

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบเวลา วัน เดือน ปี  
DESIGN DEVELOP TO MATHEMATICS TECHING MEDIA FOR PRIMARY 1



ทบวงศึกษาธิการ  
กรมศิลปากร



นางสาวอุไรวรรณ อ่อนอุไร  
MISS URIWAN ORNURI



A021332

เลขหมู่.....  
ชื่อย่อ.....  
วัน เดือน ปี ๒๐ ตุลาคม ๒๕๓๙

021332

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาศิลปศาสตรบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปศึกษาศาสตร์  
ครุศาสตรบัณฑิต  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Industrial Education Design Project : Desing  
Develop to Mathematics teching Media  
for Primary 1



A THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIMENT  
FOR THE DEGREE  
BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1996

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบ เวลา วัน เดือน ปี

นักศึกษา นางสาวอริวรรณ อ่อนอุไร  
หลักสูตร ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม  
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. จตุมศักดิ์ สารีบุตร	
อ. สถาพร ศิริบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. กนอม จันทร์หมื่นไวย	
อ. คารณี เพ็งตะละ	
อ. ธเนศ ภิรมย์การ	
อ. ศิษุทธิ์ ศิริพันธ์	
อ. ธนัท อินทรคำ	
อ. นิธิ สุคสังข์	
อ. เอกชัย เลิศชาธอง	
อ. ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ	

วันเดือนปี ที่สอบ 25 เม.ย. 2539 เวลาสอบ \_\_\_\_\_

สถานที่สอบ คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาที่ใช้  
25 เม.ย. 53 คณบดี  
(รศ.ดร.ปรีชาพร วงอนุตโรจนา)

วันที่ 19 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2539

หัวข้อวิทยานิพนธ์      โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน  
วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบ เวลา  
วัน เดือน ปี

นักศึกษา                      นางสาวอุไรวรรณ อ่อนอุไร

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์      อ. ถนอม จันทร์หมีนไวย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม      อ. อนันท์ อินทร์คำ

ระดับการศึกษา              ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม  
ภาควิชา                      ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง

พ.ศ.                              2539

#### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน มีความสำคัญในการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะในระดับชั้นประถมมีพื้นฐานที่สำคัญในการที่เด็กจะเจริญเติบโตขึ้นมาเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป และเพื่อเป็นการเสริมทักษะทางด้านความจำ, การเรียนรู้ และการฝึกทักษะร่วมกันของเด็ก ซึ่งเป็นผู้ถ่ายทอดทักษะทางด้านความจำให้กับเด็กก็คือครูนั่นเอง

จุดมุ่งหมายในการทำวิทยานิพนธ์นี้เพื่อการทำกรวิจัยและออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบเวลา โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ

1. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการเปรียบเทียบ เวลา ของชั้น ป. 1
  2. เพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอนเป็นลักษณะมิติ เพื่อให้เด็กทำการเรียนการสอนจริงได้
  3. เพื่อออกแบบสื่อการเรียนการสอน เพื่อผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
- ในการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์การเรียนการสอนในระดับชั้น ป.1 ซึ่งอาจพอสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและสังเกตการเรียนการสอนจากโรงเรียนประถมต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร จากร้านค้า วิทยานิพนธ์ เอกสารต่างๆ กับเด็กและอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

2. ทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมความพร้อมให้เด็กได้รู้จักเวลา, วัน, เดือน, ปี เพื่อเป็นการเสริมทักษะทางด้านประสบการณ์และความจำให้กับเด็กเป็นอย่างดี

ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการเปรียบเทียบเวลา ด้านโครงสร้างความแข็งแรง สามารถสนองตอบครูผู้ใช้ได้ดี และสามารถทำการวัดและประเมินผลกับเด็กนักเรียนชั้น ป.1 ได้ดี ตอบสนองให้เด็กได้มีความเข้าใจและจำแนก วัน เดือน ปี ได้ถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis DESIGN DEVELOP TO MATHEMATICS TECHING MEDIA  
FOR PRIMARY 1

Student MISS URIWAN ORNURI

Thesis Advisor Mr.Thanom Junmurnwai

Thesis co-advisor Mr.Anan Inkum

Level of Study Bachelor of Science in Industrial Education  
(Industrial Design) B.S.I ED  
(Insustrial Design)

Department Industrial Design Education

Year 1996

### Abstract

Today teaching media instruments is improtant to primary level much because it has basic that the children will grow to develop our country and to improve skill in reconising, lernaning and skill of children which are teachers.

Aim of this thesis is to search and design media instruments of teaching in Mathamatic in Pratomsuksa 1 subject time comparing by these aim:-

1. Design media of Mathematics about time of P.1
2. Design media in dimension for student to be in actual teaching.
3. Design media to produce industrial system.

In this research, the researchers search about media instruments in P.1 class which can be summerized as follow:-

1. Study and observe teaching from Protomsuksa Schools in Bangkok from shops, thesis,documents about children and medias in Mathematics.

2. Teaching theory in Mathematics as follow:-

Prepare ready for children on time,date year to improve experiance and recognition to them.

The result is design is teaching of mathematics about time comparing in structure is strong and areve users well and can measure and evaluste with P.1 students well, respond them to understand and classify date month year correctly.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยดี จากการอุปการะสนับสนุนช่วยเหลือ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาชี้แนะที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานจากบุคคลเหล่านี้ ซึ่งข้าพเจ้าใคร่ขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นกำลังใจ กำลังทรัพย์ ด้วยดีตลอดมา รวมทั้งเพื่อนในชั้นเรียนที่ให้คำปรึกษาและแนวความคิด เพื่อมุ่งหวังให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ถนอม จันทร์หมื่นไวย และอาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร ผู้ที่ให้คำปรึกษาทางด้านข้อมูลและการออกแบบ อาจารย์ณัฐฉิณี ศรีหว่าย อาจารย์สื่อคณิตศาสตร์ดีเด่น โรงเรียนวัดบึงทองหลาง และรุ่นพี่ กรุณา ประพิณ ที่ให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ ตลอดมา รวมทั้งเพื่อนที่ให้ความช่วยเหลือด้านคอมพิวเตอร์ และเป็นกำลังใจในการทำงาน อีกทั้งให้ความช่วยเหลือการพิมพ์ข้อมูล และพี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

(นางสาวอุไรวรรณ อ่อนอุไร)

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

คำอธิบายสัญลักษณ์/คำย่อ/คำนิยามศัพท์ที่ใช้  
บทที่

## 1. บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิดขึ้น	3
แนวทางแก้ไข	3
วิธีดำเนินงานวิจัย	10
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	10
ขอบเขตของงานออกแบบ	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10

## 2. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โครงสร้างกระทรวงศึกษาธิการ	12
การวางแผนการศึกษาในประเทศไทย	20
ระบบงบประมาณแบบแผนงาน	22
โครงสร้างของหลักสูตร	30
จุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถม	32
เนื้อหาคณิตศาสตร์ ชั้น ป. 1	40
สื่อการเรียนการสอน	43
วัยเด็กตอนกลาง	54
การกำหนดขนาดของห้องเรียน	68
ขนาดสัดส่วนของเด็ก	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การผลิตสื่อการสอน	85
การใช้สับนสื่อการสอน	89
การใช้อักษรบนสื่อการสอน	90
การสร้างภาพบนสื่อ	95
การฝึกและเคลือบภาพ	102
วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	114
3. การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล	
วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	133
แหล่งที่มาของข้อมูล	133
วิเคราะห์ข้อมูล	134
สรุปการศึกษาข้อมูล	135
พฤติกรรมของครูผู้ใช้	138
อุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน	146
การนำพาเคลื่อนย้ายสื่อ	154
เนื้อหาวิชาที่ออกแบบ	154
การวิเคราะห์ข้อมูล	159
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
การสรุปการวิเคราะห์การออกแบบ	185
แบบถ่ายย่อ	188
5. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	206
ข้อเสนอแนะ	207
บรรณานุกรม	208
ภาคผนวก	
ก. แบบอนุมติหัวข้อวิทยานิพนธ์	
ข. หนังสือเชิญ	
ค. ข้อมูลหลังการพิมพ์	
ประวัติผู้เขียน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. จำนวนครูโรงเรียนประถมศึกษาจำแนกตามสังกัด ปีการศึกษา 2535 และ 2536	16
2. งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา ปี 2508-2526	24
3. งบประมาณรายจ่ายของกระทรวงศึกษาธิการ จำแนกตามกรม ปี 2516 - 2526	25
4. อัตราเวลาเรียนของมวลประสพการณ์ทั้ง 5 กลุ่ม	31
5. กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 1 สำหรับโรงเรียนที่เปิดสอน 2 ภาคเรียน	35
6. กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 1 สำหรับโรงเรียนที่เปิดสอน 3 ภาคเรียน	36
7. การพิจารณาคุณสมบัติเพื่อความปลอดภัย	66
8. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะเรียน	76
9. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเก้าอี้เรียน	77
10. แสดงสัดส่วนเด็กอายุ 6-8 ปี	78
11. แสดงการสะท้อนของแสง	83
12. แสดงขนาดของสี	83
13. แสดงระยะการมองตัวอักษร	93
14. แสดงขนาดของตัวอักษร	95
15. แสดงขนาดมาตรฐานของไม้อัด	118
16. แสดงตัวอย่างตารางสอนชั้น ป.1 โรงเรียนวัดบึงทองหลาง	136
17. แสดงตัวอย่างตารางสอนชั้น ป.1	136
18. แสดงตารางสอนชั้น ป.1 โรงเรียนอนุบาลลำพูน	137
19. แสดงการวิเคราะห์ลักษณะของสื่อ	159
20. แสดงการวิเคราะห์การจัดวางของสื่อ	160
21. แสดงการวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างของสื่อ	161
22. แสดงการวิเคราะห์วัสดุ	162
23. แสดงการวิเคราะห์วัสดุ	163
24. แสดงการวิเคราะห์วัสดุ	164
25. แสดงการวิเคราะห์การผลิต	165
26. แสดงการวิเคราะห์วัสดุ	166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
27. แสดงการวิเคราะห์โครงสร้างหลัก	167
28. แสดงการวิเคราะห์ลักษณะการจัดสื่อ	168
29. แสดงการวิเคราะห์ลักษณะการจัดสื่อ	169
30. แสดงการวิเคราะห์รูปแบบกล่องเก็บสื่อ	170
31. แสดงการวิเคราะห์ด้านหน้ากล่อง	171
32. แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งมือจับ	172
33. แสดงการวิเคราะห์การสอนเรื่องเวลา	173
34. แสดงการวิเคราะห์การสอนเรื่องวัน	174
35. แสดงการวิเคราะห์การสอนเรื่องเดือน	175
36. แสดงการวิเคราะห์ขนาดของป้ายสื่อการสอน	176
37. แสดงการวิเคราะห์การผลิต	177
38. แสดงการวิเคราะห์วัสดุแผ่นป้าย	178
39. แสดงการวิเคราะห์กรรมวิธีการพิมพ์	179
40. แสดงการวิเคราะห์สี	180
41. แสดงการวิเคราะห์ชนิดของภาพ	181
42. แสดงการวิเคราะห์ขนาดตัวอักษร	182
43. แสดงการวิเคราะห์สีของกล่องเก็บ	183
44. แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งกราฟิกตัวอักษรบนกล่องเก็บสื่อ	184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงปัญหาด้านโครงสร้าง	3
2. แสดงปัญหาด้านสื่อ	4
3. แสดงปัญหาบัตรคำ	5
4. แสดงปัญหาด้านรูปแบบ	6
5. แสดงปัญหาสื่อการสอน	7
6. แสดงปัญหาการจัดวางสื่อ	8
7. แสดงการสร้างสื่อการสอน	9
8. แสดงภาพจัดห้องเรียนแบบธรรมชาติ	70
9. แสดงภาพการจัดห้องเรียนแบบกิจกรรม	71
10. แสดงภาพจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้	72
11. แสดงภาพการจัดห้องเรียนแบบเปิด	73
12. แสดงขนาดของห้องเรียน	74
13. แสดงการมองและการใช้สายตา	75
14. แสดงความสูงเฉลี่ยของเด็กอายุ 6-8 ขวบ	79
15. แสดงความยาวเฉลี่ยของแขนเด็กอายุ 6-8 ขวบ	79
16. แสดงการจับปุ่มโดยใช้นิ้วหัวแม่มือ และนิ้วชี้	80
17. แสดงการจับปุ่ม	80
18. แสดงการถือ	80
19. แสดงขนาดวัสดุเล็กสุดที่เด็กจับปลายนิ้วได้	81
20. แสดงขนาดของรูทรงกระบอกที่เด็กจับได้	81
21. แสดงวงล้อสี	86
22. แสดงวงล้อสีของแสง	87
23. แสดงภาพตัวอักษร	91
24. เปรียบเทียบสัดส่วนของตัวอักษร	92
25. แสดงภาพตัวอักษร	94
26. แสดงการ์ตูน	96
27. แสดงขนาดตัวการ์ตูน	97
28. แสดงภาพการ์ตูน	97
29. แสดงการวาดเท่าแบบ	98
30. แสดงการทาบกระดาษคาร์บอน	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
31. แสดงการทาบกระดาษคาร์บอนด์	99
32. แสดงการเน้น	100
33. แสดงความสมดุลย์ของภาพ	101
34. แสดงความสมดุลย์ของภาพ	103
35. แสดงขั้นตอนการทำกายางน้ำ	104
36. แสดงการฝึกภาพด้วยกายางน้ำ	104
37. แสดงการฝึกด้วยกายาสาแทกซ์	107
38. แสดงการฝึกเปียก	107
39. แสดงการฝึกด้วยสีพ่นพลาสติกใส	111
40. แสดงการเคลือบด้วยฟิล์มเคลือบภาพ	113
41. แสดงผลิตภัณฑ์พลาสติกการใช้งานของพลาสติก	124
42. แสดงการสร้างสื่อการสอน	142
43. แสดงภาพด้านหน้าห้องเรียน	145
44. แสดงการจัดโต๊ะเรียน	145
45. แสดงสื่อการสอนเรื่องเวลา	148
46. แสดงแผ่นไม้แขวน วัน เดือน ปี	149
47. แสดงสื่อเรื่องวันใน 1 สัปดาห์	150
48. แสดงสื่อเรื่องเวลา	148
49. แสดงสื่อเรื่องเดือน	149
50. แสดงแบบร่างครั้งที่ 1	189
51. แสดงแบบร่างครั้งที่ 2	189
52. แสดงภาพด้าน	190
53. แสดงพฤติกรรมกรรมการใช้งาน	190
54. แสดงพฤติกรรม	191
55. แสดง DETAIL	191
56. แสดง DETAIL	192
57. แสดง DETAIL	192
58. แสดง DETAIL	193
59. แสดง PERSPECTIVE	193
60. แสดง MODEL	194

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. ระบบการบริหารแผ่นดิน	13
2. โครงสร้างและระบบการบริหารการประถมศึกษา	14
3. จำนวนโรงเรียนประถมศึกษาปี 2535 - 2536	15
4. จำนวนนักเรียนประถมศึกษา จำแนกตามสังกัด ปี 2535 - 2536	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### เหตุผลในการนำเสนอบทนำวิชาการ

นับตั้งแต่กระทรวงศึกษาธิการได้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 มาจนถึงปัจจุบัน ก็ได้ปรับปรุงขึ้นใหม่ใน พ.ศ. 2533 ซึ่งให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศที่รัฐบาลกำหนดไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2535 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2535-2539 เพื่อให้สอดคล้องรองรับแนวทางการพัฒนาการศึกษาในอนาคต ทั้งทางด้านคุณลักษณะความเป็นมนุษย์กับความรู้ทักษะสำหรับการประกอบอาชีพ ด้านความรู้และวัฒนธรรมสมัยใหม่ให้เชื่อมโยงกับความรู้และวัฒนธรรมพื้นบ้าน โดยมีนโยบาย และมาตรการ การพัฒนาการศึกษาในปีงบประมาณ 2539 ในระดับประถมศึกษา เพื่อเร่งรัด การเกณฑ์เด็กเข้าเรียนและการจัดการศึกษาในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เด็กที่มีอายุอยู่ในเกณฑ์ การศึกษาภาคบังคับทุกคน รวมทั้งกลุ่มเด็กที่มีอยู่ในพื้นที่ห่างไกล ยากจนเด็กในชุมชนแออัด และแหล่งก่อสร้าง เด็กเร่ร่อน และเด็กไร้สัญชาติได้เข้าเรียนได้ระดับประถมศึกษาจนจบ หลักสูตร และสำคัญของนโยบายก็คือ การพัฒนารูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนให้หลากหลาย เพื่อเอื้อต่อเด็กด้วยโอกาสกลุ่มต่างๆ เช่น เด็กพิการ เด็กในท้องถิ่นไกลกันดาร และให้การสนับสนุนช่วยเหลือ วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการเรียนแก่เด็กทุกคนและที่สำคัญที่สุด ที่ข้าพเจ้าอยากจะทำโครงการวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ก็คือ การมีนโยบายในการสนับสนุนให้ ครุภัณฑ์ วัสดุ และ เทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

#### วัตถุประสงค์

1. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน เรื่อง การเปรียบเทียบเวลา ของชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
2. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนลักษณะเป็นมิติ เพื่อให้เด็กทำการเรียนการสอน ได้จริง
3. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ผู้ปกครองจะให้ความสำคัญกับเด็กมาก และในด้านการดำเนินแผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 7 นั้น ก็มีนโยบายให้เด็กที่อยู่ในการปกครองได้เรียนภาคบังคับเพิ่มขึ้นอีก 3 ปี คือจาก ป. 1 - ป. 6 เพิ่มให้เรียนเพิ่มภาคบังคับคือ ม.1 - ม. 3 ซึ่งปัจจุบันนี้โรงเรียนประถมในประเทศจากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ มีจำนวนถึง 31,441 โรงเรียน เฉพาะโรงเรียนประถมเท่านั้น ฉะนั้นในการสอนนั้นต้องมีสื่อการเรียนการสอนเข้ามาในการเรียนการสอน เพราะในการผลิตนั้นมีทางเป็นไปได้เมื่อมีจำนวนกว่า 3 หมื่นโรงเรียนทางด้านหลักสูตรประถมศึกษามีหลักการสำคัญคือ

1. กลุ่ม 1 ทักษะ ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์
2. กลุ่ม 2 สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
3. กลุ่ม 3 สร้างเสริมลักษณะนิสัย
4. กลุ่ม 4 การงานพื้นฐานอาชีพ
5. กลุ่ม 5 ประสบการณ์พิเศษ

ในการนำเสนอโครงการครั้งนี้ ได้นำเอาด้านกลุ่มทักษะ ก็คือด้านวิชาคณิตศาสตร์ของ ป. 1 เพื่อการสร้างพื้นฐานด้านความเข้าใจ ด้านการคิด จำนวน เวลา วัน เดือน ปี เพื่อเป็นการสร้างเจตคติที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่เด็ก ในการเรียนปีการศึกษาควรมี เวลาไม่น้อยกว่า 40 สัปดาห์ ใน 1 สัปดาห์ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 25 ชั่วโมง หรือ 75 คาบ กำหนดคาบละ 20 นาที ชั่วโมงละ 3 คาบ รวมแล้วไม่ต่ำกว่า 200 วัน และไม่ต่ำกว่า 1000 ชั่วโมง ในชั้น ป. 1 ด้านกลุ่มทักษะ ร้อยละ 50 คาบ/ปี 1500 คาบ ฉะนั้นการเรียนแต่ละหน่วยนั้น มีความสำคัญเท่ากันหมด ฉะนั้นด้านสื่อการเรียน ควรจะมีความคงทน และมีความสัมพันธ์กับเวลาที่จะสอนด้วย

คณิตศาสตร์ ป. 1 มี 28 สัปดาห์/1 ภาคเรียน เรื่องของเวลาอยู่ในสัปดาห์ที่ 27, 28 บทเรียนที่ 13 จำนวน 22 คาบ

## ปัญหาที่เกิดขึ้น

### ปัญหาด้านโครงสร้าง

1.1 สื่อโดยทั่วไปจะเป็นกระดาษแข็งธรรมดา ไม่คงทนแข็งแรง ใช้งานได้ไม่กี่ครั้งก็เกิดการชำรุด

### แนวทางแก้ปัญหา

1.1 ออกแบบสื่อให้โครงสร้างอาจเป็น ผ้า, พลาสติก, ไม้ เป็นต้น เพื่อป้องกันการชำรุด

1.2 สื่อโดยทั่วไปควรจะใช้แขวนตามกระดาน หรือไม่ก็ใช้สก็อตเทปติด บางครั้งอาจหลุดตกได้ง่ายทำให้เสียสมาธิในการเรียน

ภาพที่ 1



### แนวทางแก้ไขปัญหา

1.2 ออกแบบให้สื่อมีการจัดวาง ให้เข้าที่ และมองเห็นชัดเจน การยึดติดง่ายต่อการตั้งวาง เช่น วางบนเฟรม, วางบนแผ่นพับที่ทำขึ้นเอง หรือ มีกรอบวางมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาที่เกิดขึ้น

1.3 การสร้างรูปภาพ กราฟฟิค ใช้กระดาษธรรมดา ไม่มีจุดเด่น ให้เด็กเกิดความสนใจเท่าที่ควร

ภาพที่ 2



## แนวทางแก้ไขปัญหา

1.3 ออกแบบให้รูปภาพ กราฟฟิค มีจุดเด่นสีสันทันเพิ่มขึ้นจากเดิม อาจทำให้เป็นภาพ 3 มิติ เช่นทำดวงอาทิตย์ลอยออกมาจากกระดาษ หรืออาจเคลื่อนไหวได้ เพื่อให้เด็กเกิดการสนใจและอยากเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

1.4 บัตรคำที่กันอยู่ในปัจจุบันเป็นกระดาษธรรมดาเมื่อวางไว้เด็กอาจนำไปฉีกเล่นได้ ทำให้เกิดความเสียหาย

ภาพที่ 3



### แนวทางแก้ไขปัญหา

1.4 ออกแบบให้บัตรคำที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันอาจใช้วัสดุ เช่น ผ้า, พลาสติก, หรือ เป็น 3 มิติ เช่น บัตรคำเวลาเช้าอาจทำเป็นรูปดวงอาทิตย์ที่ทำจากผ้า เป็นต้น

### ปัญหาด้านการใช้งาน

2.1 ชุดสื่อไม่มีกระเป๋าหรืออุปกรณ์ในการเก็บรักษา บางครั้งบัตรชุดสื่อ เอาไว้รวมกันทำให้เกิดการสูญหาย และหาได้ยาก

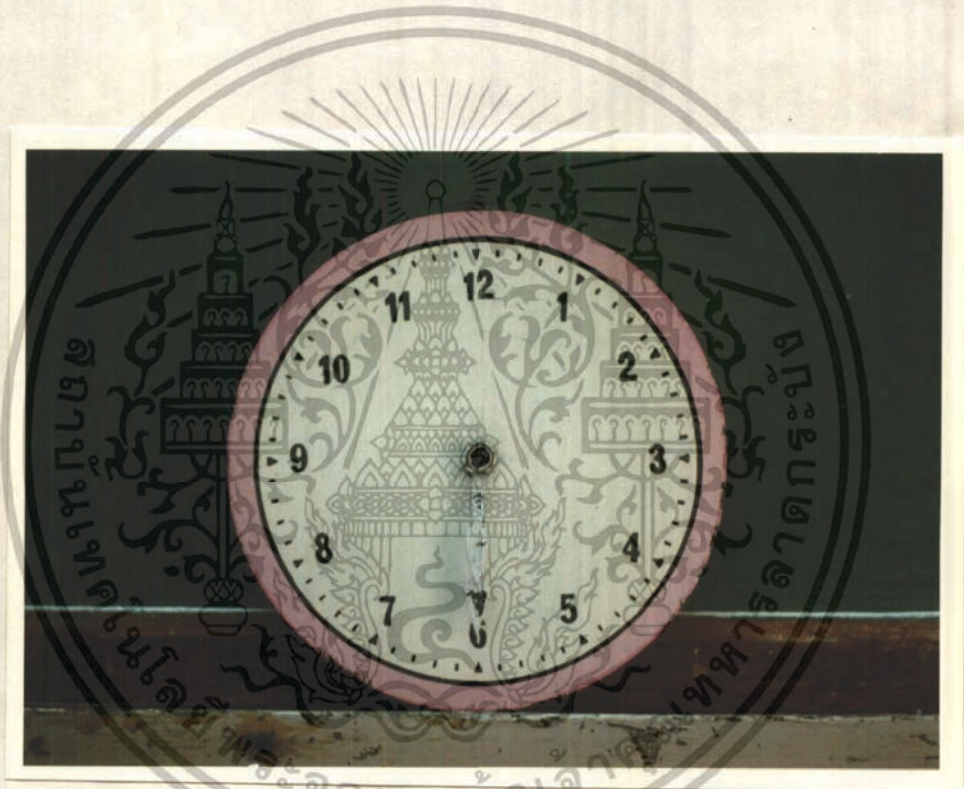
### แนวทางแก้ไขปัญหา

2.1 ออกแบบให้มีอุปกรณ์ใช้ในการเก็บรักษาเป็นเรื่องไม่นำมารวมกัน เพื่อป้องกัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การสูญหายของสื่อการสอนในแต่ละเรื่อง ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

2.2 สื่อการสอนในรูปแบบ ของบัตรคำจะต้องนำบัตรคำวางจะเกิดปัญหาการหล่นลง มาจากที่วางบัตรคำบ่อยๆ เนื่องจากที่เสียบบัตรคำมีขนาดเล็กมากไม่เหมาะสมกับบัตรคำ

ภาพที่ 4  
ปัญหาด้านรูปแบบ



### แนวทางแก้ไขปัญหา

2.2 เลือกวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานมีความคงทนถาวร จัดแต่งทำสีประกอบ ง่าย ๆ รวมทั้งวัสดุนั้นจะไม่เป็นอันตรายกับเด็กอีกทั้งมาตรฐานตัวหนังสือกับการมองเห็นต้องนำ มาประกอบการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

2.3 สื่อเดิมเป็นลักษณะสื่อติดผนัง โดยการตัดกระดาษเป็นรูป สัตว์ ตัวเลข นาฬิกา เพื่อดึงดูดความสนใจด้วยสี สัน ตัวเลขหรือรูปภาพที่ครูเขียนใส่สื่อเพื่อสอนเด็กหน้าชั้นเรียนนั้น ขนาดสัดส่วนหรือตัวหนังสือไม่เหมาะสมกับเด็กในชั้นเรียน เพราะมีขนาดเล็ก

ภาพที่ 5  
ลักษณะสื่อการสอน



### แนวทางแก้ไขปัญหา

2.3 ออกแบบสื่อให้ตัวหนังสือมีขนาดเหมาะสมกับห้องเรียนโดยนำขนาดตัวอักษรมาใช้ให้สัมพันธ์กับการมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม

3.1 การจัดวางสื่อในชั้นเรียนอาจไม่สะดวกเพราะไม่มีที่สำหรับจัดวาง อาจจัดหาที่จัดวางเอง เช่น ขอบกระดาน แขนตามผนัง เป็นต้น

### ภาพที่ 6

การจัดวางสื่อไม่เป็นระเบียบ



### แนวทางแก้ไขปัญหา

3.1 ออกแบบสื่อให้มีขาตั้งหรือไม่มีที่จัดวางเองเป็นตัวอุปกรณ์ ชุติเก็บเลย หรือผ้าแขวนโดยสามารถพับเก็บได้

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

3.2 ในการนำพาเวลาฝนตกเมื่อสื่อเป็นกระดาษโดนน้ำฝนสามารถเปียก หลุดลอกได้ ทำให้เกิดความเสียหาย

### แนวทางแก้ไขปัญหา

3.2 ออกแบบสื่อให้มีที่เก็บที่มีดัดเพื่อป้องกันเวลาเดินทางหรือนำพา อาจเจอเวลาฝนตกสามารถป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายเกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักสูตรสำหรับชั้นประถมศึกษาฉบับปรับปรุงปีการศึกษา 2533
3. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้สอนในเรื่อง การเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาเป็นชั่วโมง จากชั่วโมงเป็นวัน จากวันเป็นสัปดาห์จากสัปดาห์ เป็นเดือน
4. ชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมนี้ จะไม่เกี่ยวกับไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

### ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาฉบับปรับปรุงปี 2533
2. ศึกษาจิตวิทยาเด็กอายุ 6 - 8 ปี (ประถมศึกษาปีที่ 1)
3. ศึกษาจิตวิทยาสัมพันธ์กับเด็ก
4. ศึกษาขนาดของตัวอักษรกับการมอง
5. ศึกษาขนาดมาตรฐานสัดส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
6. ศึกษาและเปรียบเทียบถึงวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
7. ศึกษาพฤติกรรมของครูผู้ใช้
8. ศึกษาถึงลักษณะการจัดเก็บและการหยิบใช้
9. ศึกษาถึงระบบการเคลื่อนย้าย
10. ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน

### วิธีการดำเนินวิจัย

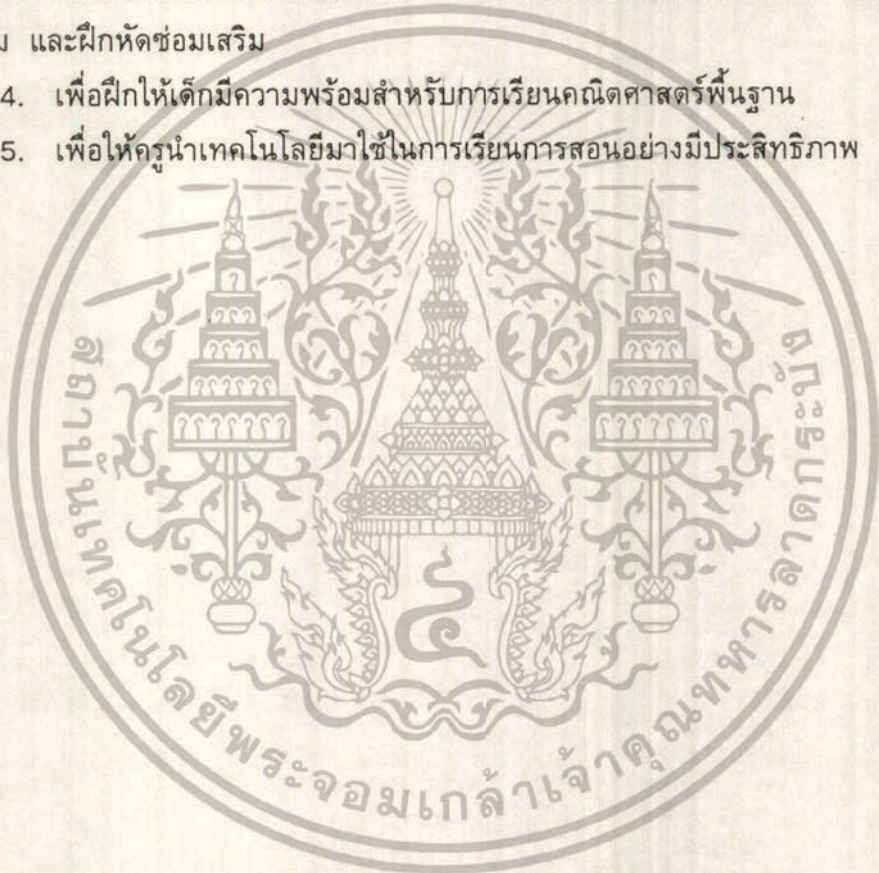
1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในแบบต่างๆ ด้วยการกำหนดปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญห
  - การสังเกต
  - การสัมภาษณ์
2. การวางแผนการวิจัย
  - ศึกษาข้อมูลทั้ง ภาคเอกสารและภาคสนาม
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปผลการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
6. การนำเสนอผลงาน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จะได้อุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และสอนในภาคเรียนที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 27, 28 บทเรียนที่ 13 จำนวนการเรียน 22 คาบ ในเรื่อง การเปรียบเทียบเวลา
2. เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีช่วยให้เด็กเข้าใจง่ายขึ้น และสนุกสนานในการเรียนตามจิตวิทยาพัฒนาการของเด็กวัย 6 - 8 ปี
3. เป็นสื่อที่ช่วยในการสร้างความเข้าใจในการเรียน อีกทั้งยังเป็นเครื่องช่วยฝึกทักษะเพิ่มเติม และฝึกหัดซ่อมเสริม
4. เพื่อฝึกให้เด็กมีความพร้อมสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน
5. เพื่อให้ครูนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ



## บทที่ 2

### วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิจัยเรื่องชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเปรียบเทียบเรื่อง เวลา วัน เดือน ปี เรื่องนี้ได้กำหนดเนื้อหาโดยแบ่งออกเป็น ส่วน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแห่งด้วยกัน โดยแบ่งเป็นส่วนดังนี้

1. โครงสร้างของกระทรวงศึกษาธิการ
2. แผนพัฒนาการศึกษา 1 - 7 และแผน 8
3. การศึกษาระดับประถม
4. โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
5. สื่อการเรียนการสอน
6. ทฤษฎีจิตวิทยาวัยเด็กตอนกลาง
7. การพิจารณาของเล่นประเภทเป็นพิษและอันตรายต่อเด็ก
8. การจัดพื้นที่ห้องเรียน
9. ขนาดสัดส่วนของเด็ก
10. จิตวิทยา
11. การผลิตสื่อการเรียนการสอน
12. กรรมวิธีการผลิต

#### 2.1 โครงสร้างของกระทรวงศึกษาธิการ

การบริหารราชการแผ่นดินของไทย ในอดีตนั้นเป็นไปตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2495 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ต่อมาได้มีประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 218 พ.ศ. 2515 ให้ยกเลิกพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2495 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม โดยให้ใช้ประกาศของคณะปฏิวัติฉบับดังกล่าวแทน ซึ่งมีการจัดระเบียบบริหารราชการแผ่นดินเป็น 3 ส่วน คือ

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย ชินะดังกูร, รายงานการวิจัยการวิเคราะห์อัตราส่วนน.ร ต่อครูของโรงเรียนประถมศึกษา, 2528

1. ระเบียบบริหารราชการส่วนกลาง
2. ระเบียบบริหารราชการส่วนภูมิภาค
3. ระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น

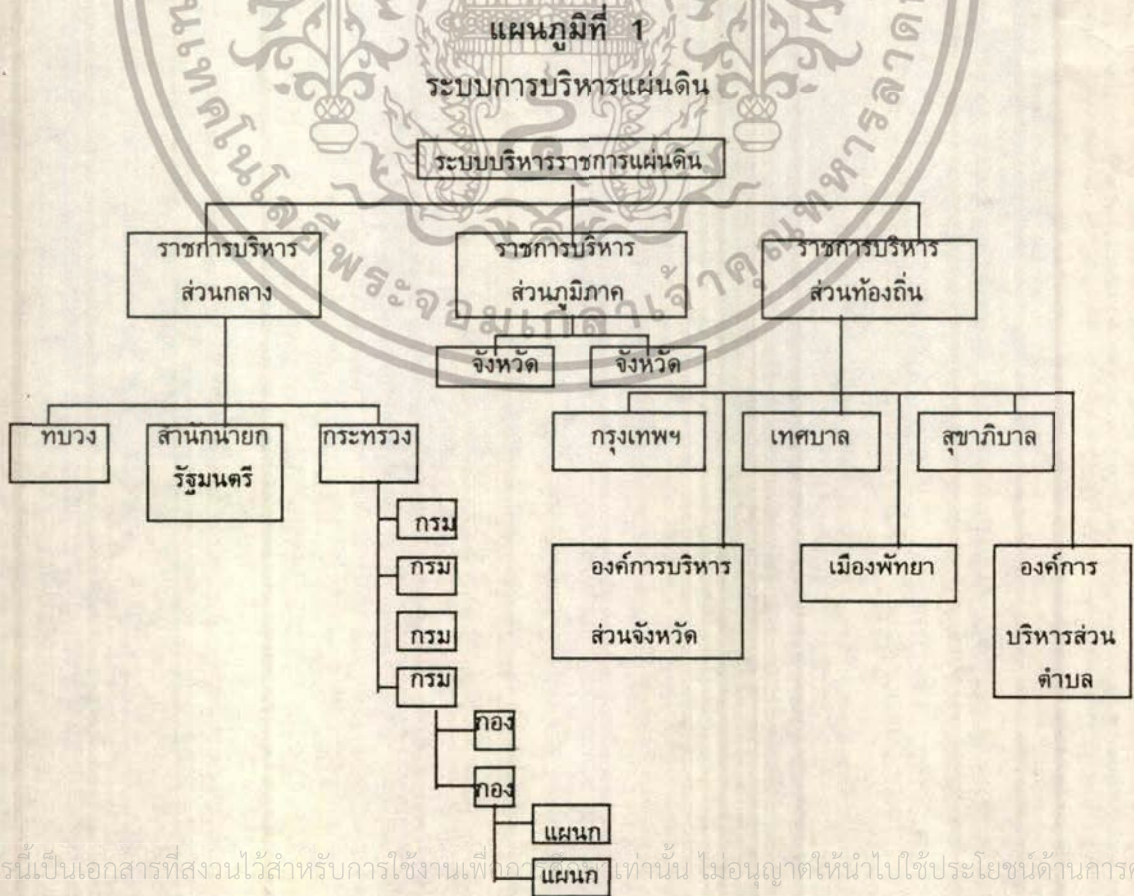
**ระเบียบบริหารราชการส่วนกลาง**

กฎหมายกำหนดให้จัดระเบียบบริหารราชการส่วนกลาง ดังนี้

- (1) สำนักนายกรัฐมนตรี
- (2) กระทรวง
- (3) ทบวง
- (4) กรม

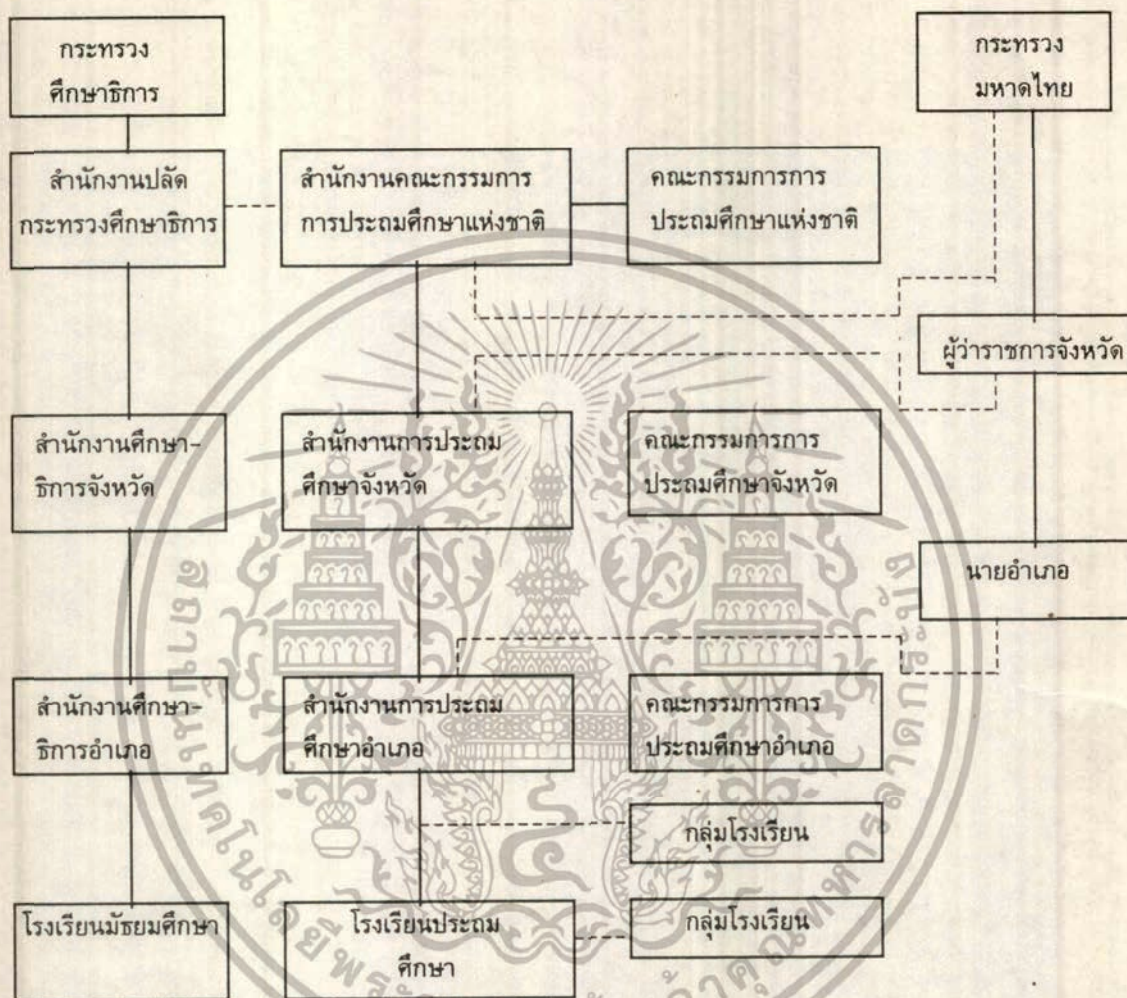
ส่วนราชการ (1) (2) (3) และ (4) มีฐานะเป็นนิติบุคคล การจัดตั้งหรือยุบส่วนราชการดังกล่าวข้างต้น ให้ตราเป็นพระราชบัญญัติ การแบ่งส่วนราชการภายในของส่วนราชการที่มีฐานะเป็นกรม ให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกา

การจัดระเบียบบริหารภายในจังหวัด กฎหมายกำหนดให้แบ่งส่วนราชการของจังหวัดดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2  
โครงสร้างและระบบบริหารการประถมศึกษา



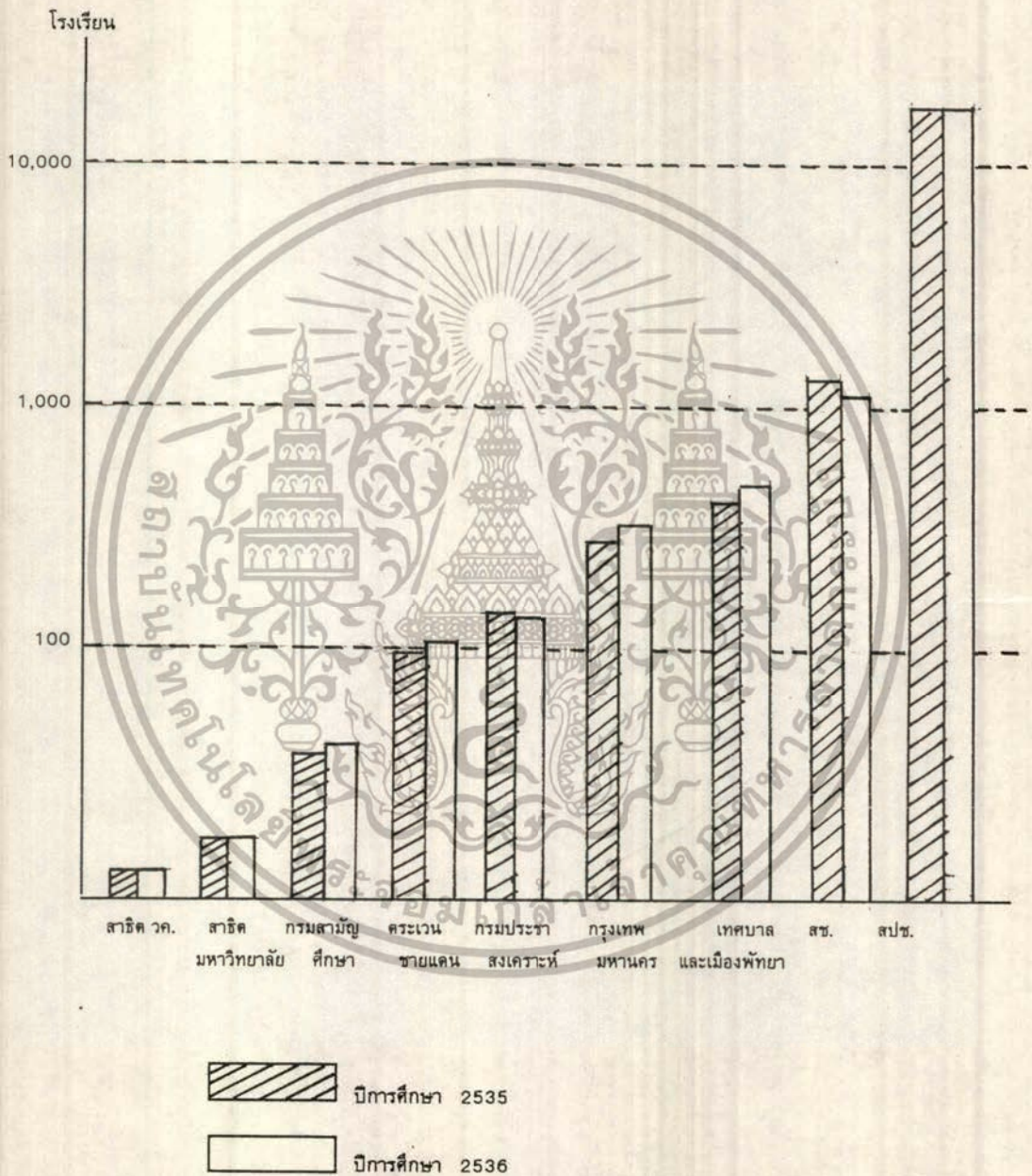
แหล่งที่มา : คณะกรรมการพิจารณาปัญหาการศึกษาประชาบาล ระบบบริหารการศึกษา  
ประชาบาล (กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2522)  
หน้า 61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ห้องสมุด**  
**คณะกรรมการวัดสุทัศนเทพวราราม สจ.ด.**

**แผนภูมิที่ 3**

**จำนวนโรงเรียนประถมศึกษา ปี ๒๕๓๕ - ๒๕๓๖**



### ตารางที่ 1

จำนวนครูโรงเรียนประถมศึกษาจำแนกตามสังกัด ปีการศึกษา 2535 และปีการศึกษา 2536

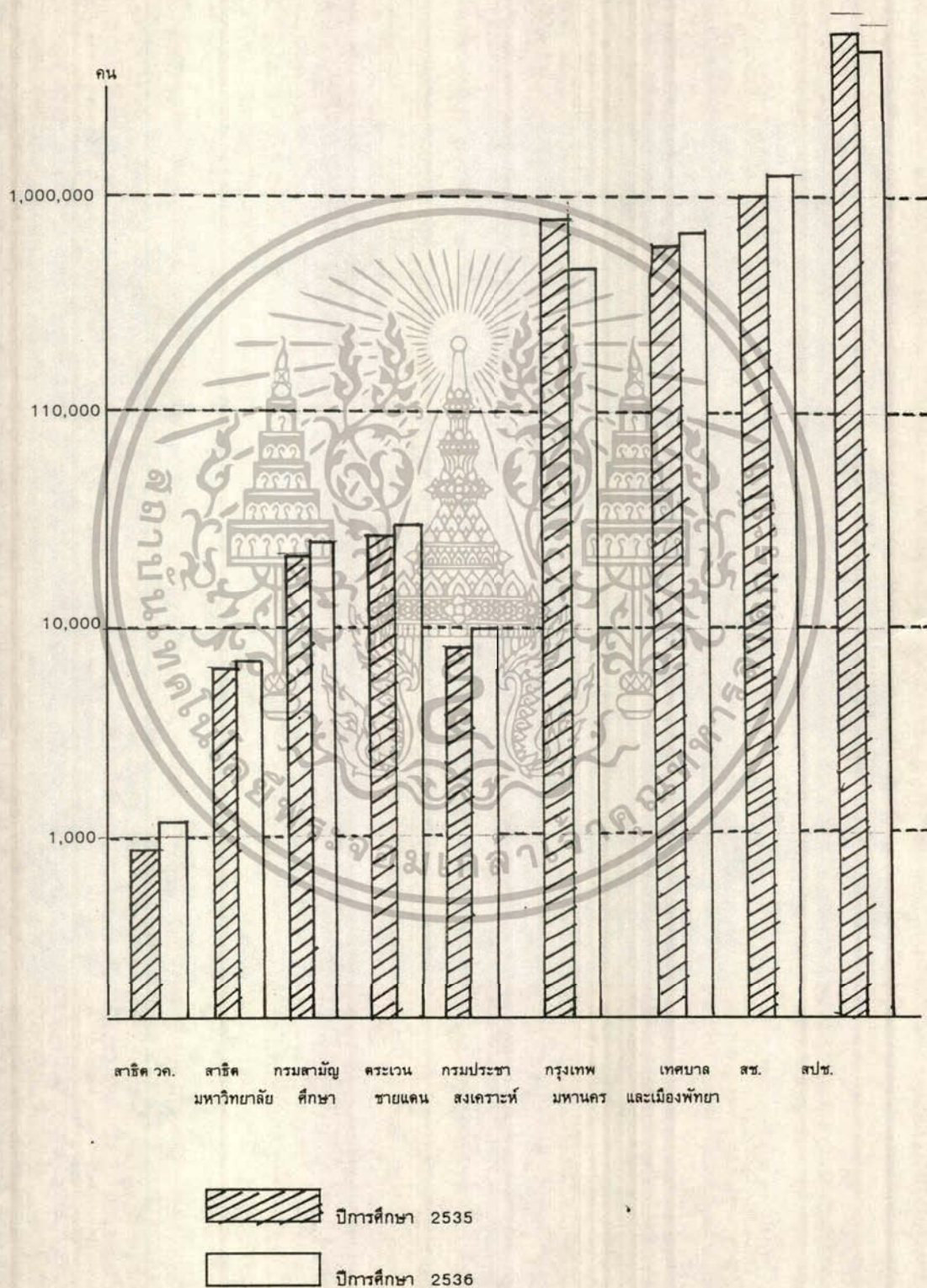
ประเภทของโรงเรียน	ปีการศึกษา 2535	ปีการศึกษา 2536
1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ	294,333	308,676
2. กรุงเทพมหานคร	12,158	12,387
3. เทศบาลและเมืองพัทยา	10,098	10,819
4. กรมสามัญศึกษา (กองการศึกษาพิเศษ)	822	925
5. ดำรวจตระเวนชายแดน	586	584
6. โรงเรียนชาวเขา กรมประชาสงเคราะห์	202	243
รวม	318,199	333,634



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนภูมิที่ 4

จำนวนนักเรียนประถมศึกษา จำแนกตามสังกัด ปีการศึกษา 2535 และปีการศึกษา 2536



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 โครงสร้างและระบบบริหารการประถมศึกษา (รูปแบบที่ 1)

โครงสร้างและระบบบริหารการประถมศึกษาแบ่งออกเป็นระดับต่างๆ คือ

1) ระดับชาติ (ราชการส่วนกลาง) การบริหารการประถมศึกษาในระดับชาติได้รวมหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการประถมศึกษาเข้าด้วยกัน โดยมีสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติมีฐานะเทียบเท่ากรมในกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ทำหน้าที่ในการกำหนดนโยบายและมีเลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติเป็นผู้กำกับควบคุมดูแลทั่วไปในการปฏิบัติให้สอดคล้องกับนโยบาย

2) ระดับจังหวัด การบริหารการประถมศึกษาในระดับจังหวัดมีสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดเป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการจัดการประถมศึกษาในเขตจังหวัด ตามนโยบายและมาตรฐานที่คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติกำหนด มีคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดเป็นกรรมการบริหาร และผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดเป็นผู้บังคับบัญชาควบคุมดูแลทั่วไปในราชการสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด และรับผิดชอบในการปฏิบัติราชการขึ้นตรงต่อเลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

3) ระดับอำเภอหรือกิ่งอำเภอ การบริหารการประถมศึกษาอำเภอและกิ่งอำเภอ มีสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหรือกิ่งอำเภอเป็นหน่วยงานบริหาร สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดมีคณะกรรมการการประถมศึกษากิ่งอำเภอหรือกิ่งอำเภอเป็นกรรมการบริหาร และมีหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอหรือกิ่งอำเภอเป็นผู้บังคับบัญชาควบคุมดูแลระบบบริหารโดยทั่วไป และขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด

4) ระดับกลุ่มโรงเรียน ในอำเภอหนึ่งให้โรงเรียนประถมศึกษาตั้งแต่ 7-10 โรงเรียนรวมกันเข้าเป็นกลุ่มโรงเรียน จำนวนโรงเรียนในแต่ละกลุ่มจะมากหรือน้อยกว่านี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัด มีคณะกรรมการกลุ่มโรงเรียนเป็นกรรมการวางแผนปรับปรุงและพัฒนาบุคลากรภายในกลุ่ม ตลอดจนกำหนดโรงเรียนเป็นที่ทำการกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษากับข้าราชการครูซึ่งได้รับการเลือกตั้งจากครูในกลุ่มเป็นกรรมการและมีผู้บริหารโรงเรียนภายในกลุ่มโรงเรียนคนหนึ่งเป็นประธานกลุ่มโรงเรียน

5) ระดับโรงเรียน การบริหารงานในโรงเรียนมีผู้บริหารโรงเรียนได้แก่ ครูใหญ่ อาจารย์ใหญ่ หรือผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นผู้บังคับบัญชา ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของครูภายในโรงเรียน เพื่อให้บังเกิดผลดีต่อการ

2.1.2 สภาพการจัดการศึกษา จากการศึกษาที่ได้มีการเปลี่ยนโครงสร้างและระบบบริหารประถมศึกษาเสียใหม่เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการบริหารดียิ่งขึ้น แต่ในทางปฏิบัติอาจไม่เป็นไปตามเป้าหมายครบทุกประการ ซึ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบบริหารตลอดเวลา ตัวอย่าง

เอกสารของปัญหาในขณะนี้ เช่น ปัญหาสำหรับโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่มักมีขนาดเล็ก คือมีนักเรียนประมาณ 200 คนต่อโรงเรียนโดยเฉลี่ย ฉะนั้นจึงมีปัญหาในด้านงบประมาณ บุคลากร และอื่นๆ

1) โรงเรียน ในปีการศึกษา 2535 และ 2536 มีโรงเรียนประถมศึกษาทั้งหมด จำนวน 33,250 โรงเรียนและ 33,339 โรงเรียนตามลำดับ ในจำนวนนี้เป็นโรงเรียนในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติมากที่สุด คือ 30,389 โรงเรียน และ 30,499 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 91 ของโรงเรียนประถมศึกษาทั้งหมด โรงเรียนประถมศึกษาที่มีจำนวนรองลงมา ได้แก่ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน หรือโรงเรียนเอกชน 1,628 โรงเรียน และ 1,556 โรงเรียนหรือคิดเป็นร้อยละ 5 และส่วนที่เหลือคือจำนวน 1,233 โรงเรียน และ 1,284 โรงเรียน หรือร้อยละ 4 เป็นโรงเรียนเทศบาลและเมืองพัทยา กรุงเทพมหานคร และโรงเรียนสังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน ฯลฯ

2) ครู จากการสำรวจครูในระดับประถมศึกษาทั้งหมดในปีการศึกษา 2535 และ 2536 มีจำนวนทั้งสิ้น 318,199 คน และ 333,634 คนตามลำดับ ในจำนวนนี้เป็นครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติมากที่สุดคือ 294,333 คน และ 308,676 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 92 ของครูทั้งหมดรองลงมาได้แก่ ครูในสังกัดกรุงเทพมหานคร และครูโรงเรียนเทศบาล

3) นักเรียน ในปีการศึกษา 2535 และ 2536 มีจำนวนนักเรียนประถมศึกษาทั้งหมด 7,445,204 คน และ 7,397,792 คนตามลำดับ ในจำนวนนี้เป็นนักเรียนของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติมากที่สุดคือ 6,345,133 คน และ 6,291,952 คน หรือร้อยละ 85 ของนักเรียนประถมศึกษาทั้งหมด รองลงมาได้แก่นักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

4) ขนาดของโรงเรียน โดยเฉลี่ยโรงเรียนประถมศึกษาของสังกัดอื่นๆ ที่จัดการศึกษาในระดับนี้มีจำนวนนักเรียนต่อโรงเรียนในขนาดแตกต่างกัน คือ โรงเรียนของกรุงเทพมหานครมีจำนวนนักเรียนต่อโรงเรียนมากที่สุด คือ จำนวน 543 คน และ 527 สำหรับปี 2535 และ 2536 รองลงมาเป็นโรงเรียนสังกัดเทศบาลและเมืองพัทยาจำนวน 494 คนและ 489 คน ส่วนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีขนาดของโรงเรียนเล็กที่สุดคือ 209 คนและ 206 คนตามลำดับ

5) อัตราส่วนนักเรียนต่อครู จากการวิเคราะห์อัตราส่วนนักเรียนต่อครูสำหรับโรงเรียนประถมศึกษาตามขนาดของโรงเรียนพบว่า โรงเรียนของกรุงเทพมหานครมีจำนวนนักเรียนต่อครูต่ำที่สุด คือในปีการศึกษา 2535 และปีการศึกษา 2536 ครู 1 คนสอนนักเรียนเพียง 18 คนโดยเฉลี่ย

6) ประชากรในวัยเรียน ในการเปรียบเทียบจำนวนประชากรในวัยเรียน

เอกสารคืออายุระหว่าง 6-11 ปี กับจำนวนนักเรียนประถมศึกษา ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 คุณภาพการศึกษา องค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาทางด้านคุณภาพก็คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากความสามารถพื้นฐานในวิชาภาษาไทยและวิชาเลขคณิต ซึ่งได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในสังกัดต่างๆ ปรากฏว่า นักเรียนในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมีคะแนนความสามารถพื้นฐานในวิชาภาษาไทยและเลขคณิตต่ำสุด เมื่อเทียบกับโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดอื่นๆ โดยเปรียบเทียบตามรายวิชาพบว่า คะแนนในวิชาภาษาไทยและเลขคณิตโรงเรียนของกรมสามัญฯ และโรงเรียนราษฎร์ มีคะแนนสูงสุดโดยมีคะแนนใกล้เคียงกัน สาเหตุจากการที่นักเรียนได้คะแนนตกต่ำอาจเป็นผลจากสิ่งที่สำคัญ 2 ประการ คือ สภาพปัญหาทางเศรษฐกิจของครอบครัว กล่าวคือ นักเรียนโรงเรียนประชาบาลส่วนใหญ่ผู้ปกครองยากจน จึงไม่สามารถสนับสนุนการเรียนได้อย่างเต็มที่ และสาเหตุที่สองคือ ปัญหาในด้านการบริหารอันเนื่องมาจากโครงสร้างและระบบบริหารเดิมที่มีการแบ่งแยกการบริหารออกจากทางด้านวิชาการ ซึ่งมีผลทำให้ระบบการประสานงานเป็นไปไม่เต็มที่

## 2.2 การวางแผนการศึกษาในประเทศไทยตั้งแต่เริ่มจนถึงปัจจุบัน<sup>1</sup>

โครงการพัฒนาการศึกษา (ส่วนของแผนพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ระยะเวลาที่ 2 - พ.ศ. 2507 - 2509)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2510 - 2514)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515 - 2519)

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2520

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2521 - 2524)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525 - 2529)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 - 2534)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539)

การวางแผนการศึกษาในประเทศไทยนั้นอาจแบ่งเป็นช่วงใหญ่ ๆ ได้ 2 ช่วง คือ ช่วงก่อนระยะปี พ.ศ. 2500 และระยะหลังปี พ.ศ. 2500 เดิมแผนการศึกษามีลักษณะเป็นการวางแผนเฉพาะส่วนของคน ลักษณะของภาพรวมในการวางแผนทางการศึกษาในประเทศไทยนั้น ได้เสนอไว้ในเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่องแผนพัฒนาการศึกษาไทย ณ ศูนย์สารนิเทศ

1 อุทัย บุญประเสริฐ, การวางแผนการศึกษา, โครงการตำราครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

เอกสารมหาวิทยาลัย, 2531 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 12 มกราคม 2525 โดยสรุปลักษณะต่างๆ ไปไว้ดังนี้

1. แผนพัฒนาการศึกษาในช่วงแรกๆ เน้นโครงสร้างของระบบการศึกษาเป็นส่วนใหญ่ และเน้นเรื่องการศึกษาภาคบังคับ
2. แผนพัฒนาการศึกษาในช่วงกลางๆ (ตั้งแต่ปี 2479 - 2503) ประกาศจุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาไว้ค่อนข้างชัดเจน และยังคงเน้นเรื่องการศึกษาภาคบังคับมากเป็นพิเศษ
3. แผนพัฒนาการศึกษาในช่วง 2503 - 2506 เน้นการจัดการศึกษาภาคบังคับ การจัดโครงสร้างของระบบการศึกษา และมีการกำหนดแผนระยะยาว (Long - range plan) สำหรับการศึกษาภาคบังคับอย่างชัดเจน
4. แผนพัฒนาการศึกษาในช่วง 2507 เป็นต้นมา เน้นความสอดคล้องระหว่าง การศึกษากับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม โดยเฉพาะเรื่องกำลังเงินและการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนากำลังคน ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนตามระบบเศรษฐกิจของประเทศ มีการกำหนดเป้าหมายแนวทางและโครงการพัฒนาค่อนข้างชัดเจนขึ้น
5. แผนพัฒนาการศึกษาดั้งแต่ระยะที่ 2 จนถึงระยะที่ 5 เป็นส่วนของแผนพัฒนา การเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติโดยตรง ไม่แยกตนเองออกมาโดดๆ อีกต่อไป แต่ได้มีการวาง โครงสร้างของแผนและกำหนดงานการจัดทำแผนในส่วนของตนอย่างชัดเจน
6. แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2520 มีลักษณะเป็นธรรมนูญการศึกษา ซึ่ง ประกาศใช้เพื่อเป็นกรอบกำกับระบบการศึกษาของประเทศนั้น เน้นการจัดการศึกษาและบทบาท ของการศึกษาให้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาชาติทางด้านต่างๆ แสดงเอกลักษณ์หลักการ และหลักวิชาการทางด้านการศึกษา (Education) ค่อนข้างชัดเจน
7. ลักษณะการวางแผนโดยทั่วไป มักจะเป็นไปในแนวทางที่เป็นกลุ่มกิจกรรม และมีแนวโน้มว่าเป็นไปเพื่อความสะดวกของผู้ปฏิบัติมากกว่าการกำหนดจากกลุ่มประชากรผู้ รับบริการการศึกษาและแหล่งปัญหา ทิศทางในการพัฒนาจึงไม่ค่อยชัดเจนไม่สามารถจะบอก ได้ชัดเจนว่า เมื่อสิ้นช่วงระยะแผนพัฒนาแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ไปในทางที่ดีและชัดเจน ในระบบโครงสร้าง ส่วนใหญ่จะเป็นกิจกรรมและแก้ปัญหาในเชิงปริมาณเป็นหลักสำคัญ
8. ในช่วงแผนพัฒนาระยะที่ 4 (2520 - 2524) ได้มีการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการกระจายรายได้ในระบบเศรษฐกิจและความเป็นธรรมในสังคมกันมากขึ้น ในวงการศึกษาก็ ได้พิจารณาในแง่ของความเสมอภาคทางการศึกษา มีงานวิชาหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นความ เหลื่อมล้ำในการจัดการศึกษาของประเทศ แสดงให้เห็นถึงความไม่เสมอภาค และการสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสของคนบางส่วนของประเทศ แผนพัฒนาในอนาคตเพื่อแก้ปัญหาทางด้านนี้ในสาขา การศึกษาดูเหมือนจะเห็นไม่ค่อยชัดเจนนัก ถึงแม้จะได้มีระบุไว้เป็นนโยบายประการหนึ่งแล้วก็ตาม

จากพัฒนาการของการวางแผนในประเทศไทยจะพบว่า การวางแผนแบบสมัยใหม่นั้นเริ่มเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2500 และมีเริ่มเป็นรูปแบบชัดเจนนั้นได้ปรากฏในสมัยรัฐบาลจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ คือ ในช่วงแผนพัฒนาการเศรษฐกิจฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504 - 2506 และ พ.ศ. 2507 - 2509) เช่น แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติระยะที่ 6 (พ.ศ. 2530 - 2534) ได้กำหนดนโยบายหลักที่สำคัญๆ ไว้ในเรื่องดังต่อไปนี้

1. นโยบายการศึกษาเพื่อชีวิตและพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
2. นโยบายความเสมอภาคทางการศึกษา
3. นโยบายการศึกษาตลอดชีวิต
4. นโยบายเรื่องคุณภาพการศึกษา
5. นโยบายด้านการบริหารการศึกษา
6. นโยบายการศึกษาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
7. นโยบายการศึกษากับการวิจัย การทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและการบริการทางวิชาการ
8. นโยบายการระดมสรรพกำลังเพื่อการศึกษา

#### 2.2.1 ระบบงบประมาณแบบแผนงาน<sup>1</sup>

งบประมาณแบบแผน ถือว่าเป็นการปฏิรูประบบงานงบประมาณปัจจุบัน ทั้งในรูปแบบและเนื้อหา การเปลี่ยนแปลงรูปแบบที่สำคัญที่สุดได้แก่ รูปแบบของพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปี ซึ่งจะได้ระบุงบประมาณรายจ่ายสำหรับส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ และออกตามแผนงานและโครงการ สำหรับการปรับปรุงด้านเนื้อหา มีสาระสำคัญดังนี้

1. กำหนดให้ส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ จัดทำแผนการขอตั้งงบประมาณระยะยาวในรูปของแผนงานต่อเนื่องในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแต่ละฉบับ
2. กำหนดเป้าหมาย ค่าใช้จ่าย และแผนดำเนินการแต่ละปีโดยชัดเจนตามมาตรฐานที่จะได้วางไว้ เพื่อบรรจุเป็นรายจ่ายตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
3. กำหนดลำดับความสำคัญก่อนหลัง และความเหมาะสมของการจัดสรรกำลังเงินประจำปี เพื่อการพัฒนาในแต่ละสาขางาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการวิจัยและเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 1 สุรพงษ์ ปรัตถกุล, การวางแผนการศึกษา : กรุงเทพฯ, 2526  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. งบประมาณรายจ่าย

งบประมาณรายจ่ายจำแนกตามลักษณะงานและลักษณะเศรษฐกิจ

- 2.1 รายจ่ายด้านการศึกษา
- 2.2 รายจ่ายด้านป้องกันประเทศ
- 2.3 รายจ่ายด้านเศรษฐกิจ
- 2.4 รายจ่ายด้านสาธารณสุข และสาธารณูปการ
- 2.5 รายจ่ายด้านการรักษาความสงบภายใน
- 2.6 รายจ่ายด้านการบริหารทั่วไป
- 2.7 รายจ่ายด้านการชำระหนี้เงินกู้
- 2.8 รายจ่ายด้านอื่นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2

งบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา ปีงบประมาณ 2508 - 2526

ปีงบประมาณ	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณการศึกษา	ร้อยละ
2508	-	2,196.2	17.1
2509	-	2,503.9	16.5
2510	-	2,973.3	15.5
2511	21,262.0	3,363.3	15.8
2512	23,960.0	4,039.7	16.9
2513	27,299.9	4,604.8	16.9
2514	28,645.0	5,191.1	18.1
2515	29,000.0	5,453.5	19.1
2516	32,030.0	5,952.5	18.8
2517	39,027.6	7,023.3	18.0
2518	50,500.0	10,287.5	20.4
2519	62,650.0	13,225.7	21.1
2520	68,790.0	14,841.2	21.6
2521	81,000.0	16,358.4	20.2
2522	92,000.0	17,786.5	19.3
2523	114,556.5	22,558.1	19.7
2524	140,000.0	27,932.5	20.0
2525	161,000.0	32,364.6	20.1
2526	177,000.0	37,212.5	21.0

ที่มา : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2517

: งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2526

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3

งบประมาณรายจ่ายของกระทรวงศึกษาธิการจำแนกตามกรม ปีงบประมาณ 2516-2526

ล้านบาท

ปีงบประมาณ	ล้านบาท					
	2516	2518	2520	2522	2524	2526
กรม						
1. สำนักงานปลัดกระทรวง	84	115	140	159	284	339
2. กรมการฝึกหัดครู	286	497	499	375	536	647
3. กรมการศาสนา	44	49	128	118	176	196
4. กรมการศึกษานอกโรงเรียน	-	-	-	-	410	580
5. กรมพลศึกษา	25	51	71	106	201	290
6. กรมวิชาการ	20	60	49	62	58	80
7. กรมศิลปากร	47	57	88	132	210	268
8. กรมสามัญศึกษา	1,006	1,775	2,720	3,555	4,599	6,181
9. กรมอาชีวศึกษา	348	525	708	898	1,357	1,793
10. สปช.	-	-	-	-	14,198	19,289
11. ส.ช.	141	339	380	498	685	798
12. ก.ค.	-	-	-	-	6	15
13. ส.ว.	-	-	-	-	19	26
14. วิทยาลัยเทคโนโลยี	-	-	262	332	519	655

ที่มา : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2517  
 : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2519  
 : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2521  
 : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2523  
 : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2525  
 : งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2526

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 การแบ่งตามแนวของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ได้ทำการวิจัยเพื่อกำหนดมาตรฐานโรงเรียนเอกชน ประเภทสามัญศึกษาและอนุบาลศึกษาทั่วประเทศราชอาณาจักร และเพื่อใช้เป็นหลักในการกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมการเรียนในปี 2527<sup>1</sup> ผลปรากฏดังนี้

การวิจัยได้ข้อมูลจากโรงเรียนเอกชนประเภทสามัญศึกษา และอนุบาลศึกษา จำนวน 2,608 โรงเรียน ซึ่งครอบคลุมลักษณะที่สำคัญทางการศึกษา 7 ประการได้แก่ นักเรียน ครู การเงิน อาคารสถานที่ การบริหาร และโปรแกรมการจัดกิจกรรมนักเรียน

1. มีโรงเรียนเอกชนระดับมาตรฐานดี 315 โรงเรียน หรือร้อยละ 15.70
2. มีโรงเรียนเอกชนระดับมาตรฐานปานกลาง 1290 โรงเรียน หรือร้อยละ 64.31
3. มีโรงเรียนเอกชนระดับมาตรฐานพอใช้ 401 โรงเรียน หรือร้อยละ 19.99

### กรมสามัญศึกษา

กรมสามัญศึกษาได้สำรวจข้อมูลจากโรงเรียนสังกัดกองการศึกษาพิเศษ กองการประถมศึกษา และกองการมัธยมศึกษา ข้อมูลที่สำรวจได้แก่สภาพอาคาร สถานที่ บุคลากรและแผนการจัดชั้นเรียน ในปีการศึกษา 2528 - 2529 โดยจัดทำเป็นแผนและสภาพการจัดชั้นเรียน ดังนี้

#### 2.2.2.1 โรงเรียนอนุบาล

1. จำนวนนักเรียน ห้องละ 35 คน

2. จำนวนครู

2.1 ฝ่ายบริหาร ครูใหญ่ 1 คน

ผู้ช่วย 1 คน (สำหรับห้องเรียน 8-15 ห้อง)

ผู้ช่วย 2 คน (สำหรับ 16 ห้องเรียนขึ้นไป)

2.2 ฝ่ายปฏิบัติการหรือครูสอน 5 คน/4 ห้องเรียน

2.3 ฝ่ายบริการ

2.3.1 โภชนาการ โรงละ 1 คน

2.3.2 การเงิน 12 ห้องขึ้นไปมี 1 คน

2.3.3 พยาบาล มี 15 ห้องขึ้นไปมี 1 คน

2.3.4 ชุรการ มี 18 ห้องขึ้นไปมี 1 คน

จำนวนภารโรง 1 คน/3 ห้องเรียน

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีชัย ชินะดังกุล, รายงานการวิจัยการวิเคราะห์หาอัตรา  
เอกสาร ส่วนนักเรียนต่อครูของโรงเรียนประถมศึกษาที่เหมาะสม, กรุงเทพฯ, 2528. ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2.2 โรงเรียนประถมศึกษา

1. จำนวนนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนต้น ห้องเรียนละ 35 คน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ห้องเรียนละ 40 คน

#### 2. จำนวนครู

2.1 ฝ่ายบริหาร ครูใหญ่ 1 คน

ผู้ช่วย 1 คน (สำหรับห้องเรียน 10-19 ห้อง)

ผู้ช่วย 2 คน (สำหรับห้องเรียน 20-19 ห้อง)

ผู้ช่วย 3 คน (สำหรับห้องเรียน 30 ห้องขึ้นไป)

2.2 ฝ่ายปฏิบัติการหรือผู้สอน

- ประจำชั้น 1 คน/ห้องเรียน

- พละนามัย 1 คน/4-9 ห้อง

- พละนามัย 2 คน/10-17 ห้อง

- พละนามัย 3 คน/18-25 ห้อง

- ศิลป 1 คน/6-13 ห้อง

- ศิลป 2คน/14-21 ห้อง

- ศิลป 3คน/22-29 ห้อง

- ศิลป 4 คน/30 ห้องขึ้นไป

2.3 ฝ่ายบริการ

- ชุกรการ 15 ห้องขึ้นไปมี 1 คน

- บรรณารักษ์ 20 ห้องขึ้นไปมี 1 คน

- พยาบาล 30 ห้องขึ้นไปมี 1 คน

3. จำนวนภารโรง 1 คน/นักเรียน 200 คน

### 2.2.2.3 โรงเรียนมัธยมศึกษา

1. จำนวนนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นคิด 45 คน ต่อห้องเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 40 คนต่อห้องเรียน

#### 2. จำนวนครู

2.1 ฝ่ายบริหาร ครูใหญ่ หรืออาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการโรงเรียน 1 คน

ผู้ช่วย 1 คน (สำหรับ 9-17 ห้อง)

ผู้ช่วย 2 คน (สำหรับ 18-26 ห้อง)  
 ผู้ช่วย 3 คน (สำหรับ 27 ห้องขึ้นไป)  
 ผู้ช่วย 4 คน (สำหรับ 40 ห้องขึ้นไป)

## 2.2 ฝ่ายปฏิบัติการสอน

ต้น ครู 1.5 คน/ห้องเรียน

ปลาย ครู 2.4 คน/ห้องเรียน

## 2.3 ฝ่ายบริการ

ครู 1 คน ต่อห้องเรียน 6-8 ห้อง

ครู 8 คน ต่อห้องเรียน 27 ห้องขึ้นไป

### 2.2.2.4 คุรุสภา

คุรุสภาซึ่งเป็นหน่วยบริหารงานบุคคลกลางสำหรับข้าราชการครูในอดีต ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการจัดแบ่งขนาดของโรงเรียน โดยถือเกณฑ์ปริมาณงานของจำนวนห้องเรียนเป็นหลักในการพิจารณา คือ

- (1) โรงเรียนขนาดเล็ก ได้แก่โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนไม่เกิน 17 ห้องเรียน ตำแหน่งผู้บริหารโรงเรียนเรียกว่า “ครูใหญ่”
- (2) โรงเรียนขนาดกลาง ได้แก่โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนระหว่าง 18-36 ห้องเรียน ตำแหน่งผู้บริหารโรงเรียนเรียกว่า “อาจารย์ใหญ่”
- (3) โรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนตั้งแต่ 37 ห้องขึ้นไป ตำแหน่งผู้บริหารโรงเรียนเรียกว่า “ผู้อำนวยการโรงเรียน”

## 2.3 หลักสูตร<sup>1</sup>

### 2.3.1 หลักการสำคัญดังนี้

1. เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อปวงชน
2. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต
3. เป็นการศึกษาที่มุ่งสร้างเอกภาพของชาติ โดยมีเป้าหมายหลักร่วมกัน แต่ให้ท้องถิ่น

มีโอกาสพัฒนาหลักสูตรบางส่วนให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการได้การศึกษาในระดับประถมศึกษา เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้พร้อมที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทและหน้าที่ของตนในฐานะพลเมือง ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มี พระมหากษัตริย์เป็นประมุขโดยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต ทนต่อการเปลี่ยนแปลง มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ทำงานเป็นและครองชีวิตอย่างสงบสุข

### 2.3.2 จุดมุ่งหมาย

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ คงสภาพอ่านออกเขียนได้และคิดคำนวณได้
2. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ธรรมชาติแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของสังคม
3. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาสุขภาพอนามัยของตนเองและครอบครัว
4. สามารถวิเคราะห์สาเหตุและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผลด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีความภูมิใจในความเป็นคนไทย มีนิสัยไม่เห็นแก่ตัว ไม่เอาเปรียบผู้อื่น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
6. มีนิสัยรักการอ่านและใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ
7. มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงาน มีนิสัยทำการงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในบ้านและชุมชน สามารถปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของบ้านและชุมชน ตลอดจนอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมในชุมชนรอบๆ บ้าน

<sup>1</sup> กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.

### 2.3.3 โครงสร้างของหลักสูตร

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทย และ คณิตศาสตร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ว่าด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหาของชีวิต และสังคม โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อความดำรงอยู่ และการดำเนินชีวิตที่ดี

กลุ่มที่ 3 กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ว่าด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมนิสัย ค่านิยม เจตคติ และพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การมีบุคลิกภาพที่ดี

กลุ่มที่ 4 กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ว่าด้วยประสบการณ์ทั่วไปในการทำงานและ ความรู้พื้นฐานในการประกอบอาชีพ

กลุ่มที่ 5 กลุ่มประสบการณ์พิเศษว่าด้วยกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน สำหรับกลุ่มประสบการณ์พิเศษ ในชั้น ป. 5-6 โรงเรียนอาจเลือกจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะ ในกลุ่มประสบการณ์ทั้ง 4 หรือเลือกจัดกิจกรรมอื่นๆตามความสนใจของผู้เรียน เช่น ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ทั้งนี้อาจเลือกจัดหลายๆ กิจกรรมก็ได้ ตลอดหลักสูตรประถมศึกษา ใช้เวลาเรียนประมาณ 6 ปี แต่แต่ละปีการศึกษาควรมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 40 สัปดาห์ ในหนึ่งสัปดาห์ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 25 ชั่วโมง หรือ 75 คาบ ซึ่งกำหนดให้คาบละ 20 นาที ทั้งนี้เมื่อรวมแล้วต้องไม่ต่ำกว่า 200 วัน และไม่ต่ำกว่า 1,000 ชั่วโมง และสำหรับชั้น ป. 5-6 นั้น ให้เพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน ในกลุ่มประสบการณ์พิเศษอีกไม่ต่ำกว่า 200 ชั่วโมง

อัตราเวลาเรียนของมวลประสบการณ์ทั้ง 5 กลุ่ม ในแต่ละระดับชั้น กำหนดไว้โดยประมาณ ดังนี้

### 2.3.4 เวลาเรียนของมวลประสบการณ์ทั้ง 5 กลุ่ม

ตารางที่ 4  
อัตราเวลาเรียนของมวลประสบการณ์ทั้ง 5 กลุ่ม

มวลประสบการณ์	อัตราเวลาเรียนโดยประมาณ					
	ป. 1-2		ป. 3-4		ป. 5-6	
	ร้อยละ	คาบ/ปี	ร้อยละ	คาบ/ปี	ร้อยละ	คาบ/ปี
1. กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้	50	1,500	35	1,050	25	750
2. กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	15	450	20	600	25	750
3. กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย	25	750	25	750	20	600
4. กลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ	10	300	20	600	30	900
รวม	100	3,000	100	3,000	100	3,000
5. กลุ่มประสบการณ์พิเศษ	-	-	-	-	-	600

หมายเหตุ เวลาเรียนคาบละ 20 นาที คิดเป็นชั่วโมงละ 3 คาบ

### 2.3.5 แนวการดำเนินการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ ประสบความสำเร็จตามจุดหมายข้างต้น จึงกำหนดแนวดำเนินการไว้ ดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนให้ยืดหยุ่นตามเหตุการณ์และสภาพท้องถิ่น
2. จัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้สอดคล้องกับความสนใจและสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน และให้โอกาสเท่าเทียมกันในการพัฒนาตนเองตามความสามารถ
3. จัดการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์ เชื่อมโยงหรือบูรณาการ ทั้งภายในกลุ่มประสบการณ์และระหว่างกลุ่มประสบการณ์ให้มากที่สุด
4. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ และกระบวนการกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงให้มากที่สุด และเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในกลุ่มประสบการณ์ต่าง ๆ
6. จัดให้มีการศึกษา ติดตามและแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
7. ให้สอดคล้องการอบรมด้านจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ
8. ในการเสริมสร้างค่านิยมที่ระบุไว้ในจุดหมาย ต้องปลูกฝังค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน เช่น ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย รับผิดชอบ ฯลฯ ควบคู่ไปด้วย
9. จัดสภาพแวดล้อมและสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการปฏิบัติจริงของผู้เรียน

### 2.3.6 การวัดผล การประเมินผล และการติดตามผล

การวัดผลและการประเมินผล ตลอดจนการติดตามผลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการจัดให้ผู้เรียนได้หรือเลื่อนชั้นระหว่างปีหรือปลายปี ตามความสามารถของผู้เรียน ให้เป็นหน้าที่ของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนทดสอบเป็นระยะ และหรือทดสอบเมื่อจบแต่ละบทเรียน ตามลักษณะการจัดประสบการณ์และเนื้อหาวิชา ทั้งนี้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการศึกษา

อนึ่ง สำหรับกลุ่มประสบการณ์พิเศษ จะไม่นำมาเป็นเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน แต่เป็นการวัดผลและประเมินผลเพื่อดูความก้าวหน้าจากการทำกิจกรรม

### 2.4 จุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา

จุดประสงค์ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามุ่งปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

เพื่อให้สนองจุดประสงค์เหล่านี้ ต้องอาศัยการจัดเนื้อหาในหลักสูตร และการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสม โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เอกสารนี้เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มีโครงสร้างอันประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ 1. ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง จำนวน นับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง การวัด ความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แขนง มุม เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องรูป เรขาคณิต เป็นต้น
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องแผนภูมิ และกราฟ เป็นต้น

2.4.1 การจัดโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก การลบ การคูณ การหาร การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่างๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วใน ชั้นก่อนดังนั้นการเรียนการสอนแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวน แล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้นๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น เช่น เนื้อหา เรื่องจำนวนและตัวเลขจะเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 เรียน จำนวนตั้งแต่ 0 ถึง 100 และประถมศึกษาปีที่ 2 เรียนทบทวนเนื้อหา มานชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และเพิ่มจำนวนให้ถึง 1,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรียนจำนวน 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรียนจำนวนที่มากกว่า 100,000 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังคงเรียนเรื่องจำนวน แต่จะเน้นหนักไปทางจำนวนที่มีค่ามาก

### โครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

พื้นฐาน จำนวน	พื้นฐานทาง พีชคณิต	พื้นฐานทาง การวัด	พื้นฐานทาง เรขาคณิต	พื้นฐานทาง สถิติ
		- เวลา วัน เดือน ปี		- แผนรูปภาพ
		- การชั่ง		- แผนภูมิแท่ง
จำนวนนับ	เศษส่วน ทศนิยม	- การตวง		- คู่มือลำดับ
		- การวัด		- กราฟสถิติ
	- เงิน	- พื้นที่		
	- เวลา	- ปริมาตร		
	- ค่าประจำหลัก	- การประยุกต์		
	- การประมาณ			
- สัญลักษณ์		รูปเรขาคณิต		รูปทรง
- การเปรียบเทียบ		- จุด		- รูปทรง
- คุณสมบัติต่างๆ		- รังสี		- สี่เหลี่ยม
- ความสัมพันธ์		- เส้นตรง		- พีระมิด
- การ บวก ลบ คูณ หาร		- ส่วนของเส้น		- กรวย
- และการประยุกต์		- ระนาบ		- ทรงกระบอก
		- รูปสามเหลี่ยม		- ทรงกลม
		- รูปสี่เหลี่ยม		
		- รูปหลายเหลี่ยม		
		รูปร่างกลม รูปวงรี		
		- รูปสมมาตร		
		- ความเท่ากันทุกประการ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 5

กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สำหรับ  
โรงเรียนที่เปิดสอน 2 ภาคเรียน

บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ (คาบละ 20 นาที)	หมายเหตุ
	<b>ภาคเรียนต้น</b>		
1.	การสังเกตและเปรียบเทียบ	22	
2.	จำนวน 1 - 5 และ 0	22	
3.	การบวกจำนวนสองจำนวนซึ่งมีผลบวก ไม่เกิน 5	22	
4.	การลบจำนวนสองจำนวนซึ่งมีตัวตั้งไม่เกิน 5	22	
5.	จำนวน 6 - 10	32	
6.	การบวกลบจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 9	22	
7.	การวัด	22	
8.	จำนวน 11 - 20	22	
9.	การบวกลบจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 20	32	
	ปิดภาคเรียน	218	
	<b>ภาคเรียนต้น</b>		
10.	การชั่ง	22	
11.	จำนวน 21 - 100	22	
12.	การตวง	22	
13.	เวลา	22	
14.	การบวกลบจำนวนที่มีสองหลัก	42	
15.	การนับเพิ่มและการนับลด	32	
16.	เงิน	22	
17.	การบวกลบระคน	22	
	ปิดภาคเรียน	206	
	รวมทั้งสิ้น	424	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6

กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สำหรับโรงเรียนที่เปิดสอน

3 ภาคเรียน

บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ (คาบละ 20 นาที)	หมายเหตุ
	<b>ภาคเรียนต้น</b>		
1.	การสังเกตและเปรียบเทียบ	22	
2.	จำนวน 1 - 5 และ 0	22	
3.	การบวกจำนวนสองจำนวนซึ่งมีผลบวกไม่เกิน 5	22	
4.	การลบจำนวนสองจำนวนซึ่งมีตัวตั้งไม่เกิน 5	22	
5.	จำนวน 6 - 10	32	
6.	การบวกลบจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 9	22	
	<b>ปิดภาคเรียน</b>	<b>142</b>	
	<b>ภาคเรียนกลาง</b>		
7.	การวัด	22	
8.	จำนวน 11 - 20	22	
9.	การบวกลบจำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	32	
10.	การชั่ง	22	
11.	จำนวน 21 - 100	22	
12.	การตวง	22	
13.	เวลา	22	
14.	การบวกลบจำนวนที่มีสองหลัก	20	
	<b>ปิดภาคเรียนกลาง</b>	<b>184</b>	
14.	การบวกลบจำนวนที่มีสองหลัก (ต่อ)	22	
15.	การนับเพิ่มและการนับลด	32	
16.	เงิน	22	
17.	การบวกลบระคน	22	
	<b>ปิดภาคเรียน</b>	<b>980</b>	
	<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>424</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษารวมทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 การกำหนดอัตราเวลาเรียน หลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา<sup>1</sup>

อัตราเวลาเรียนนับว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของโครงสร้างของหลักสูตร เพราะการกำหนดจะเป็นสิ่งกำหนดความสำเร็จของผู้เรียนด้วย ทั้งนี้เพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูจะบรรลุหรือไม่เพียงใดย่อมต้องเป็นไปตามเวลาที่กำหนดที่จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่จะจัดกิจกรรมด้วยนี้ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันออกไป เฉพาะบุคคล หากหลักสูตรกำหนดอัตราเวลาเรียนไม่เหมาะสมมากเกินไปหรือน้อยเกินไปไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ก็ย่อมจะเป็นอุปสรรคต่อความสำเร็จของผู้เรียนด้วย

เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานบางประการเกี่ยวกับปัญหาในการกำหนดอัตราเวลาเรียนของโครงสร้างของหลักสูตร สำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาข้อมูลให้ชัดเจนขึ้น ในการพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างของหลักสูตรในเวลาเรียนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพของสังคมและหลักการทางจิตวิทยา จึงได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับเวลาเรียนได้ดังนี้

### 2.4.3 ความเป็นมาของการกำหนดอัตราเวลาเรียนของหลักสูตรในปัจจุบัน

หลักสูตรประถมศึกษาฉบับปัจจุบัน (พ.ศ. 2521) ได้กำหนดอัตราเวลาเรียนไว้คือในรอบ 1 ปี ให้มีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่า 200 วัน (1,000 ชั่วโมง สำหรับ ป.1 - ป.4 และ 1,200 ชั่วโมง สำหรับ ป.5 - ป.6) โดยมีการเปิดเรียน 2 ภาคเรียน โดยภาคเรียนหนึ่งมีไม่น้อยกว่า 20 สัปดาห์ รวมทั้งปี ไม่น้อยกว่า 40 สัปดาห์ ในวันหนึ่งเรียนไม่ต่ำกว่าชั่วโมงละ 20 นาที สำหรับชั้นมัธยมศึกษา นั้น กำหนดเวลาเรียนโดยส่วนรวมเท่ากัน แต่แตกต่างกันในรายละเอียดจำนวนคาบใน 1 วัน (7-8 คาบ) และคาบเวลาละ 50 นาที

การกำหนดอัตราเวลาเรียนดังกล่าวนี้นับได้ว่า ได้พัฒนามาจากการกำหนดอัตราเวลาเรียนจากหลักสูตรฉบับก่อนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบัน และเป็นไปตามหลักการเรียนรู้และหลักการพัฒนาการของเด็กด้วย

สำหรับการศึกษาที่ปิดเรียนนั้นการจัดการศึกษาในสมัยโบราณ (พ.ศ. 2325 - 2493) กำหนดให้ใน 1 ปี มีวันหยุดประมาณ 2 เดือน โดยให้ปิดปีใหม่ 1 เดือน ปิดออกพรรษา 1 เดือน และปิดในวันสำคัญต่างๆ คือ วันเฉลิมพระชนมพรรษา 3 วัน วันตรุษ สงกรานต์ วิสาขบูชา สารท หยุด 2 วัน วันพระ 1 วัน และวันโกน ครึ่งวัน

สรุปการกำหนดอัตราเรียน ซึ่งให้เห็นว่าการกำหนดอัตราเวลาเรียนสำหรับหลักสูตรในภาคเรียนนี้ (200 วัน) ในภาพรวมของเวลาเรียนตลอดทั้งปี ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปจากอัตราเวลาเรียนของหลักสูตรในภาคนี้ก็คือ ยังคงอยู่ในช่วงเวลา 180 - 220 วัน แต่ในราย

<sup>1</sup> ศรีสมร พุ่มสะอาด, การกำหนดอัตราเวลาเรียนหลักสูตรประถมศึกษา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ขออภัยสมรภูมิ. ประเทศการพิมพ์, 2531.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละเอียดของอัตราเวลาเรียนรายสัปดาห์ รายชั่วโมงจำนวนคาบ เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพ เศรษฐกิจสังคมและค่านิยมทฤษฎี หลักการทางด้านการศึกษา และหลักการทางด้านจิตวิทยา พัฒนาการมากขึ้น เช่น กำหนดเวลาเรียนใน 1 คาบเรียน สำหรับเด็กประถม 20 นาที และเด็กมัธยม 50 นาที ซึ่งถูกต้องตามหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้อัตราเวลาเรียนและการพัฒนา การที่อัตราเวลาเรียนโดยส่วนรวมตลอดทั้งปีมิได้เปลี่ยนแปลงไปมากนักนั้น แสดงว่าโดยส่วนรวมแล้วความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนมิได้อยู่ที่เวลาเรียนทั้งปีหาก แต่อยู่ที่การจัดหรือการบริหารการเรียนในแต่ละชั่วโมง หรือแต่ละคาบวิชา ซึ่งได้จัดเนื้อหา สาระให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนดหรือไม่

อนึ่งในการเปลี่ยนแปลงเวลาเรียนจาก 180 วัน (หลักสูตร 2503) มาเป็น เวลาเรียน 200 วัน (หลักสูตร 2521) มีเหตุผลที่น่าสนใจประการหนึ่งก็คือ จากรายงานการ วิจัยพบว่าเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสามารถจัดได้เต็มตามเวลาที่กำหนด กล่าว คือ โดยเฉลี่ยแล้วพบว่าโรงเรียนต้องสูญเสียเวลาเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนถึง ร้อยละ 30.52 และมีเวลาใช้สอนจริงๆ โดยตัวเฉลี่ยในโรงเรียนทั่วไปเพียงปีละ 149 วัน ดังนั้นการกำหนด อัตราเวลาเรียนในหลักสูตร พ.ศ. 2521 จึงเพิ่มจาก 180 วัน เป็น 200 วัน เพื่อชดเชยให้ เวลาที่ทางโรงเรียนใช้ไปกับกิจกรรมอื่นๆ

ปัญหาที่เกิดในการใช้หลักสูตรตามอัตราเวลาเรียนที่กำหนด

แม้ว่าอัตราเวลาเรียนจะได้รับการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพสังคมสภาพ โครงสร้างเนื้อหา และการปฏิบัติงานจริงๆ ของครู ตลอดจนคำนึงถึงหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้อัตราเวลาเรียนและการพัฒนา การใช้หลักสูตรปัจจุบันได้ดำเนินมาเป็นเวลา 10 ปี อาจจะมี ปัญหาเกี่ยวกับการใช้อัตราเวลาเรียนที่ได้กำหนดซึ่งได้ศึกษาจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ซึ่งปรากฏว่ามีเอกสาร เกี่ยวกับเรื่องเวลาน้อยมากโดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา ในสำหรับชั้นประถมศึกษา นั้น มีผู้ได้ศึกษาวิจัยไว้บ้าง ประมาณ 5 เรื่อง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการศึกษาปัญหาต่างๆ ในการเรียน และได้ศึกษาพาดพิงถึงเรื่องเวลาเรียนเป็นรายกลุ่มวิชาต่างๆ ไป ซึ่งได้สรุปปัญหาต่างๆ ในเรื่อง เวลา

### 1. ปัญหาเกี่ยวกับเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 1.1 เวลาเรียนมากเกินไปในบางเนื้อหา
- 1.2 เวลาเรียนน้อยเกินไปในบางเนื้อหา
- 1.3 เวลาคาบเวลาเรียนที่กำหนดปฏิบัติตามได้ยาก
- 1.4 ไม่มีเวลาพอสำหรับการจัดกิจกรรม
- 1.5 ไม่มีเวลาสำหรับครูในการทำอุปกรณ์การสอนอย่างเพียงพอ
- 1.6 ไม่มีเวลาพอสำหรับการสอนซ่อมเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.7 ไม่มีเวลาสำหรับครูในการเตรียมการสอนอย่างเพียงพอ
- 1.8 เวลาเรียนสำหรับนาฏศิลป์ดนตรีมีน้อยไม่สามารถสอนได้ทัน
- 1.9 เนื้อหาบางเรื่องน้อย แต่ใช้เวลาสอนมาก
- 1.10 มีเวลาเรียนน้อยเกือบทุกเนื้อหา นอกจากเนื้อหาจริยศึกษาที่มี

เวลาเรียนมากเกินไป

## 2. ปัญหาเกี่ยวกับการขาดเรียนของนักเรียน

3. ปัญหาการปฏิบัติงานของครู เนื่องจากเหตุผลสำคัญประการหนึ่งในการเปลี่ยนแปลงการกำหนดเวลาครบปีของหลักสูตร 2503 ก็คือโรงเรียนมีกิจกรรมอื่นมาก และมีเวลาในการสอนจริงๆ ไม่ครบตามเวลาที่กำหนด ซึ่งปัญหานี้ น่าจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องมาถึงการใช้เวลาปฏิบัติงานของครูในหลักสูตรปัจจุบันด้วย แต่ยังไม่มีความชัดเจน จึงได้สุ่มศึกษาการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียนประถมศึกษา 2 โรง ในกรุงเทพมหานครจดหมายเหตุประจำวันของโรงเรียนพบว่า ในภาคเรียนที่ 1 ซึ่งมีเวลาเรียนตามหลักสูตร 108 วัน แต่ครูต้องใช้เวลาการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียนที่ไม่เกี่ยวกับการสอนถึง 45 วัน ซึ่งในสภาพการณ์นี้มีแนวโน้มที่จะมีเหตุการณ์ที่เหมือนกับสภาพการปฏิบัติงานของครูในช่วงการใช้หลักสูตร พ.ศ. 2503 เช่นกัน

นอกจากนี้ยังพบว่า สภาพการบริหารงานของวิชาการด้านเวลาเรียนของโรงเรียนต่างๆ ทั้งระดับประถม มัธยมศึกษา ในโรงเรียนส่วนใหญ่ นอกจากจะมีกิจกรรมพิเศษที่ไม่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเป็นจำนวนมากแล้ว ในปลายภาคเรียนคือ ในช่วงสัปดาห์ก่อนการสอบปลายปีหรือปลายภาคเรียน โรงเรียนมักจะหยุดให้นักเรียนมีการเตรียมตัวเพื่อดูหนังสือสอบ และในขณะเดียวกันที่ชั้นหนึ่งชั้นใดสอบ ชั้นอื่นๆ ที่ไม่ได้สอบก็ได้หยุดเรียนไปด้วยแสดงให้เห็นว่า แม้ว่าโรงเรียนจะมีกิจกรรมมากและใช้เวลาในการสอนน้อยกว่าเวลาที่กำหนด แต่โรงเรียนก็สามารถสอนจนจบเนื้อหา และยังมีเวลามากพอที่จะหยุดก่อนสอบด้วย

สรุป

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรใหม่นี้ เกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ปัญหาเรื่องเวลาเรียนที่มีน้อยจนไม่สามารถทำสื่อการเรียนการสอนที่ดีเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนได้ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบในปัญหาต่างๆ ตามมาอีกมากมาย ฉะนั้นการพัฒนาแบบสื่อการเรียนการสอนก็เพื่อมาเสริม และเป็นการทำงานเพื่อลดปัญหาภาระของครูผู้สอนเพื่อที่จะได้ไปทำงานด้านอื่นๆ ต่อไป

#### 2.4.4 เนื้อหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

อัตราการเรียนรู้ 11 คาบ/สัปดาห์ คาบละ 20 นาที

เนื้อหา ประถมศึกษาปีที่ 1

การเตรียมความพร้อม

การสังเกตและเปรียบเทียบ

- การสังเกตและจำแนกสิ่งต่างๆ ตามรูปร่าง ขนาด และสี
- การเปรียบเทียบขนาดและรูปร่างของสิ่งของ
- การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งของ
- การบอกตำแหน่งของสิ่งของ
- การเปรียบเทียบจำนวน โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
- การเรียงลำดับความยาว ความสูง และขนาด
- การฝึกลีลาในการเขียนเส้นตามแบบที่กำหนดให้
- การบอกจำนวนของสิ่งของหรือภาพสิ่งของ
- การใช้ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแทนจำนวน
- หลักหน่วย หลักสิบ ค่าประจำหลัก และการใช้ 0 เพื่อยึดตำแหน่งของหลัก
- การกระจายตัวเลขตามค่าประจำหลัก
- การเปรียบเทียบจำนวน และการใช้สัญลักษณ์  $= > <$

จำนวนและตัวเลข

- การเรียงลำดับจำนวนจากที่มีค่าน้อย ไปหาจำนวนที่มีค่ามากหรือจากจำนวนที่มีค่ามาก ไปหาจำนวนที่มีค่าน้อย
- อันดับที่

การบวก

การบวกจำนวนซึ่งมีผลบวกไม่เกิน 100

- ความหมายของการบวก
- สัญลักษณ์ + และการเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวก

- การบวกจำนวนสองจำนวน และสามจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ที่ไม่มีการติดตามแนวดิ่งและแนวนอน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การบวกเมื่อมีจำนวนหนึ่งจำนวนใดเป็นศูนย์
- การสลับที่ของการบวก
- การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก
- โจทย์ปัญหา

**การลบ**

การลบจำนวนสองจำนวนซึ่งมีตัวตั้งไม่เกิน 100

- ความหมายของการลบ
- สัญลักษณ์-และการเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบ
- การลบจำนวนสองจำนวนที่ไม่มีการกระจายตามแนวตั้งและแนวนอน
- การลบเมื่อตัวลบหรือผลลบเป็นศูนย์
- ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ
- โจทย์ปัญหา

**การนับเพิ่มและการนับลด**

- การนับเพิ่มและการนับลดที่ละสิบ ทีละห้า และทีละสอง
- การจัดและการแบ่งสิ่งของทีละสิบ ทีละห้า และทีละสอง
- โจทย์ปัญหา
- จำนวนคู่และจำนวนคี่

**การวัดความยาว**

- การเปรียบเทียบความยาว หรือความสูง โดยการเปรียบเทียบโดยตรง
- การเปรียบเทียบความยาวหรือความสูง โดยใช้หน่วยกลาง
- การเรียงลำดับความยาวหรือความสูง
- การวัดความยาวและความสูง โดยใช้หน่วยวัดความยาวที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
- การคะเนความยาวโดยใช้สายตาแล้วเทียบกับหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
- การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยไม่ใช้เครื่องชั่งมาตรฐาน

**การชั่ง**

การเรียงลำดับน้ำหนักไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา- ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การชั่งโดยใช้หน่วยการชั่งที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
- การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบจำนวนหน่วยน้ำหนักที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
- การคะเนน้ำหนักโดยการยกสิ่งของแล้วเทียบกับหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน

#### การตวง

- การเปรียบเทียบปริมาณของของเหลวหรือของที่ตรงได้ โดยการเปรียบเทียบโดยตรง
- การเปรียบเทียบความจุของภาชนะต่างขนาดกันโดยการตวง
- การเรียงลำดับปริมาณหรือความจุ
- การตวงโดยใช้หน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน

#### เงิน

- การคะเนปริมาณหรือความจุโดยใช้สายตาเทียบกับหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
- ลักษณะและค่าของเงินเหรียญของไทยที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- การเปรียบเทียบค่าของเงินเหรียญ
- การใช้เงิน
- การทอนเงิน
- โจทย์ปัญหา

#### เวลา

- ช่วงเวลาที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
- ชื่อวันในสัปดาห์และการเรียงลำดับชื่อวัน
- การอ่านปฏิทิน
- ชื่อเดือนในหนึ่งปี การเรียงลำดับชื่อเดือนและจำนวนวันในแต่ละเดือน

#### โจทย์ปัญหาหระคน

- โจทย์หระคนเกี่ยวกับการบวกและการลบ
- โจทย์ปัญหาหระคนเกี่ยวกับการบวกและการลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 สื่อการเรียนการสอน<sup>1</sup>

### 2.5.1 ความหมายของสื่อการสอน

โดยที่การสอนเป็นกระบวนการสนิเวทนาการระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งเน้นกระบวนการสองทาง โดยมีตัวกลางเป็นพาหนะในการถ่ายทอดความรู้ อารมณ์ ความรู้สึก ความสนใจ ประสบการณ์ ทักษะคิด ค่านิยมและทักษะความชำนาญ เรียกว่า “สื่อการสอน” สื่อการเรียนการสอนหรือสื่อการเรียนก็เรียกแต่ในชุดวิชานี้จะเรียกว่า “สื่อการสอน” ดังนั้นสื่อการสอนจึงหมายถึง วัสดุ (สิ่งสิ้นเปลือง) อุปกรณ์ (เครื่องมือที่ไม่ผูกพันได้ง่าย) และวิธีการ (กิจกรรม ละคร เกม การทดลอง ฯลฯ) ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ (อารมณ์ ความรู้สึก ความสนใจ ทักษะคิดและค่านิยม) และทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2 ประเภทของสื่อการสอน กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้จำแนกสื่อการสอน โดยเรียกว่า โสัดทัศนูปกรณ์ ออกเป็น 6 ประเภท คือ

1. วัสดุลายเส้น แบ่งออกเป็น 9 ชนิด ได้แก่ กระดานดำ แผนที่และลูกโลก การ์ตูน ไปสเตอร์ แผนภาพ แผนสถิติ แผนภูมิ ป้ายผ้าสำลี และป้ายนิเทศ
2. วัสดุมีทรง แบ่งออกเป็น 6 ชนิด ได้แก่ ไดออรามา พิพิธภัณฑ์โรงเรียน ของเลียนแบบ ของจำลอง ของตัวอย่าง และของจริง
3. โสัดวัสดุ แบ่งเป็น 4 ชนิด ได้แก่ ระบบเสียง แผ่นเสียง เทปเสียง และวิทยุ
4. ภาพนิ่ง แบ่งเป็น 10 ชนิด ได้แก่ ภาพผนัง สมุดภาพ ภาพสามมิติ ภาพเขียน รูปภาพ ภาพถ่าย ฟิล์มสตริป สไลด์ ภาพโปร่งแสง และรูปตัดมาจากหนังสือ
5. กิจกรรมร่วม แบ่งเป็น 8 ชนิด ได้แก่ งานที่เป็นโครงการ การเล่นเกม การแสดงบทบาท การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ นิทรรศการ การทดลอง กะปะทราย
6. ภาพยนต์และโทรทัศน์

### 2.5.3 ความจำเป็นและบทบาทของสื่อการสอน

สื่อการสอนมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนในฐานะตัวกลางที่จะช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. เพิ่มจำนวนนักเรียน
2. สื่อการสอนช่วยแก้ปัญหาพื้นฐานหรือภูมิหลังของนักเรียนที่แตกต่างกัน
3. สื่อการสอนช่วยทำให้ครูสอนได้ดีขึ้น

4. สื่อการสอนสำเร็จรูปช่วยให้ นักเรียนที่อยู่ในสภาพเสียเปรียบ หรือผู้ยากไร้ สามารถเรียนได้ทัดเทียมผู้ที่มีฐานะดีกว่า

สรุปบทบาทและความสำคัญของสื่อการสอนได้ดังนี้

1. ช่วยจัดและเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน
2. ช่วยครูสอนเนื้อหาวิชาที่มีความหมายต่อชีวิตของเด็ก
3. ช่วยครูแนะนำและกำกับนักเรียนให้มีปฏิภิกิริยาสัมพันธ์ในทางที่พึงปรารถนา

โดยใช้สื่อต่างๆ

4. ช่วยนักเรียนให้สามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไปตามเนื้อหาวิชา

5. ช่วยครูให้สามารถสอนได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

#### 2.5.4 การเลือกสื่อการสอน

มีผู้แนะนำวิธีการเลือกสื่อการสอนไว้หลายท่าน แต่ขอเสนอวิธีของ วิวิศสัน ซึ่งแนะนำการเลือกสื่อการสอน โดยให้พิจารณาจากคำถาม 13 ข้อ ต่อไปนี้

1. สื่อการสอนมีประโยชน์ต่อหน่วยการสอนและมีกิจกรรมในการแก้ปัญหา หรือให้ประสบการณ์เฉพาะหรือไม่?
2. เนื้อหาที่จะต้องถ่ายทอดด้วยสื่อการสอนนี้ มีประโยชน์และมีความสำคัญแก่นักเรียนในชุมชนและสังคมหรือไม่?
3. สื่อการสอนเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอนหรือเป้าหมายของนักเรียนหรือไม่?
4. มีการตรวจสอบระดับความยากของวัตถุประสงค์การสอนทางพุทธิศึกษา เจตนศึกษา และทักษะศึกษาหรือไม่?
5. สื่อการสอนเน้นการให้นักเรียนได้คิดตอบสนอง อภิปรายและศึกษาค้นคว้าหรือไม่?
6. เนื้อหาที่บรรจุไว้ในสื่อการสอนช่วยแก้ปัญหาและเสริมกิจกรรมของนักเรียนหรือไม่?
7. สื่อการสอนมีเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่?
8. สื่อการสอนมีมโนทัศน์ที่ให้เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับขนาด อุนหนุมิ น้ำหนัก ความลึก ระยะทาง การกระทำ กลิ่น เสียง สี ความมีชีวิต และอารมณ์ หรือไม่?
9. สื่อการสอนมีเนื้อหาและวิธีการที่มีความแน่นอน และทันสมัยหรือไม่?
10. สื่อการสอนสอดคล้องวัตถุประสงค์การสอนหรือไม่?
11. สื่อการสอนแสดงถึงรสนิยมที่ดีหรือไม่?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. สื่อการสอนนั้นๆ ใช้ในห้องเรียนธรรมดาได้หรือไม่?

13. ความรู้เนื้อหาในสื่อการสอนมีตัวอย่างให้มากพอหรือไม่?

คำถามทั้ง 13 ข้อ ที่อีริคสัน ได้แนะนำไว้นี้ หากตอบว่า “ใช่” แล้วก็ถือว่าสื่อการสอนนั้น มีความเหมาะสมที่จะใช้ประกอบการสอน

### 2.5.5 ความหมายและชนิดของสื่อการสอนระดับปฐมวัย

สื่อการสอนระดับปฐมวัย หมายถึง สื่อทุกชนิดซึ่งจะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทั้งทางกาย สังคม อารมณ์ และสติปัญญา

สื่อต่างๆ มีหลายชนิดซึ่งอาจกล่าวได้ว่า สิ่งใดก็ตามที่เป็นเครื่องช่วยให้เด็กระดับปฐมวัยมีพัฒนาการดังกล่าวแล้ว ก็นับได้ว่าเป็น “สื่อ” ได้ อันได้แก่

1. ครู ครูเป็นสื่อที่นับได้ว่ามีความสำคัญยิ่ง เพราะเป็นผู้ที่ก่อให้เกิดความเคลื่อนไหวต่างๆ ในการเรียนรู้ และเป็นสื่อที่จะนำสื่ออื่นให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน หากปราศจากครู การเรียนการสอนก็จะมีผลแก่เด็กในวัยน้อยอย่างแน่นอน

2. สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ สื่อชนิดนี้ครูหรือผู้ใช้ไม่จำเป็นจะต้องจัดหาหรือทำขึ้น เพราะมีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เพียงแต่ผู้ใช้จะต้องเลือกให้ถูกต้อง ตามความมุ่งหมาย เช่น การสอนเรื่องวงจรชีวิตกบ ก็ควรเลือกฤดูกาลที่เหมาะสมคือฤดูฝน เพื่อจะได้นำสิ่งที่นำไปตามธรรมชาติมาศึกษาได้แทนที่จะใช้วิธีวาดภาพใช้กบ ลูกอ๊อด และลูกกบ ประกอบคำอธิบาย เป็นต้น

3. สื่อที่ต้องจัดทำขึ้น สื่อชนิดนี้มีมากมายหลายชนิด สุดแต่ผู้สนใจจะจัดซื้อจัดหา หรือจัดทำขึ้น ได้แก่ ของจริง ของจำลอง ภาพถ่าย ภาพวาด บัตรคำ เกม กิจกรรม เครื่องฉายภาพนิ่ง เครื่องฉายภาพยนตร์ ฯลฯ

สื่อดังกล่าวนี้มักจะถูกเลือกมาใช้ตามความเหมาะสมซึ่งอาจมีการใช้ครั้งละชนิดหรือใช้พร้อมกันเกินกว่าหนึ่งชนิด หรือใช้ตามลำดับก่อนหลัง เป็นต้น

คุณสมบัติของสื่อการสอนที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเคลื่อนไหวทั้ง 4 ด้าน คือ

1. ทางกาย สื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้กล้ามเนื้อ กำลังกาย หรือความเคลื่อนไหวทางกายอย่างชัดเจน เช่น การวิ่ง การเดิน การกระโดด เป็นต้น ความเคลื่อนไหวทางกายจะทำให้ผู้เรียนมีการตื่นตัว ไม่เหนื่อยหน่าย ไม่เมื่อยล้า และให้ความสนใจต่อไปได้อีกนาน สื่อชนิดนี้เหมาะแก่เด็กเล็กๆ ในปฐมวัย เพราะเด็กระดับนี้มีความคล่องตัวอยู่ไม่สุข ชอบเคลื่อนไหวไปมาอยู่เสมอ

2. ทางอารมณ์ สื่อที่เหมาะสมย่อมจะก่อให้เกิดอารมณ์อันเป็นที่พึงปรารถนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ความสนุกสนาน ความพอใจ ความเบิกบาน ความสมหวัง เป็นต้น ดังนี้ สื่อที่จะจัดใช้สำหรับเด็กระดับปฐมวัยควรคำนึงถึงความเคลื่อนไหวทางด้านอารมณ์นี้ด้วย

3. ทางสังคม สื่ออาจมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีความเคลื่อนไหวทางสังคม เช่น ได้พูดจาทักทายผู้อื่น ได้ร่วมทำงานกับเพื่อน ได้ถาม-ตอบ ได้แสดงความสามารถต่าง ๆ ให้ผู้อื่นเห็น เป็นต้น ดังนั้น สื่อสำหรับเด็กปฐมวัยควรจัดให้เด็กได้มีโอกาสเคลื่อนไหวทางด้านสังคมอยู่เสมอ

4. ทางสติปัญญา สื่อที่ช่วยให้เด็กมีความเคลื่อนไหวทางสติปัญญา ได้แก่ สื่อที่ช่วยให้เด็กรู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา รู้จักถามได้ถูกต้อง อันได้แก่ เกม ปริศนา การทายปัญหา ที่เหมาะสมแก่วัย เป็นต้น เด็กได้ฝึกคิดมากเท่าใด ก็จะมีความสามารถในการใช้ความคิดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น

ในการจัดสื่อการเรียนการสอนเด็กปฐมวัย ครูจึงน่าจะพยายามคำนึงถึงคุณสมบัติทั้ง 4 ประการนี้ แม้บางครั้งสื่ออาจมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วนทุกประการ ก็น่าจะพยายามสลับเปลี่ยนหมุนเวียนให้เด็กได้รับประโยชน์จากสื่อให้ครบถ้วนทุกประการในโอกาสต่อไปด้วย

#### 2.5.6 การจัดสื่อการสอนเป็นชุด

การจัดสื่อการสอนเป็นชุด หมายถึง การบูรณาการสื่อการสอนเดี่ยวหลายประเภทที่ผลิตขึ้นจาก การจัดระบบสื่อการสอนให้เป็นชุดการสอนตามประเภทและวัตถุประสงค์ที่ใช้

##### แนวการจัดสื่อการสอนเป็นชุด

การจัดสื่อการสอนเป็นชุดมักมีกล่องหรือแฟ้ม หรือภาชนะในรูปแบบอื่นสำหรับบรรจุสื่อประสม ที่จะนำมารวมเป็นชุด โดยทำได้ 2 แนว คือ

##### 1. จัดเป็นชุดอุปกรณ์

ชุดอุปกรณ์ หรือ “KIT” หมายถึง ชุดสื่อการสอนที่มีวัตถุประสงค์หลายอย่าง กล่าวคือ ใช้สำหรับสอนได้หลายเรื่อง เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น ในชุดอุปกรณ์จะมีสื่อประเภทต่างๆ รวมกันอยู่

2. จัดเป็นชุดการสอนชุดการสอนหรือ “INSTRUCTIONAL PACKAGE” เป็นชุดสื่อการสอนที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะ คือ ใช้สอนได้เฉพาะเรื่องเท่านั้น ในชุดการสอนจะมีสื่อประสมที่ผลิตขึ้นโดยวิธีการจัดระบบ ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งพิมพ์ เช่น บัตรคำสั่ง บัตรงาน ภาพชุด และสไลด์ทัศนวัสดุบางประเภท รายละเอียดในเรื่องนี้นักศึกษาอาจกลับไปทบทวนในชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 2 ตอนที่ 2.4 เรื่อง 2.4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ประโยชน์ของการจัดสื่อการสอนเป็นชุด

การจัดสื่อการสอนเป็นชุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดให้อยู่ในรูปของ “ชุดการสอน” ทั้งที่เป็นชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนทางไกล ให้ประโยชน์แก่ครูและนักเรียนหลายประการ กล่าวคือ

1. ช่วยให้ครูและนักเรียนได้รับความสะดวกในการใช้เพราะสามารถที่จะหยิบไปใช้ได้ทันทีชุดละเรื่องสำหรับการสอนแต่ละครั้ง
2. ทำให้ครูมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลาแม้จะเลิกสอนไปเป็นเวลานาน เมื่อจะกลับมาสอนใหม่ก็เพียงแต่ศึกษาแผนการสอน และคู่มือการทบทวนก็สามารถจะสอนได้ เพราะในชุดมีสื่อต่าง ๆ ไว้พร้อมสรรพแล้ว
3. โดยที่เป็นชุดสื่อประสม จึงช่วยให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีสื่อในรูปแบบต่าง ๆ ที่จะช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่สลับซับซ้อนและมีความเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานภายในเครื่องจักร อวัยวะของร่างกาย การขยายพันธุ์ของสัตว์ชั้นต่ำ ฯลฯ ซึ่งสอนให้ดีด้วยการบรรยายไม่ได้
4. ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนไม่ว่าผู้สอนจะอารมณ์ดีหรือไม่อย่างไร ชุดการสอนก็จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ต่อไป โดยไม่หยุดชะงัก เพราะไม่ต้องฟังคำอธิบายจากครูอยู่ตลอดเวลา
5. ทำให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน แม้ครูจะพูดไม่เก่งแต่ชุดการสอนก็จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ในกรณีที่ครูขาดและมีครูมาสอนแทนนักเรียนก็จะสามารถเรียนจากชุดการสอนได้ดีเท่ากับเรียนจากครูที่สอนประจำ

“นวัตกรรมทางการศึกษา”<sup>1</sup> (EDUCATIONAL INNOVATION) หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า “นวัตกรรมการศึกษา” กล่าวโดยสรุปก็คือ “ความคิดและการกระทำใหม่ ๆ ทางการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น”

### 2.5.7 ความจำเป็นของนวัตกรรมการศึกษา (THE NEEDS FOR EDUCATIONAL INNOVATION)

เนื่องมาจากแนวความคิดพื้นฐานในเรื่อง

ความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความพร้อม

เวลาเพื่อการศึกษา

ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการและการเพิ่มของประชากร

ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อวิธีการศึกษาอย่างมากได้แก่ แนวความคิด พื้นฐานทางการศึกษา ที่เปลี่ยนแปลงไปอันมีผลทำให้เกิดนวัตกรรมการศึกษาขึ้นหลายรูปแบบด้วยกัน ความคิดพื้นฐานทางการศึกษาที่สำคัญ ๆ พอสรุปได้ 4 ประการด้วยกัน ได้แก่

แนวความคิดพื้นฐานในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล

(INDIVIDUAL DIFFERENT)

แนวความคิดพื้นฐานในเรื่องความพร้อม (READINESS)

แนวความคิดพื้นฐานในเรื่องการใช้เวลา เพื่อการศึกษา

แนวความคิดพื้นฐานในเรื่องของความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการ และการเพิ่มของประชากร

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (INDIVIDUAL DIFFERENT) การจัดการศึกษาของไทยให้ความสำคัญในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยกำหนดเอาไว้ในแผนการศึกษาชาติให้มุ่งจัดการศึกษาตามความถนัด ความเข้าใจ และความสามารถของแต่ละคนเป็นเกณฑ์ซึ่งจะสังเกตเห็นได้จากการจัดระบบห้องเรียนโดยใช้อายุเป็นเกณฑ์บ้าง ใช้ความสามารถเป็นเกณฑ์บ้าง ในปัจจุบันได้มีการคิดวิธีใหม่ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ใช้ความแตกต่างระหว่างบุคคลให้เป็นประโยชน์ทางการเรียนมากที่สุด และไม่เพียงจำกัดอยู่ในเรื่องของนักเรียนเท่านั้น แต่ได้ขยายครอบคลุมถึงความแตกต่างระหว่างคุณาจารย์ด้วย นวัตกรรมการศึกษาที่เกิดขึ้นเพื่อสนองแนวความคิดพื้นฐานทางด้านนี้ได้แก่

การเรียนแบบไม่แบ่งชั้น (NON-GRADED SCHOOL)

บทเรียนสำเร็จรูป (PROGRAMMES TEXT BOOK)

เครื่องสอน (TEACHING MACHINE)

ชุดการสอน (LEARNING PACKAGE)

การสอนเป็นคณะ (TEAM TEACHING)

การจัดโรงเรียนในโรงเรียน (SCHOOL WITHIN SCHOOL)

เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (COMPUTER ASSISTED

INSTRUCTION)

เรื่องความพร้อม (READINESS) เดิมทีเคยเชื่อกันว่า เด็กจะเริ่มเรียนได้ก็ต้องมีความพร้อมเป็นพัฒนาการตามธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันผลการวิจัยทางจิตวิทยาการเรียนรู้อันชี้ให้เห็นว่า ความพร้อมในการเรียนเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นได้ ถ้าหากสามารถจัดบทเรียน ให้พอเหมาะกับระดับความสามารถของเด็ก วิชาที่เคยเชื่อกันว่ายากและไม่เหมาะสมสำหรับเด็กเล็ก ถ้าได้รับการพิจารณา ปรับปรุงลำดับของเนื้อหาใหม่หรือนำนวัตกรรมการศึกษาที่เหมาะสม กับการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความพร้อมให้กับเด็กก็จะทำให้การเรียนรู้ได้ผลดีขึ้นนวัตกรรมการศึกษาที่สนองความคิดพื้นฐาน  
ด้านนี้ได้แก่

ศูนย์การเรียนรู้ (LEARNING CENTER)

การจัดโรงเรียนในโรงเรียน (SCHOOL WITHIN SCHOOL)

การปรับปรุงการสอนสามขั้น (INSTRUCTIONAL DEVELOPMENT  
IMTHREE PHASSES)

เรื่องการใช้เวลาเพื่อการศึกษา แต่เดิมมาการจัดเวลาเพื่อการสอนหรือตาราง  
สอนมักจะจัดโดยอาศัยความสะดวกเป็นเกณฑ์ เช่น ถือหน่วยเวลาเป็นชั่วโมงๆ เท่ากันทุกวิชา  
ทุกวัน การเรียนโรงเรียนก็จัดเวลาเอาไว้แน่นอนเป็นภาคเรียนเป็นปีไป ในปัจจุบันได้มีความคิด  
ในการจัดเป็นหน่วยเวลาสอนให้สัมพันธ์กับลักษณะของแต่ละวิชา ซึ่งจะใช้เวลาไม่เท่ากัน บาง  
วิชาอาจใช้ช่วงสั้น ๆ แต่สอนบ่อยครั้งการเรียนก็ไม่จำเป็นต้องจำกัดอยู่แต่เฉพาะในโรงเรียนเท่า  
นั้น นวัตกรรมการศึกษาที่สนองความคิดอันนี้ได้แก่

การจัดตารางสอนแบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE SCHEDULING)

มหาวิทยาลัยเปิด (OPEN-UNIVERSITY)

แบบเรียนสำเร็จรูป (PROGRAMMED TEXT BOOK)

การเรียนทางไปรษณีย์

ขอยกตัวอย่างเฉพาะนวัตกรรมที่อุปกรณ์การสอนทักษะคณิตศาสตร์ระดับประถม  
การศึกษานี้ มีส่วนเกี่ยวข้องกับตัวนั้นคือ นวัตกรรมเกี่ยวกับชุดการสอน

#### 2.5.8 ชุดการสอน (INSTRUCTIONAL PACKAGE)

ชุดการสอน หรือ ชุดการเรียน มาจากคำว่า INSTRUCTIONAL PACKAGE  
ว่าเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่อยู่ในลักษณะของสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาให้ครูที่ขาด  
ความพร้อมในการสอนหรือขาดความมั่นใจตนเองจะสอนได้ดีหรือไม่

ชุดการสอนเป็นชุดของสื่อประสม (MULTI MEDIA) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการ  
เรียนตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับโดยจัดเอา  
ไว้เป็นชุดอาจจะบรรจุอยู่ในซอง กล่องหรือกระเป๋าแล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้นมา อุปกรณ์ภายใน  
ชุดการสอนมักจะประกอบด้วย

อุปกรณ์ที่จะใช้สอนหรือเรียน

อุปกรณ์ส่งเสริมความเข้าใจ เช่น เกมส์เพื่อสนับสนุนเนื้อหา

อุปกรณ์วัดความก้าวหน้าของเด็ก

## ประโยชน์

ประโยชน์ของชุดการสอนที่มีต่อการเรียนการสอนพอจะสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้
2. ช่วยลดภาระของครูผู้สอน
3. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน
4. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ด้วยความมั่นใจ
5. ช่วยให้เกิดกิจกรรมของการเรียนมีประสิทธิภาพ
6. ช่วยให้ผู้เรียนได้ทำตามวัตถุประสงค์
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่
8. ช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง

### 2.5.9 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สำคัญดังนี้

1. คู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน และผู้เรียนตามลักษณะของชุดการสอนภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอนเอาไว้โดยละเอียด ผู้สอนหรือผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงนั้นอย่างเคร่งครัดจึงสามารถใช้ชุดการสอนนั้นได้ผล
2. บัตรคำสั่ง มีไว้เพื่อกำหนดแนวทางให้แก่ผู้เรียน จะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ผู้เรียนจะต้องอ่านบัตรคำสั่งให้เข้าใจเสียก่อน แล้วปฏิบัติตามนั้นเป็นขั้นๆ ไป มักนิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตรขนาด 6x8 นิ้ว
3. เนื้อหาสาระจะถูกบรรจุเอาไว้ในรูปของสื่อการสอน ตามราคาถูกหรือแพง อาจประกอบด้วย บทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟฟิกส์ หุ่นจำลอง เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้
4. แบบประเมินผล อาจจะมีอยู่ในลักษณะของแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง จับคู่เลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรือให้ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ซึ่งจะมีคำตอบให้ผู้เรียนได้ตรวจดูด้วยตนเอง

### 2.5.10 การใช้ชุดการสอน

ครูอาจจะใช้ชุดการสอนในชั้นเรียนในตอนใดตอนหนึ่งของการสอนก็ได้ เช่น

ใช้สอนก่อนบทเรียน 10 - 15 นาที

ใช้นำเข้าสู่บทเรียน

ใช้ในชั้นประกอบกิจกรรม

ใช้สรุปผลการเรียน เพื่อสรุปความคิดรวบยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ชุดการสอนสามารถนำไปใช้ในการฝึกทักษะของครูสอน ให้เด็กนำไปเรียนที่บ้านได้ และยังมีชุดการสอนสำหรับวิชาชีพต่างๆ ด้วยตนเองที่บ้านได้อีกด้วย ชุดการสอนเป็นสื่อการสอนที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนในลักษณะศูนย์การเรียน (LEARNING CENTER) และการศึกษาจากระบบด้วย

สำหรับในประเทศไทยยังมีอุปสรรคในการใช้ชุดการสอนมากพอสมควร เช่น

1. ยังขาดหน่วยงานหรือบริษัทเอกชนที่กล้าลงทุนผลิตชุดการสอนในวิชาต่างๆ ออกจำหน่ายอย่างกว้างขวาง
2. คนไทยยังไม่เคยชินกับการเรียนด้วยตนเอง อาจมีปัญหาด้านความรับผิดชอบต่อตนเอง และความศรัทธาต่อชุดการสอนเท่าที่ควร

แต่ถึงอย่างไรก็ตามครูเราควรจะต้องสร้างชุดการสอนในลักษณะใช้กับกลุ่มใหญ่ เอาไว้ใช้ดูบ้างลงทุนเพียงครั้งเดียวเท่านั้นครั้งต่อไปเราก็สอนได้ด้วยความสบายและมั่นใจเพราะเรามีความพร้อมอยู่ตลอดเวลา

สรุป นวัตกรรมการศึกษา

การออกแบบอุปกรณ์การสอนทักษะคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเป็นนวัตกรรมการศึกษาอย่างหนึ่งกล่าวคือ เป็นการนำเอาอุปกรณ์ที่มีความสัมพันธ์กันทางรูปทรงเพื่อใช้สอนให้เด็กเกิดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องกัน รู้จักนำคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวัน

#### 2.5.11 รายการสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 2

ของจริง

ตัวนับ เช่น หลอดดูด ไม้ไอศกรีม ไม้ก้านรูป	แท่งไม้
เมล็ดพืช ใบไม้ ดอกไม้ ฝ้ายูก	เงินเหรียญจริงและจำลอง
ดินน้ำมัน	ปฏิทิน
ดินเหนียว	ไม้แขวนเสื้อ
ลูกบิงปอง	ไม้หนีบ
ลูกบดสีและขนาดต่างๆ	กระดาษสี
ของใช้ในห้องเรียน เช่น สมุด ดินสอ ยางลบ	เชือกฟาง
ผลไม้จำลองหรือผลไม้จริง	บัตรสี
ตุ๊กพลาสติก	กล่องกระดาษ
ยางรัด	ถ้วยพลาสติกสีและขนาดต่างๆ
กระดาษสีต่างๆ	ขวดขนาดต่างๆ
ถ้วยขนาดต่างๆ	สาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญุ่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถบกระดาษ	สิ่งของที่สามารถดวงได้ เช่น ทราย น้ำ ข้าว
กระดาษตาราง	เชือก
แก้วน้ำขนาดต่าง ๆ	ริบบิ้น
ภาชนะลักษณะและขนาดต่าง ๆ	ไม้ที่มีความยาวต่าง ๆ กัน

## ภาพ

บัตรภาพ	บัตรตัวเลข
ภาพที่ใช้กับแผ่นป้ายสำลี	บัตรคำ
แผนภูมิตัวเลข 1 - 100	บัตรเครื่องหมาย
แผนภูมิเส้นจำนวน	บัตรชื่อวันในสัปดาห์
บัตรภาพสิ่งของพร้อมราคา	แผนภูมิชื่อวันในสัปดาห์
แผนภาพการแลกเงิน	บัตรชื่อเดือน
บัตรภาพเงินเหรียญต่าง ๆ	แผนภูมิอันดับที่ของวันใน สัปดาห์

### 2.5.12 ปัญหาโดยทั่วไปของเด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมในปัจจุบัน<sup>1</sup>

การศึกษาถึงปัญหาต่าง ๆ ก็เพื่อจะเป็นแนวทางของการออกแบบอุปกรณ์การสอนทักษะคณิตศาสตร์ ระดับประถมฯ เพื่อใช้สอนเด็กทั้งให้เกิดความเข้าใจทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ เกิดทักษะการแก้ปัญหา โจทย์เลข (โดยใช้ความถี่รวบยอด) เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และเพื่อช่วยผู้สอนคณิตศาสตร์ในเรื่องที่เป็นปัญหาสำหรับเด็ก

ในการศึกษาถึงปัญหาพื้นฐานแต่ละเรื่องของคณิตศาสตร์ชั้นประถมนั้น ไม่สามารถกำหนดได้ว่าเรื่องใดเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ยากสำหรับเด็กจนไม่สามารถเรียนเข้าใจได้ดังจะเป็นได้จากงานวิจัยของเมอร์วิส ซึ่งสรุปความสามารถของมนุษย์ไว้ว่า

“มนุษย์เป็นผู้มีความสามารถในการคิดหาเหตุที่ซับซ้อน ข้อได้เปรียบนี้เองที่ทำให้มนุษย์ค่อย ๆ พัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของตนให้ดีขึ้นตามลำดับ จากชีวิตสมัยโบราณสู่สังคมปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะมนุษย์มีทักษะในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เขาประสบและนั่นคือหน้าที่ซึ่งครูควรจะต้องปลูกฝังและพัฒนาความคิดของเด็กให้เกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน โดยอาศัยการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นบันไดนำทาง

จากที่กล่าวมา พอสรุปปัญหาใหญ่ ๆ ของการเรียนคณิตศาสตร์ปัจจุบันของเด็กประถมได้ดังนี้

<sup>1</sup> สสวท. คู่มือครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ. ครูสภาพัฒนาครู, 2534

## ผู้สอน

จากหลักสูตร 2503 การเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กประถมไม่มีแผนการสอน, คู่มือ, ครู, แบบฝึกหัดเสริมทักษะ ฯลฯ มีแต่หลักสูตรและแบบเรียนคณิตศาสตร์ น่าจะเป็นปัญหาสำหรับเด็กที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์ แต่ก็ปรากฏผลว่าเด็กสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรกำหนดได้ แต่ปัญหาของเด็กในขณะนั้น คือ การนำคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาประจำวัน เด็กยังนำมาใช้ไม่ถูกต้อง คณิตศาสตร์ที่เด็กรับรู้จึงเป็น คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) มิใช่ คณิตศาสตร์ปฏิบัติ (Applied Mathematics) แต่หลักสูตรใหม่ได้เปลี่ยนเป็นเน้นที่การนำมาใช้มากกว่าการเรียนรู้เอาไว้เท่านั้น ปัญหาขณะนี้จึงเป็นปัญหาของผู้สอนเด็กให้รู้จักเรียนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาการดำรงชีวิตประจำวันได้ ส่วนหนึ่งที่กระทรวงฯ ได้แนะผู้สอนไว้เพื่อสอนเด็กบรรลุจุดประสงค์ตามโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ 2521 คือ แผนการสอนคณิตศาสตร์, แบบฝึกหัดเสริมทักษะคณิตศาสตร์, บัตรงานต่างๆ, เอกสารวิชาการต่างๆ เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ และอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ของ สสวท. (สสวท. เป็นผู้ออกแบบตามจุดประสงค์ องค์การค่าครูสภาพฝ่ายวิชาการเป็นผู้ผลิต) ถ้าปัญหาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ของเด็กจะเกิดขึ้นก็เกิดจากสมมุติฐาน ดังนี้

1. ผู้สอนไม่ได้สอนตามแผนการสอนของกระทรวงฯ
2. แผนการสอนของกระทรวงฯ วางแนวการสอนแต่ละเรื่องนานเกินไป ไม่เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด
3. ผู้สอนใช้อุปกรณ์ของ สสวท. ได้ไม่เต็มที่
4. อุปกรณ์ของ สสวท. ไม่ได้ช่วยการเรียนรู้ที่แท้จริง
5. สมมุติฐานอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวกับปัญหาการออกแบบ เช่น ปัญหาขาดแคลนผู้ที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาไม่มีงบประมาณจัดซื้ออุปกรณ์ เป็นต้น

## ผู้เรียน

คณิตศาสตร์ระดับประถมเป็นเพียงคณิตศาสตร์เบื้องต้น มีแต่เรื่องราวพื้นฐานของคณิตศาสตร์ โดยปกติถือว่าถ้าเด็กอายุเท่ากัน เกิดในสภาพแวดล้อม, มีฐานะทางสังคม และเรียนโดยวิธีเดียวกัน จะมีผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ต่างกัน แต่จากสภาพที่เป็นจริงผลการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กในกรุงเทพฯ จะดีกว่าเด็กต่างจังหวัด “ผลการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กโรงเรียนรัฐบาลส่วนกลางดีกว่าเด็กโรงเรียนเทศบาล” “ผลการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีบิดามารดาประกอบอาชีพทางการค้าดีกว่าเด็กที่มีบิดามารดาประกอบอาชีพเกษตร” และ “ผลการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่เรียนโดยอุปกรณ์ดีกว่าเด็กที่ไม่มีอุปกรณ์” เป็นต้น

สาเหตุของผลการเรียนของเด็กต่างกันซึ่งเป็นปัญหาของเด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สภาพแวดล้อมต่างกัน เด็กที่มีสภาพแวดล้อมที่ต้องแข่งขันกันตลอดเวลาจะมีผลการเรียนคณิตศาสตร์ดีกว่าเด็กที่สภาพแวดล้อมไม่แข่งขันกัน
- ฐานะทางสังคมต่างกัน เด็กที่มีฐานะทางสังคมดีจะมีผลการเรียนคณิตศาสตร์ดีกว่าเด็กที่ฐานะทางสังคมไม่ดี
- ปัญหาในครอบครัว เด็กที่ไม่มีปัญหาในครอบครัว จะมีผลการเรียนดีกว่าเด็กที่มีปัญหาในครอบครัว
- เด็กได้รับวิธีการสอนต่างกัน เด็กที่ได้รับวิธีสอนคณิตศาสตร์โดยมีสิ่งกระตุ้น, ใฝ่ใจ เช่น อุปกรณ์ช่วยการสอน, फिल्मสตริป, เกมส์คณิตศาสตร์ ฯลฯ ย่อมมีผลการเรียนคณิตศาสตร์ดีกว่าเด็กที่ไม่มีวิธีสอนโดยมีสิ่งใฝ่ใจ

## 2.6 วัยเด็กตอนกลาง และทฤษฎีจิตวิทยา

วัยเด็กตอนกลางจะเริ่มต้นเมื่อเด็กอายุตั้งแต่ 6 - 10 ปี เป็นวัยที่เด็กจะต้องเริ่มได้ รับการศึกษาจากโรงเรียน (School Age) เพื่อเรียนรู้กฎเกณฑ์ระเบียบของสังคม ฝึกฝนอบรม ให้ประพฤติปฏิบัติตามลักษณะที่พึงประสงค์ของหมู่คณะ เป็นการช่วยให้สามารถปรับตัวให้ เข้ากับสภาพการณ์และบุคคลอื่น ๆ นอกจากบุคคลในครอบครัวของตัวเอง

### 2.6.1 พัฒนาการทางร่างกาย

ความเจริญเติบโตของเด็กในวันนี้จะค่อยๆ ดำเนินไปอย่างช้าๆ และสม่ำเสมอ พิจารณาด้านต่างๆ ได้ดังนี้

ส่วนสูงและน้ำหนัก ส่วนสูงและน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่าวัยที่ผ่านมาแต่จะมีการเปลี่ยนแปลงในด้านสัดส่วนและความแข็งแรง เด็กมีความแคลงคล่องว่องไวมากขึ้น อายุ 6 ขวบจะสูงราว 2 ใน 3 และมีสัดส่วนรวม 2 ใน 5 ของเมื่อเป็นผู้ใหญ่ ระยะเวลาเด็กผู้ชายจะมีน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่าเด็กผู้หญิงเล็กน้อย

สัดส่วนของร่างกาย ร่างกายของเด็กนี้จะขยายออกจากส่วนสูงมากกว่าทางด้าน ส่วนกว้าง ลำตัวแบน แขนขายาวออกรูปร่างเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกับผู้ใหญ่มากขึ้น

กระดูกและฟัน เด็กหญิงที่มีอายุ 6 ขวบ จะมีพัฒนาการทางกระดูกเท่ากับเด็ก ชายอายุ 7 ขวบ แม้ว่าเด็กชายจะมีน้ำหนักมากกว่าเด็กหญิงก็ตาม กระดูกข้อมือจะเพิ่มจาก 2-3 ชิ้น ในวัย 2 ขวบเป็น 6-7 ชิ้น และจะมีครบ 8 ชิ้น เมื่อถึงวัยเตรียมเข้าสู่วัยรุ่น ส่วนมาก เมื่ออายุ 6 ขวบ ฟันน้ำนมจะเริ่มหัก ฟันแท้ซี่แรกหรือกรามซี่นอก (นักจากฟันซี่กลางไปเป็นซี่ ที่ 6) จะเริ่มขึ้นก่อนเด็กชายเล็กน้อย ฟันซี่นี้ นับว่าสำคัญมากเพราะทำหน้าที่บังคับให้ฟันซี่อื่น ๆ ขึ้นถูกต้องตามตำแหน่งของมัน ฟันแท้จะขึ้นครบเมื่ออายุ 17-21 ปี

สุขภาพ ระยะนี้เด็กเริ่มเชื่อโรคต่าง ๆ ค่อนข้างง่าย จึงควรให้เด็กได้รับการฉีดวัคซีนเพื่อให้ภูมิคุ้มกันโรค เด็กอายุต่ำกว่า 6 ขวบ ควรฉีดวัคซีนป้องกันโรคคอตีบและบาดทะยักเพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกัน

พัฒนาการกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหว

อายุ 6 ปี ลักษณะของตายังไม่เจริญสูงสุด สายตายังยาวอยู่ สายตาและมือทำงานประสานกันไม่ดีนัก เพราะพัฒนาการของกล้ามเนื้อไม่เท่ากันนั้น จึงไม่ควรให้เด็กใช้กล้ามเนื้อเล็กทำงานที่ประณีต หรือใช้งานมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เด็กเครียดหรือพิการภายหลังได้

อายุ 7 ปี การใช้กล้ามเนื้อทำงานประสานกันได้ดีขึ้น โดยเฉพาะกล้ามเนื้อใหญ่ (ขา แขน และส่วนหลัง) จะช่วยให้เด็กมีความสามารถเล่นกีฬากลางแจ้ง เช่น ลูกบอลล์ ซ่อนหา ขี่จักรยาน กระโดดและปีนป่ายที่สูงได้ กล้ามเนื้อเล็กก็จะเจริญดียิ่งขึ้นจนพอที่จะเขียนหนังสือได้

อายุ 8 ปี เด็กสามารถเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ได้คล่องแคล่วขึ้น มีความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อต่าง ๆ ได้ดีขึ้น กล้ามเนื้อเล็กจะยังมีการเจริญเติบโตขึ้น ดังนั้นอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยนี้ ควรมีขนาดใหญ่พอสมควร เด็กวัยนี้เริ่มเรียนรู้การใช้วัสดุต่าง ๆ เช่น ดินเหนียว พู่กัน แปรง เข็มเย็บผ้า ฯลฯ ตาของเด็กเริ่มจะได้ขนาดและเข้าลักษณะตาของผู้ใหญ่ เด็กจะทำกิจกรรมได้ก่อนการใช้มือและตา เด็กหญิงจะมีวุฒิภาวะทางกายเร็วกว่าเด็กชายเล็กน้อย

กิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับเด็กในระยะนี้ควรเป็นกิจกรรมที่ฝึกทางกายและเสมอควรจะกิจกรรมให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อใหญ่ เช่น ลำตัว แขนขา อยู่เสมอ

## 2.6.2 พัฒนาการทางสติปัญญา

เด็กตอนกลางเป็นช่วงที่มีการพัฒนาทางด้านสติปัญญา เนื่องจากได้รับการเรียนรู้จากโรงเรียนผสมผสานกับความสามารถทางสติปัญญาที่เพิ่มขึ้น ความสามารถทางสติปัญญาอาจสังเกตได้จากพฤติกรรมต่าง ๆ

การรับรู้ความแตกต่างในรายละเอียดของวัตถุที่มีความคล้ายคลึงกัน รู้ระยะของสิ่งของใกล้ไกล ส่วนบนส่วนหน้าส่วนหลัง พัฒนาการเช่นนี้จะเริ่มมีเมื่อเด็กย่างเข้าอายุ 6 ขวบ เป็นต้นไป แต่เมื่อเด็กอายุได้ 7 ปี ก็จะสามารถบอกความเหมือนและไม่เหมือนของของสอบประเภทได้ เช่น รถบรรทุกกับรถเก๋งต่างกันอย่างไร การรับรู้นี้อาจทดสอบได้โดยใช้แบบทดสอบของ บิเน็ต (Binet) นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศส ซึ่งทดสอบโดยการให้ดูภาพเหมือนกันและไม่เหมือนกัน การทดสอบนี้จะสามารถบอกพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กได้

ความคิดสร้างสรรค์ ในระยะ 6 ปีแรก เด็กจะใช้เวลาส่วนมากศึกษาค้นคว้ากับสิ่ง

แวดล้อมรอบๆ ตัวเขา เพื่อทำความรู้จักคุ้นเคยกับมัน และเมื่อได้สัมผัสจับต้องก็จะเริ่มมีความ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงวิชาการแก่ครูผู้สอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้มาใช้ประโยชน์ในการศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนใจคิดแก้ปัญหาด้วยการจับต้องสัมผัส จุดเริ่มต้นของเด็กวัย 6 ปีนี้ จะเป็นพื้นฐานในการคิดคำนึง เกิดภาพสมมติขึ้น ในจินตนาการเมื่อเริ่มเข้าสู่ปีที่ 8 ของชีวิต ซึ่งจะเกี่ยวพันไปถึงพัฒนาการด้านสังคมและอารมณ์ด้วย เด็กที่ได้รับการส่งเสริมให้คิดค้นประดิษฐ์สิ่งต่างๆ จะมีพัฒนาการทางด้านสติปัญญามากกว่าเด็กที่ถูกจำกัดด้านความคิดและการแสดงออก เด็กจะมีความริเริ่มมีความต้องการที่จะทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองและพยายามที่จะทำให้สำเร็จเมื่ออายุก้าวเข้าปีที่ 7 เป็นต้นไป

มโนภาพและความคิดเกี่ยวกับเวลาและระยะทาง เด็กวัย 6 ปี สามารถสังเกตความใกล้ไกลของระยะทาง และความห่างไกลของสิ่งของระหว่างกันได้ นอกจากนี้ยังพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องเวลาที่เปลี่ยนแปลงได้ เด็กในวัยเด็กตอนต้นจะยังไม่สามารถปรับความเข้าใจเกี่ยวกับเวลาได้ ดังนั้น เด็กวัยเด็กตอนต้นจึงมักสงสัยคำว่า “วันนี้” และ “พรุ่งนี้” เพราะเมื่อเวลาเปลี่ยนไปวันรุ่งขึ้นซึ่งเคยใช้ว่า พรุ่งนี้จะกลายมาเป็น วันนี้ เช่นนี้เป็นต้น เมื่อเด็กเข้าสู่วัยเด็กตอนกลาง เด็กจะไม่มี ความสงสัยในเรื่องนี้อีกต่อไป แต่เนื่องจากยังคิดถึงแต่เรื่องปัจจุบันและเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองเท่านั้น ดังนั้นถ้าจะต้องกล่าวถึงเวลา ก็มักจะโยกกันเข้ากับเหตุการณ์ที่ตนมีส่วนร่วมอยู่ด้วย เช่น มักจะบอกว่า เมื่อวันที่เราไปเที่ยว หรือเมื่อวันที่โรงเรียนหยุด เป็นต้น

พัฒนาการของความคิดและการแก้ปัญหา เมื่อเด็กอายุได้ 8 ปี จะเป็นระยะเวลาที่เด็กเริ่มการเตรียมการแก้ปัญหาด้วยการใช้ความสามารถของตนเอง เริ่มมองเห็นลักษณะการแก้ปัญหาแบบนามธรรมได้ โดยพยายามคิดหาวิธีการที่ตนเองคิดว่าถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ช่วงระยะความสนใจ ระยะของความสนใจเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเด็กจะมีสมาธิสนใจจะแตกต่างกันไปในแต่ละวัย สำหรับวัยเด็กตอนต้นนั้นช่วงระยะเวลาของความสนใจยังไม่เด่นชัด เพราะเด็กมักจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการให้ความสุข ความพึงพอใจแก่ตนเอง แต่เมื่อเด็กเข้าสู่วัยเด็กตอนกลางแล้ว เด็กจะเริ่มสนใจที่จะศึกษาสิ่งต่างๆ ทั้งยังมีเวลาช่วงหนึ่งๆ ให้ความสนใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นพิเศษอีกด้วย ระยะเวลาของความสนใจจะเพิ่มขึ้นตามวัย สำหรับวัยเด็กตอนกลางนี้ ระยะเวลาของความสนใจจะอยู่ในระหว่าง 30-50 นาที

การใช้สัญลักษณ์ เมื่อเด็กอายุ 6 ปี ก็จะมี ความเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ ที่เป็นพื้นฐานจากการได้เรียนรู้ เช่น สัญลักษณ์ตัวเลข ตัวหนังสือ เป็นต้น แม้เมื่ออายุได้ 8 ขวบ ก็ยังคงใช้สัญลักษณ์มากกว่าการเลียนแบบให้เหมือนของจริง เช่น เวลาวาดรูปคนหรือต้นไม้ ก็ให้พอใจวาดให้เกิดเป็นเพียงความรู้สึกว่า คือรูปคนหรือต้นไม้เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามเด็กในวัน 7 ปี จะสามารถพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ได้ ลักษณะเช่นนี้จะทำให้เด็กรวบรวมจินตนาการเข้ามาสู่รูปแบบของความเป็นจริง เด็กในวัย 7 ปี จะวาดภาพที่มองดูแล้วไม่ลอยอยู่ในอากาศ ดังเช่นเด็กในวัยระยะต้นอีกต่อไป ทั้งนี้เพราะเขาเริ่มเข้าใจสภาพความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นจริงมากยิ่งขึ้น ดังนั้นรูปภาพที่วาด เช่นต้นไม้ ก็จะไม่โย้เย้ ตะแคง บ้านก็จะไม่ลอยอยู่ในอากาศอีกต่อไป

**การใช้ภาษา** การใช้ภาษาในการพูด กล่าวกันว่าเด็กหญิงมักมีวุฒิภาวะทางภาษาเร็วกว่าเด็กชาย โดยทั่วไปเด็กเมื่อเริ่มอายุ 6 ปี มีความสามารถในการพูดอย่างคล่องแคล่ว ยกเว้นคำที่เป็นอักษรกล้ำ หรือตัว “ร” “ล” ลักษณะของการใช้ภาษาจะมีการใช้เหตุผลแสดงความคิดเห็นความเข้าใจของตนเองมากกว่าจะซักถามแต่เพียงอย่างเดียว จึงมักจะมีการโต้เถียงกันเกิดขึ้น

**การใช้ภาษาในการอ่านและเขียน** นักจิตวิทยา กล่าวว่า การอ่านจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อเด็กมีความพร้อม 3 ประการ คือ

1. ความพร้อมทางร่างกาย ความสมบูรณ์ของประสาทสัมผัสที่ต้องใช้ในการอ่าน เช่น หู ตา และความสามารถในการพูด การพูดไม่ชัดเป็นอุปสรรคต่อการอ่าน เพราะอาจทำให้ได้ใจความที่ผิดพลาดไปได้
2. ความพร้อมทางสติปัญญา จากการศึกษาปรากฏผลว่า เด็กอายุ 1/2 ขวบ มีความพร้อมที่จะเรียนรู้การอ่าน แต่อย่างไรก็ตามอุปสรรคการสอนและวิธีการสอนของครูมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้การอ่านเป็นอย่างยิ่ง
3. ความพร้อมทางอารมณ์และสังคม เด็กที่มีอารมณ์หงุดหงิดและเข้าสังคมกับเพื่อนไม่ได้ย่อมทำให้พัฒนาการทางการอ่านช้าไปด้วย

### 2.6.3 พัฒนาการทางอารมณ์

เมื่อเด็กอายุเริ่มเข้าโรงเรียน เด็กจะต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ อันเป็นสังคมนอกบ้าน สิ่งแวดล้อมใหม่เหล่านี้ ทำให้เด็กมีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์เด็กจะต้องผ่อนคลายจากการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Self-Centered) เพื่อที่จะทำให้ผู้อื่นพอใจตนเองด้วย การมองเห็นความสำคัญของผู้อื่นบ้าง

เด็กในวัย 6-7 ปี จะมีอารมณ์ที่ไม่คงที่ จึงมองว่าหงุดหงิด เจ้าอารมณ์ สิ่งสำคัญที่ทำให้อารมณ์ไม่ดีคือการป่วยแพ้ และเมื่อได้รับความป่วยแพ้จะเสียใจ อากัปกริยาที่แสดงออกถึงความเครียด ไม่สบอารมณ์ คือกัดเล็บ แกวงเท้า หรือขว้างปาสิ่งของ เด็กจะแสดงพฤติกรรมปกป้องตนเองด้วยการไม่ตอบคำถาม หรือไม่ก็ปฏิเสธ ไม่ยอมรับรู้สิ่งใดทั้งสิ้น

เด็กในวัย 8-9 ปี จะมีความคิดรอบคอบขึ้น มีความละเอียด วิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียน ถ้าสอบได้คะแนนน้อยมักจะอาย และเกิดความไม่สบายใจ

ความกลัวแม้จะเป็นเรื่องธรรมชาติ แต่ก็อาจนำไปสู่พฤติกรรมที่ผิดปกติได้ ถ้าความกลัวนั้นทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงไม่ควรกระตุ้นให้เด็กเกิดอารมณ์หวาดกลัวบ่อยๆ พ่อแม่หรือผู้ใหญ่บางคน

เอาความกลัวของเด็กมาเป็นข้อบังคับให้เด็กเลิกแสดง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการสร้างเรื่องที่น่ากลัว ทำให้เด็กเกิดความขลาด ไม่กล้าผจญหรือเผชิญหน้ากับสิ่งนั้นๆ การกระทำเช่นนี้เป็นการทำร้ายจิตใจ เพราะอาจเป็นรอยประทับในความรูสึกของเด็กจนไม่สามารถแก้ไขได้ การสอนให้เด็กถอยหนีจากสิ่งน่ากลัวอย่างไม่มีเหตุผล เป็นการช่วยยู่ให้เด็กเกิดความกลัวมากขึ้น

อารมณ์โกรธ ก็เป็นอีกลักษณะหนึ่งของอารมณ์ที่ยังคงมีมากในเด็กวัยนี้ อารมณ์โกรธของเด็กวัยนี้เกิดจากการพ่ายแพ้ มีความละเอียดต่อความสำเร็จของตน อารมณ์โกรธอาจนำไปสู่พฤติกรรมก้าวร้าว เช่น ทบตีผู้อื่น หรือขว้างปาสิ่งของ แสดงอารมณ์หงุดหงิดคับข้องใจ เด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถระงับความโกรธ หรือเก็บความโกรธไว้ได้ดีเท่าใดนัก ดังนั้น บ่อยครั้งที่เห็นเด็กในวัยนี้มีการทะเลาะและทำร้ายกัน โดยเฉพาะเด็กผู้ชาย สำหรับเด็กผู้หญิงก็มักจะมาในรูปแบบของการอิจฉา ซึ่งเป็นอารมณ์ที่เกิดจากความโกรธและความกลัว

ความวิตกกังวล เด็กในวัยนี้มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับตนเอง กลัวความตายมักหนีสถานการณ์ที่ตนไม่ชอบ ใช้กลวิธีในการป้องกันตนเอง เพื่อลดความวิตกกังวลได้

#### 2.6.4 พัฒนาการทางสังคม

วัยเด็กตอนกลางเป็นจุดเริ่มแรก que เด็กมีพัฒนาการทางสังคมกับโลกภายนอกอย่างแท้จริง นั่นคือเด็กจะต้องเริ่มมีความสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลภายนอก ที่นอกเหนือไปจากครอบครัวของตน เด็กจะปรับตัวให้สามารถเข้ากับบุคคลอื่นๆ ได้

การปรับตัวของเด็กขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ คือ

1. ประสบการณ์ที่บ้าน ความอบอุ่นและความเอาใจใส่ของพ่อแม่ จะมีผลต่อการที่เด็กจะปรับปรุงบุคลิกภาพของตนเองให้เป็นที่ยอมรับของสังคมใหม่ได้

2. สนามเด็กเล่น เป็นสถานที่ฝึกทักษะและสร้างเสริมความคิด ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่เด็ก เด็กจะมีโอกาสที่จะแสดงกิจกรรมต่างๆ เพื่อเสริมสร้างแนวทางในการค้นคว้าตัวตน การให้การแบ่งปันและการรักษาสิทธิของตนเอง

3. ความประทับใจในสังคมใหม่ เด็กที่มีความประทับใจกับสังคมใหม่ ย่อมจะมองเห็นความสำคัญของการก้าวเข้าสู่ประสบการณ์ที่ยังไม่เคยได้พบมาก่อน และพร้อมที่จะเข้าเป็นสมาชิกเมื่อมีความพึงพอใจที่จะปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมใหม่ได้เป็นอย่างดี บุคคลที่จะทำความประทับใจมาสู่สมาชิกใหม่ ได้แก่ ครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

ลักษณะเฉพาะทางสังคมของเด็กในช่วงระยะแต่ละปี

อายุ 6 ปี ชอบอยู่ใกล้ผู้ใหญ่ ตีใจและพอใจที่ได้รับคำชมเชย มักจะชอบคำวิจารณ์ มีความนิยมชมชอบบุคคลในครอบครัว และอยากจะยึดถือเป็นแบบอย่าง

อายุ 7 ปี ความสำคัญของบุคคลในครอบครัวที่มีต่อเด็กเริ่มลดน้อยลง เด็กจะนิยมชมชอบบุคคลอื่นที่ไม่จำเป็นต้องเป็นสมาชิกภายในครอบครัว เด็กวัยนี้เป็นคนเจ้าอารมณ์

เอกสารนี้จัดทำโดย ส. ขอบอยู่คนเดียวที่โลกที่ไม่สู้เหตุการณ์นั้น ไม่นอญญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ 8 ปี เป็นวัยชอบต่อสู้กับทุกสิ่งอีกครั้ง พยายามเอาชนะสิ่งต่างๆ เด็กมักจะมีเพื่อนคู่ใจ ในระยะนี้เพื่อนที่เด็กจะคบโดยไม่คำนึงถึงฐานะและสิ่งอื่นๆ เด็กวัยนี้ชอบเล่นกับเพื่อนเพศและวัยเดียวกัน

อายุ 9 ปี ชอบอยู่คนเดียว ชอบอิสระ ชอบเพื่อนใหม่ๆ สนใจเพื่อนมากกว่าบุคคลในครอบครัว

#### การเข้ากลุ่มเพื่อน

การเข้ากลุ่มของเด็กวัย 6 ปี มักจะแตกต่างไปจากการเข้ากลุ่มของเด็กวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่ เด็กอายุ 6-7 ปี มีจุดประสงค์ในการเข้ากลุ่มเพื่อนเพียงเพื่อให้เกิดความสนุกสนานแต่เพียงอย่างเดียว ในระยะนี้เด็กจะสามารถกระทำกิจกรรมต่างๆ ได้บ้างแต่ยังอยู่ในวงจำกัดแต่เด็กก็มักจะแสดงความสนใจที่รวมกลุ่มกัน เพื่อกระทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งเรียกว่าเป็นพฤติ-กรรมการเล่นของเด็ก เด็กมักจะเล่นเกมที่ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวมากนัก ทั้งนี้เด็กต้องการการแสดงออกอย่างอิสระเสรีในด้านความคิดและจินตนาการ

กลุ่มของเด็กมักประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 10-20 คน แต่ละคนจะมีความสามารถแตกต่างกันออกไป ในระยะนี้เด็กมีความต้องการจะเข้ากลุ่มเพื่อน ซึ่งถ้าได้รับการยอมรับจากกลุ่มก็จะทำให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจ แต่การที่เด็กจะเป็นที่ยอมรับของกลุ่มได้นั้น เด็กจะต้องลดการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางลง เพื่อปรับตนเองให้มีพฤติกรรมอันเป็นที่พึงประสงค์ของกลุ่ม

กลุ่มมักจะเป็นกลุ่มที่สมาชิกเป็นเพศเดียวกัน กลุ่มของเด็กชายมักจะทำกิจกรรมของเด็กชาย และมักจะมีจำนวนสมาชิกมากกว่ากลุ่มของเด็กหญิง กลุ่มของวัยนี้มักจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันในด้านความสนใจและชนิดของการเล่น

หัวหน้าของกลุ่มมักจะเป็นบุคคลที่มีลักษณะเด่น เช่น เก่งทางด้านกีฬา เรียนดี รูปร่างหน้าตาหมดยอด และเป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไป สำหรับเด็กที่เป็นหัวหน้ากลุ่มนี้ อาจจะยังไม่มีความเป็นผู้นำแต่อย่างไร การจัดระบบของกลุ่มก็มักจะกระทำตามความประสงค์ไปเรื่อยๆ

#### 2.6.5 ประสบการณ์ในการเรียนรู้

ความสนใจของเด็กในวัยนี้จะแสดงออกอย่างเห็นได้ชัดเจนกว่าในวัยอื่นๆ

ตามปกติแล้วเด็กจะมีความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสนใจแก่สิ่งแวดล้อมรอบตัวมากกว่าลูกคนรองๆ ลงไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลูกคนโตมักจะถูกกระตุ้นจากพ่อแม่ซึ่งเพิ่งเคยมีบุตรเป็นครั้งแรกคอยให้ความสนใจ และใช้เวลาส่วนใหญ่กับลูกมากนอกจากนั้นยังพบว่า โอกาสและสภาพแวดล้อมก็มีส่วนช่วยในเรื่องความสนใจของเด็กเช่นกัน เช่นเด็ก

เอกสารนี้ที่มาจากครอบครัวที่ชอบเลี้ยงสัตว์ ก็มักจะสนใจเรื่องสัตว์ตามไปด้วย หรือถ้ามาจากครอบครัวที่ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชอบอ่านหนังสือ มีหนังสือแปลกๆ ใหม่ๆ เด็กก็จะนิยมอ่านหนังสือ เช่นนี้เป็นต้น ผู้ปกครอง และบุคคลที่เกี่ยวข้องควรได้ศึกษาถึงด้านความสนใจและความต้องการของเด็กในวัยนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการอบรมเลี้ยงดูและปลูกฝังค่านิยมต่างๆ ให้กับเด็ก

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของพ่อแม่และบุคคลต่างๆ ที่ใกล้ชิด เด็กส่วนใหญ่ เมื่อแรกเริ่มเข้าโรงเรียน จะรู้สึกตื่นเต้นต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ และจะให้ความสนใจ แต่ก็มีจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถจะทำใจให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินกับประสบการณ์ใหม่นี้ได้ ความไม่คุ้นเคยกับสถานที่ และบุคคลแปลกหน้าเป็นจำนวนมากทำให้เด็กเกิดความขลาดกลัว แต่อย่างไรก็ตาม จากการค้นคว้าพบว่าเด็กในระยะ 2 ปีแรกจะตื่นเต้นกับโรงเรียนของเขา ดีใจที่มีเพื่อน และต้องการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นต่อเมื่อเข้าปีที่ 4-5 เด็กจะค่อยๆ ลดความสนใจในโรงเรียน และในที่สุดก็เกิดความเบื่อหน่าย จากการศึกษานี้ จึงเห็นได้ว่าน่าจะต้องมีการปรับปรุง และแก้ไขเพื่อไม่ให้ความรู้สึกเช่นนี้เกิดขึ้นกับเด็กจนกลายเป็นทัศนคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนครูและ ผู้ปกครองจึงมีหน้าที่จะต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของเด็กและร่วมมือกันเพื่อจัดการให้ลักษณะ อากาศเช่นนี้หายไปเพื่อประโยชน์ในด้านการศึกษาของเด็กในระยะต่อๆ มา

#### 2.6.6 ประสบการณ์ในการเล่น

การเล่นของเด็กก็เป็นสิ่งที่เด็กจะต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่ การเล่นยังคงเป็น สิ่งที่เด็กชอบมากที่สุด แต่ความสนใจการเล่นจะแตกต่างกันไป สำหรับเด็กชายก็จะเล่นโลดโผน ใช้กำลังและอาจมีการเล่นที่รุนแรงกว่าเด็กผู้หญิง การจัดหาของเล่นและเครื่องเล่นให้กับเด็ก เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เด็กในวัยนี้ยังคงมีการเล่นสมมุติบทบาทแสดงเป็นตัวละครต่างๆ แม้การ พุดจาก็ยังคงแสดงความคิดเห็นเพื่อผืนของตนเองอยู่ปะปนกับคำพูด จนในบางครั้งไม่อาจทราบ ว่าเรื่องต่างๆ ที่ได้รับฟังนั้นมีความจริงอยู่เพียงใด ระยะเวลาจึงเป็นการดีที่ครูจะใช้ลักษณะของ พัฒนาการนี้ให้เป็นประโยชน์ในด้านการเรียนการสอน เช่น อาจนำเอาเรื่องสมมุติต่างๆ ให้เด็ก แสดงภายในห้องเรียน ด้วยวิธีนี้เด็กจะสามารถแสดงออกถึงความคิดเห็นของตนได้พร้อมๆ กับการ เรียนรู้อีกด้วย จากการศึกษาพบว่าการแสดงบทบาทสมมุติในบางครั้งเด็กชายและเด็ก หญิงจะไม่ยอมแสดงบทบาทสมมุติที่ขัดกับความรู้สึกของตน เช่น เด็กชายจะไม่ยอมเล่นเป็น แม่หรือนางพยาบาล ส่วนเด็กหญิงก็จะไม่ยอมเล่นเป็นพ่อหรือโจรผู้ร้าย เป็นต้น ดังนั้น บทบาทสมมุติที่นำมาใช้แสดงควรจะได้จัดการตกลง และเตรียมการให้เหมาะสมสอดคล้องกับ ความต้องการของเด็กด้วย

การเล่นของเด็กยังนำไปสู่การรู้จักกฎเกณฑ์ การมีระเบียบวินัยในตนเอง ทั้งนี้ เพราะการเล่นหลายประเภทต้องใช้ความร่วมมือโดยวางกฎเกณฑ์ เพื่อขจัดปัญหาขัดแย้งใน กลุ่มเพื่อนเล่น การเล่นจะเริ่มจากการมีกฎเกณฑ์น้อยมาก และใช้กำลังภายในระยะต้นมาสู่การ เล่นที่มีกฎเกณฑ์มากขึ้นตามลำดับ

### 2.6.7 ประสบการณ์ในการปรับปรุงบุคลิกภาพ

บุคลิกภาพของเด็กจะถูกสร้างมาตั้งแต่ยังอยู่ในวัยเด็กทารก และจะเริ่มมีบุคลิกภาพที่แน่นอนมากขึ้นเมื่อเด็กเข้าสู่วัยต่อมา บุคลิกภาพของเด็กจะเป็นไปตามลักษณะความคิด ความรู้สึกของบุคคลอื่นที่มีต่อตัวเด็ก ฉะนั้นการสร้างบุคลิกภาพของเด็กจึงเริ่มจากความคิด หรือความรู้สึกของบุคคลอื่นนั่นเอง

บุคคลที่มีความสำคัญต่อการสร้างบุคลิกภาพของเด็กคือ พ่อ-แม่ และบุคคลในครอบครัว วิธีการฝึกฝนให้เด็กทำในสิ่งต่างๆ จะมีผลทำให้เด็กเกิดพัฒนาการทางด้านความคิดเกี่ยวกับตนเอง ดังนั้นเด็กที่ได้รับการเลี้ยงดูและอบรมแบบเข้มงวดกวดขันหรือมีบ้านที่ปกครองแบบเผด็จการ ก็มักจะได้รับการลงโทษบ่อยครั้ง ซึ่งเป็นผลทำให้เด็กเกิดความรู้สึกต่อต้านและแสดงบุคลิกภาพที่ก้าวร้าวกับบุคคลอื่นได้ ในทำนองเดียวกันระดับความทะเยอทะยานของพ่อแม่ก็มีส่วนกดดันให้เด็กมีความคิดเกี่ยวกับตนเองไปในทางที่สอดคล้องกับความต้องการของพ่อแม่ แต่ความทะเยอทะยานที่สูงเกินระดับความเป็นจริง จะทำให้เด็กเกิดความรู้สึกว่าตนได้กระทำการที่ผิดพลาดไม่สามารถทำตามเป้าหมายที่พ่อแม่คาดหวังไว้ และประกอบกับอาจได้รับคำเตือนจากพ่อแม่ หรือได้รับการลงโทษซึ่งผลลัพธ์ก็จะทำให้เด็กเกิดความรู้สึกเป็นปมด้อยขึ้นกับตนเอง

ฐานะและสภาพความเป็นอยู่ของครอบครัวก็มีส่วนผลักดันให้เกิดบุคลิกภาพแก่เด็กโดยตรง เพราะฐานะทางครอบครัวจะมีส่วนช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในการเข้าสังคมหรือเข้ากลุ่มเพื่อน ดังจะเห็นได้ว่าบุคลิกภาพของเด็กที่มาจากฐานะต่างกันมักจะมีความแตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาเรื่องบุคลิกภาพของเด็กพบว่า ถ้าบิดามารดาได้แสดงความรู้สึกต่อเด็กว่าพอใจในตัวเด็ก และเด็กได้แสดงพฤติกรรมเป็นที่พอใจแล้ว ความรู้สึกดังกล่าวจะทำให้เด็กมีการแสดงออกมาตามลักษณะของตนเอง ซึ่งเป็นไปตามรูปแบบเฉพาะของคน

การดูแลเอาใจใส่เรื่องสุขภาพและการเจ็บป่วย

เด็กในขณะนี้จะมีสุขภาพโดยทั่วๆ ไปดี แต่จะเป็นระยะที่มีการเจ็บป่วยเป็นคาบๆ อีสุกอีใส มากที่สุด ดังนั้นจึงควรป้องกันและรักษาให้ถูกวิธี เพื่อให้เด็กได้รับผลเสียจากโรคภัยต่างๆ เหล่านี้ให้น้อยที่สุด นอกจากนี้ยังควรระวังเรื่องอุบัติเหตุให้มาก เพราะเป็นวัยที่ซุกซน ก้าวร้าว ไม่กลัวอันตรายใด ๆ เด็กจึงมีความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ไม่มีความรอบคอบเพียงพอ จึงเห็นได้ว่า จำนวนของเด็กที่ได้รับอันตรายจากอุบัติเหตุ นั้น เด็กในวัยเด็กตอนกลางจะมีสถิติมากกว่าวัยอื่นๆ

## สรุป

ระยะวัยเด็กตอนปลาย เป็นระยะที่มีพัฒนาทางสังคมเป็นลักษณะเด่นนับได้ว่า เป็นช่วงเปลี่ยนชีวิตทางสังคมแบบๆ ในบ้านมาเป็นสังคมนอกบ้าน ศูนย์กลางของชีวิตทางสังคมคือโรงเรียน บิดา มารดา และผู้ใหญ่เริ่มกลายเป็นบุคคลสำคัญและมีอิทธิพลต่อเด็กน้อยลง กลุ่มเพื่อนร่วมวัยเริ่มมีบทบาทต่อชีวิตของเด็กทุกกรณี ถ้าเด็กได้กลุ่มดีก็จะได้แนวทางชีวิตที่ดีของเด็กต่อไปภายหน้า พัฒนาการทางอารมณ์ที่สำคัญของเด็กวัยนี้คือการเรียนรู้อารมณ์ของตนการรู้จักควบคุมอารมณ์และแสดงอารมณ์อย่างที่ยอมรับ เด็กเริ่มคิดเห็นเป็นเหตุ ผลและรู้จักคิดเลข

วัยเด็กตอนปลายเป็นการเตรียมตัวหลายๆ ด้านเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตเพื่ออย่างเข้าสู่วัยรุ่น เช่น ด้านสังคม การเข้ากลุ่ม การควบคุมอารมณ์ การเข้าใจตนเอง เด็กจะเข้าสู่วัยรุ่นอย่างมีความสุขและมีความเจริญเติบโตน้อยมากเพียงไรขึ้นอยู่กับ ทุกข์ สุข ประสบการณ์ที่เขาได้รับในช่วงนี้ ประจวบเดียวกับประสบการณ์ในวัยเด็กตอนต้นเป็นรากฐานในการพัฒนาในระยะวัยเด็กตอนปลายสืบต่อกันเช่นนี้

ในการออกแบบสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าสามารถสอดแทรกการจัดกิจกรรมประเภทนี้ให้เป็นวิธีการหรือลักษณะการเล่นของ ของเล่นได้แล้ว ก็จะทำให้สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้มีส่วนในการช่วยพัฒนาความรู้แก่เด็กได้เป็นอย่างดี

## 2.7 การพิจารณาของเล่นประเภทเป็นพิษหรือเป็นอันตรายต่อเด็ก

### 1. ของแหลมคม

1.1 ตุ๊กตาที่ทำให้โค้งงอได้ไม่ว่าจะเป็นช่วงใดของแขน ขา ส่วนใดของร่างกายต้องไม่ใช่ลวดที่ทำให้มีเหลี่ยมแหลม โค้งคม ที่จะทิ่มแทงมือเด็ก

1.2 แผ่นปาเป้า จะต้องมียุติงกล้าว 1 ฟุต น้ำหนัก 1/2 ปอนด์

### 2. ของเล่นที่แตกกระจาย เช่น ประทัด

3. ของเล่นประเภทระเบิด ปืนแก๊ป ที่ทำให้เกิดความถี่ของเสียง 130 เดซิเบล ขึ้นไปนั้น จะถูกห้ามเด็ดขาด

4. ของประเภทแกว่ง เช่น แขนงที่เปล แกว่ง จะหลุดลงมาเป็นอันตรายต่อเด็ก

5. ลูกโป่งเป่าด้วยปาก

6. ของเล่นที่ใช้กระแสไฟฟ้า

7. ประเภทแพ้ ของเล่นที่ประกอบด้วยสารตะกั่ว อาจจะเป็นทาสี ฟันสีก็เป็นอันตราย เพราะเด็กอาจจับถือ หรืออมเข้าปาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ของเล่นประเภทเกิดควันเพลิงหรือควันไฟ พ่นควัน เครื่องเล่นที่เป็นพิษภัยนี้เป็นที่  
เข้มงวดกวดขันมากสำหรับในต่างประเทศ

แม้ว่าในต่างประเทศ จะมีกฎหมายคุ้มครองเรื่องการผลิตของเล่นขายเด็กแต่พ่อแม่ของ  
เขาก็มีความระมัดระวังมาก เพราะเขามีความรู้พอที่จะคิดตัดสินใจได้อย่างถูกต้องว่า ควรจะ  
ซื้อของเล่นชนิดไหนให้ลูกของเขา มีเกณฑ์ง่าย ๆ ที่พอจะพิจารณาได้คือ

1. ปลอดภัยไหม
2. ของเล่นชิ้นนั้น ๆ เหมาะกับพัฒนาการตามวัยของเด็ก หรือเปล่า
3. ทนทานเพียงใด
4. เด็กชอบสนใจอยากเล่นหรือเปล่า
5. ของเล่นนั้นช่วยให้เกิดคุณค่าทางสร้างสรรค์ หรือส่งเสริมจินตนาการของเด็กเพียงใด

2.7.1 ข้อควรคำนึงถึงในเรื่องมาตรฐานของเล่น และสาเหตุอันก่อให้เกิด  
อันตรายจากของเล่น

2.7.1.1 วัสดุ วัสดุทุกชนิดที่ใช้ทำของเล่นต้องเป็นวัสดุใหม่ หรือเป็นเศษ  
วัสดุใหม่ ได้จากกระบวนการทำผลิตภัณฑ์อื่นโดยไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยจะต้องปราศจาก  
สิ่งแปลกปลอมที่เป็นอันตราย หรือสิ่งอื่นใดในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ วัสดุหลัก  
ที่ใช้ในการผลิตของเล่นจะต้องมีคุณสมบัติและลักษณะดังนี้

#### พลาสติก

- ต้องทำจากเรซินที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน หรือทำจากเศษพลาสติก  
ที่เหลือจากการทำชิ้นงานอื่นโดยไม่เคยใช้มาก่อน และปราศจากสารเคมีและวัตถุใดๆ ที่เป็น  
อันตรายหรือสิ่งอื่นใดในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

- วัตถุเจือปน เช่น ผงสี ตัวคงสภาพที่ใช้ผสมในการผลิตจะต้องไม่  
มากจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพหรือทำให้เกิดผลเสียต่อการใช้งาน

#### ไม้

- ต้องปราศจากรา หรือรอยที่เกิดจากการทำลายของปลวกและ  
แมลงอื่นๆ

- ต้องไม่อาบ หรืออัดด้วยสารรักษาเนื้อไม้ที่อาจเป็นพิษหรือเป็น  
อันตรายต่อสุขภาพ

#### 2.7.1.2 ลักษณะทั่วไป

สำหรับผลิตภัณฑ์ของเล่นปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึงเพื่อประโยชน์  
ไม่ว่าสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือในการเลือกซื้อของเล่นสำหรับเด็กไม่ว่าจะซื้อของถูก  
หรือของแพง แต่เมื่อเสียเงินแล้วควรจะต้องเลือกซื้อโดยพิจารณาจากลักษณะทั่วไปของของเล่นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พื้นผิว

ต้องสะอาดและไม่มีรอยตำหนิหรือข้อบกพร่องใดๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดบาดเจ็บหรือเป็นอันตรายต่อเด็ก

### ของที่จับหรือสัมผัสได้

สำหรับของเล่นที่มีขอบที่จับหรือสัมผัสได้ง่ายต้องมีลักษณะที่ปลอดภัยหรือเกิดอันตรายจากการเล่นน้อยที่สุด

- ขอบของส่วนที่เป็นแก้วต้องมนไม่มีคม หรือต้องเคลือบด้วยสารป้องกันความคมไว้

- ขอบของส่วนที่เป็นวัสดุอื่น เช่น พลาสติก โลหะ ไม้ ต้องปราศจากสิ่งบกพร่อง เช่น ครีเสี้ยน รอยฉีกขาดที่เป็นอันตรายต่อเด็ก

สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ของเล่นที่มีรูและเป็นของเล่นที่ทำด้วยวัสดุแข็งบาง เช่น โลหะแผ่นและวัสดุอื่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร และมีความลึกของรู 10 มิลลิเมตร หรือมากกว่านั้นต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร หรือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูเกิน 12 มิลลิเมตร และขอต้องไม่มีคม หรือต้องเคลือบด้วยสารป้องกันความคม

### ตัวยึด

ของเล่นเด็กบางชนิดจะประกอบด้วยส่วนหลายชิ้นซึ่งจะต้องยึดติดกัน ตัวยึดเพื่อให้ชิ้นส่วนติดกันนั้นต้องปราศจากสิ่งบกพร่องเช่น เสี้ยนซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อเด็ก ส่วนหัวของตัวยึดจะต้องออกแบบให้ฝังจมในเนื้อวัสดุต้องไม่มีส่วนใดยื่นออกมาเหนือผิวของของเล่นและปลายของตัวยึดต้องไม่จับหรือสัมผัสได้ง่าย

### ปลายยื่น

ปลายยื่นของของเล่นที่จับหรือสัมผัสได้ง่ายต้องไม่แหลมหรือมีคม ต้องมีสารเคลือบหรือมีพลาสติกหุ้มไว้เพื่อป้องกันความคม สำหรับปลายยื่นที่เป็นเส้นลวด ซึ่งเด็กจับงอได้ในเวลาเล่นจะต้องม้วนหรือพันให้เรียบร้อยและไม่หักงอ ของเล่นที่จำเป็นต้องมีปลายยื่นที่แหลมหรือมีคมนั้นไม่ควรจะซื้อให้กับเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 6 ปี

สำหรับของเล่นที่มีกลไกในการขับเคลื่อน เช่น เฟือง สายพาน จะต้องไม่อยู่ในตำแหน่งที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย มีความแข็งแรงต่อกระแทก ไม่หลุดงายและถ้าจำเป็นต้องไขลานและมีการหมุนคลายลานขณะเล่น ส่วนที่เป็นกุกญแจควรอยู่ห่างจากตัวของเล่นประมาณ 2-12 มิลลิเมตร

ของเล่นสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี หากมีเชือก ลวด หรือวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการทำให้เคลื่อนไหว ควรมีขนาดประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ไม่มีคม และมีการกลบคินตัว

ไม่แรงเกินไปเพราะจะทำให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะของเด็ก เช่น นิ้วมือ แขน ขา หรือใบหน้าของเด็ก

ของเล่นสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี หากมีเชือก ลวด หรือวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการทำให้เคลื่อนไหว ควรมีขนาดประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ไม่มีคม และมีการกลบคันทัวไม่แรงเกินไปเพราะจะทำให้เกิดอันตรายอวัยวะของเด็ก เช่น นิ้วมือ แขน ขา หรือใบหน้าของเด็ก

ของเล่นที่ใช้ครอบศีรษะ ปิดปากหรือจุกและทำจากวัสดุที่อากาศผ่านไม่ได้ ควรจะเลือกวัสดุที่เป็นพลาสติกอ่อน มีช่องให้อากาศผ่านเพื่อให้เด็กหายใจได้สะดวก ถ้าเป็นของเล่นที่มีเสียงจะต้องมีเสียงแบไม่ต่อเนื่อง โดยให้เสียงได้ครั้งละไม่เกิน 1 วินาที และมีระดับเสียงไม่เกิน 105 และ 110 เดซิเบล (dBD) สำหรับเด็กอายุต่ำกว่าและสูงกว่า 18 เดือน ตามลำดับ ถ้าเป็นของเล่นที่มีเสียงต่อเนื่องเกิน 1 วินาที จะต้องมียกระดับเสียงไม่เกิน 75 และ 85 dBA สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 18 เดือน และสูงกว่า 18 เดือน ตามลำดับ

นอกเหนือจากคุณสมบัติต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในของเล่นก็คือสารประกอบที่มีอยู่ในวัสดุที่นำมาผลิตเป็นของเล่น ซึ่งหากมีสารประกอบที่เป็นพิษหรืออันตรายก็จะมีผลต่อสุขภาพและอนามัยของเด็ก

โดยสรุปแล้วสาเหตุหลักที่สำคัญซึ่งเป็นเหตุให้เกิดอันตรายต่อเด็กเนื่องจากคุณสมบัติ 3 ประการของของเล่น คือ

1. คุณสมบัติทางฟิสิกส์ และทางกล
2. คุณสมบัติของการติดไฟ
3. คุณสมบัติทางเคมีเกี่ยวกับความเป็นพิษและโลหะหนักที่อันตราย

# 1. แนวคิดในการพิจารณาคุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางกลเพื่อความปลอดภัยของ ของเล่น

## ตารางที่ 7 การพิจารณาคุณสมบัติเพื่อความปลอดภัย

สาเหตุ	อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้
1.1 ของเล่นชิ้นเล็กหรือชิ้นส่วนเล็ก (SMALL PART)	- เด็กกลืนติดคอหายใจไม่ออก - เด็กกลืนลงคอทำอันตรายกับทางเดินอาหาร และ กระเพาะอาหาร
1.2 ปลายแหลมคม (SHARP POINT)	- ทิ่มแทงร่างกายเด็กทำให้เด็กได้รับความเจ็บปวด - การติดเชื้อเนื่องจากการทิ่มแทง เช่น บาดเจ็บ
1.3 ขอบหรือริมขอบ (SHAPE EDGE)	- ทำให้เกิดบาดแผลต่อร่างกายเด็กทำให้เด็กได้รับความ เจ็บปวด - การติดเชื้อเนื่องจากบาดแผล เช่น บาดทะยัก
1.4 กลไกการทำงานของของเล่น (MECHANISM)	- ถ้าเด็กยื่นส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเข้าไปในกลไก อาจทำให้เกิดการกดขยี้ ตัดหรือหนีบส่วนของร่างกาย ทำให้เด็กได้รับความเจ็บปวด - การติดเชื้อจากบาดแผล - อาจสูญเสียอวัยวะเช่น นิ้วมือ นิ้วเท้า
1.5 แผ่นพลาสติกบาง ๆ (PLASTIC FILM)	- ปิดบังใบหน้าของเด็กอาจทำให้เด็กหายใจไม่ออก ซึ่งอาจเสียชีวิตได้
1.6 เชือกหรือเส้นยาง	- พันส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายจนได้รับความเจ็บปวด - พันคอซึ่งอาจทำให้เสียชีวิต
1.7 ความไม่มั่นคงของของเล่นที่ เด็กขึ้นไปนั่งหรือขี่	- เด็กล้มหรือคว่ำจนได้รับบาดเจ็บ - ถ้าของเล่นสูงพอศีรษะเด็กอาจจะกระแทกกับพื้นหรือ วัสดุข้างเคียง
1.8 แกนที่ยื่นออกจากของเล่น	- เมื่อเด็กล้มลงกับส่วนที่ยื่นออกมาอาจทิ่มแทงร่างกาย เด็กจนได้รับอันตราย
1.9 การกักขังโดยเด็กไม่รู้ตัว	- ของเล่นบางชนิดสามารถให้เด็กเข้าไปอยู่ภายในได้ ซึ่งถ้าไม่มีระบบป้องกันอันตรายเด็กอาจถูกกักขังและ อาจหายใจไม่ออกถึงเสียชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. แนวคิดในการพิจารณาคุณสมบัติทางการติดไฟของของเล่น

สาเหตุ	อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้
2.1 ส่วนประกอบที่ติดไฟได้ง่าย	- เด็กอาจถูกไฟลวก - อาจเกิดเพลิงไหม้
2.2 ส่วนประกอบที่ติดไฟได้เอง	- เด็กอาจถูกไฟลวก - อาจเกิดเพลิงไหม้

## 3. แนวคิดในการพิจารณาคุณสมบัติทางเคมี

สาเหตุ	อันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้
3.1 สารพิษบางชนิดเช่นตะกั่วและโลหะหนัก	- อาจเกิดอันตรายจับปล้นถ้าได้รับปริมาณสูง - สะสมในร่างกายและก่อให้เกิดอันตรายในอนาคต
3.2 สารระคายเคือง	- ระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง
3.3 สิ่งที่เป็นพาหะนำโรค เช่นแมลง หรือชิ้นส่วนของแมลง	- ติดเชื้อโรคจากพาหะดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 การกำหนดขนาดของห้องเรียน<sup>1</sup>

ขนาด 1-24 ห้องเรียน มีที่ดินไม่ต่ำกว่า 6 ไร่  
 ขนาด 25-36 ห้องเรียน มีที่ดินไม่ต่ำกว่า 9 ไร่  
 ขนาด 37-48 ห้องเรียน มีที่ดินไม่ต่ำกว่า 12 ไร่  
 ขนาด 49-60 ห้องเรียน มีที่ดินไม่ต่ำกว่า 15 ไร่

### ห้องเรียนและห้องพิเศษ

เนื้อที่ของห้องเรียนมีเพียงพอกับจำนวนนักเรียน โดยเฉลี่ยนักเรียน 1 คน ต่อเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.5 ตารางเมตร

ห้องเรียนต้องมีขนาด 6x8 เมตรขึ้นไป

จำนวนนักเรียนชั้น ป.1 มี 25 คน ต่อห้องเรียน

จำนวนชั้น ป. 2-6 มี 35 คน ต่อห้องเรียน

โรงเรียนประถมศึกษาควรจัดชั้นเรียนไม่เกิน 36 ห้องเรียน

ห้องเรียนจัดเป็นสัดส่วน และสะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน

ห้องเรียนสะอาดไม่อบอ้าว อากาศถ่ายเทได้ดี แสงสว่างพอเหมาะ ปราศจากสิ่งรบกวนจากเสียง ฝุ่น กลิ่น คิว้น และอื่นๆ

จัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศสดชื่น เย็นตาเย็นใจ

โรงเรียนมีห้องพิเศษตามเกณฑ์ดังนี้

### 2.8.1 การจัดห้องเรียนแบบต่างๆ

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของหลักสูตรประถมศึกษา 2521 นั้น มุ่งให้ครูใช้วิธีการสอนหลายๆ แบบ และในแต่ละแบบที่นำมาใช้ควรจะได้มีกิจกรรมและสื่อการสอนประเภทต่างๆ ให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้อาจมีหลายรูปแบบ มีการแสดงออก การศึกษาค้นคว้า การรายงาน การทำงานกลุ่ม อีกทั้งลดจนปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนกับครู นักเรียนกับนักเรียน เป็นต้น และโดยที่นักเรียนจะต้องอยู่ที่โรงเรียนกับครูเป็นระยะเวลาในแต่ละวันหลายชั่วโมง หลายคาบ และสถานที่ส่วนใหญ่ก็คือห้องเรียนนั่นเอง ในวัยนี้ของเด็กเราจะพบธรรมชาติอย่างหนึ่งของเด็กกว่ามีช่วงความสนใจสั้น ๆ ประมาณ 20-25 นาที และค่อนข้างจะมีการเคลื่อนไหว ต้องการอิสระเสรีภาพ การแสดงออกพอสมควร ต้องการพูดคุยเล่นกับเพื่อน ๆ ในบางครั้ง อยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกประเภทที่เกิดขึ้นในห้องเรียนตลอดเวลา การจัดห้องเรียนให้เอื้อต่อแนวคิดของหลักสูตรและ

<sup>1</sup> ศาสตราจารย์ สมุน อมรวิวัฒน์, รองสมพงษ์ จิตระดับ กรุงเทพฯ, 2531.

พัฒนาการของเด็กในระดับประถมศึกษา จึงเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งต่อคุณภาพของการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง แนวคิดสำคัญของการจัดห้องเรียนมีดังต่อไปนี้

1. การสร้างบรรยากาศสิ่งแวดล้อมที่ดีของห้องเรียนมีผลต่อพัฒนาการลักษณะนิสัยเจตคติที่ดีของนักเรียนเป็นอย่างมาก

2. ห้องเรียนควรมีลักษณะยืดหยุ่น ปรับให้เหมาะสมกับสภาพการณ์และสถานการณ์ในการจัดการเรียนการสอนได้เสมอ

3. ห้องเรียนควรเปิดในเรื่องของเสรีภาพ ความเป็นอิสระของการเรียนรู้การอยู่ร่วมกัน และความเคลื่อนไหวในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกประเภท

4. การจัดสื่อการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และหนังสือบางประเภทมีความจำเป็นต้องเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนเป็นอันมาก

จากแนวคิด 4 ประการดังกล่าว ห้องเรียนที่ดีในลักษณะนี้จึงประกอบไปด้วย

1. ห้องเรียนควรมีสีสันที่น่าดู สบายตา มีอากาศถ่ายเทได้ดี แสงสว่างเพียงพอ ไม่มีเสียงรบกวน ไม่มีอากาศเป็นพิษ ไม่ร้อนจนเกินไป มีต้นไม้ ดอกไม้ประดับ และมีขนาดกว้างขวางอย่างเพียงพอ

2. สะอาดถูกสุขลักษณะ เป็นระเบียบเรียบร้อย น่าอยู่ มีบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมคล้ายคลึงกับชีวิตในบ้าน ในครอบครัวของนักเรียน

3. สิ่งที่อยู่ในห้องเรียนไม่ว่าจะเป็น โต๊ะ เก้าอี้ มุมหนังสือ ป้ายนิเทศสื่อการเรียนประเภทต่าง ๆ สามารถเคลื่อนไหว เคลื่อนที่ได้ ไม่เป็นอันตรายสามารถจัดหรือดัดแปลงห้องเรียนให้มีลักษณะเอื้ออำนวยต่อการสอนและกิจกรรมประเภทต่าง ๆ ได้

4. นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียนอย่างมีความสุข มีอิสระเสรีภาพในเรื่องของการเรียนรู้และในขณะเดียวกันก็มีวินัยในการดูแลตนเองและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับครู นักเรียนกับนักเรียนเป็นไปด้วยดี ทั้งส่งเสริมบรรยากาศและมีความเข้าใจในบทบาทของตนเองด้วย

5. จัดมุมหนังสือ มุมประสบการณ์ สื่อการเรียนบางประเภทให้เพียงพอและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

6. ห้องเรียนที่ดีไม่จำกัดเฉพาะในห้องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้เท่านั้น แต่ยังมีห้องเรียนแบบเปิด แบบธรรมชาติ การศึกษานอกห้องเรียนที่นักเรียนมีความต้องการและสนใจเช่นเดียวกัน

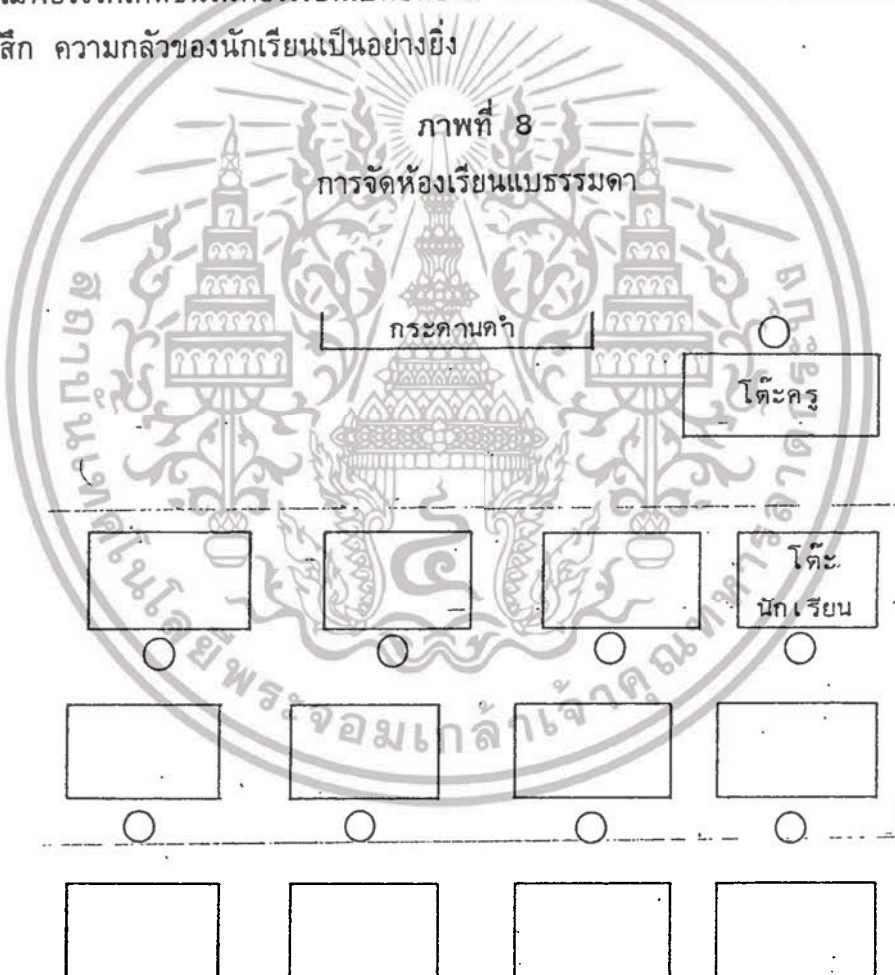
7. การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม เนื้อหาสาระ กระบวนการเรียนรู้ต้องกระทำอยู่เสมอตามเหตุการณ์ ข่าวคราวความเคลื่อนไหว สิ่งที่น่าสนใจสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ควรมีการจัดเตรียมห้องเรียนให้พร้อมต่อการสอนในแต่ละครั้ง เพื่อพัฒนาทักษะสำคัญๆ บางประการ เช่น การทำงานกลุ่ม การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงละคร การได้วาทิ การสาธิต การทดลอง เป็นต้น

9. ห้องเรียนที่ดีควรใช้ประโยชน์คุ้มค่าที่สุด นอกจากจะใช้ประกอบการเรียนรู้และกิจกรรมต่างๆ แล้ว ครูอาจจัดแปลงเป็นห้องอาหารชั่วคราว ห้องประชุม ห้องฉายภาพยนตร์ และอื่นๆ

10. ครูต้องระมัดระวังและควบคุมอารมณ์ ความรู้สึกของตนให้ดี ไม่ก้าวร้าวแสดงอาการไม่พอใจให้เกิดขึ้นในห้องเรียนเป็นอันขาด เพราะการแสดงดังกล่าวมีผลต่อบรรยากาศ ความรู้สึก ความกล้าของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง



เป็นการจัดห้องเรียนแบบธรรมดา ที่มีครูเป็นบุคคลสำคัญที่สุดในห้องเรียน

นักเรียนจะอยู่ในลักษณะกระจายเป็นคนๆ ไป และห่างกัน ห้องเรียนในแบบนี้จะเน้นความเข้ม

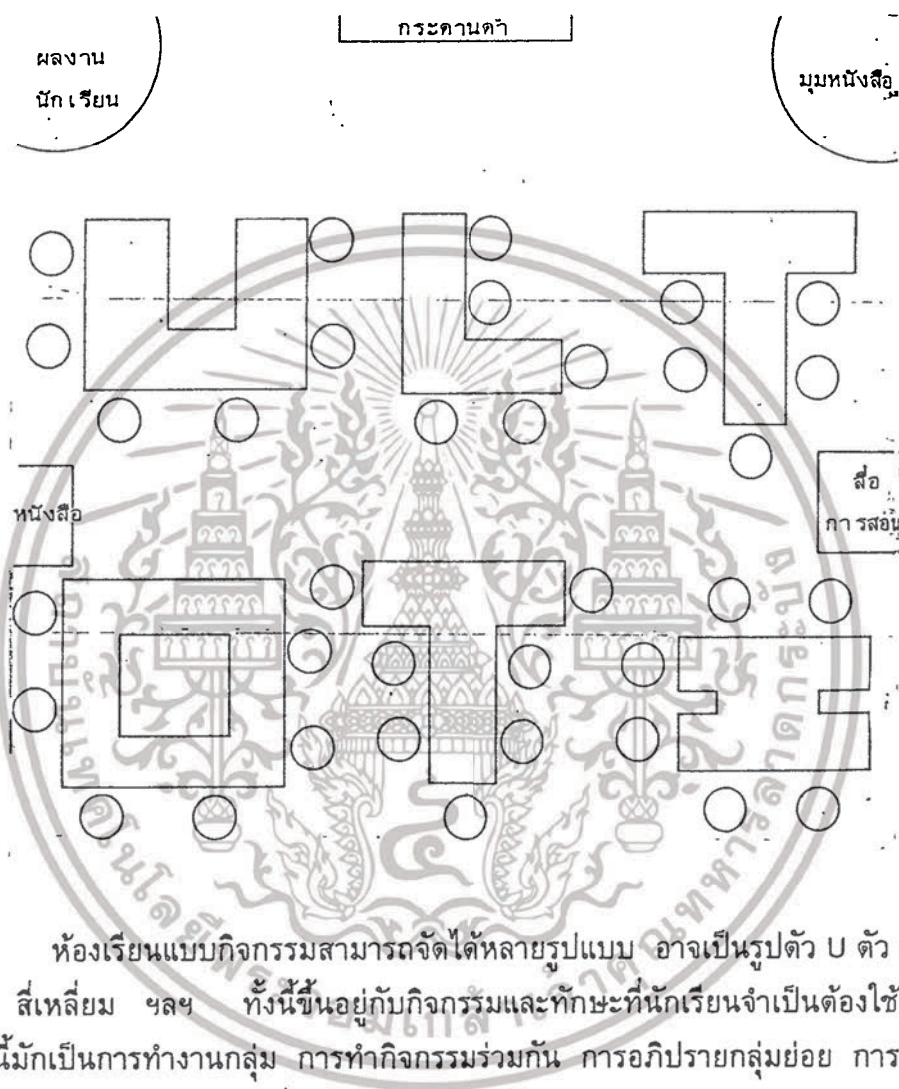
งวดระเบียบวินัยมาก บรรยากาศจะเงียบ เงียบขงา และน่าเบื่อต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 9

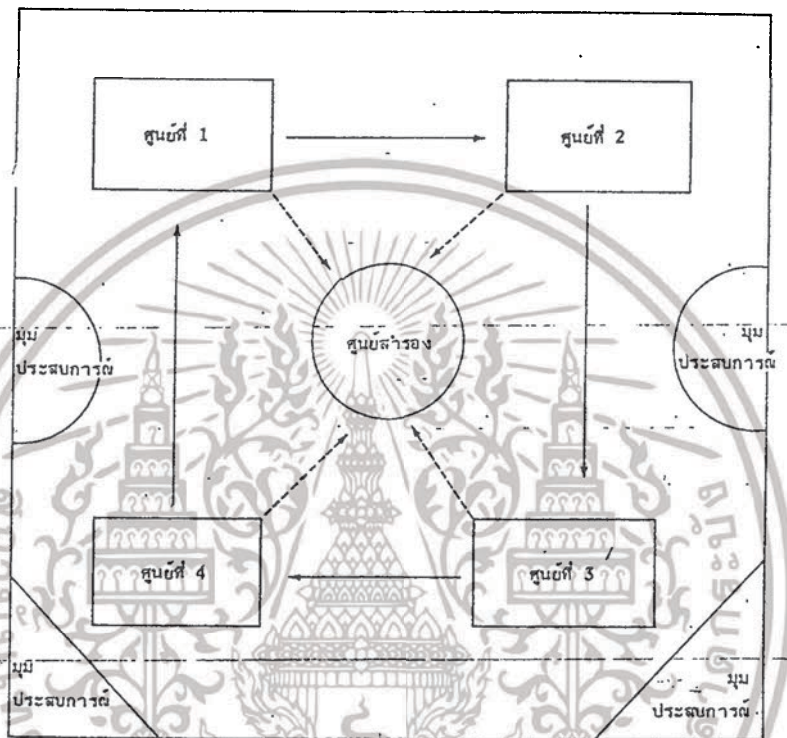
### การจัดห้องเรียนแบบกิจกรรม



ห้องเรียนแบบกิจกรรมสามารถจัดได้หลายรูปแบบ อาจเป็นรูปตัว U ตัว L ตัว T วงกลม สี่เหลี่ยม ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมและทักษะที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้กิจกรรมประเภทนี้มักเป็นการทำงานกลุ่ม การทำกิจกรรมร่วมกัน การอภิปรายกลุ่มย่อย การสรุปสาระสำคัญ การหาคำตอบ และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

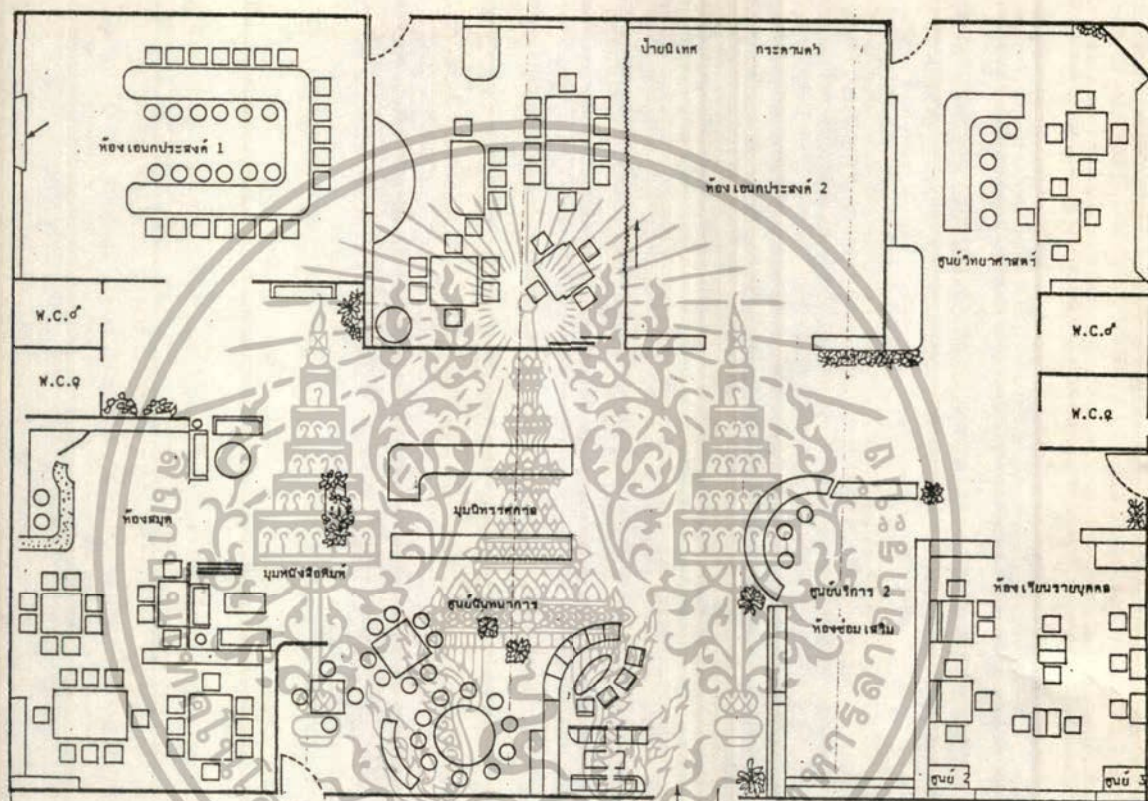
ภาพที่ 10  
การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้



การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้สามารถจัดศูนย์การเรียนรู้ได้หลายลักษณะหลายรูปแบบ โดยทั่วไป จะมีประมาณ 3-5 ศูนย์พร้อมกับศูนย์สำรวจเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เป็นอิสระจากสื่อประสมและเนื้อหาที่จัดไว้ในแต่ละศูนย์ที่แตกต่างกัน โดยมีครูเป็นผู้จัดเตรียมให้คำแนะนำ ดูแลช่วยเหลือในบางโอกาส ผู้เรียนจะหมุนเวียนเข้าศึกษาในแต่ละศูนย์ตามเวลาที่กำหนดขึ้น ดำเนินกิจกรรมตามบัตรคำสั่งที่มีอยู่และเป็นผู้สรุปเนื้อหาสาระด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

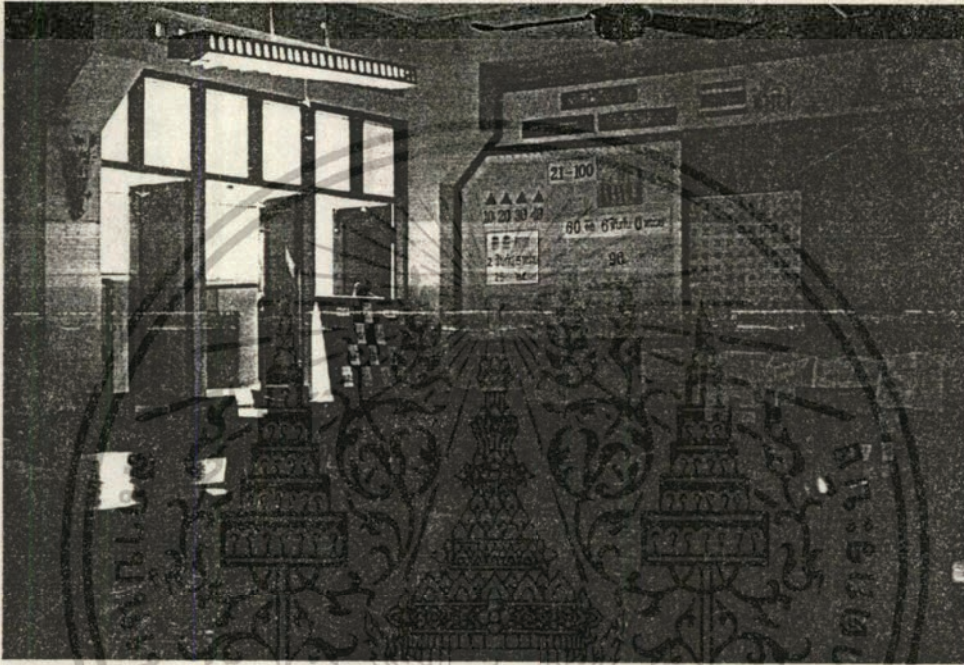
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11  
การจัดห้องเรียนแบบเปิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12  
ขนาดของห้องเรียน

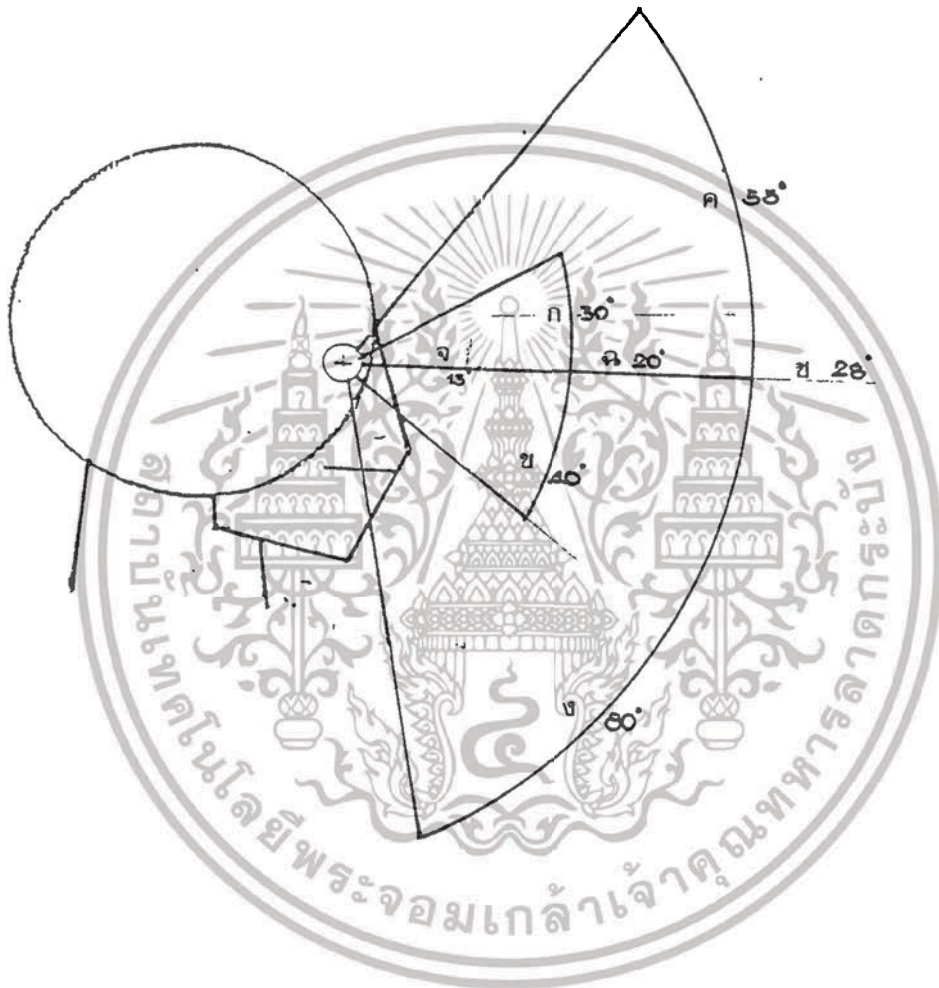


### 2.8.2 ขนาดของห้องเรียน

- เนื้อที่ของห้องเรียนต้องพอกับนักเรียนโดยเฉลี่ย นักเรียน 2 คนต่อเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า เนื้อที่ 1.5 ตารางเมตร
- ห้องเรียนต้องมีขนาด 6-6 เมตรขึ้นไป
- จำนวนนักเรียนต่ำสุด 30 สูงสุด 45 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13  
แสดงการมองและการใช้สายตา



- ก,ข มุมที่สามารถมองเห็นสีได้ถูกต้องชัดเจนที่สุด
- ค. มุมเหลือบตามองสูงสุด
- ง. มุมเหลือบตามองต่ำสุด
- จ. ระยะใกล้สุดของการจัด DISPLAY
- ฉ. ระยะจัด DISPLAY ดีที่สุด
- ช. ระยะไกลสุดของการจัด DISPLAY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.8.3 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะเรียน

ตารางที่ 8  
ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะเรียน

ระดับ	1	2	3	4	5 เกณฑ์ ความคลาด เคลื่อน	
ความสูงเป็นมิลลิเมตร	1050	1200	1350	1500	1600	
ความสูงของโต๊ะ เป็น มิลลิเมตร	980	540	600	670	720	
ความกว้างของโต๊ะ เป็น มิลลิเมตร	450	450	500	500	500	
ความยาวของโต๊ะ เป็นมิลลิเมตร	เดี่ยว	600	600	700	700	700
	คู่	120	1200	1400	1400	1400
ความสูงต่ำสุดของบลังโต๊ะ (บริเวณที่ลอดขา) เป็น มิลลิเมตร	370	430	490	560	610	
ความลึกของช่องว่าง (ที่สอด เข้า) เป็นมิลลิเมตร.	300	300	350	350	400	
ความกว้างของช่องว่าง (ที่ สอดเข้า) เป็นมิลลิเมตร	300	300	350	350	400	
ความกว้างของช่องว่าง (ที่ สอดเข้า) เป็นมิลลิเมตร	450	450	500	500	500	

#### หมายเหตุ

ระดับ 1 ชั้นอนุบาลอายุ 4-5 ปี

ระดับ 2 ชั้นประถม 1-3 อายุ 6-8 ปี

ระดับ 3 ชั้นประถม 4-6 อายุ 9-11 ปี

ระดับ 4 ชั้นประถม 1-3 อายุ 12-14 ปี

ระดับ 5 ชั้นอุดมศึกษาอายุ 15 ปีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9  
ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเก้าอี้เรียน

ระดับ	1	2	3	4	5	
ความสูงเป็นมิลลิเมตร	1050	1200	1350	1500	1600	
ความสูงของที่นั่ง เป็น มิลลิเมตร	260-3	300-3	340-3	380-3	425-3	
ความกว้างของที่นั่ง เป็น มิลลิเมตร	280	315	350	380	405	
ความลึกของที่นั่งเป็นมิลลิเมตร	270-3	300-3	340-3	380-3	400-3	
จุดที่เริ่มมันในส่วนสัมผัสของ พนักพิงตอนล่าง เป็นมิลลิเมตร	160	170	190	200	210	
ความสูงจากระดับพื้นที่นั่งถึง ขอบล่างพนักพิง เป็นมิลลิเมตร	120	130	150	160	170	
ความสูงจากระดับ พื้นที่นั่งถึงขอบบน พนักพิง เป็น มิลลิเมตร	ไม่น้อย	210	250	280	310	335
	ไม่เกิน	250	280	310	350	390
ความกว้างของพนักพิงเป็น มม. ไม่น้อยกว่า	250	250	250	280	280	
รัศมีความมันของขอบที่นั่งด้าน หน้าเป็นมิลลิเมตร	30-50	30-50	30-50	30-50	30-50	
รัศมีความโค้งสัมผัสของพนักพิง เป็นมิลลิเมตรไม่น้อยกว่า	300	300	300	300	300	
ความลาดเอียงของที่นั่งเป็น องศา	3-.05	3-0.5	3-0.5	3-0.5	3-.05	
ความลาดเอียงของพนักพิงเป็น องศา	105-0.5	105-0.5	105-0.5	105-0.5	105-0.5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 ขนาดสัดส่วนของเด็กประถมวัย 6-8 ขวบ

- ขนาดแขนจากหัวไหล่จรดปลายนิ้วมือของเด็กไทยยาวประมาณ 47-63 ซม.
- ความยาวจากข้อ - ปลายนิ้วมือ 12.75 - 16.5 ซม. ตามลำดับ
- วัดขุขนาดเล็กสุดที่เด็กจับได้ด้วยปลายนิ้วมีขนาด 0.95 ซม.
- วัดอุทรวงกระบอกที่เด็กทำได้ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 ซม.
- การชำเลื่องมองโดยสายตา จากซ้ายไปขวา 90 องศา
- การชำเลื่องมองโดยสายตา จากบนลงล่าง 45 และ 60 องศาตามลำดับ
- การหันศีรษะไปทางซ้าย - ขวา ประมาณ 55 องศา
- การผงกศีรษะขึ้นลงประมาณ 50 องศา และ 40 องศา
- ขนาดความสูงของเด็กสรุปตามตารางนี้

### ตารางที่ 10

แสดงสัดส่วนเด็กอายุ 6-8 ปี

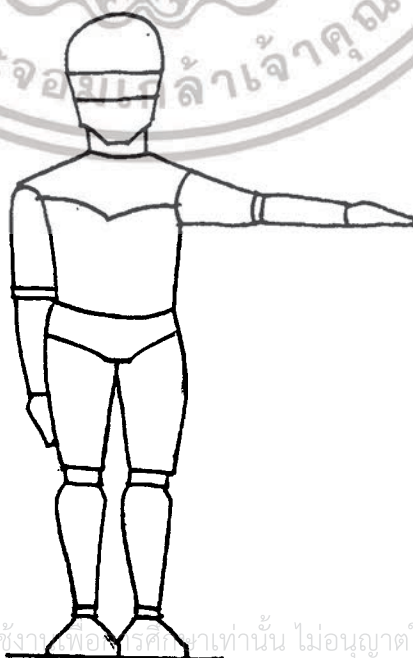
สัดส่วน	6 ปี	8 ปี
ความสูง (cm)	119	126
นน. (kg)	20	22
ความยาวของแขน (cm)	12.5	14
ความยาวของมือ (cm)	5.75	6.25
ความยาวของนิ้วที่ยาวที่สุด (cm)	7.25	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14  
แสดง ความสูงเฉลี่ยของเด็กอายุ 6-8 ขวบ



ภาพที่ 15  
แสดง ความยาวเฉลี่ยของแขนเด็กอายุ 6-8 ขวบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16  
แสดงการจับปุมโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้

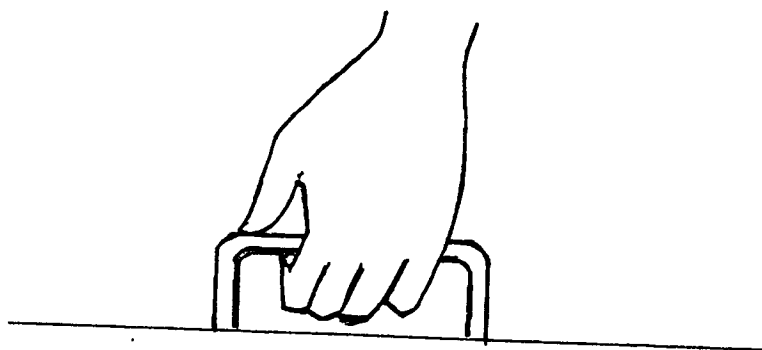


ภาพที่ 17  
แสดงการจับถือปุม



ภาพที่ 18

แสดงการถือหัว

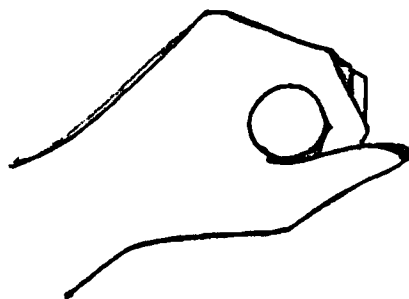


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขนาดสัดส่วนเด็ก

ตารางที่ 10  
แสดงขนาดสัดส่วนเด็ก

ส่วนของร่างกาย	อายุ 6 ขวบ	อายุ 8 ขวบ
ความยาวของมือ (ซ.ม.)	13	14
ความกว้างของมือ (ซ.ม.)	6	6.5
ความยาวของนิ้วที่ 3 (ซ.ม.)	7.5	8
ความยาวของฝ่ามือ (ซ.ม.)	5.5	6.2
ความยาวของนิ้วหัวแม่มือ (ซ.ม.)	4.5	5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10 อิทธิพลของสี ที่มีต่อเด็ก และจิตวิทยาสี<sup>1</sup>

เด็กจะสนใจสีที่สดใสร้อนแรง เมื่อโตขึ้นความรู้สึกก็จะเปลี่ยนไปเพราะเหตุว่าการเรียนด้วยอุปกรณ์ ประกอบเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดความสุขสนุกสนานดังนั้นสีที่ใช้จึงควรเป็นสีที่มีความสนุกสนานด้วย

นพวรรณ หมั่นทรัพย์ (2520 หน้า 15) ได้ให้ความสำคัญของสีโดยมีปฏิกริยาโดยตรงต่อมนุษย์ ดังนี้

สีเทา	ให้ความรู้สึก	เคร่งขรึม สุขภาพ เป็นผู้ดี
สีดำ	ให้ความรู้สึก	ให้ความรู้สึกมือ ทุกข์โศกจริงจัง
สีขาว	ให้ความรู้สึก	สะอาด บริสุทธิ์ เบา
สีแดง	ให้ความรู้สึก	ตื่นเต้น อันตราย สนุก ระวังใจ อุ่น
สีเหลือง	ให้ความรู้สึก	เปรี้ยว มั่นคง สด หนุ่มสาวว่าเรีง
สีแดง	ให้ความรู้สึก	มั่นคง สมบูรณ์ สง่างาม
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึก	สุขภาพ ต่อมอดน หนักแน่น ขรึม
สีม่วง	ให้ความรู้สึก	ความเจียบ ความเศร้า ความรัก
สีเขียว	ให้ความรู้สึก	ว่าเรีง สดชื่น การเจริญเติบโต น่ารัก
สีชมพู	ให้ความรู้สึก	น่ารัก นิ่มนวล อ่อนโยน
สีฟ้า	ให้ความรู้สึก	สดใส กระปึกกระเป๋ว่า
ศาสตราจารย์	ได้สรุปผลเกี่ยวกับการใช้สีกับเด็ก ดังนี้	
สีที่เด็กชอบมากที่สุด คือ สีแดง รองลงมาคือสีเหลือง สีแดง แสดแดง น้ำเงิน เขียว ม่วง		
ฟ้า ขาว ดำ เป็นสีสุดท้ายตามลำดับ		

### 2.10.1 การเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ

แสงสว่างเป็นสิ่งที่จำเป็นมากซึ่งธรรมชาติจะช่วยในการส่องสว่าง 20% ของพื้นที่ห้อง แต่ก็ต้องอาศัยแสงประดิษฐ์ด้วย ดังนั้นห้องจึงไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่าของความสูง จึงจะรับแสงสว่างได้ดี และผนังภายในการใช้สี เย็นตาจะช่วยให้ห้องสว่างยิ่งขึ้น

<sup>1</sup> นพวรรณ หมั่นทรัพย์. จิตวิทยาสีที่มีต่อเด็ก. กรุงเทพมหานคร. ไทยวัฒนาพานิชย์,

ตารางที่ 11  
แสดงการสะท้อนของแสง

สี	สะท้อนแสงได้ ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ ร้อยละ
ขาว	80-90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70-80	เขียวอ่อน	25-50
ครีม	65-75	เขียวแก่	15-25
ชมพูอมม่วง	60-65	เขียวหยก	41.0
ชมพู	40-70	น้ำเงินแก่	10-20
สีเนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.0	น้ำตาล	8-12
เหลืองอมน้ำตาล	55-65	แดง	15.25
เทา	35-50	แดงเข้ม	7
เทาอ่อน	53-60	ดำ	2-5

สีแบ่งออกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สีที่ตามธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ หิน ดิน ฯลฯ
2. สีที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ภาพโฆษณา โฟส สีน้ำ ฯลฯ

2.10.2 คุณสมบัติการมองเห็นของสีจำแนกได้ ดังนี้

1. อิทธิพลที่มีต่อความรู้สึก
  - ก. ขนาด สีอ่อนทำให้สิ่งของดูใหญ่ สีเข้มทำให้สิ่งของดูเล็ก
  - ข. น้ำหนักสีอ่อนทำให้รู้สึกเบา สีเข้มรู้สึกหนัก
  - ค. ความแข็งแรงสีอ่อนทำให้ดูแข็งแรงมากสีเข้มทำให้ดูแข็งแรงน้อย
  - ง. อุณหภูมิ สีร้อนทำให้รู้สึกร้อน สีเย็นทำให้รู้สึกสบายตา
2. สีช่วยทำให้ทัศนวิสัย แจ่มใส และดูดีขึ้น เช่น ใช้สีอ่อนตัดกับสีแก่
3. สีที่ติดกันเองอยู่แล้วตามเฉด เช่น สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน
4. สีทำให้เห็นระยะใกล้ไกล เช่น สีเหลืองดูใกล้ สีน้ำเงินดูไกล
5. สีที่เราใช้กับพื้นที่มากๆ ไม่น่าดูถ้าใช้เพียงเล็กน้อย จะทำให้น่าดูขึ้น
6. สีที่สดใสใช้กับสีที่สดใสจะช่วยดึงดูดความสนใจขึ้น
7. สีเข้มจัดใช้กับสีอ่อนจัดจะทำให้แลดูเด่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
8. สีเด่น คือ การให้พื้นที่แก่สีที่เราต้องการให้เด่นมากๆ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.10.3 สีกับความสนใจของเด็ก

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สีกับเด็กของ ลอเรนซ์ บี เพอร์กินส์ ได้ทำการสรุปไว้ ดังนี้

1. เด็กที่ชอบสีที่มีความสดใสและธรรมชาติของเด็กชอบความสนุกสนาน ร่าเริง
2. สีใด ๆ ก็ตามที่ได้อุตสาหกรรมแต่งไว้อย่างสวยงาม เด็ก ๆ จะต้องทำให้สกปรกอย่างแน่นอนไม่ช้าก็เร็ว ฉะนั้นอย่ามุ่งในเรื่องของสีเพียงอย่างเดียวเมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับเด็ก
3. ตกแต่งโดยคำนึงถึงการระวังรักษาที่จะตามมาทีหลังด้วย

### 2.10.4 เทคนิคการใช้สี

อาจแบ่งเป็นข้อใหญ่ได้ ดังนี้คือ

1. Color and Form หากรูปร่างของวัสดุมีลักษณะเป็นเหลี่ยม เช่น กล่องสี่เหลี่ยม ถ้าต้องการให้มีลักษณะเด่นในด้านความแข็งแรง ดูเป็นกล่องที่หนักและแข็งแรง เราก็ให้สีมืด ๆ เช่น เทาแก่ น้ำเงิน หรือดำ หากเป็นวัสดุไม่มีเหลี่ยม เช่น รูปทรงกลม ถ้าต้องการให้ดูหนัก แข็งแรง เราก็ควรเลือกสีดำ น้ำตาลแก่ หรือสีบรอนซ์
2. Color and Texture บางครั้งสีกับลักษณะไม่เรียบของวัตถุที่ทา ก็ให้ความรู้สึกต่ออารมณ์ที่ต่างกัน เช่น วัสดุกลมเกลี้ยงเหมือนลูกบิลเลียด กับวัสดุกลมผิวขรุขระเหมือนผิวมะกรูด ถ้าหากสีดำก็จะทำให้เกิดความรู้สึกแตกต่างกัน ลูกบิลเลียดจะดูน่าจับต้องกว่าลูกมะกรูด
3. สีของเนื้อวัสดุเองเป็นปรากฏของสี ของเนื้อวัสดุเอง การให้ความรู้สึกต่อความคิดของมนุษย์ ถึงตัววัสดุนั้น ๆ หากเราผสมผสานสี ให้เหมือนกับสีของอลูมิเนียมแล้วนำไปทากล่องกระดาษก็สามารถเบนความรู้สึก ทำให้เห็นวากล่องกระดาษนั้นเป็นอลูมิเนียมได้เช่นกัน

สี

อิทธิพลของสีต่อความรู้สึก

SIDE	สีอ่อน	ทำให้ดูของใหญ่ขึ้น
	สีเข้ม	ทำให้ของเล็กลง
WEIGHT	สีอ่อน	สีเย็น ทำให้รู้สึกเบา
	สีเข้ม	สีร้อน ทำให้รู้สึกหนัก
STRENGTH	สีร้อน	ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก
	สีเย็น	สีเข้ม ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TEMPERATURE สีร้อน ให้ความรู้สึกร้อน ไม่สบายใจ  
สีเย็น ให้ความรู้สึกเย็น สบายใจ

สีที่ช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด

- สีอ่อนตัดกับสีแก่
- สีสดใสตัดกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ

- สีดำบนพื้นสีเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นสีดำ
- สีแดงบนพื้นสีขาว
- สีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นสีน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

สิ่งที่เห็นว่าสามารถเข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้

ตามปกติสีอุ่นคือ สีเหลือง สีเหลืองดูคล้ายใกล้เข้ามาหาผู้ดู ในสีเย็น คือ สีน้ำเงิน น้ำเงินเขียว และม่วงถอยห่างออกไป

## 2.11 การผลิตสื่อการเรียนการสอน

การใช้สีบนสื่อการสอน<sup>1</sup> สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับงานผลิตสื่อมาก เพราะเป็นสิ่งสร้างความน่าสนใจของสื่อให้เกิดแก่ผู้ดู แม้ว่าการใช้สีจะเป็นเรื่องของศิลปะ แต่ก็ต้องอาศัยหลักเกณฑ์หลายประการ จึงจะช่วยให้การใช้สีครั้งนั้นบรรลุเป้าหมายตามที่ผู้ผลิตสื่อคาดหวังไว้

บทบาทของสีต่อสื่อการสอน

1. ช่วยให้เกิดความสวยงามและน่าสนใจ
2. ช่วยให้เกิดความแตกต่างของรายละเอียดของสื่อทำให้ง่ายต่อการดู และทำความเข้าใจ
3. ช่วยให้มีมองเห็นได้ไกล

<sup>1</sup> ผศ.วรรณา เจียมทะวงษ์, ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการเรียนการสอน, กรุงเทพฯ:2536 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่วยสร้างความรู้สึกให้แก่ผู้ดู เช่น ความสัมพันธ์เชื่อมโยง สัญลักษณ์ แทนสิ่งหนึ่งสิ่งใด เป็นต้น

2.11.1 ทฤษฎีวงล้อสี ทฤษฎีนี้เกิดจากการทดลองของนักเคมีที่นำเอาแม่สี 3 สี คือสีน้ำเงิน แดง และเหลือง มาผสมกันเป็นคู่ๆ เกิดเป็นสีต่างๆ มากมาย โดยกำหนดชื่อเรียกตามลำดับของการผสมดังนี้

- สีปฐมภูมิ เป็นสีขั้นที่ 1 ได้แก่แม่สีทั้งสามที่จะนำมาผสมกัน ได้แก่สี แดง, สำนํ้าเงิน, สีเหลือง

- สีทุติยภูมิ คือสีที่เกิดจากการเอาสีปฐมภูมิผสมกันเป็นคู่ๆ ในสัดส่วนที่เท่ากันเกิดเป็นสีใหม่อีก 3 สี คือ

สีแดง + สีเหลือง = สีส้ม

สีแดง + สำนํ้าเงิน = สีม่วง

สีน้ำเงิน + สีเหลือง = สีเขียว

- สีตติยภูมิ คือสีที่เกิดจากการเอาสีทุติยภูมิและสีปฐมภูมิผสมกันเป็นคู่ๆ สัดส่วนที่เท่ากันได้เป็นสีใหม่ขึ้นมาอีก 6 สี คือ

ส้ม + เหลือง = ส้มเหลือง

ส้ม + แดง = ส้มแดง

ม่วง + น้ำเงิน = ม่วงน้ำเงิน

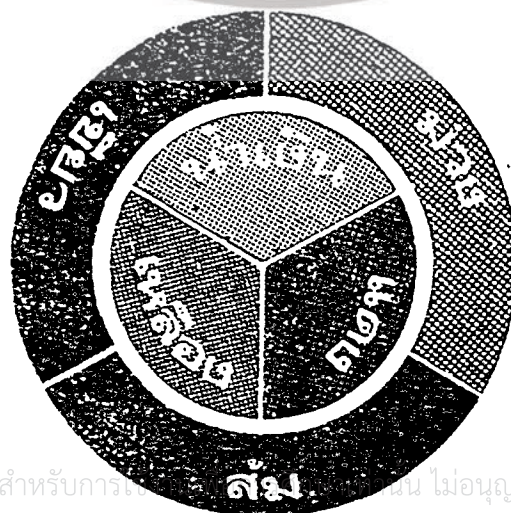
ม่วง + แดง = ม่วงแดง

เขียว + น้ำเงิน = เขียวน้ำเงิน

เขียว + เหลือง = เขียวเหลือง

ภาพที่ 21

วงล้อสี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.2 ทฤษฎีสีของแสง เกิดจากการทดลองของนักฟิสิกส์ โดยฉายไฟสี 3 ดวง ที่มีกำลังส่องสว่างเท่าๆ กัน และอยู่ห่างจากจอสีขาวในความมืดสนิทเท่าๆ กัน ไฟสี 3 ดวง ที่ใช้คือ สีแดง, เขียว และน้ำเงิน พบว่า

- ถ้าฉายพร้อมกันทั้ง 3 ดวง ไป ณ จุดเดียวกัน จะได้แสงสีขาว
- ถ้าฉายสีแดงและเขียวพร้อมกัน จะได้แสงสีเหลือง
- ถ้าฉายสีเขียวและน้ำเงินพร้อมกัน จะได้แสงสีฟ้า (ไซยาน)
- ถ้าฉายสีแดงและน้ำเงินพร้อมกัน จะได้แสงสีม่วงเข้ม (มาเจนต้า)

เรานำเอาความรู้เรื่องทฤษฎีสีของแสงนี้ไปใช้ในเรื่องการถ่ายภาพสี การล้างฟิล์ม และอัดขยายภาพสี ตลอดจนเรื่องของการพิมพ์สีด้วย



### คำศัพท์บางคำเกี่ยวกับสีที่ควรรู้

**Hue** คือสีแท้ที่ยังไม่ได้ถูกผสมด้วยสีขาวหรือสีดำเลย สีแท้จึงได้แก่สีทุกสีในวงล้อสี

**Tint** คือสีแท้ที่ผสมกับสีขาว เพื่อลดความเข้มของสีทำให้สีอ่อนลง

**Tone** คือสีแท้ที่ผสมกับสีเทา เพื่อลดความเข้มของสีโดยค่าน้ำหนักของสีเพิ่มขึ้น

### ให้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shade คือสีแท้ที่ผสมกับดำ เพื่อลดความเข้มของสีแต่เพิ่มค่าน้ำหนักของสีให้มากขึ้น

Contrast คือลักษณะตัดกันของสี ได้แก่สีที่อยู่ตรงข้ามกันของวงล้อส

Harmony คือ ลักษณะกลมกลืนกันของสี

**ความไวของสีต่อการมองเห็น** การมองเห็นวัตถุเป็นสีต่างๆ นั้น เกิดจากการสะท้อนของรังสีจากวัตถุนั้นเข้าสู่ตาของเรา และจากการทดลองของเซอร์ไอแซคนิวตัน นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ที่ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับแสง ทำให้เราทราบว่าสีแต่ละสีมีความยาวของคลื่นแสงแตกต่างกัน

ความรู้เกี่ยวกับความไวต่อการมองเห็นของสีต่างๆ นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้สีคู่กันเพื่อช่วยให้มองเห็นได้ดีขึ้นและไกลขึ้น เช่น การใช้สีม่วง ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สีคู่กับสีน้ำเงิน หรือสีดำ, หรือใช้สีดำบนพื้นเหลืองดีกว่าบนพื้นสีแดงเข้ม, หลีกเลี่ยงการใช้สีที่มีความยาวคลื่นมากกับสีขาวหรือสีอ่อน เป็นต้น

ตารางที่ 12

สี	ความรู้สึก	สัญลักษณ์ที่หมายถึง
แดง	ร้อนแรง รุนแรง	เลือด, อันตราย, หยุค
เหลือง	เกิดพลังวังชา, ว้าวุ่น	ความเป็นหนุ่มสาว, การเริ่มต้น
น้ำเงิน	สงบ เรียบร้อย	ความสูงส่งที่เชิดชู
สีเขียว	สบายใจ	ความสุข สดชื่น
สีส้ม	กำลังสนุก	ความสนุกว้าวุ่น
สีม่วง	เศร้า เจ็บเหงา	ความผิดหวัง
สีชมพู	นุ่มนวล น่ารัก	วัยรุ่น, ความสมบูรณ์
สีขาว	ใหม่ สดใส เรียบ	บริสุทธิ์ ว้าวุ่น
สีเทา	อ่อนโยน เศร้าสงบ	ความขมุกขมัว, หมอกควัน
สีดำ	หดหู่ เศร้าใจ	ความมืด ลึกลับ ทุกข์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กลุ่มสีวรรนร้อน

## กลุ่มสีวรรนเย็น

สีเหลือง

สีเหลือง

สีส้มเหลือง

สีเขียวเหลือง

สีส้ม

สีเขียว

สีส้มแดง

สีเขียวน้ำเงิน

สีแดง

สีน้ำเงิน

สีม่วงแดง

สีม่วงน้ำเงิน

สีม่วง

สีม่วง

ข้อสังเกต สีเหลืองและสีม่วงเป็นทั้งสีวรรนเย็นและร้อน

2.11.3 หลักของการใช้สีบนสื่อการสอน ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสีและสื่อการสอนหลายราย เช่น

- จันทรเพ็ญ ไทยประยูร “การวิเคราะห์ ผลที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพสีและข้อความ ประกอบการสอน” วิทยานิพนธ์ คม.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2511.

- วุฒิ แตรสังข์ “การศึกษาแบบ, สี และขนาดของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชอบ” วิทยานิพนธ์ กศ. ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2514.

- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์ “แบบและสีของภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กอนุบาล” วิทยานิพนธ์ คม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515.

- จารึก ชุกติกุล “การศึกษาอิทธิพลของสีที่มีต่อความชอบ และไม่ชอบภาพของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น” วิทยานิพนธ์ กศม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2515.

- สุกดาพร ประทัชฎางกุล “สีของอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนระดับอนุบาลในจังหวัดกรุงเทพฯ ชอบ” วิทยานิพนธ์ คม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513.

ผลจากการวิจัยดังกล่าวพบว่า

1. นักเรียนจำรายละเอียดจากภาพสีได้เร็วกว่า มากกว่าและนานกว่าภาพข้อความ
2. สีมียุทธิพลต่อการเลือกภาพของนักเรียน
3. นักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพข้อความและภาพแรเงา
4. นักเรียนชอบภาพหลายสีธรรมชาติมากกว่าภาพสีเดียวและภาพข้อความ
5. นักเรียนชอบสีสดๆ และหลายๆ สีมากกว่าสีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นขาว เป็นคู่มือที่ช่วยการเรียนรู้ได้ดีกว่าสีดำบนพื้นขาว การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าการวิจัยดังกล่าวจะไม่ครอบคลุมถึงสื่อการสอนทุกชนิด แต่ก็เป็นแนวทางแสดงให้เห็นว่า สีเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสื่อการสอน

เรื่องของการใช้สีบนสื่อการสอน แม้ว่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับศิลปะอยู่มาก แต่การที่สีจะช่วยให้สื่อการสอนเกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนดีเพียงไรนั้น จำเป็นจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้ คือ

1. ไม่ควรใช้สีมากเกินไป เพราะจะทำให้ลานตามากกว่าทำให้หน้าสนใจ
2. เลือกใช้สีเข้มที่สดใส หรือสีที่มีความไวต่อการมองเห็นสูง เพื่อให้การดูชัดเจน และดูได้ในระยะไกล
3. ในสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันควรใช้สีเดียวกัน และในสิ่งที่แตกต่างกันควรใช้สีต่างกัน
4. สีจุดตัดตัดกันหรือสีตรงกันข้ามของวงล้อ เหมาะกับสื่อโฆษณามากกว่าสื่อการสอน
5. หลีกเลี่ยงการใช้สีสะท้อนแสง เพราะเป็นการทำลายสายตาของผู้เรียนซึ่งต้องดูในขณะที่เรียนเป็นเวลานานๆ
6. ถ้ายังไม่มีทักษะในการระบายสี ฟังหลีกเลี่ยงการเล่นแสงและเงา เพราะจะทำให้ภาพผิดเพี้ยนจากความเป็นจริงและไม่ได้ผลตามคาดหวัง จึงควรระบายสีให้เต็มรูป

#### 2.11.4 ทักษะการเขียนตัวอักษรบนสื่อการสอน <sup>1</sup>

งานเขียนตัวอักษรเป็นสิ่งจำเป็นต่อความหมายและคุณค่าของสื่อการสอนที่ผลิต ผู้ผลิตจำนวนไม่น้อยที่ประสบกับปัญหา และพยายามหลีกเลี่ยงด้วยการวานผู้อื่นอยู่เสมอๆ โดยความเป็นจริงแล้ว หากได้เรียนรู้วิธีการที่ถูกต้อง และหมั่นฝึกฝน ก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ในที่สุด

นอกเหนือจากการใช้ทักษะมือในการเขียนแล้ว ปัจจุบันมีผู้ประดิษฐ์อักษรในลักษณะสำเร็จรูป และเครื่องช่วยเขียนตัวอักษรหลายรูปแบบ เพียงการรู้จักเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน ก็สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ด้วยตัวเองได้เช่นกัน

##### 2.11.4.1 หลักในการเขียนตัวอักษร

ตัวอักษรในลักษณะข้อความหรือประโยค จะมีความน่าอ่านและอ่านง่าย ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบของตัวอักษร (Letter Styles) ตัวอักษรจะอ่านยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับรูปแบบของตัวอักษรเป็นสำคัญ แบบของตัวอักษรไทยที่อ่านง่าย และ

<sup>1</sup> ผศ. วรณา เจียมทะวงษ์, ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน, กรุงเทพฯ : 2536.

นิยมใช้กับสื่อการสอนทั่วไปคือ แบบตัวตรง มีหัว แต่อย่างไรก็ตาม แบบของตัวอักษรอาจได้รับการดัดแปลงให้แปลกตาหรือกลมกลืนกับลักษณะและเรื่องราวของสื่อด้วย เช่น การใช้ตัวตรง-เอียง, ใช้ตัวหนา-บาง, ใช้เงา, การซ้อนตัว, อักษรไม่มีหัว หรือดัดแปลงผสมกับรูปภาพ เพื่อสร้างอารมณ์ร่วมของเรื่องราวให้แก่ผู้ดู

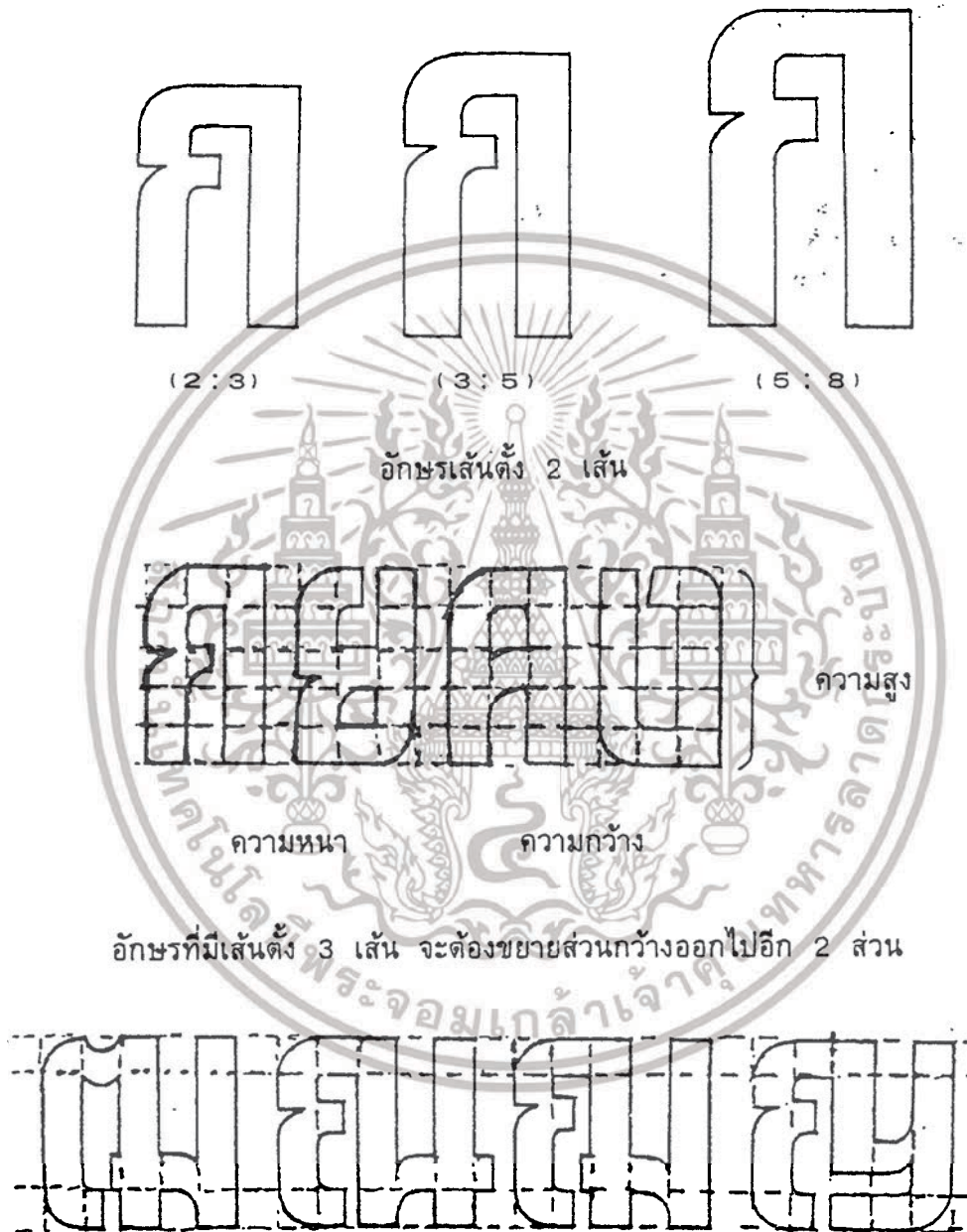
### ภาพที่ 23



หัวของตัวอักษรมีส่วนทำให้แบบของตัวอักษรแปลกออกไปและมีผลต่อความยากง่ายในการอ่าน ตัวอักษรหัวกลม มีลักษณะอ่านง่ายกว่าตัวอักษรหัวเหลี่ยมและตัวอักษรไม่มีหัว เพราะมีลักษณะคุ้นตามากกว่า

2. ขนาดของตัวอักษร (Letter Size) ลักษณะของสื่อ และ ระยะทางของการดู เป็นสิ่งกำหนดของตัวอักษร ความสูง ความกว้าง และความหนาของตัวอักษร จะต้องมีความสัมพันธ์กัน เพื่อความสวยงามและอ่านง่าย เกณฑ์นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ 2:3, 3:5 และ 5:8 (ถือความหนา  $\frac{1}{3}$  ของความกว้าง)

ภาพที่ 24  
เปรียบเทียบสัดส่วนของตัวอักษร



อักษรที่มีเส้น 3 เส้น เช่น ค ก ฅ ญ จะต้องขยายส่วนกว้างของตัวอักษรไป  
อีก 2 ส่วน

ตัวอักษรในข้อความชุดเดียวกัน จะต้องใช้ขนาดเดียวกัน และจะต้องมีความสูงไม่  
ต่ำกว่าขนาดมาตรฐานที่ได้จากการวิจัย ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 13

ระยะผู้ดูที่อยู่ไกลสุด	ความสูงของตัวอักษรขนาดต่ำสุด
8 ฟุต	1/4 นิ้ว
16 ฟุต	1/2 นิ้ว
32 ฟุต	1 นิ้ว
64 ฟุต	2 นิ้ว

เกณฑ์ดังกล่าวใช้กับการผลิตสื่อประเภทไม่ฉาย (Non-Projection Medias) ส่วนสื่อประเภทฉาย (Projection Medias) เช่น สไลด์, แผ่นใส, फिल्मสตริป, ภาพยนตร์ เป็นต้นเพื่อให้เห็นตัวอักษรขณะฉายตามเกณฑ์เดียวกัน การผลิตต้นแบบเพื่อใช้ฉายในห้องเรียนให้ถือเกณฑ์ที่ต่ำสุดตามตารางข้างล่างนี้ (Jerrold E.Kemp : 122)

## ตารางที่ 14

ประเภทสื่อ	อัตราส่วนของความสูงของตัวอักษร กับขนาดของต้นแบบ	ขนาดของต้นแบบ	ขนาดต่ำสุดของตัวอักษร
สไลด์, फिल्मสตริป และภาพยนตร์	1 : 50	6" x 9" (2:3)	1/8 นิ้ว
โทรทัศน์	1 : 25	9" x 10" (3:4)	1/3 นิ้ว
แผ่นใส	1 : 20	8" x 10" (4:5)	1/2 นิ้ว

3. ช่องว่าง (Letter Spacing) หมายถึงช่องว่างระหว่างตัวอักษรซึ่งเรียกกันว่า ช่องไฟ ช่องว่างระหว่างประโยค และช่องว่างระหว่างบรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่องไฟ โดยทั่วไปมีหลักการเว้น 2 แบบ คือ การใช้เครื่องมือช่วยเว้นระยะทางระหว่างตัวอักษรแต่ละตัวให้เท่ากัน (Mechanical Spacing) และ การใช้สายตาระยะให้มีพื้นที่ระหว่างตัวอักษรเท่ากัน (Optical Spacing)

ภาพที่ 25



- ช่องว่างระหว่างคำ ในกรณีที่ต้องเขียนตัวอักษรมากกว่า 1 คำ ให้ใช้เกณฑ์มาตรฐานในการเว้นช่องว่างระหว่างคำเป็น 1.5 เท่า ของความกว้างของตัวอักษร
- ช่องว่างระหว่างบรรทัด นิยมใช้ 0.5 - 1.5 เท่าของความสูงของตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ความดัดกันของสีตัวอักษรและพื้นหลัง

- สีดำบนพื้นเหลือง ช่วยในการรับรู้ได้ดีกว่า สีเขียวบนพื้นขาว หรือสีแดงบนพื้นขาว

- คู่สีที่รับรู้ง่าย คือ น้ำเงินบนพื้นเทา, ดำบนพื้นเทา และดำบนพื้นเหลือง ส่วนคู่สีที่รับรู้ยาก ได้แก่ ดำบนพื้นน้ำเงิน, เหลืองบนพื้นขาว และน้ำเงินบนพื้นดำ

- ตัวอักษรสีเขียว และสีน้ำเงินบนพื้นขาว ให้ผลทางการรับรู้ไม่แตกต่างกันแต่จะให้ผลดีกว่าสีดำบนพื้นขาว

- ตัวอักษรดำบนพื้นเหลืองจะให้ผลความชัดเจนในการอ่านดีกว่าสีดำบนพื้นขาว, สีดำบนพื้นเขียว, สีดำบนพื้นชมพู และสีดำบนพื้นฟ้า ตามลำดับจากมากไปหาน้อย

- ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ มีผลต่อความง่ายในการรับรู้มากน้อยต่างกันตามลำดับ

งานเขียนตัวอักษรจึงต้องเลือกคู่สีที่จะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ และหลีกเลี่ยงการใช้คู่สีที่จะสร้างปัญหาในการเรียนรู้ โดยอาศัยผลของการวิจัยเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกใช้

#### 2.1.1.5 ทักษะการสร้างภาพบนสื่อการสอน<sup>1</sup>

รูปภาพมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อประสิทธิภาพการสื่อความหมายของสื่อการสอน การใช้รูปภาพบนสื่อการสอนมีทั้งภาพถ่าย และภาพวาด การใช้ภาพถ่ายมีข้อดีที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่เป็นจริงเป็นจัง แต่ภาพถ่ายก็มีข้อจำกัดในแง่ของการที่ผู้ผลิตจะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น กล้องถ่ายภาพ ห้องมืด เครื่องขยายภาพ ตลอดจนน้ำยาต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งล้วนแต่เป็นสิ่งที่มีความแพง และในบางครั้งภาพถ่ายก็ให้รายละเอียดมากเกินไป หรือให้รายละเอียดที่ไม่ตรงกับความประสงค์ของการใช้

ภาพวาดนั้นผู้เขียนอาจดัดแปลงให้ตรงกับจุดประสงค์ยิ่งขึ้น และยังสามารถผลิตขึ้นมาได้ ด้วยวิธีการอย่างง่าย ๆ หลายวิธี จึงน่าจะเป็นสิ่งเลือกทดแทน เมื่อต้องการจะสร้างภาพบนสื่อการสอน

<sup>1</sup> ผศ. วรรณ เจริญทวงษ์, ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน, กรุงเทพฯ:

### 2.11.5.1 การวาดภาพประกอบอย่างง่าย

- การวาดภาพคน ภาพคนเป็นภาพที่ต้องใช้ประกอบบนสื่อการการสอนมาก ผู้ผลิตจึงจำเป็นต้องมีความรู้เบื้องต้นในการวาดคนพอสมควร การฝึกหัดวาดภาพคนโดยใช้วิธีการ และหลักการง่ายๆ ต่อไปนี้จะช่วยได้มาก

1. เริ่มต้นของการวาดคือส่วนหัว ซึ่งมีลักษณะกลม อาจวาดโดยใช้เหรียญหรือวัตถุกลมทำแบบ หรือฝึกหัดลากเส้นด้วยมือจนสามารถวาดวงกลมได้ดีพอสมควร

2. ฝึกหัดวาดส่วนประกอบของใบหน้า ได้แก่ ลักษณะและตำแหน่งของคิ้ว ลูกตา ขนตา และปาก ซึ่งจะเป็นเครื่องแสดงออกของสีหน้าในอารมณ์ต่างๆ เช่น โกรธ ชิงชัง น่ารัก ยิ้มแย้ม บึ้งตึง

ภาพที่ 26



3. ฝึกหัดวาดส่วนอื่นๆ ของร่างกาย โดยถือหลักง่ายๆ ดังนี้คือ

ก. ส่วนต่างๆ ของร่างกายแยกออกเป็น 5 ส่วน คือ ศรีษะ, ลำตัว, แขน, ขา และเท้า

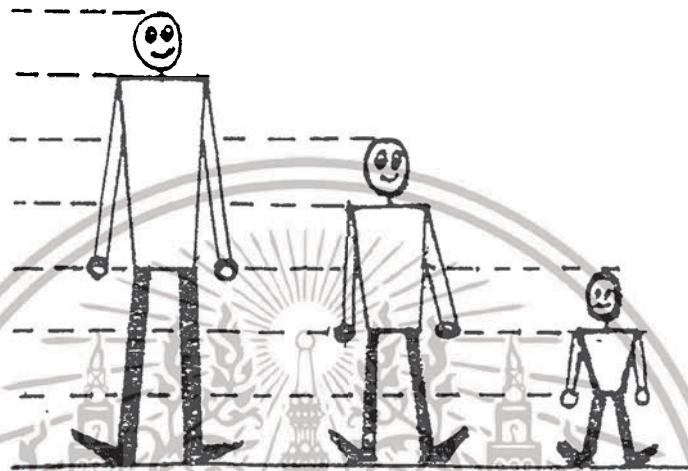
ข. ความสูงของมนุษย์โดยเฉลี่ยประมาณ 5 ช่วงของความยาวของส่วนศีรษะ แต่คนสูงยึดได้ถึง 7 ช่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะที่ขอไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ไหลกว้างกว่าศีรษะเล็กน้อย

จ. ส่วนเอวกว้างเท่าศีรษะ

ภาพที่ 27

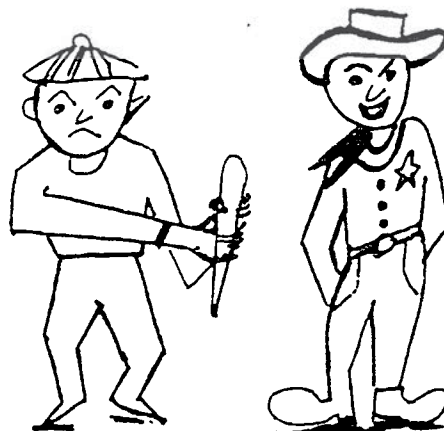


4. เมื่อวาดส่วนประกอบของร่างกายคล่องแล้วจึงฝึกตกแต่งส่วนประกอบอื่นๆ เช่น เสื้อผ้า หมวก แว่นตา วาดภาพคนใส่แว่นตา หมวก เสื้อผ้า

5. ฝึกหัดวาดภาพการเคลื่อนไหวแสดงท่าทางต่างๆ วาดภาพคนในอริยาบทต่างๆ เช่น นั่ง เดิน วิ่ง ก้าว ก้ม กระโดด โดยรักษาความสมดุลย์ในแนวกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์อยู่เสมอ

6. ค่อยๆ เพิ่มรายละเอียดของภาพพื้นเรื่อยๆ เมื่อมีความชำนาญขึ้น ในที่สุดก็จะได้ภาพที่สมบูรณ์

ภาพที่ 28

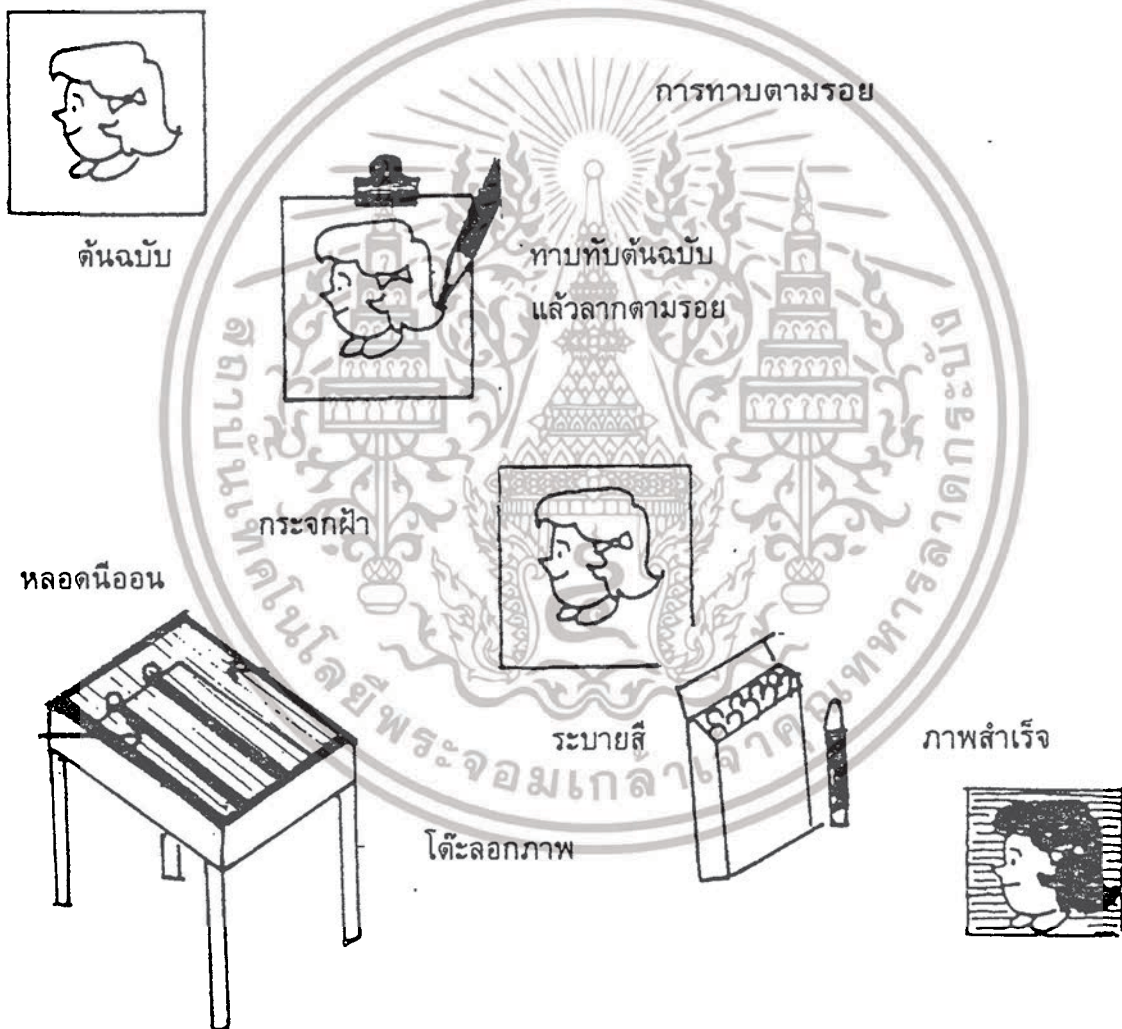


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.11.5.2 การวาดภาพเท่าแบบ (Copying)

1. การทาบตามรอย (Tracing) ถ้ากระดาษที่ทำสื่อไม่หนา  
มาก ให้วางทาบบนรูป แล้วลอกตามลายเส้น หากเป็นกระดาษหนาควรใช้โต๊ะหรือกล่องแสง  
ช่วยให้แสงส่องได้ภาพต้นแบบจะช่วยให้การวาดทาบตามรอยง่ายขึ้น (ดูรูปประกอบ)

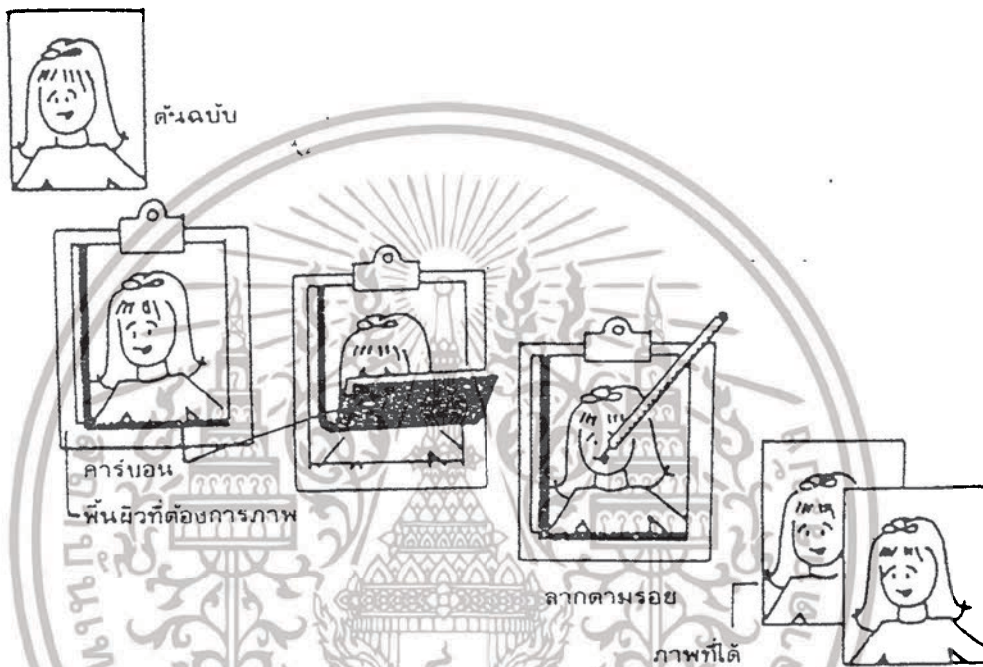
ภาพที่ 29



2. การใช้กระดาษคาร์บอน (Carbon) วิธีนี้เหมาะสำหรับ  
ภาพต้นฉบับที่มีลักษณะเป็นภาพลายเส้น หรือต้องการวาดภาพบนพื้นที่มีความหนาไม่สามารถ  
ใช้การทาบตามรอยได้ เช่น วาดภาพบนกระดาษแข็ง, ไม้ หรือโลหะต่างๆ แต่วิธีนี้ก่อให้เกิด  
เอกรอยลากบนรูปต้นฉบับ จึงไม่ควรใช้กับภาพต้นฉบับที่มีค่าน้ำหนักหรือเป็นที่หวงแหน ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

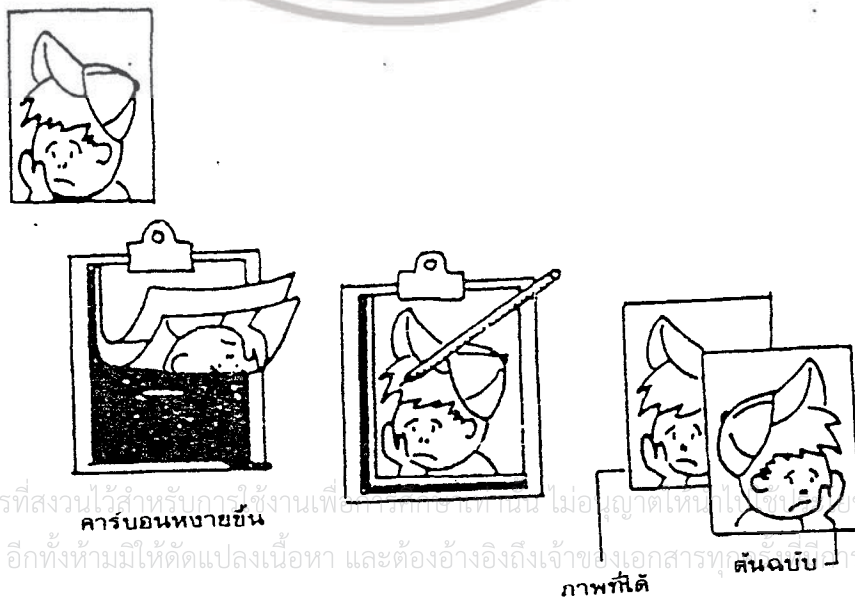
- ใช้กระดาษคาร์บอนซ้อนได้ภาพ โดยหันด้านคาร์บอน  
ลงสู่ผิวที่ต้องการให้เกิดภาพ แล้วตรึงเพื่อมิให้ภาพเคลื่อนที่ ใช้ดินสอลากเส้นตามรอยภาพ  
จะได้ภาพที่มีลักษณะ ตรงกับต้นฉบับ (ดูภาพประกอบ)

ภาพที่ 30



- ถ้าหงายด้านคาร์บอนขึ้น และคว่ำพื้นผิวที่ต้องการภาพ  
ลงบนกระดาษคาร์บอน (ดูภาพประกอบ) ภาพที่ได้จะมีลักษณะกลับซ้ายขวากับภาพต้นฉบับ

ภาพที่ 31

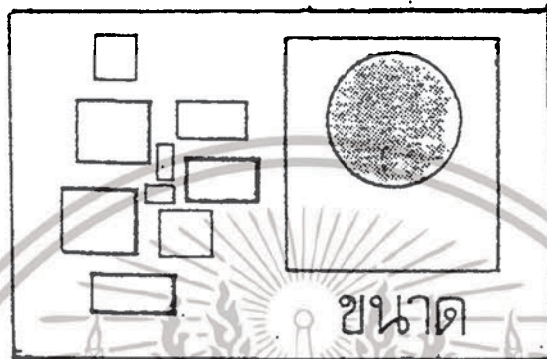


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปทำเป็นต้นแบบการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่นำไปใช้

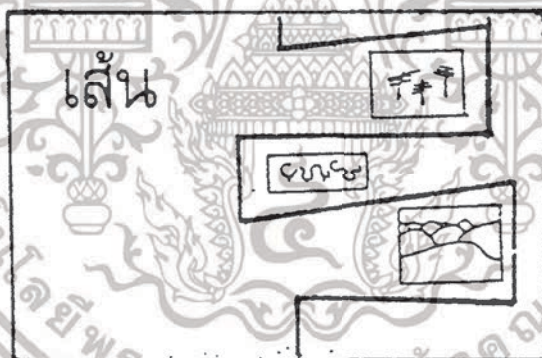
2.11.6 แสดงการเห็นวิธีต่าง ๆ

ภาพที่ 32

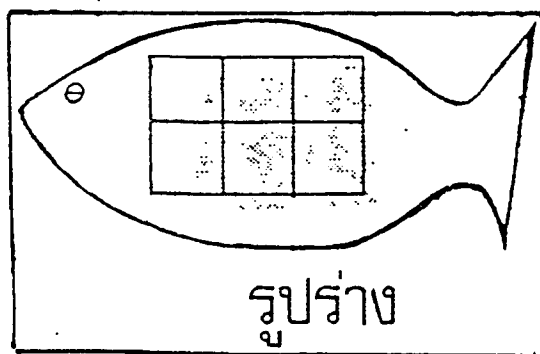
ใช้ขนาดใหญ่พิเศษกว่ารายละเอียดอื่นๆ



ใช้เส้นทำให้เด่นชัด



ใช้รูปร่างทำให้แปลกตา



รูปร่าง

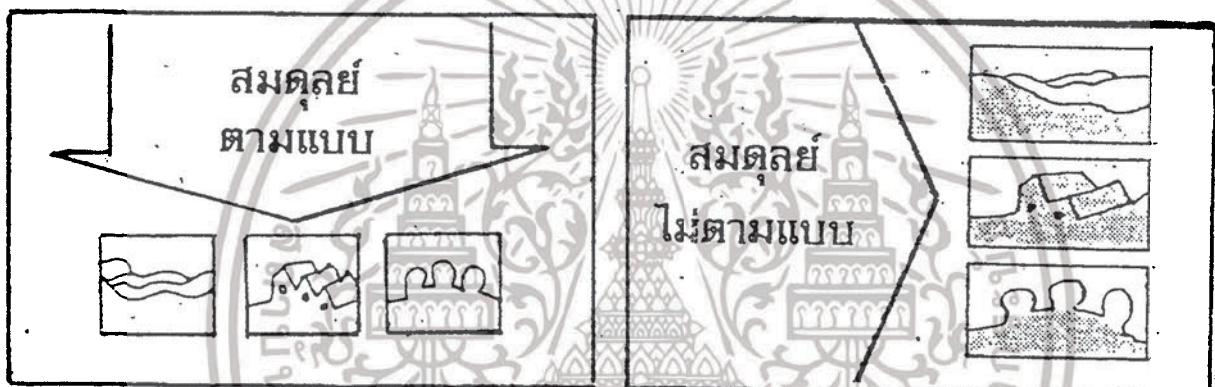
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสมดุล (Balance) เป็นการจัดรายละเอียดให้มีสมดุลกันโดยทั่วไปความสมดุลมี 2 แบบ คือ

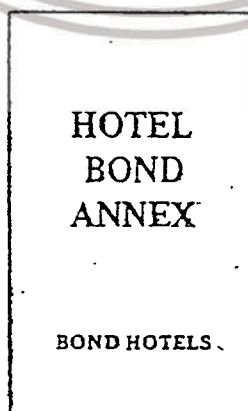
ก. สมดุลตามแบบ (Formal Balance) เมื่อเราแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน ในแนวตั้งแล้ว จะมีรายละเอียดของสื่อบนเนื้อทั้งสองเท่ากับทุกประการ

ข. สมดุลไม่ตามแบบ (Informal Balance) เป็นความสมดุลที่เกิดจากความรู้สึกจากการมองเห็น แม้วารายละเอียดของเนื้อที่ทั้ง 2 ส่วนจะไม่เหมือนกัน แต่ด้วยการใช้สีสรร พื้นผิว กรอบ เข้าช่วยทำให้ดูเท่ากัน

ภาพที่ 33



ภาพที่ 34



ช่องไฟและ  
สัดส่วนของอักษร  
สมดุลกับขนาด  
และรูปร่างของ  
เนื้อที่ที่เขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะของการออกแบบที่ดี

1. ควรเป็นการออกแบบที่เหมาะสมกับความมุ่งหมายของการนำไปใช้งาน
2. ควรเป็นการออกแบบที่มีลักษณะง่ายต่อการทำความเข้าใจ, การนำไปใช้งานและกระบวนการผลิต
3. ควรมีสัดส่วนที่ดีและเหมาะสมตามสภาพการใช้งานของสื่อ
4. ควรมีความกลมกลืนของส่วนประกอบ ตลอดจนสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของการใช้และการผลิตสื่อชนิดนั้น

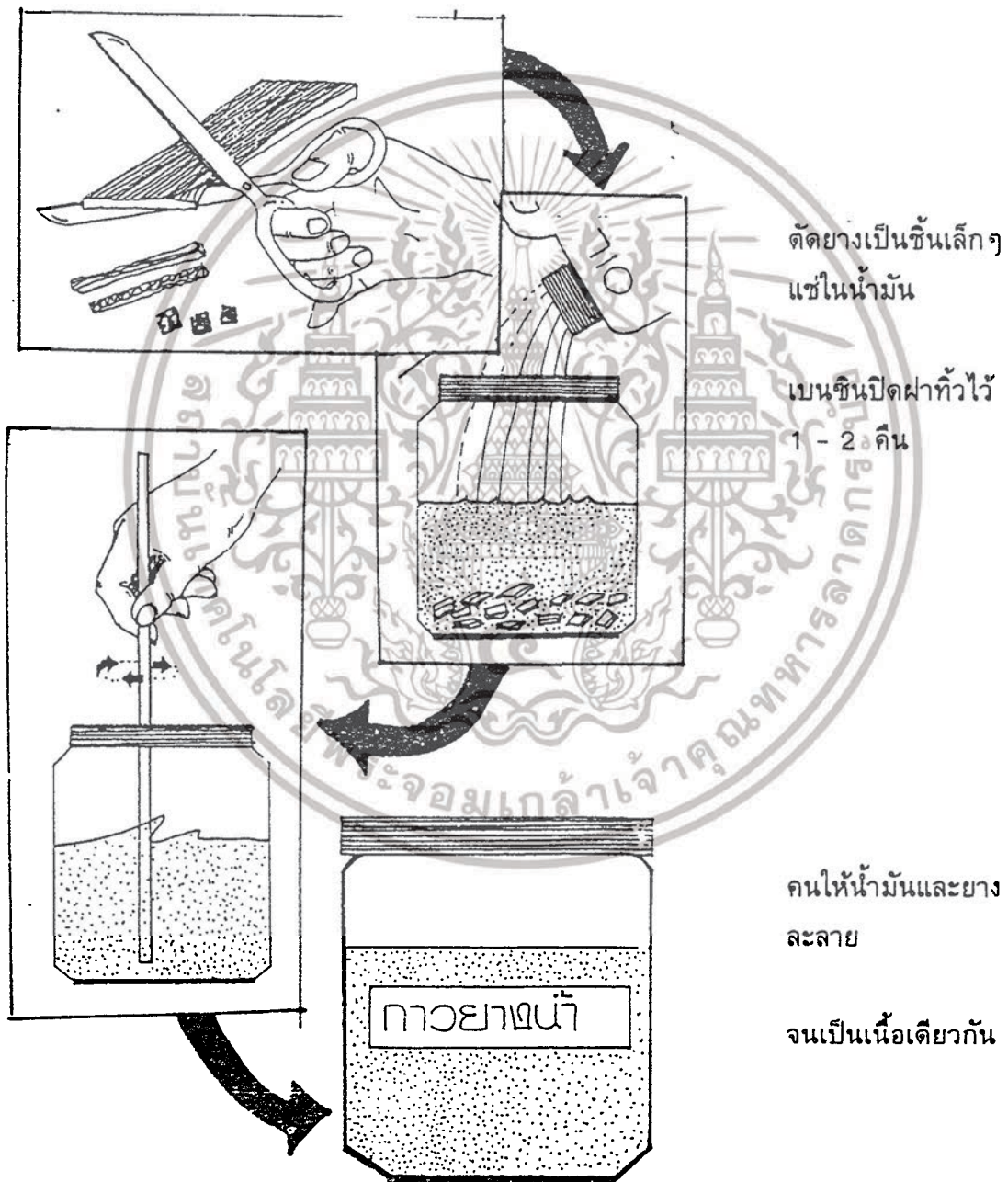
#### 2.11.6 ทักษะการฝึกภาพและเคลื่อนไหวภาพ

การฝึกและการเคลื่อนไหวภาพเป็นวิธีการช่วยให้ภาพมีคุณค่ายิ่งขึ้น เพราะนอกจากช่วยให้ภาพมีความสวยงามน่าดูแล้วยังช่วยให้การจัดเก็บมีความคงทนถาวร และให้ความสะดวกในการนำออกใช้เป็นสื่อการสอนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การใช้ภาพประกอบการอธิบาย การใช้ภาพตกแต่งป้ายนิเทศ หรือตกแต่งสมุดภาพ ฯลฯ การฝึกและการเคลื่อนไหวภาพที่กล่าวถึงในบทนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่เห็นว่าจะสร้างคุณค่าให้แก่ภาพอย่างได้ผล

2.11.6.1 การฝึกด้วยกายภาพ เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำได้อย่างง่ายๆ รวดเร็ว และให้งานฝึกที่สะอาด มีความเหมาะสมกับงานฝึกประเภทกระดาษกับพื้นผิวต่างๆ ที่มีลักษณะพื้นผิวเรียบ เช่น กระดาษ, หนัง, แก้ว, โลหะ, ไม้ จึงเป็นที่นิยมใช้กับงานสื่อวัสดุทางการศึกษา เช่น การฝึกภาพประกอบการสอน ฝึกวัสดุสำหรับการจัดป้ายนิเทศหรือนิตยสารต่างๆ

ภาพที่ 35  
แสดงขั้นตอนการทำกาวยางน้ำ

ตัดยางเป็นชิ้นเล็กๆ แช่ในน้ำมันเบนซิน ปิดฝาทิ้งไว้ 1-2 คืน คนให้น้ำมันและยางละลายจนเป็นเนื้อเดียวกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ในการฉีกด้วยกายางน้ำ ประกอบด้วย

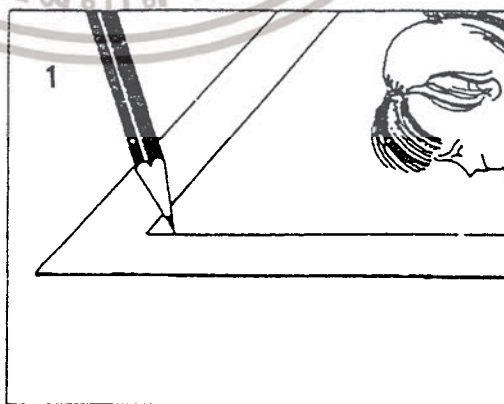
- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1. กายางน้ำ     | 4. ดินสอ           |
| 2. กระดาษรองฉีก | 5. ลูกกลิ้ง        |
| 3. ภาพ          | 6. กระดาษไข 2 แผ่น |

วิธีการฉีก

1. ตัดภาพให้ได้ขนาดพอเหมาะกับกระดาษรองฉีก ดูว่าเมื่อฉีกแล้ว มีขอบภาพเหลือใช้ดินสอกำหนดตำแหน่งภาพ L ไว้ทั้งสี่มุม
2. ทากายางน้ำให้ทั่วพื้นรองฉีก โดยทำให้เกินพื้นที่ฉีกเล็กน้อย
3. ทากายางน้ำให้ทั่วด้านหลังของภาพที่จะฉีก แล้วปล่อยให้หมาดเกือบแห้ง
4. วางกระดาษไข 2 แผ่น บนพื้นรองฉีกให้ซ้อนกันในแนวกลาง
5. วางภาพบนกระดาษไขให้ตรงกับตำแหน่งภาพที่ทำไว้
6. กดด้านบนของภาพไว้ แล้วดึงกระดาษไขแผ่นล่างออก ลูบภาพด้วยฝ่ามือหรือลูกกลิ้ง
7. กดด้านล่างของภาพไว้ แล้วดึงกระดาษไขที่เหลือออก ลูบภาพด้วยฝ่ามือหรือใช้ลูกกลิ้งไล่อากาศเพื่อให้ภาพติดสนิทกัน ครบถ้วนที่เลอะล้นขอบภาพออกมาควรปล่อยให้แห้งแล้วถูออกด้วยมือหรือผ้าสะอาดก็จะได้ภาพฉีกตามต้องการ

ภาพที่ 36

การฉีกภาพด้วยกายางน้ำ

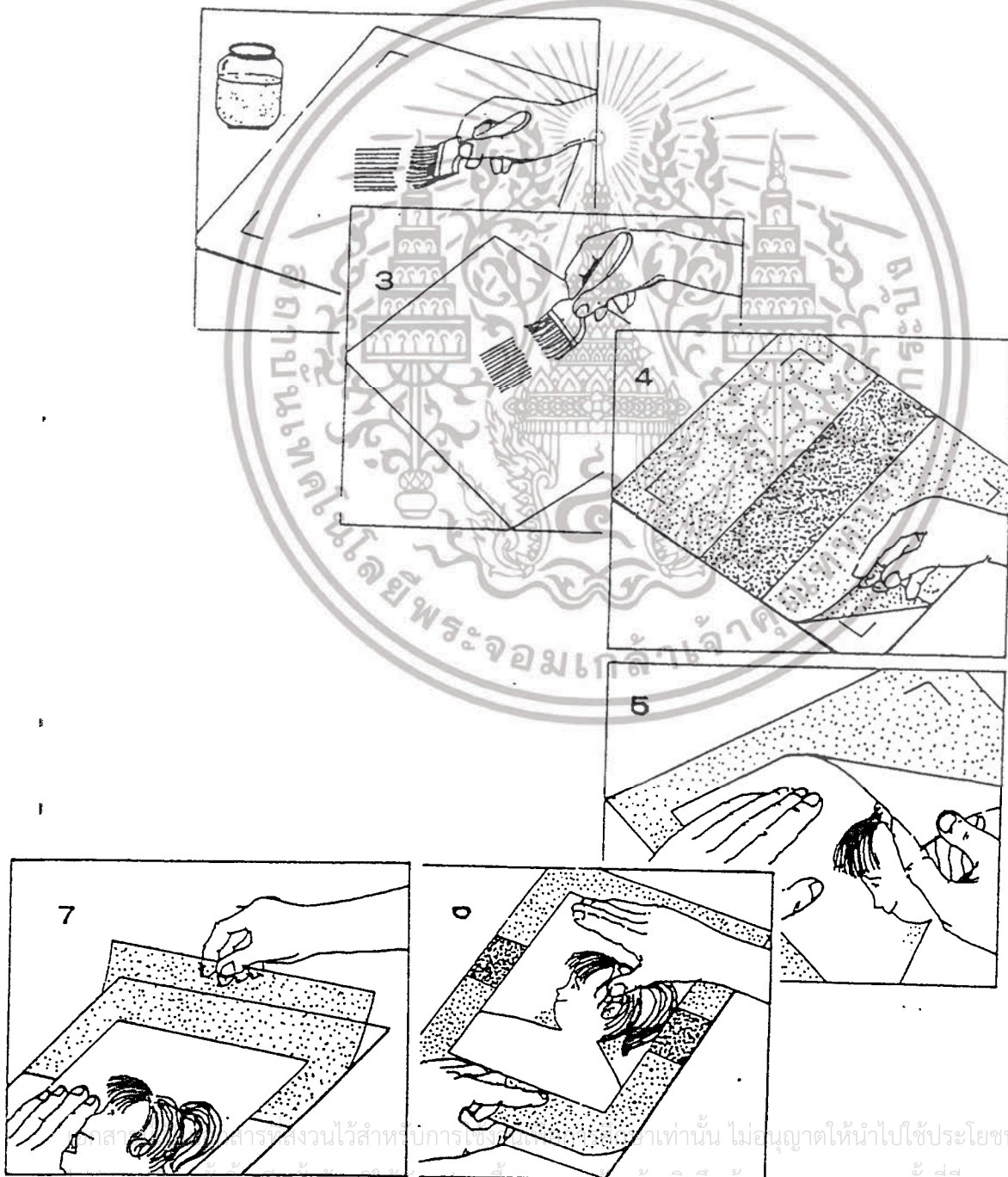


1. กำหนดตำแหน่งภาพ

### ภาพที่ 36

தாகาบบนกระดาษรองผนึก

- 3. ทากาวด้านหลังภาพ
- 4. วางกระดาษไขซ้อนบนพื้นผนึก
- 5. วางภาพตามตำแหน่งที่ทำไว้
- 6. กดภาพด้านบน ดึงกระดาษไขแผ่นล่างออก
- 7. กดภาพด้านล่าง ดึงกระดาษไขที่เหลือออก



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.6.2 การฉีกด้วยกาวลาเทกซ์ ลาเทกซ์เป็นกาวที่ใช้กับวานฉีกบนพื้นวัสดุเรียบเช่นเดียวกับกาวยางน้ำ เช่น บนผิวกระดาษ, ไม้อัด, กระดาษอัด เป็นต้น

อุปกรณ์ในการฉีก ประกอบด้วย

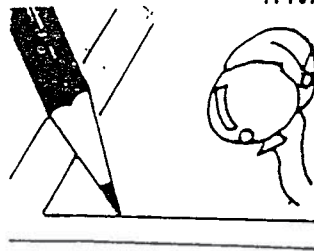
1. กาวลาเทกซ์
2. กระดาษรองฉีกหรือไม้อัดหรือกระดาษอัด
3. ภาพ
4. ฟองน้ำหรือผ้านุ่ม ๆ
5. หลอดไฟน้อน หรือท่อพลาสติกกลม (ถ้าภาพฉีกมีขนาดใหญ่)
6. ลูกกลิ้ง

วิธีการฉีก

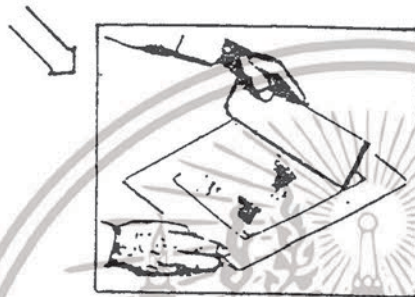
1. กำหนดตำแหน่งภาพ (ถ้าต้องการขอบภาพให้ใช้ดินสอดสีเส้นเบา ๆ แสดงพื้นที่ของการฉีก)
2. ทากาวลาเทกซ์ให้ทั่วพื้นที่รองฉีก ระวังอย่าให้เลอะออกนอกบริเวณที่ทำเครื่องหมายไว้ ทั้งนี้เพราะกาวที่เลอะเทอะจะแข็งไม่ออก และจะทำให้ภาพฉีกขาดความสะอาดสวยงามไปได้
3. ใช้ผ้านุ่ม ๆ หรือฟองน้ำ ชุบน้ำเช็ดด้านหลังภาพให้เปียกชุ่มทั่วกัน การเช็ดน้ำต้องทำอย่างเบามือ และรวดเร็ว มิฉะนั้นภาพอาจเปื่อยขาดก่อนทำการฉีก
4. วางภาพลงตามตำแหน่งที่ทำไว้ ถ้าภาพมีขนาดใหญ่ อาจใช้หลอดไฟน้อน หรือท่อพลาสติกกลม ๆ เป็นแกนม้วนภาพที่เช็ดน้ำไว้แล้ว โดยให้ภาพอยู่ด้านในของการม้วน การวางภาพ ให้ออกจากริมด้านหนึ่งแล้วค่อย ๆ ลูบไล่อากาศไปหาอีกด้านหนึ่ง
5. ลูบภาพด้วยผ้านุ่ม ๆ หรือใช้ลูกกลิ้ง กลิ้งให้เรียบทั่วกันทั้งภาพแล้ว ผึ่งให้แห้ง

## ภาพที่ 37

## การฝึกภาพด้วยกาลาเทกซ์



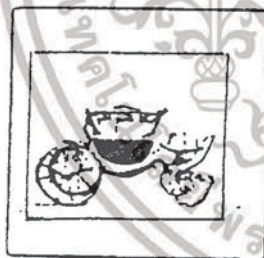
1. กำหนดตำแหน่งภาพ



2. ทากาวบนกระดาษรองฝึก



3. ลูบหน้าด้านหลังของรูปภาพ



รูปสำเร็จ



4. ฝึกบนบริเวณกาวที่ทำไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.6.3 การฉีก (Wet Mounting) เมื่อต้องการ  
 ฉีกภาพขนาดใหญ่ นอกเหนือจากวิธีใช้กาวลาเทกซ์ ฉีกบนพื้นไม้อัด ยังอาจใช้วิธีการฉีก  
 เปียกได้อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งวิธีนี้จะให้ความสะอาดต่อการเก็บรักษาภาพที่ฉีกเสร็จแล้ว เพราะเป็น  
 การฉีกบนพื้นผ้า จึงสามารถม้วนเก็บไว้ขณะไม่ใช่

อุปกรณ์ในการฉีกประกอบด้วย

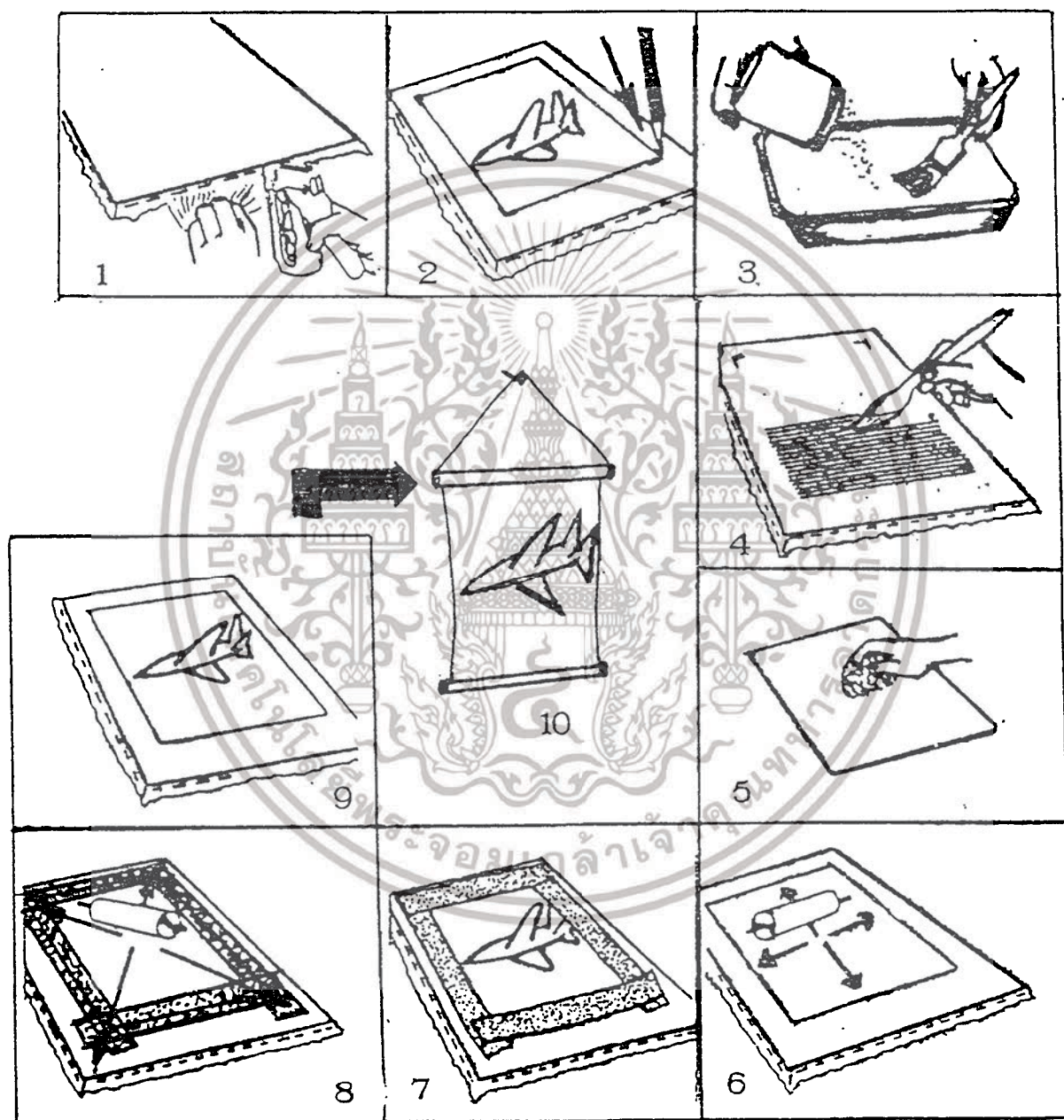
1. แป้งสาลี
2. ผ้าดิบขนาดโตกว่ากระดาษรองฉีกเล็กน้อย
3. กระดาษรองฉีก
4. ภาพ
5. หนังสือพิมพ์ตัดเป็นแถบๆ กว้างประมาณ 6-7 นิ้ว
6. ดินสอ
7. ลูกกลิ้ง
8. ผ้า หรือฟองน้ำ
9. เป๊ก

วิธีการฉีก

1. ทำความสะอาดกระดาษรองฉีกก่อน จึงค่อยนำผ้าดิบชุบน้ำแล้วบิด  
 หมาดๆ มาขึงให้ตึงโดยใช้เป๊กตึงทั้งสี่ด้านให้เรียบร้อย
2. กำหนดภาพด้วยดินสอ
3. ละลายแป้งสาลีในน้ำโดยค่อยเทแป้งลงในน้ำ แล้วใช้มือคนแป้ง และ  
 ชี้น้ำที่เป็นเม็ด จนกระทั่งได้กาวที่ค่อนข้างข้น
4. เทกาวที่ได้ลงบนบริเวณที่จะฉีก ลูบให้เรียบทั่วกัน อยู่ดูวน เพราะ  
 จะทำให้แป้งจับตัวเป็นก้อน
5. ใช้ฟองน้ำหรือผ้าชุบน้ำ ค่อยๆ เช็ดด้านหลังภาพให้ชื้นทั่วกัน (ถ้าไม่  
 เช็ดน้ำให้ชื้นหรือเช็ดไม่ทั่ว ภาพจะย่นได้ เพราะกระดาษยึดตัวไม่เท่ากัน)
6. วางภาพกระดาษหนังสือพิมพ์ปิดทับริมทั้งสี่ไว้
8. กลิ้งใหม่อีกครั้งโดยกลิ้งจนสุดริมทั้งสี่ กาวที่ล้นเลอะจะถูกซับไว้ด้วย  
 หนังสือพิมพ์ทำให้ลูกกลิ้งไม่เลอะเทอะ
9. ลอกกระดาษหนังสือพิมพ์ออก แล้วใช้ผ้าชุบน้ำทำความสะอาดควบ  
 กาวให้เรียบร้อย แล้วปล่อยให้แห้งด้วยการผึ่งลม (งานฉีกจะไม่กรอบแข็ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 38  
การฉีกเปียก



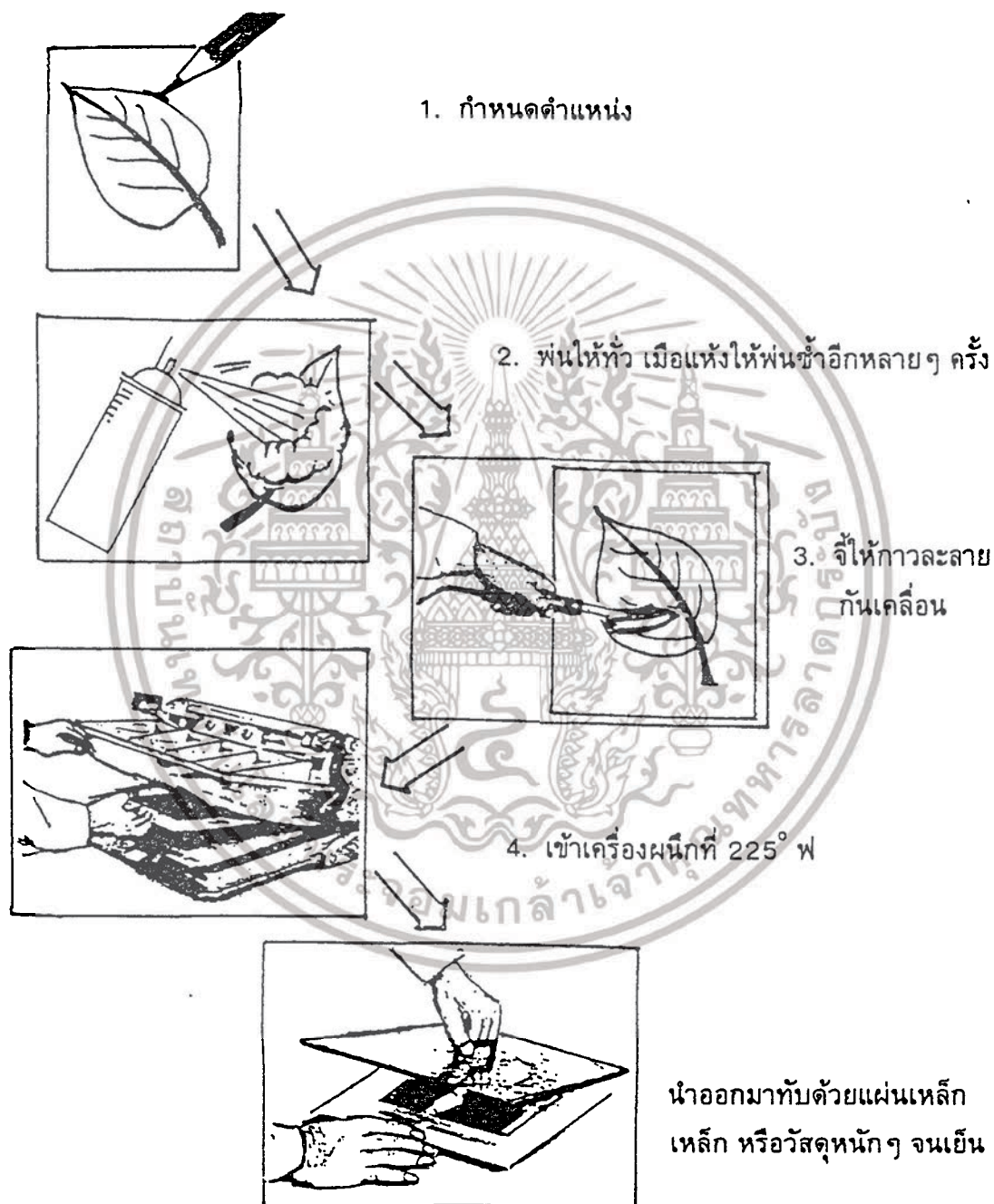
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.11.6.3 การฉีกด้วยสีพ่นพลาสติก (Clear Plastic Spray

Mounting) เป็นวิธีการฉีกที่อาจใช้แทนการฉีกด้วย MT.5 หรือใช้ฉีกวัสดุตัวอย่างบางชนิดที่ตัดแต่งขอบยาก เช่น ใบไม้ ดอกไม้ ฯลฯ ข้อสำคัญจะต้องเป็นวัสดุที่เปียกได้ และทนต่อความร้อนในขณะที่มีแรงกดได้ การฉีกดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

1. เตรียมวัสดุต่างๆ ให้พร้อม ได้แก่ กระดาษรองฉีก สีพ่นพลาสติกใส วัสดุที่จะทำการฉีก และเครื่องฉีกที่ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 225 องศาฟาเรนไฮด์
2. กำหนดตำแหน่งวัสดุบนกระดาษรองฉีก
3. ฉีกด้านหลังของวัสดุที่จะนำมาฉีกแล้วพ่นสีพ่นพลาสติกใสให้ทั่ว โดยพ่นบางๆ สัก 2-3 ครั้ง และพ่นหนาๆ สัก 3-4 ครั้ง แต่ทุกครั้งต้องรอให้ของเดิมแห้งก่อนจึงพ่นทับใหม่
4. วางวัสดุบนแผ่นรองฉีกตรงบริเวณที่กำหนดไว้ ใช้เตารีดเล็กจี้ ให้กาละลายสัก 2-3 แห่งเพื่อป้องกันภาพเลือน
5. คลุมทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์แล้วนำเครื่องฉีกซึ่งตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 225 องศาฟาเรนไฮด์ โดยทั่วไปจะใช้เวลาประมาณ 30 วินาที ถ้าเป็นวัสดุหนาจึงค่อยเพิ่มเวลาเป็น 1-2 นาที
6. นำวัสดุฉีกออกจากเครื่อง วางทับด้วยแผ่นเหล็ก หรือวัสดุหนักๆ เพื่อให้ภาพเรียบสนิทในขณะเย็นตัว

ภาพที่ 39  
การฉีกด้วยสีฟันทาสติกใส



งานฉีกที่เรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.6.4 การเคลือบภาพ เป็นวิธีการในการรักษาผิวหน้าของภาพ ไม่เกิดความเสียหาย เช่น การเปื่อยกชื้น รอยขีดข่วนฉีกขาด ทำได้ 2 วิธีคือ การเคลือบด้วยฟิล์มเคลือบภาพ และการเคลือบด้วยเรซิน

ก. การเคลือบด้วยฟิล์มเคลือบภาพ (Sealamin Laminating Film)

- อุปกรณ์ในการเคลือบได้แก่ ภาพ, กระจกกรองผืน, ฟิล์มสำหรับเคลือบภาพขนาดโตกว่ากระจกกรองผืนเล็กน้อย เครื่องผนึกภาพด้วยความร้อน และเตารีดเล็กๆ สำหรับแต่ละลายฟิล์ม

- วิธีเคลือบ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ

(1) กำหนดตำแหน่งภาพบนกระจกกรองผืน แล้วนำกระจกทั้ง 2 ชั้น เข้าอบในเครื่องผนึก ซึ่งตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 270 องศาฟาเรนไฮต์ ใช้เวลาสัก 10 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าภาพและกระจกกรองผืนไม่มีความชื้นก่อนการเคลือบ

(2) ผนึกภาพบนกระจกกรองผืนด้วย MT.5 หรือสีฟันพลาสติกก็ได้ที่อุณหภูมิ 225 องศาฟาเรนไฮต์

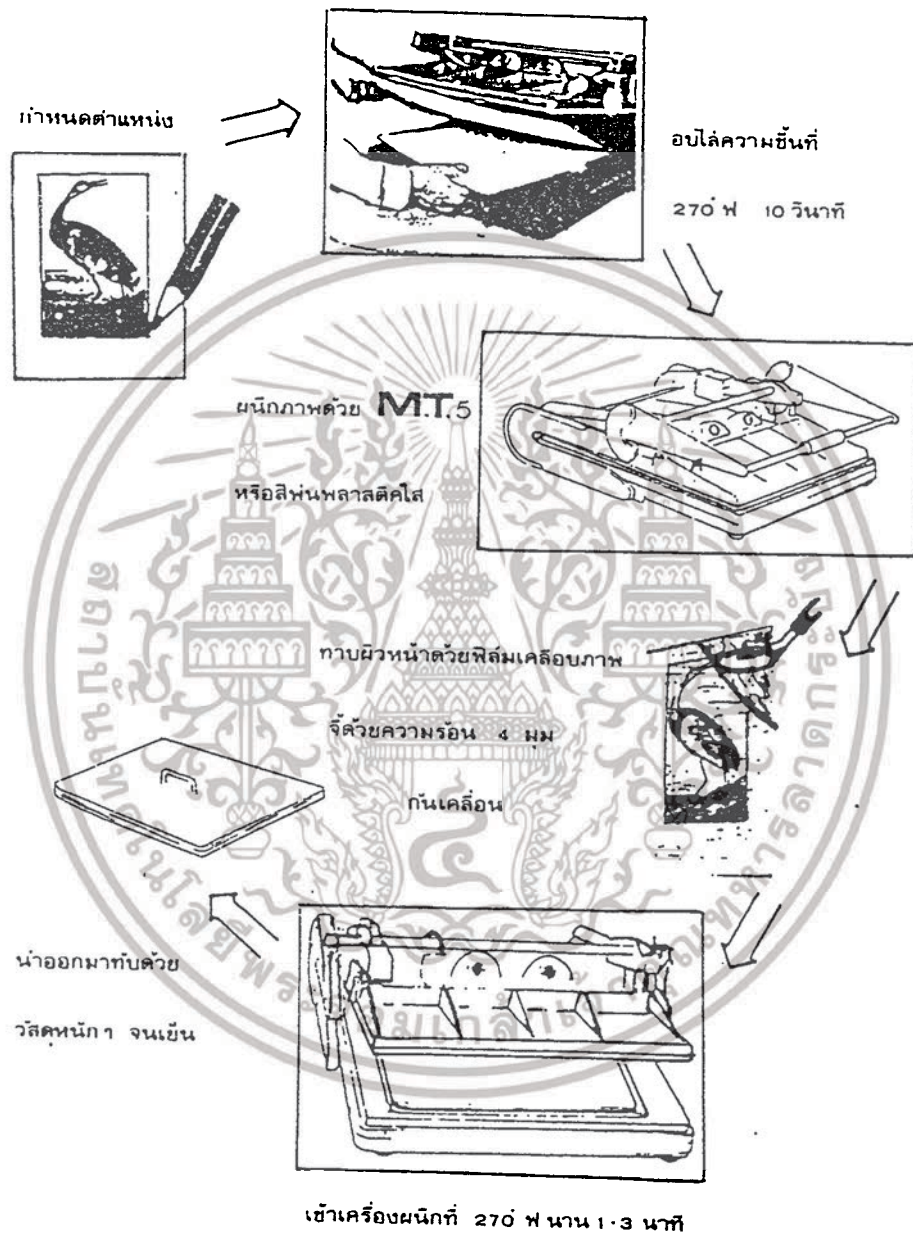
(3) วางแผ่นฟิล์มเคลือบภาพบนภาพผนึกนี้ให้ด้านมันของฟิล์มหันขึ้น ด้านผ้าหันลงบนผิวภาพผนึก แล้วใช้เตารีดตรึงจุดที่มุมภาพไว้ โดยใช้กระดาษปิดทับบริเวณที่จะจีด้วยเตารีด เพื่อป้องกันฟิล์มละลายติดเตารีด หรือจะใช้วิธีพับฟิล์มหุ้มทับไปด้านหลังภาพทั้ง 4 ด้าน แล้วแตะริมฟิล์มไว้ 3-4 แห่งก็ได้

(4) กลุมภาพในข้อ 3 ด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์สะอาดๆ นำเข้าเครื่องผนึกภายใต้อุณหภูมิ 270 องศาฟาเรนไฮต์ ใช้เวลา 1-3 นาที เพื่อให้ภาพถูกเคลือบ อย่างเรียบสนิทจริงๆ

(5) นำภาพออกจากเครื่องผนึก ทับด้วยแผ่นเหล็กหรือวัสดุหนักๆ จนภาพเย็น

(6) แต่งขอบภาพให้เรียบร้อยก่อนนำไปใช้

ภาพที่ 40  
การเคลือบด้วยฟิล์มเคลือบภาพ



- ถ้าต้องการเคลือบรูปภาพทั้งสองหน้า ก็ไม่ต้องนำภาพไปผนึกบนกระดาษรองผนึก แต่ใช้ฟิล์มหุ้มทับทั้งสองหน้าแล้วนำเข้าเครื่องผนึกได้เลย
  - ถ้าต้องการแรงกดให้มากขึ้นในขณะเคลือบ ให้ใช้กระดาษแข็งหนาๆ หรือแผ่นเมโซไนท์ โดยหันด้านเรียบเข้าหารูปภาพ ใส่เข้าพร้อมกันในเครื่องผนึก การใช้แรงกดมากขึ้น จะช่วยให้ภาพที่เคลือบเรียบสนิทยิ่งขึ้น
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การเคลือบภาพด้วยเรซิน เรซินเป็นพลาสติกรูปหนึ่งที่เรานำมาเคลือบภาพเพื่อความสวยงามและความคงทนถาวรให้แก่รูปภาพ

การนำความรู้เรื่องการฉีก-เคลือบภาพไปใช้ในงานผลิตสื่อ

สื่อการสอนประเภทที่ต้องใช้การฉีก-เคลือบมาก ได้แก่สื่อประเภทวัสดุกราฟฟิค เช่น รูปภาพ แผนภูมิ แผนที่ แผนภาพ แผนสถิติ เพราะจะให้ความสวยงาม ความสะดวกในขณะนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน นอกจากนั้นการฉีก-เคลือบ ยังให้ความคงทนถาวรแก่สื่อ ในขณะที่เคลื่อนย้าย และการเก็บรักษาอีกด้วย แต่การเลือกใช้วิธีการใดในการฉีก หรือเคลือบย่อมขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้สื่อ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการจัดทำเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ

## 2.12 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (MATERIAL AND PROCESS)

วัสดุที่นิยมใช้ทำอุปกรณ์ และชุดอุปกรณ์สื่อสาร คือ ไม้, พลาสติก, โลหะ

### 2.12.1 คุณสมบัติและประโยชน์ของไม้

ในที่นี้จะกล่าวถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อปานกลาง และไม้เนื้ออ่อน มีดังนี้

#### ก) ไม้เนื้อแข็ง

1. ไม้เต็ง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลอ่อนเมื่อแรกตัด ทั้งไม้นานจะเป็นสีน้ำตาลแก่แกมแดง เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ แข็ง เหนียว แข็งแรง ทนทานมาก แห้งแล้วเลื่อยไสกบดก่แต่งยาก ใช้ทำหมอนรองรถไฟ เครื่องมือกลกรรม โครงสร้างอาคาร เช่น คง คาน วงกบประตู หน้าต่าง โครงหลังคา
2. ไม้รัง เป็นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อๆ หรือสีน้ำตาลออกเหลือง เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ แข็งหนัก แข็งแรง และทนทานมาก ใช้ทำเสาและโครงสร้างอาคารต่างๆ ทำหมอนรองรถไฟ ทำเครื่องมือกลกรรม
3. ไม้แดง เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะของเนื้อไม้มีสีแดงเรื่อๆ หรือสีน้ำตาล เสี้ยนเป็นลูกคลื่นหรือสับสน เนื้อละเอียดพอประมาณ แข็ง เหนียว แข็งแรงและทนทาน เลื่อยไสกบแต่งได้เรียบร้อย ชัดซึกเงาได้ดี ใช้ทำพื้น วงกบประตู หน้าต่าง ทำเกวียน ทำเรือ หมอนรองรถไฟ เครื่องเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไม้ตะเคียนทอง เป็นต้นไม้ใหญ่สูงมาก ลักษณะเนื้อไม้มีสีเหลือง หม่นสีน้ำตาลอมเหลือง มักมีเส้นสีขาวหรือเทาผ่านเสมอ เสี้ยนมักสับสน เนื้อละเอียดปานกลาง แข็ง เหนียว ทนปลวกได้ดี ไลกบดกแต่งและชักเงาได้ดีมาก ใช้ทำหมอนรถไฟ ใช้ทำเรือ และใช้กับงานทุกชนิดที่ต้องการ แข็งแรง เหนียว ทนทาน

5. ไม้ตะแบก เป็นต้นไม้สูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเทาจนถึงสีน้ำตาล เทาเสี้ยนตรงหรือเกือบตรง เนื้อละเอียดปานกลาง เป็นมัน แข็ง เหนียว แข็งแรงทนทานดี ใช้ทำเสาบ้านทำเรือ แพ เกวียน เครื่องมือกลกรรม ทำเครื่องเรือน

6. ไม้สัก เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้มีสีเหลืองทองนานเข้า จะกลายเป็นสีน้ำตาลแก่ มีน้ำมันในตัว มักมีเส้นสีแก่แทรก เสี้ยนตรง เนื้อหยาบและไม้สม่ำเสมอ แข็งพอประมาณ ปลวกมอดไม่ทำอันตราย ตกแต่งง่าย นิยมมากในการทำเครื่องเรือน ทำบานประตูหน้าต่าง ทำเรือ

7. ไม้ชัน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้มีสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ เสี้ยนตรงพอประมาณ เนื้อหยาบ และสับสน แข็งพอประมาณ เหนียว ทนทาน ใช้ทำหมอนรางรถไฟ ใช้ก่อสร้าง คอกคาน โครงสร้างหลังคา พื้น

8. ไม้ตะเคียน เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อน ถึงไว้นานเป็นสีน้ำตาลแก่ หรือเกือบดำ เสี้ยนค่อนข้างสั้น เนื้อละเอียด แข็งเหนียวหนัก แข็งแรง ทนทานได้ดี นำไปเลื่อยกบดกแต่งได้ค่อนข้างง่าย ใช้ทำหมอนรางรถไฟ โครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรงมาก สะพาน แพ พื้น ใช้ในที่แจ้ง ทนแดดทนฝนดีมาก

9. ไม้มะค่าแต้ เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลแก่ เลื่อยไว้ทั้งไว้นานจะเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้น มีเส้นเสี้ยนผ่านซึ่งมีสีแก่กว่าสีพื้นเสี้ยนสับสน เนื้อค่อนข้างหยาบแต่สม่ำเสมอ เป็นมันเลื่อม แข็งและทนทานมาก ทนปลวกได้ดี ใช้ในการก่อสร้างต่างๆ ทำไม้หมอนรางรถไฟ ทำเครื่องเกวียน เครื่องไถนา เครื่องเรือน

10. ไม้ประดู่ เป็นต้นไม้ใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงอมเหลืองถึงสีแดงอย่างสีอิฐแก่ สีเส้นเสี้ยนแก่กว่าพื้น บางทีมีลวดลายสวยงามมาก เสี้ยนสับสนเป็นริ้ว เนื้อละเอียดปานกลาง แข็งแรงทนทาน ไลกบดกแต่งได้ดีและชักเงาได้ดี ใช้ในการก่อสร้าง ทำเกวียน เครื่องเรือน (ในประเทศจีนและญี่ปุ่นนิยมมาก)

#### ข) ไม้เนื้อแข็งปานกลาง

1. ไม้ยางพารา เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 30 - 40 เมตร เป็นไม้ที่ได้มาจากการแปรรูปต้นยางพารา ที่ชาวนาโค่นลงเพื่อปลูกยางพันธุ์ใหม่หรือเปลี่ยนพื้นที่ปลูก ไม้สวนยางเหล่านี้อยู่ทางภาคใต้และภาคตะวันออกของไทย ลักษณะเนื้อไม้มีสีขาวนวล ค่อนข้างละเอียด เสี้ยนสั้นเล็กน้อย ดังมากการไลกบหรือแต่งขัดเงาทำได้ไม่ยากนัก เป็นไม้ที่ไม่ทน ผุง่ายและมอดกิน หากนำมาใช้งานในที่ร่มและป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาด้วยการอาบน้ำยาแล้วจะมีความทนทานไม่ต่างไปจากไม้ทั่วไป นิยมใช้ในงานก่อสร้าง ทำแบบเทคอนกรีต เครื่องเรือน ทำลึงใส่ไข่ได้ดีมาก เพราะมีแรงยึดตะปูสูง และในปัจจุบันยังใช้เป็นวัสดุในการผลิตของเด็กเล่นอีกด้วย

2. ไม้กระบากหรือไม้กะบาก เป็นต้นไม้สูงใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้โดยรวม มีสีตั้งแต่สีเหลืองถึงสีน้ำตาลอ่อนแกมแดงเรื่อ เส้นน้กตรง เนื้อหยาบ แต่สม่ำเสมอ แข็งเหนียว เลื่อยไสกบดกแต่งได้ไม่ยาก แต่มีข้อเสียคือ เป็นทรายทำให้ก้นลมเครื่อง เครื่องมือ ผึงแห้งง่ายและไม่ค่อยเสื่อมเสีย ใช้ทำแบบหล่อคอนกรีตได้ดี เพราะถูกน้ำไม่บดงหรือโค้ง ทำเครื่องเรือนราคาถูก ทำกล่องใส่ของ แก้ว

3. ไม้ซุมแพรก เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้เมื่อเลื่อยหรือตัดใหม่ๆ จะเป็นสีแดงเข้ม เมื่อทิ้งไว้ถูกอากาศจะเป็นสีน้ำตาลอมแดง เป็นมันลื่น เส้นน้กตรง และสม่ำเสมอ เป็นริ้วต่างๆ ใช้ก่อสร้าง เช่น ทำพื้นฝา

4. ไม้นนทรี เป็นต้นไม้ขนาดกลาง ลักษณะเนื้อไม้มีซมพุ่มจนถึงน้ำตาลแกมซมพุ่มเป็นมันลื่น เส้นตรงหรือเป็นลูกคลื่น หรือสับสนบ้างเล็กน้อย เนื้อหยาบปานกลาง เลื่อยผ่าไสกบดกแต่งได้ง่ายๆ ใช้ทำไม้พื้น เพดาน และฝา ทำเครื่องเรือน หีบใส่ของต่างๆ

5. ไม้มะม่วงป่า เป็นต้นไม้ใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้มีแก่นมากน้ก สีน้ำตาลไหม้ เส้นค่อนข้างตรง เนื้อเป็นมันเล็กน้อย แข็งเหนียว ใช้ในร่มทนทานดี เลื่อยไสกบดกแต่งได้ง่ายใช้ทำเครื่องเรือน หีบใส่ของ ไม้รัทัด ปอกออกมาเป็นแผ่นบางๆ ใช้ทำไม้อัด

6. ไม้กระท้อน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อๆ ปนเทา เส้นไม้ตรงเนื้อค่อนข้างหยาบ แข็งปานกลาง ใช้ในร่มทนทานพอสมควร เลื่อยไสกบดกแต่งได้ง่าย ชัดและชักเงาได้ ผึงให้แห้งได้ง่าย แต่หดตัวมาก ใช้ทำพื้นเพดาน เครื่องเรือน

#### ค) ไม้เนื้ออ่อน

1. ไม้สตอขาว เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีซมพุ่มอ่อนแกมขาวถึงน้ำตาลอ่อนแกมแดง มีริ้วสีแก่กว่าสีพื้น เป็นมันลื่น เส้นสับสน เนื้อหยาบ อ่อน ค่อนข้างเหนียว ทนทานในร่ม เลื่อย ไส ฝาได้ง่าย ใช้ทำเครื่องเรือน และส่วนของอาคารที่อยู่ในร่ม เปลือกใช้ทำไม้อัดได้

2. ไม้ก้านเหลือง เป็นต้นไม้ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้สีเหลืองเข้มถึงเหลืองปนแสด เส้นตรง ละเอียดพอประมาณและอ่อน นำไปเลื่อยไสกบดชักเงาได้ดี ใช้ทำพื้น ฝา เครื่องเรือน หีบใส่ของ

3. ไม้มะยมป่า เป็นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะเนื้อไม้ไม่มีแก่นสีจาง ถ้าถูกอากาศนานๆ สีจะนวลขึ้น เส้นตรง เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอและอ่อน ไสกบดได้ง่ายใช้ทำก้านไม้ขีดไฟ กลักไม้ขีดไฟ หีบใส่ของ ปัจจุบันใช้ทำเครื่องเรือนต่างๆ

มาตรฐานของไม้แปรรูปนั้น มีมิติ (ขนาด) เป็นมิลลิเมตรซึ่งกำหนดตาม มอก. 421 - 2525 ดังนี้

1. ขนาด ไม้แปรรูปตามมาตรฐาน มีขนาดต่อไปนี้

ความหนา 12,16,19,22,25,32,38,44,50,63,75,88,100,113,125,138,150 และ 200 มิลลิเมตร

ความกว้าง 25,38,50,75,88,100,113,125,150,175,200,250,275,300,350 และ 400 มิลลิเมตร

ความยาว สำหรับไม้สัก เริ่มตั้งแต่ 0.30 เมตร และให้ความยาวเพิ่มขึ้นช่วงละ 0.15 เมตร ส่วนไม้กระยาเลย เริ่มตั้งแต่ 0.30 เมตร และให้มีความยาวเพิ่มขึ้นช่วงละ 0.30 เมตร

2. การเรียกชื่อขนาด ให้เรียกชื่อไม้เรียงตามลำดับดังนี้ ความหนา ความกว้าง ความยาว

3. การแปรรูป ต้องแปรรูปให้ส่วนยาวของไม้แปรรูปขนานกับความยาวของท่อนซุง ด้านทั้ง 4 ด้าน ต้องเรียบเป็นแนวเส้นตรง มีขนาดสม่ำเสมอกันตลอดยาวของแผ่น และตัดกว้างหัวท้ายต้องเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ไม้อัดสลักชั้น (PLY WOOD)

ไม้อัด (PLY WOOD) คือแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ชนิดหนึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการใช้งาน ไม้อัดที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยประมาณ ปี พ.ศ. 2496 ไม้บริษัทไม้อัดไทย จำกัด อันเป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงเกษตรและก่อสร้างงานอุตสาหกรรม งานเครื่องเรือน ฯลฯ

ไม้อัดยาง มี 5 ชนิด

1.1 ไม้อัดสัก/ยาง เป็นไม้ที่เหมาะสมกับงานบางชนิดเท่านั้น เพราะในแผ่นไม้อัดทั้งสองหน้าเป็นสักทั้งหมด จึงเหมาะที่จะใช้ในการทำฝาผนังที่มองเห็นทั้งสองด้านและไม่เหมาะกับงานเครื่องเรือน เพราะมีราคาสูงมาก

1.2 ไม้อัดยาง/ยาง เป็นไม้ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานได้ดีมาก เพราะราคาถูก ใช้งานได้ทุกชนิด มีคุณภาพดี แต่ต้องมีการตกแต่งผิวด้วยวิธีใดก็ได้จะได้งานที่ดีพอราคาถูกพอสมควร

1.3 ไม้อัดมะยม/จำปา เป็นไม้อัดที่เริ่มนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะพื้นผิวสวยงามมาก งานเครื่องเรือนก็เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ราคาไม่แพงนัก แต่มีความหนาเพียงขนาดเดียวคือหนาเพียง 4 มิลลิเมตรเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ไม้อัดคัดลายบางนา เป็นไม้อัดที่มีการผลิตน้อย เพราะต้องใช้ไม้ที่หายากมาทำการผลิต เช่น ไม้ขนุนป่า ไม้มะม่วง ไม้สาข เป็นต้น ดังนั้นไม้อัดคัดลายจึงมีราคาแพงเพราะลายสวยงามมากและมีความหนาเพียง 4 มิลลิเมตรเท่านั้น

### ตารางที่ 15

แสดงขนาดมาตรฐานของไม้อัด

ไม้อัด (PLY WOOD)

ขนาดกว้างยาวเป็นฟุต	ความหนาเป็นมิลลิเมตร
4" X 8"	3,2,4,5,6,8,10,15,20
4" X 6"	3,2,4 - 6 - 10 - -
4" X 6"	- 4 - - - - -

#### 2.12.2 คุณสมบัติของไม้อัดทางการใช้งาน

1. คงรูปได้ดีในสภาพอากาศเดียวกัน ไม้อัดจะคงรูปอยู่ได้ดีกว่าไม้แปรรูป ซึ่งจะมีการยืด หด งอ ได้ง่าย โดยเฉพาะตามแนวขวาง ไม้แปรรูปยืดหดตัวได้มากกว่าไม้อัดถึง 25 เท่า การบวมหรือพองตัว (Swelling) ไม้อัดมากกว่าไม้แปรรูป 1:5 เท่า

2. เป็นสื่อความร้อนที่เลวเนื่องจากการนำความร้อนของไม้อัดเป็นลักษณะควบคู่ (Coupled) ระหว่างพื้นของไม้บางที่ประกอบกัน

3. เป็นตัวนำเสียงที่เลวการเดินทางของเสียงในไม้อัดนั้นต้องผ่านชั้นต่างๆของไม้อัด ซึ่งมีลักษณะเส้นไม้ (Grain) สลับกัน ดังนั้นเสียงจึงเดินทางได้ช้ากว่าไม้แปรรูป

4. ดูดความชื้นได้น้อย เพราะการดูดความชื้นจะขึ้นอยู่กับเฉพาะชั้นผิวหน้าเท่านั้น ไม้บางหลายๆ ชั้น จะยิ่งดูดความชื้นได้น้อย

5. ง่ายต่อการประดิษฐ์กรรม ไม้อัดนี้สามารถดัดงอตะปูได้ชนิดริมโดยไม่แตก

6. เบา เมื่อเทียบกับไม้แปรรูปขนาดเท่ากันแล้ว ไม้อัดจะเบากว่ามากทำให้การเคลื่อนย้าย หรือขนส่งง่ายกว่ามาก

7. ด้านความสวยงามในการตกแต่งสถานที่ต่างๆ นิยมใช้ไม้อัดมาก เพราะผิวหน้าเรียบ สม่ำเสมอ

8. ความแข็งแรง ไม้อัดมีความแข็งแรงตามแนวต่างๆ ไม่เท่ากันดังนั้น

ไม้อัดจึงมีความแข็งแรงมากกว่าไม้แปรรูป เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การคูดสี เนื่องจากไม้อัดคูดความชื้นได้น้อยกว่าไม้แปรรูป ดังนั้นไม้อัดจึงคูดสีได้น้อยกว่าไม้แปรรูปที่มีผิวหน้าเท่าๆ กัน

### 2.12.3 กรรมวิธีการผลิตไม้และไม้อัด

1. ตัด (Cutting) เป็นวิธีการทำให้ไม้ได้ขนาดตามที่ต้องการในการใช้งาน โดยการเลื่อย (Saw) ซึ่งมีหลายชนิดตามลักษณะการใช้งาน ชนิดของไม้และความหนาของไม้

2. ไล (Planing) เป็นกรรมวิธีทำให้ผิวเรียบขึ้นโดยใช้กบมือหรือกบไฟฟ้า การไลต้องตามเส้นไม้ ยกเว้นมุม ขอบ สำหรับไม้อัดไม่ใช้การไลผิวเพราะเรียบอยู่แล้ว ยกเว้นการแต่งขอบ

3. การประกอบ (Assembly) การประกอบผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยไม้มีขั้นตอนหลายอย่าง คือ

ก. การตอกตะปู (Nailing) เป็นกรรมวิธีแพร่หลายและใช้กันอย่างกว้างขวาง เพราะเป็นกรรมวิธีพื้นฐานและดั้งเดิม ในการประกอบผลิตภัณฑ์

ข. การทากาว (Gluing) การทากาวอย่างเดียวนั้นเหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการความแข็งแรงมากนักหรือไม่ใช่โครงสร้างที่สำคัญ ที่ต้องรับน้ำหนักมาก แต่ส่วนใหญ่จะใช้ควบคู่ไปกับการตอกตะปู เพื่อเพิ่มความแข็งแรง กาวที่ใช้ในงานไม้มีหลายชนิด ซึ่งมีคุณสมบัติต่างกัน การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

ค. การใช้ตะปูเกลียว (Wood Screws) โดยมากใช้กับงานไม้ชิ้นเล็กต้องติดกับงานชิ้นใหญ่กว่า การใช้ตะปูเกลียวจะต้องใช้กาวทาเสียก่อนความแข็งแรงของตะปูเกลียวมีมากกว่าตะปูธรรมดาในขนาดที่เท่าๆ กัน

ง. การเข้าเดือย (Joint) สำหรับไม้แปรรูปและไม้อัดแตกต่างกัน เพราะโครงสร้างของธรรมชาติ และไม้อัดไม่เหมือนกัน

2.12.4 การตกแต่งขั้นสำเร็จ (Finishing) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่งของงานไม้ เพราะโดยธรรมชาติของไม้ถ้าปล่อยทิ้งไว้โดยไม่มีการเคลือบผิวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ ฟูพองเปลี่ยนสีได้เร็ว และจะหาความงามไม่ได้ การตกแต่งขั้นสำเร็จมีขั้นตอนรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การปรุแต่งผิวหน้า (Surface Breament) คือการทำผิวหน้าของไม้อัดให้มีลวดลายโดยมีการเคลือบผิวพลาสติก และเคลือบด้วยโลหะ

2. การเสริมแต่งผิวหน้า งานไม้ที่ใช้ตะปูในการประกอบจะมองเห็นรูซึ่งเกิดจากเหล็กหัวตะปูลงไปเนื้อไม้ จะต้องทำการอุดรูเหล่านั้นด้วยการเอาผงไม้มาผสมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แลคเกอร์ ซอร์ค ดินสอพอง ผงถ่าน หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้สีกลมกลืนกับเนื้อไม้ทิ้งให้แห้งแล้วขัดด้วยกระดาษทราย

3. การขัดด้วยกระดาษทราย เมื่อตกแต่งเสร็จเรียบร้อย งานต่อไปคือการขัดกระดาษทราย โดยใช้กระดาษทรายอย่างละเอียด เพราะผิวหน้าโดยทั่วไปของไม้อัดได้ผ่านการขัดกระดาษทรายมาแล้วครั้งหนึ่ง ในขบวนการผลิต การขัดกระดาษทรายครั้งนี้ต้องขัดไปตามลายเส้นไม้เสมอ การขัดตามขวางลายเส้นไม้จะทำให้เห็นอย่างชัดเจนเสียความสวยงาม

4. การทาสี เป็นการตกแต่งผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ให้สวยงามและเป็นการชลอการผุพังของไม้ตามธรรมชาติก่อนทาสีควรตรวจดูผิวหน้าของไม้อย่างละเอียดโดยตลอดว่าจุดต่างของการทากาวน้ำมัน หรือสิ่งประปรืออื่น ๆ หรือไม่ ถ้ามีต้องทำความสะอาดเสียก่อนโดยการขัดด้วยกระดาษทราย เมื่อขัดเรียบร้อยแล้วใช้ไม้กวาดขนไก่ ปิดเศษผงกระดาษทรายออกให้หมด แล้วใช้ผ้านุ่มเช็ดโดยตลอดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าผิวงานนั้นปราศจากฝุ่นผงอื่น ๆ แล้วจึงลงสีรองพื้นชนิดแห้งเร็ว โดยใช้ส่วนผสมที่พอดิไม่เหลวหรือข้นเกินไป รอจนกว่าสีแห้งสนิทจึงขัดด้วยกระดาษน้ำ อย่างละเอียด การใช้น้ำสบู่ หรือผงซักฟอกช่วยจะทำให้ขัดได้เรียบ รวดเร็ว และเบาแรงขึ้น จากนั้นใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้ง ทิ้งไว้สักครึ่งถึงสอง ชั่วโมงนี้อาจใช้ส่วนผสมของสีรองพื้น กับสีที่ต้องการ รอให้แห้ง ทาซ้ำอีก 2-3 ครั้ง จนเห็นว่าเรียบสม่ำเสมอแล้วรอสีแห้งจึงใช้กระดาษทรายอย่างละเอียดขัดอย่างแผ่วเบาจึงทาสีที่ต้องการลงไป ถ้าเป็นงานที่ปรารถนาคควรทา 2-3 ครั้ง

5. การพ่นสี กรรมวิธีขั้นตอนเหมือนกับการทาสี คือต้องขัดและทาสีคือต้องขัดและลงสีก่อนจากนั้นจึงเตรียมสีที่จะพ่น ผสมสีน้ำมันทินเนอร์ให้เหลวพอกลืนใช้ในการพ่นสี การพ่นสีควรห่างจากผลงานประมาณ 10-12 นิ้ว ถ้าใกล้กว่านี้สีจะไหลเยิ้มถ้าไกลเกินไปสีจะกระจายเป็นเม็ดไม่เกาะติดชิ้นงาน และเป็นการสิ้นเปลือง ครั้งแรกควรพ่นเบาๆ ให้ทั่วชิ้นงานแล้วปล่อยให้สีแห้งแล้วพ่นทับลงไปอีกจนเห็นว่าเรียบหนาพอ ปล่อยให้แห้งตามต้องการให้ผิวงานมีความมัน เรียบ ให้ช้ำยาขัดสี ขัดที่งานอีกครั้ง ภาพพ่นสีเป็นอุปกรณ์สำคัญในการพ่นสีเมื่อใช้งานเสร็จแล้วต้องล้างด้วยน้ำมันทินเนอร์ให้สะอาด เพื่อใช้งานครั้งต่อไปจะได้ไม่มีสีเก่าตกค้างอยู่ตามช่องต่างๆ ของภาพพ่นสี การพ่นสีที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับการรองพื้น ถ้ารองพื้นไม่เรียบร้อยแล้วทำให้การพ่นสีจริงนั้นไม่สวยงามได้ ดังนั้นในระหว่างการลงสีรองพื้นแล้วจะต้องขัดงานด้วยกระดาษทรายน้ำเบอร์ละเอียด ขัดให้เรียบที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าเป็นงานสีอื่น นอกจากสีขาวแล้วควรจะพ่นสีขาวรองพื้นอีกครั้งก่อนที่จะพ่นสีที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้สีที่ต้องการนั้นสดยิ่งขึ้นแต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก นอกจากจะเป็นงานที่ปรารถนาคและสวยงามจริง ๆ เท่านั้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของงานนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.12.5 การย้อมเนื้อไม้ สีย้อมไม่มีใช้หลายชนิดของสีเอาต์จะลายที่ใช้อยู่ทั่วไป มี 4 ประเภท

1. สีย้อมชนิดผสมด้วยน้ำ (Water Stains) ชนิดอื่นราคาถูกรักษาเนื้อไม้ที่มีสีอ่อน สีแก่ให้คงที่ได้ ละลายง่ายในน้ำร้อน มีความโปร่งใส โปร่งตามากกว่า ทำความสะอาดแปรงที่ทำได้ง่าย ฯลฯ

2. สีย้อมชนิดด้วยน้ำมัน (Oil Stain) เป็นสีย้อมที่ใช้ น้ำมันผสม ไม่ทำให้เสียนกระดก ป้องกันเนื้อไม้จากการยืดตัว แต่มีข้อเสียคือ ซึมลงไปเนื้อไม้ไม่ลึก มีราคาแพง ต้องทิ้งเอาไว้หลายวันกว่าจะแห้ง เป็นสีทึบแสง ย้อมแล้วทาทับอีกยาก

3. สีย้อมชนิดผสมแอลกอฮอล์ (Spirit Stains) ทำมาจากการละลายสี (Aniline) ด้วยแอลกอฮอล์ มีสีย้อมชนิดนี้แห้งเร็วมากจึงเป็นการยากที่จะย้อมไม้ในเนื้อที่กว้างๆ โดยไม่ให้เห็นรอยริ้วๆ สีชนิดโดยมากใช้ในการทำให้สีแก่และซ่อมงานเก่าๆ เพราะสามารถซึมได้ลึกกว่างานย้อมแบบ Oil Stains, Water Stains ข้อเสียทำให้ Filler หรือแซคแลค (Shellac) ละลายตัวหลุดออกมา

4. ย้อมสีโดยวิธีทางเคมี (Chemical Staining) ปัจจุบันการย้อมเนื้อไม้โดยวิธีทางเคมีไม่ค่อยแพร่หลาย และไม่นิยมใช้ เพราะเป็นวิธีที่แพงมากเราสามารถใช่วิธีอื่นแทนได้ การย้อมโดยทางเคมีที่เกิดขึ้นในเนื้อไม้ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดสีใหม่ สารเคมีที่ใช้กันทั่วไปคือ

- Bichomate of Potassium
- Permanganate of Potash
- Sulphate line
- Saiphate of Iron
- Picric Acid
- Manganese Sulphate
- Tannic Acid
- Ammonia

แปรงที่จะใช้ทา จะต้องเป็นแปรงยางเพราะถ้าใช้แปรงชนิดอื่น สารเคมีชนิดนี้จะทำให้แปรงเสียได้ ผู้ทาจะต้องสวมถุงมือ หรือน้ำมันวาสลิน (Vaseline) เพื่อป้องกันอันตรายจากสารพวกนี้ ในกระบวนการอบหรืออบด้วยไอระเหย เช่น แอมโมเนียนั้นจะต้องใช้เวลานานประมาณ 8-12 ชั่วโมง การที่ต้องใช้เวลาเช่นนี้เป็นข้อเสียอันสำคัญของวิธีการนี้

2.12.6 การทาน้ำมันวานิช (Vanish) น้ำมันวานิชเป็นน้ำมันชักแห้งชนิดหนึ่งที่ใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ น้ำมันวานิชมีคุณสมบัติดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ป้องกันเนื้อไม้ เช่นทำให้ผิวหน้าแข็งขึ้น ป้องกันไม่ให้ความชื้นจากอากาศแทรกเข้าไปในเนื้อไม้ ซึ่งเป็นเหตุที่ทำให้ไม้บิด หดตัว ป้องกันแมลงไม่ให้กัดกินเนื้อไม้ สามารถใช้น้ำมันทำความสะอาดได้โดยน้ำมันจะไม่ทำลายเนื้อไม้
2. มีความสวยงามทำให้ลายไม้น่าดูยิ่งขึ้น รักษาไม่ให้สีของไม้ซีดหรือเปลี่ยนสี ทำให้ดูสวยตลอดเวลา เป็นเงางามน่าดูยิ่งขึ้น

### 2.12.7 พลาสติกและการนำไปใช้ประโยชน์<sup>1</sup>

กรรมวิธีการผลิต ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เป็นอุตสาหกรรมใหญ่นั้น มีขึ้นเมื่อไม่นานมานี้เอง จากการค้นพบยางแข็ง (Hard Rubber) โดยชาร์ค กู๊ดเยียร์ ในปี ค.ศ. 1893 และมีการพัฒนาเซลลูลอสโดย J.W. Hyatt ประมาณ ค.ศ. 1869 ระยะเวลาที่เริ่มต้นการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเป็นอุตสาหกรรม แต่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในช่วงนี้ยังไม่เจริญก้าวหน้านัก จนกระทั่งปี ค.ศ. 1909 ได้มีการค้นพบวัสดุใหม่ที่สำคัญมากจนถึงปัจจุบันนี้ คือ ฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน โดย Dr. L.H. Baekeland และผู้ร่วมงาน ตั้งแต่นั้นมาก็มีการวิจัยมากมายเกี่ยวกับการสังเคราะห์วัสดุชนิดใหม่ๆ ขึ้น ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน

1. ความหมายคำว่า พลาสติก ความหมายคำว่าพลาสติกนั้นได้มีผู้ให้ความหมายหลายแง่ด้วยกัน โดยทั่วไปคำว่าพลาสติกหมายถึง วัสดุต่างๆ ที่สามารถขึ้นรูปได้โดยใช้แบบแม่พิมพ์ ในปัจจุบันนี้หมายความรวมถึงกลุ่มการสังเคราะห์วัสดุอินทรีย์ให้กลายเป็นพลาสติก. โดยการใช้ความร้อนและสามารถทำให้มีรูปร่างภายใต้ความกดดัน พลาสติกเหล่านี้ได้มาใช้แทนแก้ว ไม้ และโลหะในการผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้แล้วพลาสติกใช้เคลือบและทำเป็นเส้นใยในการประสานงานให้ติดกันได้อย่างดี

พลาสติก สารสังเคราะห์ที่มนุษย์คิดขึ้นมาประกอบด้วยธาตุที่สำคัญได้แก่ คาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน คลอรีน สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ - เป็นต้นอัตราส่วนมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของพลาสติก

สมาคมวิศวกรรมพลาสติก และสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติก ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้คำจำกัดความของพลาสติกดังนี้ พลาสติกคือ วัสดุประกอบด้วยสารหลายอย่างมีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนหรือแรงอัดหรือใช้ทั้งสองอย่างได้

พลาสติกคือ สารสังเคราะห์พวกโพลีเมอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้คล้ายยาง พลาสติกต่างชนิดกันย่อมประกอบด้วยโพลีเมอร์ต่างกัน โรนาลด์ ดี เบค ให้ความหมายของพลาสติกว่า พลาสติกเป็นสารอินทรีย์ที่เกิดจากโมเลกุลต่างๆ โดยมีการจัดเรียงเป็น

<sup>1</sup> สาคร คันทโชติ. วัสดุผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์. 2529  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แถมมาให้โดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเบียบมารวมกัน หรือต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่จนได้โมเลกุลขนาดใหญ่ คุณสมบัติของพลาสติกส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับขนาดของโมเลกุลและการจัดเรียงของอะตอมในโมเลกุล

ตามปกติชื่อของพลาสติกแต่ละชนิดมักขึ้นต้นด้วยคำว่า โพลี และตามด้วยชื่อของสารที่มาต่อกันเป็นโพลีเมอร์ เช่น โพลีเอสเตอร์ โพลีไวนิล โพลียูรีเทน เป็นต้น และบางครั้งในการเรียกชื่อพลาสติกอาจเรียกชื่อทางการค้าหรือชื่อย่อ เช่น พลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์มีชื่อย่อว่า พีวีซี เป็นต้น

2. แหล่งกำเนิดของพลาสติก พลาสติกแหล่งกำเนิดมาจาก 5 แหล่งใหญ่ ๆ คือ

2.1 ผลผลิตทางการเกษตร เช่น Cellulose Acetate, Shellac< Cellulose Nitrate, Ethyl Cellulose เป็นต้น

2.2 ผลผลิตจากน้ำมันและถ่านหิน เช่น Nylon, Epoxy, Urea-Formaldehyde, Malemine-Formaldehyde<Ployester และ Acrylic เป็นต้น

2.3 ผลผลิตทางการเกษตรและน้ำมัน เช่น Furan เป็นต้น

2.4 ผลผลิตจากน้ำมันและสินแร่ เช่น Silicone, Polyvinyl Butyrtal, Polyvinyl Chlo..de และ Polyvinyl Alcohol เป็นต้น

2.5 ผลผลิตจากสินแร่ Calcium-Aluminium Silicate เป็นต้น

3. คุณสมบัติทั่วไปของพลาสติก พลาสติกเป็นวัสดุที่มีความสำคัญและมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น เพราะสามารถใช้แทนวัสดุอื่นในการผลิตภัณฑ์ได้เกือบทั้งหมด และมีคุณสมบัติพิเศษดีเด่นกว่าวัสดุอื่นๆ หลายอย่าง เช่น มีความแข็งอ่อนนุ่ม ใส เบา ทึบ ยึดตัวได้เหนียวทนทาน ทนความร้อน ทนต่อการกัดกร่อน เป็นฉนวนไฟฟ้า ทนต่อสารเคมี ไม่ติดไฟง่าย หล่อขึ้นในตัวเอง น้ำหนักได้และทำเป็นสีต่างๆ ได้พลาสติกมีคุณสมบัติทางโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า High Molecular Wright คือในหนึ่งโมเลกุลมีจำนวนอะตอมมากกว่าสารชนิดอื่นมากมาย จึงทำให้พลาสติกมีคุณสมบัติที่ดีหลายอย่างพร้อมกันในตัว คือ

3.1 คุณสมบัติทางเคมี เช่น สามารถทดสอบกรด ด่าง และสารเคมีอื่นๆ เป็นต้น

3.2 คุณสมบัติทางกายภาพ เช่น มีความแข็งแรง เหนียว และยืดหยุ่น เป็นต้น

4. คุณสมบัติทางไฟฟ้า เช่น เป็นฉนวนไฟฟ้า เป็นต้น

พลาสติกแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนมากน้อยของธาตุแต่ละชนิด ลักษณะวัสดุพลาสติกที่ใช้ผลิตภัณฑ์

4.1 ลักษณะเป็นผง (Powder)

4.2 ลักษณะเป็นเม็ด (Pellet & Granules)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ลักษณะเป็นของเหลว (Liquid)

วัสดุพลาสติกมีลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้เพื่อความเหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นๆ ชนิดผลและเม็ดโดยทั่วไป เหมาะสำหรับการผลิตที่ใช้เครื่องจักรที่มีการผลิตเป็นจำนวนมาก ส่วนชนิดเหลวเหมาะสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ในอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรืออุตสาหกรรมในครอบครัวได้ เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสและการเคลือบรูป เป็นต้น

ภาพที่ 41

ผลิตภัณฑ์พลาสติกการใช้งานของพลาสติก



5. ประโยชน์และขอบเขตการใช้งานของพลาสติก การใช้วัสดุพลาสติกผลิตผลิตภัณฑ์นั้นสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและสามารถกำหนดพิถีพิถันความเมื่อได้ดี ผิวหน้าของงานที่ผลิตจากพลาสติกมีผิวเรียบ โดยปกติมักใช้แทนวัสดุโลหะเพราะน้ำหนักเบา ทนต่อความชื้น ทนต่อการกัดกร่อน เป็นฉนวน สามารถทำให้โปร่งใสหรือทำให้มีสีตามความต้องการ ป้องกันการสนัสนะเทือน และสามารถผลิตง่ายกว่าวัสดุโลหะ ในทางการค้าและผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกมีมากมายหลายประเภท แต่จะมีความแตกต่างกันด้านคุณสมบัติทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้พลาสติกก็มีจำกัดเพราะว่าพลาสติกมีความแข็งแรงต่ำ ทนต่อความร้อนได้น้อย รักษาขนาดสัดส่วนได้ดี และราคาสูง ถ้าเปรียบเทียบกับโลหะพลาสติกจะอ่อนกว่า การตัดโค้งได้น้อยกว่า เพราะว่าการเปราะที่อุณหภูมิต่ำ

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษ สามารถนำไปใช้แทนวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุสังเคราะห์อย่างอื่นได้ ดังนั้น ในวงการอุตสาหกรรมปัจจุบันพลาสติกจึงมีส่วนร่วมในการผลิตภัณฑ์เกือบทุกอย่างเช่น

1. อุตสาหกรรมเครื่องใช้ในบ้าน
2. อุตสาหกรรมการบิน
3. อุตสาหกรรมไฟฟ้า
4. อุตสาหกรรมเครื่องมือ
5. อุตสาหกรรมรถยนต์
6. อื่นๆ

6. ประเภทของพลาสติก    ประเภทของพลาสติกแบ่งอย่างกว้างๆ ได้ 2 ประเภท คือ

6.1 พลาสติกคงรูป หรือเทอร์โมเซตติง (Thermosetting)

6.2 พลาสติกเปลี่ยนรูปหรือเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

พลาสติกคงรูป การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทนี้เพื่อที่จะให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ อาศัยความร้อน อาจจะใช้ความดันหรือไม่ใช้ก็ได้ ผลที่ได้ของผลิตภัณฑ์มีความแข็งคงรูปอย่างถาวร กรรมวิธีในตอนแรกจะใช้ความร้อนทำให้อ่อนหรือใช้สารเคมีเฉพาะเคมิลงไป และทำให้พลาสติกแข็งโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเรียกว่า Polymcrization พลาสติกชนิดนี้ไม่สามารถทำให้อ่อนหรือหลอมหลอมได้อีก Polymcrization เป็นกระบวนการทางเคมี ผลที่ได้จะก่อให้เกิดสารประกอบใหม่ขึ้น ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลมากขึ้นกว่าสารเริ่มต้น กระบวนการที่ใช้พลาสติกประเภทนี้จะรวมถึงผลิตภัณฑ์ใช้แรงอัดหรือการส่งผ่านแบบแม่พิมพ์การหล่อ การเคลือบผิวและการย้อม

พลาสติกประเภทนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดีมาก คือทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงได้ดีทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีเมื่อผ่านการผลิต โดยใช้ความร้อนและแรงอัดแล้วจะนำกลับไปหลอมละลายอีกไม่ได้ โครงสร้างทางเคมีเปลี่ยนไปและมีโมเลกุลไม่เป็นระเบียบ ซึ่งประกอบด้วยอะตอมของ CHON ที่เกาะกันในลักษณะยุ่งไม่มีหลักเกณฑ์ การเกาะกันอย่างนี้มีผลทำให้มีเนื้อแข็งถูกความร้อนก็ไม่อ่อนตัว ไม่ละลายในสารละลายใดๆ ติดไฟยาก พลาสติกเหล่านี้ได้แก่ อีพอกซี ยูรีเทน พิโนลิกและซิคโคเน เป็นต้น

พลาสติกเปลี่ยนรูป เป็นพลาสติกที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการหลอมหลอมจะไม่แข็งตัวด้วย แต่จะแข็งตัวคงรูปในขณะที่ทำเป็นน้ำแข็ง เมื่อถูกความร้อนจะละลายกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งสามารถนำกลับมาหลอมหลอมได้อีก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นน้ำอึก และสามารถนำกลับไปทำน้ำแข็งได้อีก พลาสติกประเภทนี้มีโมเลกุลลักษณะยาว เป็นเส้นตรง กล่าวคือ อะตอมของธาตุต่างๆ จะเกาะกันในแนวยาว ทำให้มีความแข็งแรงดึง สูง มีความเหนียว เมื่อทำเป็นเส้นด้ายจะไม่ขาดง่าย แต่พลาสติกประเภทนี้หนุนอุณหภูมิต่ำ ไม่ควรใช้งาน ณ อุณหภูมิสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส เพราะจะอ่อนตัวมากไม่สามารถรับภาระได้เลย

กรรมวิธีผลิตของพลาสติกเปลี่ยนรูปสามารถผลิตได้โดยการหล่อ การอัดฉีดเข้าแบบ แม่พิมพ์การขึ้นรูปด้วยความร้อน เป็นต้น สามารถผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด

7. วัตถุดิบพลาสติก วัตถุดิบสำหรับการทำสารประกอบพลาสติก ได้ จากผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทางการเกษตร ผลิตผลจากน้ำมันถ่านหิน สารอินทรีย์ และสินแร่ รวมทั้ง ถ่าน แก๊ส ปิโตรเลียม หิน ปูน ซิลิกา และซัลเฟอร์ในกรรมวิธีการผลิตสารประกอบต่างๆ จะ ถูกเติมสี ตัวละลาย น้ำมันหรือวัสดุหล่อลื่น สารพลาสติกและตัวผสม ตัวอย่างของตัวผสม เช่น ผงไม้ แป้ง ฝ้าย ไยหิน ผงโลหะ แกรไฟต์ แก้ว ดินเหนียว ซากสัตว์ เป็นต้น หีบห่อ หมวกกันน็อค เป็นต้น

#### 8. สารประกอบพลาสติกคงรูป และการใช้ประโยชน์

8.1 ฟีนอลิก (Phenolics) ยางฟีนอลิก เริ่มแรกได้มีการพัฒนาโดย Dr. Backeland วิธีการของเขาเป็นต้นหลักการหนึ่งของการผลิตสารประกอบพลาสติกคงรูปที่ใช้ในอุตสาหกรรม การสังเคราะห์ยางทำโดยปฏิกิริยาของฟีนอลกับฟอร์มัลดีไฮด์ทำให้การ เคลือบผิว ปิดผิวผลิตภัณฑ์ใช้เป็นสารยึดเหนี่ยวโลหะและแก้ว สามารถหล่อเป็นรูปแบบต่างๆ ตามแบบพิมพ์ เช่น ทำปลั๊กไฟฟ้า ฝาขวด ลูกบิดประตู หน้าปิด ตู้วิทยุ และอุปกรณ์ไฟฟ้า หลายชนิด นอกจากนี้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้อีก เช่น ชีล้อย ชันไม้สับ เมื่อใช้กาว นี้เข้าไปผสมผสานสามารถอัดฟอรั่มเป็นแผ่นได้ เป็นต้น

8.2 อามิโนเรซิน (Amino Resine) ชนิดของอามิโนเรซินที่สำคัญ คือ ยูเรียมาลดีไฮด์ และเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ สารประกอบทั้งสองนี้จัดเป็นพลาสติกแบบคง รูป ซึ่งจะแตกต่างกันตามตัวผสม เพื่อปรับปรุงกันตามตัวผสม เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในการ ใช้งานทางด้านกลไกและไฟฟ้า ลักษณะการไหลตัวของเมลามีนทำให้ผลิตภัณฑ์ตามแบบ แม่พิมพ์ได้ดี เช่นผลิตภัณฑ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหาร ส่วนประกอบของรถยนต์ ลูกบิดประตู เครื่อง โกงหนวดไฟฟ้า ส่วนยูเรียเรซินเหมาะสำหรับการอัดและการอัดส่งมีผิวแข็งและเป็นฉนวนได้ดี สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีต่างๆ ได้ตามต้องการ ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้จะรวมถึงผลิต ภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้านกระดุมเสื้อ เรซินทั้งสองชนิดนี้ได้ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับเป็น การยึดเหนี่ยวไม้หรือกระดาษที่น่าสนใจคือ ช่วยเพิ่มความคงทนของผ้าฝ้าย โดยทำให้แห้ง และควบคุมการหดตัวของผลิตภัณฑ์ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 โฟแรนเรซิน (Furane Resine) ในกระบวนการผลิตโฟแรนเรซินนี้ต้องมีการใช้กรดของเหลือทิ้งจากฟาร์ม เช่น ชั่งข้าวโพด ฟางข้าว เปลือกข้าวและเมล็ดฝ้าย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารชนิดนี้มีสีที่เข้ม ทนน้ำ และมีคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าที่ดี โฟแรนเรซินใช้เป็นตัวเชื่อม ตัวทำให้แข็ง สำหรับปูนยิปซัมและเป็นสารยึดเหนี่ยวสำหรับส่วนประกอบของพื้นและผลิตภัณฑ์แกรไฟต์

8.4 อีพอกไซด์ (Epoxydes) อีพอกไซด์เรซินถูกใช้ในการหล่อการปะติดการทำแม่พิมพ์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ส่วนประกอบของสี ใช้เป็นกาว อีพอกไซด์เรซิน มีคุณสมบัติคือ การหดตัวต่ำ ทนต่อความสารเคมีได้ดี มีคุณสมบัติด้านไฟฟ้าดี มีความแข็งแรง ทำให้กาวและโลหะยึดติดกันได้ดี

8.5 ซิลิโคน (Silicones) ซิลิโคน-เบสโพลีเมอร์แตกต่างกับวัสดุอื่นคือมีเบสอยู่บนคาร์บอนอะตอม ซิลิโคนมีคุณสมบัติเหมาะสมหลายประการ สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น น้ำมัน กิ๊ส เรซิน กาว และส่วนประกอบของยางเป็นต้น คุณสมบัติที่สำคัญของซิลิโคน คือมีความคงทน ทนอุณหภูมิได้ ไม่รวมตัวกับน้ำ ซิลิโคนเรซินอาจใช้ทำแบบแม่พิมพ์สำหรับการปะติดหรือเคลือบผิว ปะเก็น ส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าใยแก้ว ซิลิโคน ถ้าทำให้เป็นของเหลวใช้สำหรับการหล่อ และเป็นตัวยึด ถ้าเป็นผงใช้ทำผลิตภัณฑ์โฟม ซิลิโคนมีราคาสูงมาก การใช้จึงมีขีดจำกัด ต้องใช้ให้มีประโยชน์สูงสุดซิลิโคนเรซินเข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ โดยใช้แรงอัดหรืออัดลง การรีดและการหล่อ

## 9. สารประกอบพลาสติกเปลี่ยนรูปและการใช้ประโยชน์

9.1 เซลลูโลซิก (Cellulosic) เซลลูโลซิก คือ พลาสติกเปลี่ยนรูปที่เตรียมจากกรรมวิธีการต่าง ๆ ของฝ้ายและใยไม้มีความเหนียวมากและสามารถผลิตดให้มีสีต่างๆ ได้

9.2 เซลลูโลสอะซิเตท (Cellulose acetate) เป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติเชิงกลแข็งแรงและสามารถทำเป็นรูปแผ่นหรือหล่อให้ได้รูปร่างตามต้องการโดยการอัดฉีด การใช้แรงอัด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้ เช่น หีบห่อต่างๆ ของเล่นเด็ก ลูกบิด-ประตู โคมไฟส่งสัญญาณ ขนแปรงทาสีคู่วิวและนาม เป็นต้น

9.3 เซลลูโลสอะซิเตท-บูไทเรท (Cellulose acetate Butyrate) กับเซลลูโลสอะซิเตท-บูไทเรท มีการดูดซึมความชื้นได้ดีต่ำ เหนียว มีขนาดคงที่ภายใต้บรรยากาศต่างๆ สามารถอัดรีดขึ้นรูปได้ ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้ เช่น พวงมาลัย ฟุตบอล หมวกกันน็อก กรอบแว่นตา อ่างล้างรูป เข็มขัด อุปกรณ์เครื่องเรือน ฝ้ายาง กระดุม ม้วนเทป. ท่อน้ำ ท่อแก๊ส เป็นต้น

9.4 เอทิลเซลลูโลส (Ethyl cellulose) เป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลสที่มีความหนาแน่นต่ำสุดใช้มากในกระบวนการทำแบบแม่พิมพ์เพราะมีความคงทนทนต่อค้าง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.4.1 โพลีสไตรีน (Polystyrene) คือ วัสดุพลาสติกเปลี่ยนรูป ที่นำมาดัดแปลงเฉพาะการอัดฉีดแบบแม่พิมพ์ และการอัดฉีด ลักษณะที่สำคัญของสารประกอบ ชนิดนี้คือ มีความถ่วงจำเพาะต่ำ (1.07) มีสีต่างๆ ตั้งแต่ใสจนทึบ ด้านทานต่อน้ำและสารเคมี หลายชนิด ขนาดคงที่และเป็นฉนวน ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุนี้ เช่น หม้อเบคเดอรี จาน ส่วนประกอบวิทยุ เลนส์ เฟือง เป็นต้น ผลิตภัณฑ์นี้ใช้วัสดุที่ทำได้โดยการอัดฉีดและการอัดรีด ขึ้นรูป

9.4.2 โพลีเอธิลีน (Polyethylene) วัสดุชนิดนี้มีความยืดหยุ่น ทั้งอุณหภูมิห้องและต่ำ คุณสมบัติพิเศษกันน้ำและทนสารเคมีต่างๆ ได้ดี ทำให้เป็นสีต่างๆ ได้ โพลีเอธิลีนลอยน้ำได้จะมีความหนาแน่นระหว่าง 0.91 ถึง 0.96 พลาสติกชนิดนี้มีราคาถูก กันความชื้นได้ จึงใช้ทำพวกหีบ ห่อสายเคเบิล อุปกรณ์ที่เปียกฉนวน ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทำจากวัสดุนี้ทำโดยการอัดฉีด การเป่า การรีดให้เป็นแผ่น ฟิล์ม

9.4.3 โพลีซัลโฟน (Polysulfones) วัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติต้าน ไฟฟ้าดีกันสะเทือน ทนแรงดึง ทนทานต่อความร้อนและสารเคมีวัสดุนี้ถ้าเป็นโมโนฟลาเม้นท์ ของโพลีโปรพิลีนใช้ทำเชือกตาข่ายผ้า ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ทำจากโพลีโปรพิลีน เช่น เครื่องใช้ในโรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการของ เช่น กระเป๋า เครื่องเรือน ฟิล์มสำหรับภาชนะบรรจุ อาหาร และฉนวนไฟฟ้า โพลีโปรพิลีนสามารถทำได้โดยกระบวนการต่าง ๆ ของพลาสติก เปลี่ยนรูปได้ทั้งหมด

9.4.4 โพลีซัลโฟน (Polysulfones) วัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพดี ทนความร้อน ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การอัดฉีด การรีด การขึ้นรูปด้วยความร้อน การเป่า ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ เช่น เครื่องมือที่ใช้ภายในบ้าน สวิตช์ เฟือง และสิ่งอื่น ๆ ที่ใช้กับงานที่ทนความร้อน โพลีซัลโฟนที่รีดเป็นแท่ง มีเส้นผ่าศูนย์กลางสูงถึง 10 นิ้ว ใช้ทำเป็นลวดและสายเคเบิล สีทำได้ทั้งโปร่งใสและทึบ

9.4.5 พลาสติกเอบีเอส (ABS Plastic) สารเคมี 3 ชนิด คือ acrylo nitrile, butdiene และ styrene รวมกันเป็นพลาสติกเอบีเอส ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีความ แข็งแรง ยืดหยุ่นได้และเหนียว ทำให้มีสีต่าง ๆ และทนความร้อนได้ถึง 220 องศาฟาเรนไฮด์ พลาสติกชนิดนี้ทำได้โดยกระบวนการการขึ้นรูปด้วยความร้อน การอัดฉีด การเป่า แบบแม่พิมพ์ หมุนและการรีดวัสดุชนิดนี้ใช้ทำท่อ กล้องถ่ายรูป ส่วนประกอบของโทรศัพท์ เป็นต้น

9.4.6 โพลีอิมิด (Polyimide) วัสดุชนิดนี้ถูกผลิตขึ้นในรูปของแข็ง (Polymer SP) เป็นฟิล์มหรือสารละลาย สมบัติพิเศษของการเสียดทานต่ำ ด้านทานต่อรังสี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้ เช่น ปลูก แบริง ท่อ หน้าล้นปิดเปิด ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าสารนี้มีลักษณะเป็นฟิล์มจะเหนียวและแข็ง ใช้ทำส่วนที่เป็นฉนวนของลวดและมอเตอร์ ถ้า เป็นสารละลายใช้ในการเคลือบและฉนวนแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.4.7 ไนลอน (Nylon) มีการใช้ในแบบแม่พิมพ์และการอัดรีด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ เช่น แบร็อง เฟือง ลีนปิดเปิด ท่อ ของใช้ในครัวเรือน พากทึบห่อผ้า และสายร่มชูชีพ เชือกไต่เขา และขนแปรงทาสี เป็นต้น

9.4.8 อากริลิกเรซิน (Acrylic Resines) ยางนี้มีคุณสมบัติเฉพาะคือ มีความใสมาก ทำขึ้นรูปง่ายทนต่อความชื้น ยางชนิดนั้นทั่ว ๆ ไปคือ methylmethacrylate ชื่อการค้าที่รู้จักกันดี คือ Lucite ของบริษัท คูปอง และ Plexiglas ของบริษัท Room & haas สารนี้เป็นพลาสติกเปลี่ยนรูปที่สามารถขึ้นรูปได้โดยการหล่อการรีดและใช้แบบแม่พิมพ์ เช่น หน้าต่าง เครื่องบิน ตู้กระจกโชว์ฝาปิด เครื่องวัด เครื่องสำอาง หุ่นจำลองแบบใส เป็นต้น

9.4.9 ไวนิล เรซิน (Vinyl Resins) ไวนิล เรซิน ที่รู้จักกันทางการค้า จะรวมถึงโพลีไวนิล คลอไรด์ (Polyvinyl chloride) โพลีไวนิล บิวโทเรท (Polyvinyl butyrate) และโพลีไวนิลลิดีน คลอไรด์ (Polyvinylidene chloride) สารประกอบพลาสติกเปลี่ยนรูปชนิดนี้ สามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้โดยการอัดฉีด การอัดส่งการรีดและการเป่า ไวนิลเรซิน เหมาะสำหรับการเคลือบผิว การตัดโค้ง และทำให้เป็นแผ่นแข็งได้

1. Polyvinyl butyrate มีความใสและเหนียว ใช้สำหรับเชื่อมต่อ แก้วทำเสื่อกันฝน เครื่องอุดถังเชื้อเพลิง ทนต่อความชื้น ยึดเหนี่ยวได้ดี คงทนต่อแสง และความ ร้อน

2. Polyvinyl chloride ทนต่อตัวทำละลายต่าง ๆ ได้สูงและทนไฟใน ทางอุตสาหกรรมใช้ทำผลิตภัณฑ์ที่ยืดหยุ่นได้ รวมทั้งเสื่อกันฝนภาชนะบรรจุและขวดต่าง ๆ

3. Polyvinyl idene chloride ใช้สำหรับ Saran film และท่อ

4. Cellualr vinyl ทำผลิตภัณฑ์โฟม หุ่น สิ่งห่อหุ้ม และเบาะ พลาสติกเป็นวัสดุที่มีความสำคัญมากในปัจจุบัน ซึ่งนำมาใช้ผลิตภัณฑ์แทนวัสดุชนิด อื่น ๆ เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อย่างไรก็ตาม ในการเลือกใช้วัสดุพลาสติกควรที่จะพิจารณาการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ รวมทั้งกรรมวิธีการผลิตประกอบด้วย

## 2.12.8 โลหะและการนำไปใช้ประโยชน์

ก) ประเภทโลหะ (METALLIC MATERIAL)

โลหะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โลหะเหล็ก (FERROUS METAL)

2. โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก หรือ โลหะผสม (NON FERROUS)

โลหะคือ ธาตุพวกที่ให้อิเล็กตรอนหลุดจากอะตอมได้ง่าย ซึ่งจะมีผลทำให้โลหะแสดงสมบัติต่างๆ ออกมา เช่น เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าที่ดี ชัดแล้วเป็นเงามัน ดีแม่เป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นลวดได้

โลหะผสมคือ ของผสมของโลหะตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาผสมหลอมเข้าด้วยกัน

สำหรับรูปร่างลักษณะของโลหะ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. เศษหรือชิ้น (BULK OR MAKE-UP MATERIALS)
2. แผ่น (SHEETS, PLATES AND STRIP)
3. โครงสร้าง (STRUCTURAL SHAPES)
4. แท่งหรือท่อน (ROD AND BAR STOCK)

ข) เหล็กกล้า

เหล็กกล้าเป็นโครงสร้างที่เกิดจากการผสมของเหล็กคาร์บอนและธาตุอื่นๆ ซึ่งจะมีความแข็งแรงมากเมื่อนำไปทำการอบชุบ ภายในเนื้อเหล็กกล้าจะไม่มีขี้ตะกอนผสมอยู่เลย สามารถนำไปหล่อรีด (ROLLED) หรือตีขึ้นรูป (FORGED) ได้เป็นอย่างดี คาร์บอนถือว่าเป็นส่วนผสมที่สำคัญที่จะมีผลทำให้มีความแข็งเพิ่มขึ้นและมีแข็งแรงมากขึ้น เหล็กกล้าเป็นโลหะอื่นๆ รวมกัน แม้ว่าเหล็กจะสามารถหล่อลงแบบให้มีรูปร่างต่างๆ ที่สลักซับซ้อนได้โดยตรงก็ตาม แต่ส่วนมากจะหล่อเหล็กกล้าเป็นแท่งไว้ใช้สำหรับนำไปทำท่อเหล็กเส้น เหล็กแผ่นหรือรูปร่างอื่นต่อไป

เหล็กกล้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ คือ

1. เหล็กกล้าคาร์บอน (PLAIN CARBON STEELS)
2. เหล็กกล้าผสม (ALLOY STEELS)

เหล็กกล้าคาร์บอน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. เหล็กกล้าผสมคาร์บอนต่ำ ซึ่งเรียกกันว่าเหล็กกล้าอ่อนหรือเหล็กกล้าเหนียวมีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนผสมประมาณ 0.10-0.30 เปอร์เซ็นต์ ใช้ผลิตภัณฑ์ทั่วไปง่ายต่อการขึ้นรูปจึงเหมาะกับการทำผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ สกรู น็อตและสลักเกลียวต่างๆ
2. เหล็กกล้าผสมคาร์บอนปานกลาง มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนผสมประมาณ 0.30-0.60 เปอร์เซ็นต์ ใช้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ทำชวาน เฟือง เป็นต้น
3. เหล็กกล้าผสมคาร์บอนสูงมีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนผสมประมาณ 0.60-1.70 เปอร์เซ็นต์ ใช้ผลิตเครื่องมือขนาดเล็ก งานที่ต้องทนต่ออุณหภูมิและต้องการความแข็ง เช่น มีด ครก สว่านดอกทำเกลียว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค) เหล็กกล้าผสม จะใช้กับงานที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษ ซึ่ง จะเพิ่มส่วนผสมโลหะแต่ละชนิดลงไปเพื่อความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน ได้แก่

- นิกเกิล ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียวและต้านทานต่อ การเสียดสี

- โครเมียม ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียวต้านทานต่อการ เสียดทาน

- แมงกานีส ช่วยเพิ่มความแข็งแรง จะช่วยให้ต่อการอบชุบ

- ซิลิคอน ช่วยเพิ่มความต้านทานต่อความร้อน

- ทังสเตน ช่วยเพิ่มความต้านทานต่อความร้อน

- โมลิบดีนัม ช่วยเพิ่มความเหนียวและความแข็ง

- วาเนเดียม ช่วยเพิ่มความละเอียดของเม็ดเกรน ทำให้มี ความเหนียวสูง

เหล็กกล้าผสม แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. LOW ALLOYS ส่วนผสมต่างๆ รวมกันแล้วน้อยกว่า 8.0%
2. HIGH ALLOYS ส่วนผสมต่างๆ รวมกันแล้วมากกว่า 8.0%

ง) คุณสมบัติของเหล็กกล้าผสม

1. นำไปปรับปรุงความเหนียวได้โดยไม่ทำให้ความเค้นแรงดึง ต่ำแล้ว
2. สามารถนำไปทำให้แข็ง โดยการชุมน้ำมันหรืออากาศ แทนการชุมน้ำได้ ทำให้มีโอกาสแตกหรือบิดงอน้อย
3. สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ ณ อุณหภูมิ สูงๆ ได้
4. สึกหรือถูกกัดกร่อนได้น้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนผสม
5. มีคุณสมบัติทางโลหะวิทยาที่ดี เช่น มีเม็ดเกรนละเอียด

จ) ประโยชน์ของการนำเหล็กกล้าผสมไปใช้งาน สามารถแบ่งออก เป็น 6 ชนิดใหญ่ คือ

1. เหล็กกล้าที่มีอัลลอยด์ผสมต่ำและทนแรงดันสูง
2. เหล็กกล้าใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร
3. เหล็กกล้าทำเครื่องมือ
4. เหล็กสแตนเลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับค้า 5. เหล็กทนความร้อนนั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. เหล็กใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า

การทำเส้นลวด เหล็กเส้น ท่อเหล็ก หรือ เหล็กรูปต่างๆ ทำได้ โดยการนำเอาแท่งเหล็กกล้าผสมไปเผาให้ร้อนแล้วนำไปรีด นำไปอัด หรือนำไปดึงให้รูปร่างที่ต้องการ แท่งเหล็กนี้จะหล่อได้เป็นแท่ง ๆ ในแบบ แบบที่หล่ออาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจตุรัสหรือหน้าตัดรูปวงกลมได้

### ฉ) มาตรฐาน รูปร่าง และขนาดของเหล็กกล้า

โลหะเหลี่ยมแท่งที่ผลิตขายในท้องตลาดมีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน ซึ่งมาตรฐานที่ผลิตขายนั้นมีความยาว 3 เมตร ถึง 6 เมตร ปกติที่ผลิตขายจะมีความยาว 3.00, 3.50, 4.00, 5.00 และ 6.00 เมตร ส่วนเหล็กหน้าตัดนั้นมีหลายรูปแบบ ดังนี้

1. เหล็กเพลากลม
2. เหล็กสี่เหลี่ยมจตุรัส
3. เหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. เหล็กหกเหลี่ยม
5. เหล็กแปดเหลี่ยม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล

การศึกษาและค้นคว้าจากข้อมูลในบทที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามและสัมภาษณ์เพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์และปัญหาต่างๆ ดังต่อไปนี้

#### 3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลในการทำโครงการนี้ ได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งเป็นภาคเอกสารและการศึกษาข้อมูลภาคสนามการสัมภาษณ์โดยแบ่งเป็นประเภทดังนี้

##### 3.1.1 การศึกษาภาคเอกสาร

ในการศึกษาภาคเอกสารนั้นได้ทำการค้นคว้าจากหนังสือเกี่ยวกับเด็ก จิตวิทยาเด็ก 6 - 8 ขวบ หลักสูตรการศึกษาของเด็กประถมปีที่ 1 จิตวิทยาสี ขนาดสัดส่วนมนุษย์ การผลิตสื่อการเรียนการสอน และหนังสือกรรมวิธีการผลิต รวมทั้งวิธีสอน รูปแบบการสอน พื้นที่ของห้องเรียน การกำหนดอัตราเวลาเรียน ความหมายและชนิดของการเล่นการเก็บรักษาและการเคลื่อนย้าย และกฎข้อบังคับ และระบบของกระทรวงศึกษาธิการ

##### 3.1.2 การสัมภาษณ์และการสอบถามข้อมูล

ได้มีการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาชั้น ป.1 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ ครูผู้สอนโรงเรียนอนุบาลลำพูน และโรงเรียนดาราคาม เพื่อให้ทราบถึงปัญหาในการสอน และการนำพาเคลื่อนย้ายสื่อการสอนจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง

##### 3.1.3 การศึกษาจากสถานที่จริง

ได้ทำการเดินทางไปสอบถามและศึกษาดำเนินภาพการสอนของครู และขณะที่ครูใช้สื่อการสอน ลักษณะการจัดเก็บและเคลื่อนย้าย เพื่อที่จะสามารถทราบข้อมูลที่เป็นจริง เพื่อที่จะได้ทำการออกแบบโดยการไปถ่ายภาพและสัมภาษณ์หลายโรงเรียนด้วยกัน คือ

1. โรงเรียนสายน้ำทิพย์
2. โรงเรียนดาราคาม
3. โรงเรียนอนุบาลลำพูน
4. โรงเรียนวัดบึงทองหลาง

#### 3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

##### 3.2.1 ข้อมูลบุคคล

1. ข้อมูลครูผู้ใช้โดยทำการสัมภาษณ์ จากหลายโรงเรียนด้วยกัน อาทิ
  - 1.1 โรงเรียนสายน้ำทิพย์
  - 1.2 โรงเรียนดาราคาม

1.3 โรงเรียนอนุบาลลำพูน

1.4 โรงเรียนวัดบึงทองหลาง เป็นครูวิชาคณิตศาสตร์ สอนชั้น ป. 1 ของ

แต่ละโรงเรียน

3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่จริง

1. โรงเรียนสายน้ำทิพย์

2. โรงเรียนดาราคาม

3. โรงเรียนอนุบาลลำพูน

4. โรงเรียนวัดบึงทองหลาง

3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

1. จากวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2. จากรายงานการวิจัยของ ผศ.ดร.ศิริชัย ชินะตั้งกุล

3. จากหนังสือการวางแผนการศึกษา ของ อุทัย บุญประเสริฐ และของ

สุรพงษ์ ปนาทกุล

4. จากหนังสือหลักสูตรการประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

5. จากหนังสือการกำหนดอัตราเวลาเรียนหลักสูตรประถมศึกษา ของ

ศรีสมร พุ่มสะอาด

6. จากหนังสือ นวัตกรรมการศึกษา ของ บุญเกื้อ ควรหาเวช

7. จากหนังสือ คู่มือคณิตศาสตร์ ของ สสวท.

8. จากหนังสือ วัยเด็กตอนกลาง ของ ศรีเรือน แก้วกังวาล

9. จิตวิทยาของสี ของ รพวรรณ มั่นทรัพย์

10. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อ ของ ผศ.วรรณา เจียมทะวงษ์

11. วัสดุผลิตภัณฑ์ ของ สาคร คันทรโชติ

3.3 วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบเวลา วัน เดือน ปี แบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน

3.3.1 การวิเคราะห์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ คือ การวิเคราะห์การจัด  
วางตำแหน่งชิ้นส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์สื่อการสอนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ตำแหน่งของการ  
จัดเก็บและสีของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์การจับ

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกรรมการใช้งาน การจับใช้งานในส่วน  
ต่างๆ ของอุปกรณ์

3.3.3 การวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต คือ การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของวัสดุที่ใช้งาน กรรมวิธีการผลิต ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 สรุปการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่กล่าวข้างต้น เมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการออกแบบอุปกรณ์ให้สอดคล้องตามความต้องการ สามารถสรุปได้ดังนี้

#### 3.4.1 หลักสูตรของระดับประถมศึกษา

1. เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อปวงชน
2. มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้ไปใช้
3. มุ่งสร้างเอกภาพที่ดีของชาติ

#### 3.4.2 โครงสร้างของหลักสูตร แบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มทักษะ ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์
2. กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
3. กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย
4. กลุ่มการงานพื้นฐานอาชีพ
5. กลุ่มประสบการณ์ชีวิต

#### 3.4.3 การศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

1. การสังเกตการเปรียบเทียบ	จำนวน 22 คาบ
2. จำนวน 1-5 และ 6	จำนวน 22 คาบ
3. การบวกจำนวนสองจำนวนซึ่งมีผลบวกไม่เกิน 5	22 คาบ
4. การลบ มีตัวตั้งไม่เกิน 5	จำนวน 22 คาบ
5. จำนวน 6-10	จำนวน 32 คาบ
6. การบวก ลบ จำนวน ตัวตั้งไม่เกิน 9	จำนวน 22 คาบ
7. การวัด	จำนวน 22 คาบ
8. จำนวน 11-20	จำนวน 22 คาบ
9. การบวก ลบ ตัวตั้งไม่เกิน 20	จำนวน 32 คาบ
ภาคเรียนที่ 2	
10. การชั่ง	จำนวน 22 คาบ
11. จำนวน 21-100	จำนวน 22 คาบ
12. การตวง	จำนวน 22 คาบ
13. เวลา	จำนวน 22 คาบ
14. การบวก ลบ สองหลัก	จำนวน 42 คาบ
15. การนับเพิ่มนับลด	จำนวน 32 คาบ
16. เงิน	จำนวน 22 คาบ
17. การบวก และ ลบ	จำนวน 22 คาบ
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>424 คาบ/ปีการศึกษา</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดตารางสอนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดบึงทองหลาง  
ตารางที่ 16 ตัวอย่างตารางสอน ป. 1/2 ร.ร.วัดบึงทองหลาง

เวลา	1	2	3	4	พัก	5	6	7
จันทร์	คณิต	ศิลปะ	ส.ป.ช.	ไทย		อังกฤษ	ไทย	จริยะ
อังคาร	คณิต	อังกฤษ	พละ	พละ		ไทย	ส.ป.ช.	ไทย
พุธ	คณิต	ดนตรี	อังกฤษ	ไทย		ไทย	ส.ป.ช.	การงาน
พฤหัสบดี	คณิต	ไทย	ส.ป.ช.	ไทย		อังกฤษ	ไทย	ลูกเสือ ยุว
ศุกร์	คณิต	ไทย	การงาน	การงาน		ส.ป.ช.	ดนตรี	จริยะ

ตารางที่ 17 ตัวอย่างตารางสอน ป. 1/1 ร.ร.วัดบึงทองหลาง

เวลา	1	2	3	4	พัก	5	6	7
จันทร์	คณิต	ศิลปะ	พละ	พละ		ไทย	ดนตรี	จริยะ
อังคาร	คณิต	ไทย	อังกฤษ	ไทย		ส.ป.ช.	ไทย	ไทย
พุธ	คณิต	ศิลปะ	ไทย	ไทย		อังกฤษ	ส.ป.ช.	การงาน
พฤหัสบดี	คณิต	ไทย	การงาน	การงาน		ไทย	ส.ป.ช.	ลูกเสือ ยุว
ศุกร์	คณิต	ไทย	อังกฤษ	ส.ป.ช.		ดนตรี	จริยะ	ส.ป.ช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดตารางสอนของชั้นประถมปีที่ 1 ร.ร.อนุบาลลำพูน

ตารางที่ 18 ตัวอย่างตารางสอน ป. 1/3 ร.ร.อนุบาลลำพูน

เวลา	1	2	3	4	พัก	5	6	7
จันทร์	คณิต	คณิต	สสน.	ไทย		ส.ป.ช.	ไทย	สสน.
อังคาร	คณิต	คณิต	ไทย	ส.ป.ช.		ไทย	กพอ.	สลก.
พุธ	คณิต	คณิต	คณิต	ไทย		ไทย	ส.ป.ช.	สลก.
พฤหัสบดี	คณิต	คณิต	ไทย	พละ		ส.ป.ช.	ไทย	ไทย
ศุกร์	คณิต	ไทย	คณิต	สสน.		กพอ.	ไทย	ประชุม

กิจกรรมการเรียนการสอน

การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น ป. 1 ห้องละ 40 คน/ครู 1 คน โรงเรียนอนุบาล มี  
ชั้น ป. 1 4 ห้อง มีครูคณิตศาสตร์ 2 คน

พฤติกรรมของครูผู้ใช้

การใช้สื่อมีการใช้หลายวิธี

1. วางแขวนกับกระดาน
2. กระเป่าหนัง
3. เข็มหมุดปักรูปภาพกับบอร์ด

ชุดอุปกรณ์สื่อส่วนใหญ่ทำขึ้นเองจากวัสดุที่เหลือใช้ เช่น ไม้, กระดาษแข็ง, พลาสติก,  
ปฏิทินติดภาพ

พฤติกรรมการสอน

1. พูดคุยสนทนากับ น.ร. ก่อน เรื่องกิจวัตรประจำวัน
2. ใช้บัตรคำสื่อ ภาพชื่อวันว่าวันนี้วันอะไร พรุ่งนี้วันอะไร เวลาตอนนี้ คอนไหน  
เข้าแถวก็ไม่ง

3. อธิบายเรื่องเวลาให้ น.ร. เข้าใจโดยมีสื่อประกอบ
4. ให้น.ร. ทำงานในสมุด, แบบฝึกหัด, ภาพปากเปล่า
5. สั่งการบ้าน น.ร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการแบ่งเวลาในการเรียนการสอนในแต่ละวันเอาไว้ดังนี้

8.30 น. เข้าแถวร้องเพลงชาติ

ทำกิจกรรม

9.00 น. เข้าเรียนแต่ละวิชาคาบละ 20 นาที

11.30 น. พักรับประทานอาหาร

12.00 น. เล่นกลางแจ้ง

12.30 น. เข้าเรียนแต่ละวิชาคาบละ 20 นาที

15.00 น. พักรับประทานอาหารว่าง

15.30 น. เลิกเรียน

3.4.4 พฤติกรรมของครูผู้ใช้เรื่องกระบวนการเรียนการสอน บทที่ 13

3.4.4.1 เวลาในแต่ละวันแบ่งออกเป็น 2 ช่วงใหญ่ ๆ คือ กลางคืน โดยสังเกตได้จากดวงอาทิตย์

จุดประสงค์ สามารถบอกกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในช่วงเวลากลางวัน กลางคืน เข้า สาย เทียง บ่าย เย็น ได้

1. ครูกำหนดกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่างๆ ให้แล้วนักเรียนบอกว่ากิจกรรมนั้นหรือเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นในเวลากลางวัน หรือกลางคืน เช่น นักเรียนมาโรงเรียนเวลาใด เล่นเวลาใด เข้านอนเวลาใด

2. สนทนาถึงความแตกต่างระหว่างกลางวันกับกลางคืน โดยสังเกตจากดวงอาทิตย์ว่าเวลาเห็นดวงอาทิตย์เป็นกลางวัน และเวลาไม่เห็นดวงอาทิตย์เป็นเวลา กลางคืน

3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน ภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเวลาต่างๆ เช่น ภาพตื่นนอน ดวงอาทิตย์ขึ้น

3.4.4.2 ความคิดรวบยอด เข้า, สาย, บ่าย, เทียง, เย็น คำที่ใช้บอกเวลา ต่าง ๆ

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดกิจกรรมบางอย่างให้สามารถบอกได้ว่า กิจกรรมนั้นทำในช่วงเวลากลางวัน กลางคืน เข้า สาย บ่าย หรือเย็นได้

1. ครูกำหนดกิจวัตรประจำวันให้นักเรียน เช่น เวลาตื่นนอนแปรง ฟัน, รับประทานอาหาร, ไปโรงเรียน, เวลาพักกลางวัน, เวลาเล่น, เวลากลับบ้าน, เวลาเข้านอน, เปิดไฟ

2. นักเรียนรวมกันอภิปรายเพื่อสรุปกิจกรรมนักเรียนปฏิบัติในช่วงเวลากลางวัน กลางคืน เข้า สาย บ่าย เทียง เย็น อาจให้นักเรียนสังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

เป็นประจำเกี่ยวกับเวลา เช่น พระบิดนทบาตรเวลาใด เราเริ่มมองเห็นดวงดาวเวลาใด ดวงอาทิตย์เวลาใด

สื่อการเรียนการสอน ภาพกิจวัตรประจำวัน เช่น เวลาตื่นนอน ล้างหน้า แปรงฟัน

### 3.4.4.3 ความคิดรวบยอด วันและสัปดาห์มีความสัมพันธ์กัน คือ 1

สัปดาห์มี 7 วัน เรียงลำดับดังนี้ วันอาทิตย์, วันจันทร์, วันอังคาร, วันพุธ, วันพฤหัสบดี, วันศุกร์ และวันเสาร์

จุดประสงค์ สามารถบอกจำนวนวันในหนึ่งสัปดาห์ และเรียงลำดับได้

1. ครูเขียนชื่อวัน แล้วให้นัก.ร.ช่วยกันสรุปว่า 1 สัปดาห์มีกี่วัน แล้วเขียนลงในกระเป่าผนัก โดยเริ่มจากวันอาทิตย์

2. ครูนำแผนภูมิไปติดบนกระดาน

อันดับที่	1	2	3	4	5	6	7
ชื่อวัน	อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์

3. เกมเรียงลำดับวัน

สื่อการสอน บัตรชื่อวัน 1 สัปดาห์, กระเป่าผนัก, แผนภูมิวันที่ของวัน, บัตรกระดาษสี, แผนภูมิชื่อวันใน 1 สัปดาห์

### 3.4.4.4 ความคิดรวบยอด ปฏิทินเป็นสิ่งที่ใช้สำหรับดู วัน เดือน ปี

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดวันที่ของแต่ละเดือนและปฏิทินให้สามารถบอกได้ว่าวันทีนั้นๆ ตรงกับวันอะไร

1. ให้นัก.ร.สังเกตว่า น.ร.พบอะไรในปฏิทินบ้าง (ชื่อเดือน, วัน, วันในสัปดาห์, ปี, พ.ศ.)

2. ทำแบบฝึกหัด

3. ครูยกตัวอย่างปฏิทินที่เรียงลำดับวันที่ตามแนวดิ่ง สื่อการเรียน

ปฏิทิน

3.4.4.5 ความคิดรวบยอด 1 เดือน มี 30 วัน หรือ 31 วัน สังเกตได้จากคำลงท้ายชื่อเดือน ยกเว้น กุมภาพันธ์ มี 28 วัน หรือ 29 วัน

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดวันที่ของแต่ละเดือนและปฏิทินให้สามารถบอกได้ว่าวันทีนั้นๆ ตรงกับวันอะไร

1. ครูเขียนปฏิทิน เดือนใดเดือนหนึ่งลงบนกระดาน

โดยเว้นช่องวันบางวันไว้ ตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เดือนมกราคม 2529

อาทิตย์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์
			1	2	3	4
		7	8			
	13	14		16		
					20	25
					31	

ให้นักเรียนช่วยกันเติมวันให้ครบ.

2. ให้นัก.ร. ดูปฏิทินเดือนพฤศจิกายนปีปัจจุบันและบอกวันที่และวันสำคัญๆ ลงในตารางในหนังสือ

3. ให้นัก.ร. ทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน ปฏิทิน

3.4.4.6 ความคิดรวบยอด เดือนมี 30 วัน หรือ 31 วัน โดยสังเกตจากคำลงท้ายยกเว้นเดือนกุมภาพันธ์มี 28 หรือ 29 วัน

จุดประสงค์ เมื่อกำหนดวันสำคัญต่างๆ และปฏิทินให้สามารถบอกได้ว่าตรงกับวันอะไรและวันที่เท่าใด

1. ให้นัก.ร. ดูจากปฏิทินปีปัจจุบัน ช่วยกันค้นหาชื่อวันสำคัญต่างๆ โดยเขียนชื่อวันสำคัญ แล้วบอกด้วยว่าตรงกับวันที่เท่าใด เดือนอะไร

2. ทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน ปฏิทิน

3.4.4.7 ความคิดรวบยอด 1 ปี มี 12 เดือน โดยเรียงลำดับตั้งแต่

มกราคม

กุมภาพันธ์

มีนาคม

เมษายน

พฤษภาคม

มิถุนายน

กรกฎาคม

สิงหาคม

กันยายน

ตุลาคม

พฤศจิกายน

ธันวาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ สามารถบอกจำนวนวันในแต่ละเดือน จำนวนเดือนใน 1 ปี ชื่อเดือนใน 1 ปี และเรียงลำดับได้

### สื่อการสอน ปฏิทิน

3.4.4.8 ความคิดรวบยอด 1 ปี มี 12 เดือน โดยเรียงลำดับตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม

จุดประสงค์ สามารถบอกจำนวนวันในแต่ละเดือน จำนวน 1 เดือนใน 1 ปี และเรียงลำดับได้

1. ครูแจกชื่อเดือน ให้นัก.ร.บอกชื่อเดือนที่ได้

2. ให้ทำแบบฝึกหัด

3. ครูติดชื่อบัตรเดือน เรียงตามลำดับบนกระดาน หรือติดแผนภูมิชื่อ เดือนใน 1 ปี ให้นัก.ร.แจกบัตรกระดาษสีให้ น.ร.คนละแผ่น แล้วให้เขียนชื่อเดือนวันเกิดของตนลงบนกระดาษ และนำไปติดบนกระดานให้ตรงกับเดือนที่ติดบนกระดานสื่อการเรียนการสอน บัตรชื่อเดือน, บัตรจำนวนวัน, แผนภูมิชื่อเดือนใน 1 ปี, บัตรกระดาษสี

### 3.4.5 สื่อการสอนเกี่ยวกับเวลา

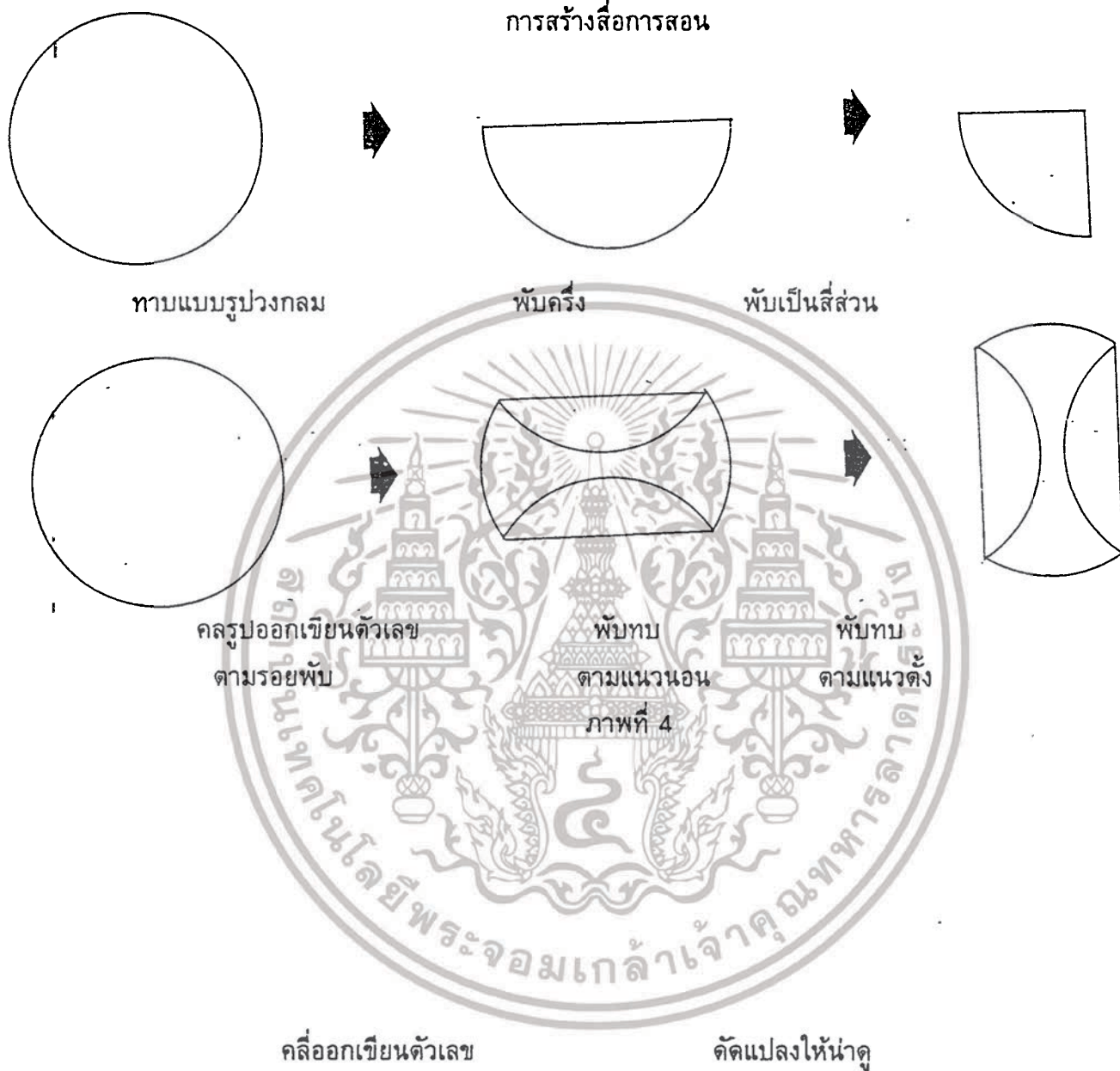
1. ภาพเกี่ยวกับกิจวัตรประจำวัน เช่น ตื่นนอน แปรงฟัน อาบน้ำ รับประทานอาหาร ไปโรงเรียน เล่น ช่วยพ่อแม่ทำงาน นอน ฯลฯ เพื่อให้เด็กเรียนสนทนาดังกิจวัตรประจำวันให้สัมพันธ์กับเวลาเช้า สาย กลางวัน บ่าย เย็น กลางคืน

2. ปฏิทิน แผนภูมิแสดงวันในรอบสัปดาห์ แผนภูมิแสดงเดือนในรอบปี เพื่อให้สังเกตวันต่าง ๆ ในรอบสัปดาห์ สังเกตว่าวันอะไรมาก่อน การเรียงชื่อวันในรอบสัปดาห์ วิธีเขียนวันในรอบสัปดาห์แบบแนวตั้งลงแนวนอน เดือนนี้เป็นเดือนอะไร เดือนที่แล้วเป็นเดือนอะไร เดือนต่อไปเป็นเดือนอะไร แต่ละเดือนมีวันสำคัญอะไรบ้าง ปฏิทินแบบต่างๆ เช่น ปฏิทินพก ปฏิทินแขวน ปฏิทินตั้งโต๊ะ ฯลฯ เพื่อช่วยให้นักเรียนเป็นคนตรงต่อเวลา วางแผนทำงานได้อย่างถูกต้อง สามารถทำงานในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า และปฏิทินยังช่วยฝึกบวกลบเลขตามแนวทแยง แนวตั้ง นอกจากนี้ ปฏิทินที่ใช้แล้วยังตัดตัวเลขเอามาทำบัตรเลขได้อีกด้วย

3. นาฬิกาจริง นาฬิกาจำลอง รูปนาฬิกาซึ่งมีโฆษณาตามหน้าหนังสือหรือหนังสือพิมพ์

นาฬิกาจำลองอาจใช้จานกระดาษทำเป็นหน้าปัด เขียนตัวเลข 1 ถึง 12 รอบขอบจาน หรือใช้กระดาษแข็งทำโดยใช้แบบรูปวงกลมหรือก้นขวด ปากแก้ว วางทาบลงบนกระดาษแข็งดังนี้

ภาพที่ 42  
การสร้างสื่อการสอน



จากการที่ให้นักเรียนทำนาฬิกาจำลองขึ้นมานี้ ทำให้นักเรียนรู้ว่าบนหน้าปัดนาฬิกามีตัวเลข 12 ตัว มีเข็มสั้นและเข็มนยาว เข็มสั้นบอกเวลาเป็นชั่วโมง เข็มยาวบอกเวลาเป็นนาที ให้นักเรียนดูเวลาที่เข็มนยาวหมุนไปครบ 1 รอบ เข็มสั้นจะเคลื่อนไป 1 ช่องใหญ่ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นฝึกให้อ่านเวลาเป็นชั่วโมงๆ เช่น เวลา 3 นาฬิกา เข็มสั้นชี้ที่ตัวเลข 12 ต่อไป ก็ให้บอกเวลาที่เปลี่ยนไปทุก 5 นาที นอกจากนั้นยังใช้สำหรับฝึกอ่าน ฝึกบันทึกเวลาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตารางเวลาเดินทางประจำทาง รถไฟ เครื่องบิน ขอดีจากสถานีรถประจำทาง รถไฟ ฯลฯ นำมาติดไว้ที่ป้ายประกาศให้นักเรียนฝึกอ่านเป็นหมู่ ผลัดกันถามผลัดกันตอบ ว่ามีรถไฟขบวนอะไร อกจากสถานีอะไร เวลาเท่าไร ใช้เวลาเดินทางจากสถานีหนึ่งถึงอีกสถานีหนึ่งนานเท่าไร ฯลฯ

6. กิจกรรมที่เกี่ยวกับการตรงต่อเวลา เริ่มจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน การนัดหมาย การมาโรงเรียนให้ทันเวลา ไม่มาโรงเรียนสาย รู้จักว่า ควรเล่นเวลาไหน ควรเรียนเวลาไหน และการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์

#### 3.4.5.1 ทำไมต้องใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์

1. การใช้สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะกับวัย ระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน จะช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กได้ผลดี

2. ประสบการณ์ ระดับความสามารถทางสมอง สภาพทางสังคม เศรษฐกิจ อันเป็นผลทำให้พัฒนาการของเด็กแตกต่างกันไป สื่อการสอนคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น

3. ประสบการณ์ที่ได้จากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ จะช่วยให้เกิดการรับรู้ ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนคุณธรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน

4. การพัฒนาความคิดมีหลายวิธี การใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน

#### 3.4.5.2 ประเภทของสื่อการสอนคณิตศาสตร์

1. สื่อการสอนคณิตศาสตร์ประณตศึกษามีหลายประเภท การศึกษา ลักษณะและวิธีใช้ ช่วยให้ผู้สอนรู้จักใช้ และทำให้เกิดประโยชน์แก่เด็กได้อย่างเต็มที่

2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ และแบบฝึกปฏิบัติคณิตศาสตร์ เป็นแนวทางสำหรับตรวจสอบความเข้าใจและความสามารถทางคิดคำนวณของผู้เรียน มีการจัดทำเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3. การรู้จักลักษณะและวิธีใช้คู่มือครูคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้สอนจัดหามาใช้ได้ถูกต้อง และจะช่วยการสอนเป็นไปตามขั้นตอน

4. สื่อการสอนคณิตศาสตร์ มีอยู่รอบตัวเรา ผู้สอนจะต้องรู้จักหาแหล่งวัสดุและรู้จักใช้ให้เหมาะกับบทเรียน

5. สื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นอุปกรณ์ ได้แก่เครื่องมือที่ใช้ในการชั่ง ควง วัด ผู้สอนอาจจัดทำขึ้นเอง หรือจัดหาไว้ในโรงเรียน เพื่อให้ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.5.3 ประเภทของสื่อการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

#### 1. สื่อการสอนที่เป็นเอกสาร ได้แก่

1.1 หนังสือเรียนและแบบฝึกปฏิบัติคณิตศาสตร์ มีหนังสือเรียนที่ตรงตามหลักสูตรชั้นประถมปีที่ 1 และ 2 มีชั้นละ 2 เล่ม ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 มีหนังสือชั้นละ 1 เล่ม

1.2 คู่มือครู จัดทำไว้แต่ละชั้น ชั้นละ 1 เล่ม แบ่งเป็นบทๆ แต่ละบทประกอบด้วยแผนภูมิการสอนซึ่งเน้นลำดับขั้นการเรียนรู้ ความคิดรวบยอด/หลักการ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คำใหม่ที่ใช้เพิ่มขึ้นในบทนั้นๆ สัญลักษณ์ อุปกรณ์ เวลาที่ใช้สอน วิธีสอนและกิจกรรม แบบฝึกหัด และมีแบบเรียนแทรกอยู่ทุกบท พร้อมทั้งมีคำตอบแบบฝึกหัด มีตัวอย่างข้อทดสอบและคำตอบข้อทดสอบ สำหรับแต่ละบทและแต่ละภาคเรียนด้วย

1.3 บัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดและกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่เรียนดีและใช้เป็นแบบฝึกหัดซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

#### 2. สื่อการสอนที่เป็นสิ่งของหรือวัสดุ ได้แก่

2.1 สื่อการสอนบางอย่างมุ่งให้ใช้สิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น เปลือกหอย เมล็ดยาง เมล็ดน้อยหน่า เมล็ดมะขาม ใบไม้ กิ่งไม้ ไม้ก้านรูป ไม้ไอศกรีม ฯลฯ

2.2 อุปกรณ์บางอย่างเป็นวัตถุ เช่น ทราย ยาง นาฬิกา เครื่องชั่ง เหรียญ ธนบัตร เส้นจำนวน เครื่องมือวัดความยาว แท่งไม้รูปทรงต่างๆ กระดาน กราฟ กระดานตาราง กระดานตะปู เครื่องมือดวง

2.3 สื่อการสอนบางอย่าง ควบกับนักเรียนจัดทำขึ้น เช่น บัตรตัวเลข บัตรภาพ เกม เครื่องเล่น กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ บทเรียนสำเร็จรูปคณิตศาสตร์

### 3.5 ศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบ

3.5.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียนในโรงเรียนประถมสายนำทิพย์ และโรงเรียนวัดบึงทองหลาง

ภาพที่ 43  
ภาพด้านหน้าห้องเรียน



สภาพด้านหน้าชั้นเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีขนาดของห้องเรียน 6x6 เมตร  
โต๊ะครูขนาดมาตรฐาน ส. 75x ก. 75 x ย. 120 ม.

ภาพที่ 44  
การจัดโต๊ะเรียน



การจัดพื้นที่ในห้องเรียนมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดที่นั่งสำหรับการเรียน

1.1 การจัดเรียงแถวหน้ากระดาน

ข้อดี ความเป็นระเบียบและมีระเบียบวินัยในห้องเรียน

ข้อเสีย การจำกัดเสรีภาพของนักเรียนในการร่วมมือกัน เพราะ

1. นั่งเรียนหน้ากระดานต่างคนต่างเอาตัวรอด
2. การเรียนมีความรู้สึกที่ต้องแยกเรียน
3. ครูมีอำนาจเป็นจุดสนใจอยู่คนเดียว
4. เด็กเกิดความเบื่อหน่ายในบรรยากาศห้องเรียน

2. การจัดแบบกลุ่ม

- ข้อดี
1. จุดศูนย์กลางอยู่กลางห้อง ไม่ใช่ครู
  2. กิจกรรมเปิดเท็กมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น
  3. เด็กมีอิสระในการเรียนเพิ่มขึ้น

ข้อเสีย คือ ห้องเรียนสับสนวุ่นวาย ถ้าครูดำเนินการไม่ดีการเคลื่อนไหวของ

นักเรียน มี 3 แบบ คือ

1. ข้อดี
1. ห้องเรียนเป็นระเบียบ
  2. ไม่ค่อยมีเสียงดัง
  3. เด็กเคลื่อนไหวอย่างอิสระในโต๊ะของตน
- ข้อเสีย
1. การเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับครูโดยสิ้นเชิง
  2. เด็กหลบซ่อนการกระทำ หน้าไหวหลังหลอก
2. ข้อดี
1. เด็กรู้สึกมีอิสระในขอบเขตที่เหมาะสม
  2. เด็กรู้สึกว่าตนยังมีอำนาจอยู่

ข้อเสีย 1. การเคลื่อนไหวอยู่ภายใต้การควบคุมของครู

3. ข้อดี 1. เด็กมีอิสระในการเคลื่อนไหว

ข้อเสีย 1. ควบคุมความเรียบร้อยลำบาก

3.5.2 อุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

จากการสำรวจตามโรงเรียนต่างๆ ทั้งเอกชนและรัฐบาล พบว่าอุปกรณ์ช่วยการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมแบ่งเป็น 3 ลักษณะใหญ่ คือ

1. อุปกรณ์ที่ครูทำขึ้นเองส่วนมากใช้กระดาษแข็งมาตัดพับเป็นรูปต่างๆ มีไม้อัดและโลหะประกอบบ้างแต่น้อยมาก สีที่ใช้มักใช้เมจิกเขียนเป็นรูปภาพ จุดประสงค์ของครูในการทำอุปกรณ์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ในบางเรื่องได้กระจ่างขึ้น

ข้อดี 1. ประหยัดเพราะใช้เศษวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชิ้นส่วนน้อย, เบา สอนเฉพาะเรื่อง

ข้อเสีย 1. อายุการใช้งานน้อย ไม่คงทนถาวร

2. มักสอนได้เรื่องเดียว ปรับขยายไปสอนเรื่องอื่น หรือระดับอื่นไม่ได้

3. ไม่เข้าใจเท่าที่ควร เด็กเบื่อเร็ว

4. ถ้าครูต้องทำอุปกรณ์สอนทุกเรื่องย่อมเสียเวลามาก เป็นผลให้เสียเวลาในหน้าที่รับผิดชอบอื่นๆ ที่สำคัญของคุณครู

2. อุปกรณ์จากบุคคลภายนอกที่ไม่ใช่สสวท. ได้แก่ เอกชน, ผลงานนักศึกษา ระดับวิทยานิพนธ์ คณะศึกษาศาสตร์หรือครุศาสตร์ ฯลฯ วัสดุส่วนใหญ่ใช้ ไม้อัด กระดาษ พลาสติก โลหะ

ข้อดี 1. มักเป็นอุปกรณ์สอนเฉพาะเรื่อง นี้

2. มีความคงทนพอสมควร

ข้อเสีย 1. ใช้วัสดุที่ยังไม่ได้มาตรฐานเหมาะสมกับเด็กจริง มีสารพิษต่อเด็ก เช่น สีบนผิววัสดุ สารตะกั่วในสีและในพลาสติก เสี้ยนไม้ เป็นต้น

2. การออกแบบชิ้นส่วนรูปแบบมีมุมแหลมที่เป็นอันตรายต่อเด็กได้

3. ใช้สอนเฉพาะเรื่องปรับขยายไปสอนเรื่องอื่นหรือสอนระดับสูงขึ้นไปไม่ได้ เด็กเรียนไม่ก็ครั้งก็เมื่อ

3. อุปกรณ์ที่ สสวท. ประดิษฐ์ขึ้นเอง

สสวท. หรือสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ สถาบันมี ส่วนสำคัญที่สุดในการเปลี่ยนหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ จาก 2503 เป็น 2521 ในการนี้ สสวท. เห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมเป็นเรื่องยากที่เด็กจะเข้าใจได้ ควรมีอุปกรณ์ การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถม ตั้งแต่ ป. 1 - ป. 6 ถึงแม้อุปกรณ์ต่างๆ จะถูกออกแบบ โดย สสวท. แต่โรงงานผู้ผลิตที่แท้จริงที่ผลิตเป็นระบบอุตสาหกรรม คือ องค์กรการค้าของครู สภาฝ่ายวิชาการ พหลโยธิน มีกรรมวิธีการผลิตและเลือกสรรวัสดุได้ดี การออกแบบรูปทรง และสีเหมาะสมกับเด็ก ทั้งนี้ เพราะนโยบายจากกรมวิชาการที่ต้องการให้การศึกษาหลักสูตร 2521 เป็นไปตามวัตถุประสงค์โดยเร็วที่สุดวัสดุที่องค์กรการค้า ใช้ทำอุปกรณ์มีทั้ง สังกะสี, ไม้ เนื้ออ่อน, กระดาษแข็ง, ไม้อัดพลาสติก ทั้งนี้จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ ทราบว่าเหตุผล การเลือกวัสดุขึ้นอยู่กับจำนวนการผลิต แต่ที่สำคัญ คือ ให้มีราคาถูก, คงทน, เหมาะสมกับ เด็กและง่ายสำหรับครูที่จะนำไปใช้กับเด็ก

ข้อดี 1. อุปกรณ์ ราคาถูก มีความแข็งแรง ทนทาน

2. อุปกรณ์มักเป็นชุด เคลื่อนย้ายสะดวกและง่ายต่อการ

สอนเป็นบทๆ

3. มีการตกแต่งชิ้นสำเร็จดี สีเร้าใจเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อเสีย 1. สังกะสี การตกแต่งชั้นสำเร็จทำได้ยากและมีอันตรายต่อเด็ก
2. อุปกรณ์มีหลายชุดไม่มีความสัมพันธ์ต่อเนื้องกัน เพราะมักใช้สอนเฉพาะเรื่องเท่านั้น
3. อุปกรณ์ใช้สอนเฉพาะเรื่อง ปรับขยายสอนเรื่องอื่นหรือสอนระดับสูงขึ้นไม่ได้ เด็กย่อมนเบื่อเร็ว
4. อุปกรณ์ที่ไม่ได้สร้างเงื่อนไขหรือปัญหาให้เด็กติดตามลำดับขั้นเด็กอาจเข้าใจเร็วเกินไปหรือไม่เข้าใจเลย ย่อมทำให้เด็กสนใจ

## ภาพที่ 45

แสดงสื่อการสอนเรื่องเวลา



ชื่อ	นาฬิกา
ชั้น	ประถมปีที่ 1 และ 2
หน้าที่	ฝึกบอกเวลานาที ชั่วโมง
วัสดุ	ไม้, สังกะสี, นีล
แสดงปัญหา	นาฬิกา
วัสดุ	ทำจากไม้ ซึ่งมีความแข็งแรง แต่มีขนาดเล็ก นักเรียนมองเห็นไม่ชัดเจน
สี	สีสรรมี 2 สี ไม่เป็นที่สะดุดตาไม่น่าสนใจ
แสดงปัญหา	การจัดถือควรต้องเป็นผู้ถือและหมุนเข็มนาฬิกาให้ น.ร.ดู เด็กสามารถมองเห็น
มองเห็น	ได้ส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งจะถูกแขนครูบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 46  
แผ่นไม้แขวนวัน เดือน ปี



ชื่อ	แผ่นไม้แขวนวัน เดือน ปี
ชั้น	ประถมปีที่ 1
หน้าที่	ฝึกการสังเกตว่าวันนี้วันอะไร เดือน พ.ศ.อะไร
วัสดุ	ไม้อัด, ตะปูแขวน
แสงดปัญหา สามารถเห็นได้	ตัวอักษรขนาดเล็ก เมื่อมองจากกึ่งกลางห้องและหลังห้องไม่
ปัญหาจากวัสดุ	อุปกรณ์เป็นไม้อัดวางบนตู้เก็บของหน้าชั้นเรียน ไม่มีที่ยึดเกาะ อาจล้ม พลิก ได้ และตะปูสำหรับแขวนมีความแหลมคม ไม่ปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 47  
สื่อเรื่องวันใน 1 สัปดาห์



ชื่อ	สื่อเรื่องวันใน 1 สัปดาห์
ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 1
หน้าที่	ฝึกให้นักเรียนเข้าใจเรื่องวันใน 1 สัปดาห์
วัสดุ	กระดาษสี, บอร์ดตัด, ไม้อัด
แสดงปัญหา	การมองของนักเรียนไม่เห็น และบอร์ดมีขนาดใหญ่ทำให้การเคลื่อน
ย้ายไม่	สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 48  
เรื่อง เวลา



ชื่อ	สื่อเรื่องวัน
ชั้น	ประถมปีที่ 1
หน้าที่	ฝึกให้ทราบเกี่ยวกับวันใน 1 สัปดาห์
วัสดุ	กระดาษ, สี
แสดงปัญหา	ไม่มีที่จัดเก็บแบบเป็นระเบียบ อาจตกหายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 49  
สื่อเรื่อง เดือน



ชื่อ	เรื่องเดือน
ชั้น	ประถมปีที่ 1
หน้าที่	ฝึกให้ น.ร.ทราบเรื่องเดือนใน 1 ปีมีกี่เดือน
วัสดุ	กระดาษพิมพ์ 4 สี
ปัญหา	ไม่มีที่ตั้ง บัตรคำ วางตรงขอบกระดาน หรือใช้สก็อตเทปติดกระดานดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.3 วัสดุใช้ทำแผ่นป้าย

#### 1. กระดาษ

- ข้อดี - น.น. เบา ราคาถูก
- ข้อเสีย - ชำรุดง่ายต้องทำใหม่บ่อยๆ เสียเวลาในการทำ

#### 2. พลาสติก

- ข้อดี - อายุการใช้งานนาน และ น.น. เบา
- ข้อเสีย - พลาสติกมีหลายชนิด หากเลือกใช้ไม่ดีจะเป็นอันตรายต่อเด็ก

#### 3. ไม้

- ข้อดี - อายุการใช้งานนาน น.น.เบา
- ข้อเสีย - รูปทรง รูปแบบ การออกแบบทำได้ลำบาก

#### ก. แผ่นป้ายรูปภาพ มี 2 รูปแบบด้วยกัน

1. รูปเดี่ยว
2. รูปรวม

### 3.5.4 สื่อการสอนมีหลายรูปแบบหลายลักษณะดังนี้

#### 1. แบบแขวน

- ข้อดี - เคลื่อนย้ายได้
- มี น.น.เบา แขวนสามารถมองได้ทั่วถึง
- ข้อเสีย - แขวนสื่อที่มี น.น.มาก การรับน้ำหนักไม่ดี
- แขวนสื่อที่มีขนาดใหญ่ ไม่ได้ทำให้เกาะเกาะเป็นไปได้ลำบาก
- สื่อที่มีชิ้นส่วนมาก การจัดเก็บโดยแขวนจะยุ่งยาก

#### 2. แบบตั้งวาง

- ข้อดี - เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- ทักษะนิสัยในการมองอยู่ที่การตั้งวาง
- ใช้ได้ทั้ง น.น.มาก และ น.น.น้อย
- ใช้ได้กับสื่อที่มีขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก
- ข้อเสีย - อุปกรณ์ที่ใช้ตั้งวาง ต้องเหมาะสมกับการใช้งาน

#### 3. แบบติดผนัง

- ข้อดี - ถ้าเป็นจุดที่อยู่ในส่วนที่มองเห็นได้ทั่วถึงก็นำเสนอได้ดี
- ข้อเสีย - ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้
- ถ้ามีขนาดเล็กมองเห็นไม่ทั่วถึง
- ใช้กับอุปกรณ์ที่มี น.น.เบาได้เท่านั้น เช่น กระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.5 การนำพาเคลื่อนย้ายสื่อการสอน

1. หัว ข้อดี - ขนาดเล็ก สะดวกในการเคลื่อนย้าย  
ขนาดใหญ่ สะดวกในการเคลื่อนย้าย  
- น.น.มาก สะดวกในการเคลื่อนย้าย  
- น.น.น้อย สะดวกในการเคลื่อนย้าย
2. สะพาย ข้อดี - ขนาดเล็ก, น.น.เบา จะสะดวกในการเคลื่อนย้าย  
ข้อเสีย - ขนาดใหญ่ น.น.มาก ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย
3. ยกโดยการอุ้ม ข้อดี - น.น.เบา, ขนาดเล็ก จะยกเคลื่อนย้ายสะดวก  
ข้อเสีย - น.น.มาก, ขนาดใหญ่จะยกเคลื่อนย้ายไม่สะดวก

### 3.5.6 เนื้อหาวิชาที่ออกแบบ ในสื่อการสอนครั้งนี้เลือกเนื้อเรื่อง การเปรียบเทียบ เวลา วัน เดือน ปี

- การบอกเวลา นาที
  - การบอกจำนวนวันต่อ 1 สัปดาห์
  - การบอกจำนวนเดือนต่อปี
- ซึ่งมีความเหมาะสมดังนี้
- มีความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชา
  - เหมาะสมกับการเรียนรู้ตามขั้นตอน
  - การเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก
  - เหมาะสมกับการจัดชุดสื่อการสอนให้ตรงกับเนื้อหา
  - อุปกรณ์ต่างๆ ของสื่อการสอนไม่มากจนเกินไป ซึ่งทำให้ยุ่งยากต่อการเก็บรักษา
  - เพื่อการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชามีประสิทธิภาพสูง
  - เพื่อเป็นเนื้อหาพื้นฐานในการเรียนเรื่องยากต่อไป

### 3.5.7 การสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจะแบ่งเป็น 2 เทอม และ 3 เทอม

ความแตกต่างระหว่างโรงเรียนประถมศึกษาที่สอน 2 เทอมกับที่สอน 3 เทอม ก็คือดูจากสภาพแวดล้อม โรงเรียนประถมศึกษาในกรุงเทพ ปัจจุบันจะเรียนกัน 2 เทอมเท่านั้น ส่วนโรงเรียนประถมในต่างจังหวัดจะเรียน 3 เทอม เนื่องจากตรงกับช่วงเทศกาลต่างๆ คือเทศกาลเกี่ยวข้าวให้นักเรียนไม่ขาดโรงเรียน และสามารถช่วยทางบ้านทำงานในระหว่างปิดภาคเรียนได้

#### วิชาคณิตศาสตร์กับการเรียนของเด็กนักเรียน

ในสัปดาห์หนึ่งนักเรียนจะต้องเรียนคณิตศาสตร์ 4-5 วัน ต่อสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับการจัดตารางเรียนใน 1 สัปดาห์ จะต้องเรียนคณิตศาสตร์ 11-12 คาบ ซึ่ง 1 คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 20 นาที บางโรงเรียนจะจัดให้เรียนคณิตศาสตร์ทุกวัน วันละ 2 คาบ จะมีบางวันเรียน 3 คาบ ส่วนบางโรงเรียนจะจัดให้เรียนคณิตศาสตร์วันละ 1 ชั่วโมง หรือ 3 คาบ 4 วันต่อสัปดาห์ เวลาในการเริ่มเรียนในช่วงเช้า คือ 8.30 น. พักกลางวัน 11.30 น. และเลิกเรียนเวลา 13.30 น. ในวันหนึ่งๆ นักเรียนจะเรียน 5-6 วิชา ซึ่งแล้วแต่การจัดตารางเวลาเรียน

### 3.5.8 จิตวิทยาพัฒนาการเด็ก 6-8 ปี

- ด้านร่างกาย - มีพลังงานมาก ไม่อยู่นิ่งเฉย
- ชอบทำกิจกรรมอย่างรวดเร็ว ไม่ระมัดระวัง
- ด้านอารมณ์ - กลัวไม่มีเพื่อน
- อยากเป็นผู้ชนะ
- ด้านสติปัญญา - มีการสังเกต
- เข้าใจรูปธรรม นามธรรม
- รู้ผิดถูก
- รู้จักสิ่งแวดล้อม และสนใจประสบการณ์ใหม่ๆ
- สนใจวัตถุที่มีสีสันสะดุดตา
- มีจินตนาการและความคิดริเริ่ม

### 3.5.9 ขนาดของตัวอักษรที่นำมาใช้ในการมอง ความกว้าง ความยาว ของตัวอักษร

ผู้ดูระยะไกลสุด	ระดับตัวอักษรที่ต่ำสุด
2.44 เมตร	0.64 ซม.
4.88 เมตร	1.27 ซม.
9.75 เมตร	2.25 ซม.
19.51 เมตร	3.80 ซม.

สรุป จากข้อมูล ห้องเรียนมาตรฐานคือ 6x6 เมตร จนถึงความยาวระดับสูงสุด 10 เมตร ฉะนั้นค่าสูงสุดเป็นเกณฑ์คือ 2.54 แต่เมื่อพิจารณาดูขนาดที่กำหนดให้นี้ ใช้กับผู้ใหญ่จึงพิจารณาค่าที่สูงกว่า 3.00 เป็นเกณฑ์

### 3.5.10 ภาพและตัวอักษรที่นำมาใช้กับสื่อการสอนคณิตศาสตร์

คุณลักษณะของภาพที่ดี

1. ลักษณะของภาพเป็นภาพเขียนเข้าใจง่าย เป็นภาพที่สร้างจินตนาการไม่ใช่ภาพเหมือน
2. สีของภาพ หลายสีจะทำสนใจมากกว่าภาพที่มีสีน้อยสี
3. ขนาดของภาพ ต้องมีขนาดที่เห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะของตัวอักษรอ่านออกได้ง่าย

1. ลักษณะของแบตัวอักษร
2. ความติดกันของสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง
3. ช่องไฟของตัวอักษร
4. ขนาดตัวอักษร

สรุปการเลือกใช้สีที่เหมาะสม สำหรับอุปกรณ์ของเด็ก

1. การเลือกสีและอุปกรณ์ของเครื่องมือเครื่องใช้ของน.ร.ระดับอนุบาลควรเป็นจำพวกแม่สี เพราะนอกจากนี้ยังช่วยให้บรรยากาศในห้องสดใสขึ้น ได้รับความรู้สึกของเด็กมากขึ้น

2. สีอ่อน เหมาะสำหรับใช้อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับเด็ก สามารถมองเห็นได้ชัด เด็กชอบ

3. สีที่เหมาะสมอุปกรณ์สำหรับเด็กประถม ควรมีค่าความสว่างค่อนข้างมาก ทั้งนี้ ความสว่างทำให้เกิดพัฒนาการทางด้านอารมณ์ให้มีจิตใจแจ่มใส ร่าเริง และท้าทาย

4. ถ้าจะใช้สีประเภทที่ผสมสีขาว, เทา, ดำ ควรใช้สีผสมขาว และเทามากกว่า การผลิตอุปกรณ์สำหรับนักเรียนในระดับประถมควรพิจารณาในด้านการตัดกันของสีให้มาก เพราะเด็กเล็กไม่สามารถมีความเข้าใจในการแยกแยะสีได้ดีเท่าเด็กโต

3.5.1.1 ขนาดสัดส่วนของเด็กประถมวัย 6-8 ขวบ

- ช่วงแขนจากหัวไหล่จรดปลายนิ้วมือของเด็กไทยยาวประมาณ 47 - 63 ซม.

- ความยาวจากข้อถึงปลายนิ้วมือ 12.75 - 16.50 ซม.

- วัดอุ้งขนาดเล็กสุดที่เด็กกำได้ จับด้วยปลายนิ้วมีขนาด 0.95 ซม.

- วัดอุ้งทรงกระบอกที่เด็กกำได้ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 ซม.

- การช้ำเลื่องมือองโดยสายตา จากซ้ายไปขวา 90 องศา

- การช้ำเลื่องโดยสายตาจากบนลงล่าง 45 และ 60 องศา

- การหันศีรษะไปทางซ้าย - ขวา ประมาณ 55 องศา

- การผงกศีรษะขึ้นลงประมาณ 50 องศา และ 40 องศา

ขนาดความสูงของเด็กสรุปตามตารางดังนี้

สัดส่วน	6 ปี	8 ปี
ความสูง (c.m)	119	126
น้ำหนัก (k.g)	20	22
ความยาวของแขน (c.m)	12.5	14
ความยาวของมือ	5.75	6.25
ความยาวของนิ้วที่ยาวที่สุด	7.25	8

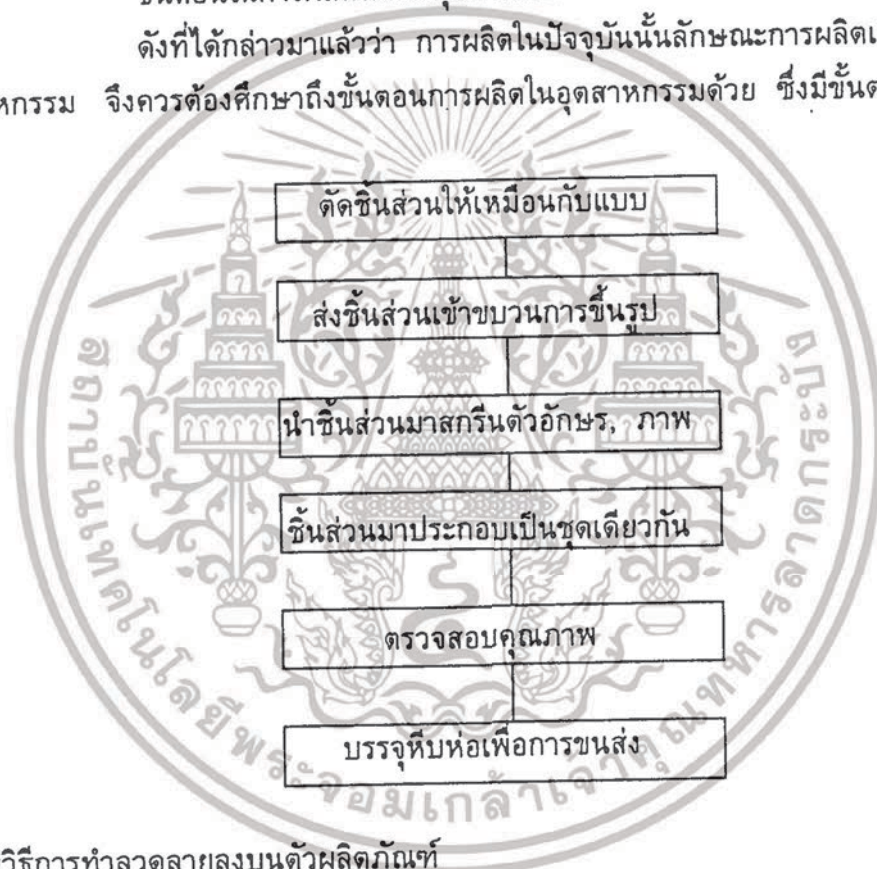
### 3.5.12 ประเภทของพลาสติกที่นำมาใช้ในการผลิต มี 2 ชนิด

1. เทอร์โมพลาสติก
2. เทอร์โมเซตติง

แต่ที่นำมาใช้ในการออกแบบ คือ เทอร์โมพลาสติก เพราะเป็นพลาสติกประเภทคีนรูปได้ ทนทานต่อสภาพการใช้งาน ชนิดที่เลือกใช้คือ โพลีโอบิลีน เพราะมีการผลิตที่รวดเร็ว

ขั้นตอนในการผลิตในระบอบอุตสาหกรรม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า การผลิตในปัจจุบันนั้นลักษณะการผลิตเป็นแบบอุตสาหกรรม จึงควรต้องศึกษาถึงขั้นตอนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

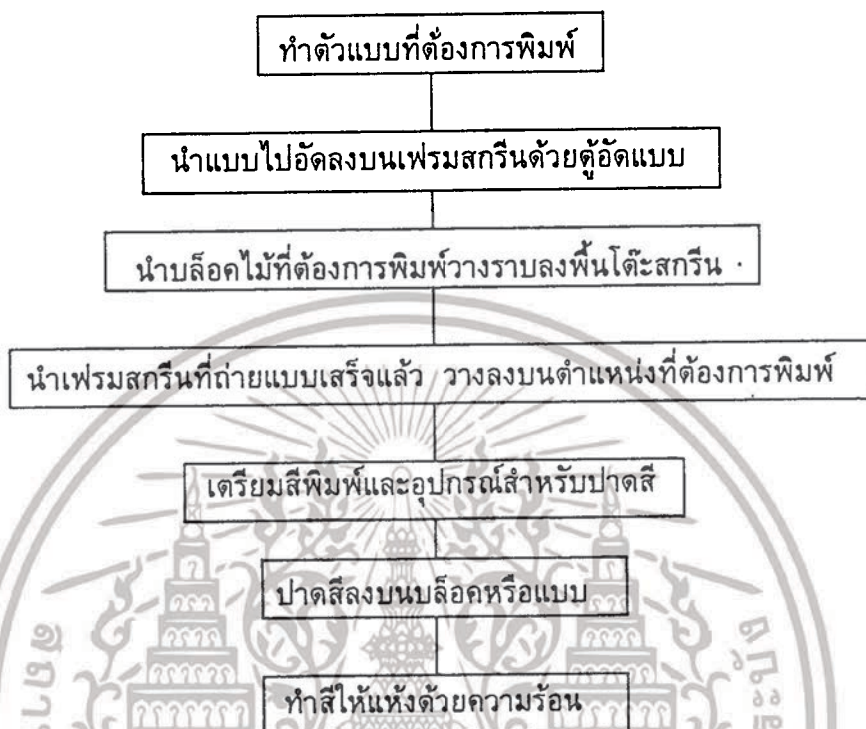


กรรมวิธีการทำลวดลายลงบนตัวผลิตภัณฑ์

ในการผลิตสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเปรียบเทียบเวลานี้ใช้กรรมวิธีในการทำลวดลาย คือ การพิมพ์สกรีน

เป็นวิธีที่นิยมทำกันมาก สามารถทำเป็นระบบอุตสาหกรรมได้ เพราะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างรวดเร็ว และได้คุณสมบัติ, คุณภาพที่สวยงาม มีผิวสัมผัสเรียบสีสรรสวยงาม, การพิมพ์ซิลค์สกรีนแบบภาพ การพิมพ์ชนิดนี้มีทั้งใช้พิมพ์ด้วยเครื่องจักร และพิมพ์ด้วยมือ มีขั้นตอนดังนี้.

## ขั้นตอนในการพิมพ์พยานุเคราะห์ และตัวเลขภาพประกอบ



### การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลมาทำการแยกแยะ จัดความสำคัญของข้อมูลโดยการลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นการประเมินผลลัพธ์ของข้อมูล และการวิเคราะห์ขั้นต่อไป ต้องมีการจัดลำดับข้อมูล และการวิเคราะห์ไปตามความสำคัญของข้อมูลในเรื่องนั้นๆ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะต้องมีการนำเอาคุณสมบัติต่างๆ ที่เป็นที่ต้องการมาทำการวิเคราะห์และให้ค่าคะแนน เมื่อได้ค่าคะแนนนั้นแล้ว ก็รวมคะแนนว่าข้อมูลในเรื่องนั้นหัวข้อใดที่มีค่าคะแนนมากที่สุด ก็จะแสดงว่า เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของเรามากที่สุด

ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ แง่หัวข้อการวิเคราะห์หรือออกเป็นหลัก ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนการสอน
2. การวิเคราะห์วัสดุเพื่อใช้ในงานโครงสร้าง
3. การวิเคราะห์รูปแบบภาพ อักษร สัญลักษณ์
4. การวิเคราะห์สัดส่วนความสัมพันธ์พฤติกรรมของผู้ใช้
5. วิเคราะห์ส่วนประกอบของชุดสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19  
การวิเคราะห์รูปลักษณะของสื่อ

- 1 2 มิติ ลักษณะเป็นภาพบนแผ่นกระดาษมีลักษณะเห็นด้านเดียวภาพจับต้องไม่ได้  
2 3 มิติ ลักษณะเป็นรูปทรง มีพื้นที่สามารถจับต้องได้ มีลักษณะเห็น 2 ด้านขึ้นไป

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สามารถจับต้องได้	3	5
2.	เห็นได้ 2 ด้านขึ้นไป	3	5
3.	ความน่าสนใจ เราใจ	4	5
4.	การดึงดูดความสนใจของเด็ก	4	5
5.	เห็นจริงมากที่สุด	4	5
	รวม	18	25

จากตารางที่ 19 เลือกข้อ 2 เป็นแบบ 3 มิติ เพราะรูปลักษณะของสื่อควรสามารถเห็นได้ 2 ด้านขึ้นไป และสามารถจับต้องได้ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจมากขึ้น

ตารางที่ 20  
การวิเคราะห์การจัดวางของสื่อ

จากการออกแบบสื่อการเรียนการสอนสามารถมีที่จัดวางได้หลายที่ ดังหัวข้อพิจารณา  
ดังต่อไปนี้

1. แขนงกระดาน
2. วางบนโต๊ะครูกลางห้อง
3. วางโต๊ะนักเรียนจัดกลุ่ม

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	การควบคุมชั้นเรียนของครู	3	5	4
2.	ความสนใจของเด็ก	3	4	5
3.	ความสะดวกในการสอน	3	5	3
4.	พ้นจากการเล่นของเด็ก	4	4	2
5.	การมองของเด็ก	4	4	4
	รวม	17	22	18

จากตารางที่ 20 เลือกหัวข้อที่ 2 วางบนโต๊ะครูกลางห้องเพราะการควบคุมชั้นเรียน  
ของครูสามารถควบคุมได้ดีและพ้นจากการเล่นของเด็ก สามารถมองเห็นได้ชัด ครูสะดวกในการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21  
การวิเคราะห์รูปแบบของโครงสร้าง

จากการที่ได้ศึกษาข้อมูลในเรื่องของโครงสร้างในการนำมาใช้ในการออกแบบสื่อ  
โดยนำเอาโครงสร้างที่สามารถนำมาวิเคราะห์ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. แบบแขวน ขนาดเบา การมองเห็นได้ชัดเจน เป็นจุดศูนย์กลางบนกระดาน  
ขนาดสูง
2. แบบตั้ง น้ำหนักเบา, ขนาดเคลื่อนย้ายสะดวก เป็นจุดศูนย์กลางโต๊ะหน้าชั้น  
เรียนเกิดการเข้าใจเวลาเปิดดู
3. แบบสะพานกระเปาะ การรับน้ำหนักดี มองเห็นไม่ชัดเจน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	มีที่เก็บและนำพาได้ดี	3	4	4
2.	มีลักษณะดึงดูดน่าสนใจ	3	4	3
3.	สามารถดึงดูดเข้าใจเด็ก น.ร.	3	4	3
4.	การรับน้ำหนักได้ดี	2	4	4
5.	มีความสัมพันธ์กับการมอง	4	4	4
	รวม	15	20	18

จากตารางที่ 21 เลือกหัวข้อที่ 2 คือ แบบตั้งทำเป็นโครงสร้าง เพราะมีการเคลื่อนย้าย  
สะดวก เป็นจุดศูนย์กลางโต๊ะหน้าชั้นเรียนเกิดการเข้าใจเวลาเปิดให้เด็ก  
น.ร.ดู

## ตารางที่ 22

### การวิเคราะห์วัสดุ

#### วัสดุโครงสร้างหลัก มี 3 ประเภท

จากการที่ได้ศึกษาข้อมูลในเรื่องของวัสดุประเภทต่างๆ ตลอดจนศึกษาถึงคุณสมบัติในการนำมาใช้ผลิตเป็นสื่อการสอน โดยจะนำเอาวัสดุที่สามารถผลิตเป็นสื่อการสอน ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ไม้ ไม้เป็นวัสดุประเภทแข็งแรง คงทน มีน้ำหนัก การทำสิ่งง่าย ปลอดภัย จากสารเคมี
2. พลาสติก คุณสมบัติการขึ้นรูปผลิตได้ง่าย มีความแข็งแรง คงทน สวยงาม
3. กระดาษ คุณสมบัติราคาถูก ประหยัดแต่ผลิตในระบบอุตสาหกรรมค่อนข้างลำบาก และไม่คงทนแข็งแรง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความแข็งแรงทนทาน	4	4	3
2.	ความเหนียว	4	4	3
3.	การดกแตงผิว	4	5	3
4.	เป็นฉนวนความร้อน	4	4	2
5.	การเกิดสนิมผุกร่อน	5	5	5
	รวม	21	22	16

จากตารางที่ 22 เลือกหัวข้อที่ 2 คือ พลาสติกนำมาทำวัสดุโครงสร้างหลัก เพราะเป็นฉนวนกันความร้อน และป้องกันการเกิดสนิมและดกแตงผิวได้ดีกว่า สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

ตารางที่ 23  
การวิเคราะห์วัสดุ

ประเภทของพลาสติกในการทำโครงสร้างหลักประเภทของพลาสติกที่มีอยู่ในปัจจุบันในการนำมาผลิตเป็นเครื่องใช้ หรือ เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ตลอดจนการผลิตสื่อการสอนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมพลาสติก คุณสมบัติสามารถนำมาใช้ขึ้นรูปแล้วนำไปหลอมทำใหม่ได้คงทนแข็งแรงมีความเหนียว
2. เทอร์โมเซตติง คุณสมบัติสามารถใช้ขึ้นรูปได้ครั้งเดียว ไม่สามารถนำมาหลอมใหม่ได้อีก มีความคงทนแข็งแรง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	ความแข็งแรง	4	4
2.	การขึ้นรูป	4	4
3.	การผลิตในระบบอุตสาหกรรม	5	4
4.	การตกแต่งผิว	4	4
5.	การพิมพ์สกรีน	5	4
6.	ความเหนียว	5	4
	รวม	27	24

จากตารางที่ 23 เลือกหัวข้อที่ 1 คือ พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกนำมาทำโครงสร้างหลัก เพราะในการหลอมขึ้นรูปใหม่ได้ดี และแข็งแรงทนทาน ตกแต่งผิวได้ดี

## ตารางที่ 24

### การวิเคราะห์วัสดุ

#### ชนิดของพลาสติกในการทำโครงสร้าง

ตามที่ได้มีการเลือกประเภทของพลาสติกในการทำสื่อการสอนแล้วนั้น จำเป็นต้องเลือกชนิดของพลาสติกด้วย ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. โพลีสไตรีน คุณสมบัติ เบามาก มีความหดตัวน้อย คงรูป ทำสีได้ดี เป็นฉนวนไฟฟ้า ไม่ทนสารเคมี มีความเปราะ
2. โพลีโพรพิลีน (PP) รับแรงกระแทกดีมาก ทนความร้อน ทนกรดต่าง เป็นฉนวนกันไฟฟ้าราคาถูก
3. โพลีเอสเตอร์ รับแรงดึงได้ดี ใช้ทำไฟเบอร์กลาส ทนอากาศได้ หดตัวน้อย มีความแข็งแรงพอสมควร
4. ยูเรเทน มีน้ำหนักเบา ทนความร้อน เหนียว ทนทาน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	การขึ้นรูปได้ดี	4	4	4	4
2.	ทนแรงกระแทก	3	5	4	4
3.	กันรอยขีดข่วน	3	4	4	4
4.	ทนต่อสารเคมี กรด-ด่าง	3	4	4	4
5.	เป็นฉนวนไฟฟ้า	4	4	4	4
6.	นิยมผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	5	5	4
	รวม	21	26	25	24

จากตารางที่ 24 เลือกหัวข้อที่ 2 โพลีโพรพิลีน (PP) เพราะรับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อน ทนกรดต่าง เป็นฉนวนกันไฟฟ้า และนิยมใช้ผลิตในระบบอุตสาหกรรมเพราะขึ้นรูปได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 25

### การวิเคราะห์การผลิต

#### การผลิตกล่องเก็บสื่อการสอน

ในกระบวนการผลิตกล่องเก็บสื่อการสอน ต้องคำนึงถึงราคาวัสดุ วัสดุที่นำมาใช้ โดยการผลิตต้องคำนึงถึงปริมาณที่ผลิตด้วยดังหัวข้อต่อไปนี้

1. แบบฉิด
2. แบบหล่อ
3. แบบอัดขึ้นรูป

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ง่ายต่อการผลิต	4	3	2
2.	ผลิตได้จำนวนมาก	4	3	2
3.	ราคาถูก	2	3	4
4.	ผลิตรูปทรงที่ซับซ้อนได้ดี	4	3	3
	รวม	14	12	11

จากตารางที่ 25 เลือกกรรมวิธีการผลิตแบบฉิดผลิตกล่องเก็บสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 26

### การวิเคราะห์วัสดุ

#### วัสดุในการทำโครงสร้างของ มี 3 ประเภท

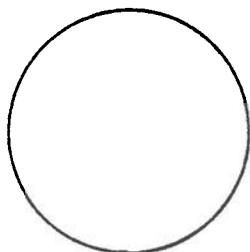
ในการศึกษาถึงข้อมูลของวัสดุที่จะนำมาเลือกใช้ผลิตสำหรับยึดโครงสร้าง จะต้องมีความแข็งแรง และเหนียวพอสมควร เพื่อป้องกันไม่ให้หักหรือหลุดได้ง่าย เพราะพฤติกรรมของครุผู้ใช้หลายคน จึงต้องสัมผัสบ่อยๆ จึงเป็นวัสดุที่มีความคงทนพอสมควร

1. อลูมิเนียม คุณสมบัติ ทนต่อแรงดึงสูงมีความแข็งแรง ถ้านำมาใช้ผลิตสื่อการสอนในลักษณะที่ยึดติดโดยไม่มีการถอดประกอบก็สามารถนำมาใช้จะไม่เกิดอันตราย
2. พลาสติก คุณสมบัติมีความยืดหยุ่น มีความเหนียว สามารถใช้ผลิตในลักษณะการถอดประกอบโดยไม่เกิดอันตราย
3. ไม้ การตกแต่งผิวและการตัดขึ้นรูปจะทำได้ง่ายในการนำมาผลิต จะทำได้ยาก และเสียเวลาการผลิต

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความเหนียว	4	4	3
2.	ความต้านทานแรงดัน	5	4	4
3.	การสึกกร่อน	4	4	3
4.	ความแข็งแรงทนทาน	4	4	3
5.	อายุการใช้งาน	4	4	3
6.	ความยืดหยุ่น	3	5	4
	รวม	24	25	20

จากตารางที่ 26 เลือกหัวข้อที่ 2 พลาสติกใช้ในการทำเป็นตัวยึดโครงสร้าง เพราะง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ตารางที่ 27  
 วิเคราะห์โครงสร้างหลัก  
 รูปแบบของโครงสร้างหลักมี 3 แบบ



รูปที่ 1



รูปที่ 2

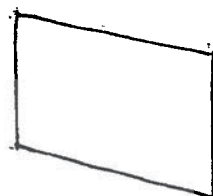
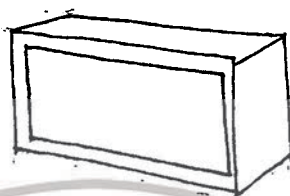
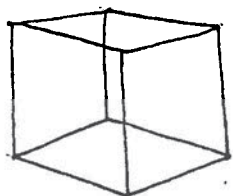


รูปที่ 3

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	มีความแข็งแรงทนทาน	3	5	4
2.	การรับน้ำหนัก	4	4	4
3.	มีความคล่องตัว	4	4	4
4.	การซ่อมแซมรักษา	2	4	4
5.	การเคลื่อนย้ายได้ดี	3	4	3
6.	การตกแต่งผิวชิ้นงาน	4	4	4
	รวม	20	25	23

จากตารางที่ 27 เลือกรูปที่ 2 คือ รูปทรงสี่เหลี่ยมด้านหน้าเป็นจอกโคงคล้ายทีวี เพราะเป็นการสร้างจินตนาการให้เด็กก่อนเรียนว่ากิจวัตรประจำวันคืออะไร

ตารางที่ 28  
การวิเคราะห์ลักษณะการจัดสื่อ



รูปที่ 1  
สามารถมองเห็น  
ได้ทั้ง 4 ด้าน

รูปที่ 2  
สามารถมอง  
เห็นได้ 2 ด้าน

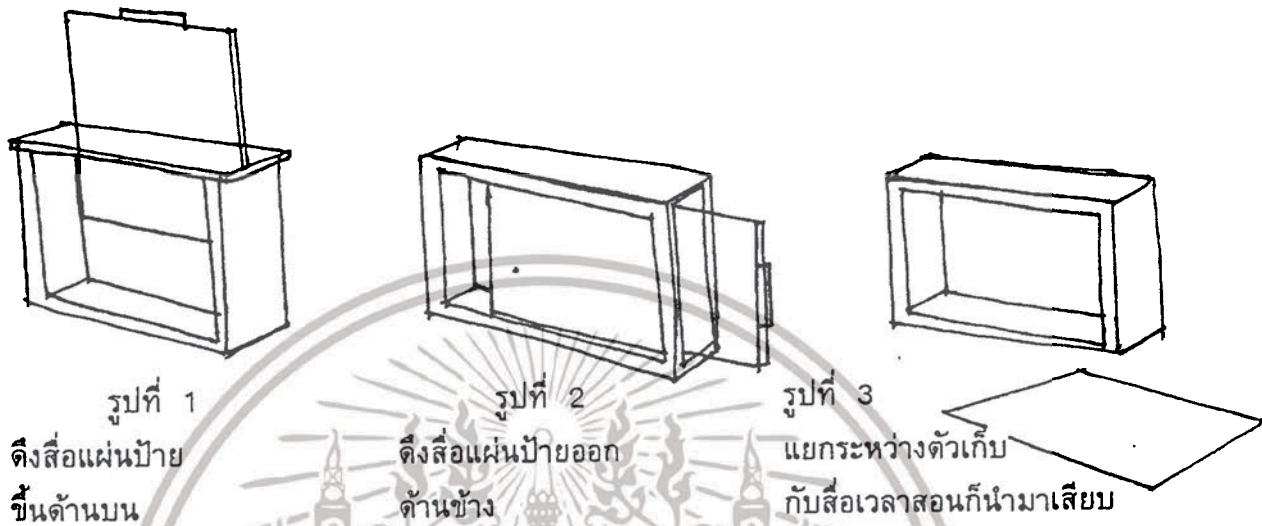
รูปที่ 3  
มองเห็นได้ด้านเดียว

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	สามารถมองเห็นได้ชัดเจน	4	4	3
2.	การใช้งานหยิบจับสะดวก	3	4	3
3.	การเคลื่อนย้ายง่าย	2	4	4
4.	เด็กสามารถรับรู้ได้รู้เรื่อง	3	3	3
5.	การผลิตระบบอุตสาหกรรม	3	4	3
	รวม	15	19	18

จากตารางที่ 28 เลือกรูปที่ 2 สามารถมองเห็นได้ 2 ด้าน และมีเนื้อที่ในการเก็บ  
แผ่นป้าย หยิบจับสะดวก สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29  
การวิเคราะห์ลักษณะการจัดสื่อ



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	การมองเห็นชัดเจน	4	4	4
2.	การเก็บรักษา และซ่อมบำรุง	4	4	3
3.	ป้องกันจากสภาพแวดล้อม เช่น ฝุ่น เด็กชน ฝุ่น	4	4	3
4.	ป้องกันการสูญหายของแผ่นป้าย	4	4	3
	รวม	12	12	13

จากตารางที่ 29 เลือกรูปที่ 2 โดยการตั้งแผ่นป้ายออกด้านข้าง เนื่องจากสัมพันธ์กับการใช้งานของครูและการเก็บป้าย

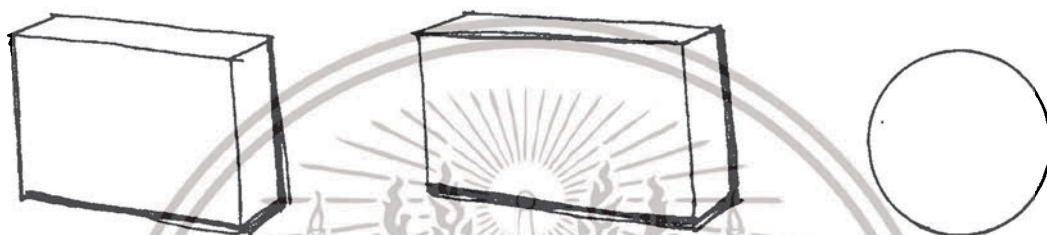
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 30

การวิเคราะห์กล่องเก็บสื่อ

รูปแบบของกล่องเก็บสื่อ

ในการออกแบบสื่อการสอน ต้องคำนึงถึงการเก็บรักษาด้วยโดยการนำรูปมาวิเคราะห์เป็นกล่องเก็บดังนี้



รูปที่ 1  
สี่เหลี่ยมจัตุรัส

รูปที่ 2  
สี่เหลี่ยมผืนผ้า

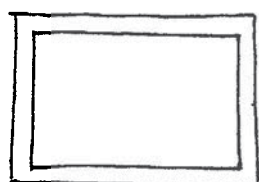
รูปที่ 3  
รูปวงกลม

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	มีความแข็งแรง	4	5	4
2.	การรับน้ำหนัก	4	4	3
3.	จำนวนบรรจุแผ่นป้าย	4	4	2
4.	การซ่อมบำรุง	4	4	4
5.	การผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	4	4
6.	การตกแต่งผิว	4	4	4
	รวม	24	25	21

จากตารางที่ 30 เลือกรูปที่ 2 สี่เหลี่ยมผืนผ้าในการทำกล่องบรรจุสื่อแผ่นป้ายเพราะมีความแข็งแรงและบรรจุสื่อป้ายได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

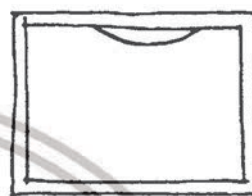
ตารางที่ 31  
การวิเคราะห์กล่องเก็บสื่อ  
รูปแบบของด้านหน้ากล่องเก็บสื่อ



รูปที่ 1



รูปที่ 2



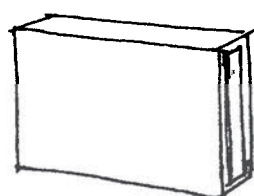
รูปที่ 3

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความสวยงาม	3	5	4
2.	ความเข้าใจของเด็ก	3	5	4
3.	การผลิตในระบบอุตสาหกรรม	5	4	4
4.	การซ่อมบำรุง	4	4	4
5.	การตกแต่งผิว	4	4	4
	รวม	19	22	20

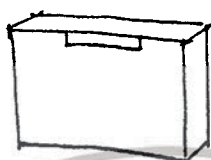
จากตารางที่ 31 เลือกรูปที่ 2 เพราะสื่อมีความเข้าใจเด็ก และผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

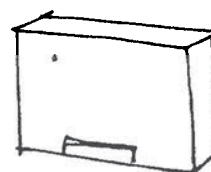
ตารางที่ 32  
การวิเคราะห์ตำแหน่งมือจับ



รูปแบบที่ 1



รูปแบบที่ 2



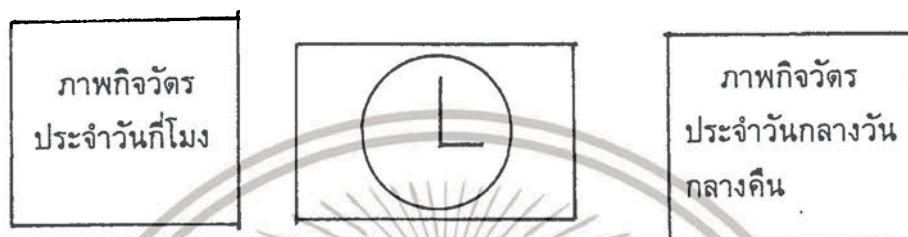
รูปแบบที่ 3

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	การเคลื่อนย้ายสะดวก	4	4	4
2.	ความแข็งแรง	5	4	3
3.	การรับน้ำหนัก	5	4	3
4.	การผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	4	4
5.	การถอดประกอบ	4	4	4
	รวม	22	20	18

จากตารางที่ 32 เลือกรูปแบบที่ 1 มือจับตำแหน่งอยู่ในขนาดที่เหมาะสมสามารถรับน้ำหนักได้ดี

ตารางที่ 33  
การวิเคราะห์การสอนเรื่องเวลา

ในการศึกษาเรื่องสื่อการสอนต้องคำนึงถึงขนาดของภาพในการมองของนักเรียนด้วย ดังหัวข้อ  
พิจารณาต่อไปนี้



รูปที่ 1 แสดงภาพให้เห็นว่าตื่นเช้า กี่โมง ไปโรงเรียนกี่โมง มีนาฬิกาบอก  
รูปที่ 2 รูปนาฬิกา เวลาเลข 12 ตัว  
รูปที่ 3 รูปภาพประจำวันกลางวัน ตอนบ่าย, ตอนเย็น, กลางคืน ไม่มีนาฬิกาบอกเลข

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	การมองเห็นชัดเจน	4	5	4
2.	การสังเกตของนักเรียน	5	4	4
3.	การรับรู้ของนักเรียน	5	4	4
4.	ความเข้าใจให้เกิดความสนใจ	5	4	4
	รวม	19	17	16

จากตารางที่ 33 เลือกรูปที่ 1 เพราะในการสอนเรื่องเวลานั้น จำเป็นต้องมีภาพแสดงให้  
เด็กได้รู้ว่าเวลาช้ากี่โมง สาย เย็น ค่า กี่โมง และทำอะไรบ้างในตอน  
นั้นๆ

ตารางที่ 34  
การวิเคราะห์การสอนเรื่องวัน

ในการศึกษาเรื่องสื่อการสอนต้องคำนึงถึงขนาดของภาพตัวอักษรในการมองของนักเรียนด้วย ดังหัวข้อพิจารณาต่อไปนี้



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	การมองเห็นได้ชัดเจน	4	4	3
2.	การสังเกตของนักเรียน	3	5	4
3.	การรับรู้ของนักเรียน	3	4	3
4.	ความเข้าใจให้เกิดความน่าสนใจ	3	4	3
	รวม	13	17	13

จากตารางที่ 34 เลือกรูปที่ 2. เพราะในการสอนเรื่องวันนั้นจำเป็นต้องมีภาพให้เด็กได้รู้ว่าวันไหนทำอะไรบ้างภายใน 1 สัปดาห์ และวันนั้นคือวันอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35  
การวิเคราะห์การสอนเรื่องเดือน

ในการศึกษาเรื่องสื่อการสอนต้องคำนึงถึงขนาดของภาพและตัวอักษรในการมองของนักเรียนด้วย ดังหัวข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

ชื่อเดือน 1 เดือน	ชื่อเดือน ภาพวันสำคัญ ของเดือนนั้นๆ	ชื่อเดือน 12 เดือน
----------------------	---	-----------------------

รูปที่ 1  
ป้ายคำชื่อเดือน  
1 เดือน เช่น  
มกราคม

รูปที่ 2  
ป้ายคำชื่อเดือน  
ภาพวันสำคัญ เช่น  
เดือนมกราคม  
วันขึ้นปีใหม่

รูปที่ 3  
ป้ายชื่อเดือน  
12 เดือน  
เรียงกัน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	การมองเห็นได้ชัดเจน	4	4	3
2.	การสังเกตของนักเรียน	3	4	3
3.	การรับรู้ของนักเรียน	3	5	3
4.	ความเข้าใจให้เกิดความน่าสนใจ	3	4	3
	รวม	13	17	12

จากตารางที่ 35 เลือกรูปที่ 2 เพราะในการสอนเรื่องเดือนนั้นจำเป็นต้องมีภาพวันสำคัญ

ในแต่ละเดือนนั้นด้วย เช่น เดือนเมษายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 36

#### การวิเคราะห์ขนาดของป้ายสื่อการสอน

ในการจะใช้สื่อการสอนนั้นต้องคำนึงถึงพฤติกรรมของครูผู้ใช้ และความสามารถในการมองเห็นของนักเรียนและขนาดสัมพันธ์กับห้องเรียน ขนาด 6x6 เมตร โดยนำหัวข้อมาเลือกดังนี้

1. ขนาด กว้าง 2 มม. x ยาว 50 ซม. x สูง 50 ซม.
2. ขนาด กว้าง 2 มม. x ยาว 60 ซม. x สูง 50 ซม.
3. ขนาด กว้าง 2 มม. x ยาว 70 ซม. x สูง 60 ซม.

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	การเคลื่อนย้ายสะดวกเปลี่ยนง่าย	3	4	4
2.	ความแข็งแรง	4	4	4
3.	ความสัมพันธ์กับการมองของนักเรียน	4	4	4
4.	ขนาดการมองเห็นได้ดี	3	4	4
	รวม	14	16	16

จากตารางที่ 36 เลือกข้อ 2 ขนาด ก. 2 มม. สูง 50 ซม. ยาว 60 ซม. เพราะเป็นขนาดที่มีความสัมพันธ์กับขนาดของห้องเรียน และโต๊ะครูซึ่งมีขนาด ก. 75 สูง 75 ยาว 120 ซม.

## ตารางที่ 37

## การวิเคราะห์การผลิต

## การผลิตแผ่นป้ายมี 3 วิธี

ในการผลิตกระบวนการผลิตต้องคำนึงถึงราคาวัตถุดิบที่นำมาใช้ โดยการผลิตต้องคำนึงถึงปริมาณที่ผลิตด้วย ดังหัวข้อพิจารณาดังนี้

1. แบบฉีด
2. แบบหล่อ
3. แบบอัดขึ้นรูป

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ง่ายต่อการผลิต	4	3	2
2.	ผลิตได้จำนวนมาก	4	3	2
3.	ราคาถูก	2	3	4
4.	ผลิตรูปทรงที่ซับซ้อนได้ดี	4	3	3
	รวม	14	12	11

จากตารางที่ 37 เลือกแบบที่ แบบฉีด เพราะสามารถผลิตได้จำนวนมากและราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 38

#### การวิเคราะห์วัสดุแผ่นป้าย

#### วัสดุในการนำมาใช้ทำแผ่นป้ายมี 3 ชนิด

โหนดการศึกษาข้อมูลของวัสดุที่จะนำมาเลือกใช้ผลิตเป็นแผ่นป้ายต้องมีความแข็งแรง และป้องกันไม่ให้ชำรุดได้ง่าย โดยมีหัวข้อในการพิจารณาดังนี้

1. อลูมิเนียม คุณสมบัติคือ ทนต่อแรงดึงตูดมีความแข็งแรง ถ้านำมาใช้ผลิต จะมีความแข็งแรง ราคาแพง
2. พลาสติก คุณสมบัติ มีความยืดหยุ่น ความเหนียว สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ราคาถูก
3. ไม้ คุณสมบัติ มีความแข็งแรง ผลิตได้ยาก ราคาแพง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความเหนียว	4	4	3
2.	ความแข็งแรงทนทาน	4	4	4
3.	การตกแต่งผิววัสดุ	3	4	3
4.	อายุการใช้งาน	4	4	3
5.	ราคาถูก	3	5	4
6.	สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	3	5	4
	รวม	21	26	21

จากตารางที่ 38 เลือกข้อที่ 2 เพราะพลาสติก มีความเหนียว แข็งแรง สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ราคาถูก

**ตารางที่ 39**  
**การวิเคราะห์กรรมวิธีการพิมพ์**

ในการผลิตอุปกรณ์สื่อการสอนนี้จำเป็นต้องคำนึงถึงการพิมพ์ภาพ และตัวอักษร  
ลงไปกับแผ่นป้าย จึงต้องนำหัวข้อต่อไปนี้มาพิจารณาดังนี้

1. การสกรีนบนสติ๊กเกอร์
2. การสกรีนบนพลาสติก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	การผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	4
2.	ราคาถูก	3	4
3.	เหมาะกับการผลิตแผ่นป้ายสื่อในจำนวนมากๆ	4	4
4.	ความคงทน	3	4
	รวม	14	16

จากตารางที่ 39 เลือกข้อ 2 การสกรีนบนพลาสติก เพราะการผลิตในระบบอุตสาหกรรม  
จำนวนมากๆ และมีความคงทน

### ตารางที่ 40

#### การวิเคราะห์สิ่งที่ใช้กับสื่อการสอนแผ่นป้ายรูปภาพ

เด็กอายุ 5-6 ปี มีความสนใจสิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ เพราะเด็กในวัยนี้มีการพัฒนาทางด้านความคิด และความจำชอบในสิ่งแปลกใหม่ สีสรรแปลกตา ฉูดฉาด ดึงหัวข้อนำมาพิจารณาดังต่อไปนี้

1. สีโทนร้อน
2. สีโทนเย็น
3. สีโทนร้อน - เย็น

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	เป็นสีสะดุดตาเด็ก	4	3	3	4
2.	เด็กชอบ	4	3	3	4
3.	มีค่าความสว่างมาก	4	3	3	4
4.	มีความตัดกันมาก	4	3	3	4
	รวม	16	12	12	16

จากตารางที่ 40 เลือกข้อที่ 4 โทนสีร้อน-เย็น เพราะเป็นสีที่สะดุดตา และทำให้เด็กเกิดความน่าสนใจ ง่ายๆ

ตารางที่ 41  
การวิเคราะห์ชนิดของภาพที่เด็กสนใจ

เด็กอายุ 5-6 ปี มีความสนใจสิ่งแปลกใหม่อยู่เสมอ เพราะเด็กในวัยนี้มีการพัฒนาทางด้านความคิด และสติปัญญา ตลอดจนความจำและการรับรู้ทางร่างกายและจิตใจ ดังได้เลือกหัวข้อมาพิจารณาดังนี้

1. ภาพเกี่ยวกับคน
2. ภาพเกี่ยวกับสัตว์
3. ภาพเกี่ยวกับสิ่งของ
4. ภาพคน, สัตว์ สิ่งของ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ง่ายในการจำ	3	4	5	
2.	เป็นความหมายที่ใกล้ตัว	3	3	4	
3.	ดึงดูดความสนใจ	3	3	4	
4.	การรับรู้ของเด็กดี	3	3	4	
5.	การสังเกตของเด็ก	4	4	4	
6.	ความชัดเจนของความหมาย	4	4	5	
	รวม	20	21	26	

จากตารางที่ 41 เลือกข้อที่ 4 รูปคน, สัตว์, สิ่งของ เพราะมีความชัดเจน ดึงดูดความสนใจของเด็กและความความหมายที่ใกล้กับเด็กมากที่สุด

ตารางที่ 42  
การวิเคราะห์ขนาดของตัวอักษร

ในการออกแบบสื่อการสอนต้องคำนึงถึงขนาดของการมองเห็นของตัวอักษรเป็นสำคัญโดยมีความสัมพันธ์กับการมองของเด็กให้เห็นชัดเจนมากที่สุด โดยนำหัวข้อมาพิจารณาดังนี้

1. 2 ซม./พื้นที่ 5 เมตร
2. 2.5 ซม./พื้นที่ 8 เมตร
3. 3 ซม./พื้นที่ 15 เมตร

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ระยะที่เด็กสามารถมองเห็นได้ชัดเจน	2	4	4
2.	การรับรู้จากขนาดตัวอักษร	2	4	4
3.	ความสูงขนาดที่พอเหมาะ	2	4	3
4.	สัดส่วนที่แน่นอนของตัวอักษร	2	4	4
5.	ความจำจากขนาดตัวอักษร	2	4	4
	รวม	10	20	19

จากตารางที่ 42 เลือกข้อที่ 2 ขนาด 2.5 ซม. เพราะเป็นขนาดที่เด็กสามารถมองเห็นได้ชัดเจนที่สุด และสัมพันธ์กับขนาดของระยะชั้นเรียน

**ตารางที่ 43**  
**การวิเคราะห์สีของกล่องเก็บ**

ในการออกแบบกล่องเก็บสื่อต้องคำนึงถึงการเก็บและความสวยงาม โดยนำหัวข้อมาพิจารณาดังนี้

1. สีเหลือง
2. สีเขียว
3. สีขาว
4. สีเทา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	การมอง	4	4	4	3
2.	ความสะอาด, สวยงาม	4	3	4	3
3.	มีค่าความสว่างมาก	4	2	4	2
4.	การเก็บรักษา	4	4	4	4
5.	ความเหมาะสมกับสื่อ	3	3	4	3
	รวม	19	16	20	15

จากตารางที่ 43 เลือกสีของกล่องเก็บสื่อเป็นสีขาว เนื่องจากตัวแผ่นป้ายเป็นสีสรรอยู่แล้ว จึงต้องการให้กล่องเก็บสื่อช่วยเน้นตัวแผ่นป้ายให้ดูเด่นขึ้นมา

ตารางที่ 44  
การวิเคราะห์ตำแหน่งกราฟฟิคตัวอักษรบนกล่อง



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ตำแหน่งการใช้สายตามอง	3	2	4
2.	การมองเห็น	3	3	4
3.	เพื่อป้องกันกล่องของอะไร สอนเรื่องอะไร	4	4	4
4.	เป็นสัญลักษณ์บอกถึงอุปกรณ์ สื่อการสอน	4	4	4
	รวม	14	13	16

จากตารางที่ 44 เลือกตำแหน่งกราฟฟิคตัวอักษรบนกล่องชุดเก็บสื่อ คือบริเวณด้านหน้าของกล่องเพื่อการมองเห็นได้ง่าย และป้องกันชุดอุปกรณ์นี้ใช้สอนเรื่องใด

## บทที่ 4

การวิจัยเรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเปรียบเทียบเวลา วัน เดือน ปี ได้ทำการศึกษา และค้นคว้าข้อมูลและการนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาข้อที่ดี และเหมาะสมมาทำการออกแบบเพื่อให้ได้วัสดุ และรูปทรงที่เหมาะสม เพื่อสามารถนำมาผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้และตอบสนองพฤติกรรมผู้ใช้ให้เหมาะสมโดยการวิเคราะห์ ได้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์การจัดวาง ตำแหน่งชิ้นส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์สื่อการสอนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดเก็บ และสีของผลิตภัณฑ์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานการจับใช้งานในส่วนต่างๆ ของอุปกรณ์

3. การวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต คือการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนของวัสดุที่ใช้งานกรรมวิธีการผลิต ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิต โดยสรุปได้ดังหัวข้อ ต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์รูปลักษณะของสื่อ เป็นประเภท 2 มิติ สามารถจับต้องได้ โดยมี ลักษณะเห็น 3 ด้าน มีความน่าในใจกว่า 2 มิติ

4.2 การวิเคราะห์การจัดวางสื่อ เป็นแบบวางบนโต๊ะครูกลางห้อง เพราะสามารถ ควบคุมเด็กได้ดี และพ้นจากการเล่นของเด็ก สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

4.3 การวิเคราะห์รูปแบบของโครงสร้าง เป็นแบบตั้งโดยกำหนดให้วางบนโต๊ะครูผู้สอน หน้าชั้นเรียน เพราะเป็นจุดศูนย์กลางทำให้เกิดความเข้าใจเวลาเปิดให้เด็กนักเรียนดู

4.4 การวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง คือพลาสติกเพราะเป็นฉนวนกันความร้อน และการ ป้องกันการเกิดสนิมและสามารถตกแต่งผิวได้ดีกว่า สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

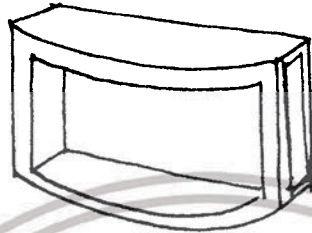
4.5 การวิเคราะห์ประเภทของวัสดุพลาสติก เลือกแบบเทอร์โมพลาสติก เพราะใน การหลอมขึ้นรูปใหม่ได้ดีและแข็งแรง ทนทาน ตกแต่งผิวได้ดี มีความเหนียว

4.6 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกในการทำโครงสร้าง เลือกพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) สามารถรับแรงกระแทกได้ดี ทนความร้อน ทนกรด-ด่าง นิยมใช้ผลิตในระบบอุตสาหกรรมเพราะขึ้นรูปได้ง่ายราคาถูก

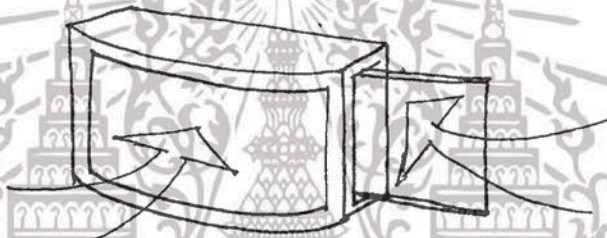
4.7 การวิเคราะห์การผลิตกล่องเก็บสื่อ เลือกแบบฉีด เพราะง่ายต่อการผลิต และสามารถผลิตได้จำนวนมากราคาถูก

4.8 การวิเคราะห์การทำโครงสร้างรอง เสริม เลือกใช้พลาสติกในการทำเป็นตัวยึดโครงสร้าง เพราะง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

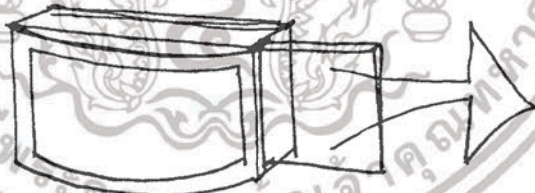
4.9 การวิเคราะห์รูปแบบของโครงสร้างหลัก เลือก แบบรูปทรงสี่เหลี่ยมด้านหน้าเป็นรูปจตุรัสคล้ายทีวี เพราะเป็นการสร้างจินตนาการให้เด็กก่อนเรียนว่าเป็นอย่างไร



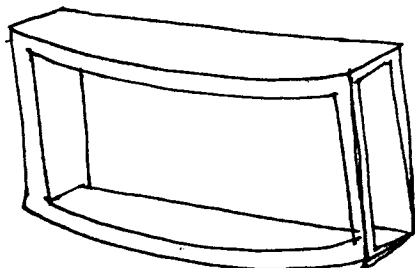
4.10 การวิเคราะห์ลักษณะการจัดสื่อ เลือกแบบสามารถมองเห็นได้ 2 ด้าน และมีเนื้อที่ในการเก็บแผ่นป้าย หยิบจับสะดวก สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม



4.11 การวิเคราะห์การจัดสื่อตำแหน่งของแผ่นป้าย เลือก แบบการดึงแผ่นป้ายออกด้านข้าง เนื่องจากสัมพันธ์กับการใช้งานครู และการเก็บป้าย



4.12 การวิเคราะห์กล่องเก็บสื่อ เลือกแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าในการทำกล่องบรรจุสื่อแผ่นป้าย เพราะมีความแข็งแรงและบรรจุสื่อป้ายได้ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 การวิเคราะห์การสอนเรื่องเวลา เลือก แบบแสดงภาพให้เห็นและมีนาฬิกาบอกเวลากว่าก็โมงในการทำกิจวัตรประจำวัน

4.14 การวิเคราะห์การสอนเรื่องวัน เลือก ชื่อวันและมีภาพกิจกรรมบอกว่าวันจันทร์ไปโรงเรียนวันเสาร์ไปเที่ยว เป็นต้น

4.15 การวิเคราะห์การสอนเรื่องเดือน เลือก แบบมีชื่อเดือนและภาพวันสำคัญของเดือนนั้นๆ เช่น เดือนเมษายนวันสงกรานต์

4.16 การวิเคราะห์ขนาดของป้ายสื่อการสอน เลือก แบบขนาด กว้าง 3 มม. สูง 60 ซม. ยาว 80 ซม. เพราะมีขนาดที่สัมพันธ์กับขนาดของโต๊ะครู ซึ่งมีขนาด ก. 75 สูง 75 ยาว 120 ซม.

4.17 การวิเคราะห์การผลิตแผ่นป้าย เลือกแบบฉีก เพราะง่ายต่อการผลิตและสามารถผลิตได้จำนวนมาก ราคาถูก

4.18 การวิเคราะห์วัสดุทำแผ่นป้าย เลือกพลาสติก เพราะมีความเหนียว แข็งแรง และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

4.19 การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตพิมพ์ เลือกแบบการสกรีนลงบนพลาสติก เพราะการผลิตในระบบอุตสาหกรรมจำนวนมากๆ และมีความคงทน

4.20 การวิเคราะห์สีที่ใช้กับสื่อการสอน เลือกใช้สีโทนสีร้อนและโทนเย็นอยู่ด้วยกัน เพราะเด็กในวัน 5-6 ขวบ มีความสนใจในเรื่องสีสรรที่สดใส สื่อจึงเกิดความน่าสนใจ และเร้าใจเด็ก

4.21 การวิเคราะห์ชนิดของภาพที่เด็กสนใจ เลือกแบบรูปการ์ตูน คน, สัตว์, สิ่งของ เพราะชัดเจนในความหมาย ดึงดูดความสนใจและใกล้ตัวเด็กมากที่สุด

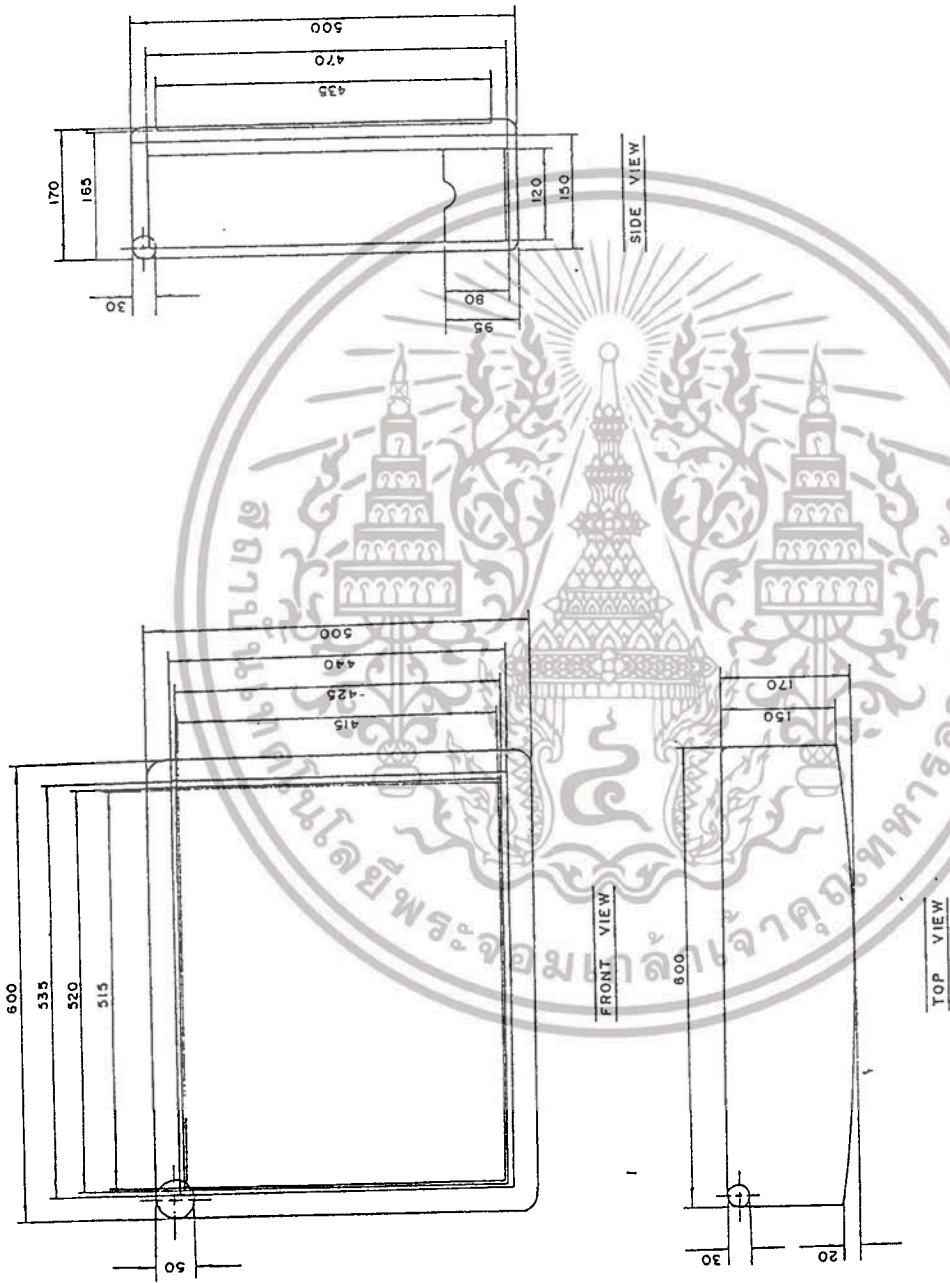
4.22 การวิเคราะห์ขนาดของตัวอักษร เลือกขนาด 2.5 ซม. เพราะเป็นขนาดที่เด็กสามารถมองเห็นได้ชัดที่สุด และสัมพันธ์กับการมองเห็นระยะไกลสุด ของขนาด พ.ท. 8 เมตร

4.23 การวิเคราะห์สีของกล่องเก็บสื่อเลือกสีขาว เพราะเนื่องจากตัวแผ่นป้ายเป็นสีสรรอยู่แล้ว จึงต้องการให้กล่องสื่อช่วยเน้นตัวแผ่นป้ายให้ดูเด่นขึ้นมา

4.24 การวิเคราะห์ตำแหน่งกราฟฟิคตัวอักษรบนกล่องเลือกบริเวณด้านหน้าของกล่อง เพื่อการมองเห็นได้ง่ายและบ่งบอกว่าชุดอุปกรณ์นี้ใช้สอนเรื่องใด



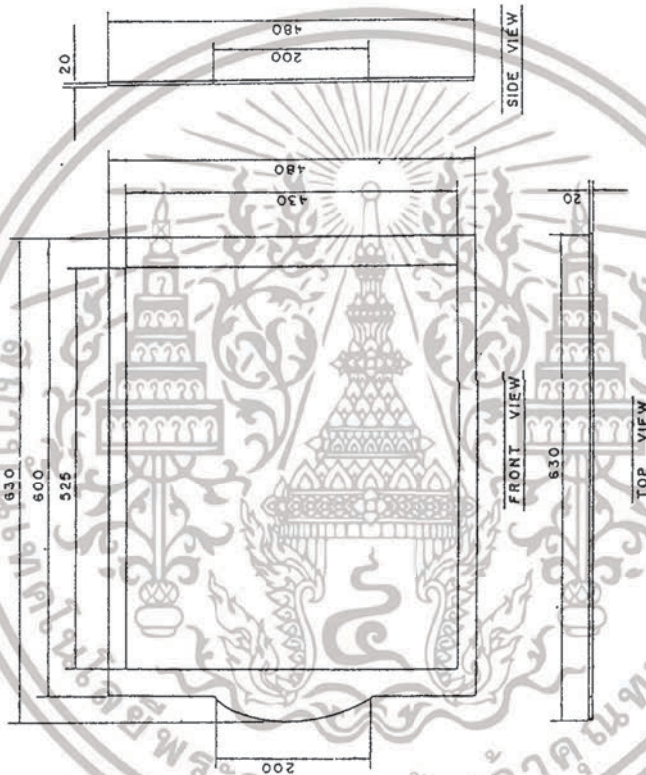
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ว.ร.ป.	15 มค 39	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
วิชา	ช่างช่างเครื่อง	ช่างช่างเครื่อง	37030535	1
โครงการออกแบบรูปปั้นปูนปั้นรูปพระพุทธรูปปางสมาธิของกรมช่างศิลปกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ชั้น ป.๑ โรงเรียนเทศบาลเมืองสมุทรสงคราม ผู้ควบคุมโครงการ อาจารย์ ดอนม จันทน์มีไชย อาจารย์ อนันท์ อึ้งทรัพย์				
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง				

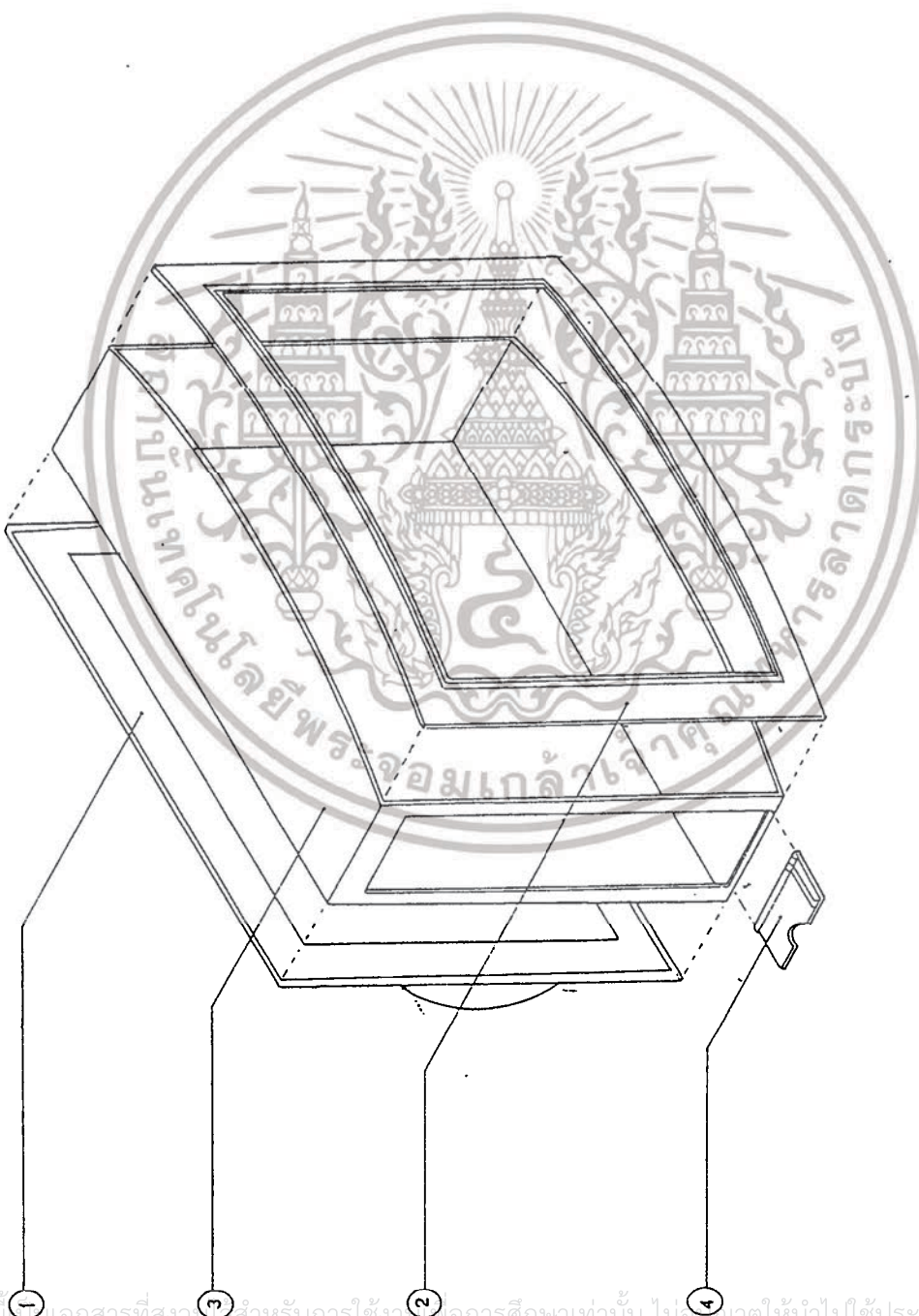
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ว.ศ.บ.	15	และ 39	ชื่อ-สกุล	เขต	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาวอุไรวรรณ อ่องอุใจ		370310638		2
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงรูปทรงสถาปัตยกรรมของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ควบคุมโครงการ		อาจารย์ อภิวัฒน์ อึ้งกมลศิลป์ อาจารย์ อภิวัฒน์ อึ้งกมลศิลป์		ภาคความรู้ ภาคปฏิบัติ

บัณฑิตเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4	1	บานพับปิดกล่องลิ้น	3 x 8 x 12	พลาสติก PP
3	1	ลิ้นกล่องไม้	150 x 50 x 60	พลาสติก PP
2	1	ผาดรองด้านหน้า	5 x 50 x 60	พลาสติก PP
1	24	แผ่นไม้ยัดหรือรูปภาพ	3 x 50 x 60	พลาสติก PP
		รายการชิ้นส่วน	ขนาด	วัสดุ
ว.ค.บ.		15 ม.ค.39	ชื่อ-สกุล	เลขที่
นักศึกษา		นางสาวอุไรวรรณ	อ่อนอุไร	370305530
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์อุตสาหกรรมและการจัดการเรียนการสอนวิชาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
		ผู้ควบคุมโครงการ		
		อาจารย์ อมรม		
		อาจารย์ อำนวย		
		อาจารย์ อำนวย		
		วันที่		
		หน้า		
		ของ		
		ปี		
		ที่		
		เลขที่		
		3		
		1 : 50		

เป็นเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

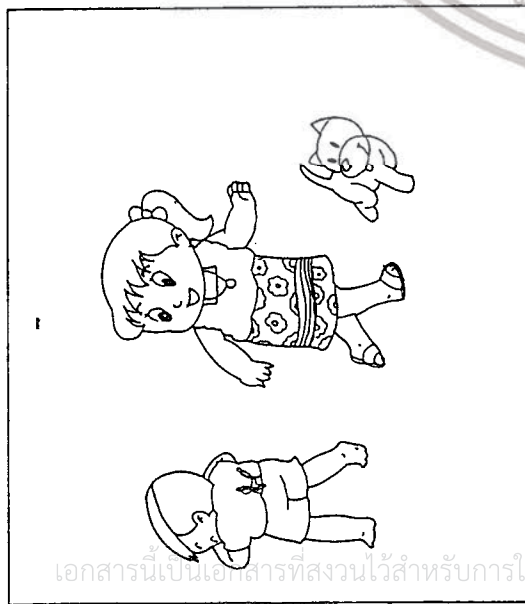


ว.ค.บ.	15 มี.ค.59	ชื่อ-สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	วงสาวดูใจจวบดูใจ	อึ้งดูใจ	37030035	4
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงโรงสีข้าวเปลือกเพื่อการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีการผลิตข้าวเปลือกโครงการพิเศษเพื่อพัฒนาบุคลากรในโครงการ			
	ผู้ควบคุมโครงการ อาจารย์ ถนอม จันทร์มีงวอย อาจารย์ อัมภ์ อิมทร์คำ			
				ภาคที่ 1 : 10

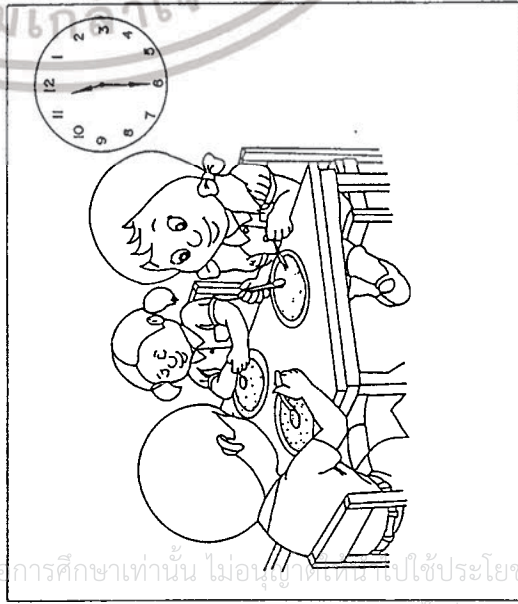
I S O M E T R I C

วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

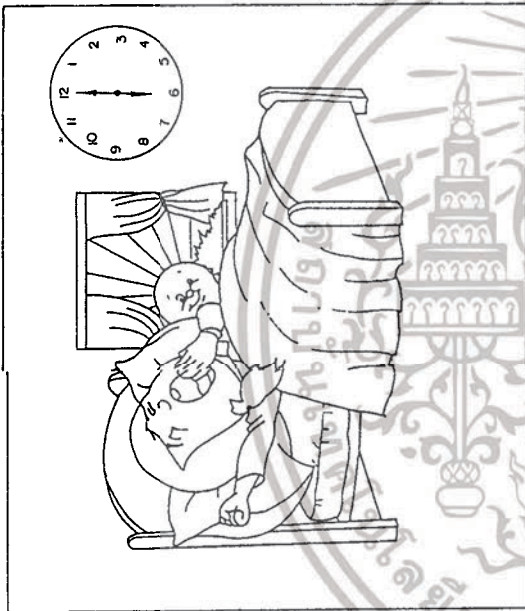


วันอาทิตย์



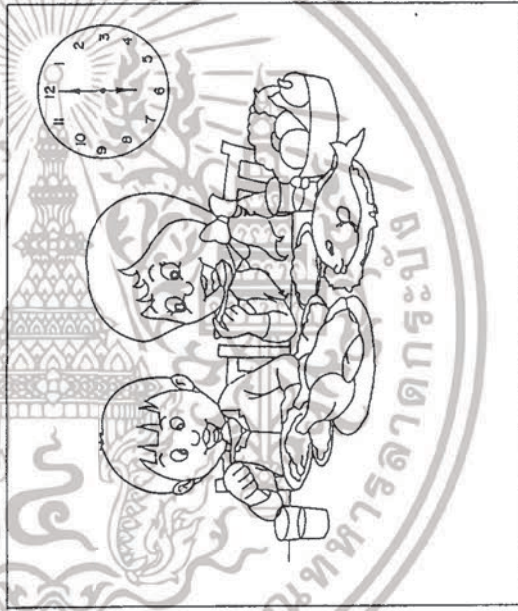
เวลา 12.00 น.

ตอนเที่ยงพักทานอาหาร



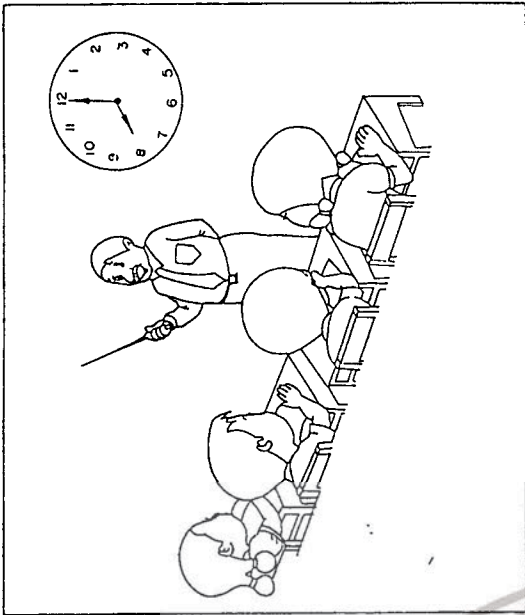
เวลา 6.00 น.

ตื่นนอนในตอนเช้า



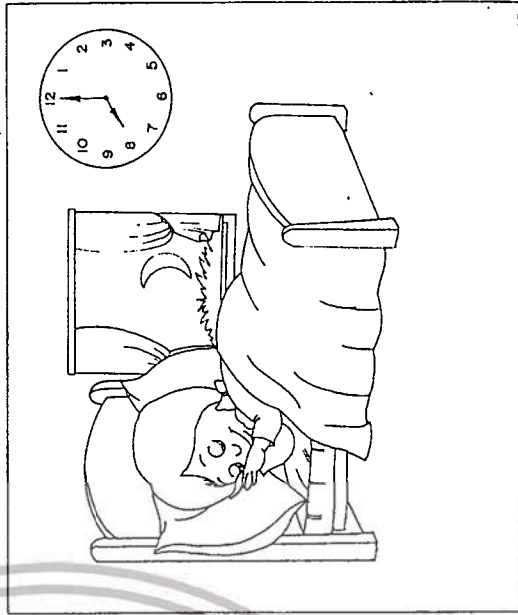
เวลา 18.00 น.

ตอนเย็นทานอาหาร



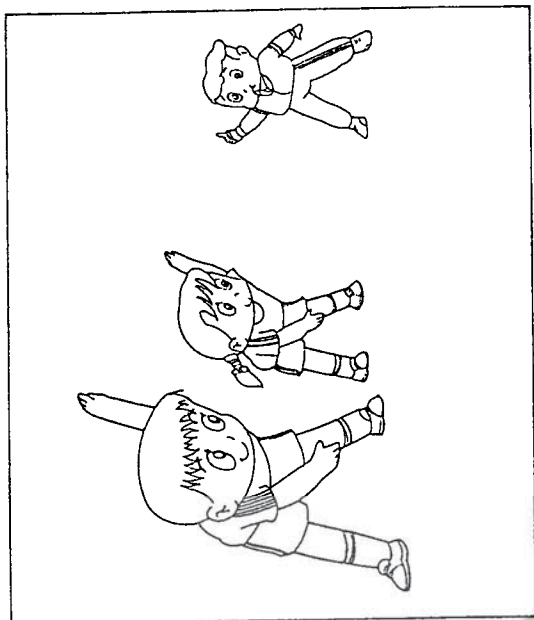
เวลา 8.00 น.

เข้าเรียนตอนสาย

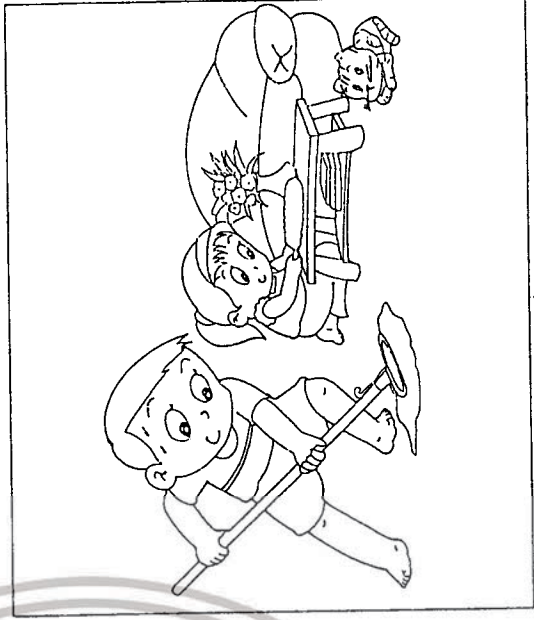


เวลา 20.00 น. ตอนเด็กเข้านอน หลับ

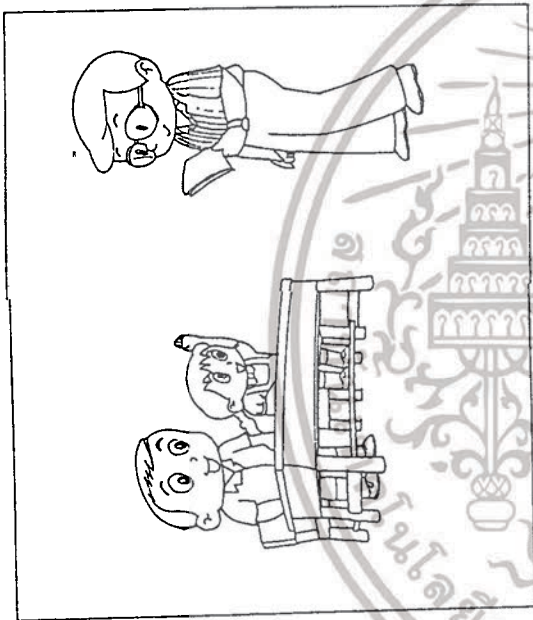
ว.ค.บ.ป.	16 ม.ค.59	ชื่อ-สกุล		เลขที่		แฉ่งที่	
นักศึกษา		นางสาวสุวรรณี	อินต๊ะใจ	370306350		12	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบและปรับปรุงชุดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับปว. เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา			ภาคเรียน			
พละอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ใช้ควบคุมเครื่องกล			อาจารย์ ออม จันทร์มีงไว			
				อาจารย์ อนันท์ อินทศักดิ์			



วันพุธ



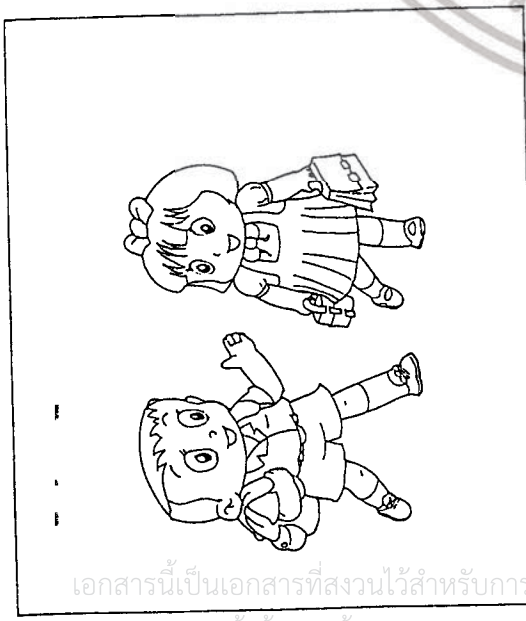
วันเสาร์



วันอังคาร



วันศุกร์



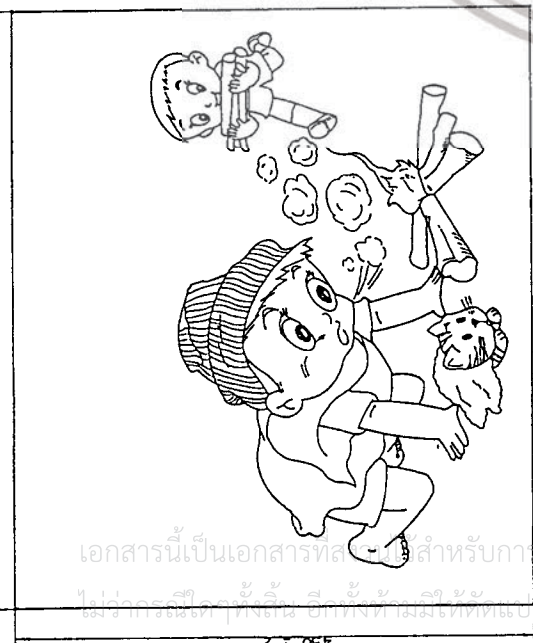
วันจันทร์



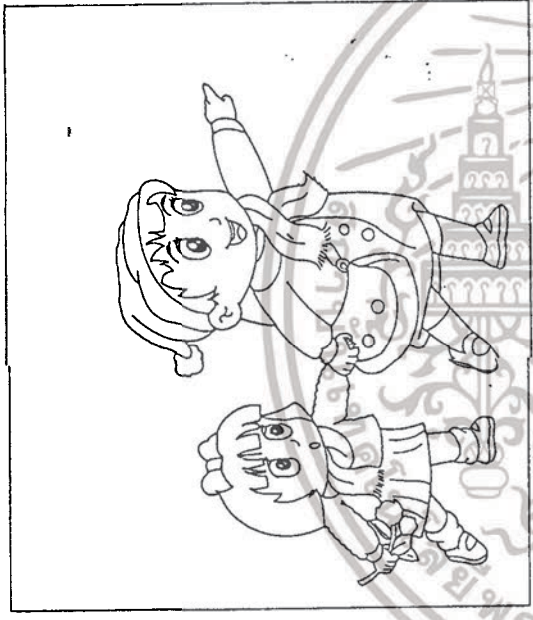
วันพฤหัสบดี

ว.ศ.ป.	15 ม.ค.59	ชื่อ-สกุล	เลขที่	เลขที่	เลขที่
นักศึกษา	นางสาวสุวิมล	สอนสุใจ	37030030	11	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์การเรียนการสอน				
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล				
พระจอมเกล้าเจ้าคุณ	ผู้ควบคุมโครงการ				
ทหารอากาศระบับ	อาจารย์ ณพนม จันทร์รุ่งเรือง				
	อาจารย์ อนันต์ อิงฟ้า				

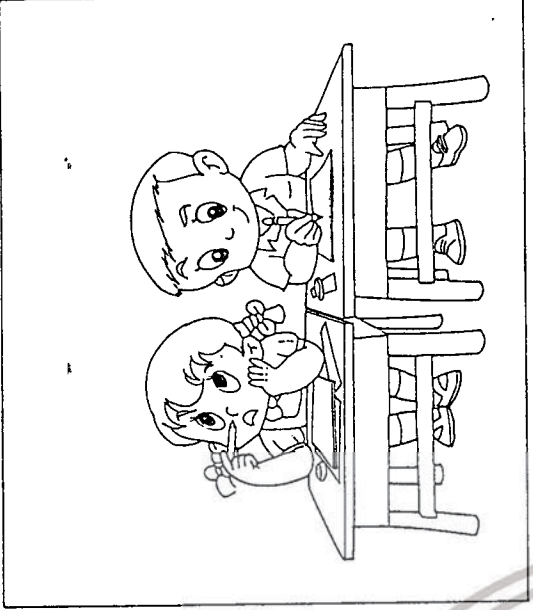
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือดัดแปลงในด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



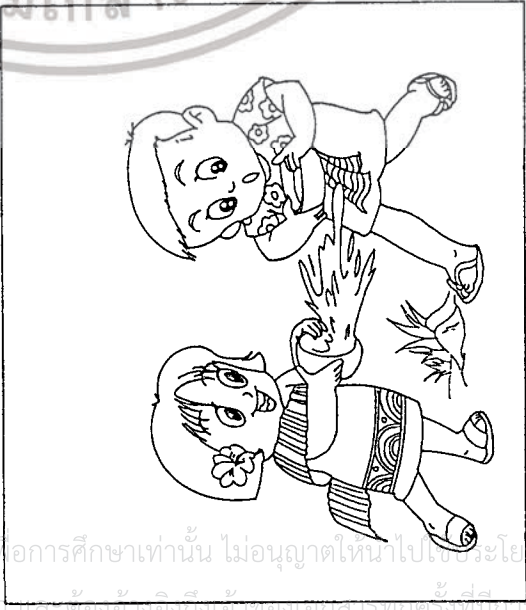
เดือนกรกฎาคม



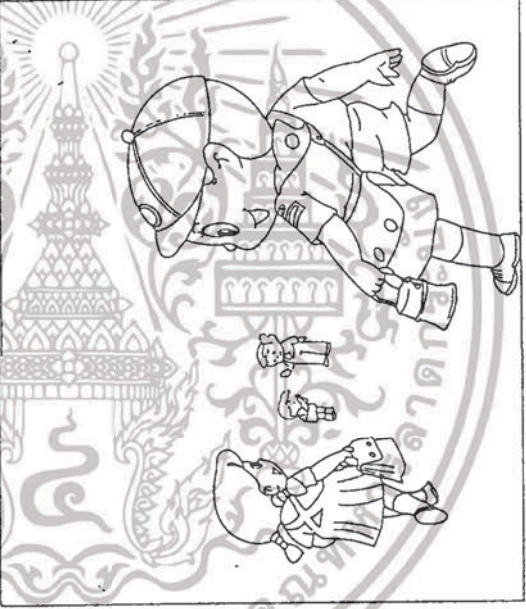
เดือนกุมภาพันธ์



เดือนมีนาคม



เดือนเมษายน



เดือนพฤษภาคม

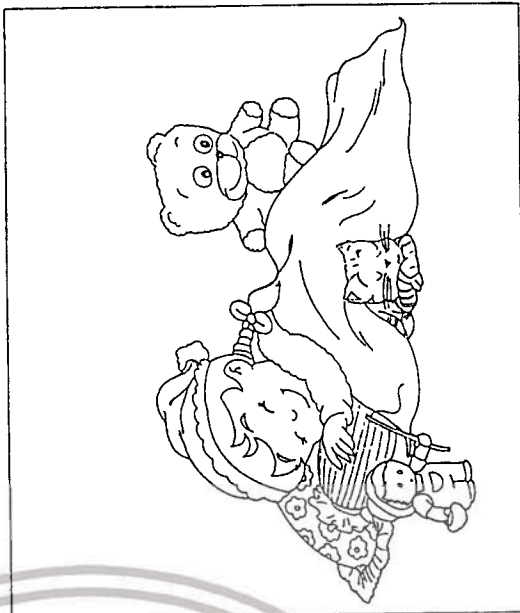


เดือนมิถุนายน

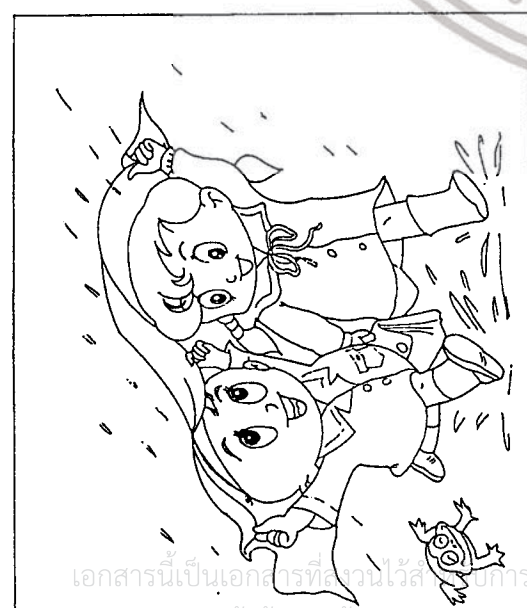
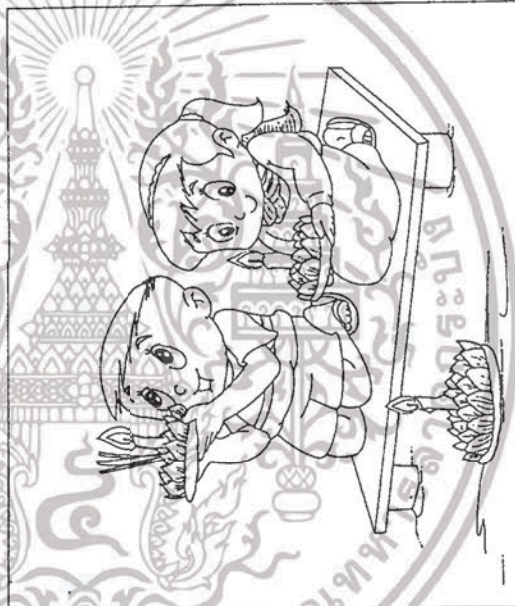
ว.ค.ป.	15	ม.ค.39	ชื่อ-สกุล	37030535	เลขที่	แต่ขที่
นักศึกษา	วงสาวสุระจณ		อ่อนฤใจ	โครงการออกแบบปรับปรุงข้อมูลกรมศึกษาธิการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ผู้ควบคุมโครงการ อาจารย์ อ้อม จงศ์พันธุ์โย สาจารย์ อัมย์ อิงศ์คำ		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาคตะวันออก					



เดือนกันยายน



เดือนสิงหาคม



เดือนกรกฎาคม



เดือนตุลาคม

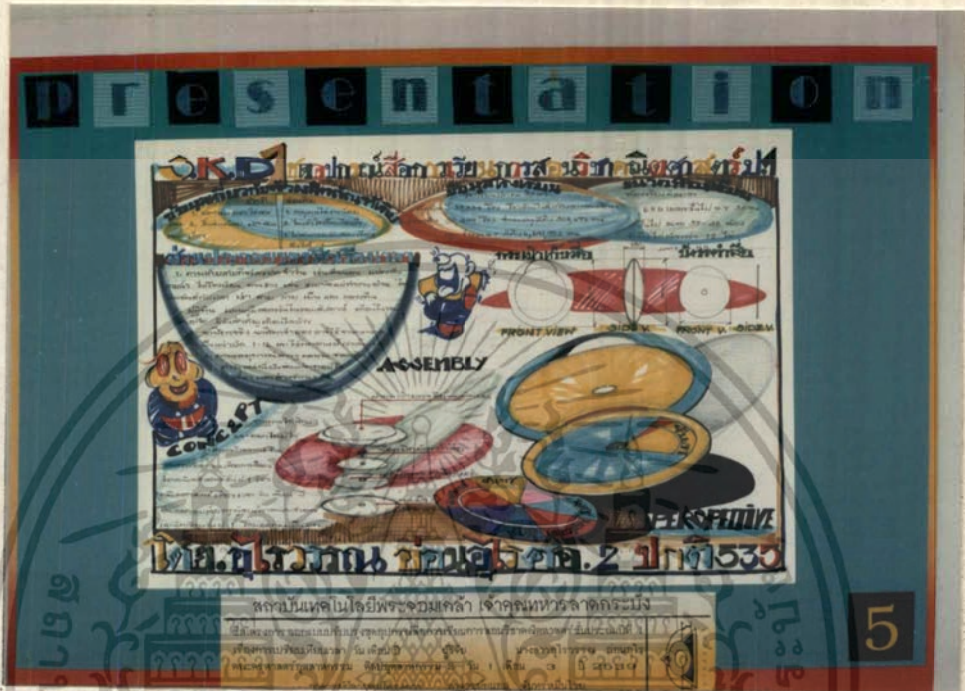
เดือนพฤศจิกายน

เดือนธันวาคม

ว.ศ.ป.	15 ม.ค.39	ชื่อ-สกุล	ชื่อ-สกุล	เลขที่	เลขที่
นักศึกษา	นางสาวสุวิมล	อำนวยการ	อำนวยการ	37030536	10
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ควบคุมโครงการ ศาสตราจารย์ ดร.อมรรักษ์ งาม ศาสตราจารย์ ดร.อภัย งาม			

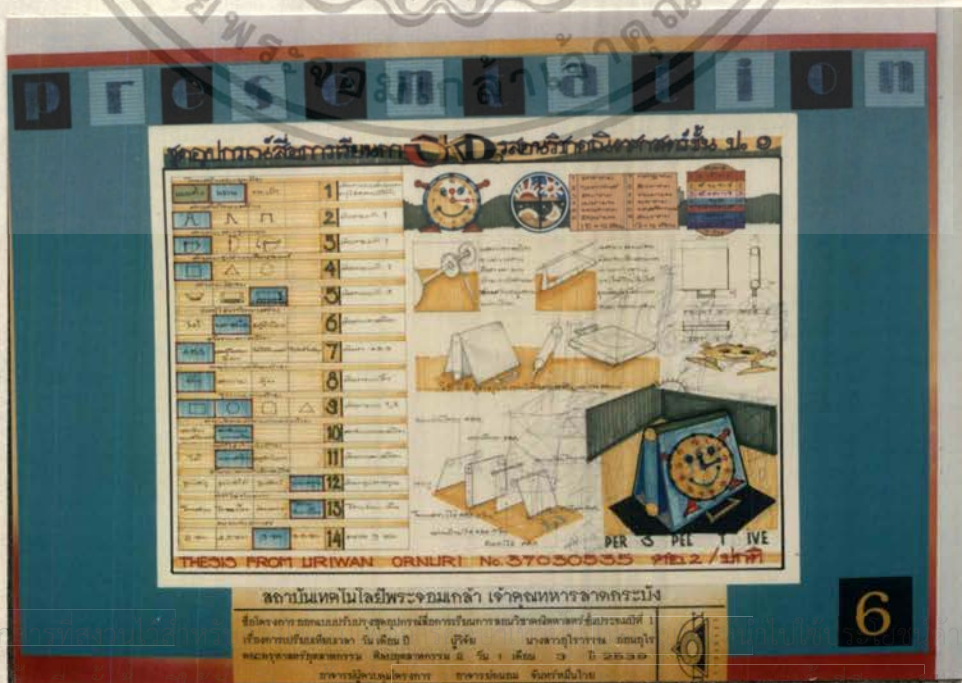
แบบร่างครั้งที่ 1

ภาพที่ 50



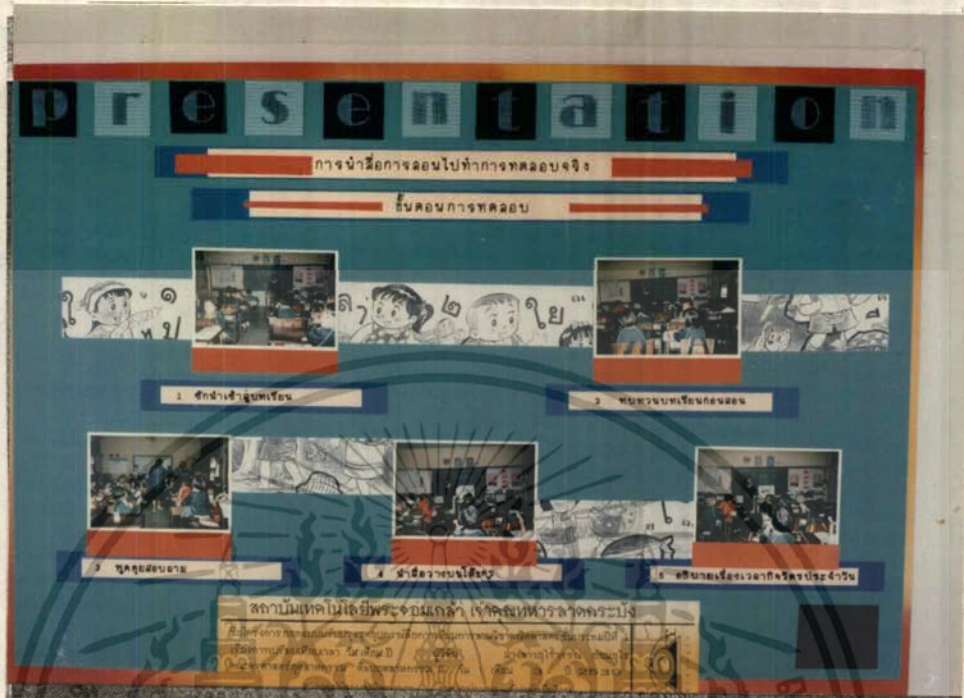
แบบร่างครั้งที่ 2

ภาพที่ 51

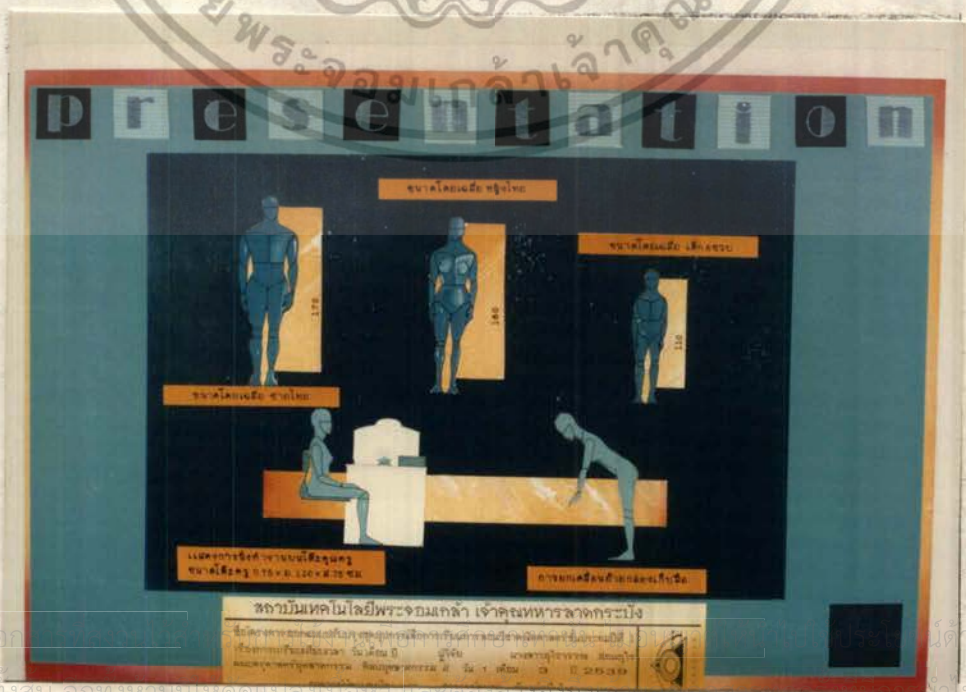


เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ และขอสงวนสิทธิ์ในชื่อโครงการและชื่อผู้จัดทำ  
การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า

ภาพที่ 52



ภาพที่ 53  
ภาพพฤติกรรมการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสาร

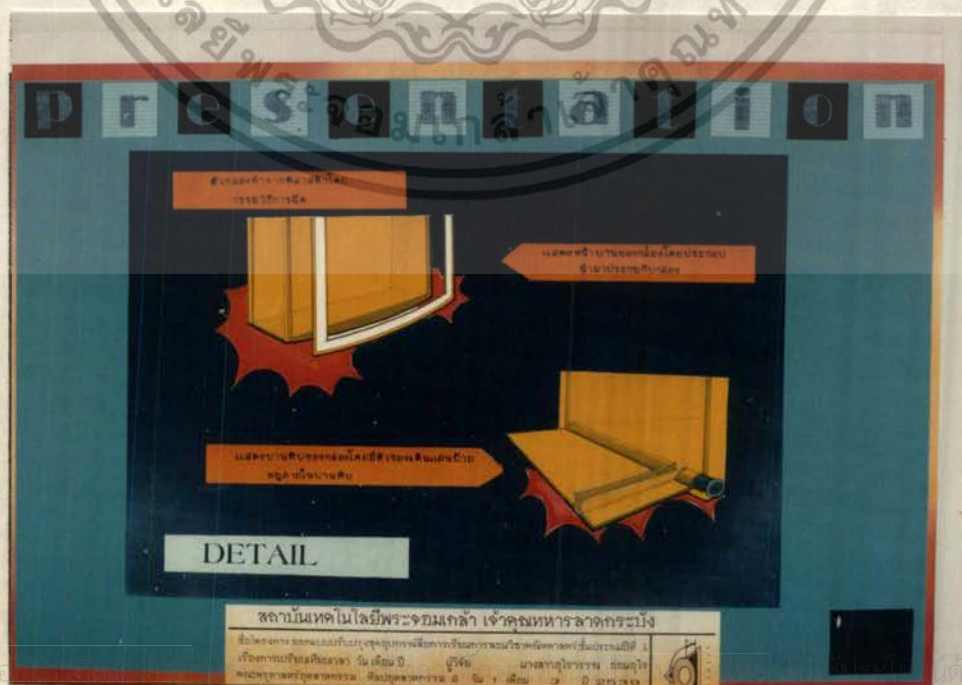
มีต้นฉบับการค้นคว้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ออกทางห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และลิขสิทธิ์ของเอกสารทั้งหมดนี้ไว้

ภาพที่ 54  
ภาพพฤติกรรม



ภาพที่ 55  
ภาพ DETAIL

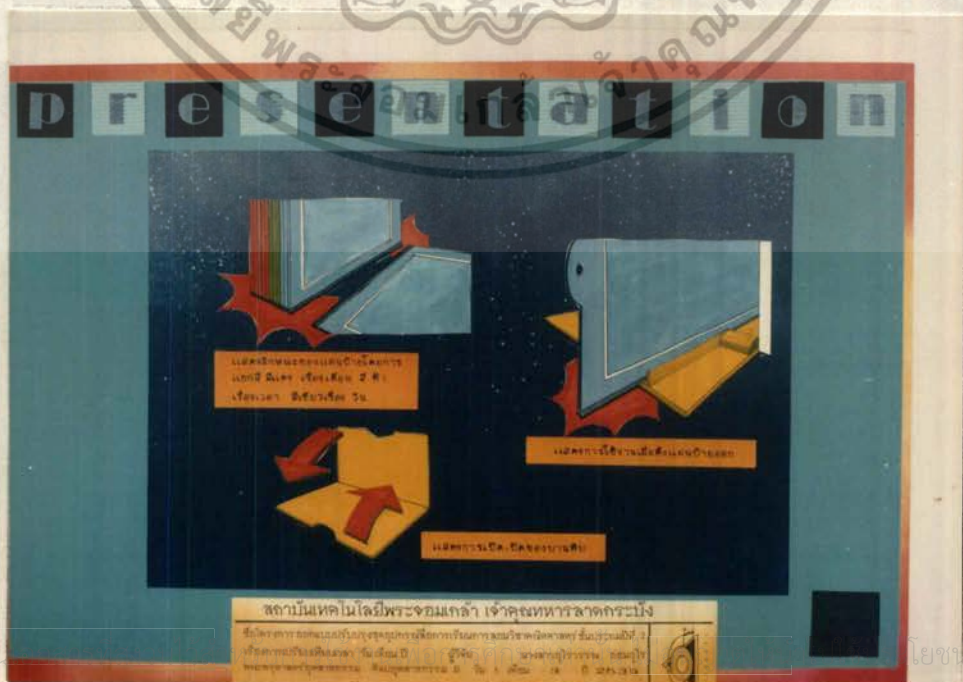


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56  
ภาพ DETAIL



ภาพที่ 57  
ภาพ DETAIL



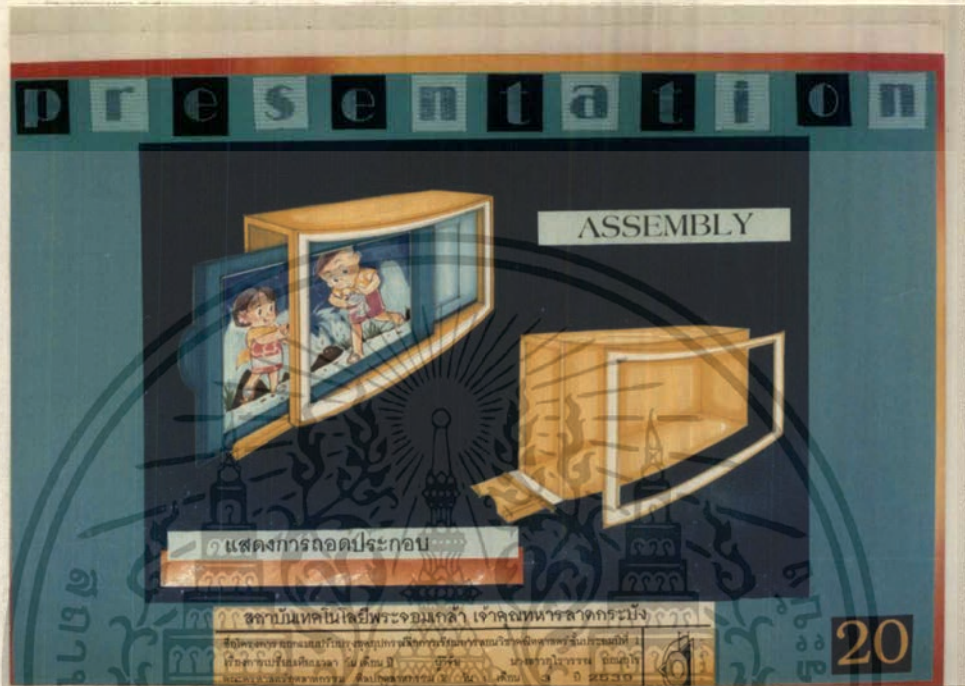
เอกสารนี้เป็น

เอกสารต้นฉบับการคัด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

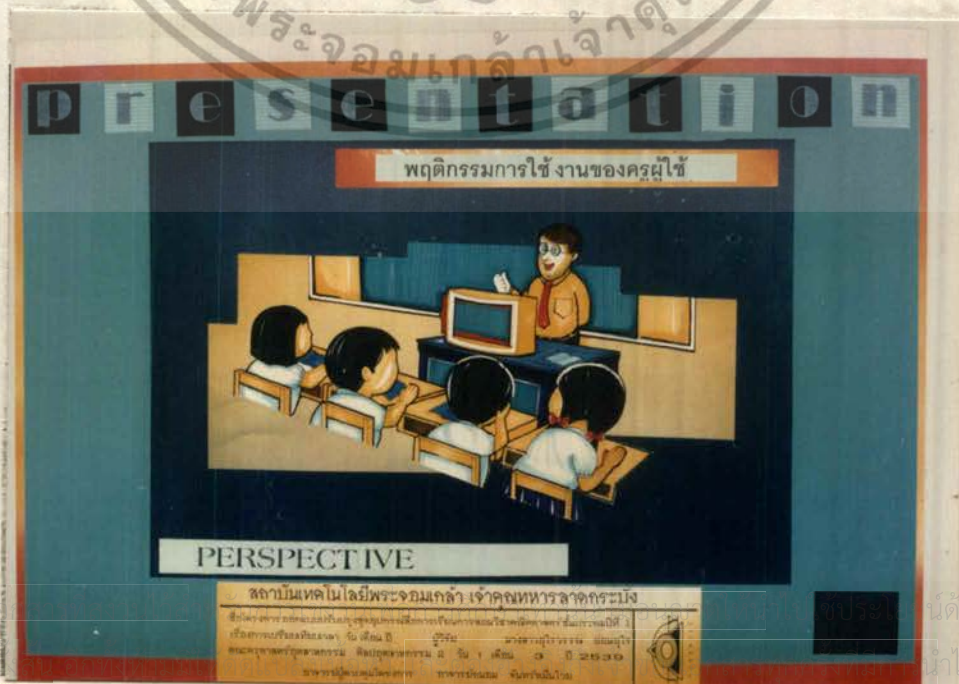
ภาพที่ 58

ภาพ DETAIL



ภาพที่ 59

ภาพ PERSPECTIVE



เอกสารนี้เป็นเอกสาร  
ไม่ว่ากรณีใดๆ

นี้ดำเนินการค้า  
น้ำไปใช้

ภาพที่ 60  
ภาพ MODEL



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 61

วันจันทร์



วันจันทร์

ภาพที่ 62

วันอังคาร



วันอังคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานการค้ำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 63

วันพุธ



ภาพที่ 64

วันพฤหัสบดี



ภาพที่ 65

วันศุกร์



ภาพที่ 66

วันเสาร์



เอกสารนี้เป็นเอกสาร  
ไม่ว่ากรณีใดๆที่

นการคำ  
ใช้

ภาพที่ 67

วันอาทิตย์



ภาพที่ 68

เวลาเช้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่แบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

ภาพที่ 69  
เวลากลางวัน



ภาพที่ 70  
เวลาเย็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอน  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่พิมพ์เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ราชอาณาจักรไทย กระทรวงศึกษาธิการ

ภาพที่ 71

เวลาตึก



ภาพที่ 72

เดือนมกราคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 73  
เดือนกุมภาพันธ์



ภาพที่ 74  
เดือนมีนาคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่าการนี้ได้ทำหนังสือแจ้งให้ทราบแล้วแต่อย่างไรก็ตามเอกสารนี้ยังคงมีลิขสิทธิ์อยู่

ภาพที่ 75

เดือนเมษายน



ภาพที่ 76

เดือนพฤษภาคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อประโยชน์ด้านการศึกษา  
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ห้ามนำไปทำซ้ำหรือดัดแปลงในทางอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางออกสสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 77  
เดือนมิถุนายน



ภาพที่ 78  
เดือนกรกฎาคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับงานใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่เรามีเห็นแต่แบบสงวนเนื้อหา และที่ยังมีเงื่อนไขของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 79  
เดือนสิงหาคม



ภาพที่ 80  
เดือนกันยายน



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้  
ในการค้า

ภาพที่ 81  
เดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 82  
เดือนธันวาคม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานของเจ้าหน้าที่เท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมั่วสุมแบบสงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบเวลา เป็นโครงการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์หลักคือออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน เรื่องการเปรียบเทียบเวลาของชั้น ป.1 มีลักษณะเป็นมิติ เพื่อให้เด็กทำการเรียนการสอนได้จริง และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

วิธีการรวบรวมและการศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ ข้อมูลภาคสนาม โดยการสัมภาษณ์จากทาง โรงเรียนสายน้ำทิพย์, โรงเรียนอนุบาลลำพูน ฯลฯ แสดงการสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมกรเรียนของเด็ก

แหล่งที่มาของข้อมูลได้จาก ข้อมูลบุคคล ข้อมูลสถานที่ ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง วิธีการวิเคราะห์โดยการแยกแยะข้อมูล จัดลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นการนำมาประเมินค่าและการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

สรุป งานการออกแบบได้ว่า วัสดุที่นำมาผลิตชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้น ป.1 คือ พลาสติก ชนิด โปลิโพรพิลีน (PP) เพราะราคาถูก ทนต่อสารเคมีและสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบฉีด เพื่อการผลิตได้จำนวนมาก โดยการออกแบบนั้นออกแบบโดยการจัดวางตัวสื่อไว้บนโต๊ะครูกลางหน้าชั้นเรียนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน โครงสร้างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นแบบตั้ง ลักษณะมีจอโค้งคล้ายทีวีสีเป็นแบบ 3 มิติ การใช้งานตัวสื่อตั้งออกด้านข้างที่ละรูป มีจำนวนหลายแผ่นป้าย การนำพาโดยการยกเคลื่อนย้าย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าในเรื่องชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ป.1 เรื่องการเปรียบเทียบเวลาได้ประสบปัญหาในการทำวิจัยในหลายๆ ด้าน ดังนั้น เพื่อที่นักศึกษาในรุ่นต่อๆ จะได้ทราบถึงปัญหาเพื่อแนวทางในการศึกษา คำว่าต่อไปคือ

1. การทำงาน ในการออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนชุดนี้ จะต้องมี การศึกษาค้นคว้าและวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลให้แน่นอนถึงกระทำการร่างแบบ และจำเป็นต้องใช้เวลามากพอสมควรดังนั้นไม่ควรปล่อยเวลาให้สูญเปล่า ควรมีการวางแผนการทำงาน

เอาไว้ล่วงหน้า เพื่อการออกแบบที่ได้คุณภาพที่ดี

2. เกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของ โครงการควรเน้นไปเลยว่าโครงการทำอะไร กำหนดแน่นอน ควรรู้เรื่องเกี่ยวกับจำนวนวันเวลา คานาที่เด็กเรียน

3. ที่มาของภาพ ควรบอกว่ามาจากการวิเคราะห์จากอะไรมีความเป็นรูป ภาพ เช่นนั้น และขนาดของกล่องรูปร่าง รูปทรง ควรวิเคราะห์ที่มาให้มากกว่านี้

4. การออกแบบตัวกล่อง ควรคำนึงถึงขนาดของช่องใส่ การเปิด-เปิด กล่อง การนำพาไปในที่ต่างๆ ควรศึกษาให้แน่นอน มีการวิเคราะห์ที่แน่นอน

การทำวิจัยในโครงการออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับ ชั้น ป.1 เรื่องการเปรียบเทียบเวลา อาจกล่าวได้ว่าเป็นโครงการวิจัยที่มีจุดบกพร่อง และปัญหาในการแก้ไข ต้องมีการพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์จนได้รับคำแนะนำจากท่านอาจารย์และเพื่อนๆ อีกมากมาย ดังนั้นถ้ามีขอบพร้อมประการใดข้าพเจ้าต้องขอภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).  
กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ, 2535.
- นพวรรณ ทิมทรัพย์. จิตวิทยาที่มีต่อเด็ก. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิชย์, 2520.
- บุญเกื้อ ควรรหาเวช. แนวกรรมการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์, 2522.
- สมาน อมรวีวัฒน์, สมพงษ์ จิตระดับ. กรุงเทพฯ, 2531.
- สุรพงษ์ ปราทกุล. การวางแผนการศึกษา: กรุงเทพมหานคร, 2521.
- สสว่าง. คู่มือครูศาสตร์. กรุงเทพฯ. ครุสภาลาดพร้าว, 2534.
- สาคร ตันทร ชาติ. วัสดุผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์, 2529.
- วรรณณา เจียมทะวงษ์. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. กรุงเทพฯ, 2536.
- ศรีชัย ชนะตั้งกูร. รายงานการวิจัยวิเคราะห์อัตราส่วน นร. ต่อครูของโรงเรียนประถมศึกษา, 2528.
- ศรีสมร นุ่มสะอาด. การกำหนดอัตราเวลาเรียนหลักสูตรประถมศึกษา. ชอยชิงสมรภูมิ.  
ประเทศไทย, 2531.
- อุทัย บุญประเสริฐ. การวางแผนการศึกษา. โครงการตำราครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2531.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) อุไรวรรณ อ่อนอุไร  
นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม  
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 11/2 ตรอก/ซอย 2  
ถนน เชียงใหม่ - ลำพูน ตำบล เมืองง่า  
อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด ลำพูน  
หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน 053-541198 ที่ทำงาน -  
มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี  
สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 8 หน่วยกิต  
ชื่อเรื่อง. (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อสารการเรียนการสอน วิชาคณิต  
ศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบเวลา วัน เดือน ปี  
(ภาษาอังกฤษ) DESIGN DEVELOP TO MAYHEMATICS TECHING MEDIA  
FOR PRATHOM 1  
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ถนอมะ จันทรมั่นไว  
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ ตรอก/ซอย  
ถนน ตำบล อำเภอ/เขต  
จังหวัด โทรศัพท์  
ที่ทำงาน เลขที่ ตรอก/ซอย  
ถนน ตำบล อำเภอ/เขต  
จังหวัด โทรศัพท์  
ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์  
ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ ตรอก/ซอย  
ถนน ตำบล อำเภอ/เขต  
จังหวัด โทรศัพท์  
ที่ทำงาน เลขที่ ตรอก/ซอย  
ถนน ตำบล อำเภอ/เขต  
จังหวัด โทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดี  
เป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้แล้ว  
จึงเสนอมาร่วมพิจารณา

ลงชื่อ

นักศึกษา

(

)

ลงวันที่ 15 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2538

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1)

( )

ตำแหน่ง  
ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

(2)

( )

ตำแหน่ง  
ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

(3)

( )

ตำแหน่ง  
ลงวันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์  
ประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบ เวลา วัน เดือน ปี

(ภาษาอังกฤษ) DESIGN DEVELOP TO MATHEMATICS TECHING MEAID FOR  
PRATHOM 1

เสนอโดย (นาย/นาง/นางสาว) อุไรวรรณ อ่อนอุไร  
นักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม  
จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ ถนอม จันทร์หมื่นไวย
- 2.
- 3.

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล และออกแบบ
  - ก. โครงการจริง
  - ข. โครงการเสนอแนะ
  - ค. โครงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
  - ก. โครงการจริง
  - ข. โครงการเสนอแนะ
  - ค. โครงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### เหตุผลในการนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์

นับตั้งแต่กระทรวงศึกษาธิการได้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พศ. 2521 มาจนถึงปัจจุบัน ก็ได้ปรับปรุงขึ้นใหม่ใน พศ. 2533 ซึ่งให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศที่รัฐบาลกำหนดไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พศ. 2535 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 พศ. 2535 - 2539 เพื่อให้สอดคล้องรองรับแนวทางการพัฒนาการศึกษาในอนาคต ทั้งทางด้านคุณลักษณะความเป็นมนุษย์กับความรู้ทักษะสำหรับการประกอบอาชีพ ด้านความรู้และวัฒนธรรมสมัยใหม่ให้เชื่อมโยงกับความรู้และวัฒนธรรมพื้นบ้าน โดยมีนโยบาย และมาตรการ การพัฒนาการศึกษาในปีงบประมาณ 2539 ในระดับประถมศึกษา เพื่อเร่งรัดการเกณฑ์เด็กเข้าเรียนและการจัดการศึกษาในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เด็กที่มีอายุอยู่ในเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับทุกคน รวมทั้งกลุ่มเด็กที่มีอยู่ในพื้นที่ห่างไกล ยากจน เด็กในชุมชนแออัดและแหล่งก่อสร้าง เด็กเร่ร่อน และเด็กไร้สัญชาติได้เข้าเรียนในระดับประถมศึกษาจนจบหลักสูตร และที่สำคัญของนโยบายก็คือ การพัฒนารูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนให้หลากหลาย เพื่อเอื้อต่อเด็กด้อยโอกาสกลุ่มต่างๆ เช่น เด็กพิการเด็กในท้องถิ่นไกล กันดาร และให้การสนับสนุนช่วยเหลือ วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการเรียนแก่เด็กทุกคน และที่สำคัญที่สุด ที่ข้าพเจ้าอยากจะทำโครงการวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ก็คือ การมีนโยบายในการสนับสนุนให้ครูนำนวัตกรรม และเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

##### วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ ความสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ

##### วัตถุประสงค์

1. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน เรื่อง การเปรียบเทียบเวลา ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนลักษณะเป็นมิติเพื่อให้เด็กทำการเรียนการสอนได้จริง

3. ออกแบบสื่อการเรียนการสอนสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ผู้ปกครองจะให้ความสำคัญกับเด็กมาก และในด้านการดำเนินแผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 7 นั้น ก็มีนโยบายให้เด็กที่อยู่ในการปกครองได้เรียนภาคบังคับเพิ่มขึ้นอีก 3 ปี คือจาก ป. 1 - ป. 6 เพิ่มให้เรียนเพิ่มภาคบังคับคือ ม.1 - ม. 3 ซึ่งปัจจุบันนี้โรงเรียนประถมในประเทศจากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ มีจำนวนถึง 31,441 โรงเรียน เฉพาะโรงเรียนประถมเท่านั้น ฉะนั้นในการสอนนั้นต้องมีสื่อการเรียนการสอนเข้ามาในการเรียนการสอน เพราะในการผลิตนั้นมีทางเป็นไปได้เมื่อมีจำนวนกว่า 3 หมื่นโรงเรียนทางด้านหลักสูตรประถมศึกษามีหลักการสำคัญคือ

1. กลุ่ม 1 ทักษะ ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์
2. กลุ่ม 2 สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
3. กลุ่ม 3 สร้างเสริมลักษณะนิสัย
4. กลุ่ม 4 การงานพื้นฐานอาชีพ
5. กลุ่ม 5 ประสบการณ์พิเศษ

ในการนำเสนอโครงการครั้งนี้ ได้นำเอาด้านกลุ่มทักษะ ก็คือด้านวิชาคณิตศาสตร์ของ ป. 1 เพื่อการสร้างพื้นฐานด้านความเข้าใจ ด้านการคิด จำนวน เวลา วัน เดือน ปี เพื่อเป็นการสร้างเจตคติที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่เด็ก ในการเรียนปีการศึกษาควรมี เวลาไม่น้อยกว่า 40 สัปดาห์ ใน 1 สัปดาห์ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 25 ชั่วโมง หรือ 75 คาบ กำหนดคาบละ 20 นาที ชั่วโมงละ 3 คาบ รวมแล้วไม่ต่ำกว่า 200 วัน และไม่ต่ำกว่า 1000 ชั่วโมง ในชั้น ป. 1 ด้านกลุ่มทักษะ ร้อยละ 50 คาบ/ปี 1500 คาบ ฉะนั้นการเรียนแต่ละหน่วยนั้น มีความสำคัญเท่ากันหมด ฉะนั้นด้านสื่อการเรียน ควรจะมีความคงทน และมีความสัมพันธ์กับเวลาที่จะสอนด้วย

คณิตศาสตร์ ป. 1 มี 28 สัปดาห์/1 ภาคเรียน เรื่องของเวลาอยู่ในสัปดาห์ที่ 27, 28 บทเรียนที่ 13 จำนวน 22 คาบ

## ปัญหาที่เกิดขึ้น

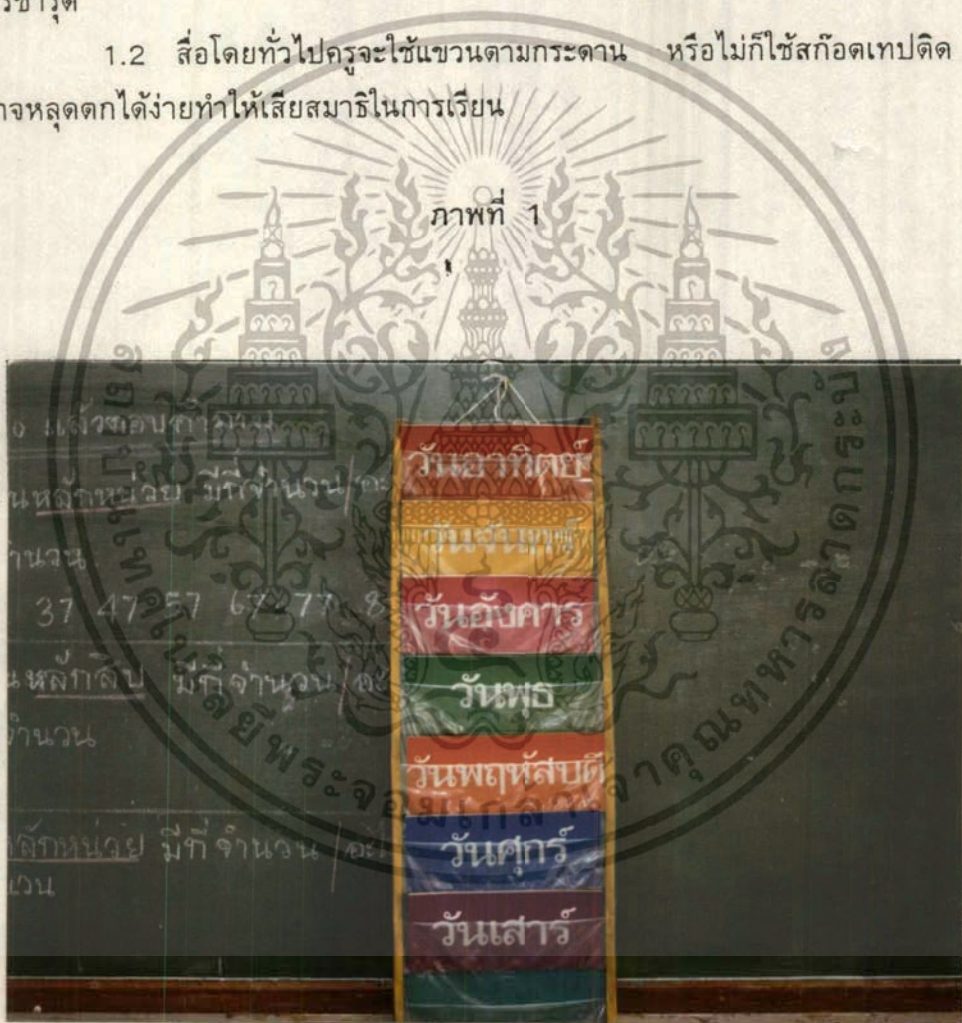
### ปัญหาด้านโครงสร้าง

1.1 สื่อโดยทั่วไปจะเป็นกระดาษแข็งธรรมดา ไม่คงทนแข็งแรง ใช้ได้ไม่กี่ครั้งก็เกิดการชำรุด

### แนวทางแก้ปัญหา

1.1 ออกแบบสื่อให้โครงสร้างอาจเป็น ผ้า, พลาสติก, ไม้ เป็นต้น เพื่อป้องกันการชำรุด

1.2 สื่อโดยทั่วไปควรจะใช้แขวนตามกระดาน หรือไม่ก็ใช้สก็อตเทปติด บางครั้งอาจหลุดตกได้ง่ายทำให้เสียสมาธิในการเรียน



### แนวทางแก้ไขปัญหา

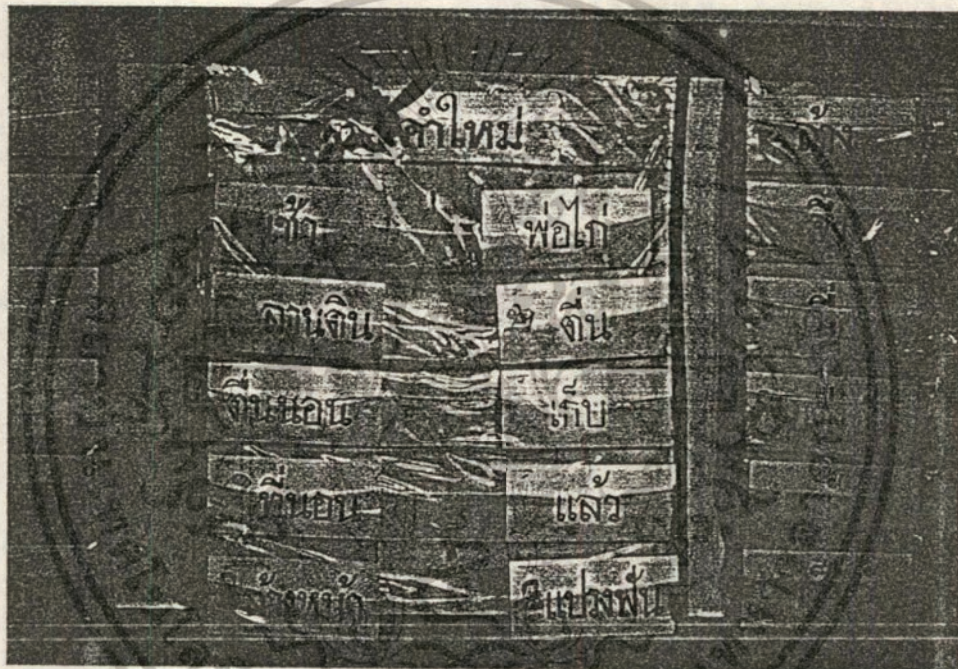
1.2 ออกแบบให้สื่อมีการจัดวาง ให้เข้าที่ และมองเห็นชัดเจน การยึดติดง่ายต่อการตั้งวาง เช่น วางบนเฟรม, วางบนแผ่นพับที่ทำขึ้นเอง หรือ มีกรอบวางมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาที่เกิดขึ้น

1.3 การสร้างรูปภาพ กราฟฟิค ใช้กระดาษธรรมดา ไม่มีจุดเด่น ให้เด็กเกิดความสนใจเท่าที่ควร

ภาพที่ 2



## แนวทางแก้ไขปัญหา

1.3 ออกแบบให้รูปภาพ กราฟฟิค มีจุดเด่นสีส้มเพิ่มขึ้นจากเดิม อาจทำให้เป็นภาพ 3 มิติ เช่นทำดวงอาทิตย์ลอยออกมาจากกระดาษ หรืออาจเคลื่อนไหวได้ เพื่อให้เด็กเกิดการสนใจและอยากเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาที่เกิดขึ้น

1.4 บัตรคำที่กันอยู่ในปัจจุบันเป็นกระดาษธรรมดาเมื่อวางไว้เด็กอาจนำไปฉีกเล่นได้ ทำให้เกิดความเสียหาย

## ภาพที่ 3



## แนวทางแก้ไขปัญหา

1.4 ออกแบบให้บัตรคำที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันอาจใช้วัสดุ เช่น ผ้า, พลาสติก, หรือ เป็น 3 มิติ เช่น บัตรคำเวลาเช้าอาจทำเป็นรูปดวงอาทิตย์ที่ทำจากผ้า เป็นต้น

## ปัญหาด้านการใช้งาน

2.1 ชุดสื่อไม่มีกระเป๋าหรืออุปกรณ์ในการเก็บรักษา บางครั้งบัตรชุดสื่อ เอาไว้รวมกันทำให้เกิดการสูญหาย และหาได้ยาก

## แนวทางแก้ไขปัญหา

2.1 ออกแบบให้มีอุปกรณ์ใช้ในการเก็บรักษาเป็นเรื่องไม่นำมารวมกัน เพื่อป้องกันการสูญหายของสื่อการสอนในแต่ละเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาที่เกิดขึ้น

2.2 สื่อการสอนในรูปแบบ ของบัตรคำจะต้องนำบัตรคำวางจะเกิดปัญหาการหล่นลงมาจากที่วางบัตรคำบ่อยๆ เนื่องจากที่เสียบบัตรคำมีขนาดเล็กมากไม่เหมาะสมกับบัตรคำ

### ภาพที่ 4

#### ปัญหาด้านรูปแบบ



## แนวทางแก้ไขปัญหา

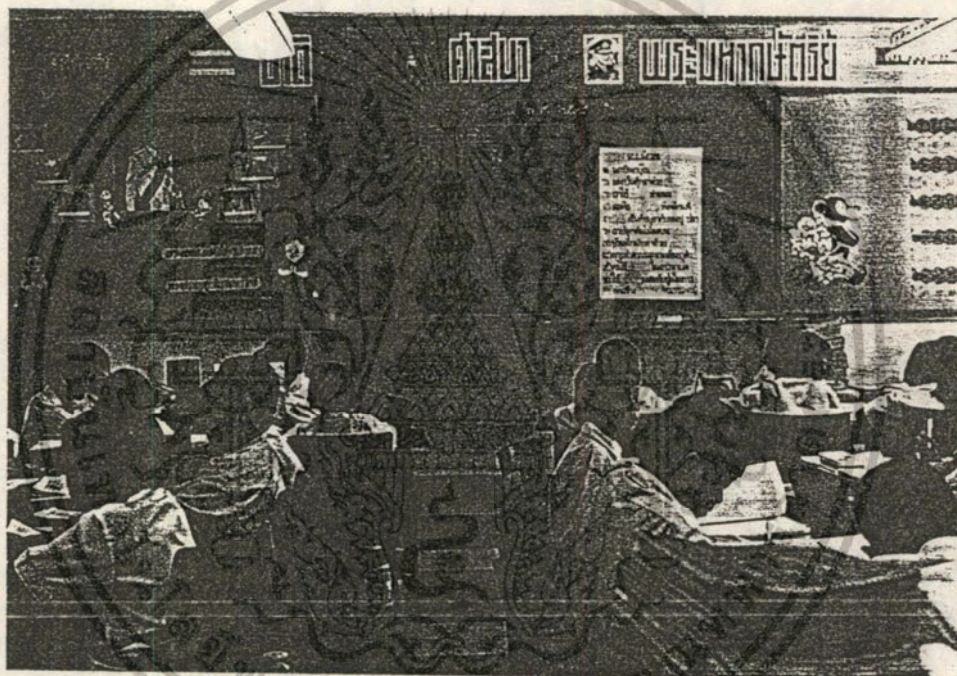
2.2 เลือกวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานมีความคงทนถาวร ดัดแปลงทำสีประกอบง่ายๆ รวมทั้งวัสดุนั้นจะไม่เป็นอันตรายกับเด็ก อีกทั้งมาตรฐานตัวหนังสือกับการมองเห็นต้องนำมาประกอบการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

2.3 สื่อเดิมเป็นลักษณะสื่อติดผนัง โดยการตัดกระดาษเป็นรูป สัตว์ ตัวเลข นาฬิกา เพื่อดึงดูดความสนใจด้วยสีสัน ตัวเลขหรือรูปภาพที่ครูเขียนในสื่อเพื่อสอนเด็กหน้าชั้นเรียนนั้น ขนาดสัดส่วนหรือตัวหนังสือไม่เหมาะสมกับเด็กในชั้นเรียน เพราะมีขนาดเล็ก

ภาพที่ 5  
ลักษณะสื่อการสอน



### แนวทางแก้ไขปัญหา

2.3 ออกแบบสื่อให้ตัวหนังสือมีขนาดเหมาะสมกับห้องเรียนโดยนำขนาดตัวอักษรมาใช้ให้สัมพันธ์กับการมอง

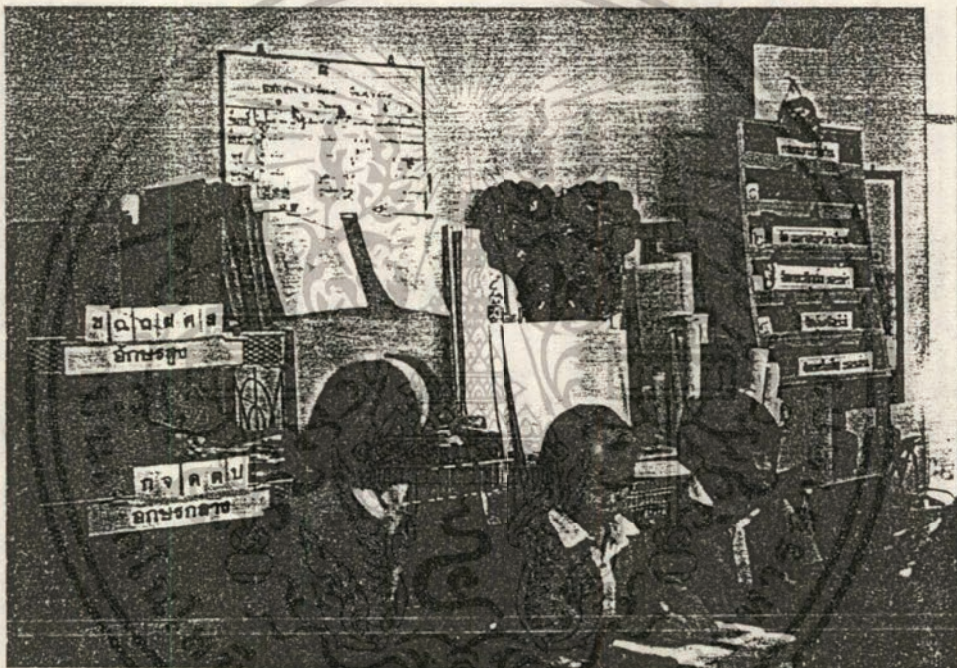
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม

3.1 การจัดวางสื่อในชั้นเรียนอาจไม่สะดวกเพราะไม่มีที่สำหรับจัดวาง อาจจัดหาที่จัดวางเอง เช่น ขอบกระดาน แขนตามผนัง เป็นต้น

### ภาพที่ 6

การจัดวางสื่อไม่เป็นระเบียบ



## แนวทางแก้ไขปัญหา

3.1 ออกแบบสื่อให้มีขาตั้งหรือไม่มีที่จัดวางเองเป็นตัวอุปกรณ์ ชุคเก็บเลย หรือผ้าแขวนโดยสามารถพับเก็บได้

## ปัญหาที่เกิดขึ้น

3.2 ในการนำพาเวลาฝนตกเมื่อสื่อเป็นกระดาษโดนน้ำฝนสามารถเปียก หลุดลอกได้ ทำให้เกิดความเสียหาย

## แนวทางแก้ไขปัญหา

3.2 ออกแบบสื่อให้มีที่เก็บที่มีดัดเพื่อป้องกันเวลาเดินทางหรือนำพา อาจเจอเวลาฝนตกสามารถป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายเกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาด้านการบำรุงรักษา

4.1 สื่อบางตัวไม่มีที่เก็บเมื่อใช้เสร็จแล้วในแต่ละครั้งอาจเกิดละอองฝุ่นจับ หรือไม่ก็เกิดการเสียหาย และสูญหาย  
แนวทางแก้ไขปัญหา

4.1 ควรออกแบบให้มีที่จัดเก็บให้เรียบร้อย เช่นการจัดวางไว้ในกล่อง หรือกระเป๋าให้เรียบร้อย

### ปัญหาด้านวัสดุการผลิต

5.1 การใช้กระดาษเป็นส่วนใหญ่ในการผลิต ซึ่งมีตรรกศาสตร์ส่วนใหญ่จะตัดกระดาษสี มาติดบนกระดาษแข็ง ซึ่งอายุการใช้งานน้อยไม่คงทน  
แนวทางแก้ไขปัญหา

5.1 ออกแบบเลือกใช้วัสดุที่คงทนแข็งแรง สามารถใช้ได้นานโดยไม่มีปัญหา หรืออันตรายแก่เด็ก เช่น ทำจาก พลาสติก, ผ้า, ไม้, กระดาษชานอ้อย เป็นต้น

### ปัญหาด้านความสนใจของเด็ก

6.1 เด็กขาดความสนใจในตัวสื่อเนื่องจากบางครั้งสื่อใช้มาหลายปี เกิดการชำรุดและสูญหาย และสีล้นเก่าๆ เด็กไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร  
แนวทางแก้ไขปัญหา

6.1 ออกแบบสื่อการสอนให้มีความน่าสนใจ สีล้นสวยงามและให้ตัวอักษรและรูปแบบมีความสัมพันธ์กัน

### ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักสูตรสำหรับชั้นประถมศึกษาฉบับปรับปรุงปีการศึกษา 2533
3. ออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้สอนในเรื่อง การเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาเป็นชั่วโมง จากชั่วโมงเป็นวัน จากวันเป็นสัปดาห์จากสัปดาห์ เป็นเดือน
4. ชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมนี้ จะไม่เกี่ยวกับไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

### ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาฉบับปรับปรุงปี 2533
2. ศึกษาจิตวิทยาเด็กอายุ 6 - 8 ปี (ประถมศึกษาปีที่ 1)
3. ศึกษาจิตวิทยาที่มีผลกับเด็ก
4. ศึกษาขนาดของตัวอักษรกับการมอง
5. ศึกษาขนาดมาตรฐานสัดส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
6. ศึกษาและเปรียบเทียบถึงวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
7. ศึกษาพฤติกรรมของครูผู้ใช้
8. ศึกษาถึงลักษณะการจัดเก็บและการหยิบใช้
9. ศึกษาถึงระบบการเคลื่อนย้าย
10. ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน

### วิธีการดำเนินวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในแบบต่างๆ ด้วยการกำหนดปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาลง
  - การสังเกต
  - การสัมภาษณ์
2. การวางแผนการวิจัย
  - ศึกษาข้อมูลทั้ง ภาคเอกสารและภาคสนาม
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปผลการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. จะได้อุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และสอนในภาคเรียนที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 27, 28 บทเรียนที่ 13 จำนวนการเรียน 22 คาบ ในเรื่อง การเปรียบเทียบเวลา
2. เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีช่วยให้เด็กเข้าใจง่ายขึ้น และสนุกสนานในการเรียน คณิตศาสตร์พัฒนาการของเด็กวัย 6 - 8 ปี
3. เป็นสื่อที่ช่วยในการสร้างความเข้าใจในการเรียน อีกทั้งยังเป็นเครื่องช่วยฝึกทักษะเพิ่มเติม และฝึกหัดซ่อมเสริม
4. เพื่อฝึกให้เด็กมีความพร้อมสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน
5. เพื่อให้ครูนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

ธันวาคม 2536

เรื่อง ขอเชิญเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปี  
ใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ด้วยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม ศิลปอุตสาหกรรม และ  
สถาปัตยกรรมภายใน กำหนดให้วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำในการศึกษาตาม  
หลักสูตรชั้นปีที่ 2 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์จะต้องมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมเพื่อให้คำแนะนำ  
ปรึกษา ทางวิชาการแก่ผู้ทำวิทยานิพนธ์

ตามที่นักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ได้เสนอชื่อท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์นั้น คณะฯ  
มีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง และใคร่ขอเชิญท่านเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์แก่นักศึกษาดังกล่าว  
เมื่อท่านได้รับจดหมายนี้แล้ว กรุณาลงนามในใบตอบรับเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งส่งคืน  
ให้คณะฯ ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

อนึ่ง คณะฯ ได้กำหนดปฏิทินในการทำวิทยานิพนธ์และกำหนดระยะเวลาในการประเมิน  
ความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์แล้ว ดังปฏิทินการทำวิทยานิพนธ์ที่ได้แนบมาพร้อมนี้ จึงใคร่ขอความ  
อนุเคราะห์ประเมินผลความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์เป็นระยะๆ ด้วย ทั้งนี้ คณะฯ จะส่งแบบ  
ประเมินผลการทำวิทยานิพนธ์มาให้ภายหลัง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ คณะฯ หวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเหมือน  
อย่างเคย

ขอแสดงความนับถือ

(นางปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)  
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/3667

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

29 พฤศจิกายน 2538

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุทธาโกชน

ด้วย นางสาวอุไรวรรณ อ่อนอุไร นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาค  
วิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์  
เรื่องโครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการ  
เปรียบเทียบ เวลา วัน เดือน ปี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดขออนุญาตถ่ายภาพห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และสื่อการเรียนการสอน  
วิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งขอสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ แก่นักศึกษาเพื่อนำมา  
ประกอบการศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือ  
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายอุดมศักดิ์ สาริบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษาปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทร. 3266052-6101 ต่อ 633

โทรสาร. 3268506

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/3667

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

29 พฤศจิกายน 2538

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเลาหิจิตวิทยาลำพูน

ด้วย นางสาวอุไรวรรณ อ่อนอุไร นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา  
ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการเปรียบเทียบ เวลา วัน เดือน ปี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลป  
อุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดขออนุญาตถ่ายภาพห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และสื่อการเรียนการสอน  
วิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งขอสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ แก่นักศึกษาเพื่อนำมา  
ประกอบการศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือ  
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายอุดมศักดิ์ สาริบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษาปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทร. 3266052-6101 ต่อ 633

โทรสาร. 3268506

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ในแต่ละวันเราจะทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่างตามช่วงเวลา ดังนั้นเราจึงควรรู้จักแบ่งเวลาให้เหมาะสม



หนู ๆ เด็ก ๆ ทั้งหมดต้องรู้ว่าเวลาไหนควรทำอะไรนะ

**มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน**

จงกาเครื่องหมาย × ทั้ตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด

① ดวงอาทิตย์อยู่ตรงศีรษะเป็นเวลาใด

ก. เช้า                                      ข.เที่ยง

ค. เย็น

② ถ้าเห็นดวงจันทร์เป็นเวลาใด

ก. เย็น                                      ข. เช้า

ค. กลางคืน

③ เราเข้าแถวเคารพธงชาติเวลาใด

ก. เช้า                                      ข. เที่ยง

ค. บ่าย

④ วันหยุดพักผ่อนคือวันอะไร

ก. วันจันทร์

ข. วันพุธ

ค. วันอาทิตย์

⑤ เรามักหยุดเรียนในเดือนใด

ก. มิถุนายน

ข. เมษายน

ค. มกราคม

คะแนนเต็ม 5 คะแนน สอบได้ ..... คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**มีความสามารถในการจำแนก**

จงกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ ต่างจาก ข้ออื่น

- |                              |              |   |
|------------------------------|--------------|---|
| ① ก. ดวงอาทิตย์<br>ค. ดวงดาว | ข. ดวงจันทร์ | ④ ก. อาทิตย์ จันทร์ อังคาร<br>ข. เกาะ จลู ชวด<br>ค. ตุลาคม พฤศจิกายน<br>ธันวาคม |
| ② ก. เช้า<br>ค. ดึก          | ข. บ่าย      | ⑤ ก. มีนาคม<br>ค. กันยายน   |
| ③ ก. จันทร์<br>ค. ศุกร์      | ข. อาทิตย์   | ข. มิถุนายน   |

คะแนนเต็ม 5 คะแนน สอบได้ ..... คะแนน

**มีความสามารถในการจัดกลุ่ม**

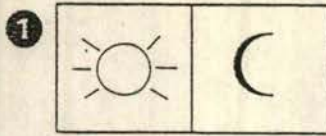
จงกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรข้อที่ อยู่กลุ่มเดียวกับ สิ่งที่กำหนดให้

- |   |             |   |
|---|-------------|---|
| ① กลางคืน<br>ก. เช้า<br>ค. ดึก              | ข. เทียง    | ④ วันมาฆบูชา<br>ก. วันวิสาขบูชา<br>ข. วันจันทร์<br>ค. วันอังคาร |
| ② กันยายน<br>ก. กุมภาพันธ์<br>ค. ธันวาคม    | ข. มิถุนายน | ⑤ กรกฎาคม<br>ก. สิงหาคม<br>ข. พฤศจิกายน<br>ค. เมษายน            |
| ③ วันจันทร์<br>ก. วันเสาร์<br>ค. วันอาทิตย์ | ข. วันพุธ   |   |

คะแนนเต็ม 5 คะแนน สอบได้ ..... คะแนน

**มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์**

จงกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด



สองภาพนี้ต่างกันเรื่องใด

- ก. ตำแหน่ง
- ข. เวลา
- ค. การมองเห็น

2 ธันวาคมและมกราคม คล้ายกันในเรื่องใด

- ก. จำนวนวัน
- ข. สภาพอากาศ
- ค. ลีประจําเดือน

5 เดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคมต่างกันเรื่องใด

- ก. สภาพอากาศ
- ข. จำนวนวัน
- ค. จำนวนวันหยุด

คะแนนเต็ม 5 คะแนน สอบได้ \_\_\_\_\_ คะแนน

**มีความสามารถสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล**

จงกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด

1 ทำไมเดือนกุมภาพันธ์ จึงต่างจากเดือนอื่นๆ

- ก. มีจำนวนวันมากที่สุด
- ข. มีวันหยุดมากที่สุด
- ค. มีจำนวนวันน้อยที่สุด

2 นักเรียนจะตื่นนอนเวลาใดจึงจะเร็วที่สุด

- ก. สาย
- ข. ค่า
- ค. เช้า

3 นกเข้านอนตอน "เที่ยงคืน" แสดงว่า นกเข้านอนเวลาใด

- ก. เย็น
- ข. ค่า
- ค. ดึก

3 วันวิสาขบูชาและวันมาฆบูชา คล้ายกันในเรื่องใด

- ก. วันสำคัญทางศาสนา
- ข. วันไปทำบุญที่วัด
- ค. วันถือศีล

4 วันเสาร์กับวันอาทิตย์ คล้ายกันในเรื่องใด

- ก. จำนวนชั่วโมง
- ข. ลีประจําวัน
- ค. เป็นวันหยุด

4 2 ปี มี 24 เดือน ดังนั้น 1 ปี มีกี่เดือน

- ก. 11 เดือน
- ข. 12 เดือน
- ค. 13 เดือน

5 แก้วตื่นนอนตอนที่พระอาทิตย์กำลังจะขึ้น แสดงว่าแก้วตื่นนอนเวลาใด

- ก. เช้า
- ข. สาย
- ค. เที่ยง

มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็น  
โจทย์คณิตศาสตร์

จงกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- 1 นักเรียนจะกินอาหารกลางวันตอนเที่ยง จะถามว่าอย่างไร
  - ก. กินอาหารอย่างไร
  - ข. กินอาหารกับใคร
  - ค. กินอาหารกลางวันเวลาใด
- 2 ถ้าอยากทราบว่าวันหยุดดูได้จากปฏิทินจะถามว่าอย่างไร
  - ก. ดูวันหยุดจากปฏิทินได้หรือไม่
  - ข. ดวงอาทิตย์บอเวลาหรือไม่
  - ค. ดูวันหยุดที่นาฬิกาได้หรือไม่
- 3 คำถามในข้อใดทำให้รู้ว่า "มีด" แล้ว
  - ก. พระอาทิตย์ตกดินแล้วหรือยัง
  - ข. มีดาวบนฟ้าจะมากหรือไม่
  - ค. มีเมฆมากหรือไม่
- 4 ถ้าต้องการทราบว่าเดือนอะไรมี 30 วัน จะถามว่าอย่างไร
  - ก. มีเดือนอะไรบ้าง
  - ข. เดือนอะไรบ้างที่มี 31 วัน
  - ค. เดือนอะไรบ้างที่มี 30 วัน
- 5 อยากทราบว่าวันสีแดงบนปฏิทินคือวันอะไร จะถามว่าอย่างไร
  - ก. วันที่ที่เป็นสีแดงคือวันอะไร
  - ข. วันหยุดคือวันอะไร
  - ค. วันสุดท้ายของปฏิทินคือวันอะไร

คะแนนเต็ม 5 คะแนน สอบได้

มีความสามารถแก้โจทย์ปัญหา

จงกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- 1 เดือนสิงหาคม รวมกับเดือนมิถุนายน จะมีกี่วัน
  - ก. 60 วัน
  - ข. 61 วัน
  - ค. 62 วัน
- 2 เดือนที่มีจำนวนวันน้อยที่สุดคือเดือนอะไร
  - ก. กุมภาพันธ์
  - ข. ธันวาคม
  - ค. กันยายน
- 3 ถ้านักเรียน 30 คน รดน้ำต้นไม้คนละวัน จะเลือกเดือนอะไร จึงจะทำได้ครบทุกคน
  - ก. กุมภาพันธ์
  - ข. มิถุนายน
  - ค. มกราคม
- 4 วันแรกที่มาโรงเรียนใน 1 สัปดาห์คือวันอะไร
  - ก. วันอาทิตย์
  - ข. วันศุกร์
  - ค. วันจันทร์
- 5 เดือนมกราคมมีจำนวนวันมากกว่าเดือนเมษายนเพราะอะไร
  - ก. เดือนที่ลงท้ายด้วยคมมีจำนวนวันมากกว่า
  - ข. เดือนเมษายนมีวันหยุดมากกว่า
  - ค. เดือนมกราคมมี 2 เดือน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน สอบได้

ให้ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียน โดยให้ระดับคุณภาพ 2.  
1.0 โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามคุณภาพ

จุดประสงค์ที่	รายการจุดประสงค์	ผลการประเมิน		
		2	1	0
9	เจตคติต่อคณิตศาสตร์ มีความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์			
10	มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์			
11	การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน			
12	ใช้คณิตศาสตร์ในวิชาอื่น มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น			
13	ทักษะการปฏิบัติ มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์			





ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน

วัน เดือน ปี เกิด

สถานที่เกิด

การศึกษา

นางสาวอุไรวรรณ อ่อนอุไร

29 เมษายน 2516

จังหวัดลำพูน

ระดับ ปวช. สาขาศิลปกรรม วิทยาเขตภาคพายัพ

ระดับ ปวส. สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

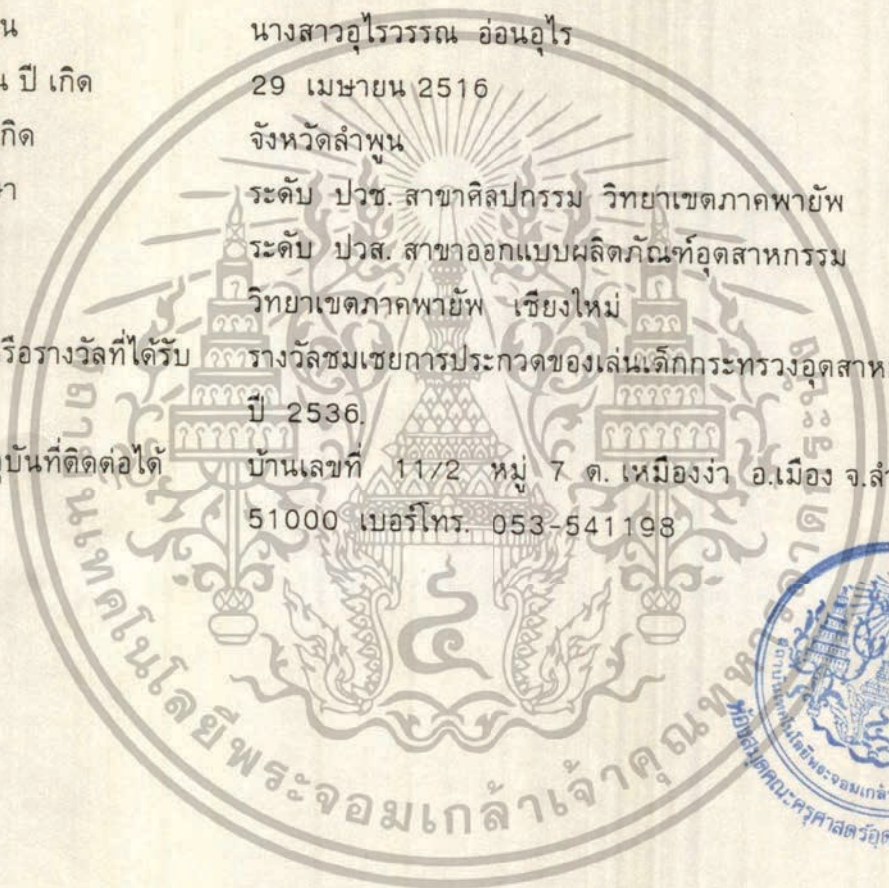
วิทยาเขตภาคพายัพ เชียงใหม่

ผลงานหรือรางวัลที่ได้รับ

จ.รางวัลชมเชยการประกวดของเล่นเด็กกระทรวงอุตสาหกรรม  
ปี 2536.

ที่อยู่ปัจจุบันที่ติดต่อได้

บ้านเลขที่ 1172 หมู่ 7 ต. เหมืองง่า อ.เมือง จ.ลำพูน  
51000 เบอร์โทร. 053-541198



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้