	3.75
1.1.4	19	7	1	9.5	12	4.5	4.71
1.2.1	19	3	1	9.5	14	2.5	2.96
1.2.2	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
1.3.1	19	4	1	9.5	8	2.5	3.19
1.3.2	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
1.3.3	19	8	1	9.5	10	1.5	1.65
1.4.1	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
1.4.2	19	6	1	9.5	5	1.5	2.20
1.5.1	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
1.5.2	19	4	1	9.5	9	2.5	3.11
1.5.3	19	0	1	9.5	10	0.5	1.45
1.5.4	19	9	1	9.5	6	1.5	1.58
1.6.1	19	6	1	9.5	12	2.5	2.79
1.6.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
1.7.1	19	8	1	9.5	6	2.5	2.75
1.7.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
1.8.1	19	6	1	9.5	7	2.5	3.00
1.8.2	19	9	1	9.5	4	1.5	1.63
1.8.3	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
1.8.4	19	7	1	9.5	5	1.5	2.00
1.9.1	19	3	1	9.5	16	4.5	4.91
1.9.2	19	7	1	9.5	10	2.5	2.75
1.10.1	19	8	1	9.5	7	1.5	1.71
1.10.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
1.11.1	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
1.11.2	19	5	1	9.5	7	1.5	2.14
1.11.3	19	5	1	9.5	8	1.5	2.06
1.11.4	19	8	1	9.5	7	1.5	1.71
2.1.1	19	4	1	9.5	15	4.5	4.87
2.1.2	19	8	1	9.5	11	4.5	4.64
2.2.1	19	4	1	9.5	12	2.5	2.96
2.2.2	19	6	1	9.5	13	4.5	4.77
2.2.3	19	7	1	9.5	6	3.5	3.92
2.3.1	19	0	1	9.5	10	0.5	1.45
2.3.2	19	0	1	9.5	10	0.5	1.45
2.3.3	19	7	1	9.5	4	1.5	2.13
2.3.4	19	8	1	9.5	11	4.5	4.64
2.3.5	19	8	1	9.5	11	4.5	4.64
2.4.1	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97

ข้อ	N	Fx	I	N/2	F	L	Mdn
2.4.2	19	6	1	9.5	13	4.5	4.77
2.5.1	19	0	1	9.5	10	0.5	1.45
2.5.2	19	7	1	9.5	9	1.5	1.78
2.5.3	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
2.5.4	19	8	1	9.5	7	1.5	1.86
2.5.5	19	4	1	9.5	8	2.5	3.19
2.5.6	19	4	1	9.5	15	4.5	4.87
2.6.1	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
2.6.2	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
2.7.1	19	8	1	9.5	11	4.5	4.64
2.7.2	19	4	1	9.5	15	4.5	4.87
2.7.3	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
2.7.4	19	0	1	9.5	18	0.5	1.03
2.8.1	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
2.8.2	19	8	1	9.5	11	3.5	3.64
2.8.3	19	0	1	9.5	17	0.5	1.06
2.9.1	19	6	1	9.5	6	3.5	4.08
2.9.2	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
2.10.1	19	5	1	9.5	14	4.5	4.82
2.10.2	19	5	1	9.5	14	4.5	4.82
2.10.3	19	6	1	9.5	6	1.5	3.08
2.10.4	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
2.10.5	19	4	1	9.5	7	3.5	4.29
2.10.6	19	7	1	9.5	12	4.5	4.71
2.10.7	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
2.11.1	19	8	1	9.5	11	4.5	4.64
2.11.2	19	9	1	9.5	5	3.5	3.60
2.12.1	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
2.12.2	19	6	1	9.5	10	2.5	2.85
2.12.3	19	9	1	9.5	7	1.5	1.57
2.12.4	19	1	1	9.5	10	3.5	4.35
2.13.1	19	8	1	9.5	4	1.5	1.88
2.13.2	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
2.14.1	19	9	1	9.5	7	1.5	2.07
2.14.2	19	4	1	9.5	15	4.5	4.87
2.14.3	19	8	1	9.5	6	3.5	3.75
3.1.1	19	4	1	9.5	15	4.5	4.87
3.1.2	19	5	1	9.5	13	2.5	2.85
3.1.3	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
3.1.4	19	9	1	9.5	5	1.5	1.60
3.1.5	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
3.1.6	19	8	1	9.5	2	3.5	4.25
3.1.7	19	0	1	9.5	13	0.5	1.23
3.2.1	19	0	1	9.5	12	0.5	1.29
3.2.2	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
3.2.3	19	1	1	9.5	9	3.5	4.44

ข้อ	N	Fx	I	N/2	F	L	Mdn
3.2.4	19	0	1	9.5	14	0.5	0.96
3.2.5	19	6	1	9.5	4	1.5	2.38
3.2.6	19	0	1	9.5	13	0.5	1.23
3.3.1	19	3	1	9.5	16	4.5	4.91
3.3.2	19	5	1	9.5	12	2.5	2.88
3.3.3	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
3.3.4	19	9	1	9.5	5	2.5	2.60
3.3.5	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
3.4.1	19	0	1	9.5	10	0.5	1.45
3.4.2	19	0	1	9.5	18	0.5	1.03
3.4.3	19	4	1	9.5	6	1.5	2.42
3.4.4	19	0	1	9.5	11	0.5	1.36
3.4.5	19	4	1	9.5	15	4.5	4.87
3.4.6	19	0	1	9.5	12	0.5	1.29
3.5.1	19	7	1	9.5	12	4.5	4.71
3.5.2	19	5	1	9.5	9	2.5	3.00
3.5.3	19	9	1	9.5	7	1.5	1.57
3.5.4	19	4	1	9.5	6	2.5	3.42
3.6.1	19	8	1	9.5	7	2.5	2.71
3.6.2	19	9	1	9.5	10	4.5	4.55
3.6.3	19	6	1	9.5	11	3.5	3.82
3.6.4	19	0	1	9.5	13	0.5	1.23
3.6.5	19	7	1	9.5	7	1.5	1.86
3.6.6	19	9	1	9.5	6	1.5	1.58
3.6.7	19	3	1	9.5	9	3.5	4.22
3.6.8	19	0	1	9.5	10	0.5	1.45
3.6.9	19	0	1	9.5	14	0.5	1.18
3.7.1	19	7	1	9.5	12	2.5	2.71
3.7.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
3.7.3	19	6	1	9.5	9	2.5	2.89
3.7.4	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
3.8.1	19	4	1	9.5	9	2.5	3.11
3.8.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
3.9.1	19	1	1	9.5	11	2.5	3.27
3.9.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
3.10.1	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
3.10.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
3.10.3	19	3	1	9.5	16	4.5	4.91
4.1.1	19	7	1	9.5	6	1.5	1.92
4.1.2	19	0	1	9.5	17	0.5	1.06
4.1.3	19	0	1	9.5	13	0.5	1.23
4.1.4	19	5	1	9.5	14	4.5	4.82
4.1.5	19	2	1	9.5	11	3.5	4.18
4.1.6	19	8	1	9.5	3	3.5	4.00
4.1.7	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
4.2.1	19	5	1	9.5	14	4.5	4.82

ข้อ	N	Fx	I	N/2	F	L	Mdn
4.2.2	19	6	1	9.5	6	1.5	2.08
4.2.3	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
4.2.4	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
4.2.5	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
4.2.6	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
5.1.1	19	3	1	9.5	16	4.5	4.91
5.1.2	19	1	1	9.5	18	4.5	4.97
5.2.1	19	0	1	9.5	19	0.5	1.00
5.2.2	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.2.3	19	5	1	9.5	9	2.5	3.00
5.2.4	19	9	1	9.5	10	4.5	4.55
5.2.5	19	8	1	9.5	4	2.5	2.88
5.3.1	19	0	1	9.5	19	4.5	5.00
5.3.2	19	7	1	9.5	9	1.5	1.78
5.4.1	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
5.4.2	19	9	1	9.5	5	1.5	1.60
5.4.3	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.4.4	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.4.5	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.5.1	19	0	1	9.5	11	0.5	1.36
5.5.2	19	6	1	9.5	13	4.5	4.77
5.6.1	19	1	1	9.5	10	3.5	4.35
5.6.2	19	3	1	9.5	7	1.5	2.43
5.6.3	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.6.4	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.6.5	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.7.1	19	8	1	9.5	11	4.5	4.64
5.7.2	19	6	1	9.5	5	2.5	3.20
5.8.1	19	4	1	9.5	15	3.5	3.87
5.8.2	19	8	1	9.5	6	2.5	2.75
5.8.3	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.8.4	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.8.5	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.9.1	19	7	1	9.5	10	2.5	2.75
5.9.2	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
5.10.1	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
5.10.2	19	0	1	9.5	12	0.5	1.29
5.10.3	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.10.4	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.10.5	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.11.1	19	3	1	9.5	10	2.5	3.15
5.11.2	19	5	1	9.5	14	4.5	4.82
5.12.1	19	3	1	9.5	16	4.5	4.91
5.12.2	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.12.3	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.12.4	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09

ข้อ	N	Fx	I	N/2	F	L	Mdn
5.12.5	19	0	1	9.5	16	0.5	1.09
5.13.1	19	2	1	9.5	17	4.5	4.94
5.13.2	19	7	1	9.5	6	1.5	1.92
5.14.1	19	3	1	9.5	12	3.5	4.04
5.14.2	19	9	1	9.5	10	4.5	4.55
5.14.3	19	0	1	9.5	12	0.5	1.29
5.14.4	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13
5.14.5	19	0	1	9.5	15	0.5	1.13



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 18 การคำนวณและวิเคราะห์ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ จากการเก็บข้อมูลการวิจัยรอบที่ 3

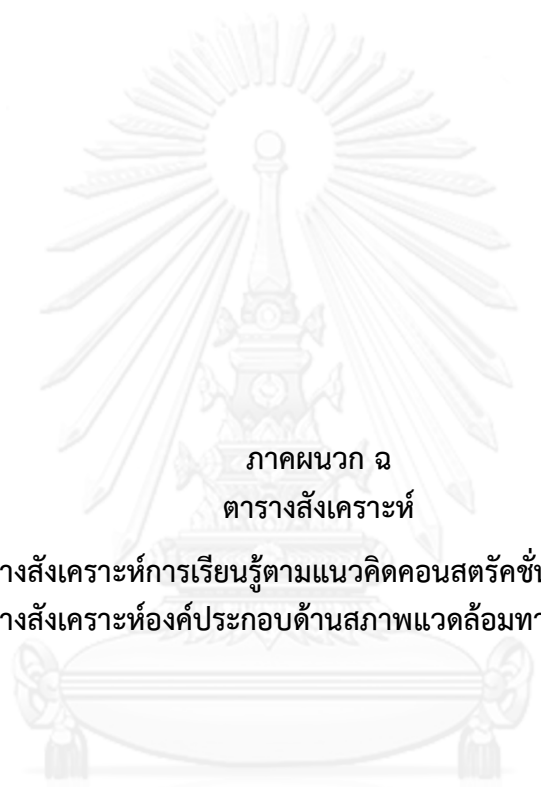
ข้อ	N	N/4	3N/4	cfQ1	cfQ3	FQ1	FQ3	LQ1	LQ3	I	Q3	Q1	Q3-Q1	ผลวิเคราะห์
1.1.1	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
1.1.2	19	4.8	14.3	0	13	13	6	0.5	1.5	1	1.72	0.87	0.85	สอดคล้อง
1.1.3	19	4.8	14.3	3	14	5	5	2.5	4.5	1	4.56	2.86	1.70	ไม่สอดคล้อง
1.1.4	19	4.8	14.3	1	7	6	12	3.5	4.5	1	5.11	4.13	0.98	สอดคล้อง
1.2.1	19	4.8	14.3	3	3	14	14	2.5	2.5	1	3.31	2.63	0.68	สอดคล้อง
1.2.2	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
1.3.1	19	4.8	14.3	4	12	8	4	2.5	3.5	1	4.08	2.60	1.48	สอดคล้อง
1.3.2	19	4.8	14.3	2	2	19	17	4.5	4.5	1	5.22	4.65	0.57	สอดคล้อง
1.3.3	19	4.8	14.3	0	8	8	10	0.5	1.5	1	2.13	1.10	1.03	สอดคล้อง
1.4.1	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
1.4.2	19	4.8	14.3	0	11	6	7	0.5	2.5	1	2.97	1.30	1.67	ไม่สอดคล้อง
1.5.1	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
1.5.2	19	4.8	14.3	4	13	9	6	2.5	3.5	1	3.72	2.59	1.13	สอดคล้อง
1.5.3	19	4.8	14.3	0	10	10	7	0.5	1.5	1	2.11	0.98	1.13	สอดคล้อง
1.5.4	19	4.8	14.3	0	9	9	6	0.5	1.5	1	2.38	1.03	1.35	สอดคล้อง
1.6.1	19	4.8	14.3	4	6	2	12	1.5	2.5	1	3.19	1.90	1.29	สอดคล้อง
1.6.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
1.7.1	19	4.8	14.3	3	14	5	3	1.5	3.5	1	3.60	1.86	1.74	ไม่สอดคล้อง
1.7.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
1.8.1	19	4.8	14.3	4	13	2	6	1.5	3.5	1	3.72	1.90	1.82	ไม่สอดคล้อง
1.8.2	19	4.8	14.3	0	13	9	5	0.5	2.5	1	2.76	1.03	1.73	ไม่สอดคล้อง
1.8.3	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
1.8.4	19	4.8	14.3	0	12	7	5	0.5	2.5	1	2.96	1.19	1.77	ไม่สอดคล้อง
1.9.1	19	4.8	14.3	3	3	16	16	4.5	4.5	1	5.21	4.61	0.60	สอดคล้อง
1.9.2	19	4.8	14.3	4	7	3	10	1.5	2.5	1	3.23	1.77	1.46	สอดคล้อง
1.10.1	19	4.8	14.3	0	8	8	7	0.5	1.5	1	2.40	1.10	1.30	สอดคล้อง
1.10.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
1.11.1	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
1.11.2	19	4.8	14.3	0	12	5	6	0.5	2.5	1	2.88	0.66	2.22	ไม่สอดคล้อง
1.11.3	19	4.8	14.3	0	13	5	6	0.5	2.5	1	2.72	0.66	2.06	ไม่สอดคล้อง
1.11.4	19	4.8	14.3	0	8	8	7	0.5	1.5	1	2.40	1.10	1.30	สอดคล้อง
2.1.1	19	4.8	14.3	4	4	15	15	4.5	4.5	1	5.19	4.55	0.64	สอดคล้อง
2.1.2	19	4.8	14.3	2	8	6	11	3.5	4.5	1	5.07	3.97	1.10	สอดคล้อง
2.2.1	19	4.8	14.3	4	4	12	12	2.5	2.5	1	3.36	0.21	3.15	ไม่สอดคล้อง
2.2.2	19	4.8	14.3	2	6	4	13	3.5	4.5	1	5.14	4.20	0.94	สอดคล้อง
2.2.3	19	4.8	14.3	1	13	6	6	2.5	4.5	1	4.72	3.13	1.59	ไม่สอดคล้อง

ข้อ	N	N/4	3N/4	cfQ1	cfQ3	FQ1	FQ3	LQ1	LQ3	I	Q3	Q1	Q3-Q1	ผลวิเคราะห์
2.3.1	19	4.8	14.3	0	10	10	6	0.5	1.5	1	2.22	0.98	1.24	สอดคล้อง
2.3.2	19	4.8	14.3	0	10	10	6	0.5	1.5	1	2.22	0.98	1.24	สอดคล้อง
2.3.3	19	4.8	14.3	0	11	7	4	0.5	2.5	1	3.33	1.19	2.14	ไม่สอดคล้อง
2.3.4	19	4.8	14.3	1	8	7	11	3.5	4.5	1	5.07	4.04	1.03	สอดคล้อง
2.3.5	19	4.8	14.3	1	8	4	11	2.5	4.5	1	5.07	3.45	1.62	ไม่สอดคล้อง
2.4.1	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
2.4.2	19	4.8	14.3	0	6	6	13	3.5	4.5	1	5.14	4.30	0.84	สอดคล้อง
2.5.1	19	4.8	14.3	0	10	10	7	0.5	1.5	1	2.11	0.98	1.13	สอดคล้อง
2.5.2	19	4.8	14.3	0	7	7	9	0.5	1.5	1	2.31	1.19	1.12	สอดคล้อง
2.5.3	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
2.5.4	19	4.8	14.3	0	8	8	7	0.5	1.5	1	2.40	1.10	1.30	สอดคล้อง
2.5.5	19	4.8	14.3	4	12	8	6	2.5	3.5	1	3.88	2.60	1.28	สอดคล้อง
2.5.6	19	4.8	14.3	4	4	15	15	4.5	4.5	1	5.19	4.55	0.64	สอดคล้อง
2.6.1	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
2.6.2	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
2.7.1	19	4.8	14.3	1	8	7	11	3.5	4.5	1	5.07	4.04	1.03	สอดคล้อง
2.7.2	19	4.8	14.3	4	4	15	15	4.5	4.5	1	5.19	4.55	0.64	สอดคล้อง
2.7.3	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
2.7.4	19	4.8	14.3	0	0	18	18	0.5	0.5	1	1.29	0.77	0.52	สอดคล้อง
2.8.1	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
2.8.2	19	4.8	14.3	0	8	6	11	0.5	3.5	1	4.07	1.30	2.77	ไม่สอดคล้อง
2.8.3	19	4.8	14.3	0	0	17	17	0.5	0.5	1	1.34	0.78	0.56	สอดคล้อง
2.9.1	19	4.8	14.3	2	12	4	7	2.5	4.5	1	4.83	3.20	1.63	ไม่สอดคล้อง
2.9.2	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
2.10.1	19	4.8	14.3	2	5	3	14	1.5	4.5	1	5.16	2.43	2.73	ไม่สอดคล้อง
2.10.2	19	4.8	14.3	2	5	3	14	1.5	4.5	1	5.16	2.43	2.73	ไม่สอดคล้อง
2.10.3	19	4.8	14.3	0	12	6	5	0.5	2.5	1	2.96	1.30	1.66	ไม่สอดคล้อง
2.10.4	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
2.10.5	19	4.8	14.3	4	11	7	8	3.5	4.5	1	4.91	3.61	1.30	สอดคล้อง
2.10.6	19	4.8	14.3	3	7	4	12	3.5	4.5	1	5.11	3.95	1.16	สอดคล้อง
2.10.7	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
2.11.1	19	4.8	14.3	2	8	6	11	3.5	4.5	1	5.07	3.97	1.10	สอดคล้อง
2.11.2	19	4.8	14.3	2	14	7	5	2.5	4.5	1	4.56	2.90	1.66	ไม่สอดคล้อง
2.12.1	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
2.12.2	19	4.8	14.3	3	6	3	10	1.5	2.5	1	3.33	2.10	1.23	สอดคล้อง
2.12.3	19	4.8	14.3	0	9	9	7	0.5	1.5	1	2.26	1.03	1.23	สอดคล้อง
2.12.4	19	4.8	14.3	1	11	10	8	3.5	4.5	1	4.91	3.88	1.03	สอดคล้อง
2.13.1	19	4.8	14.3	0	12	8	5	0.5	2.5	1	2.96	1.10	1.86	ไม่สอดคล้อง
2.13.2	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง

ข้อ	N	N/4	3N/4	cfQ1	cfQ3	FQ1	FQ3	LQ1	LQ3	I	Q3	Q1	Q3-Q1	ผลวิเคราะห์
2.14.1	19	4.8	14.3	0	9	9	7	0.5	1.5	1	2.26	1.03	1.23	สอดคล้อง
2.14.2	19	4.8	14.3	4	4	15	15	4.5	4.5	1	5.19	4.55	0.64	สอดคล้อง
2.14.3	19	4.8	14.3	1	14	7	5	2.5	4.5	1	4.56	3.04	1.52	ไม่สอดคล้อง
3.1.1	19	4.8	14.3	4	4	15	15	4.5	4.5	1	5.19	4.55	0.64	สอดคล้อง
3.1.2	19	4.8	14.3	0	5	5	13	0.5	2.5	1	3.22	1.46	1.76	ไม่สอดคล้อง
3.1.3	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
3.1.4	19	4.8	14.3	0	14	9	4	0.5	2.5	1	2.58	1.03	1.55	ไม่สอดคล้อง
3.1.5	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
3.1.6	19	4.8	14.3	0	10	5	9	0.5	4.5	1	4.98	1.46	3.52	ไม่สอดคล้อง
3.1.7	19	4.8	14.3	0	13	13	2	0.5	1.5	1	2.15	0.87	1.28	สอดคล้อง
3.2.1	19	4.8	14.3	0	12	12	4	0.5	1.5	1	2.08	0.90	1.18	สอดคล้อง
3.2.2	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
3.2.3	19	4.8	14.3	1	10	9	9	3.5	4.5	1	4.98	3.92	1.06	สอดคล้อง
3.2.4	19	4.8	14.3	0	14	14	3	0.5	1.5	1	1.60	0.84	0.76	สอดคล้อง
3.2.5	19	4.8	14.3	0	10	6	7	0.5	2.5	1	3.11	1.30	1.81	ไม่สอดคล้อง
3.2.6	19	4.8	14.3	0	13	13	6	0.5	1.5	1	1.72	0.87	0.85	สอดคล้อง
3.3.1	19	4.8	14.3	3	3	16	16	4.5	4.5	1	5.21	4.61	0.60	สอดคล้อง
3.3.2	19	4.8	14.3	2	5	3	12	1.5	2.5	1	3.28	2.43	0.85	สอดคล้อง
3.3.3	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
3.3.4	19	4.8	14.3	0	14	5	5	0.5	3.5	1	3.56	1.46	2.10	ไม่สอดคล้อง
3.3.5	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
3.4.1	19	4.8	14.3	0	10	10	6	0.5	1.5	1	2.22	0.98	1.24	สอดคล้อง
3.4.2	19	4.8	14.3	0	0	18	18	0.5	0.5	1	1.29	0.77	0.52	สอดคล้อง
3.4.3	19	4.8	14.3	4	10	6	5	1.5	2.5	1	3.36	1.63	1.73	ไม่สอดคล้อง
3.4.4	19	4.8	14.3	0	11	11	5	0.5	1.5	1	2.16	0.94	1.22	สอดคล้อง
3.4.5	19	4.8	14.3	4	4	15	15	4.5	4.5	1	5.19	4.55	0.64	สอดคล้อง
3.4.6	19	4.8	14.3	0	12	12	4	0.5	1.5	1	2.08	0.90	1.18	สอดคล้อง
3.5.1	19	4.8	14.3	0	7	7	12	3.5	4.5	1	5.11	4.19	0.92	สอดคล้อง
3.5.2	19	4.8	14.3	2	14	3	2	1.5	3.5	1	3.65	2.43	1.22	สอดคล้อง
3.5.3	19	4.8	14.3	0	9	9	7	0.5	1.5	1	2.26	1.03	1.23	สอดคล้อง
3.5.4	19	4.8	14.3	4	10	6	8	2.5	3.5	1	4.04	2.63	1.41	สอดคล้อง
3.6.1	19	4.8	14.3	0	8	5	7	0.5	2.5	1	3.40	1.46	1.94	ไม่สอดคล้อง
3.6.2	19	4.8	14.3	2	9	7	10	3.5	4.5	1	5.03	3.90	1.13	สอดคล้อง
3.6.3	19	4.8	14.3	3	6	3	11	2.5	3.5	1	4.25	3.10	1.15	สอดคล้อง
3.6.4	19	4.8	14.3	0	13	13	5	0.5	1.5	1	1.76	0.87	0.89	สอดคล้อง
3.6.5	19	4.8	14.3	0	14	7	2	0.5	2.5	1	2.65	1.19	1.46	สอดคล้อง
3.6.6	19	4.8	14.3	0	9	9	6	0.5	1.5	1	2.38	1.03	1.35	สอดคล้อง
3.6.7	19	4.8	14.3	3	12	9	7	3.5	4.5	1	4.83	3.70	1.13	สอดคล้อง
3.6.8	19	4.8	14.3	0	10	10	7	0.5	1.5	1	2.11	0.98	1.13	สอดคล้อง

ข้อ	N	N/4	3N/4	cfQ1	cfQ3	FQ1	FQ3	LQ1	LQ3	I	Q3	Q1	Q3-Q1	ผลวิเคราะห์
3.6.9	19	4.8	14.3	0	14	14	4	0.5	1.5	1	1.58	0.84	0.74	สอดคล้อง
3.7.1	19	4.8	14.3	4	7	3	12	1.5	2.5	1	3.11	1.77	1.34	สอดคล้อง
3.7.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
3.7.3	19	4.8	14.3	4	6	2	9	1.5	2.5	1	3.42	1.90	1.52	ไม่สอดคล้อง
3.7.4	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
3.8.1	19	4.8	14.3	4	13	9	6	2.5	3.5	1	3.72	2.59	1.13	สอดคล้อง
3.8.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
3.9.1	19	4.8	14.3	1	12	11	3	2.5	3.5	1	4.27	2.85	1.42	สอดคล้อง
3.9.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
3.10.1	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
3.10.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
3.10.3	19	4.8	14.3	3	3	16	16	4.5	4.5	1	5.21	4.61	0.60	สอดคล้อง
4.1.1	19	4.8	14.3	0	14	7	3	0.5	3.5	1	3.60	1.19	2.41	ไม่สอดคล้อง
4.1.2	19	4.8	14.3	0	0	17	17	0.5	0.5	1	1.34	0.78	0.56	สอดคล้อง
4.1.3	19	4.8	14.3	0	13	13	3	0.5	1.5	1	1.93	0.58	1.35	สอดคล้อง
4.1.4	19	4.8	14.3	0	5	5	14	3.5	4.5	1	5.16	4.46	0.70	สอดคล้อง
4.1.5	19	4.8	14.3	2	13	11	6	3.5	4.5	1	4.72	3.75	0.97	สอดคล้อง
4.1.6	19	4.8	14.3	3	11	5	8	2.5	4.5	1	4.91	2.86	2.05	ไม่สอดคล้อง
4.1.7	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
4.2.1	19	4.8	14.3	2	5	3	14	3.5	4.5	1	5.16	4.43	0.73	สอดคล้อง
4.2.2	19	4.8	14.3	0	12	6	6	0.5	2.5	1	2.88	1.30	1.58	ไม่สอดคล้อง
4.2.3	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
4.2.4	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
4.2.5	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
4.2.6	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
5.1.1	19	4.8	14.3	3	3	16	16	4.5	4.5	1	5.21	4.61	0.60	สอดคล้อง
5.1.2	19	4.8	14.3	1	1	18	18	4.5	4.5	1	5.24	4.71	0.53	สอดคล้อง
5.2.1	19	4.8	14.3	0	0	19	19	0.5	0.5	1	1.25	0.75	0.50	สอดคล้อง
5.2.2	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.2.3	19	4.8	14.3	3	14	2	3	1.5	3.5	1	3.60	2.40	1.20	สอดคล้อง
5.2.4	19	4.8	14.3	1	9	8	10	3.5	4.5	1	5.03	3.98	1.05	สอดคล้อง
5.2.5	19	4.8	14.3	0	12	5	5	0.5	3.5	1	3.96	1.46	2.50	ไม่สอดคล้อง
5.3.1	19	4.8	14.3	0	0	19	19	4.5	4.5	1	5.25	4.75	0.50	สอดคล้อง
5.3.2	19	4.8	14.3	0	7	7	9	0.5	1.5	1	2.31	1.19	1.12	สอดคล้อง
5.4.1	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
5.4.2	19	4.8	14.3	0	14	9	4	0.5	2.5	1	2.58	1.03	1.55	ไม่สอดคล้อง
5.4.3	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.4.4	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.4.5	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง

ข้อ	N	N/4	3N/4	cfQ1	cfQ3	FQ1	FQ3	LQ1	LQ3	I	Q3	Q1	Q3-Q1	ผลวิเคราะห์
5.5.1	19	4.8	14.3	0	11	11	6	0.5	1.5	1	2.05	0.94	1.11	สอดคล้อง
5.5.2	19	4.8	14.3	2	6	4	13	3.5	4.5	1	5.14	4.20	0.94	สอดคล้อง
5.6.1	19	4.8	14.3	1	11	10	8	3.5	4.5	1	4.91	3.88	1.03	สอดคล้อง
5.6.2	19	4.8	14.3	3	10	7	5	1.5	2.5	1	3.36	1.76	1.60	ไม่สอดคล้อง
5.6.3	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.6.4	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.6.5	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.7.1	19	4.8	14.3	2	8	6	11	3.5	4.5	1	5.07	3.97	1.10	สอดคล้อง
5.7.2	19	4.8	14.3	2	11	4	5	1.5	3.5	1	4.16	2.20	1.96	ไม่สอดคล้อง
5.8.1	19	4.8	14.3	4	4	15	15	3.5	3.5	1	4.19	3.55	0.64	สอดคล้อง
5.8.2	19	4.8	14.3	4	14	4	4	1.5	3.5	1	3.58	1.70	1.88	ไม่สอดคล้อง
5.8.3	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.8.4	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.8.5	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.9.1	19	4.8	14.3	0	7	6	10	0.5	2.5	1	3.23	1.30	1.93	ไม่สอดคล้อง
5.9.2	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
5.10.1	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
5.10.2	19	4.8	14.3	0	12	12	6	0.5	1.5	1	1.88	0.90	0.98	สอดคล้อง
5.10.3	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.10.4	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.10.5	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.11.1	19	4.8	14.3	3	13	10	4	2.5	3.5	1	3.83	2.68	1.15	สอดคล้อง
5.11.2	19	4.8	14.3	0	5	5	14	3.5	4.5	1	5.16	4.46	0.70	สอดคล้อง
5.12.1	19	4.8	14.3	3	3	16	16	4.5	4.5	1	5.21	4.61	0.60	สอดคล้อง
5.12.2	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.12.3	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.12.4	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.12.5	19	4.8	14.3	0	0	16	16	0.5	0.5	1	1.39	0.80	0.59	สอดคล้อง
5.13.1	19	4.8	14.3	2	2	17	17	4.5	4.5	1	5.22	4.66	0.56	สอดคล้อง
5.13.2	19	4.8	14.3	0	13	7	4	0.5	2.5	1	2.86	1.19	1.67	ไม่สอดคล้อง
5.14.1	19	4.8	14.3	3	3	12	12	3.5	3.5	1	4.44	3.65	0.79	สอดคล้อง
5.14.2	19	4.8	14.3	3	9	3	10	2.5	4.5	1	5.03	3.10	1.93	ไม่สอดคล้อง
5.14.3	19	4.8	14.3	0	12	12	3	0.5	1.5	1	2.27	0.90	1.37	สอดคล้อง
5.14.4	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง
5.14.5	19	4.8	14.3	0	0	15	15	0.5	0.5	1	1.45	0.82	0.63	สอดคล้อง



ภาคผนวก ฉ
ตารางสังเคราะห์

1. ตารางสังเคราะห์การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม
2. ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 19 สังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม

กิจกรรมการเรียนรู้	Driver & Bell (1986)	Gyongyver Molnar (2009)	Seymour Papert (1993)	สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2548)	โสภาพรรณ ชื่นทองคำ (2550)	ร.ร.สาธิต มทวិทยาลัย ราชภัฏ เชียงใหม่ (2554)	มหาวิทยาลัย เพชรจอมเกล้าธนบุรี (2546)	สุรัตน์ แทนประเสริฐกุล (2556)	สุวิพร หลวงใหญ่ (2556)	ชยอนันต์ สมุทวาณิช (2549)
1. ชื่นนำ จูงใจให้อยากรู้จากเรียน	✓						✓			
2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มกันภายในกลุ่ม	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
3. นำความคิดไปใช้	✓									
4. ชื่นทบทวนและสรุปความรู้	✓							✓		
5. สืบค้นข้อมูลเรื่องที่สนใจ	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓
6. นำเสนอซึ่งความคิด		✓				✓				
7. ทดลองและลงมือปฏิบัติจริง		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
8. นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
9. ฝึกทักษะการแก้ปัญหา					✓				✓	
10. เชื่อมโยงสิ่งที่รู้กับสิ่งที่กำลังเรียน หรือสิ่งที่ค้นเจอใหม่			✓	✓						✓
11. ทำต่อไปเรื่อยๆ (ต่อยอด)				✓		✓	✓	✓	✓	
12. วิเคราะห์และประเมินผล						✓	✓	✓	✓	
13. บูรณาการวิชาพื้นฐานกับสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ										
14. ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหาความรู้				✓						

ตารางที่ 20 สิ่งวิเคราะห์องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

องค์ประกอบ	ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2544)	พรพจน์ พจน์พัฒนาพล (2548)	Harry Fanlkner-Brown (1999)	ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2532)	ATITC (2007)	Adrian L.Terlouw (1951)	มาลินี ศรีสุวรรณ (2542)	สุนน อมรวิวัฒน์ (2544)	อรวี จันทร์บาง (2546)
1. ลักษณะและขนาดของห้อง	✓	✓			✓	✓			✓
2. การจัดการพื้นที่ภายในห้อง				✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน	✓	✓		✓	✓	✓			✓
4. ครูผู้สอน		✓		✓	✓	✓		✓	
5. แสงสว่างและระบบไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
6. ระบบระบายอากาศ	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
7. เสียง	✓		✓	✓			✓		
8. มุมเสริมความรู้		✓						✓	
9. คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต					✓				✓
10. มุมแสดงผลงาน					✓			✓	

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวประภัสสร ทิพย์สงเคราะห์ เกิดเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2530 จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาการศึกษาบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2551 จากนั้นเข้าศึกษาต่อในคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ในปีการศึกษา 2553



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY